

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMIÁRIDO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS E FLORESTAIS

MEMORIAL DESCRITIVO

D.Sc Rejane Tavares Botrel
Engenheira Florestal

Apresentado à comissão especial como requisito para promoção a Classe E (Professor Titular).

Mossoró-RN
2024

APRESENTAÇÃO

Este memorial, pré requisito para a avaliação da solicitação de progressão funcional da Classe D (Associado) nível 4 para a classe E (Titular) da Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), apresenta, em ordem cronológica, as atividades acadêmicas (graduação, mestrado e doutorado) e profissionais de ensino, pesquisa, extensão e administração desenvolvidas pela docente Rejane Tavares Botrel, durante dezesseis anos de exercício profissional no serviço público. As atividades profissionais estão divididas em duas instituições federais de ensino, sendo quatro anos e três meses na Universidade Federal do Piauí (UFPI), Campus Professora Cinobelina Elvas, Bom Jesus - PI, e o restante, até os dias atuais, na Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), Campus Mossoró-RN. Um longo caminho foi trilhado até alcançar o ápice de minha carreira docente. Da escolha do curso de graduação até a carreira docente, posso dizer que foram muitos desafios e obstáculos, que contribuíram para minha formação pessoal e profissional. Acredito também que tenho cumprido meu papel na formação de profissionais, considerando que o tripé ensino, pesquisa e extensão, base para formação discente, estão constantemente presentes em minha trajetória.

Sumário

1- IDENTIFICAÇÃO 5
2- DADOS BIOGRÁFICOS 6
3- FORMAÇÃO ACADÊMICA 8
3.1 DOUTORADO em Biologia Vegetal 8
3.2 MESTRADO em Ciências Florestais 8
3.3 GRADUAÇÃO em Engenharia Florestal 8
4. TRAJETÓRIA NA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ (UFPI) / CAMPUS PROFESSORA CINOBELINA ELVAS (CPCE), BOM JESUS - PI - 2008 a 2012 8
4.1 ATIVIDADES DIDÁTICAS NA UFPI 8
4.1.1 Disciplinas ministradas 8
4.1.2 Orientação de Monitoria 10
4.1.3 Orientação de Estágio supervisionado 10
4.2 ATIVIDADES DE PESQUISA NA UFPI 10
4.2.1 Orientação de Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação 11
4.2.2 Orientação de Projetos de Monografia 11
4.2.3 Publicação de trabalhos em eventos científicos 12
4.2.4 Publicação de artigos científicos 14
4.2.5 Publicação de capitulo em livro 14
4.2.6 Participação em bancas de Trabalhos de Conclusão de Curso 15
4.2.7 Participação em bancas de Projeto de monografia 16
4.3 ATIVIDADES DE EXTENSÃO NA UFPI 17
4.3.1 Atividades de extensão 17
4.3.2 Palestras e minicursos 18
4.4 ATIVIDADES ADMINISTRATIVAS NA UFPI 19
4.4.1 Atividades de coordenação e comissões 20
4.4.2 Participação em comissões julgadoras 20
4.4.3 Comissões organizadoras de eventos 21
5 TRAJETÓRIA NA UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMIÁRIDO (UFERSA) – 2012 a 2024. 21
5.1 ATIVIDADES DIDÁTICAS NA UFERSA 21
5.1.1 Disciplinas ministradas 21
5.1.2 Orientação de Monitoria 24
5.1.3 Orientação de Estágio supervisionado 24
5.2 ATIVIDADES DE PESQUISA NA UFERSA 24
5.2.1 Orientação de Iniciação científica 25
5.2.2 Orientação de Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação 26
5.2.3 Publicação de trabalhos em eventos científicos 27
5.2.4 Publicação de artigos científicos 30
5.2.5 Organização de livro 33
5.2.6 Publicação de capitulo em livro 33
5.2.7 Participação em projetos de pesquisa externo financiado 36
5.2.8 Participação em bancas de Trabalhos de Conclusão de Curso 37

5.2.9 Participação em bancas de Projeto de Mestrado 38
5.2.10 Participação em bancas de Qualificações de Mestrado 39
5.2.11 Participação em bancas de Mestrado 39
5.2.12 Participação em banca de Projeto de Doutorado 39
5.2.13 Participação em banca de Doutorado 40
5.3 ATIVIDADES DE EXTENSÃO NA UFERSA 40
5.3.1 Atividades de extensão 40
5.3.2 Palestras e minicursos 41
5.4 ATIVIDADES ADMINISTRATIVAS NA UFERSA 41
5.4.1 Atividades de coordenação e comissões 42
5.4.2 Comissões organizadoras de eventos 42
5.4.3 Participação em comissões julgadoras 43
6 PROGRESSÃO FUNCIONAL NAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO UFPI E UFERSA 44
7 CONCLUSÃO 45

1- IDENTIFICAÇÃO

Nome: Rejane Tavares Botrel

Filiação: José Antônio e Maria Helena da Silva

Data de nascimento: 19/02/1972

Local de nascimento: Baependi- MG

Sexo: Feminino

CPF: 929.369.976-15

Carteira de Identidade. Nº 6820331**.** Expedida pela Secretaria de Segurança Pública de Minas Gerais (SSPMG)

Título de eleitor: 089844890213

Nacionalidade: Brasileira

Endereço de trabalho: Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA)
Campus Sede – Mossoró-RN. Centro de Ciências Agrárias, KM 47 da BR 110 – Bairro Presidente Costa e Silva, SN. CEP: 59600-00 – Mossoró-RN.

Endereço Residencial: Rua Benjamin Constant, 97. Bairro Doze anos. CEP: 59.603-080 – Mossoró-RN.

Atividade atual: Professora Associado IV, com RETIDE, da Universidade Federal Rural do Semiárido. Início do contrato no serviço público: 24 de julho de 2008 na UFPI e 18 de outubro de 2012 na UFERSA.

2- DADOS BIOGRÁFICOS

Penúltima filha de uma família de quatro irmãs e um irmão, nasci em 19 de fevereiro de 1972, na cidade de Baependi-MG, fruto do casamento de uma dona de casa e de um cabo da polícia militar de Minas Gerais. Minha mãe, viúva aos 32 anos, quando eu completava 1 ano e 10 meses, sempre nos incentivou a estudar. A condição financeira, precária naquela época, propiciou meus estudos em escolas públicas do estado. Até a 4ª série fui aluna da Escola Estadual Tiradentes, em Lavras-MG e, a partir da 5ª série, passei a frequentar o Colégio Tiradentes da Polícia Militar de Minas Gerais, também em Lavras-MG. Após terminar o ensino médio, trabalhei no comércio de Lavras por 2 anos e, em 1992, decidi prestar vestibular na então Escola Superior de Agricultura de Lavras (ESAL) que, no ano seguinte, se tornou a Universidade Federal de Lavras (UFLA). O curso escolhido foi Engenharia Florestal. Inicialmente, essa escolha foi simplesmente por motivos financeiros, ou seja, aproveitar a oportunidade de cursar um curso superior gratuito na cidade em que residia. No entanto, o tempo me fez conhecer a Engenharia Florestal e, consequentemente, passei a me dedicar e gostar do curso. Em 1995, tive meu primeiro filho, Otávio Tavares Botrel, e me afastei da UFLA por quase dois semestres. Mas, retornei e me senti mais motivada ainda, principalmente devido ao apoio de meu marido Antônio João Botrel. Me formei no final de 1999, devido a uma longa greve ocorrida em 1998, e dois dias após minha colação de grau, ingressei no Mestrado em Ciências Florestais na UFLA sob a orientação do professor Ary Teixeira de Oliveira Filho. Naquela época, o professor Ary me proporcionou a oportunidade de desenvolver meu projeto de dissertação dentro do Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira – PROBIO, finaciado pelo Ministério do Meio Ambiente. Dezoito meses após meu ingresso no programa de mestrado, em 2001, defendi minha dissertação intitulada “Fragmentação florestal no município de Ingaí - MG: florística, estrutura da comunidade arbórea e etnobotânica”. Ainda em 2001 fui aprovada no programa de Doutorado em Biologia Vegetal da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) sob a orientação da professora Kikyo Yamamoto e coorientação do professor Ricardo Ribeiro Rodrigues. No doutorado também tive a oportunidade, proporcionada pelo professor Ricardo, de desenvolver meu projeto dentro de um projeto temático, o “Diversidade, dinâmica e conservação em florestas do estado de São Paulo: 40ha de parcelas permanentes” financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP). Em 2005, nasceu minha filha Helena Tavares Botrel e no final de 2007, defendi minha tese de doutorado intitulada “Análise silvigênica em floresta estacional semidecídua e em cerradão no estado de São Paulo”. Já ciente de que gostaria de me tornar uma docente, iniciei minha caminhada na realização de concursos. Asim, no final do ano de 2007 fui aprovada no concurso público para docente efetivo do curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal do Piauí (UFPI), no campus Professora Cinobelina Elvas em Bom Jesus-PI. Meu ingresso no serviço público ocorreu

em 24 de julho de 2008 e permaneci na UFPI por quatro anos e 3 meses, exercendo atividades docentes de pesquisa e extensão, além de atividades administrativas. Na UFPI lecionei 12 disciplinas diferentes (11 para o curso de Engenharia Florestal – Anatomia das madeiras, Dendrologia, Ecologia florestal, Proteçao contra incêndios florestais, Manejo e Conservação de áreas silvestres, Estagio supervisionado I, II, III e IV, Monografia I e II - e 01 para o curso de Agronomia – Ecologia Agrícola) ao longo de meu período de permanência na instituição. Orientei diversos trabalhos de conclusão de curso (TCC), além de monitorias e projetos de TCC. A Engenharia Florestal da UFPI se tratava de um curso novo, ainda não reconhecido pelo então Ministério da Educação e Cultura (MEC). Portanto, pude contribuir, além da docência, como membro do Núcleo Docente Estruturante do curso, atuando ativamente no processo de reconhecimento do curso. Além disso, fui coordenadora de estágio por 2 anos. Em setembro de 2011, fui aprovada em meu Estágio probatório. Em 2012, realizei concurso para docente do curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal Rural do Semiárido em Mossoró-RN, sendo aprovada em segundo lugar e onde permaneço até o momento. O curso de Engenharia Florestal da UFERSA, como o da UFPI por ocasião do meu ingresso na instituição, também era novo. No curso existiam somente 3 engenheiros florestais e, portanto, tivemos que nos dedicar ao desenvolvimento do curso atualizando seu Plano Pedagógico e, consequentemente, o preparando para o reconhecimento pelo MEC. Na UFERSA ministrei, até o momento, 07 disciplinas, sendo elas Introdução a engenharia florestal, Biodiversidade da caatinga, Estrutura de madeira, Incêndios florestais, Arborização e paisagismo, Dendrologia e Ecologia florestal, me dedicando às três últimas de forma fixa. Portanto, até o presente momento, contabilizo um total de 29 semestres na graduação, considerando as duas Universidades (UFERSA e UFPI), com carga horária total de 6240 horas/aula. Estou como membro do NDE do curso desde a sua primeira formação em 2013 e também fiz parte do Colegiado por um longo período. Fui vice-coordenadora do curso e em seguida coordenadora. Durante meu periodo de coordenação, houve o reconhecimento do curso pelo MEC, que lhe atribuiu nota 4. Além da docência, orientações de TCC e monitoria e participação em projetos de extensão, participei de várias comissões temporárias. Atuei também como chefe do Departamento de Ciências Agronômicas e Florestais por dois mandatos consecutivos no período de novembro de 2020 a agosto de 2024. Portanto, submeto este memorial descritivo à avaliação por meus pares para que possam julgar os 16 anos dedicados as atividades desempenhadas na UFERSA e na UFPI.

3- FORMAÇÃO ACADÊMICA

3.1 DOUTORADO em Biologia Vegetal

Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP, Brasil (ANEXO 1).

Título: Análise silvigênica em floresta estacional semidecídua e em cerradão no estado de São Paulo

Ano de obtenção: 2007.

Orientadora: Kikyo Yamamoto.

Bolsista do(a): Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, CNPq, Brasil.

3.2 MESTRADO em Ciências Florestais

Universidade Federal de Lavras, UFLA, Brasil (ANEXO 2).

Título: Fragmentação florestal no município de Ingaí - MG: florística, estrutura da comunidade arbórea e etnobotânica.

Ano de Obtenção: 2001.

Orientador: Ary Teixeira de Oliveira Filho.

Bolsista do(a): Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, CAPES, Brasil.

3.3 GRADUAÇÃO em Engenharia Florestal

Universidade Federal de Lavras, UFLA, Brasil (ANEXO 3).

4. TRAJETÓRIA NA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ (UFPI) / CAMPUS PROFESSORA CINOBELINA ELVAS (CPCE), BOM JESUS - PI - 2008 a 2012

4.1 ATIVIDADES DIDÁTICAS NA UFPI

Em junho de 2008, após aprovação em concurso público para docência no curso de Engenharia Florestal da UFPI, fui nomeada (ANEXO 4) e empossada (ANEXO 5). Do período 2008.2 a 2012.1 (Tabela 1), lecionei 12 disciplinas na UFPI/CPCE. Algumas das disciplinas foram ministradas de forma temporária até que professores da área fossem contratados pela instituição. Participei de atividades de pesquisa, extensão e também me dediquei a atividades administrativas, tais como participação em comissões temporárias e permanentes e coordenação do curso de Engenharia Florestal. Em julho de 2011, obtive minha aprovação no estágio probatório (ANEXO 6).

4.1.1 Disciplinas ministradas

Na UFPI lecionei 12 disciplinas diferentes (11 para o curso de Engenharia Florestal (ANEXO 7) – Anatomia das madeiras, Dendrologia, Ecologia florestal, Proteçao contra incêndios florestais, Manejo

e Conservação de áreas silvestres, Estagio supervisionado I, II, III e IV, Monografia I e II - e 01 para o curso de Agronomia (ANEXO 8) – Ecologia Agrícola) ao longo de meu período de permanência na instituição.

Tabela 1. Disciplinas ministradas na graduação no CPCE/UFPI de 2008.2 a 2012.1.

DISCIPLINA	SEMESTRE	CH MINISTRADA
ANATOMIA DAS MADEIRAS	2008.2	45
DENDROLOGIA	2008.2	60
DENDROLOGIA	2009.1	60
ECOLOGIA FLORESTAL	2009.1	60
ECOLOGIA AGRÍCOLA	2009.1	60
ECOLOGIA FLORESTAL	2010.1	60
PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIOS FLORESTAIS	2010.1	45
MANEJO E CONSERVAÇÃO DE ÁREAS SILVESTRES	2010.1	60
ESTÁGIO SUPERVISIONADO II	2010.1	45
ECOLOGIA FLORESTAL	2010.2	60
PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIOS FLORESTAIS	2010.2	45
MANEJO E CONSERVAÇÃO DE ÁREAS SILVESTRES	2010.2	60
ESTÁGIO SUPERVISIONADO II	2010.2	45
ECOLOGIA FLORESTAL	2011.1	60
PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIOS FLORESTAIS	2011.1	45
ESTÁGIO SUPERVISIONADO I	2011.1	45
ESTÁGIO SUPERVISIONADO II	2011.1	45
ESTÁGIO SUPERVISIONADO III	2011.1	45
ESTÁGIO SUPERVISIONADO IV	2011.1	225
MONOGRAFIA I	2011.2	45
ECOLOGIA FLORESTAL	2011.2	60
PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIOS FLORESTAIS	2011.2	45
ESTÁGIO SUPERVISIONADO I	2011.2	45
MANEJO E CONSERVAÇÃO DE ÁREAS SILVESTRES	2011.2	60
ESTÁGIO SUPERVISIONADO II	2011.2	45
ESTÁGIO SUPERVISIONADO III	2011.2	45
MONOGRAFIA II	2011.2	30
ESTÁGIO SUPERVISIONADO IV	2011.2	225
ECOLOGIA FLORESTAL	2012.1	60
PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIOS FLORESTAIS	2012.1	45
ESTÁGIO SUPERVISIONADO I	2012.1	45

ESTÁGIO SUPERVISIONADO II	2012.1	45
ESTÁGIO SUPERVISIONADO III	2012.1	45
ESTÁGIO SUPERVISIONADO IV	2012.1	225
	07 semestres	**2235 horas**

4.1.2 Orientação de Monitoria

1. Ioleide Bispo Ribeiro. Orientação de monitoria na disciplina Ecologia Florestal. 2010. Orientação de outra natureza. (Bacharelado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Piauí. Orientador: Rejane Tavares Botrel (ANEXO 9).

4.1.3 Orientação de Estágio supervisionado

1. Rodrigo Sávio de Carvalho Soares. Estágio supervisionado IV. 2012, na área "Fiscalização ambiental" - Bacharelado em Engenharia Florestal - Universidade Federal do Piauí. Orientador: Rejane Tavares Botrel (ANEXO 10).

2. Jader Magno R. de Araújo. Estágio supervisionado IV. 2011. na área "Fiscalização ambiental" - Bacharelado em Engenharia Florestal - Universidade Federal do Piauí. Orientador: Rejane Tavares Botrel (ANEXO 11).

3. Sandro Barros da Silva. Estágio supervisionado II na área Proteção contra incêndios florestais. 2011. Orientação de outra natureza. (Bacharelado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Piauí. Orientador: Rejane Tavares Botrel (ANEXO 12).

4. José Raimundo Luduvico de Sousa. Estágio supervisionado III na área Proteção contra incêndios florestais. 2011. Orientação de outra natureza. (Bacharelado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Piauí. Orientador: Rejane Tavares Botrel (ANEXO 13).

5. Perivelton da Silva Sousa. Estágio supervisionado II na área Proteção contra incêndios florestais. 2011. Orientação de outra natureza. (Bacharelado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Piauí. Orientador: Rejane Tavares Botrel (ANEXO 14).

4.2 ATIVIDADES DE PESQUISA NA UFPI

Na UFPI realizei atividades de pesquisa, basicamente, por meio de orientação de discentes em em Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC) e Projetos de Monografias. Durante minha trajetória, publiquei trabalhos em eventos científicos, artigos em periódicos científicos, um capitulo em livro,

bem como ministrei palestras em eventos científicos e participei de comissões organizadoras.

4.2.1 Orientação de Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação

1. Juliane Vanessa Bidler. Conhecimento etnobotânico em uma comunidade rural no sul do Piauí. 2012. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Bacharelado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Piauí. Orientador: Rejane Tavares Botrel (ANEXO 15).

2. Kaíse Barbosa de Souza. Análise temporal da variação do dossel do cerrado piauiense. 2012. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Bacharelado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Piauí. Orientador: Rejane Tavares Botrel (ANEXO 16).

3. Danilo Dias De Araujo. Caracterização, conhecimento e uso de quintais agroflorestais da comunidade rural Mocambinho, município de Bom Jesus-PI: implicações etnobotânicas.. 2011. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Bacharelado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Piauí. Orientador: Rejane Tavares Botrel (ANEXO 17).

4. José Raimundo Luduvico De Sousa. Uso de espécies arbóreas pela comunidade cerâmica buritί no município de Bom Jesus, Piauí.. 2011. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Bacharelado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Piauí. Orientador: Rejane Tavares Botrel (ANEXO 18).

5. Danúbia Rejane Silva Brito. Monografia. 2010. Avaliação dos padrões fenológicos e germinativos de uma popoulação de *Terminalia fagilfolia* Mart., no sul do estado do Piauí. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Bacharelado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Piauí. Orientador: Rejane Tavares Botrel (ANEXO 19).

4.2.2 Orientação de Projetos de Monografia

1. Shilton Pereira da Silva. Efeito do tamanho e da forma de fragmentos florestais sobre a densidade e diversidade de indivíduos arbóreos em Bom Jesus, Piauí. 2012. (Bacharelado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Piauí. Orientador: Rejane Tavares Botrel (ANEXO 20).

2. Juliane Vanessa Bidler. Conhecimento etnobotânico em uma comunidade rural no sul do Piauí. 2010. (Bacharelado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Piauí. Orientador: Rejane Tavares Botrel (ANEXO 21).

3. Fábio Alves Marques. Levantamento floristico e fitossociológico em mata ciliar do rio gurguéia no municipio de Bom Jesus - PI. 2010. (Bacharelado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Piauí. Orientador: Rejane Tavares Botrel (ANEXO 22).

4. José Raimundo Luduvico de Sousa. Florística e fenologia de espécies arbóreas às margens do Rio Gurguéia no Município de Bom Jesus, região sul do Piauí. 2009. (Bacharelado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Piauí. Orientador: Rejane Tavares Botrel (ANEXO 23).

5. Perivelton da Silva Sousa. Florística e fenológia de espécies arbóreas às margens do Rio Gurguéia no município de Colônia do Gurguéia, região sul do Piauí. 2009. (Bacharelado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Piauí. Orientador: Rejane Tavares Botrel (ANEXO 24).

6. Danilo Dias. Análise das ocorrências de crimes ambientais (desmatamento) na região de Bom Jesus, sul do estado do Piauí. 2009. (Bacharelado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Piauí. Orientador: Rejane Tavares Botrel (ANEXO 25).

4.2.3 Publicação de trabalhos em eventos científicos

Resumos simples

1. Machado, J.S.; Souza, W. M. F.; Lustosa Junior, I. M.; Albano, G. F.; Botrel, R. T. Análise da Ocorrência de Incêndio na Estação Ecológica de Uruçuí-UNA-Piauí. In: I Simpósio Brasileiro de Recursos Naturais do Semiárido - SBRNS, 2013, Iguatu. Anais do I Simpósio Brasileiro de Recursos Naturais do Semiárido - SBRNS, 2013 (ANEXO 26).

2. Bidler, J. V.; Lopes, M.S.; Marques, F.A.; Botrel, R. T. . Estudo florístico da vegetação arbórea das margens do Rio Gurguéia, Bom Jesus/PI. In: 62º Congresso Nacional de Botânica, 2011, Fortaleza. Anais do 62º Congresso Nacional de Botânica - Botânica e desenvolvimento sustententável, 2011 (ANEXO 27).

3. Souza, K.B. de; Silva, C.R. da; Aguiar, A. S.; Botrel, R. T. . Diagnóstico da perda de dossel do cerrado piauiense em imagens digitais. In: 62º Congresso Nacional de Botânica, 2011, Fortaleza. Anais do 62º Congresso Nacional de Botânica, 2011 (ANEXO 28).

4. Martins, J. C.; Silva, C.R. da; Botrel, R. T.. Identificação da perda do dossel do cerrado

piauiense em imagens digitais. In: 62º Congresso Nacional de Botânica, 2011, Fortaleza. Anais do 62º Congresso Nacional de Botânica, 2011 (ANEXO 29).

5. Araújo, J.M.R. de; Silva, N.O.; Botrel, R. T.; Souza, A.M. Uso de resíduos orgânicos na produção de mudas de espécies arbóreas no município de Bom Jesus, PI. In: III Congresso de Ciência, Tecnologia e Inovação, 2008, Teresina. Anais do III Congresso de Ciência, Tecnologia e Inovação, 2008 (ANEXO 30).

6. Lima, A.L; Silva, N.O.; Botrel, R. T.; Souza, A.M. . Potencial germinativo e produção de mudas de Dimorphandra gardneriana Tul. no município de Bom Jesus, PI. In: III Congresso de Ciência, Tecnologia e Inovação, 2008, Teresina. Anais do III Congresso de Ciência, Tecnologia e Inovação, 2008 (ANEXO 31).

Resumos expandidos

1. Sousa, W. C.; Brito, D. R. S.; Nóbrega, R.S.A.; Botrel, R. T.; Nóbrega, J.C.A. Crescimento inicial de mudas de Tamboril em função de diferentes substratos de cultivo. In: VII Encontro nacional de substratos para plantas, 2010, Goiânia. Anais do VII Encontro nacional de substratos para plantas, 2010 (ANEXO 32).

2. Souza, A.M.; Sousa, W. C.; Brito, D. R. S.; Piauilino, S. A. C. (*in memorian*); Botrel, R. T. . Caracterização do desfolhamento e frutificação de Magonia pubescens st. Hil. (Sapindaceae), no município de Bom Jesus, Sul do Estado do Piauí. In: Congresso de ecologia do Brasil, 2009, São Lourenço - MG. Anais do IX Congresso de Ecologia do Brasil, 2009 (ANEXO 33).

3. Brito, D. R. S.; Souza, A. M; Piauilino, S. A. C. (*in memorian*); Sousa, W. C.; Botrel, R. T. Caracterização do desfolhamento de uma população natural de Terminalia fagifolia Mart. (Combretaceae) na região Sul do Estado do Piauí, município de Bom Jesus.. In: Congresso de Ecologia do Brasil, 2009, São Lourenço - MG. Anais do IX Congresso de Ecologia do Brasil, 2009 (ANEXO 34).

4. Souza, A.M.; Sousa, W. C.; Brito, D. R. S.; Raabe, J.; Botrel, R. T. . Levantamento dendrológico da área urbana do município de Bom Jesus, Sul do Estado do Piauí.. In: Congresso de Ecologia do Brasil, 2009, São Lourenço - MG. Anais do IX Congresso de Ecologia do Brasil, 2009 (ANEXO 35).

5. Botrel, R. T.; Yamamoto, K.; Rodrigues, R. R. A influência de fatores edáficos e topográficos no mosaico silvigênico em uma floresta estacional semidecídua.. In: Congresso de Ecologia do Brasil, 2009, São Lourenço - MG. Anais do IX Congresso de Ecologia do Brasil, 2009 (ANEXO 36).

4.2.4 Publicação de artigos científicos

Durante a permanência na UFPI, por se tratar de um curso em fase inicial, com poucos docentes, tive que me dedicar a atividades de ensino commaior afinco. No entanto, publiquei quantidade razoável de artigos cinentíficos.

1. Amaral, G.C.; Alves, A.R.; Oliveira, T. M. de; Almeida, K.N.S.; FARIA, S. G. G.; Botrel, R. T. Estudo florístico e fitossociológico em uma área de transição Cerrado-Caatinga no município de Batalha-PI. Scientia Plena, v. 8, p. 00-05, 2012 (ANEXO 37).

2. Amaral, G.C.; Oliveira, T. M. de; Botrel, R. T.; Souza, K.B. de; Lopes, M.S. Proposta metodológica para planejamento e interpretação da natureza em área de transição cerrado-caatinga em Bom Jesus ? PI: Trilha do Cedro.. Scientia Plena, v. 8, p. 00, 2012 (ANEXO 38).

3. Aguiar, A. S.; Araujo, E.F.; Botrel, R. T.; Lopes, M.S. Planejamento e interpretação da natureza no Olho D'água da Chuva, zona rural do município de Palmeira do Piauí ? PI. Scientia Plena, v. 8, p. 00, 2012 (ANEXO 39).

4. Piauilino, S. A. C. (*in memorian*); Botrel, R. T.; Mancin, A.; Souza, A.M. Estudo Fenológico de Lafoensia replicata Pohl. no Município de Bom Jesus, Piauí. Scientia Plena, v. 8, p. 01-05, 2012 (ANEXO 40).

5. Sousa, J. R. L.; Botrel, R. T.; Alves, A.R. Ocorrência de incêndios florestais na região de Bom Jesus, Sul do Estado do Piauí.. Scientia Plena, v. 8, p. 1-6, 2012 (ANEXO 41).

6. Carvalho, L.C.S.; Gonzaga, A. P. D.; Machado, E. L. M.; Souza, H.; Botrel, R. T.; Silva, V. F.; Rodrigues, L.A.; Oliveira Filho, A. T. Estrutura temporal de sete populações em três fragmentos florestaisno Alto Rio Grande, Minas Gerais. Cerne, v. 15, p. 58-66, 2009 (ANEXO 42).

4.2.5 **Publicação de capitulo em livro**

1. Silva, C.R. da; Botrel, R. T.; Martins, J. C.; Machado, J.S. . Identification and analysis of burned areas in ecological stations of brazilian cerrado. In: Oscar Grillo. (Org.). Biodiversity. 1ed.:

InTech - Open Access Publisher, 2011, v. v. 4, p. 000-008 (ANEXO 43).

4.2.6 Participação em bancas de Trabalhos de Conclusão de Curso

1. Botrel, R. T.; Guimarães Neto, R. M. Participação em banca de Adriano Saraiva Aguiar. Caracterização do carvão vegetal produzido da poda de *Acacia mangium* no Sul do Piauí. 2012. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Bacharelado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Piauí (ANEXO 44).

2. Botrel, R. T.; Guimarães Neto, R. M. Participação em banca de Karla Nayara santos de Almeida. Quantificação de resíduos gerados em marcenaria de pequeno porte no município de Bom Jesus, Piauí. 2012. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Bacharelado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Piauí (ANEXO 45).

3. Lopes, M.S.; Botrel, R. T.; Monteiro, J.M. Participação em banca de Paulo Geovânio Lopes Martins. Uso e conhecimento de plantas medicinais em mata de galeria no município de Bom Jesus, Piauí-Brasil.. 2012. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Bacharelado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Piauí (ANEXO 46).

4. Lopes, M.S.; Monteiro, J.M.; Botrel, R. T.. Participação em banca de Jaurene Moura Fé.Conhecimento e uso de espécies vegetais da mata ciliar no Riacho Grotão, no município de Bom Jesus , Piauí, Brasil.. 2011. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas) - Universidade Federal do Piauí (ANEXO 47).

5. Monteiro, J.M.; Botrel, R. T.; Lins Neto, E. M. F.. Participação em banca de Eliene Maria Gonçalves de Aguiar Ribeiro.Conhecimento e uso do Buriti (Mauritia flexuosa Mart.) em três comunidades rurais no minicípio de Currais, Sul do Piauí.. 2011. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas) - Universidade Federal do Piauí (ANEXO 48).

6. Moura, J.Z. de; Coutinho, J.; Botrel, R. T.. Participação em banca de Adelmar José da Silva. Panorama da utilização de agrotóxicos em Bom Jesus - PI. 2011. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Bacharelado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Piauí (ANEXO 49).

7. Mancin, A.; Botrel, R. T.; Guimarães Neto, R. M.. Participação em banca de Sebastião Amândio Cavalcante Piauilino. Estudo fenológico e caracterização físico-química de folhas de

Lafoensia replicat Pohl no município de Bom Jesus/PI.. 2011. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Bacharelado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Piauí (ANEXO 50).

8. Guimarães Neto, R. M.; Guimarães Junior, J. B.; Botrel, R. T. Participação em banca de João de Deus Pereira Santana. Análise química do carvão vegetal em função da posição longitudinal de amostragem na região sul do Piauí.. 2011. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Bacharelado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Piauí (ANEXO 51).

9. Guimarães Neto, R. M.; Guimarães Junior, J. B.; Botrel, R. T. Participação em banca de Ioleide Bispo Ribeiro.Caracterização química do carvão vegetal produzido em forno de rabo quente na empresa Bee happy.. 2011. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Bacharelado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Piauí (ANEXO 52).

10. Coutinho, J. M. C. P.; Botrel, R. T.; Lins Neto, E. M. F.. Participação em banca de Helanne Silva dos Santos. Análise florística e fitossociológica do componente lenhoso da .vegetação de Cerrado Sensu Stricto na Serra do Quilombo, Bom Jesus, Piauí. 2011. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas) - Universidade Federal do Piauí (ANEXO 53).

11. Nóbrega, R.S.A.; Nóbrega, J.C.A.; Botrel, R. T. Participação em banca de Waldeídes de Castro e Sousa. Avaliação da eficiência de inoculantes microbianos em leguminosas florestais na região sul do Piauí. 2010. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Bacharelado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Piauí (ANEXO 54).

4.2.7 Participação em bancas de Projeto de monografia

1. Guimarães Neto, R. M.; Botrel, R. T.; Guimarães Junior, J. B. Distribuição espacial e estrutura populacional de Qualea parviflora Mart. e Qualea grandiflora Mart., em cerrado sensu stricto no sul do Piauí.. 2011. Universidade Federal do Piauí (ANEXO 55).

2. Maia, E. L.; Botrel, R. T.; Guimarães Neto, R. M. Diagnóstico sócio ambiental nas comunidades rurais do Olho d´água da Chuva e no Cocal, Município de Palmeira do Piauí de autoria do aluna Rafaela Pinheiro Rocha. 2011. Universidade Federal do Piauí (ANEXO 56).

3. Fernandes, M. M.; Botrel, R. T.; Alves, A.R.. Defesa do projeto de monografia "Recuperação de nascentes degradadas em uma área desertificada no município de Gilbués. " de autoria do aluno

Rodrigo Sávio de carvalho Soares. 2010. Universidade Federal do Piauí (ANEXO 57).

4. Moura, J.Z. de; Botrel, R. T.; Fernandes, M. M.. Defesa do projeto de monografia "Entomofauna epígea em área de caatinga no município de Bom Jesus, PI' de autoria do aluno Edson de Oliveira Santos. 2010. Universidade Federal do Piauí (ANEXO 58).

5. Fernandes, M. M.; Botrel, R. T.; Nóbrega, J.C.A. Defesa do projeto de monografia "Deposição e decomposição de serrapilheira em formação caatinga no município de Santa Luz, PI" de autoria do aluno Rissele Paraguai Lima. 2010. Universidade Federal do Piauí (ANEXO 59).

6. Silva, C.R. da; Lima, E.de P.; Botrel, R. T. Defesa do projeto de monografia "Avaliação da distribuição espacial de focos de incêndios florestais no cerrado piauiense" de autoria do aluno Jeová Carreiro Martins. 2010. Universidade Federal do Piauí (ANEXO 60).

7. Silva, C.R. da; Botrel, R. T. Defesa do projeto de monografia "Avaliação da distribuição espacial de espécies de Ipê no cerrado piauiense utilizando imagens digitais" de autoria do aluno Adelmar José da Silva. 2009. Universidade Federal do Piauí (ANEXO 61).

8. Guimarães Neto, R. M.; Botrel, R. T.; Guimarães Junior, J. B. Defesa do projeto de monografia "Densidade básica da madeira de Qualea parviflora Mart. na região sul do Piauí" de autoria do aluno Wallysson Barros Fernandes.. 2009. Universidade Federal do Piauí (ANEXO 62).

4.3 ATIVIDADES DE EXTENSÃO NA UFPI

4.3.1 Atividades de extensão

1. 2008 - Dia de Conscientização: Preservação do Olho D'água (ANEXO 63).
Função no projeto: Coordenação
Descriçao: Atividade de educação ambiental direcionada aos moradores do Olho d'àgua

2. 2010 - II Dia de Conscientização e Preservação do Olho d'água da chuva (ANEXO 64).
Função no projeto: Coordenação
Descriçao: Atividade de educação ambiental direcionada aos moradores do Olho d'àgua

3. 2010 - UFPI na Praça (ANEXO 65).
Função no projeto: Coordenação

Descriçao: Divulgação dos cursos de graduação e atividades de pesquisa para a comunidade de Bom Jesus – PI.

4. 2011 - II Semana do Meio ambiente (ANEXO 66).
Função no projeto: Coordenação
Descriçao:

5. 2011 - Encontro para preservação das nascentes da chuva em Currais-PI (ANEXO 67).
Função no projeto: Coordenação
Descriçao:

6. 2012 – 2013 - Educação ambiental em escolas do município de Bom Jesus,PI (ANEXO 68).
Função no projeto: Coordenação
Descrição: O projeto envolveu 3 estudantes de graduaçao e foi executado em escolas municipais de ensino fundamental de Bom Jesus, PI e o objetivofoi promover a educação ambiental por meio de palestras ministradas aos alunos. O método de trabalho incluiu atividades de pesquisa, levantamento de dados, palestras e atividades lúdicas direcionadas aos estudantes de ensino fundamental das escolas municipais de Bom Jesus, PI. O material utilizado nas palestras foi composto por multimídia e material botânico, tal como mudas de espécies arbórea nativas e material de identificação botânica (exsicatas).

7. 2012 – Caracterização da madeira de espécies do cerrado de uso doméstico na utilização como energia: Lenha e carvão (ANEXO 69 e 70).
Função no projeto: colaborador

4.3.2 Palestras e minicursos

1. Botrel, R. T. Palestra “Conservação dos recursos naturais” proferida na II Semana de Biologia: Simpósio de Integração Biológica, 2008, Universidade Federal do Piauí (ANEXO 71).

2. Botrel, R. T. Coordenação de mesa redonda “O papel do biólogo diante dos atuais problemas ambientais” na II Semana de Biologia: Simpósio de Integração Biológica, 2008, Universidade Federal do Piauí (ANEXO 72).

3. Botrel, R. T. Palestra “Conservação dos recursos naturais” proferida no Dia de

Conscientização: Preservação e Conservaçao do Olho d"água, 2008, Universidade Federal do Piauí (ANEXO 73).

4. Botrel, R. T. Participação em mesa redonda "Conservação dos recursos naturais na Região do Vale do Gurguéia" na III Semana de Biologia: II Simpósio de Integração Biológica, 2009, Universidade Federal do Piauí (ANEXO 74).

5. Botrel, R. T. Palestra "Áreas protegidas" proferida na III Semana de Biologia: II Simpósio de Integração Biológica, 2009, Universidade Federal do Piauí (ANEXO 75).

6. Botrel, R. T. Palestra "Criação de unidades de conservação" proferida no II Dia de Conscientização, Preservação e Conservaçao do Olho d"água, 2010, Universidade Federal do Piauí (ANEXO 76).

7. Botrel, R. T. Palestra "Engenharia Florestal/Abordagem ambiental sobre as mudanças no código florestal/Ecologia florestal" no Ciclo de debatessore o código florestal brasileiro, 2011, Universidade Federal do Piauí (ANEXO 77).

8. Botrel, R. T.; Alves, A.R. ; Lopes, M.S. ; Faria, S. G. G. . Minicurso Recuperação de matas ciliares. 2011, durante a II Semana do meio ambiente, Universidade Federal do Piauí (ANEXO 78).

9. Botrel, R. T. Participação em mesa redonda "Conservação X Produção" na V Semana de Biologia e I Encontro de cursos de Ciências Biológicas da UFPI, 2011, Universidade Federal do Piauí (ANEXO 79).

10. Botrel, R. T. Palestra "Preservação de nascentes" proferida no Encontro para Preservação das Nascentes da chuva, Currais - PI, 2011, Universidade Federal do Piauí (ANEXO 80).

11. Botrel, R. T. Palestrante no IV Encontro N de Grupos de Estudos em Animais Selvagens – ENGEAS, 2012, Universidade Federal do Piauí (ANEXO 81).

12. Botrel, R. T. Palestra "Análise Silvigênica em Formações Florestais" proferida no Workshop de Atualização em Ciência Florestal, 2012, Universidade Federal do Piauí (ANEXO 82).

4.4 ATIVIDADES ADMINISTRATIVAS NA UFPI

Desde o meu ingresso na UFPI participei de comissões, permanentes e temporárias, contribuindo para o desenvolvimento do curso de Engenharia Florestal e para o CPCE como um todo.

4.4.1 Atividades de coordenação e comissões

1. 2010 – 2012 - Coordenação de Estágio Curricular e extra curricular do curso de Engenharia Florestal (ANEXO 83).

2. 02/2011 - 03/2011 - Coordenador de Curso de Engenharia Florestal (ANEXO 84).

3. 10/2011 - 10/2012 - Membro da Comissão Permanente de Avaliação Docente – CPAD (ANEXO 85).

4. 05/2010 - 10/2012 - Membro do Núcleo Docente Estruturante do curso de Engenharia Florestal (ANEXOS 86, 87, 88 e 89).

5. 2011 - Comissão de Avaliação de Estágio Probatório de docente da UFPI/CPCE – Claudionor Ribeiro da Silva (ANEXO 90).

6. 2012 - Comissão de Avaliação de Estágio Probatório de docente da UFPI/CPCE – José Benedito Guimarães Júnior (ANEXO 91).

7. 2012 - Comissão de Avaliação de Estágio Probatório de docente da UFPI/CPCE – Milton Marques Fernandes (ANEXO 92).

4.4.2 Participação em comissões julgadoras

1. Furtini, M. B.; Guimarães Junior, J. B.; Botrel, R. T. Seleção de professor substituto na área Topografia, desenho técnico e sensoriamento remoto. 2011. Universidade Federal do Piauí (ANEXO 93).

2. Guimarães Neto, R. M.; Guimarães Junior, J. B.; Botrel, R. T. Banca examinadora de concurso público para professor assistente do curso de Engenharia florestal (Área Silvicultura e Impactos ambientais) da Universidade Federal do Piauí. 2010. Universidade Federal do Piauí (ANEXO 94).

3. Botrel, R. T.; Souza, A.M.; Guimarães Neto, R. M.; Leal, F. L. S.. Banca examinadora de concurso público para professor assistente do curso de Engenharia florestal (Área Engenharia

Florestal) da Universidade Federal do Piauí. 2009. Universidade Federal do Piauí (ANEXO 95).

4. Guimarães Neto, R. M.; Botrel, R. T.; Souza, A.M.; Leal, F. L. S.. Banca examinadora de concurso público para professor assistente do curso de Engenharia Florestal (Área Tecnologia da Madeira) da Universiade Federal do Piauí.. 2009. Universidade Federal do Piauí (ANEXO 96).

4.4.3 Comissões organizadoras de eventos

.

Botrel, R. T. IV Semana de Engenharia Florestal da UFPI/CPCE. 2011, (ANEXO 97).

5 TRAJETÓRIA NA UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMIÁRIDO (UFERSA) – 2012 a 2024.

Em 2012 realizei concurso para docente do curso de Engenharia florestal da UFERSA e, por Vacância (ANEXOS 98 e 99), fui nomeada (ANEXO 100) e empossada (ANEXO 101) na instituiçao, onde permaneço até o momento. Desde então, leciono disciplinas para o curso de graduaçao em Engenharia Florestal (ANEXO 102). Por se tratar de um curso relativamente novo, nos primeiros semestres ministrei disciplinas que não possuiam ainda docentes especialistas na área. No entanto, ao longo do tempo, fixei as disciplinas Ecologia Florestal, Dendrologia e Arborização e paisagismo. Meu estágio probatório foi cumprido e aprovado para o período de 18 de outubro de 2012 a 15 de outubro de 2015 (ANEXO 103).

5.1 ATIVIDADES DIDÁTICAS NA UFERSA

5.1.1 Disciplinas ministradas

Tabela 2. Disciplinas ministradas na graduação na UFERSA de 2012.2 a 2024.1.

DISCIPLINA	SEMESTRE	CH MINISTRADA
ARBORIZAÇÃO E PAISAGISMO	2023.2	45
DENDROLOGIA	2023.2	45
INCÊNDIOS FLORESTAIS	2023.2	45
DENDROLOGIA	2023.1	45
ECOLOGIA FLORESTAL	2023.1	75
ARBORIZACAO E PAISAGISMO	2022.2	45
ARBORIZAÇÃO E PAISAGISMO	2022.2	45
DENDROLOGIA	2022.2	45
INCÊNDIOS FLORESTAIS	2022.2	45
ARBORIZACAO E PAISAGISMO	2022.1	45
ARBORIZAÇÃO E PAISAGISMO	2022.1	45

DENDROLOGIA	2022.1	45
ECOLOGIA FLORESTAL	2022.1	75
ARBORIZACAO E PAISAGISMO	2021.2	45
ARBORIZAÇÃO E PAISAGISMO	2021.2	45
DENDROLOGIA	2021.2	45
ECOLOGIA FLORESTAL	2021.2	75
ARBORIZACAO E PAISAGISMO	2021.1	45
ARBORIZACAO E PAISAGISMO	2021.1	45
ARBORIZAÇÃO E PAISAGISMO	2021.1	45
DENDROLOGIA	2021.1	45
DENDROLOGIA	2021.1	45
ECOLOGIA FLORESTAL	2021.1	75
ECOLOGIA FLORESTAL	2020.3	60
ARBORIZACAO E PAISAGISMO	2020.2	45
ARBORIZAÇÃO E PAISAGISMO	2020.2	45
DENDROLOGIA	2020.2	45
DENDROLOGIA	2020.2	45
ECOLOGIA FLORESTAL	2020.2	60
ARBORIZACAO E PAISAGISMO	2020.1	45
DENDROLOGIA	2020.1	45
ECOLOGIA FLORESTAL	2020.1	60
ARBORIZACAO E PAISAGISMO	2019.2	45
DENDROLOGIA	2019.2	45
ECOLOGIA FLORESTAL	2019.2	60
ARBORIZACAO E PAISAGISMO	2019.1	45
DENDROLOGIA	2019.1	45
ECOLOGIA FLORESTAL	2019.1	60
ARBORIZACAO E PAISAGISMO	2018.2	45
DENDROLOGIA	2018.2	45
ECOLOGIA FLORESTAL	2018.2	60
ARBORIZACAO E PAISAGISMO	2018.1	45
DENDROLOGIA	2018.1	45
ECOLOGIA FLORESTAL	2018.1	60
ARBORIZACAO E PAISAGISMO	2017.2	45
DENDROLOGIA	2017.2	45
ECOLOGIA FLORESTAL	2017.2	60
ARBORIZACAO E PAISAGISMO	2017.1	45
DENDROLOGIA	2017.1	45
ECOLOGIA FLORESTAL	2017.1	60
ESTRUTURA DE MADEIRA	2017.1	45
ARBORIZACAO E PAISAGISMO	2016.2	45

DENDROLOGIA	2016.2	45
ECOLOGIA FLORESTAL	2016.2	60
INTRODUCAO A ENGENHARIA FLORESTAL	2016.2	30
BIODIVERSIDADE DA CAATINGA	2016.1	45
DENDROLOGIA	2016.1	45
ECOLOGIA FLORESTAL	2016.1	60
INTRODUCAO A ENGENHARIA FLORESTAL	2016.1	30
ARBORIZACAO E PAISAGISMO	2015.2	45
BIODIVERSIDADE DA CAATINGA	2015.2	45
DENDROLOGIA	2015.2	45
ECOLOGIA FLORESTAL	2015.2	60
INTRODUCAO A ENGENHARIA FLORESTAL	2015.2	30
DENDROLOGIA	2015.1	45
ECOLOGIA FLORESTAL	2015.1	60
INCENDIOS FLORESTAIS	2015.1	45
ARBORIZACAO E PAISAGISMO	2014.2	45
DENDROLOGIA	2014.2	45
ECOLOGIA FLORESTAL	2014.2	60
INCENDIOS FLORESTAIS	2014.2	45
DENDROLOGIA	2014.1	45
ECOLOGIA FLORESTAL	2014.1	60
INCENDIOS FLORESTAIS	2014.1	45
DENDROLOGIA	2013.2	45
ECOLOGIA (1200052)	2013.2	45
INCENDIOS FLORESTAIS	2013.2	45
DENDROLOGIA	2013.1	45
ECOLOGIA FLORESTAL	2013.1	45
INTRODUCAO A ENGENHARIA FLORESTAL	2013.1	30
DENDROLOGIA	2012.2	45
ECOLOGIA FLORESTAL	2012.2	45
INTRODUCAO A ENGENHARIA FLORESTAL	2012.2	30
	22 semestres	**4005 horas**

Na UFERSA foi possível, por meio do Sistema Integrado de Gestão Acadêmica (SIGAA), ter acesso a avaliação docente, pelos discentes, durante o período de 2014.2 a 2023.2 (ANEXO 104). As médias atribuídas pelos discentes (Figura 1), considerando *Comparecimento às aulas; Cumprimento do horário das aulas do início ao fim; Cumprimento do programa da disciplina; Clareza na apresentação do conteúdo; Utilização de metodologias que facilitem o aprendizado; Incentivo à participação dos alunos nas aulas; Disponibilidade para tirar dúvidas dos alunos durante as aulas; Disponibilidade para atender aos alunos fora do horário de aulas; e Coerência entre o nível de*

exigência nas avaliações, variaram entre 8,82 (menor valor) a 9,76 (maior valor).

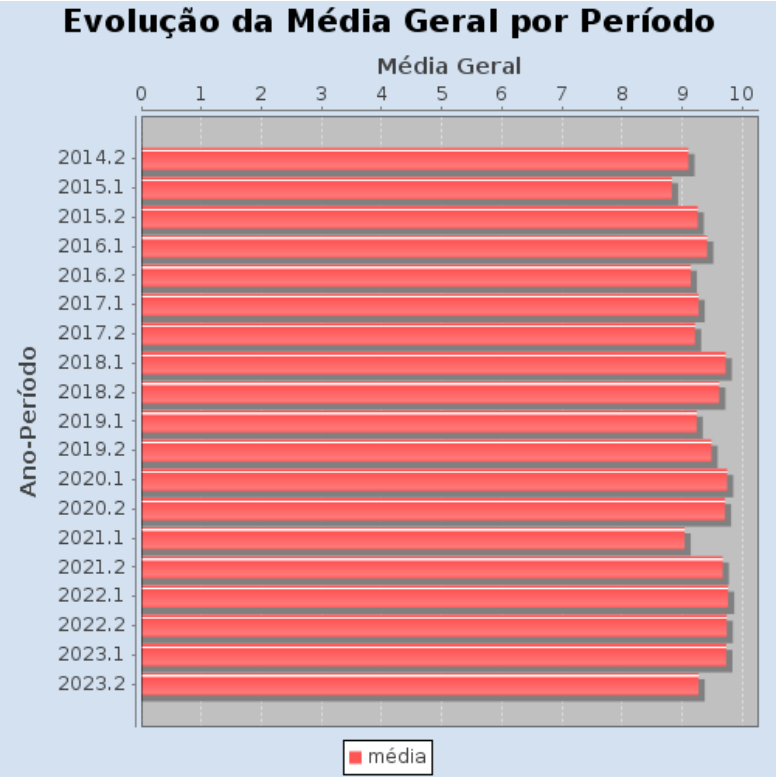


Figura 1. Média das avaliações do docente pelos discentes das disciplinas ministradas na UFERSA entre 2014.2 a 2023.2.

5.1.2 Orientação de Monitoria

Lara Laisa Silva Araújo. Monitoria: Dendrologia: apoio ao ensino. Período: 2021 a 2022 - Engenharia Florestal - Universidade Federal Rural do Semiárido. Inst. financiadora: Universidade Federal Rural do Semiárido (ANEXO 105).

Victor de Araújo Linhares. Monitoria: Dendrologia. Período: 2019 a 2020 - Engenharia Florestal - Universidade Federal Rural do Semiárido. Inst. financiadora: Universidade fderal Rural do semiárido (ANEXO 106).

5.1.3 Orientação de Estágio supervisionado

1. Lara Laisa Silva Araújo. Estágio supervisionado obrigatório: Atividades de educação ambiental no Parque Municipal Maurício de Oliveira. 2023. - Engenharia Florestal - Universidade Federal Rural do Semiárido (ANEXO 107).

5.2 ATIVIDADES DE PESQUISA NA UFERSA

Na UFERSA realizei atividades de pesquisa, basicamente, por meio de orientação de discentes em em iniciação científica dentro do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Cientifica (PIBIC) e também em Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC) e Monografias. Durante minha trajetória, publiquei trabalhos em eventos científicos, artigos em periódicos científicos e capítulos em livros, além de participar de comissões organizadoras de eventos.

5.2.1 Orientação de Iniciação científica

1. Thamiris da Silva Aguiar. Acompanhamento fenológico de espécies arbóreas na Universidade Federal Rural do Semiárido, Campus Mossoró, Mossoró, RN. 2021. Iniciação Científica. (Graduando em Engenharia Florestal) - Universidade Federal Rural do Semiárido (ANEXO 108).

2. Thamiris da Silva Aguiar. Elaboração de chaves dendrológicas de identificação. 2020. Iniciação Científica. (Graduando em Engenharia Florestal) - Universidade Federal Rural do Semiárido (ANEXO 108).

3. Thamiris da Silva Aguiar. Identificação de espécies arbóreas baseadas em caracteres vegetativos para fragmentos de caatinga no interior do Rio Grande do Norte. 2019. Iniciação Científica. (Graduando em Engenharia Florestal) - Universidade Federal Rural do Semiárido. (ANEXO 108).

4. Natália Isabel Lopes Quirino. Análise da sincronia reprodutiva de espécies arbóreas em um trecho de caatinga localizado na Fazenda Experimental Rafael Fernandez, Mossoró, RN. 2021. Iniciação Científica. (Graduando em Engenharia Florestal) - Universidade Federal Rural do Semiárido (ANEXO 108).

5. Natália Isabel Lopes Quirino. Fenologia em um fragmento de caatinga localizado na Fazenda Experimental Rafael Fernandez, Mossoró, RN. 2018. Iniciação Científica. (Graduando em Engenharia Florestal) - Universidade Federal Rural do Semiárido (ANEXO 108).

6. Mayara Varela Neres da Silva. Estudo fenológico de espécies arbóreas em um trecho de Caatinga na Fazenda Baixa da Oiticica, Upanema, RN. 2018. Iniciação Científica. (Graduando em Engenharia Florestal) - Universidade Federal Rural do Semiárido, (ANEXO 108).

7. Mayara Varela Neres da Silva. Índice de sincronia da fenologia reprodutiva de espécies arbóreas em um trecho de caatinga, Upanema, RN. 2021. Iniciação Científica. (Graduando em

Engenharia Florestal) - Universidade Federal Rural do Semiárido, Petróleo (ANEXO 108).

8. Larissa Rayanny Silva da Fonseca. Uso de substratos orgânicos-minerais na produção de mudas florestais de *Poincianela pyramidalis* (Tul.) L.P. Queiroz. 2021. Iniciação Científica. (Graduando em Engenharia Florestal) - Universidade Federal Rural do Semiárido, Petróleo (ANEXO 108).

9. Tallyta Martins de Sousa. Influência da macambira (*Bromelia laciniosa* Mart. ex Schult) na composição florística e estrutura da vegetação arbórea em trechos antropizados de caatinga em Upanema, RN. 2016. Iniciação Científica. (Graduando em Engenharia Florestal) - Universidade Federal Rural do Semiárido (ANEXO 109).

10. Mônica Costa Cordeiro. Influência da macambira (Bromelia laciniosa Mart. ex Schult) na regeneração natural de espécies arbóreas em um trecho de caatinga em Mossoró, RN.. 2015. Iniciação Científica. (Graduando em Engenharia Florestal) - Universidade Federal Rural do Semiárido (ANEXO 109).

11. Mônica Costa Cordeiro. Etnobotânica e espécies florestais: o saber popular no projeto de Assentamento Taboleiro Grande, Apodi. 2014. Iniciação Científica - Universidade fderal Rural do semiárido (ANEXO 109).

5.2.2 Orientação de Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação

1. Natália Isabel Lopes Quirino. Acompanhamento fenológico de espécies arbóreas e arbustivas em um fragmento de caatinga no município de Mossoró, RN. 2021. Curso (Engenharia Florestal) - Universidade Federal Rural do Semiárido (ANEXO 110).

2. Mayara Varela Neres da Silva. Acompanhamento fenólogico de espécies arbóreas em um fragmento de caatinga no município de Upanema, RN. 2021. Curso (Engenharia Florestal) - Universidade Federal Rural do Semiárido (ANEXO 110).

3. Thamiris da Silva Aguiar. Chaves de identificação de espécies arbóreas e arbustivas baseadas em caracteres vegetativos para fragmentos de caatinga no interior do Rio Grande do Norte. 2021. Curso (Engenharia Florestal) - Universidade Federal Rural do Semiárido (ANEXO 110).

4. Ismael Costa da Silva. Análise comparativa da percepção à respeito da arborização urbana de

moradores da cidade de Mossoró RN, entre os anos 2010 e 2019. 2020. Curso (Engenharia Florestal) - Universidade Federal Rural do Semiárido (ANEXO 110).

5. Lili Pereira da Silva. Arborização urbana no município de Mossoró RN diagnóstico e propostas. 2020. Curso (Engenharia Florestal) - Universidade Federal Rural do Semiárido (ANEXO 110).

6. Louise Caroline de Aquino Souza. Percepção sobre espécies exóticas e nativas na arborização de escolas em Mossoró-RN. 2020. Curso (Engenharia Florestal) - Universidade Federal Rural do Semiárido (ANEXO 110).

5.2.3 Publicação de trabalhos em eventos científicos

Resumos simples

1. Silva, L. L. ; Guimaraes, P. P. ; Botrel, R. T. ; Dombroski, J. L. D. ; Quirino, N. I. L. Caracterização da população de Copernicia prunifera (Mill.) H. E. Moore do Parque Ecológico Professor Maurício de Oliveira em Mossoró, RN. In: I Congresso Nacional de Produtos Florestais Não Madeireiros, 2023, Mossoró. Anais do I Congresso Nacional de Produtos Florestais Não Madeireiros. Mossoró: Queima Bucha, 2023. v. 1. p. 13-13 (ANEXO 111).

2. Lima, A. P. S. ; Guimaraes, P. P. ; Freitas, N. W. N. ; Botrel, R. T. ; Silva, E. C. A. ; Martins, E. G. P. Quantidade e preço dos produtos florestais não madeireiros alimentícios brasileiros entre 1994 e 2014. In: I Congresso Nacional de Produtos Florestais Não Madeireiros, 2023, Mossoró. Anais do I Congresso Nacional de Produtos Florestais Não Madeireiros. Mossoró: Queima Bucha, 2023. v. 1. p. 20-20 (ANEXO 112).

3. Quirino, N. I. L. ; Botrel, R. T. ; Silva, M. V. N. ; Silva, E. D. G. ; Oliveira, J. M. A. ; Fonseca, L. R. S. Acompanhamento fenológico de espécies arbóreas em um fragmento de caatinga no município de Mossoró, RN. In: VI Congresso Nordestino de Engenharia Florestal, 2019, Mossoró. Anais do VI Congresso Nordestino de Engenharia Florestal. Mossoró: Queima Bucha, 2019. p. 787-787 (ANEXO 113).

4. Silva, M. V. N. ; Botrel, R. T. ; Quirino, N. I. L. ; Silva, E. D. G. ; Fonseca, L. R. S. ; Oliveira, J. M. A. Acompanhamento fenólogico de três espécies arbóreas em um fragmento de caatinga no município de Upanema, RN.. In: VI Congresso Nordestino de Engenharia Florestal, 2019, Mossoró. Anais do VI Congresso Nordestino de Engenharia Florestal. Mossoró: Queima bucha, 2019. p. 788-

788 (ANEXO 114).

5. Quirino, N. I. L. ; Botrel, R. T. ; Silva, E. D. G. ; Oliveira, A. G. S. ; Virgens, J. C. ; Silva, M. V. N. Levantamento florístico e fitossociológico em fragmento de caatinga no entorno de jazida de petróleo, Assu, RN. In: VI Congresso Nordestino de Engenharia Florestal, 2019, Mossoró. Anais do VI Congresso Nordestino de Engenharia Florestal. Mossoró: Queima Bucha, 2019. p. 814-814 (ANEXO 115).

6. Silva, M. V. N. ; Botrel, R. T. ; Oliveira, A. G. S. ; Silva, E. D. G. ; Fonseca, L. R. S. ; Oliveira, J. M. A. Levantamento florístico e fitossociológico em fragmento de caatinga no entorno de jazida de petróleo, Carnaubais, RN. In: VI Congresso Nordestino de Engenharia Florestal, 2019, Mossoró. Anais do VI Congresso Nordestino de Engenharia Florestal. Mossoró: Queima Bucha, 2019. p. 815-815 (ANEXO 116).

7. Fonseca, L. R. S. ; Botrel, R. T. ; Oliveira, A. G. S. ; Silva, E. D. G. ; Freitas, C. B. A. ; Virgens, J. C. Levantamento florístico e fitossociológico em fragmento de caatinga no entorno de jazida de petróleo, Pendências, RN. In: VI Congresso Nordestino de Engenharia Florestal, 2019, Mossoró. Anais do VI Congresso Nordestino de Engenharia Florestal. Mossoró: Queima Bucha, 2019. p. 816-816 (ANEXO 117).

8. Silva, A. K. V. ; Oliveira, J. L. R. ; Silva, E. D. G. ; Botrel, R. T. ; Silva, L. L. ; Guimaraes, P. P. Análise técnica do corte semimecanizado do angico (*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan). In: VI Congresso Nordestino de Engenharia Florestal, 2019, Mossoró. Anais do VI Congresso Nordestino de Engenharia Florestal. Mossoró: Queima Bucha, 2019. p. 837-837 (ANEXO 118).

9. Silva, E. D. G. ; Dombroski, J. L. D. ; Botrel, R. T. ; Quirino, N. I. L. ; Fonseca, L. R. S. Correlação de Pearson para parâmetros biométricos de frutos, endocarpos e sementes de juazeiro e germinabilidade. In: XXIV Seminário de Iniciação Científica da UFERSA, 2018, Mossoró. Anais do XXIV Seminário de Iniciação Científica da UFERSA. Mossoró: Rejane Tavares Botrel, 2018 (ANEXO 119).

10. Silva, M. V. N. ; Botrel, R. T. ; Dombroski, J. L. D. ; Quirino, N. I. L. ; Silva, E. D. G. Estudo fenológico de espécies arbóreas em um trecho de Caatinga na Fazenda Baixa da Oiticica, Upanema, RN. In: XXIV Seminário de Iniciação Científica da UFERSA, 2018, Mossoró. Anais do XXIV Seminário de Iniciação Científica da UFERSA. Mossoró, 2018 (ANEXO 120).

11. Quirino, N. I. L. ; Botrel, R. T. ; Dombroski, J. L. D. ; Silva, E. D. G. ; Silva, M. V. N. Fenologia em um fragmento de caatinga localizado na Fazenda Experimental Rafael Fernandez, Mossoró, RN. In: XXIV Seminário de Iniciação Científica da UFERSA, 2018, Mossoró. Anais do XXIV Seminário de Iniciação Científica da UFERSA, 2018 (ANEXO 121).

12. Fonseca, L. R. S. ; Silva, M. V. N. ; Botrel, R. T. ; Quirino, N. I. L. ; Silva, E. D. G. ; Virgens, J. C. Correlação entre germinação e morfometria de frutos e sementes de *Piptadenia stipulaceae* (Benth.) Ducke. In: VII Congresso Florestal Latino Americano, 2018, Vitória -ES. Anais do VII Congresso Florestal Latino Americano. Vitória - ES, 2018 (ANEXO 122).

13. Silva, M. V. N. ; Fonseca, L. R. S. ; Botrel, R. T. ; Silva, E. D. G. ; Quirino, N. I. L. ; Oliveira, A. G. S. . Correlação entre morfometria e germinação de frutos e sementes de *Amburana cearensis* (Allemão) A.. In: VII Congresso Florestal Latino-Americano, 2018, Vitória-ES. Anais do VII Congresso Florestal Latino-Americano. Vitória-ES, 2018 (ANEXO 123).

14. Silva, E. D. G. ; Quirino, N. I. L. ; Botrel, R. T. ; Silva, M. V. N. ; Fonseca, L. R. S. ; Oliveira, A. G. S. Correlação entre morfometria e germinação de frutos e sementes de *Bauhinia cheilantha* (Bong.) Steud. In: VII Congresso Florestal Latino-Americano, 2018, Vitória-ES. Anais do VII Congresso Florestal Latino-Americano, 2018 (ANEXO 124).

15. Diogenes, F. E. G. ; Sousa, T. M. ; Botrel, R. T. Análise da arborização do campus leste da Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró-RN. In: V Congresso Nordestino de Engenharia Florestal, 2016, Bom Jesus. Anais do V Congresso Nordestino de Engenharia Florestal, 2016 (ANEXO 125).

Resumos expandidos

1. Souza, F. R. ; Silva, C. J. ; Guimaraes, P. P. ; Maciel, D. R. ; Botrel, R. T. Prevenção e combate à incêndios florestais em Unidades de Conservação da região nordeste do Brasil. In: VI Congresso Nordestino de Engenharia Florestal, 2019, Mossoró. Anais do VI Congresso Nordestino de Engenharia Florestal. Mossoró: Editora Queima Bucha, 2019. p. 429-433 (ANEXO 126).

2. Cordeiro, M.C. ; Botrel, R. T. ; Bezerra, R. M. ; Holanda, A. C. Influência da macambira (*Bromelia laciniosa* Mart. Ex Schult) na regeneraçâo natural de espécies arbóreas em trechos antropizados de caatinga em Upanema, RN. In: XII Congresso de Ecologia do Brasil, 2015, São

Lourenço. Anais do XII Congresso de Ecologia do Brasil, 2015 (ANEXO 127).

3. Botrel, R. T.; Cordeiro, M.C. ; Bezerra, R. M. ; Holanda, A. C. Suficiência amostral da regeneração natural. In: XII Congresso de Ecologia do Brasil, 2015, São Lourenço. Anais do XII Congresso de Ecologia do Brasil, 2015 (ANEXO 128).

4. Machado, J.S. ; Souza, W. M. F. ; Lustosa Junior, I. M. ; Albano, G. F. ; Botrel, R. T. Análise da Ocorrência de Incêndio na Estação Ecológica de Uruçuí-UNA-Piauí.. In: I Simpósio Brasileiro de Recursos Naturais do Semiárido - SBRNS, 2013, Iguatu. Anais do I Simpósio Brasileiro de Recursos Naturais do Semiárido - SBRNS, 2013 (ANEXO 129).

5.2.4 Publicação de artigos científicos

1. Silva, L. L.; Guimaraes, P. P.; Botrel, R. T.; Dombroski, J. L. D. . Caracterização da população de Copernicia prunifera (Mill.) H. E. Moore do Parque Ecológico Professor Maurício de Oliveira em Mossoró, RN. Agropecuária Científica no Semiárido, v. 20, p. 54-57, 2024. B4, ISSN 1808-6845, fonte Qualis/CAPES (2017-2020) (ANEXO 130).

2. Silva, L. S.; Soares, C. C. C.; Costa, T. R.; Costa, F. N.; Botrel, R. T.; Machado, E. L. M. . As variáveis edáficas influenciam os padrões de distribuição das espécies arbóreas em um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual. Revista Brasileira de Geografia Física, v. 17, p. 1268-1282, 2024. A2, ISSN 1984-2295, fonte Qualis/CAPES (2017-2020) (ANEXO 131).

3. Sousa, C. S.; Machado, E.L.M; Titon, M.; Silveira, G. V. S.; Botrel, R. T.; Paiva Neto, E. E.; Gonzales, D. E.; Silva, M. J. N.; Araujo, P. C. D. Propagação vegetativa por miniestaquia de Mimosa Tenuiflora (Mart.) Benth. Observatorio de la Economía Latinoamericana, v. 22, p. 01-25, 2024. A4, ISSN 1696-8352, fonte Qualis/CAPES (2017-2020) (ANEXO 132).

4. Lima, A. P. S.; Guimaraes, P. P.; Freitas, N. W. N.; Botrel, R. T.; Silva, E. C. A.; Martins, E. G. P. Quantidade e preço dos produtos florestais não madeireiros alimentícios brasileiros entre 1994 e 2014. Agropecuária Científica no Semiárido, v. 20, p. 44-48, 2024. B4, ISSN 1808-6845, fonte Qualis/CAPES (2017-2020) (ANEXO 133).

5. Silva, I. C. da; Araújo, J. C. de; Marinho, J. K. T.; Botrel, R. Percepção ambiental de professores do ensino básico sobre arborização urbana do ambiente escolar entre os anos 1998 a 2022. Revista Brasileira de Educação Ambiental (Impresso), v. 18, p. 133-154, 2023. A4, ISSN 1980-0118,

fonte Qualis/CAPES (2017-2020) (ANEXO 134).

6. Souza, L. C. De A.; Castro, V. G. De; Botrel, R. T. Percepção sobre espécies exóticas e nativas na arborização de escolas na cidade de Mossoró, RN, Brasil. Revista do Instituto Florestal, v. 35, p. 161-174, 2023. B4, ISSN 0103-2674, fonte Qualis/CAPES (2017-2020) (ANEXO 135).

7. Silva, I. C.; Botrel, R. T.; Castro, V. G.; Barra, T. S. . Análise comparativa da percepção de moradores de Mossoró RN à respeito da arborização urbana. Advances In Forestry Science, v. 9, p. 1791-1798, 2022. B4, ISSN 2357-8181, fonte Qualis/CAPES (2017-2020) (ANEXO 136).

8. Botrel, R. T.; Cordeiro, M.C. Influência da Macambira na regeneração natural de espécies arbóreas em trechos de caatinga antropizada / Influence of the Macambira in the natural regeneration of tree species in disturbed caatinga. Brazilian Journal of Animal and Environmental Research, v. 4, p. 760-771, 2021. B4, ISSN 2595-573X, fonte Qualis/CAPES (2017-2020) (ANEXO 137).

9. Silva, L. S.; Soares, C. C. C.; Oliveira, P. A.; Mendonca Filho, C. V.; Botrel, R. T.; Machado, E. L. M. Estrutura e relação composição floristica-ambiente em uma floresta estacional semidecidual, MG. Scientia Plena, v. 17, p. 1-18, 2021. A4, ISSN 1808-2793, fonte Qualis/CAPES (2017-2020) (ANEXO 138).

10. Freires, A. L. A.; Nascimento, L. V.; Alves, T. R. C.; Botrel, R. T.; Machado, F. S.; Ambrósio, M. M. Q. . Rizóbios e adubação nitrogenada na produção de mudas de Mimosa tenuiflora (Willd.) Poir. Gaia Scientia, v. 14, p. 160-173, 2020. B1, ISSN 1981-1268, fonte Qualis/CAPES (2017-2020) (ANEXO 139).

11. Diógenes, F. E. G; Sousa, T. M. de; Botrel, R. T.; Castro, V. G. de. Análise da arborização do campus sede da Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró-RN. Revista Brasileira de Arborização Urbana, v. 13, p. 13, 2019. B4, ISSN 1980-7694, fonte Qualis/CAPES (2017-2020) (ANEXO 140).

12. Silva, A. K. V.; Oliveira, J. L. R.; Silva, E. D. G.; Botrel, R. T.; Silva, L. L.; Guimaraes, P. P. Análise técnica do corte semimecanizado do Angico (*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan). Agropecuária Científica no Semiárido, v. 15, p. 201, 2019. B4, ISSN 1808-6845, fonte Qualis/CAPES (2017-2020) (ANEXO 141).

13. Costa, J. R. S.; Farias, D. T.; Botrel, R. T. Levantamento da população arbórea em bairro recém-planejado de Mossoró-RN. Agropecuária Científica no Semiárido, v. 15, p. 132-138, 2019. B4, ISSN 1808-6845, fonte Qualis/CAPES (2017-2020) (ANEXO 142).

14. Guimarães, P. P.; Botrel, R. T.; Medeiros, H. L. de S.; Costa, J. R. da Silva; Souza, M. R. de. Ocorrências de incêndios urbanos e florestais em Mossoró/RN. Revista Ibero-americana de Ciências Ambientais, v. 10, p. 43-49, 2019. C, ISSN 2179-6858, fonte Qualis/CAPES (2017-2020) (ANEXO 143).

15. Guimaraes, P. P.; Botrel, R. T.; Nogueira, N. W.; Castro, V. G.; Aguiar, G. P.; Carmo, F. C. A. Produtos florestais não madeireiros do nordeste brasileiro: carnaúba. Nativa, v. 6, p. 213, 2018. B4, ISSN 2318-7670, fonte Qualis/CAPES (2017-2020) (ANEXO 144).

16. Diogenes, F. E. G.; Guimaraes, P. P.; Botrel, R. T. Ocorrência de incêndios florestais em Caicó e Natal - RN.. Agropecuária Científica no Semiárido, v. 14, p. 79, 2018. B4, ISSN 1808-6845, fonte Qualis/CAPES (2017-2020) (ANEXO 145).

17. Bezerra, M.B.da S.; Castro, V.; Botrel, R. T. Arborização da avenida jerônimo rosado no município de Baraúna - RN, Brasil. Revista Brasileira de Arborização Urbana, v. 12, p. 122-131, 2017. B4, ISSN 1980-7694, fonte Qualis/CAPES (2017-2020) (ANEXO 146).

18. Cordeiro, M.C.; Botrel, R. T.; Holanda, A. C. Levantamento etnobotânico de espécies arbóreas no assentamento Tabuleiro Grande, Apodi, Rio Grande do Norte. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, v. 12, p. 122-131, 2017. B4, ISSN 1981-8203, fonte Qualis/CAPES (2017-2020) (ANEXO 147).

19. Santos, P. C. S.; Alves, L. L. B.; Aquino, G. S. M.; Almeida, G. N.; Botrel, R. T.; Castro, V. Avaliação Ambiental do Parque Municipal Mauricio de Oliveira, Mossoró/RN. Revista Brasileira de Arborização Urbana, v. 12, p. 94-106, 2017. B4, ISSN 1980-7694, fonte Qualis/CAPES (2017-2020) (ANEXO 148).

20. Botrel, R. T.; Brito, D. R. S. ; Sousa, W. C. ; Souza, A. M. ; Holanda, A. C. Fenologia de uma espécie arbórea em ecótono Caatinga / Cerrado no sul do Piauí. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, v. 10, p. 07-12, 2015. B4, ISSN 1981-8203, fonte Qualis/CAPES (2017-2020) (ANEXO 149).

21. Botrel, R. T.; Yamamoto, K.; Rodrigues, R. R. Avaliação de um método de análise silvigênica em um cerradão. Ciência Florestal (UFSM. Impresso), v. 24, p. 897-908, 2014. B2, ISSN 0103-9954, fonte Qualis/CAPES (2017-2020) (ANEXO 150).

22. Botrel, R. T.; Yamamoto, K.; Rodrigues, R. R. Avaliação de um método de análise silvigênica em uma Floresta Estacional Semidecidual. Ciência Florestal (UFSM. Impresso), v. 23, p. 393-404, 2013. Citações:1 B2, ISSN 0103-9954, fonte Qualis/CAPES (2017-2020) (ANEXO 151).

5.2.5 Organização de livro

1. Pompeu Paes Guimarães; Narjara Walessa Nogueira; Rejane Tavares Botrel. Tecnologia do produto florestal não madeireiro. 1ed.Mossoró: Edufersa, 2023, v. 1 (ANEXO 152).

5.2.6 Publicação de capitulo em livro

1. Vanini, A.; Botrel, R. T.; Yamamoto, K.; Rodrigues, R. R. . Caracterização Silvigênica e Associação com Fatores Abióticos. In: Ricardo Ribeiro Rodrigues; Natália Ivanauskas. (Org.). Florestas do Estado de São Paulo - Uma Experiência Multidisciplinar em 40 Hectares de Parcelas Permanentes. 1ed.São Paulo: Edusp, 2024, v. 1, p. 231-244 (ANEXO 153).

2. Guimaraes, P. P.; Nogueira, N. W.; Botrel, R. T. Tecnologia do produto florestal não madeireiro. In: Pompeu Paes Guimarães; Narjara Walessa Nogueira; Rejane Tavares Botrel. (Org.). Tecnologia do produto florestal não madeireiro. 1ed.Mossoró: Edufersa, 2023, v. 1, p. 7-17 (ANEXO 154).

3. Diogenes, F. E. G.; Guimaraes, P. P.; Freitas, N. W. N.; Botrel, R. T. . Borracha: Seringueira. In: Pompeu Paes Guimarães; Narjara Walessa Nogueira; Rejane Tavares Botrel. (Org.). Tecnologia do produto florestal não madeireiro. 1ed.Mossoró: Edufersa, 2023, v. 1, p. 19-35 (ANEXO 155).

4. Leal, C. C. P.; Pereira, K. T. O.; Rocha, E. L. B.; Guimaraes, P. P.; Freitas, N. W. N.; Botrel, R. T. Ceras: Carnaúba. In: Pompeu Paes Guimarães; Narjara Walessa Nogueira; Rejane Tavares Botrel. (Org.). Tecnologia do produto florestal não madeireiro. 1ed.Mossoró: Edufersa, 2023, v. 1, p. 37-54 (ANEXO 156).

5. Freitas, R. M. O.; Santos, M. B.; Matias, M. I. A. S.; Freitas, N. W. N.; Guimaraes, P. P.; Botrel, R. T. Fibras: Piaçava. In: Pompeu Paes Guimarães; Narjara Walessa Nogueira; Rejane Tavares Botrel. (Org.). Tecnologia do produto florestal não madeireiro. 1ed.Mossoró: Edufersa, 2023,

v. 1, p. 55-68 (ANEXO 157).

6. Freitas, N. W. N.; Dantas, N. B. L.; Freitas, R. M. O.; Guimaraes, P. P.; Botrel, R. T. Fibras: Buriti. In: Pompeu Paes Guimarães; Narjara Walessa Nogueira; Rejane Tavares Botrel. (Org.). Tecnologia do produto florestal não madeireiro. 1ed.Mossoró: Edufersa, 2023, v. 1, p. 69-81 (ANEXO 158).

7. Castro, V. G.; Guimaraes, P. P.; Leal, C. C. P.; Freitas, N. W. N.; Botrel, R. T. Tanantes. In: Pompeu Paes Guimarães; Narjara Walessa Nogueira; Rejane Tavares Botrel. (Org.). Tecnologia do produto florestal não madeireiro. 1ed.Mossoró: Edufersa, 2023, v. 1, p. 83-96 (ANEXO 159).

8. Botrel, R. T.; Sousa, T. M.; Guimaraes, P. P.; Freitas, N. W. N. Oleaginosos: Babaçu. In: Pompeu Paes Guimarães; Narjara Walessa Nogueira; Rejane Tavares Botrel. (Org.). Tecnologia do produto florestal não madeireiro. 1ed.Mossoró: Edufersa, 2023, v. 1, p. 97-112 (ANEXO 160).

9. Silva, E. C. A.; Silva, L. G. C.; Guimaraes, P. P.; Freitas, N. W. N.; Botrel, R. T. Oleaginosos: Copaíba. In: Pompeu Paes Guimarães; Narjara Walessa Nogueira; Rejane Tavares Botrel. (Org.). Tecnologia do produto florestal não madeireiro. 1ed.Mossoró: Edufersa, 2023, v. 1, p. 113-128 (ANEXO 161).

10. Dantas, N. B. L.; Freitas, N. W. N.; Guimaraes, P. P.; Botrel, R. T.; Freitas, R. M. O. Oleaginosos: Licuri. In: Pompeu Paes Guimarães; Narjara Walessa Nogueira; Rejane Tavares Botrel. (Org.). Tecnologia do produto florestal não madeireiro. 1ed.Mossoró: Edufersa, 2023, v. 1, p. 129-137 (ANEXO 162).

11. Fernandes, A. P. D.; Guimaraes, P. P.; Freitas, N. W. N.; Botrel, R. T. Oleaginosos: Pequi. In: Pompeu Paes Guimarães; Narjara Walessa Nogueira; Rejane Tavares Botrel. (Org.). Tecnologia do produto florestal não madeireiro. 1ed.Mossoró: Edufersa, 2023, v. 1, p. 139-151 (ANEXO 163).

12. Cruz, L. L.; Pereira, S. S. C.; Guimaraes, P. P.; Freitas, N. W. N.; Botrel, R. T. Alimentícios: Açaí. In: Pompeu Paes Guimarães; Narjara Walessa Nogueira; Rejane Tavares Botrel. (Org.). Tecnologia do produto florestal não madeireiro. 1ed.Mossoró: Edufersa, 2023, v. 1, p. 153-182 (ANEXO 164).

13. Tronco, K. M. Q.; Silva, J. P.; Guimaraes, P. P.; Freitas, N. W. N.; Botrel, R. T. Alimentícios:

Erva-mate. In: Pompeu Paes Guimarães; Narjara Walessa Nogueira; Rejane Tavares Botrel. (Org.). Tecnologia do produto florestal não madeireiro. 1ed.Mossoró: Edufersa, 2023, v. 1, p. 183-200 (ANEXO 165).

14. Silva, C. J.; Guimaraes, P. P.; Freitas, N. W. N.; Botrel, R. T. Alimentícios: Castanha-do-Brasil. In: Pompeu Paes Guimarães; Narjara Walessa Nogueira; Rejane Tavares Botrel. (Org.). Tecnologia do produto florestal não madeireiro. 1ed.Mossoró: Edufersa, 2023, v. 1, p. 201-208 (ANEXO 166).

15. Silva, F. S. O.; Martins, E. G. P.; Guimaraes, P. P.; Freitas, N. W. N.; Botrel, R. T. Alimentícios: Castanha de caju. In: Pompeu Paes Guimarães; Narjara Walessa Nogueira; Rejane Tavares Botrel. (Org.). Tecnologia do produto florestal não madeireiro. 1ed.Mossoró: Edufersa, 2023, v. 1, p. 209-217 (ANEXO 167).

16. Carmo, F. C. A.; Moreira, G. L.; Guimaraes, P. P.; Freitas, N. W. N.; Botrel, R. T. Alimentícios: Pinhão. In: Pompeu Paes Guimarães; Narjara Walessa Nogueira; Rejane Tavares Botrel. (Org.). Tecnologia do produto florestal não madeireiro. 1ed.Mossoró: Edufersa, 2023, v. 1, p. 219-231 (ANEXO 168).

17. Rodrigues, B. P.; Longue Junior, D.; Libarino, C. S.; Guimaraes, P. P.; Freitas, N. W. N.; Botrel, R. T. Subprodutos da silvicultura: óleos essenciais do eucalipto. In: Pompeu Paes Guimarães; Narjara Walessa Nogueira; Rejane Tavares Botrel. (Org.). Tecnologia do produto florestal não madeireiro. 1ed.Mossoró: Edufersa, 2023, v. 1, p. 233-250 (ANEXO 169).

18. Kohler, S. V.; Curto, R. A.; Guimaraes, P. P.; Freitas, N. W. N.; Botrel, R. T. Subprodutos da silvicultura: resinagem de Pinus. In: Pompeu Paes Guimarães; Narjara Walessa Nogueira; Rejane Tavares Botrel. (Org.). Tecnologia do produto florestal não madeireiro. 1ed.Mossoró: Edufersa, 2023, v. 1, p. 251-267 (ANEXO 170).

19. Goncalves, F. L. A.; Machado, F. S.; Cruz, I. R.; Correia, R. C.; Dombroski, J. L. D.; Botrel, R. T.; Silva, E. D. G.; Aximoff, I.; Chaer, G. M. Ferramentas e Indicadores de Monitoramento da Recuperação de Áreas Degradadas na Caatinga. In: Alexander Silva de Resende; Guilherme Montandon Chaer. (Org.). Recuperação Ambiental em Áreas de Produção de Petróleo e Gás em Terra na Caatinga. 1ed.Brasília: Embrapa, 2021, v. 1, p. 98-123 (ANEXO 171).

5.2.7 Participação em projetos de pesquisa externo financiado

2017 – 2020 - *Desenvolvimento de tecnologias e referenciais para a implementação e monitoramento de projetos de combate à desertificação e recuperação de áreas impactadas da Caatinga* (ANEXO 172).

Descrição: O projeto teve como objetivo gerar tecnologia e informação científica sobre plantas da Caatinga, visando criar referenciais para orientar a contratação, a implantação e o monitoramento de projetos de recuperação de áreas degradadas pelas atividades relacionadas à extração petrolífera. Tratou-se de uma ampla pesquisa na qual as atividades propostas foram divididas em núcleos semiautônomos com planos individuais de trabalho e metas próprias, doravante denominadas "núcleos de trabalho". Foram formados os seguintes núcleos de trabalho: - Grupo de sementes: O grupo de sementes foi responsável pela coleta, identificação, processamento, armazenamento e estudos com sementes de plantas nativas. Procedeu-se a coleta de sementes e montagem de exsicatas, a identificação e o georreferenciamento das matrizes, a identificação dos lotes, o armazenamento, e estudos sobre beneficiamento, secagem de frutos e sementes, armazenamento, dormência e viabilidade de sementes. - Grupo de rizóbios e micorrizas: O grupo de rizóbios e micorrizas será responsável pela coleta e conservação de rizóbios e micorrizas, e multiplicação e fornecimento de inoculantes para os estudos com plantas em viveiro e campo. Também acompanhará os trabalhos com plantas em viveiro e campo envolvendo esses simbiontes. O trabalho será realizado em parceria com professores da área de microbiologia da UFERSA - Grupo de plantas em viveiro: O grupo de mudas em viveiros será responsável pela produção de mudas para o atendimento de experimentos em campo, e a instalação e condução de experimentos em viveiros. Os estudos em viveiros visam determinar as condições adequadas para a produção de mudas visando a revegetação de áreas degradadas, tais como a composição dos substratos, o efeito da adição de rizóbios e micorrizas e a resposta ao sombreamento. - Grupo de plantas em campo: O trabalho com plantas em campo visa avaliar a adaptação das mudas ao plantio definitivo. O grupo também será responsável pela produção de mudas, instalação e manutenção dos plantios, e acompanhamento de estudos sobre o crescimento das plantas em campo. - Grupo de florística, fitossociologia e biomassa: O grupo de florística e fitossociologia fará levantamentos florísticos, e fitossociológicos em áreas indicadas pela UO-RNCE, incluindo a estimação de biomassa e de estoques de carbono, a determinação de indicadores fitossociológicos, e o georreferenciamento das áreas amostrais. Esses estudos visam a produção de indicadores ecológicos de qualidade das áreas avaliadas, que podem ser utilizados pela UORNCE como indicadores de estágio de recuperação. - Grupo de análise de imagens e georreferenciamento: O grupo de análise de imagens e georreferenciamento será responsável pela análise de imagens de satélite e determinação da biomassa e dos estoques de carbono por imagens nas áreas trabalhadas pelo grupo de florística e fitossociologia. Esses estudos serão validados por mensurações in situ, também

feitas pelo grupo de florística e fitossociologia. - Grupo de bancos de dados: O grupo de banco de dados será responsável pela criação e manutenção de um banco de dados digital, denominado de Banco de Dados Projeto Caatinga.

Alunos bolsistas de graduação envolvidos: 11 .

Integrantes: Rejane Tavares Botrel - Coordenador / Jeferson Luiz Dallabona Dombroski - Integrante / Márcia Michelle de Queiroz Ambrósio - Integrante.

Financiador: Centro de pesquisas da Petrobrás – CENPES

Página do projeto: https://projetocaatinga.ufersa.edu.br/

5.2.8 Participação em bancas de Trabalhos de Conclusão de Curso

1. Guimarães, P. P.; Botrel, R. T.; Castro, V. G. Participação em banca de Ana Paula de Sousa Lima. Avaliação da condições de trabalho na produção do pó de carnauba. 2024. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Florestal) - Universidade Federal Rural do Semiárido (ANEXO 173).

2. Dombroski, J. L. D.; Guimarães, P. P.; Botrel, R. T.; Participação em banca de Luciélia Lacerda da Silva. Avaliação do risco de ocorrência de incêndios florestais no Parque Urbano Professor Maurício de Oliveira, Mossoró, RN. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Florestal) - Universidade Federal Rural do Semiárido (ANEXO 174).

3. Guimarães, P. P.; Botrel, R. T.; Juvanhol, R. S. Participação em banca de Bruno Menezes Nogueira Brito. Correlação entre varáveis meteorológicas e focos ativos para o Rio Grande do Norte. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Florestal) - Universidade Federal Rural do Semiárido (ANEXO 175).

4. Holanda, A. C. de; Alves, A. R.; Botrel, R. T. Participação em banca de Antônio Giliard dos Santos Oliveira. Biomassa, carbono e nutrientes na parte aérea de três espécies florestais em uma área de Caatinga na região de Upanema, RN. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Florestal) - Universidade Federal Rural do Semiárido (ANEXO 176).

5. Holanda, A. C. de; Dombroski, J. L. D.; A. R.; Botrel, R. T. Participação em banca de Francisco Asis Nogueira Neto. Desenvolvimento e classificação de mudas de espécies arbóreas da Cattinga em função do sombreamento. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em

Engenharia Florestal) - Universidade Federal Rural do Semiárido (ANEXO 177).

6. Holanda, A. C. de; Alves, A. R.; Botrel, R. T. Participação em banca de Cirilo Berson Alves Freitas. Fitossociologia do componente arbustivo arbóreo adulto e juvenil na RPPN Stoessel de Brito, Jucurutu, RN. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Florestal) - Universidade Federal Rural do Semiárido (ANEXO 178).

7. Silva, C. J. da; Diodato, M, A.; Botrel, R. T. Participação em banca de Isabel Keyzer Lima de Aguiar Melo da Cruz. Aula no parque: Uma forma diferente de aprender ciências e educação florestal. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Florestal) - Universidade Federal Rural do Semiárido (ANEXO 179).

8. Benedito, C. P.; Botrel, R. T.; Freitas, N. W. N. Participação em banca de Hohana Lissa de Sousa Medeiros. Superação de dormência e condicionamento fisiológico em sementes de Mimosa caesalpiniifolia Benth.. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Florestal) - Universidade Federal Rural do Semiárido (ANEXO 180).

9. Castro, V. G.; Melo, R. R.; Botrel, R. T. Participação em banca de Bárbara Carvalho Alexandre.Painéis aglomerados produzidos com resíduos de marcenaria. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Florestal) - Universidade Federal Rural do Semiárido (ANEXO 181).

10. Souza, G. O.; Botrel, R. T.; Castro, V. G. Participação em banca de Tallyta Martins de Sousa. Termorretificação da madeira de alburno de Auxemma oncocalyx (Allemão) Taub.. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Florestal) - Universidade Federal Rural do Semiárido (ANEXO 182).

11. Castro, V. G.; Melo, R. R.; Botrel, R. T.Participação em banca de Juliana Holanda Maia.Efeito de produtos de acabamento na cor de madeiras da Caatinga. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Florestal) - Universidade Federal Rural do Semiárido (ANEXO 183).

5.2.9 Participação em bancas de Projeto de Mestrado

1. Diodato, M. A.; Botrel, R. T. Defesa de projeto de mestrado " A Algaroba (Prosospis juliflora sw D.C) no quadro sócioeconômico no Rio Grande do Norte. 2013. Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (ANEXO 184).

5.2.10 Participação em bancas de Qualificações de Mestrado

1. Baldauf, C.; Botrel, R. T.; Silva, C. M. Participação em banca de Francisco Lidiano Guimarães Oliveira. Avaliação da importância das florestas secas neotropicais para a alimentação humana.. 2018. Exame de qualificação (Mestrando em Ecologia e Conservação) - Universidade Federal Rural do Semiárido (ANEXO 185).

2. Lunardi, V. O.; Botrel, R. T.; Silva, C. J. Participação em banca de Érica Emanuela de Medeiros e Silva. Fenologia da frutificação de espécies zoocóricas em uma área protegida na caatinga no nordeste do brasil. 2018. Exame de qualificação (Mestrando em Ecologia e Conservação) - Universidade Federal Rural do Semiárido (ANEXO 186).

5.2.11 Participação em bancas de Mestrado

1. Rosa, R.; Castanho, R. B.; Botrel, R. T.. Participação em banca de Murianny Katamara Silva de Oliveira. Ocorrêncoa de cupins arborícolas em fragmentos de Caatinga no Rio Grande do Norte. 2022. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação) - Universidade Federal Rural do Semiárido (ANEXO 187).

2. Rosa, R.; Castanho, R. B.; Botrel, R. T.. Participação em banca de Tiago Moreira de Oliveira. Monitoramento dos focos de calor e do risco de incêndios florestais no município de Ituiutaba - MG.. 2019. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Uberlândia (ANEXO 188).

3. Lunardi, V. O.; Botrel, R. T.; Araujo, C. B. Participação em banca de Érica Emanuela de Medeiros e Silva. Integrando fenologia da frutificação e consumo de frutos por vertebrados silvestres em uma área protegida de caatinga no nordeste brasileiro. 2019. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação) - Universidade Federal Rural do Semiárido (ANEXO 189).

4. Diodato, M. A.; Giglio, A. M.; Botrel, R. T. Participação em banca de Pollyana Mona Soares Dias. Levantamento do mosaico de remanescentes florestais visando a geoconservação no município de Mossoró-RN. 2013. Dissertação (Mestrado em Ciências Naturais) - Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (ANEXO 190).

5.2.12 Participação em banca de Projeto de Doutorado

1. Botrel, R. T.; Martins, D. F. F. Defesa de projeto de doutorado "Fitossociologia das Cajazeiras, um bronwfields no município de Mossoró, semiárido brasileiro". 2022. Universidade

Federal Rural do Semiárido (Mestrado em Ecologia e Conservação) - Universidade Federal Rural do Semiárido (ANEXO 191).

2. Gurgel, M. T.; Batista, R. O.; Botrel, R. T. Defesa de projeto de doutorado " Uso de águas hipersalinas na produção de mudas de aroeira no semiárido do RN". 2016. Universidade Federal Rural do Semiárido (ANEXO 192).

5.2.13 Participação em banca de Doutorado

1. Botrel, R. T.; Machado, E. L. M. Participação em banca de Leovandes Soares da Silva. Diversidade Florística, Filogenética e Estrutura em Fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual em Minas Gerais. 2020. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) - Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri - Campus JK (ANEXO 193).

5.3 ATIVIDADES DE EXTENSÃO NA UFERSA

5.3.1 Atividades de extensão

1. 2024 - I Congresso Brasileiro de Produtos Florestais Não Madeireiros (ANEXO 194).
Função no projeto: Vice coordenação

2. 2022 - UFERSA na Festa do Bode 2022 (ANEXO 195).
Função no projeto: Membro

3. 2022 - II Simpósio Potiguar de Engenharia Florestal e IV Semana Acadêmica de Engenharia Florestal: Mercado, desafios e sustentabiliade no semiárido (ANEXO 196).
Função no projeto: Membro

4. 2020 - Sexta na floresta (ANEXO 197).
Função no projeto: Membro

5. 2019 - VI Congresso Nordestino de Engenharia Florestal (CONEFLOR) e II Workshop do Projeto Caatinga (ANEXO 198).
Função no projeto: Membro

6. 2019 - IV Encontro: Dia Mundial do Meio ambiente (ANEXO 199).
Função no projeto: Ministrante

7. 2019 - Divulgação dos Cursos do Centro de Ciências Agrárias da UFERSA (ANEXO 200).
Função no projeto: Orientador

8. 2019 - A UFERSA na Festa do Bode (ANEXO 201).
Função no projeto: Membro

9. 2018 - A UFERSA na Festa do Bode (ANEXO 202).
Função no projeto: Membro

10. 2018 - I Simpósio Potiguar de Engenharia Florestal e III Semana de Engenharia Florestal - O futuro e a inovação tecnológica no setor florestal brasileiro: como expandir a produção florestal no semiárido? (ANEXO 203).
Função no projeto: Vice coordenador

11. 2014 - Educacao Ambiental no Campus Central da Ufersa para os Estudantes do Ensino Publico Fundamental do Municipio de Mossoro – RN. (EDUCAATINGA) (ANEXO 204).
Função no projeto: Vice coordenador

5.3.2 Palestras e minicursos

1. Botrel, R. T. Minicurso "Restauração de Mata Ciliar" ministrada no I Simpósio de Restauração Ecológica no Semiárido, 2019, Universidade Federal de Campina Grande, Campus Patos (ANEXO 205).

2. Botrel, R. T. Oficina "Conhecendo espécies arbóreas da Caatinga" ministrada na V Feira Ciência para Todos no Semiárido Potiguar, 2015, Universidade Federal Rural do Semiárido (ANEXO 206).

3. Botrel, R. T. Minicurso "Identificação Dendrológica de Árvores da Caatinga" ministrada na II Semana de Engenharia Florestal, 2014, Universidade Federal Rural do Semiárido (ANEXO 207).

4. Botrel, R. T. Minicurso "Restauração de Matas Ciliares" ministrada na XVI Semana de Engenharia Florestal, 2013, Universidade Federal de Campina Grande, Campus Patos (ANEXO 208).

5.4 ATIVIDADES ADMINISTRATIVAS NA UFERSA

Desde o meu ingresso na UFERSA participei de comissões permanentes e temporárias contribuindo para o desenvolvimento do curso de Engenharia Florestal.

5.4.1 Atividades de coordenação e comissões

1. 11/2020 – 08/2024 - Chefe do Departamento de Departamento de Ciências Agronômicas e Florestais (ANEXOS 209 e 210).

2. 05/2015 - 05/2017 - Coordenadora do Curso de Engenharia Florestal (ANEXO 211).

3. 05/2013 - 05/2015 - Vice-coordenadora do curso de Engenharia Florestal (ANEXO 212).

4. 07/2014 - Atual - Membro do Núcleo Docente Estruturante do curso de Engenharia Florestal (ANEXO 213).

5. 04/2013 - 10/2021 - Membro do Conselho do curso de Engenharia florestal (ANEXO 214, 215 e 216).

6. 2019 - 2021 - Representante da UFERSA no Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente de Mossoró/RN (ANEXO 217).

7. 2018 – Presidente da Comissão de Curricularização da Extensão nos Cursos de Graduação da UFERSA (ANEXO 218).

8. 2017 – Membro da Comissão de Atualização do Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Florestal (Anexo 219 e 220).

9. 2023 – atual – Representante do Centro de Ciências Agrárias no Conselho Universitário da UFERSA (ANEXO 221).

10. 2018 – Presidente da Comissão do Plano de Arborização da UFERSA (ANEXO 222).

5.4.2 Comissões organizadoras de eventos

1. 2014 – Membro da Comissão Organizadora da II Semana de Engenharia Florestal da UFERSA (ANEXO 223).

2. 2013 – Membro da Comissão Organizadora da I Semana de Engenharia Florestal da UFERSA

(ANEXO 224).

5.4.3 Participação em comissões julgadoras

1. Botrel, Rejane; Fortes, A. C.; Alves, A.R.. Processo Seletivo para Professor Substituto: Política e Legislação Florestal; Economia Florestal; Planejamento e Administração Florestal; Avaliação de Impactos Ambientais (Campus Mossoró),. 2023. Universidade Federal Rural do Semiárido (ANEXO 225).

2. Sousa, L. O. F.; Botrel, R. T.; Baldauf, C. Concurso Público para Professor Efetivo em Botânica, Sistemática e Evolução de Angiosperma. 2022. Universidade Federal Rural do Semiárido (ANEXO 226).

3. Dombroski, J. L. D.; Botrel, R. T.; Valadao, D. Processo Seletivo para Professor Substituto Botânica: Morfologia, Anatomia e Sistemática.. 2021. Universidade Federal Rural do Semiárido (ANEXO 227).

4. Torres Filho, J.; Botrel, R. T.; Sousa, J. E. R. Processo Seletivo para Professor Substituto em Estatística experimentalistemática.. 2020. Universidade Federal Rural do Semiárido (ANEXO 228).

5. Botrel, R. T.; Dombroski, J. L. D.; Sousa, L. O. F. Processo Seletivo para Professor Substituto em Anatomia e Morfologia Vegetal – Botânica vegetal. 2016. Universidade Federal Rural do Semiárido (ANEXO 229).

6. Botrel, R. T.; Dombroski, J. L. D.; Sousa, L. O. F. Processo Seletivo para Professor Substituto em Anatomia e Morfologia Vegetal – Botânica vegetal. 2016. Universidade Federal Rural do Semiárido (ANEXO 229).

7. Ferreira, E. A.; Florêncio, D. F.; Botrel, R. T. Processo seletivo para professor substituto na disciplina Ecologia. 2016. Universidade Federal Rural do Semiárido (ANEXO 230).

8. Botrel, R. T.; Alves, A.R.; Silva, C. J. Processo seletivo para professor substituto nas disciplinas Política e legislação florestal, Economia florestal, Planejamento e administração florestal.. 2016. Universidade Federal Rural do Semiárido (ANEXO 231).

9. Botrel, R. T.; Diodato, M. A.; Nogueira, M. Concurso público para professor efetivo na área Arborização e paisagismo, Química da madeira e Secagem e preservação da madeira. 2015.

Universidade fderal Rural do semiárido (ANEXO 232).

10. Diodato, M. A.; Botrel, R. T.; Holanda, A. C. Processo seletivo para professor substituto nas disciplinas Manejo de fauna silvestre, Manejo e conservação de áreas silvestres e Entomologia florestal. 2014. Universidade Federal Rural do Semiárido (ANEXO 233).

11. Botrel, R. T.; Araujo, L. V. C.; Oliveira, E. Concurso público para professor efetivo na área Politica e legislação florestal, Economia florestal e Planejamento e administração florestal. 2013. Universidade Federal Rural do Semiárido (ANEXO 234).

12. Diodato, M. A.; Botrel, R. T.; Peretti, D. Banca examinadora de concurso público para professor adjunto na área Ecologia da paisagem e Ecologia da Restauração. 2012. Universidade Federal Rural do Semiárido (ANEXO 235).

13. Holanda, A. C.; Alves, A.R.; Botrel, R. T. Seleção de monitor da disciplina Viveiros Florestais. 2019 (ANEXO 236).

6 PROGRESSÃO FUNCIONAL NAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO UFPI E UFERSA

1. 2008 – Progressão funcional para professor Adjunto 01 (ANEXO 237).

2. 2012 – Progressão funcional para professor Adjunto 02 (ANEXO 238).

3. 2013 – Progressão funcional para professor Adjunto 03 (ANEXO 239).

4. 2014 – Progressão funcional para professor Adjunto 04 (ANEXO 240).

5. 2016 – Progressão funcional para professor Associado 01 (ANEXO 241).

6. 2018 – Progressão funcional para professor Associado 02 (ANEXO 242).

7. 2018 – Progressão funcional para professor Associado 03 (ANEXO 243).

8. 2018 – Progressão funcional para professor Associado 04 (ANEXO 244).

7 CONCLUSÃO

Até este momento, considerando toda minha trajetória acadêmica, desde minha primeira infância, posso dizer que obtive muitas conquistas e me orgulho de cada uma delas. A decisão de levar adiante, com zelo e dedicação, um curso que não foi minha primeira escolha, acredito ter sido a mais acertada. Essa decisão, que me levou a docência, está explicita nos meus 16 anos de serviço público. Meu caminho profissional, como qualquer outra profissão, apresentou muitos obstáculos. No entanto, consegui transpor todos eles com dedicação e respeito aos dicentes, colegas de trabalho e superiores. Me orgulho muito de ter colaborado para formação de muitos profissionais da área florestal e sinto imensa alegria quando os encontro atuando na área. Acredito que, acima de tudo, o respeito e a empatia que sinto pelas pessoas, independente do cargo que ocupam dentro das instituições, tornaram meu caminho mais leve, com a conquista de muitos amigos entre professores e alunos. Portanto,agradeço imensamente àqueles que me ensinaram a como ser gentil, como ser forte e como ver o melhor das pessoas. Esses ensinamentos só são passados por pessoas especiais como meus filhos, Otávio e Helena, minha falecida mãe e por meus mestres e amigos. Por fim, agradeço a alguém que não está mais entre nós, mas que foi o principal responsável por minha trajetória profissional até aqui. Aquele que não mediu esforços para me proporcionar tranquilidade durante minha graduação e pós graduação... Aquele que apostou todas as fichas em mim e que se sentia orgulhoso de minhas conquistas... Obrigada AJ!!!!

ANEXO 1

UNICAMP

Universidade Estadual de Campinas

O Reitor da Universidade Estadual de Campinas, no uso de suas atribuições legais, tendo em vista a conclusão em 24-10-2007, do Curso de Doutorado em Biologia Vegetal, ministrado pelo Instituto de Biologia, reconhecido pela Portaria MEC nº 2878 de 24-08-2005, confere o título de

Doutor em Biologia Vegetal a

Rejane Tavares Botrel

Brasileira, natural do Estado de Minas Gerais, nascida a 19 de fevereiro de 1972, RG: MG-6820331-MG

de acordo com a defesa de tese homologada em 18-12-2007, pela Comissão Central de Pós-Graduação, por delegação de competência do Conselho Universitário, Deliberação CONSU-A-14 de 30/06/1999, para constar, manda expedir-lhe o presente diploma.

Cidade Universitária "Zeferino Vaz", 14 de janeiro de 2008

Antonio Faggiani
Diretor Acadêmico

Teresa Dib Zambon Atvars
Pró-Reitora de Pós-Graduação

Rejane Tavares Botrel
Diplomada

José Tadeu Jorge
Reitor

Scanned with CamScanner

ANEXO 2

Universidade Federal de Lavras

O Reitor da Universidade Federal de Lavras,
no uso de suas atribuições e tendo em vista a conclusão do Curso de Mestrado em Engenharia Florestal,
Área de Concentração em Manejo Ambiental, em 28 de fevereiro de 2001,
confere o título de

Mestre em Ciências a

Rejane Tavares Botrel

filha de José Antônio e de Maria Helena da Silva,
nascida a 19 de fevereiro de 1972, natural do Estado de Minas Gerais
e outorga-lhe o presente Diploma, a fim de que possa gozar de todos os direitos e prerrogativas legais.

Lavras, 18 de junho de 2001

José Egmar Falco
Secretário

Fabiano Ribeiro do Vale
Reitor

Rejane Tavares Botrel
Diplomada

Scanned with CamScanner

ANEXO 3

Universidade Federal de Lavras

O Reitor da Universidade Federal de Lavras,
no uso de suas atribuições e tendo em vista a conclusão do Curso de Engenharia Florestal
em 01 de maio de 1999, confere o título de

Engenheira Florestal a

Rejane Tavares Botrel

filha de José Antônio e Maria Helena da Silva,
nascida a 19 de fevereiro de 1972, natural do Estado de Minas Gerais

e outorga-lhe o presente Diploma, a fim de que possa gozar de todos os direitos e prerrogativas legais.

Lavras, 01 de maio de 1999

José Egmar Falco
Secretário

Rejane Tavares Botrel
Diplomado

Fabiano Ribeiro do Vale
Reitor

Scanned with CamScanner

ANEXO 4

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
INSTITUÍDA PELA LEI Nº 5.528 DE 11.11.68

NÚMERO 1000/08

ATO DA REITORIA

O REITOR DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ, no uso de suas atribuições legais e, considerando:

- as Portarias nºs. 450/2002 e 450/2007, do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão;
- a Portaria nº. 1.263/2007, do Ministro de Estado da Educação;
- o Edital nº. 04/2008 – UFPI, de 23.01.2008, publicado no D.O.U. de 24.01.2008 e suas retificações;
- a Homologação publicada no D.O.U. de 11.06.2008;
- o Processo nº. 23111.001069/08-93;

R E S O L V E:

Nomear em caráter efetivo, de acordo com os artigos 9º, 10, 13 e 20, com seus incisos e parágrafos aplicáveis à espécie da Lei nº. 8.112/90, de 11.12.90, com as alterações da Lei nº. 9.527, de 10.12.97 e do artigo 6º, da Emenda Constitucional nº. 19, de 04.06.98, **REJANE TAVARES BOTREL**, para o cargo de **Professor Classe Assistente, Nível 1**, habilitada em Concurso Público de Provas e Títulos, para a Carreira de Magistério Superior, em regime de Dedicação Exclusiva – DE, na área de **Manejo de Áreas Silvestres,** com lotação no *Campus* "Profª. Cinobelina Elvas", na cidade de Bom Jesus/PI, Código de Vaga nº. 0331147.

A posse ocorrerá no prazo de até 30 (trinta) dias contados da publicação deste Ato no Diário Oficial da União.

Teresina, 24 de junho de 2008.

Prof. Dr. LUIZ DE SOUSA SANTOS JÚNIOR
Reitor

Scanned with CamScanner

ANEXO 5

023

UFPI **UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ**

fls Nº _____

TERMO DE POSSE

CARGO EFETIVO

O Reitor da Universidade Federal do Piauí, tendo em vista o disposto no art. 13, da Lei nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990, considerando o art. 1º da Portaria nº 1263 de 27 de dezembro de 2007, publicada no Diário Oficial de 28 de dezembro de 2007, **EMPOSSA** nesta data o servidor Rejane Tavares Botel nomeado pelo Ato da Reitoria nº 1000/08, de 24 de junho de 2008, publicado no Diário Oficial, de 25 de junho de 2008, Seção 2, página 17, para exercer o cargo efetivo de Professor Assistente, Classe MS, Padrão B1 - DE, habilitado em Concurso Público.

O(a) servidor(a) apresentou os documentos exigidos por Lei e prestou o compromisso de fielmente cumprir com os deveres e atribuições do cargo, bem como comprometeu-se a observar o **Código de Ética Profissional do Servidor Público Civil do Poder Executivo Federal**, aprovado pelo Decreto nº 1.171, de 22 de junho de 1994, anexando, a este **TERMO**, declaração quanto ao exercício ou não de cargo ou função pública.

Para constar, eu Delite Benvindo Martins Paulo com exercício na DRH/Registro, lavrei o presente **TERMO**, que vai assinado pelo Reitor e pelo empossado.

Teresina, 15 de julho de 2008

Luiz de Sousa Santos Júnior
Reitor

Rejane Tavares Botel
Empossado

ANEXO 6

MINISTÉRO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
PRAD/DIRETORIA DE RECURSOS HUMANOS
SG-7 – Campus Universitário Petrônio Portela – Bairro Ininga – 64.049-550 – Teresina-PI
Fone (086) 215-5594/215-5593 – Fax (086) 215-5594
E-mail-drh@ufpi.br

COMUNICADO

RESULTADO ESTÁGIO PROBATÓRIO

À Professora
REJANE TAVARES BOTREL
Campus Profª Cinobelina Elvas/Bom Jesus

Teresina, 19 de setembro de 2011.

Prezada Professora,

Comunicamos-lhe que, após a realização do processo de avaliação do Estágio Probatório, finalizado em 23 de julho de 2011, obteve **aprovação,** cujo resultado será registrado em sua ficha funcional.

Atenciosamente,
Linda Josefina Lula Ferreira
Chefe da Div. de Adm. de Pessoal
no exercício da DRH.

Scanned with CamScanner

ANEXO 7

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUI
CAMPUS PROFª CINOBELINA ELVAS-BOM JESUS-PI

DECLARAÇÃO

Declaramos, para os devidos fins, que o Prof.ª **REJANE TAVARES BOTREL** SIAPE nº **1739891,** ministrou as aulas para o Departamento de Engenharia Florestal da Universidade Federal do Piauí, Campus Cinobelina Elvas. Conforme abaixo disposto:

DISCIPLINA	CÓDIGO DA DISCIPLINA	ANO / PERÍODO	Nº DA TURMA	Nº DE ALUNOS	CARGA HORÁRIA	
					TOTAL	SEMANAL
ANATOMIA DAS MADEIRAS	870032	2008.2	18988	03	45	03
DENDROLOGIA	870027	2008.2	18937	13	60	04
DENDROLOGIA	870027	2009.1	15431	16	60	04
ECOLOGIA FLORESTAL	870041	2009.1	15857	03	60	04
ECOLOGIA FLORESTAL	870041	2010.1	30147	06	60	04
PROTECAO CONT INCEN FLORESTAIS	870047	2010.1	30244	14	45	03
MAN E CONS DE AREAS SILVESTRES	870052	2010.1	30236	03	60	04
ESTAGIO SUPERVISIONADO II	870058	2010.1	30228	03	45	03
ECOLOGIA FLORESTAL	870041	2010.2	40665	24	60	04
PROTECAO CONT INCEN FLORESTAIS	870047	2010.2	40681	06	45	03
MAN E CONS DE AREAS SILVESTRES	870052	2010.2	40711	14	60	04
ESTAGIO SUPERVISIONADO II	870058	2010.2	40690	14	45	03
ECOLOGIA FLORESTAL	870041	2011.1	22896	20	60	04
PROTECAO CONT INCEN FLORESTAIS	870047	2011.1	32220	23	45	03
ESTAGIO SUPERVISIONADO I	870050	2011.1	26964	23	45	03
ESTAGIO SUPERVISIONADO II	870058	2011.1	32611	06	45	03
ESTAGIO SUPERVISIOANDO III	870062	2011.1	34002	13	45	03
ESTAGIO SUPERVISIONADO IV	870069	2011.1	49506	03	225	15
MONOGRAFIA I	870040	2011.2	48445	02	45	03

Scanned with CamScanner

ECOLOGIA FLORESTAL	870041	2011.2	13935	28	60	04
PROTECAO CONT INCEN FLORESTAIS	870047	2011.2	14486	22	45	03
ESTAGIO SUPERVISIONADO I	870050	2011.2	47473	19	45	03
MAN E CONS DE AREAS SILVESTRES	870052	2011.2	16721	20	60	04
ESTAGIO SUPERVISIONADO II	870058	2011.2	48275	04	45	03
ESTAGIO SUPERVISIOANDO III	870062	2011.2	48267	04	45	03
MONOGRAFIA II	870064	2011.2	48526	01	30	02
ESTAGIO SUPERVISIONADO IV	870069	2011.2	48283	12	225	15
ECOLOGIA FLORESTAL	870041	2012.1	37494	15	60	04
PROTECAO CONT INCEN FLORESTAIS	870047	2012.1	36196	26	45	03
ESTAGIO SUPERVISIONADO I	870050	2012.1	36242	29	45	03
ESTAGIO SUPERVISIONADO II	870058	2012.1	36765	16	45	03
ESTAGIO SUPERVISIOANDO III	870062	2012.1	37150	24	45	03
ESTAGIO SUPERVISIONADO IV	870069	2012.1	37273	06	225	15

Bom Jesus – PI, 20 de Maço de 2013.

Rosalvo Maciel Guimarães Neto

Prof. M.Sc. Rosalvo Maciel Guimarães Neto
Subchefe do Curso de Engenharia Florestal
Campus Profª. Cinobelina Elvas/UFPI
Bom Jesus - PI

Prof.º MSc.º Rosalvo Maciel Guimarães Neto
Subchefe do Curso de Bacharelado em Engenharia Florestal

Scanned with CamScanner

ANEXO 8

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO PROFª CINOBELINA ELVAS
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA AGRONÔMICA
Rodovia BR-135, km03, Planalto Horizonte - 64900-000 – Bom Jesus – PI.
Homepage: www.ufpi.br - Fone: (89)3562-2109

DECLARAÇÃO

Declaro, para os devidos fins, que a professora **Rejane Tavares Botrel**, ministrou aulas no Curso de Bacharelado em Engenharia Agronômica da Universidade Federal do Piauí, conforme especificado no quadro:

Ano	Periodo letivo	Disciplinas Ministradas (Código-Denominação)	Carga Horária Ministrada	Carga Horária Semanal Ministrada	Código da Turma
2009	I	870139 - ECOLOGIA AGRICOLA	60	4	18732

Bom Jesus-PI, 08 de Junho de 2011

Prof. Dr. Fabricio de Menezes Telo Sampaio
Chefe do Curso de Bacharelado em
Engenharia Agronômica
CPCE/UFPI

Scanned with CamScanner

ANEXO 9

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO
COORDENADORIA DE APOIO E ASSESSORAMENTO PEDAGÓGICO

–PROGRAMA DE MONITORIA–
(Resolução Nº 152/99–CEPEX, de 9/9/1999)

CERTIDÃO

Certifico para fins de comprovação que, de acordo com informações existentes nos arquivos da Coordenadoria de Apoio e Assessoramento Pedagógico (CAAP), da Pró-Reitoria de Ensino de Graduação (PREG), da Universidade Federal do Piauí (UFPI), o professor *REJANE TAVARES BOTREL*, da Chefia do Curso de Engenharia Florestal, do *Campus* Universitário "Professora Cinobelina Elvas" (CPCE) - Bom Jesus – PI, participou do Programa de Monitoria como orientador do aluno Ioleide Bispo Ribeiro, na disciplina Ecologia Florestal, no segundo período letivo de 2010, perfazendo 192 (cento e noventa e duas) horas de atividades acadêmicas. E, para constar, passei a presente certidão, que dato e assino, seguindo-se o visto da Pró-Reitora de Ensino de Graduação, em cumprimento à Resolução Nº 291/11-CEPEX, de 05/10/2011 (Processo Nº 23111.018911/11-02, de 13/09/2011).

Teresina (PI), 24 de janeiro de 2012.

Prof. Dr. Antônio José Gomes
Coordenador de Apoio e Assessoramento Pedagógico

VISTO:

Profª. Drª. Regina Ferraz Mendes
P/ Pró-Reitora de Ensino de Graduação

Campus Universitário "Ministro Petrônio Portella" – Bairro Ininga – Bloco 07
Telefax (86) 3215-5555 – Sítio: www.ufpi.br – *e-mail:* caap@ufpi.edu.br
CEP: 64.049-550 – Teresina – Piauí – Brasil

Scanned with CamScanner

ANEXO 10

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO PROFª "CINOBELINA ELVAS" – BOM JESUS (PI)

CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL

Bom Jesus, 10 de novembro de 2012.

DECLARAÇÃO

Declaramos, para os devidos fins, que a professora **Rejane Tavares Botrel,** do Curso de Bacharelado em Engenharia Florestal, na Universidade Federal do Piauí, Campus Profª Cinobelina Elvas, Bom Jesus, atuou como docente-orientadora do aluno **Rodrigo Savio de Carvalho Soares** (matrícula 06B20785), no semestre 2012.1, durante o Estágio Supervisionado IV, correspondente a 228 horas, realizado na **Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Piauí - SEMAR** na área "Fiscalização ambiental".

Atenciosamente,

Prof. Dr. José Benedito Guimarães Júnior
Chefe do Curso de Engenharia Florestal
Campus Profª. Cinobelina Elvas/UFPI
Bom Jesus - PI

Prof. Dr. José Benedito Guimarães Junior
Coordenador do curso de Bacharelado em Engenharia Florestal

Scanned with CamScanner

ANEXO 11

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO PROFª "CINOBELINA ELVAS" – BOM JESUS (PI)

CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL

Bom Jesus, 02 de março de 2012.

D E C L A R A Ç Ã O

Declaramos, para os devidos fins, que a professora **Rejane Tavares Botrel,** do Curso de Bacharelado em Engenharia Florestal, na Universidade Federal do Piauí, Campus Profª Cinobelina Elvas, Bom Jesus, atuou como docente-orientadora do aluno **Jader Magno R. de Araújo** (matrícula 06B20637), no semestre 2011.2, durante o Estágio Supervisionado IV, correspondente a 228 horas, realizado na **Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Piauí - SEMAR** na área "Fiscalização ambiental".

Atenciosamente,

Prof. Dr. José Benedito Guimarães Junior
Coordenador do curso de Bacharelado em Engenharia Florestal

Profª Drª Rejane Tavares Botrel
Coordenadora de Estágio do Curso Bacharelado em Engenharia Florestal/UFPI

Scanned with CamScanner

ANEXO 12

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO PROFª "CINOBELINA ELVAS" – BOM JESUS (PI)

CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL

Bom Jesus, 04 de agosto de 2011.

DECLARAÇÃO

Declaramos, para os devidos fins, que a professora **Rejane Tavares Botrel**, orientou o aluno **Sandro da Silva Barros** (matrícula 07B24067), no semestre 2010.2, na disciplina Estágio Supervisionado II, na área "Proteção contra incêndios florestais" para o Curso de Bacharelado em Engenharia Florestal, na Universidade Federal do Piauí, Campus Profª Cinobelina Elvas, em Bom Jesus.

Atenciosamente.

Prof. Dr. José Benedito Guimarães Junior
Chefe de Curso de Eng. Florestal
UFPI/CPCE

José Benedito Guimarães Junior
Coordenador do curso de Bacharelado em Engenharia Florestal

Rejane Tavares Botrel

Rejane Tavares Botrel
Profª Rejane Tavares Botrel
CREA 140620105-7
Professora responsável pela disciplina estágio supervisionado II

Scanned with CamScanner

ANEXO 13

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO PROFª "CINOBELINA ELVAS" – BOM JESUS (PI)

CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL

Bom Jesus, 04 de agosto de 2011.

DECLARAÇÃO

Declaramos, para os devidos fins, que a professora **Rejane Tavares Botrel,** orientou o aluno **José Raimundo Luduvico de Sousa** (matrícula 07B23877), no semestre 2011.1, na disciplina Estágio Supervisionado III, na área "Proteção contra incêndios florestais" para o Curso de Bacharelado em Engenharia Florestal, na Universidade Federal do Piauí, Campus Profª Cinobelina Elvas, em Bom Jesus.

Atenciosamente,

Prof. Dr. José Benedito Guimarães Junior
Chefe de Curso de Eng. Florestal
UFPI/CPCE

Prof. Dr. José Benedito Guimarães Junior
Coordenador do curso de Bacharelado em Engenharia Florestal

Profª Drª Rejane Tavares

Prof.ª Rejane Tavares Botrel
CREA 140620105-7

Coordenadora de Estágio do Curso Bacharelado em Engenharia Florestal/UFPI

Scanned with CamScanner

ANEXO 14

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO PROFª "CINOBELINA ELVAS" – BOM JESUS (PI)

CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL

Bom Jesus, 04 de agosto de 2011.

DECLARAÇÃO

Declaramos, para os devidos fins, que a professora **Rejane Tavares Botrel**, orientou o aluno **Perivelton da Silva Sousa** (matrícula 07B24008), no semestre 2010.2, na disciplina Estágio Supervisionado II, na área "Proteção contra incêndios florestais" para o Curso de Bacharelado em Engenharia Florestal, na Universidade Federal do Piauí, Campus Profª Cinobelina Elvas, em Bom Jesus.

Atenciosamente,

Prof. Dr. José Benedito Guimarães Junior
Chefe de Curso de Eng. Florestal
UFPI/CPCE

José Benedito Guimarães Junior
Coordenador do curso de Bacharelado em Engenharia Florestal

Rejane Tavares Botrel

Rejane Tavares Botrel
Profª Rejane Tavares Botrel
CREA 140620105-7
Professora responsável pela disciplina estágio supervisionado II

Scanned with CamScanner

ANEXO 15

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
CAMPUS CINOBELINA ELVAS – BOM JESUS (PI)

CURSO DE BACHARELADO EM
ENGENHARIA FLORESTAL

DECLARAÇÂO

Declaro para os devidos fins que a Profª. Rejane Tavares Botrel, participou como orientador na banca de defesa de TCC da aluna Juliane Vanessa Bidler, referente a disciplina de Monografia II do curso de Bacharel em Engenharia Florestal, campus "Profª Cinobelina Elvas" na cidade de Bom Jesus – PI, no período do primeiro semestre de 2012, cujo título foi "Conhecimento etnobotânico em uma comunidade rural no Sul do Piauí ".

Milton Marques Fernandes
Prof. da disciplina Monografia II

Chefe do Curso de Engenharia Florestal

Prof. Dr. José Benedito Guimarães Júnior
Chefe do Curso de Engenharia Florestal
Campus Profª. Cinobelina Elvas/UFPI
Bom Jesus - PI

Scanned with CamScanner

ANEXO 16

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
CAMPUS CINOBELINA ELVAS – BOM JESUS (PI)

CURSO DE BACHARELADO EM
ENGENHARIA FLORESTAL

DECLARAÇÂO

Declaro para os devidos fins que a Profª. Rejane Tavares Botrel, participou como orientador na banca de defesa de TCC da aluna Kaíse Barbosa de Souza, referente a disciplina de Monografia II do curso de Bacharel em Engenharia Florestal, campus "Profª Cinobelina Elvas" na cidade de Bom Jesus – PI, no período do primeiro semestre de 2012, cujo título foi "Análise temporal da variação do dossel do cerrado piauiense".

Milton Marques Fernandes
Prof. da disciplina Monografia II

Chefe do Curso de Engenharia Florestal

Prof. Dr. José Benedito Guimarães Júnior
Chefe do Curso de Engenharia Florestal
Campus Profª. Cinobelina Elvas/UFPI
Bom Jesus - PI

Scanned with CamScanner

ANEXO 17

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO Profª CINOBELINA ELVAS
Rodovia Municipal Bom Jesus – Viana Km 01, Planalto Horizonte - 64900-000 - Bom Jesus – PI
Homepage: www.ufpi.br/bomjesus

DECLARAÇÂO

Declaramos, para os devidos fins, que a Profª. Drª. Rejane Tavares Botrel participou como orientador do Trabalho de Conclusão de Curso Intitulado **"Caracterização, Conhecimento e Uso de Quintais Agroflorestais da Comunidade Rural Mocambinho, Município de Bom Jesus – PI, Brasil: Implicações Etnobotânicas"**, apresentado pelo aluno Danilo Dias de Araujo, matriculado no 9º período do Curso de Engenharia Florestal, Modalidade: Bacharelado, durante o 1º semestre de 2011.

Bom Jesus, 24 de Junho de 2011

Prof. Dr. Robson José de Oliveira
Docente Responsável pela Disciplina de Monografia II

Prof. Ms. Jaqueline Zanon de Moura
Chefe do Curso de Engenharia Florestal

Scanned with CamScanner

ANEXO 18

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO Profª CINOBELINA ELVAS
Rodovia Municipal Bom Jesus – Viana Km 01, Planalto Horizonte - 64900-000 – Bom Jesus – PI.
Homepage: www.ufpi.br/bomjesus

DECLARAÇÂO

Declaramos, para os devidos fins, que a Profª. Drª. Rejane Tavares Botrel participou como orientadora do Trabalho de Conclusão de Curso Intitulado **"Uso de Espécies Arbóreas pela Comunidade Cerâmica Buriti no Município de Bom Jesus-Piauí"**, apresentado pelo aluno José Raimundo Luduvico de Sousa, matriculado no 9º período do Curso de Engenharia Florestal, Modalidade: Bacharelado, durante o 1º semestre de 2011.

Bom Jesus, 24 de Junho de 2011

Prof. Dr. Robson José de Oliveira
Docente Responsável pela Disciplina de Monografia II

Prof. Ms. Jaqueline Zanon de Moura
Chefe do Curso de Engenharia Florestal

Scanned with CamScanner

ANEXO 19

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
CAMPUS CINOBELINA ELVAS – BOM JESUS (PI)

CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA FLORESTAL

DECLARAÇÂO

Declaro para os devidos fins que a Profª. Rejane Tavares Botrel participou como orientadora, na banca de defesa do TCC da aluna Danúbia Rejane Silva Brito, referente à disciplina de Monografia II do curso de Bacharel em Engenharia Florestal, campus "Profª Cinobelina Elvas" na cidade de Bom Jesus – PI, no período do segundo semestre de 2010, cujo título foi **"Avaliação dos padrões fenológicos e germinativos de uma população natural de Terminalia fagifolia Mart., no sul do estado do Piauí"**.

Robson José de Oliveira
Prof. da disciplina Monografia II

Chefe do Curso de Engenharia Florestal
Profª MSc. Jaqueline Zanon de Moura
Coordenadora em Exercício
Curso de Engenharia Florestal
CPCF UFPI

Scanned with CamScanner

ANEXO 20

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
CAMPUS CINOBELINA ELVAS – BOM JESUS (PI)
CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA FLORESTAL

DECLARAÇÃO

Declaro para os devidos fins, que a professora Rejane Tavares Botrel, orientou o discente Shilton Pereira da Silva, na elaboração do projeto de pesquisa intitulado "EFEITO DO TAMANHO E DA FORMA DE FRAGMENTOS FLORESTAIS SOBRE A DENSIDADE E DIVERSIDADE DE INDIVÍDUOS ARBÓREOS EM BOM JESUS-PI", referente à disciplina de Monografia I do curso de Bacharelado em Engenharia Florestal, campus "Professora Cinobelina Elvas" na cidade de Bom Jesus – PI, no período letivo 2012/1.

Bom Jesus-PI, 06 de novembro de 2012.

Sidney Araujo Cordeiro
Prof. Adjunto - UFPI
CREA - MG 98671D

Sidney Araujo Cordeiro
Prof. da disciplina Monografia I

Prof. Dr. José Benedito Guimarães Júnior
Chefe do Curso de Engenharia Florestal
Campus Profa. Cinobelina Elvas/UFPI
Bom Jesus - PI

José Benedito Guimarães Junior
Chefe do Curso de Engenharia Florestal

Scanned with CamScanner

ANEXO 21

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO PROFª CINOBELINA ELVAS – BOM JESUS (PI)
CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL
DISCIPLINA MONOGRAFIA I

ATA DE DEFESA DO PROJETO DE MONOGRAFIA I

Às 14:08h, do dia 19 de novembro de 2010, foi iniciada a defesa do projeto de Monografia I da aluna Juliane Vanessa Bidler (matrícula 07B23885), do curso Bacharelado em Engenharia Florestal da Universidade Federal do Piauí, campus "Profª Cinobelina Elvas" na cidade de Bom Jesus no estado do Piauí, com o título: **Conhecimento etnobotânico em uma comunidade rural no Sul do Piauí.** A apresentação do projeto foi finalizada as 14:24h. No auditório do campus "Profª Cinobelina Elvas" da Universidade Federal do Piauí, compareceram os Professores Rejane Tavares Botrel (Orientadora), Júlio Marcelino Monteiro (Membro convidado) e Marcelo Sousa Lopes (Membro convidado), que iniciaram a realização da defesa pública do projeto. A banca examinadora atribuiu as seguintes notas ao aluno avaliado: 7,8 (sete vírgula oito), correspondente à média aritmética das notas individuais atribuídas por cada membro da banca ao projeto de monografia; 0,9 (zero vírgula nove), sendo a média aritmética, de acordo com as notas individuais atribuídas nas fichas de avaliação do seminário; e 1,0 (um), sendo esta nota correspondente à avaliação do desempenho do aluno (avaliado pelo orientador). A nota final da aluna, soma das médias aritméticas e da avaliação da orientadora, foi 9,7 (Nove vírgula sete). Assinam os membros da banca examinadora.

Bom Jesus (PI), 19 de novembro de 2010.

Profª. Drª Rejane Tavares Botrel.
(Orientadora)

Prof. Dr. Júlio Marcelino Monteiro
(Membro convidado)

Prof. MSc Marcelo Sousa Lopes
(Membro convidado)

Scanned with CamScanner

ANEXO 22

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO PROFª CINOBELINA ELVAS – BOM JESUS (PI)
CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL
DISCIPLINA MONOGRAFIA I

ATA DE DEFESA DO PROJETO DE MONOGRAFIA I

Às 16:12h, do dia 29 de novembro de 2010, foi iniciada a defesa do projeto de Monografia I do aluno Fábio Alves Marques (matrícula 06B20530), do curso Bacharelado em Engenharia Florestal da Universidade Federal do Piauí, campus "Profª Cinobelina Elvas" na cidade de Bom Jesus no estado do Piauí, com o título: **Levantamento floristico e fitossociológico em mata ciliar do rio Gurguéia no município de Bom Jesus - PI.** A apresentação do projeto foi finalizada as 16:33h. No auditório do campus "Profª Cinobelina Elvas" da Universidade Federal do Piauí, compareceram os Professores Rejane Tavares Botrel (Orientadora), Marcelo Sousa Lopes (Membro convidado) e Claudionor Ribeiro da Silva (Membro convidado), que iniciaram a realização da defesa pública do projeto. A banca examinadora atribuiu as seguintes notas ao aluno avaliado: 7,5 (sete vírgula cinco), correspondente à média aritmética das notas individuais atribuídas por cada membro da banca ao projeto de monografia; 0,8 (zero vírgula oito), sendo a média aritmética, de acordo com as notas individuais atribuídas nas fichas de avaliação do seminário; e 0,4 (zero vírgula quatro), sendo esta nota correspondente à avaliação do desempenho do aluno (avaliado pelo orientador). A nota final do aluno, soma das médias aritméticas e da avaliação do orientador, foi 8,7 (oito vírgula sete). Assinam os membros da banca examinadora.

Bom Jesus (PI), 29 de novembro de 2010.

Rejane Tavares Botrel

Profª. Drª Rejane Tavares Botrel.
(Orientadora)

Marcelo Sousa Lopes

Prof MSc Marcelo Sousa Lopes
(Membro convidado)

Prof. Dr. Claudionor Ribeiro da Silva

(Membro convidado)

Scanned with CamScanner

ANEXO 23

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO PROFª CINOBELINA ELVAS – BOM JESUS (PI)

UFPI	**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIAS** **CAMPUS BOM JESUS - PI** **CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA FLORESTAL**

DECLARAÇÃO

Declaro para os devidos fins que o Profª. Drª. Rejane Tavares Botrel *participou como membro na banca do seguinte projeto de pesquisa referente à* disciplina de Monografia I do curso de Bacharel em Engenharia Florestal da Universidade Federal do Piauí, campus "Profª. Cinobelina Elvas" – Bom Jesus PI no período do segundo semestre de 2009.

"FLORISTICA E FENOLOGIA DE ESPÉCIES ARBÓREAS ÀS MARGENS DO RIO GURGUÉIA NO MUNICÍPIO DE BOM JESUS, REGIÃO SUL DO PIAUÍ" tendo como autor: JOSÉ RAIMUNDO LUDUVICO DE SOUSA.

Rosalvo Nadel Guimarães Neto

Prof. da disciplina de Monografia I

Profª. MSc. Rosalvo Nadel Guimarães Neto
Universidade Federal do Piauí
Campus "Profª. Cinobelina Elvas"
Bom Jesus - PI

Profº Drº Claudiosor Ribeiro da Silva
Coordenador em Exercício
Curso de Engenharia Florestal
CPCE UFPI

Chefe de Curso da Engenharia Florestal

Scanned with CamScanner

ANEXO 24

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO PROFª CINOBELINA ELVAS – BOM JESUS (PI)

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIAS
CAMPUS BOM JESUS - PI
CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA FLORESTAL

DECLARAÇÃO

Declaro para os devidos fins que o Profª. Drª. Rejane Tavares Botrel *participou como orientadora* no seguinte projeto de pesquisa referente à disciplina de Monografia I do curso de Bacharel em Engenharia Florestal da Universidade Federal do Piauí, campus "Profª. Cinobelina Elvas" – Bom Jesus PI no período do segundo semestre de 2009.

"FLORISTICA E FENOLOGIA DE ESPÉCIES ARBÓREAS ÀS MARGENS DO RIO GURGUÉIA NO MUNICÍPIO DE COLÔNIA DO URGUÉIA, REGIÃO SUL DO PIAUÍ" tendo como autor: PERIVELTON DA SILVA SOUSA.

Prof. da disciplina de Monografia I
Profª. MSc. Rosalvo Nadel Guimarães Neto
Universidade Federal do Piauí
Campus "Profª. Cinobelina Elvas"
Bom Jesus - PI

Chefe de Curso da Engenharia Florestal
Profª MSc. Jaqueline Zanon de Moura
Coordenadora do Curso
Engenharia Florestal
CPCE UFPI

Scanned with CamScanner

ANEXO 25

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO PROFª CINOBELINA ELVAS – BOM JESUS (PI)

UFPI	**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIAS** **CAMPUS BOM JESUS - PI** **CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA FLORESTAL**

DECLARAÇÃO

Declaro para os devidos fins que o Profª. Drª. Rejane Tavares Botrel *participou como membro na banca do seguinte projeto de pesquisa referente à* disciplina de Monografia I do curso de Bacharel em Engenharia Florestal da Universidade Federal do Piauí, campus "Profª. Cinobelina Elvas" – Bom Jesus PI no período do segundo semestre de 2009.

"ANÁLISE DAS OCORRÊNCIAS DE CRIMES AMBIENTAIS (DESMATAMENTO) NA REGIÃO DE BOM JESUS, SUL DO ESTADO DO PIAUÍ NO PERIÍODO ENTRE 2000 E 2009" tendo como autor: DANILO DIAS DE ARAÚJO.

Rosalvo Maciel Guimarães Neto

Prof. da disciplina de Monografia I

Profº. MSc. Rosalvo Maciel Guimarães Neto
Universidade Federal do Piauí
Campus "Profª. Cinobelina Elvas"
Bom Jesus - PI

Chefe de Curso da Engenharia Florestal

Profº Drº Claudionor Ribeiro da Silva
Coordenador em Exercício
Curso de Engenharia Florestal
CPCE UFPI

Scanned with CamScanner

I Simpósio Brasileiro de Recursos Naturais do Semiárido - SBRNS
"Pesquisa e Transferência de Tecnologia Contextualizada ao Semiárido"
IFCE Campus Iguatu - CE - Brasil
22 a 24 de maio de 2013

ANÁLISE DA OCORRÊNCIA DE INCÊNDIO NA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE URUÇUÍ-UNA-PIAUÍ.

Jailson Silva Machado[1]; Welyton Martins de Freitas Souza[1]; Ilvan Medeiros Lustosa Júnior[1]; Francisca Gislene Albano[2]; Rejane Tavares Bottrel[3]

1 Discente do curso Bacharelado em Engenharia Florestal, UFPI - Campus CPCE
BR 135, km 03, Planalto Horizonte/Cibrazem - 64900-000 - Bom Jesus, PI – Brasil, Fone: (89)9924-3866 Jailson.mapas@gmail.com
2 Discente do programa de Mestrado em Fitotecnia, Universidade Federal do Piauí - Campus CPCE, Bom Jesus, PI
3 Professor Adjunto I, Doutor, Depto. Engenharias, Universidade Federal do Piauí - Campus CPCE, Bom Jesus, PI

Apresentado no
I Simpósio Brasileiro de Recursos Naturais do Semiárido - SBRNS
22 a 24 de Maio de 2013 - Iguatu - CE, Brasil

RESUMO: As unidades de conservação brasileiras são áreas que tem como objetivo a preservação da natureza e a realização de pesquisas científicas. Porém, o homem tem alterado o desenvolvimento natural destas unidades de conservação. A Estação Ecológica Uruçuí-Una (ESECUU), no município de Ribeiro Gonçalves-PI, vem sendo bastante impactada pelas constantes queimadas que acontecem na região. A técnica de prevenção e combate ao fogo, adotada pela administração da reserva foi à formação e capacitação de uma brigada de incêndio (PREVFOGO). Neste contexto este trabalho reuniu os Relatórios de Ocorrência de Incêndio (ROI's) de 2005 a 2011, com o intuito de analisar a eficiência do PREVFOGO.
Palavras Chave: Incêndios Florestais, Brigada de Incêndio, PrevFogo.

ANALYSIS OF THE OCCURRENCE OF FIRE IN ECOLOGICAL STATION OF URUÇUÍ-UNA-PIAUÍ.

ABSTRACT: The Brazilian protected areas are areas which aims to conserve nature and conducting scientific research. However, man has altered the natural development of these protected areas. The Uruçuí-Una Ecological Station (ESECUU), in the municipality of Ribeiro Gonçalves-PI, has been widely impacted by constant fires that occur in the region. The technique of prevention and firefighting, adopted by the administration of the reserve was the training of a fire brigade (PREVFOGO). Therefore, this work met the Fire Occurrence Reports (ROI's) from 2005 to 2011, with the aim of analyzing the efficiency of PREVFOGO.
KeyWords – Forest Fires; Fire Brigade; PrevFogo.

INTRODUÇÃO

A princípio as EE's deveriam ter seus ecossistemas preservados, porém nas regiões de clima quente, além de perturbações como a retirada seletiva de madeira e a substituição da vegetação nativa por pastagens, existe ainda a constante incidência de incêndios (Silva et al., 2003; Medeiros & Fiedler 2004 e Fiedler et al., 2006).

No Brasil as principais causas da ocorrência de incêndios florestais em unidades de conservação têm sido o uso incorreto do fogo por pessoas que ainda residem dentro das

referidas áreas. Tal uso incorreto está geralmente associado à renovação de pastagens e limpeza de restos de cultura nas propriedades vizinhas. A Estação Ecológica Uruçuí-Una (ESECUU), localizada ao sul do estado do Piauí, se encontra no contexto citado anteriormente sendo alvo de constantes queimadas conforme relatado nas pesquisas de Abreu e Pereira (2009) e Silva et al, (2011).

Neste sentido o ICMbio tem adotado como técnica de prevenção e combate ao fogo na ESECUU, a formação e capacitação de uma brigada de incêndio (PREVFOGO) para atuar dentro e fora da área da reserva. Assim, o objetivo deste trabalho foi analisar os ROI's de 2005 a 2011 gerados pelas atividades dos brigadistas do PREVFOGO lotados na ESECUU com o intuito de avaliar sua eficiência e a evolução dos focos de incêndio na região.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na Estação Ecológica de Uruçui-una (ESECUU) criada a partir do decreto Nº 86.061, de 02 de junho de 1981 (ICMBIO, 2012). Localizada no sul do Estado do Piauí no Município de Ribeiro Gonçalves. A ESECUU possui uma área de 135.000 ha no bioma do Cerrado.

A base de dados utilizada foram os Relatórios de Ocorrências de Incêndios (ROI's), feito em campo pelos brigadistas (PREVFOGO) e disponibilizados pela equipe administrativa da estação ecológica. Os dados são referentes ao período de janeiro de 2005 a dezembro de 2011. Vale ressaltar que em 2009, não houve registro de incêndios devido à ausência da equipe do PREVFOGO na região. Estes dados foram tabulados em planilha Excel 2010®, e os parâmetros analisados foram divididos em cinco categorias:

- **Área queimada**: (soma das áreas queimadas por hectares/ano).
- **Número de focos de incêndio**: (através da quantidade de relatórios de ocorrência de incêndios (Roi's) registrados a cada ano).
- **Causa dos incêndios:** divididos em quatro tipos (Renovação de pastagem, desconhecida, limpeza da área para roça e criminoso).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante os sete anos de monitoramento, com exceção do ano de 2009, foram gerados 132 Relatórios de ocorrência de incêndios (ROI's). O primeiro gráfico gerado referente ao número de focos de incêndio registrados por ano pode ser observado na figura 2. Onde é possível perceber que durante o ano de 2005, foi registrado 29 (ROI'S), o que pode ser considerado um grande número de focos de incêndio na área em estudo. Em 2006 estes

números foi reduzido para 14, em 2007 para 22, decrescendo em 2008 para 12, 2010 para 24 e 2011 para 31 (ROI's).

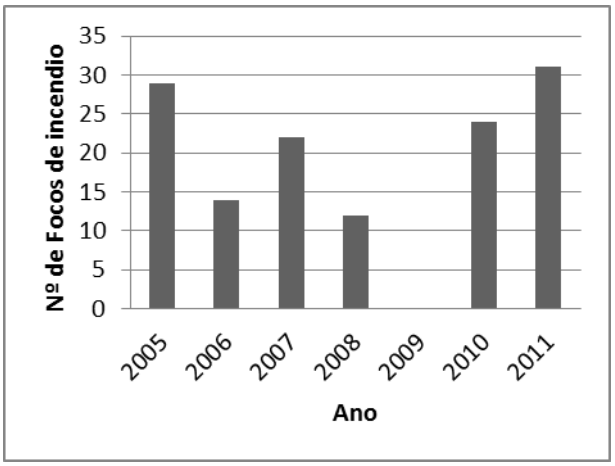


Figura 02. Relação do número de focos de incêndio identificados por ano na Estação Ecológica de Uruçui-una, Ribeiro Gonçalves, Piauí.

Embora possa haver um acréscimo no número de focos de incêndio entre os anos de 2008 a 2011. Este fato quando correlacionado com o segundo gráfico o de área queimada/ano, que pode ser visualizado na figura 3. Torna-se perceptível que embora possa ter existido um incremento do número de focos de incêndio, os mesmos foram extintos, pois houve uma redução na área queimada de 1976 há em 2008 para 274 há em 2011. Vale ressaltar que a quantidade de hectares descritas nos (ROI's) é obtida de forma arbitrária pelos brigadistas.

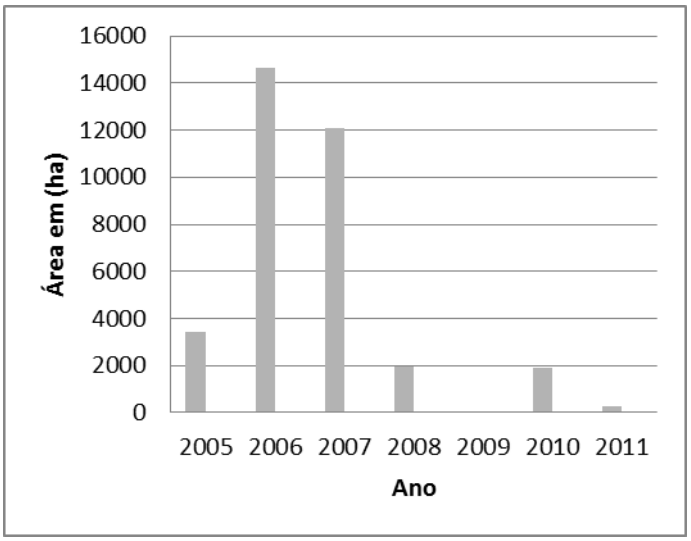


Figura 03. Relação da área queimada em hectares/ano.

Outro parâmetro abordado concernente à relação às causas dos incêndios torna-se um importante dado tendo em vista que Ribeiro (2004), diz que para haver o controle dos incêndios florestais, é necessária a adoção de medidas que procurem eliminar a origem ou a

causa dos mesmos. Bem como reduzir os riscos de propagação do fogo, constituindo-se numa das mais importantes etapas do plano de proteção.

Estes dados são demonstrados na figura 4. Onde podemos ver que o principal motivo identificado das possíveis causas dos incêndios foi à renovação de pastagem natural responsável por (43 %) dos incêndios ocorridos. De fato no trabalho de Medeiros e Fiedler (2004), analisando relatórios de ocorrência de incêndios no Parque Nacional Serra da Canastra no período de 1987 a 2001, o autor observa que a maior parte das causas de incêndios foi de origem humana (50 %), apesar do grande número de incêndios causados por raios (44 %), chamados incêndios naturais e (6 %) desconhecido.

A causa de incêndio desconhecido (37%) pode corresponder à incidência de raios ou até mesmo atuação do homem. Soares e Batista (2007) citam que a causa desconhecida para ocorrência de incêndios florestais deve ser vista com cautela, pois leva ao desinteresse pelo conhecimento real da causa, uma vez que o brigadista se acomoda e não investiga os reais motivos do incêndio. Já Soares et al. (2005), não aconselha o uso do parâmetro de causa desconhecido a fim de forçar as pessoas a investigarem as causas. Se isto ocorrer, o item chamado (criminoso com 7 %) pode então vir a sofrer aumento e assemelhar-se ao trabalho de Fiedler et al, (2006)que em seus estudos sobre a ocorrência de incêndios florestais no Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros, Goiás. Obteve resultados que a causa principal dos incêndios tem sido as queimadas de origem desconhecida e criminosa.

A limpeza de área para roça ou plantação com (13 %), está incluído neste grupo até mesmo a queima controlada tendo em vista que os municípios em que a ESECUU está localizada estão em grande expansão agrícola.

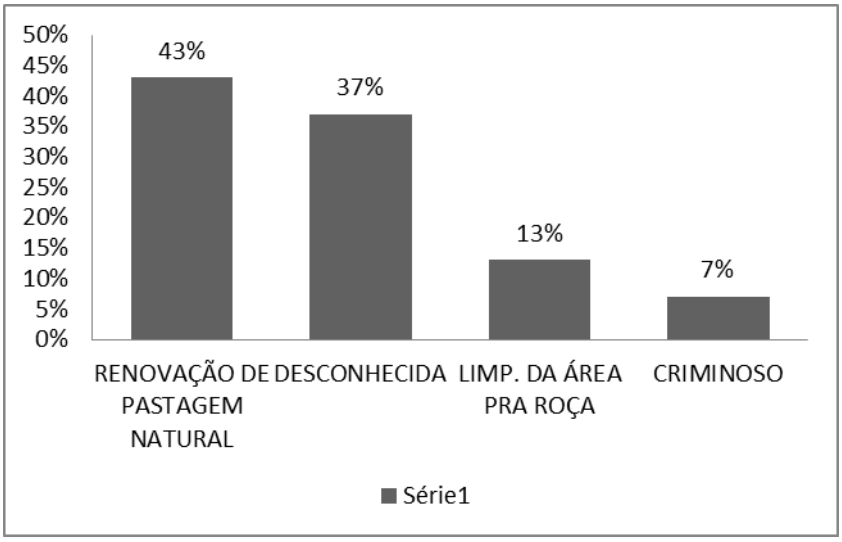


Gráfico 04. Motivos pelos quais foi dado início aos incêndios.

A origem criminosa de incêndios florestais (7 %) possui certa peculiaridade, pois apesar dos brigadistas entenderem que existe uma atuação direta do homem, é difícil identificar quem provocou o incêndio devido à extensão em área da ESECUU.

CONCLUSÃO

A atuação da brigada de incêndio na ESECUU, promoveu a redução de área queimada, embora o número de focos de incêndio tenha aumentado. A maior causa dos incêndios foi relativa à renovação de pastagens naturais, sendo necessárias medidas que venham educar e fiscalizar as propriedades circunvizinhas quanto a preservação e manutenção da estação ecológica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, A. M.; ALFREDO, C. P. Análise Da Dinâmica Espacial E Temporal De Queimadas E Desmatamentos Na Região Da Estação Ecológica Uruçuí-Una, Pi, No Bioma Cerrado, Com Base Em Imagens De Sensores Orbitais De 2003 A 2005. (PIBIC/CNPq/INPE), Relatório Final De Projeto De Iniciação Científica, Julho de 2009.

FIEDLER, N. C.; RODRIGUES, T. O.; MEDEIROS, M. B. Avaliação das condições de trabalho, treinamento, saúde e segurança de brigadistas de combate a incêndios florestais em unidades de conservação do Distrito Federal: estudo de caso. Viçosa: Revista Árvore, v.30, n.1, p.55-63, 2006.

FIEDLER, Nilton César; MERLO, Daniela Araújo; MEDEIROS, Marcelo Brilhante. Ocorrência de incêndios florestais no Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros, Goiás. Ciência Florestal, Santa Maria, v. 16, n. 2, p. 153-161 153

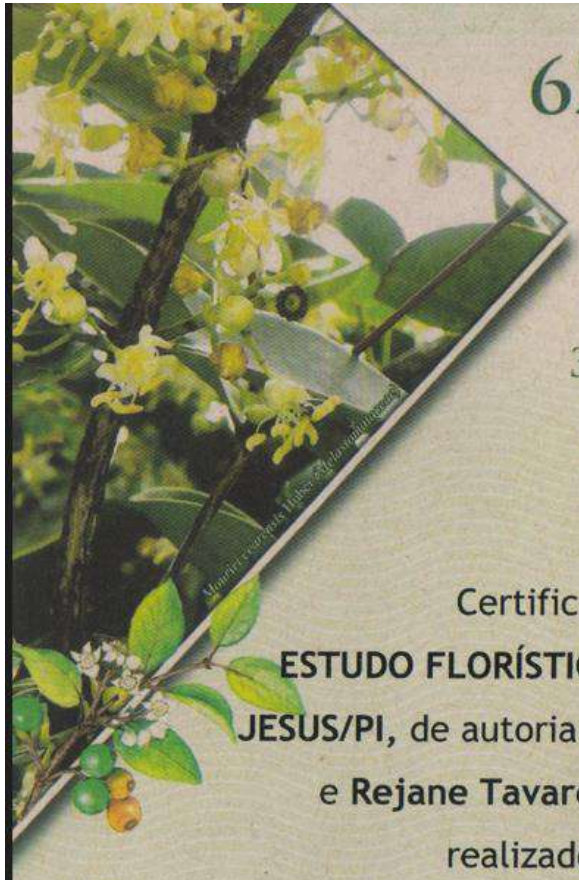
MEDEIROS, M. B.; FIEDLER, N. C. Incêndios florestais no Parque Nacional da Serra da Canastra: desafios para a conservação da biodiversidade. Ciência Florestal, Santa Maria, v. 14, n. 2, p. 157-168, 2004.

RIBEIRO, Guido Assunção. Estratégias de Prevenção Contra os Incêndios Florestais. FLORESTA. Curitiba, Pr. V. 34(2), Mai/Ago, 2004, 243-247,

SILVA, J. C.; FIEDLER, N. C.; RIBEIRO, G. A.; SILVA JÚNIOR, M. C. Avaliação de brigadas de incêndios florestais em unidades de conservação. Rev. Árvore, Viçosa, v. 27, n. 1, fev. 2003.

SOARES, R. V.; BATISTA, A. C.; SANTOS, J. F. Evolução do perfil dos incêndios florestais em áreas protegidas no Brasil, de 1983 a 2002. In: II Seminário de Atualidades em Proteção Florestal. 2005, Blumenau, SC. Anais do II Seminário de Atualidades em Proteção Florestal. Curitiba: UFPR/FURB/FUPEF, 2005. v. 1. p. 1-10.

SOARES, R. V.; BATISTA, A. C. Incêndios Florestais: controle, efeitos e uso do fogo / Departamento de Ciências Florestais, Universidade Federal do Paraná – UFPR, Curitiba, 2007, ISBN – 978-85-904353-2-7, 264p.



62º CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA

BOTÂNICA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

34ª REUNIÃO NORDESTINA DE BOTÂNICA

7 a 12 DE AGOSTO 2011

FORTALEZA - CEARÁ - BRASIL

Certificado

Certificamos que **JULIANE VANESSA BIDLER** apresentou o trabalho **ESTUDO FLORÍSTICO DA VEGETAÇÃO ARBÓREA DAS MARGENS DO RIO GURGUÉIA, BOM JESUS/PI,** de autoria de **Juliane Vanessa Bidler, Marcelo Sousa Lopes, Fábio Alves Marques** e **Rejane Tavares Botrel**, na Sessão **Pôster**, do 62º Congresso Nacional de Botânica, realizado de 07 a 12 de agosto de 2011, em Fortaleza-Ceará, Brasil.

ELISEU MARLÔNIO PEREIRA DE LUCENA
Presidente

MARIA ARLENE PESSOA DA SILVA
Vice-presidente

ORIEL HERRERA BONILLA
1º Secretário

Promoção: SBB | Realização: UECE | Agência Oficial: Casablanca Turismo | Parceiros: URCA, Embrapa Agroindústria Tropical, UFC, Unimed Fortaleza, Sistema CFBio/CRBios, CREA-CE, CNPq, CAPES, Ministério da Educação, Brasil Pais rico é país sem pobreza, Banco do Nordeste, Governo do Estado do Ceará

ANEXO 27

DIAGNÓSTICO DA PERDA DO DOSSEL DO CERRADO PIAUIENSE EM IMAGENS DIGITAIS

KAÍSE BARBOSA DE SOUZA

Co-autores: CLAUDIONOR RIBEIRO DA SILVA, ADRIANO SARAIVA AGUIAR e REJANE TAVARES BOTREL
Tipo de Apresentação: Pôster

Resumo

DIAGNÓSTICO DA PERDA DO DOSSEL DO CERRADO PIAUIENSE EM IMAGENS DIGITAIS

Kaíse Barbosa de SOUZA (2)
Claudionor Ribeiro da SILVA (1)
Adriano Saraiva AGUIAR (2)
Rejane Tavares BOTREL (2)

O Cerrado brasileiro apresenta características como uma vegetação formada por savanas, um clima diversificado e um solo empobrecido. A baixa fertilidade do solo somada à empobrecida vegetação mantiveram o Cerrado fora da exploração agrícola intensiva até a década de 70. A partir desse período, sob influência da modernização da agricultura intensificada e do incentivo financeiro do Governo, o Cerrado brasileiro torna um celeiro agrícola. Em 2005, foi estimado que cerca de 10% do Cerrado piauiense já haviam sido explorados pela agricultura intensiva. Embora proporcione riquezas, a implantação dessa prática agrícola, de forma irracional, vem seguida de problemas como a erosão e a desertificação. Esse segundo problema é um fenômeno que ocorre de ativamente na área de estudo. Essa realidade aponta a necessidade de políticas de sustentabilidade que tenham como meta o uso racional da terra e dos recursos bióticos florestais. O mapeamento temporal das áreas exploradas pela agricultura intensiva é uma tarefa fundamental nessa tomada de decisões. Uma forma rápida e economicamente viável de mapear essa feição é por meio do uso de imagens digitais onde é possível identificar e quantificar as áreas afetadas pelo desmatamento, tanto o de ocorrência natural (erosão) quanto o antrópico (uso agrícola). A técnica usada nesse processo de classificação de desmatamento foi o índice de vegetação da diferença normalizada (NDVI), que tem por princípio a identificação das áreas que contém vegetação. Com base nas imagens TM do Landsat 5, os experimentos realizados apontaram uma perda de 22,09% do dossel do Cerrado entre os anos 1984 e 2008. Mostraram ainda um avanço de 60,38% da área preparada para a agricultura intensiva, nesse mesmo período, o que corresponde a um avanço de aproximadamente 454672,00 hectares. Os resultados confirmam que a vegetação natural do Cerrado piauiense vem diminuindo ao longo do tempo, sendo substituída, especialmente, pela agricultura intensiva.

Palavras-chave: Desmatamento, Agricultura intensiva, Cerrado.

---

(1) Universidade Federal de Uberlândia UFU, Campus Monte Carmelo/MG (prédio SESI), Brasil - CEP 38500-000, (crs@ig.ufu.br)
(2) Universidade Federal do Piauí UFPI, Campus Bom Jesus/PI, Brasil.

ANEXO 29

IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS QUEIMADAS DENTRO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA URUÇUÍ-UNA

JEOVA CARREIRO MARTINS

Co-autores: JEOVÁ CARREIRO MARTINS, CLAUDIONOR RIBEIRO DA SILVA e REJANE TAVARES BOTREL
Tipo de Apresentação: Pôster

Resumo

IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS QUEIMADAS DENTRO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA URUÇUÍ-UNA

Jeová Carreiro MARTINS (2)

Claudionor Ribeiro da SILVA (1)

Rejane Tavares BOTREL (2)

O Cerrado brasileiro tem uma área aproximada de 2.036.448 km^2 e é coberto originalmente por vegetação decídua, que varia desde a forma fisionômica "campo limpo" até "cerradão". O Cerrado piauiense ocupa aproximadamente 5,9% e 36,9% dos Cerrados brasileiro e nordestino, respectivamente. Nesse Estado, além da antropização para fins agrícola, o Cerrado tem sido constantemente submetido às queimadas de alta frequência e à remoção de madeira para a produção de carvão vegetal. Essas práticas geralmente ocorrem de forma desordenada e não sustentável. As queimadas, que têm causas naturais e antrópicas, são uma preocupação constante nos períodos de seca, quando os danos podem ser potencializados. A ocorrência de grandes incêndios florestais pode ser considerada uma grave ameaça para a conservação da biodiversidade e manutenção de processos ecológicos, especialmente em áreas protegidas, como as Estações Ecológicas (EE). A Estação Ecológica de Uruçuí-Una (EEUU), localizada na sub-região dos altos platôs nos cerrados do Sudoeste piauiense, a 730km de Teresina, contempla uma área superior a 1300 km^2. A intensidade e reincidência de incêndios, ocorrido dentro da EEUU, foram quantificadas nesse estudo por meio de uma análise temporal de imagens TM do Landsat 5. O índice de vegetação da diferença normalizada (NDVI) foi utilizado nesse processo de medida das áreas afetadas pelo fogo. De acordo com os resultados referentes aos anos analisados (1978, 1989, 1996 e 1998), a área da EEUU, em que ocorreu reincidência de fogo, foi de 9.53 km^2. As áreas queimadas nos respectivos anos, em percentual, foram: 8,65%, 9,79%, 37,40%, 25,67%. A veracidade dos resultados foi confirmada por meio de visitas *in loco*, onde foi possível observar, dentro das áreas identificadas nessa pesquisa, algum tipo de indícios de ocorrência de incêndios, tais como a presença de árvores danificadas, tocos queimados e a condição da regeneração.

Palavras-chave: Incêndios, Cerrado, Estação Ecológica Uruçuí-Una.

(1) Universidade Federal de Uberlândia UFU, Campus Monte Carmelo/MG (prédio SESI), Brasil - CEP 38500-000, (crs@ig.ufu.br)

(2) Universidade Federal do Piauí UFPI, Campus Bom Jesus/PI, Brasil

ANEXO 30

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

Certificado

Certifico que o trabalho **"Uso de resíduos orgânicos na produção de mudas de espécies arbóreas no município de Bom Jesus-PI"** de autoria de Jader Magno R. de Araújo; Nara Oliveira Silva; Rejane Tavares Botrel; Anderson Marcos de Souza, foi apresentado na sessão de **Painéis** do **XVII Seminário de Iniciação Científica da UFPI** no **III Congresso de Ciência, Tecnologia e Inovação**, realizado no período de 26 a 28 de novembro de 2008.

Teresina, 08 de janeiro de 2009

Profa. Dra. Jaíra Maria Alcobaça Gomes
Coordenadora Geral de Pesquisa

Scanned with CamScanner

ANEXO 31

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

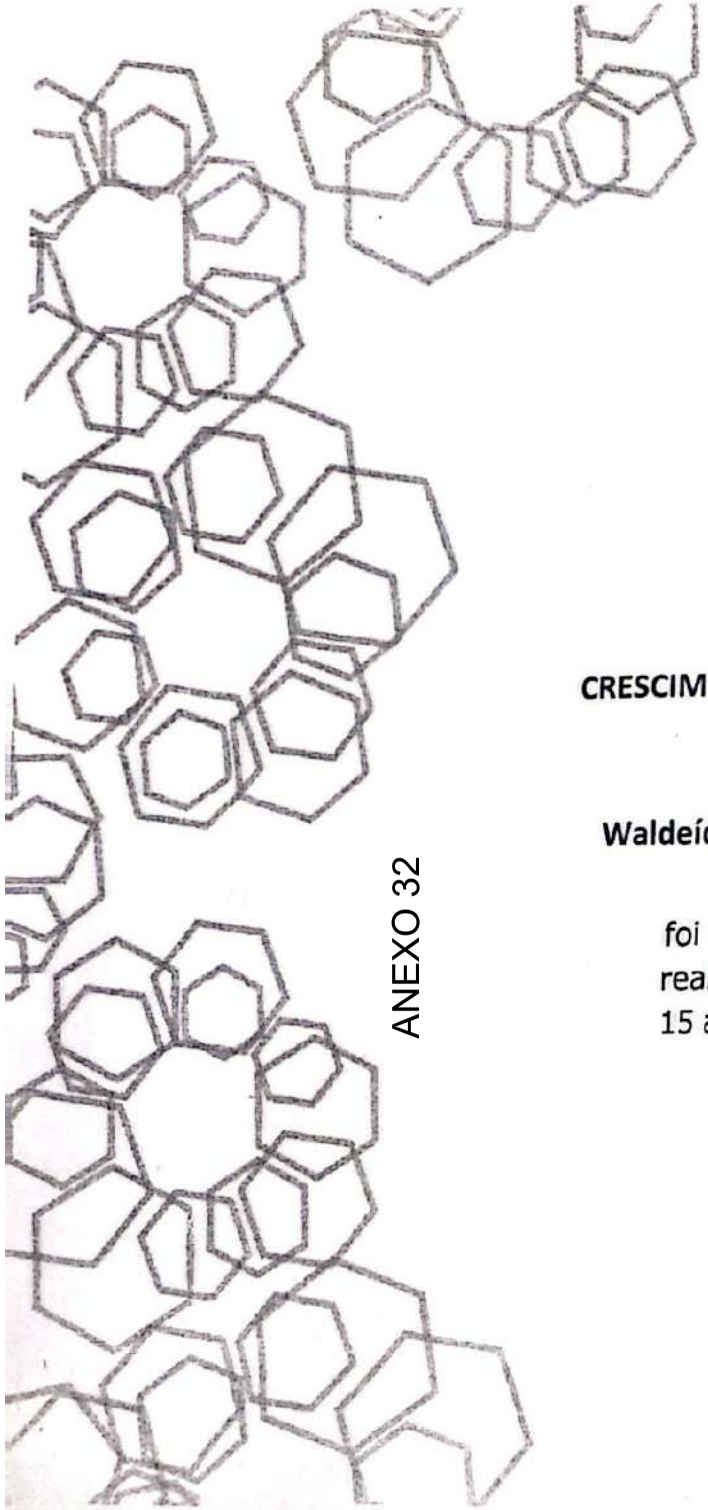
Certificado

Certifico que o trabalho **"Potencial germinativo e produção de mudas de Dimorphandra gardneriana Tul. no município de Bom Jesus-PI"** de autoria de Arlete Leite Lima; Nara Oliveira Silva; Rejane Tavares Botrel; Anderson Marcos de Souza, foi apresentado na sessão de **Painéis** do **XVII Seminário de Iniciação Científica da UFPI** no **III Congresso de Ciência, Tecnologia e Inovação**, realizado no período de 26 a 28 de novembro de 2008.

Teresina, 08 de janeiro de 2009

Profa. Dra. Jaíra Maria Alcobaça Gomes
Coordenadora Geral de Pesquisa

Scanned with CamScanner



ANEXO 32

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
Pró-Reitoria de Extensão e Cultura

UFG
UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
PROEC

CERTIFICADO

Certificamos que o resumo expandido

CRESCIMENTO INICIAL DE MUDAS DE TAMBORIL EM FUNÇÃO DE DIFERENTES SUBSTRATOS DE CULTIVO

de autoria de

Waldeídes de Castro e Sousa, Danúbia Rejane Silva Brito, Rafaela Simão Abrahão Nóbrega, Rejane Tavares Botrel, Júlio César Azevedo Nóbrega

foi apresentado no VII Encontro Nacional de Substratos para Plantas – VII ENSub, realizado pela Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos da UFG, no período de 15 a 18 de setembro de 2010.

Goiânia, 18 de setembro de 2010

Prof. Dr. João Gaspar Farias
Coordenador VII ENSub

Scanned with CamScanner

CARACTERIZAÇÃO DO DESFOLHAMENTO E FRUTIFICAÇÃO DE *MAGONIA PUBESCENS* ST. HIL. (SAPINDACEAE), NO MUNICÍPIO DE BOM JESUS, SUL DO ESTADO DO PIAUÍ.

A. M. Souza

W. C. Sousa; D. R. S. Brito; S. A. C. Piauilino; R. T. Botrel

Universidade Federal do Piauí-Campus Profa. Cinobelina Elvas, Departamento de Engenharia Florestal, BR - 135, Planalto Horizonte-Cibrazem, Bom Jesus (PI), 64.900 - 000, Brasil. Tel: (89)3562 - 2265-andersonmarcos@ufpi.br

INTRODUÇÃO

A degradação das populações naturais de plantas arbóreas do Cerrado coloca em risco muitas espécies importantes, tanto do ponto de vista ecológico quanto econômico e social. Apesar de não difundido, nas comunidades humanas locais é evidente a utilização destas espécies, para fins medicinais, terapêuticos, madeireiros e ornamentais

A exploração descontrolada dos recursos naturais do Cerrado tem levado grandes áreas à degradação, implicando na necessidade de medidas que venham propor a recuperação e restauração deste bioma.

Antes de se traçar qualquer medida, é necessário o conhecimento de espécies aptas às condições locais, principalmente no que se refere ao clima, temperatura, precipitação e disponibilidade de recursos. Assim, a caracterização destas espécies torna - se primordial para implantação de qualquer programa.

Considerado uma espécie de ampla plasticidade no Cerrado, *Magonia pubescens* St. Hil (Sapindaceae), também conhecida como Timbó ou Tingui, é caracterizada pela suas propriedades e múltiplas utilidades, dentre elas, utilização de sua madeira (carvão, caibro e lenha), utilização de suas sementes (indústria caseira), e utilização paisagística (arborização de ruas) (Lorenzi , 1992). Ainda de acordo com o mesmo autor, dentro do grupo sucessional, é classificada como espécie pioneira, sendo indicada para o plantio em áreas degradadas e de preservação permanente, devido a seu crescimento relativamente rápido. Além disso, *Magonia pubescens* St. Hil ocorre no sul do Piauí em áreas de transição entre cerrado e caatinga, ampliando seu habitat natural.

No Cerrado, a combinação entre flutuações climáticas sazonais, características físico - químicas dos solos e ocorrência de queimadas, determinam a distribuição, a estrutura e o funcionamento das diferentes formações vegetais (Eiten 1972, Furley & Ratter 1988). Todos estes fatores influenciam fortemente, não só as características ecológicas das espécies, como também provocam mudanças em sua fenologia.

A fenologia é o estudo do comportamento dos vegetais em correlação a seu meio ambiente, abrangendo os padrões estacionais de floração, frutificação e folhação (Wood & Burley, 1991; Bowers & Dimmitt, 1994), tendo relevância para compreender o funcionamento dos ecossistemas naturais (Bullock & Solis - Magallanes, 1990).

OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho é acompanhar as fenofases frutificação e desfolhamento de uma população natural de *Magonia pubescens* St. Hil além de caracterizar a influência das condições edafoclimáticas sobre seus dados fenológicos, no sul do Estado do Piauí.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido em uma área localizada no município de Bom Jesus, sul do Estado do Piauí, na fazenda Chapada das Éguas, nas coordenadas 9º02'23"S e 44º23'33"W, altitude de 360m. Nesta propriedade, há o predomínio da vegetação do bioma Cerrado, com transição para Caatinga. Vinte indivíduos adultos de *Magonia pubescens* St. Hil foram escolhidos para a caracterização da sua fenologia. Na amostragem, os indivíduos foram tomados a uma distância mínima de 20 metros um do outro, identificados com plaquetas de alumínio e marcados de acordo com a sua localização geográfica, utilizando o Sistema de Posicionamento Global (GPS). Após a identificação das árvores, foram tomados: o CAP, com a utilização de fita métrica; a altura, com uma baliza graduada; a área de copa, utilizando - se uma trena. As visitas para a caracterização fenológica vêm sendo realizadas quinzenalmente. Em cada árvore foram tomados os pontos cardeais (Norte, Sul, Leste e Oeste), e de cada ponto foram escolhidos três galhos aleatoriamente, sendo

um na parte inferior da copa, um na parte mediana e outro na parte superior, a fim de se avaliar se há uma relação da fenologia quanto à posição dos galhos.

A avaliação do desfolhamento está sendo feita por meio da quantificação de seu percentual de nos três galhos amostrados, considerando cada ponto cardeal. Para o acompanhamento da frutificação, os frutos são contados em toda a copa e classificados em verdes, secos fechado e aberto.

De posse dos primeiros resultados, os dados foram trabalhados a fim de melhor caracterizar as fenofases da espécie.

RESULTADOS

Este resumo apresenta resultados parciais do levantamento fenológico de *Magonia pubescens* St. Hil relativos a um período de três meses de coleta de dados.

Durante os três meses de coleta foram realizadas quatro visitas a campo. Os resultados da análise da frutificação indicaram uma grande variação quanto ao número de frutos para os diferentes indivíduos. Três indivíduos não apresentaram nenhum fruto durante o período de coleta, enquanto outros seis apresentaram mais de 25 frutos verdes ou mais, chegando a contabilizar 64 frutos verdes em um único indivíduo. Esse fato pode estar relacionado à sanidade ou carência nutricional dos indivíduos, apesar de nenhum deles apresentar qualquer sintoma aparente. A redução do número de frutos verdes e a inexistência de frutos secos abertos ou fechados em alguns indivíduos durante a quarta visita sugerem um período relativamente curto para maturação e queda de frutos das árvores. O aumento da produção de frutos verdes em alguns indivíduos entre primeira e segunda visitas, indica o vigor dos indivíduos selecionados. Alguns resultados podem estar também relacionados ao período de estiagem mais prolongado observado no início de 2009.

A análise do desfolhamento indicou que a fenofase frutificação não sofreu influência da queda de folhas das árvores, pois indivíduos sem frutos durante o período de estudo apresentaram percentagens variáveis de desfolhamento. Exemplo disso é que para o indivíduo 14, que não apresentou nenhum fruto durante as visitas, foram registradas baixas percentagens de desfolhamento, enquanto o indivíduo 9, com as mesmas características de ausência de frutos, apresentou altas percentagens de desfolhamento. Houve ainda uma coerência na evolução da percentagem de desfolhamento da maioria dos indivíduos, sendo observada uma diminuição ao longo das visitas a campo. Considerando os pontos cardeias, houve uma grande variação nas percentagens de desfolhamento, não existindo o predomínio de comportamento em nenhuma direção.

CONCLUSÃO

Conclui - se a partir da análise dos resultados parciais obtidos que os indivíduos analisados da espécie *Magonia pubescens* St. Hil apresentaram grande variação no que diz respeito às fenofases frutificação e desfolhamento. Os resultados podem estar relacionados ao período relativamente extenso e atípico de seca registrado durante o período de coletas de dados. A localização dos indivíduos estudados em áreas de transição entre cerrado e caatinga também pode estar influenciando os resultados.

REFERÊNCIAS

Bowers, J. E.; Dimmitt, M. A. 1994. Flowering phenology of six woody plants in the northern Sonoran Desert. Bulletin of the Torrey Botanical Club, 121(3):215 - 229.

Bullock, S. H.; Solis - Magallanes, A. 1990. Phenology of canopy trees of a tropical deciduous forest in Mexico. Biotropica, 22(1):22 - 35.

Eiten, G. 1972. The cerrado vegetation of central Brazil. Bot. Rev. 38:201 - 341.

Furley P.A. & Ratter J.A. 1988. Soil resource and plant communities of the central Brazilian cerrado and their development. Journal of Biogeography 15:97 - 108.

Lorenzi, H., 1992, Árvores brasileiras. Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Ed. Plantarum, Nova Odessa, 368p.

Wood, P. J.; Burley, J. 1991. A tree for all reasons: Introduction and evaluation of multipurpose trees for agroforestry. Science and Practice of Agroforestry; ICRAF, Nairobi, Kenya, 158p.

ANEXO 34

CARACTERIZAÇÃO DO DESFOLHAMENTO DE UMA POPULAÇÃO NATURAL DE *TERMINALIA FAGIFOLIA* MART. (COMBRETACEAE) NA REGIÃO SUL DO ESTADO DO PIAUÍ, MUNICÍPIO DE BOM JESUS.

Danúbia Rejane Silva Brito

Anderson Marcos de Souza; Sebastião Amândio C. Piauilino; Waldeídes de Castro Sousa, Rejane Tavares Botrel

Universidade Federal do Piauí, Campus Professora Cinoblina Elvas, BR 135, km 03, Planalto Horizonte, Cibrazem, Bom Jesus - PI, CEP 64900 - 000 danubiarejane@hotmail.com

INTRODUÇÃO

O desmatamento ocorrido no Cerrado, faz com que, grandes áreas sejam levadas a degradação. A utilização de madeira para demandar a matriz energética e a exploração de áreas naturais para a expansão agrícola são um dos principais fatores que tem colocado em risco as populações naturais deste bioma.

Incluída nos domínios de transição entre o Cerrado e a Caatinga, a região do sul do Estado do Piauí é caracterizada por áreas significativas destes dois biomas, porém, já é evidente a degradação nas áreas naturais, seja para utilização medicinal, limpeza de áreas para agricultura e produção de carvão vegetal.

Das espécies encontradas no sul do Estado do Piauí, a *Terminalia fagifolia* Mart. também conhecida como "Catinga de Porco", tem destaque nos fragmentos naturais de Cerrado ainda não explorados, isso devido a sua boa adaptabilidade nas condições desta região. Dentre as potencialidades desta espécie destacam - se: seu uso medicinal; a utilização de sua madeira para carpintaria (vigas, caibros, ripas e tábuas para assoalho, para carrocerias e confecções de móveis); sua potencialidade como lenha e carvão; e sua utilização como ornamental, sendo utilizada em projetos paisagísticos (Lorenzi, 1992).

Como *Terminalia fagifolia Mart.* possui ampla distribuição no Cerrado piauiense, demonstrando boa adaptação às condições da região, o conhecimento de sua fenologia torna - se importante na compreensão de alguns fatores que permitirão uma melhor compreensão de sua ecologia e demografia. De acordo com Morellato (1995), a Fenologia é o estudo das fases ou atividades do ciclo de vida de plantas ou animais e sua ocorrência temporal ao longo do ano, contribui para o entendimento dos padrões reprodutivos e vegetais de plantas e animais que delas dependem. Assim, o conhecimento e a organização dos padrões fenológicos das espécies arbóreas nos ecossistemas naturais são de interesse básico nos estudos ecológicos sobre a biodiversidade, produtividade e organização das comunidades e sobre as interações das plantas com a fauna, sendo também de grande importância em programas de conservação de recursos genéticos, manejo florestal e planificação de áreas silvestres (Mooney *et al.*, 980; Camacho & Orozco, 1998).

Neste contexto, o referido trabalho tem como objetivo apresentar os resultados preliminares da fenologia de uma população natural de *Terminalia fagifolia* Mart., localizada no sul do Estado do Piauí, no município de Bom Jesus.

OBJETIVOS

Caracterizar os resultados preliminares da fenologia de *Terminalia fagifolia* Mart., relacionando os dados do desfolhamento com os pontos cardeais.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido em uma área localizada no município de Bom Jesus, sul do Estado do Piauí, na fazenda Chapada das Éguas, nas coordenadas 9º02'23"S e 44º23'33"W, altitude de 360m. Nesta propriedade, há o predomínio da vegetação do bioma Cerrado, com transição de Caatinga. Vinte indivíduos adultos de *Terminalia fagifolia* Mart. foram escolhidos para a caracterização da sua fenologia. Na amostragem, os indivíduos foram tomados a uma distância mínima de 20 metros um do outro, após identificados com plaquetas de alumínio e marcados de acordo com a sua localização geográfica, utilizando o Sistema de Posicionamento Global (GPS). Após a identificação das árvores, foram tomados: o CAP, com a utilização de fita métrica; a altura, com uma baliza graduada; a área de copa, utilizando - se uma trena.

As visitas para a caracterização fenológica foram realizadas quinzenalmente por um período de três meses (março, abril

e maio de 2009). Em cada árvore foram tomados os pontos cardeais (Norte, Sul, Leste e Oeste), e de cada ponto foram escolhidos dois galhos aleatoriamente, sendo um na parte inferior da copa e outro na parte superior, a fim de se avaliar se há uma relação da fenologia quanto à posição dos galhos.

Para a avaliação do desfolhamento, foi feita uma caracterização através da sua porcentagem nos dois galhos amostrados, considerando cada ponto cardeal. A contagem dos frutos, também foi realizada nesta mesma metodologia, sendo os frutos contados diretamente.

De posse dos primeiros resultados, os dados foram trabalhados a fim de melhor caracterizar as fenofases da espécie.

RESULTADOS

As vinte árvores observadas apresentaram um DAP variando de 7,4 a 31,5 cm. A altura, também foi variável entre as árvores, entre 9 e 4 metros. A medição da área de copa mostrou que não há uma relação com as árvores mais altas e com maior DAP, a maior área de copa foi de 95,03 m2 e a menor 9,62 m2. Apenas no indivíduo 5, as características avaliadas (DAP, altura e área de copa) permaneceram com os maiores valores 31,5 cm, 8,5 m e 63,61 m2.

Durante o período de avaliação, foi possível acompanhar até o momento, apenas o desfolhamento dos indivíduos, sendo que este foi variável entre as árvores e crescente durante as quatro visitas realizadas. Os dados observados, considerando os pontos cardeais, mostraram que as porções amostradas na face norte e oeste foram as que apresentaram maior porcentagem de desfolhamento entre as árvores, o que indica que a posição do sol pode estar influenciando o desfolhamento desigual em diferentes partes das copas. Nas quatro visitas, na face oeste o desfolhamento foi superior em relação às demais.

Nas quatro avaliações, ou seja, nos três meses de acompanhamento a porcentagem de desfolhamento demonstrou - se baixa entre as árvores, não ultrapassando os 15%, o que pode ter sido influenciado pela prolongação do período chuvoso na região. Dos vinte indivíduos amostrados, a árvore 4 foi a que apresentou maior porcentagem de desfolhamento, nas quatro visitas, enquanto que a árvore 19, apresentou os menores valores. Para o desfolhamento, foi observado que as árvores mais baixas foram as que apresentaram a menor porcentagem, permitindo inferir que, como estas estão mais à sombra, com não incidência direta do sol, o desfolhamento é menos gradual, quando comparadas com aquelas mais altas e mais vigorosas.

CONCLUSÃO

Não houve uma relação entre o DAP, a altura e área de copa na população de estudo;

A face oeste foi a que apresentou a maior porcentagem de desfolhamento entre as árvores, seguida pela face norte;

A porcentagem de desfolhamento foi baixa no período avaliado;

As árvores de menor altura apresentaram menor porcentagem de desfolhamento em relação às demais;

REFERÊNCIAS

Camacho, M.; Orozco, L. Patrones fenológicos de doce especies arbóreas del bosque montano de la Cordillera de Talamanca, Costa Rica. Revista de Biologia Tropicale, v. 46, n. 3, p. 533 - 542, 1998.

Lorenzi, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum, 1992. 352p.

Mooney, H. A. *et al.*, The study of physiological ecology of tropical plants-current status and needs. BioScience, v. 30, p. 22 - 26, 1980.

Morellato, L.P.C. 1995. As estações do ano na floresta. In Ecologia e preservação de uma floresta tropical urbana: Reserva de Santa Genebra (L.P.C. Morellato & H.F. Leitão Filho, orgs.). Unicamp, Campinas, p.37 - 41.

LEVANTAMENTO DENDROLÓGICO DA ÁREA URBANA DO MUNICÍPIO DE BOM JESUS, SUL DO ESTADO DO PIAUÍ.

Anderson Marcos de Souza

Waldeídes Castro Sousa; Danúbia Rejane Silva Brito; Joabel Raabe, Rejane Tavares Botrel

Universidade Federal do Piauí, Campus Profa. Cinobelina Elvas andermsouza@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

As espécies arbóreas são comumente encontradas nas áreas urbanas, seja pela sua beleza, geração de sombra e bem - estar e por seus frutos. No nordeste do Brasil, é comum encontrar espécies arbóreas nos quintais das casas, principalmente por estas gerarem com as suas sombras um melhor frescor nas estações mais quentes.

O plantio de espécies arbóreas nas áreas urbanas tem ganhado atenção, principalmente pelos benefícios diretos e indiretos gerados por estas. Assim, a caracterização das espécies já existentes é de suma importância, principalmente na geração de medidas e intervenções podem vir a ser implantadas visando melhores condições de qualidade de vida.

A dendrologia tem como objetivo o estudo das árvores, principalmente no que se refere a sua identificação, características (tipo de copa, casca e etc.), distribuição e fenologia (Marchiori, 2004). Especialmente nas áreas urbanas, a caracterização dendrológica pode fornecer informações importantes sobre o perfil de uma comunidade local, demonstrando a sua cultura e seus costumes.

Considerada uma região de altas temperaturas, a região sul do Estado do Piauí é caracterizada pela ocorrência de espécies do bioma Cerrado e Caatinga. Assim, é comum se encontrar exemplares de espécies destes biomas nas áreas urbanas das cidades. Como há o predomínio de altas temperaturas em quase todo o ano, o plantio de espécies arbóreas nos quintais das casas, ruas e praças, torna - se primordial, o que justifica a caracterização das espécies predominantes para, assim, traçar - se aquelas de maior importância, abrangência e distribuição nas áreas urbanas.

OBJETIVOS

O referido trabalho teve como objetivo realizar o levantamento drendrológico de uma porção da área central do município de Bom Jesus (PI), no intuito de caracterizar as espécies arbóreas encontradas no município.

MATERIAL E MÉTODOS

O município de Bom Jesus (PI), localiza - se às margens do rio Gurguéia, sul do Estado do Piauí, a 634 km, da capital Teresina. Encontra - se numa região conhecida como "Vale do Gurguéia", a uma elevação aproximada de 300 metros. O clima é tropical, com duas estações bem definidas, estação seca que compreende os meses de maio a outubro e estação chuvosa que vai de novembro a abril.

Visando caracterizar as espécies arbóreas predominantes na área central do município de Bom Jesus, uma porção constituídas de 5 quadras foi analizada, onde foi realizado em junho de 2008, um levantamento dendrológico através da identificação das espécies arbóreas (Lorenzi 1992, 2002) com altura superior a 4 metros, medição do DAP (diâmetro a altura do peito), altura, área de copa, tipos de copa e casca (Marchiori, 2004) e a caracterização do estágio fenológico. Para levantamento dos dados foram utilizados: fita métrica, baliza graduada e trena.

A compilação dos dados foi realizada com o auxílio do programa Windows XP Office Excel.

RESULTADOS

O levantamento dendrológico possibilitou a identificação de 31 espécies, totalizando 195 árvores, sendo destas, 86% frutíferas, com copa frondosa para se garantir bastante sombra, já que a região é caracterizada por apresentar altas temperaturas.

Das espécies encontradas, as que apresentaram maior densidade foram: Mangueira (*Mangifera indica*) com 67 indivíduos; Côco (*Cocos nucifera*) com 45 indivíduos; Caju (*Anacardium occidentale*) com 15 indivíduos; Laranjeira (*Citrus sinensis*) com 11 indivíduos; e Siriguela (*Spondias purpurea*) com 11 indivíduos; seguidos da Carolina (*Adenanthera pavoniva*), Algaroba (*Prosopis juliflora*), Cajá (*Spondias lútea*) e Mutamba (*Guazuma ulmifolia*) com 4 indivíduos; Oiti (*Licania tamentosa*) e Goiaba (*Psidium guajava*) com 3 indivíduos; Flamboyant (*Delonix regia*),

Faveira (*Dimorphandra gardneriana*), Ficus (*Fícus sp.*), Jambo (*Syzygium malaccense*) com 2 indivíduos. Espécies como Carambola (*Averrhoa carambola*), Nim (*Azadirachta indica*), Limão (*Citrus limon*), Jaca (*Artocarpus integrifolia*), Eucalipto, Genipapo (*Genipa americana*), Chapéu de Napoleão (*Thevetia sp.*), Mulungu (*Erythrina mulungu*), Côco Babaçu (*Orbignya speciosa*), Amêndoa (*Prumus anygdalus*), Azeitona Preta (*Syzygium jambolanum*), Ipê Roxo (*Tabebuia owellanedae*) e Tamarindo (*Tamarindus indica*) tiveram apenas um indivíduo cada.

Algumas espécies ornamentais, também foram encontradas no perímetro amostrado: Flamboyant (*Delonis regia*), Eucalipto (*Eucalyptus sp.*), Ipê Roxo (*Tabebuia owellanedae*) e o Nim Indiano (*Azadirachta indica*).

A medição das características dendrológicas (DAP, altura e área de copa) mostraram que as árvores de maior DAP foram o Cajú com 29%, a Mangueira com 24%, a Siriguela com 19%, o Côco com 16% e a Laranjeira com 12%. Desmonstrando uma relação direta da densidade com as árvores de maior DAP. O maior DAP foi encontrado na Carolina (*Adenanthera pavoniva*) com 0,78 cm. Para altura, os maiores valores foram das espécies *Licania tamentosa* (Oiti), *Spondias lútea* (Cajá), *Mangifera indica* (Mangueira), *Anacardium occidentale* (Caju) e *Adenanthe pavonina* (Carolina), sendo a magueira detentora da maior altura, 13 m. Em relação a área de copa, das espécies com maior área destacam - se o Caju (34%), a Mangueira (24%) a Siriguela (20%), a Laranjeira (10%) e o Côco (8%). Do perímetro urbano estudado no município de Bom Jesus (PI) foi possível encontrar uma área ocupada pelas copas de 5.541,51m2.O tipo de copa também foi avaliado dendrologicamente sendo assim caracterizado: 88% como globosa, 6% tipo tufo e 3% na forma elíptica e cônica.

O levantamento do estágio fenológico das espécies indicou que 56% das árvores encontram - se na fase de brotação, 28% em estágio de frutificação e 16% em floração. Quanto às características dendrológicas relacionadas ao tipo de casca, 47% apresentaram - se com tiras, 31% lisas, 16% espessa e 6% sem casca.

CONCLUSÃO

O levatamento dendrológico possibiliotu a identificação de 31 espécies diferentes, sendo a sua grande maioria frutíferas. A Mangueira (*Mangifera indica*), o Côco (*Cocos nucifera*) e o Caju (*Anacardium occidentale*)foram as espécies que apresentaram maior densidade de indivíduos.

Poucas espécies com fins ornamentais foram encontradas no levantamento.

A medição das características dendrológicas indicaram uma relação da densidade de indivíduos com os maiores valores de DAP, altura e área de copa.

A avaliação do estágio fenológico indicou que grande parte das árvores encontravam - se no estágio de brotação, seguido de frutificação e floração.

REFERÊNCIAS

Lorenzi, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum, 1992.

Lorenzi, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum, 2002.

Marchiori, J. N. C. Elementos da dendrologia. 2. ed., Santa Maria, UFSM, 2004.

ANEXO 36

A INFLUÊNCIA DE FATORES EDÁFICOS E TOPOGRÁFICOS NO MOSAICO SILVIGÊNICO EM UMA FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECÍDUA

R. T. Botrel

K. Yamamoto; R. R. Rodrigues

Universidade Federal do Piauí-Campus Profa. Cinobelina Elvas, Departamento de Engenharia Florestal, BR - 135, Planalto Horizonte-Cibrazem, Bom Jesus (PI),64.900 - 000, Brasil.Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia, Departamento de BotânicaEscola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz/USP, Departamento de Biologiartbotrel@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

Aspectos dinâmicos vêm sendo cada vez mais incluídos nos estudos florestais, muitos deles incentivados pela visão de Watt (1947) de que a floresta é uma comunidade composta por áreas limitadas com fases de diferentes idades que se assemelha, em escala ampla de observação, a um mosaico de manchas em diferentes estádios sucessionais. Dentro deste tipo de abordagem, Oldeman (1978) e Hallé *et al.*, (1978), em particular, propuseram um tipo de análise da dinâmica da comunidade vegetal em florestas tropicais que se baseia nas transformações arquiteturais dos indivíduos arbóreos ao longo dos processos de construção da floresta, ou da silvigênese. Em síntese, esta proposta baseia - se na premissa de que ocorre um processo de reação morfológica dos indivíduos às condições de luminosidade e, assim, a arquitetura arbórea seria a expressão das condições energéticas abaixo do dossel. Ainda em consonância com Watt (1947), estes autores propõem interpretar cada mancha dentro da floresta em diferente estádio sucessional como diferentes categorias de eco - unidade; em conjunto, as eco - unidades, que podem possuir diferentes tamanhos e composições de espécies, comporiam o mosaico florestal ou silvático. Baseado nestes dois autores, Torquebiau (1986) propôs um método denominado "interceptação de linhas para inventário de árvores do dossel" para mapear o que denominou mosaico silvigênico, expressão esta que evidencia a equivalência pretendida entre ciclo silvigênico ou ciclo de construção das florestas (ou trechos delas) e séries sucessionais.

O método proposto por Torquebiau (1986) visa a mostrar a distribuição espacial das eco - unidades, isto é, das manchas em diferentes estádios sucessionais dentro da floresta. Neste método, as eco - unidades são classificadas em categorias definidas através de caracteres morfológicos como presença ou ausência de reiteração, altura total do indivíduo e do fuste, e sinais de senescência nos indivíduos do dossel, isto é, os mais altos em cada ponto amostral. Indivíduos sem reiteração são denominados 'árvores do futuro', os reiterados seriam as 'árvores do presente', e os senis ou mortos seriam as 'árvores do passado'. Estes três tipos morfológicos de árvores permitiriam identificar as categorias de eco - unidades em desenvolvimento (árvores do futuro), em equilíbrio (árvores do presente) e em degradação (árvores do passado). O método pressupõe que o ciclo silvigênico, de maneira geral, é iniciado por eco - unidades em reorganização que são compostas por clareiras ou chablis, seguidas pelas eco - unidades em desenvolvimento e em equilíbrio (grosseiramente equivalente à fase "madura" da floresta), e finalizadas pelas eco - unidades em degradação. Assim, este tipo de análise da silvigênese estabelece um paralelo com análises sucessionais que se baseiam na ocorrência de espécies classificadas em grupos ecológicos (funcionais) como pioneiras que devem predominar nas fases iniciais do ciclo e as secundárias ou clímaces que devem predominar nas fases intermediárias ('maduras') ou finais do ciclo. Baseando - se apenas na análise dos indivíduos do dossel quanto a alguns poucos caracteres da arquitetura arbórea, este método pretende prescindir tanto de informações taxonômicas como de aspectos eco - fisiológicos das espécies. Além disso, ainda segundo o método em questão, as eco - unidades em equilíbrio são divididas em duas sub - categorias conforme duas classes de altura total dos indivíduos, mais baixa que a metade da altura da floresta, isto é, da sua superfície de inversão ecológica (tipo 1), ou mais alta (tipo 2). Tanto os tipos 1 como o 2 são novamente divididos em sub - grupos (A ou B) conforme a altura da primeira reiteração, ou seja, eco - unidades compostas por indivíduos que apresentam reiteração acima (A) ou abaixo (B) da metade da sua própria altura. Estas subdivisões teriam o objetivo de permitir a interpretação das condições de luminosidade presentes abaixo do dossel da floresta por ocasião da primeira reiteração do indivíduo em cada ponto amostral.

Se as correspondências pretendidas entre as categorias sucessionais e de eco - unidades puderem ser claramente estabelecidas, o método de Torquebiau (1986) seria de grande praticidade para descrever os processos de regeneração ou de

degradação e a distribuição espacial dos mesmos numa dada floresta e proporcionar uma avaliação rápida do seu estado de conservação. No entanto, o próprio autor do método observa que, além de luz, outros fatores físicos do ambiente podem influenciar a arquitetura arbórea e, portanto, o padrão do mosaico silvigênico de uma formação florestal.

OBJETIVOS

O presente estudo foi realizado com o objetivo de verificar se e como fatores edáficos e topográficos afetam o mosaico silvigênico num trecho de floresta estacional semidecídua na Estação Ecológica de Caetetus em Gália, estado de São Paulo.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo-O estudo foi desenvolvido em um trecho de Floresta Estacional semidecídua localizada na Estação Ecológica de Caetetus, no município de Gália (SP). Na Unidade de Conservação, o Projeto Temático Diversidade, dinâmica e conservação em florestas do Estado de São Paulo: 40 ha de parcelas permanentes (FAPESP 99/09635 - 0) que integra o programa BIOTA/FAPESP implantou uma parcelas de 10,24 ha subdividida em 256 sub - parcelas 20 x 20m (400 m2). Para este trabalho, que integra este projeto, foi utilizada metade de cada uma das parcelas permanentes, correspondendo a 5,12ha.

Fonte de dados-Foram utilizados o mapa do mosaico silvigênico elaborado por Botrel (2003) e os mapas de classes de altitude e de classes de solo fornecidos pela equipe técnica do Projeto Temático supra citado.

Análise dos dados

O mapa de eco - unidades da área foi relacionado ao mapa de classes de solo e ao mapa de classes de altitude por meio de cruzamentos utilizando o sistema de informação geográfica TNTmips, versão 6.8. Como resultado dos cruzamentos, chegou - se a uma tabela de contingência que apresentou as áreas (m ^{2}) de intersecção entre as classes dos mapas cruzados, onde cada mapa foi considerado como uma variável. Para analisar a associação entre essas variáveis, foram aplicados testes de Qui - quadrado (2). Quando o teste de ^{2} apresentou resultado significativo, foi realizada uma análise de resíduos para verificar o comportamento das categorias dentro de cada variável. Essa análise revela os padrões característicos de cada categoria de cada variável, segundo o excesso ou falta de ocorrências de sua combinação com cada categoria de outra variável.

RESULTADOS

As classes de solo se apresentaram parcialmente relacionadas às classes de altitude, com o Argissolo espessarênico se distribuindo principalmente na classe mais baixa de altitude. Eco - unidades em equilíbrio 2A (árvores mais altas que a metade da altura da floresta e com o fuste mais longo que a metade de sua própria altura) e eco - unidades em desenvolvimento (árvores jovens sem reiteração) mostraram - se associadas ao Argissolo arênico (e classes de altitude maiores), sugerindo que estas eco - unidades preferem solos que permitem melhor sustentação (eco - unidades 2A) ou boa disponibilidade de água em camadas mais superficiais do solo (eco - unidades em desenvolvimento). Por outro lado, eco - unidades em equilíbrio 1A e 1B (árvores mais baixas que a metade da altura do dossel da floresta e com o fuste maior ou menor que a metade de sua própria altura) e 2B (igual a 2A mas com o fuste mais curto que a metade de sua própria altura), assim como eco - unidades em reorganização (clareiras) se mostraram associadas ao Argissolo espessarênico (e altitudes menores). Estes resultados sugerem que, além da menor capacidade de sustentar árvores de maior porte, a disponibilidade de água apenas em camadas mais profundas do solo pode estar influenciando a distribuição local de categorias de eco - unidades. Eco - unidades em degradação (árvores senescentes ou mortas em pé) também se mostraram associadas ao Argissolo espessarênico, sugerindo que a competição com espécies mais eficientes em obter recursos deste tipo de solo pode estar induzindo a abreviação no tempo de vida de espécies arbóreas menos eficientes. Mas nenhuma associação foi observada entre eco - unidades em degradação e classes de altitude, indicando que outros fatores podem estar afetando a sua distribuição. A preferência de eco - unidades em reorganização por Argissolo espessarênico indica que a dinâmica em uma floresta pode ser influenciada por características físicas do solo. Entretanto, a influência deste mesmo tipo de solo na distribuição das eco - unidades em equilíbrio 1A e 1B evidencia a limitação do método de estudo silvigênico analisado em expressar, somente através da arquitetura arbórea, as condições de luz sob as quais estas árvores devem ter se reiterado.

CONCLUSÃO

Conclui - se com os resultados obtidos que o mosaico florestal obtido por Botrel *et al.*, (2003) é influenciado pelos fatores abióticos analisados, embora nem todas as associações encontradas tenham sido explicadas. A ocorrência predominante de solos espessarênicos nos setores de menor altitude sugere a relação entre a topografia e as duas classes de solo adotadas no estudo. E as associações encontradas entre as categorias de eco - unidades com classes de solo sugerem que a espessura do componente arenoso superficial influencia o padrão espacial do mosaico silvigênico na medida em que pode afetar tanto a disponibilidade hídrica como a sustentabilidade do solo e, por conseqüência, a dinâmica de queda de árvores e a subseqüente abertura de clareiras.

REFERÊNCIAS

Botrel, R. T. ; Rodrigues, R. R. ; Yamamoto, K. . Caracterização mosaico silvigênica de um trecho de Floresta Estacional Semidecidual localizado na Estação Ecológica de Caetetus. In: VI Congresso de ecologia do Brasil, 2003, Fortaleza. VI Congresso de ecologia do Brasil - Anais de

trabalhos completos. Fortaleza : Editora da Universidade Federal do Ceará, 2003. p. 472 - 473.
Hallé, F., Oldeman, R. A A & Tomlinson, P. B. 1978. Tropical Trees and forests: an architectural analysis. Springer - Verlag, Berlim.
Oldeman, R. A. A. 1978 Architeture and energy exchange of dicotyledonous trees in the forest. In Tropical trees as living systems (P. B. Tomlinson & M. H. Zimmermann, eds). University Press Cambridge.
Torquebiau, E. F. 1986. Mosaic patterns in dipteriocarp rainforest in Indonesia and their implications for pratical forestry. Journal of Tropical Ecology, 2: 301 - 325.
Watt, A. S. 1947. Pattern and process in the plant community. Journal of Ecology 35: 1 - 22.

SCIENTIA PLENA **VOL. 8, NUM. 4** **2012**
www.scientiaplena.org.br

Estudo florístico e fitossociológico em uma área de transição Cerrado-Caatinga no município de Batalha-PI

G. C. Amaral[1]; A. R. Alves[2],T. M. Oliveira[1]; K. N. S. de Almeida[1]; S. G. G. Farias[2], R. T. Botrel[2]

[1]*Graduandos do curso de Engenharia Florestal, Universidade Federal do Piauí-UFPI, Campus Professora Cinobelina Elvas-CPCE, Planalto Horizonte, BR-135/ Km-03, Bom Jesus, PI, CEP 649000-000.*

[2] *Professores do Departamento de Engenharia Florestal da Universidade Federal do Piauí, Campus Professora Cinobelina Elvas-CPCE, Planalto Horizonte, BR-135/ Km-03, Bom Jesus, PI, CEP 649000-000.*

genildaamaral@edu.ufpi.br

(Recebido em 20 de novembro de 2011; aceito 20 de fevereiro de 2012)

A fitossociologia é de suma importância para o conhecimento e caracterização das espécies florestais, dentro de uma comunidade. O estado do Piauí apresenta muitas formações florestais, por isso há uma grande necessidade de se realizar mais levantamentos fitossociológicos a fim de conhecê-las. Neste sentido, o objetivo do trabalho foi conhecer a cobertura vegetal presente em uma área de transição cerrado-caatinga, localizada no sítio Canto das Macambiras, município de Batalha, PI. O inventário foi realizado no Sítio das Macambiras, localizado na cidade de Batalha-PI. Foram lançadas 12 unidades amostrais de 20m x20m (400m^2) utilizou-se como critério de inclusão indivíduos com Circunferência Altura do Peito (CAP) ≥ 6 cm e altura ≥ 1,5m. Os parâmetros fitossociológicos calculados foram densidade, frequência e dominância, Índice de Valor de Importância (IVI), Índice de Valor de Cobertura Índice de Diversidade de Shannon-Weaver. Foram registrados 1801 indivíduos, 34 espécies, 34 gêneros 20 famílias. A família Fabaceae apresentou o maior número de espécies. O índice de diversidade de Shannon Weaver foi de 1,682 nats.ind^{-}1 e as espécies que tiveram os Maiores valores de importância foram: *B. ungulata* L., *Mimosa caesalpinifolia* Benth.,e *Campomanesia xanthocarpa* Berg.

Palavras-chave: fitossociologia,Fabaceae,diversidade.

The phytosociology is of paramount importance for the understanding and characterization of tree species within a community. The state of Piaui has many formations, so there is a great need to do more phytosociological surveys in order to know them. In this sense, the objective of this study was to identify the vegetation present in an area of transition-cerrado savanna, located on the corner of the site Macambira, city of Battle, PI.O inventory was conducted on the Site of Macambira, located in the city of Battle-PI.Foram released 12 sampling units X20M 20m (400m2) was used as inclusion criterion individuals with circumference at breast height (CAP) ≥ 6 cm and height ≥ 1.5 m The phytosociological parameters were calculated density, frequency and dominance, Importance Value Index (IVI), Value Index Coverage Index of Diversity of Shannon-Weaver. We recorded 1801 individuals, 34 species, 34 genera 20 families. The family Fabaceae showed the greatest number of species. The Shannon diversity index was 1.682 nats.ind Weaver-1 and the species that had the highest values of importance were: *B. ungulata* L., *Mimosa caesalpinifolia* Benth., and *Campomanesia xanthocarpa* Berg.
Keywords: phytosociology, Fabaceae, diversity.

1. INTRODUÇÃO

O Nordeste brasileiro ocupa uma área de 1.548.672km^2 [1], dos quais 844.461km^2 (62%) têm sido considerados como Caatinga [2]. No Estado do Piauí, as formações vegetais sofrem a influência de diferentes domínios, como o Amazônico, o do Planalto Central e o do Nordeste, caracterizando-se por apresentar grande diversidade de ecossistemas, como a floresta latifoliada subcaducifólia, a floresta mista subcaducifolia, a floresta latifoliada caducifólia não espinhosa e

as áreas de transição entre mata de babaçu/cerrado, mata seca/cerrado e cerrado/caatinga [3]. As áreas de transição do Estado correspondem a 19% do seu território [4].

Nos últimos anos, vem sido realizados estudos fitossociológicos em áreas de transição no Estado piauiense [4,5]. Entretanto, os estudos ainda são incipientes, sendo necessária a realização de mais estudos da cobertura vegetal presente no Piauí, e uma das ferramentas para tal finalidade é a fitossociologia.

[6] definem Fitossociologia como a ciência das comunidades vegetais ou o conhecimento da vegetação em seu sentido mais amplo, inclusive de todos os fenômenos que se relacionam com a vida das plantas dentro das unidades sociais. É considerada uma valiosa ferramenta na determinação das espécies mais importantes dentro de uma determinada comunidade, sendo possível estabelecer graus de hierarquização entre as espécies estudadas [7]. O mesmo autor afirma que esses estudos permitem o monitoramento das eventuais alterações na estrutura da vegetação e podem fornecer subsídios que possibilitem o aumento do conhecimento sobre o bioma, possibilitando então, estabelecer ações que preservem seu patrimônio genético e sua utilização de forma racional de modo a promover retorno econômico.

Baseado nisso, o objetivo desse trabalho foi conhecer a cobertura vegetal presente em uma área de transição cerrado-caatinga, localizada no sítio Canto das Macambiras, município de Batalha, PI.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O inventário florestal foi realizado no sítio Canto das Macambiras, situado no município de Batalha, região Norte do estado do Piauí, nas seguintes coordenadas 03º55' de latitude sul e 41º42' de longitude oeste, com altitude média de 170 m. o clima da região, segundo a classificação de köppen, é do tipo Aw, caracterizado por ser quente e úmido e com temperatura média de 27ºC. Apresenta precipitação média anual de 900 mm, com chuvas concentrada no período de fevereiro a abril. A área apresenta 29 hectares.

Inicialmente a área foi demarcada com o auxílio de um GPS modelo (csx60 garmin) no qual se gerou um mapa georeferenciado através de programas de computadores (figura 1).

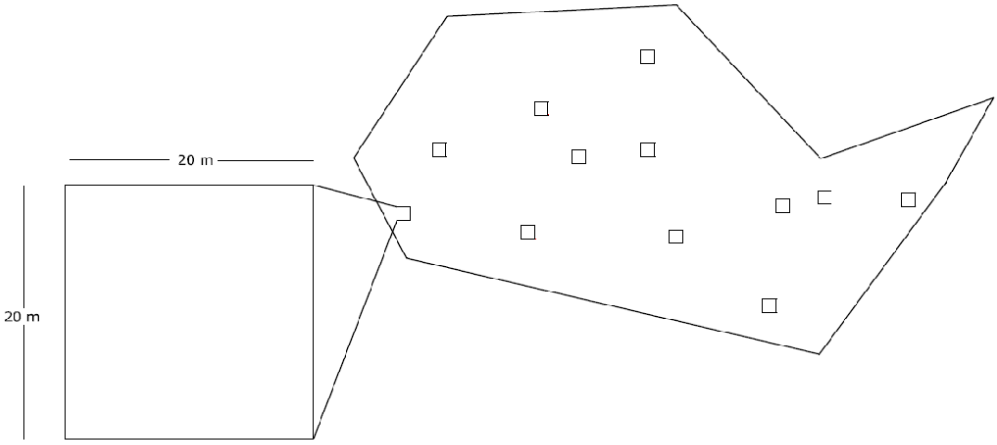


Figura 1: Croqui de campo da área inventariada no Sítio Canto das Macambiras, Batalha – PI.

O método escolhido para realizar tal estudo foi o método de parcelas [8], sendo utilizadas 12 unidades amostrais, as quais foram lançadas aleatoriamente. Cada parcela apresentava dimensões de 20 x 20 m^2, totalizando uma área amostral de 4.800 m^2. A demarcação das parcelas no campo foi feita com o auxílio dos seguintes equipamentos: bússola, trena, barbante, estacas, GPS, e facões.

Dentro de cada unidade amostral, todos os indivíduos que apresentaram circunferência altura do peito (CAP), igual ou superior a 6 cm e altura igual ou superior a um metro e meio (1,5 m) foram identificados seguindo as recomendações do protocolo de medição da Rede de Manejo da Caatinga [9].

Os parâmetros fitossociologicos calculados foram: densidade (absoluta e relativa), freqüência (absoluta e relativa), dominância (absoluta e relativa) e índice de valor (importância e cobertura). A diversidade da área foi avaliada, através do Índice de Shanon-Weaver (H').

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A área basal e a volumetria total encontrada na área foi de 30,015 m^2. ha^{-1} e 163,051 m^3.ha^{-1} respectivamente,destacando-se *Mimosa caesalpinifolia* Benth. com 12,67 m^2. ha^{-1},equivalente a 42 % do total encontrado para a área basal e com o volume de 72,263 m^3.ha^{-1} correspondente a 44,32% para a volumetria total.A densidade absoluta encontrada na área foi de 3752,08 ind.ha^{-1}.

Foram levantados 1881 indivíduos pertencentes, a 34 espécies, 34 gêneros e 20 famílias. A família Fabaceae, apresentou 4 espécies, sendo o maior número de espécies registrado por família. As cinco espécies que apresentaram os maiores números de indivíduos em ordem decrescente foram: *Campomanesia xanthocarpa* Berg (616), *Bauhinia. ungulata* L. (507), *Mimosa caesalpinifolia* Benth. (457), *Bactris setose* Mart. (47) e *Uncaria tomentosa* Willd (25).

As cinco espécies que apresentaram os maiores valores de importância em ordem decrescente foram: *Bauhinia ungulata* L. (31,91%), *Mimosa caesalpinifolia Benth.*(30,99%), *Campomanesia xanthocarpa* Berg (23,85%), *Bactris setose* Mart. (2,15%), *Podophyllum peltatum* L. (1,90%), (figura 1).

Quanto à diversidade, o Índice de diversidade de Shannon-Weaver foi de 1,682 nats.ind^{-1}, embora esse valor esteja no intervalo de 1,5 a 3,5 [10] é considerado baixo em comparação com outros levantamentos realizados no estado do Piauí [4, 11, 12]. Provavelmente a predominância das espécies *Campomanesia xanthocarpa* Berg, *Bauhinia forficata Link*, *Mimosa caesalpinifolia* Benth., contribuiu para essa baixa diversidade.

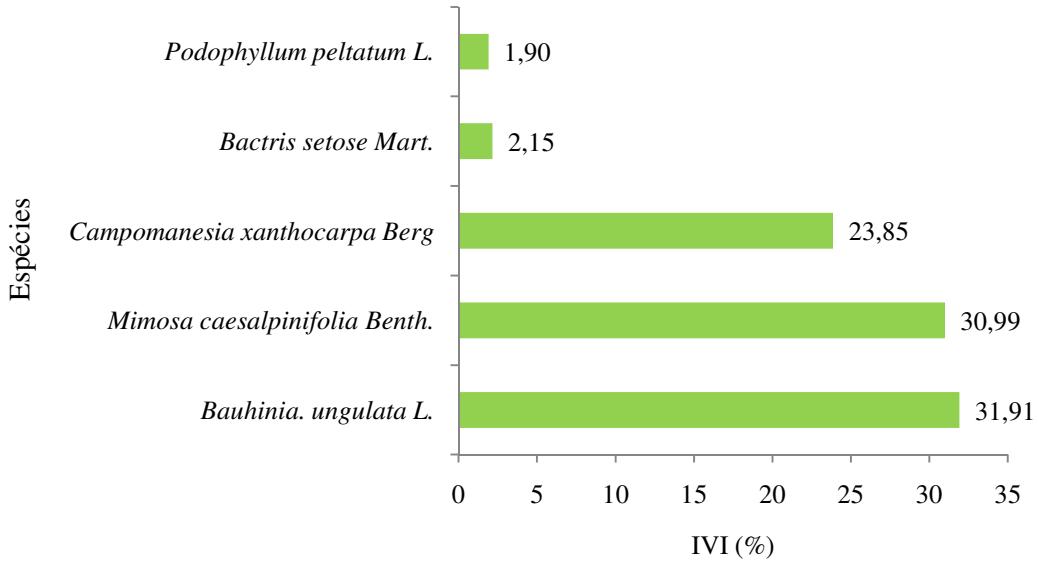


Figura 1: Relação das espécies que apresentaram os maiores IVI (Índice de Valor de Importância) em uma área de transição cerrado/caatinga, na localidade Cai n'água, Batalha-PI

Tabela 1. Relação das espécies inventariadas, no sítio das Macambiras, município de Batalha, PI. Os valores estão em ordem decrescente de IVI. Onde ***NI*** *= número de indivíduos,* ***FA*** *= Freqüência Absoluta (%),* ***FR*** *= Freqüência Relativa (%),* ***DA*** *= Densidade Absoluta (ind.ha^{-1}),* ***DR*** *= Densidade Relativa (%),* ***DoA*** *= Dominância Absoluta(m^2.ha^{-})^{1},* ***DoR*** *= Dominância Relativa(%),* ***IVI*** *= Índice de Valor de Importância (%),* ***IVC*** *= Índice de Valor de Cobertura(%).*

Espécie	NI	DA	DR %	FA	FR %	DoA	DoR %	IVI %	IVC %
Bauhinia. ungulata L.	507	1056,25	28,15	4225,00	28,15	24,66	39,44	31,91	33,80
Mimosa caesalpinifolia Benth.	457	952,08	25,38	3808,33	25,38	26,40	42,22	30,99	33,80
Campomanesia xanthocarpa Berg	616	1283,33	34,20	5133,33	34,20	1,97	3,16	23,85	18,68
Bactris setose Mart.	47	97,92	2,61	391,67	2,61	0,77	1,23	2,15	1,92
Podophyllum peltatum L.	5	10,42	0,28	41,67	0,28	3,22	5,15	1,90	2,72
Uncaria tomentosa Willd	25	52,08	1,39	208,33	1,39	0,12	0,19	0,99	0,79
Palicourea marcgravii A. St. Hil.	10	20,83	0,56	83,33	0,56	0,86	1,38	0,83	0,97
Casearia Guianensis	1	2,08	0,06	8,33	0,06	1,44	2,31	0,81	1,18
Solanum inodorum Vell.	14	29,12	0,78	116,67	0,78	0,25	0,40	0,65	0,59
Indeterminada 1	17	35,41	0,94	141,67	0,94	0,02	0,03	0,64	0,49
Copernicia prunifera (Miller)	7	14,58	0,39	58,33	0,39	0,69	1,10	0,62	0,74
Barnadesia rosea L.	11	22,92	0,61	91,67	0,61	0,33	0,53	0,59	0,57
Combretum leprosum Mart.	12	25	0,67	100,00	0,67	0,14	0,23	0,52	0,45
Pfaffia spicata Mart.	3	6,25	0,17	25,00	0,17	0,55	0,89	0,41	0,53
Gossypium hirsutum L.	4	8,33	0,22	33,33	0,22	0,32	0,52	0,32	0,37
Caesalpinia ferrea Mart	8	16,67	0,44	66,67	0,44	0,04	0,06	0,32	0,25
Tabebuia impetiginosa (Mart. ex DC.) Standl.	8	16,67	0,44	66,67	0,44	0,03	0,05	0,31	0,25
Swartzia oblata Cowan	8	16,67	0,44	66,67	0,44	0,02	0,03	0,31	0,24
Pisonia tomentosa Casar	7	14,58	0,39	58,33	0,39	0,08	0,12	0,30	0,25
Chomelia obtusa Cham. & Schltdt.	4	8,33	0,22	33,33	0,22	0,26	0,41	0,29	0,32
Tabebuia ochracea (Cham.) Standl.	7	14,58	0,39	58,33	0,39	0,03	0,05	0,28	0,22
Helicteres heptandra L.B. Sm.	6	12,50	0,33	50,00	0,33	0,05	0,07	0,25	0,20
Hymenaea courbaril L.	4	8,33	0,22	33,33	0,22	0,15	0,24	0,23	0,23
Hymenolobium petraeum Duke	2	4,17	0,11	16,67	0,11	0,004	0,01	0,08	0,06
Morus sp.	2	4,17	0,11	16,67	0,11	0,002	0,00	0,08	0,06
Croton sp.	2	4,17	0,11	16,67	0,11	0,05	0,07	0,10	0,09
Indeterminada 2	1	2,08	0,06	8,33	0,06	0,03	0,05	0,06	0,06
Vitex cymosa Bert. ex Spreng	1	2,08	0,06	8,33	0,06	0,02	0,03	0,05	0,04
Vitex cymosa Bert. ex Spreng.	1	2,08	0,06	8,33	0,06	0,01	0,02	0,04	0,04
Ipomoea carnea Jacq.	1	2,08	0,06	8,33	0,06	0,01	0,01	0,04	0,03
Curatella americana L.	1	2,08	0,06	8,33	0,06	0,00	0,00	0,04	0,03
Melanoxylon braúna Schott	1	2,08	0,06	8,33	0,06	0,00	0,00	0,04	0,03
Amburana cearensis (Allemão) A.C.Sm..	1	2,08	0,06	8,33	0,06	0,00	0,00	0,04	0,03
Total geral	**1801**	**3752,08**	**100**	**15008,33**	**100**	**62,53**	**100**	**100**	**100**

4. CONCLUSÃO

As espécies que mais se destacaram quanto à importância foram *B. ungulata* L., *Mimosa caesalpinifolia Benth.*, *Campomanesia xanthocarpa* Berg,. Apesar de a área apresentar um número relativo de espécies, a diversidade encontrada na área foi muito baixa.

1. IBGE. Estados. População. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro. 2004. Disponível em: http://www. ibge.gov.br Acesso em 25/11/2004.
2. IBGE. Mapa de Biomas e de Vegetação. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro. 2005. Disponível em: http://www. ibge.gov.br Acesso em 29/08/2005.
3. CEPRO. 1996. Diagnóstico das Condições Ambientais do Estado Piauí. Teresina.
4. FARIAS, R. R. S.; CASTRO, A. A. J. Fitossociologia de trechos da vegetação do Complexo de Campo Maior, Campo Maior, PI, Brasil. Rev. Acta bot. bras. v.18(4): p.949-963. 2004.
5. OLIMPIO, J. A.; DA COSTA, J. M. Caracterização Florística E Faunística Da Microbacia do Riacho Sucuruiú. Combate à desertificação no Piauí microbacia do riacho sucuruiú "Vaqueta/ Gavião" em Gilbués-Pi. SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS – SEMAR, Teresina, p. 57-66, 2010.
6. KENT, M.; COKER, P. Vegetation description and analysis: A practical approach. Chichester: Wiley. 363p. 1994.
7. SANTANA, JOSÉ AUGUSTO DA SILVA. Estrutura Fitossociológica, Produção De Serapilheira E Ciclagem De Nutrientes Em Uma Área De Caatinga No Seridó Do Rio Grande Do Norte. Tese (Doutorado em Agronomia) – UFPB/CCA-Areia,PARAÍBA,2005.184p.
8. MÜELLER-DOMBOIS, D.;ELLENBERG, H.; 1974. Aims and Methods of Vegetation Ecology. New York: John Wiley & Sons. 547p.
9. RMFC (REDE DE MANEJO FLORESTAL DA CAATINGA): Protocolo de medições de parcelas permanentes / Comitê Técnico Cientifico. Recife: Associação Plantas do Nordeste, p. 21, 2005.
10. FIEDLER, N. C.; AZEVEDO, I. N. C.; REZENDE, A. V.; MEDEIROS, M. B.; VENTUROILI F. Efeito de incêndios florestais na estrutura e composição florística de uma área de cerrado *sensu stricto* na fazenda Água Limpa- DF. Rev. Árvore, Viçosa, MG, v.28, p. 129-138, 2004.
11. LEMOS, J. R.; RODAL, M. J. N. 2002. Fitossociologia do componente lenhoso de um trecho de vegetação arbustiva espinhosa no Parque Nacional Serra da Capivara, Piauí, Brasil. Acta Botanica Brasilica 16(1): 23-42.
12. MATOS, M. Q.; FELFILI, J. M.Florística, fitossociologia e diversidade da vegetação arbórea nas matas de galeria do Parque Nacional de Sete Cidades (PNSC), Piauí, Brasil. Acta bot. bras. 24(2): 483-496. 2010.

SCIENTIA PLENA **VOL. 8, NUM. 4** **2012**
www.scientiaplena.org.br

Proposta metodológica para planejamento e interpretação da natureza em área de transição cerrado-caatinga em Bom Jesus – PI: Trilha do Cedro.

G. C. Amaral[1]; T. M. Oliveira[1]; R. T. Botrel[1]; K. B. Souza[1]; M. S. Lopes[2];

[1]*Departamento de Engenharia Florestal - CPCE- Universidade Federal do Piauí, 64900-000, Bom Jesus- PI, Brasil*

[2] *Departamento de Biologia, Universidade Federal do Piauí, 64900-000, Bom Jesus- PI, Brasil*

genildaamaral@ufpi.edu.br.

(Recebido em 20 de novembro de 2011; aceito 20 de fevereiro de 2012)

A Interpretação Ambiental consiste em traduzir informações técnicas para uma linguagem que possa ser facilmente compreendida pelas pessoas. No sul do Piauí, onde existe um processo acelerado de substituição da vegetação nativa por agricultura e pastagens, áreas que possuem potencial turístico, muitas vezes consideradas de pouco valor pelas comunidades humanas, poderiam ser submetidas às técnicas de Interpretação da Natureza na tentativa de despertar nas pessoas o interesse em cooperar para sua proteção. Assim, o objetivo deste trabalho foi descrever a Trilha do Cedro, localizada em uma propriedade particular no município de Bom Jesus, PI, bem como propor práticas de Interpretação da Natureza no local. A Trilha do Cedro, já há alguns anos visitada para fins recreativos, apresenta relativa biodiversidade. No entanto, o nível da água do riacho a que a trilha dá acesso tem diminuido, denotando a importância de se implantar técnicas de interpretação da natureza no local para que estas sirvam de subsídio para a recuperação das nascentes do Riacho do Cedro.
Palavras-chave: Interpretação da natureza, ecoturismo, conservação.

The Environmental Interpretation is to translate technical information into language easily understood by people. In the south of Piaui, where there is an accelerated replacement of native vegetation for agriculture and pasture areas that have tourism potential, often considered of little value for human communities could be subject to the Nature Interpretation techniques in an attempt to awaken in people's interest to cooperate in their protection. The objective of this study was to describe the Cedro Trail, located on a private property in the city of Bom Jesus, PI, and to propose practical Nature Interpretation on site. The Cedro Trail, some years ago visited for recreational purposes has on biodiversity. However, the water level of the creek that the trail provides access has declined, indicating the importance of deploying techniques of interpretation of nature in place so that they serve as input to the recovery of the headwaters of Cedar Creek.
Keywords: Interpretation of nature, ecotourism, conservation.

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, há algum tempo atrás, já existia a preocupação com a conservação de áreas silvestres. No entanto, a normatização de áreas naturais protegidas por lei ocorreu somente em 18 de julho de 2000, por meio da lei 9.985 que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) [1].

Uma importante ferramenta para conservação de áreas silvestres, restritas ou não a Unidades de Conservação, é a Interpretação da Natureza ou Interpretação Ambiental.

A Interpretação Ambiental consiste em traduzir informações dispostas numa linguagem técnica de uma ciência natural, ou área relacionada, para uma linguagem que possa ser facilmente compreendida pelas pessoas em geral [2]. O objetivo da Interpretação ambiental, além de entretenimento e informação aos visitantes das áreas silvestres, é o compartilhamento de experiências que conduzam à apreciação, entendimento e cooperação na conservação dos recursos naturais [3].

No sul do estado do Piauí existe um processo acelerado de substituição da vegetação nativa por agricultura e pastagens. Portanto, muitas áreas da região, no interior de propriedades particulares, merecem atenção, à medida que possuem atrativos ecoturísticos e que também representam reservas potenciais de biodiversidade. Assim sendo, tais áreas, muitas vezes consideradas de pouco valor pelas comunidades humanas, poderiam ser submetidas às técnicas

de Interpretação da Natureza na tentativa de despertar nas pessoas o interesse em cooperar para sua proteção.

No município de Bom Jesus, Sul do Piauí, existe uma trilha denominada "Cedro", que se enquadra no perfil anteriormente descrito. A Trilha do Cedro, que apresenta relevante beleza cênica e potencial turístico, representa também um reservatório para estudos científicos, visto que já foram realizados estudos sobre as espécies vegetais arbóreas e pteridófitas presentes na área, além de aulas práticas por decentes da Universidade Federal do Piauí.

Neste contexto, devido à incipiência de estudos científicos que subsidiem outras pesquisas na região Sul do Piauí, o objetivo deste trabalho foi descrever a Trilha do Cedro, localizada em uma propriedade particular no município de Bom Jesus, PI, bem como propor práticas de Interpretação da Natureza no local.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A área do estudo, que contitui uma Trilha denominada "Cedro" e dá acesso a um Riacho de mesmo nome, localiza-se no município de Bom Jesus, Sul do estado do Piauí (figura 1), sob as coordenadas geográficas 09º04'28" S e 44º21'31" W e a 277 metros de altitude. O local apresenta precipitação pluviométrica média de 900 a 1200 mm/ano e temperatura média de 26,5ºC [4]. Quanto à vegetação, a região se encontra em área de transição entre os biomas Cerrado e Caatinga [5].

O método de estudo utilizado para atingir o objetivo proposto foi o observacional descritivo onde o pesquisador apenas observa de modo passivo, o sujeito da pesquisa. Foram realizadas visitas à área de estudo, em outubro de 2011, e anotações das condições do local, tal como acesso, condições de infra-estrutura e segurança da trilha. Algumas entrevistas informais também foram feitas com alguns freqüentadores da Trilha para investigar pontos de vista sobre o estado de conservação do local. Além disso, para descrição da biodiversidade local foram utilizados dados fornecidos por [6], que realizou um levantamento etnobotânico na área de estudo.

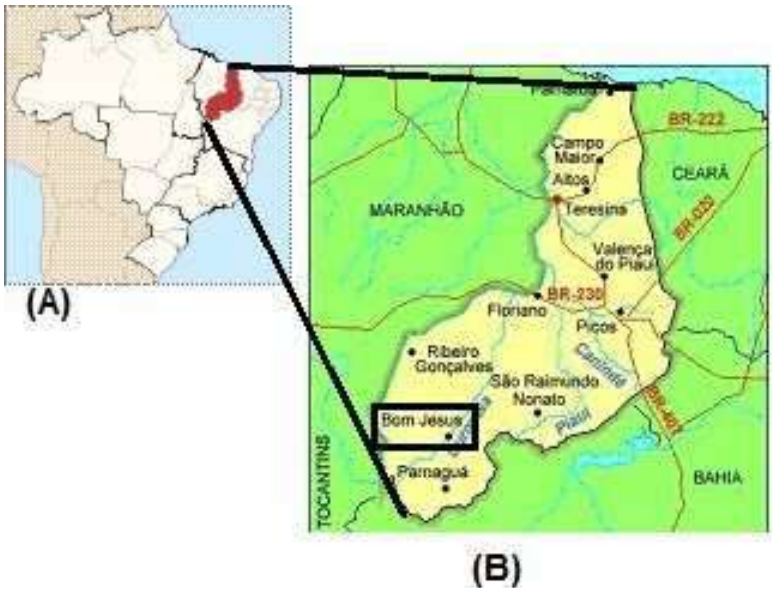


Figura 1 – (A) Localização do estado do Piauí no Brasil; (B) Localização do município de Bom Jesus dentro do estado do Piauí.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Trilha do Cedro há alguns anos é visitada para fins recreativos. Sua vegetação de grande porte e o curso d'água propiciam um microclima diferenciado, pois na região em determinadas épocas do ano é comum o registro de temperaturas superiores a 40ºC.

Em levantamento prévio realizado por [6], foram encontradas na área de estudo 14 espécies arbóreas distribuídas em 08 gêneros e 05 famílias (Tabela 1). Cabe salientar que os autores focaram seu estudo somente em espécies arbóreas e apresentam dados preliminares do levantamento. Portanto, visualmente, durante as visitas, pode-se perceber também uma grande quantidade de espécies arbustivas e herbáceas ainda não estudadas. Outro ponto importante do estudo de [6] é que algumas das espécies encontradas são localmente consideradas medicinais, principalmente aquelas da família Caesalpiniaceae. A junção de informações botânicas com seu uso, neste caso medicinal, é muito importante a partir do momento que pode contribuir para o entendimento por parte das comunidades humanas sobre a importância de se conservar a vegetação nativa.

Percebe-se que na área há uma diversidade de fauna e flora principalmente na época chuvosa e que esta ainda se encontra em relativo estado de conservação. Isto poderia servir de patamar para transformação da área de estudo em Reserva Particular de Patrimônio Natural (RPPN), tendo em vista seu potencial para o ecoturismo.

Tabela 1 – Espécies arbóreas encontradas na Trilha do Cedro Bom Jesus, PI. Fonte: Sá et al, (2011)

Família	***Espécie***	***Nome vulgar***
Anacardiaceae	*Astronium fraxinifolium* Schott *ex* Spreng	Gonçalo Alves
	Myracrodruon urundeuva Allemão	Aroeira
	Anacardium occidentale L.	Caju
Asteraceae	*Bidens sp.*	Picão
Caesalpiniaceae	*Copaifera langsdorffii* Desf.	Pau d'oleo
	Caesalpinia bracteosa Tul.	Pau de rato
	Senna macranthera	Fedegoso
Cecropiaceae	*Cecropia* sp.	Embaúba
Combretaceae	*Terminalia glabrescens* Mart.	Camaçari
	Terminalia fagifolia Mart.	Catinga de porco
	Combretum leprosum Mart.	Mufumbo (Bugi)
Curcubitaceae	*Momordica charantia* Linn.	Melão de são Caetano
Euphorbiaceae	*Croton* sp.	Velame
Fabaceae	*Amburana cearensis* Allemão	Imburana de Cheiro, umburana
	Bauhinia sp.	Pata - de vaca, miroró ou mirorósinho
	Hymenaea courbaril L.	Jatobá
Mimosaceae	*Piptadenia moniliformis* Benth.	Angico de bezerro
Olacaceae	*Ximenia Americana* L.	Ameixa
Palmaceae	*Mauritia flexuosa* (Miller) H. E. Moore	Buriti

No que se refere à práticas de interpretação da natureza, no local não existe nada que informe aos visitantes a importância biológica do local.

As condições de acesso ao local são limitadas, pois não há estradas adequadas. A trilha estudada apresenta boas condições de acesso, exceto por alguns trechos, que necessitam de estruturas de apoio como corrimãos, visto que a área possui características topográficas acidentadas e formações rochosas.

Localmente existe a necessidade de placas informativas sobre a caracterização da vegetação local e os devidos cuidados que se deve ter no percurso da trilha, principalmente no que diz respeito ao descarte de resíduos.

Entrevistas informais com visitantes do local indicaram que, mesmo estando em boas condições de conservação, o nível da água do riacho vem diminuindo. Esse fato denota a importância de se implantar técnicas de interpretação da natureza no local para que estas sirvam de subsídio para a recuperação das nascentes do Riacho do Cedro.

4. CONCLUSÃO

O local do estudo apresenta considerável potencial ecoturistico. A trilha de acesso necessita de melhoria em suas condições, estruturas de apoio e painéis informativos da caracterização e conservação da área.

---

1. BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. **Diário Oficial [República Federativa do Brasil]**, Brasília, DF, 19 jul. 2000. Seção 1, p. 12026-12027.

2. HAM, S. H. Interpretacion Ambiental: uma guía práctica para gente con grandes ideas y presupuestos pequeños. 1. edição. Colorado: Fulcrum, 1992. 437 p.

3. MASTROIANNI, M. F. Planejamento de uma trilha interpretativa para o Bosque da Saúde - Rio Claro (SP). Trabalho de Conclusão de Curso, em Ecologia – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro. 1997.

4. VIANA, T. V. A.; VASCONCELOS, D.V.; AZEVEDO, B.M.; SOUZA, B.F. Estudo da aptidão agroclimática do Estado do Piauí para o cultivo da aceroleira. Ciência Agronômica, Fortaleza, v.33, n.2, p.5-12, 2002.

5. MONTEIRO, M. S. L.; GOMES, H. M. Modernização agrícola em Bom Jesus e as conseqüências ambientais**.** VII ENCONTRO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA ECOLOGICA". FORTALEZA, 28 A 30 DE NOVEMBRO DE 2007.

6. SÁ, L. F.; VASCONCELOS, A. D.; M.; LOPES; P. G.; BARROS, R. F. M.; NUNES, E. de P. Uso popular de plantas nativas na mata ciliar do riacho do cedro bom Jesus,.In; congresso nacional de botânica 2011 Fortaleza: EdUECE,2011.1 CD-ROM.

SCIENTIA PLENA **VOL. 8, NUM. 4** **2012**
www.scientiaplena.org.br

Planejamento e interpretação da natureza no Olho D'água da Chuva, zona rural do município de Palmeira do Piauí – PI.

A.S. Aguiar[1]; E.F. Araújo[1]; R.T.Botrel[1]; M. S. Lopes[2]
[1]*Departamento de Engenharia Florestal- CPCE- Universidade Federal do Piauí, 64900-000, Bom Jesus- PI, Brasil*
[2] *Departamento de Biologia, Universidade Federal do Piauí, 64900-000, Bom Jesus- PI, Brasil*
rtbotrel@yahoo.com.br

(Recebido em 20 de novembro de 2011; aceito 20 de fevereiro de 2012)

No sul do Piauí existe uma certa carência de áreas de recreação, bem como atividades que incentivem a preservação ambiental por parte das comunidades humanas. Portanto, o objetivo deste trabalho foi descrever uma área natural localizada no município de Palmeira do Piauí, bem como propor a implantação de técnicas de interpretação da natureza na área. O método de estudo utilizado para atingir o objetivo proposto foi o observacional descritivo, além de inventário dos atrativos turisticos do local. Para descrição da importância biológica local foram utilizados dados relativos a presença local de espécies de pteridófitas. As caracteristicas principais do local são o afloramento de água dos paredões rochosos e a vegetação arbórea de grande porte. Outro fato que chama atenção é a presença de espécies de pteridófitas, identificadas em alguns trabalhos, como de gêneros de ocorrência comum na Mata Atlântica e Amazônia.
Palavras-chave: Recursos naturais, matas ciliares, turismo.

In southern Piauí there is a lack of recreational areas and activities that encourage environmental preservation on the part of human communities. Therefore, the objective of this study was to describe a natural area located in the city of Palm Piauí, and propose the implementation of techniques of interpretation of nature in the area. The study method used to achieve the proposed objective was descriptive, observational, and inventory of the local tourist attractions. For a description of the biological importance of local data were used for the local presence of ferns species. The main features of the site are the upwelling of water from the rocky cliffs and large woody vegetation. Another fact that draws attention is the presence of ferns species identified in some studies, such as gender of common occurrence in the Atlantic Forest and Amazon.
Keywords: Natural resources, riparian areas, tourism.

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, existe uma crescente preocupação mundial em relação à proteção de recursos naturais, em conseqüência de sua utilização indiscriminada. Em contraposição, o conceito do chamado "desenvolvimento sustentável" vem tomando importante espaço a cada dia. Tal conceito salientado no Relatório *Brundtland*, em 1987, envolve uma preocupação tanto com a justiça social quanto com a saúde ecológica, a inter-relações entre ambas, além d estabelecer desenvolvimento e meio ambiente [1].

No Brasil, a normatização de áreas naturais protegidas por lei ocorreu em 18 de julho de 2000, com a aprovação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza, o SNUC [2], o que representa um grande passo para a preservação ambiental.

A criação do SNUC estende, de certa forma, a preocupação com a destruição e a degradação ambiental de grandes áreas, para fragmentos remanescentes de vegetação, que representam habitats potenciais para proteção de fauna e flora nativas. Pensando em fragmentos de vegetação nativa, uma forma de tentar reverter ou paralizar quadros de degradação poderia ser sua utilização para o turismo adequado, tal como o "ecológico", o "sustentável" e "planejado", podendo estes serem excelentes ferramentas para a proteção e conservação do meio ambiente [3].

Neste contexto, o primeiro passo para a tentativa de reversão do quadro citado anteriormente seria implantar Técnicas de Interpretação da Natureza em locais estratégicos, visto que estas consistem em traduzir informações dispostas numa linguagem técnica para uma linguagem mais simples e fácil de ser compreendida pelas pessoas, objetivando assim o entretenimento e informação destas [4].

No sul do Piauí existe uma certa carência de áreas de recreação, bem como atividades que incentivem a preservação ambiental por parte das comunidades humanas. Portanto, o objetivo deste trabalho foi descrever uma área natural localizada no município de Palmeira do Piauí, bem como propor a implantação de técnicas de interpretação da natureza visando estabelecer contato mais estreito entre seres humanos e as diversas características da área, sensibilizando-os a participar de sua conservação.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo, denominada Olho D'água da Chuva, localiza-se no município de Palmeira do Piauí, ao sul do estado do Piauí (figura 1), sob as coordenadas itude 08º38'36" latitude sul e 44º15'50" longitude oeste, com altitude de 270 metros. O clima da região se enquadra na categoria Tropical, apresentando estação chuvosa, no período de outubro a março, e estação seca, de abril a setembro, com chuvas mais escassas.

O Olho D' água da Chuva se encontra no interior de propriedade particular na zona rural do município de Palmeira do Piauí, a 18 km do centro. A via principal de acesso não possui pavimentação e a propriedade recebe um número considerável de visitantes. O ambiente é relativamente conservado, exceto pelo lixo deixado pelos visitantes.

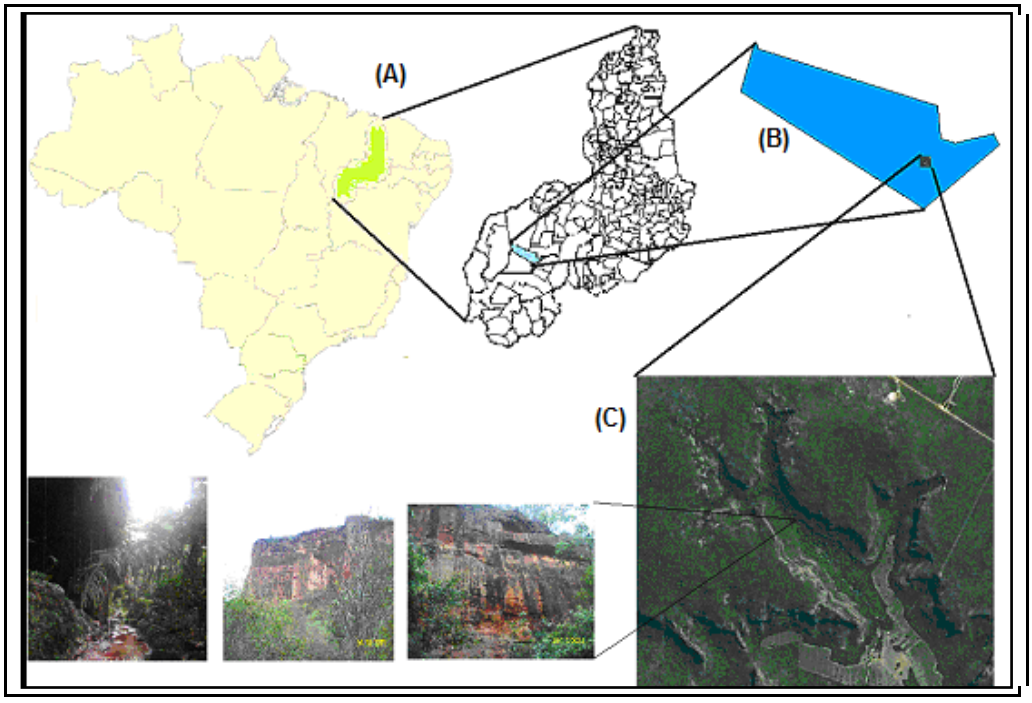


Figura 1 – (A) Localização do estado do Piauí no Brasil; (B) Localização do município de Palmeira do Piauí dentro do estado do Piauí; e (C) localização da área de estudo.

O método de estudo utilizado para atingir o objetivo proposto foi o observacional descritivo onde o pesquisador apenas observa, de modo passivo, a ocorrência dos eventos sobre o sujeito da pesquisa. Além disso, foi realizado um inventário dos atrativos turisticos do local de acordo com o método proposto pela Embratur [5]. O objetivo deste inventár io foi levantar, mediante pesquisa, a oferta turística da área em questão, servindo de base para um futuro planejamento turístico. Neste inventário foram compilados dados como a descrição do atrativo, seu potencial e

suas deficiências. Foram realizadas visitas à área de estudo e anotações sobre suas condições. Além disso, para descrição da importância biológica local foram utilizados dados relativos a presença local de espécies de pteridófitas fornecidos por Lopes (dados ainda não publicados).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram realizadas visitas ao Olho d'água durante o mês de outubro de 2011 para a observação de seus atrativos (figura 2). Em um primeiro contato percebe-se que a área de estudo possui como caracteristicas principais o afloramento de água dos paredões rochosos e a vegetação arbórea de grande porte. Com uma beleza cênica relevante, o local se destaca ainda por apresentar micro clima agradável e relativa diversidade de espécies vegetais. Foi registrado também, durante as visitas, um número razoável de visitantes no local.

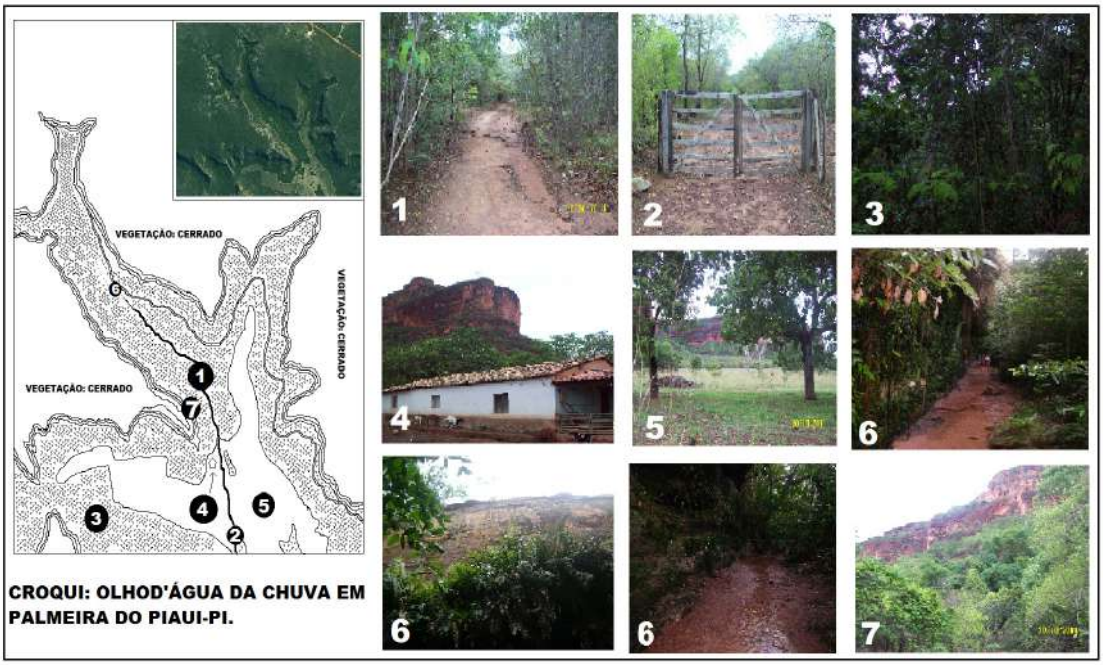


Figura 2 – Croqui da área de estudo indicando atrativos turísticos do Olho d'água da chuva no município de Palmeira do Piauí, Piauí,

No que diz respeito à importância biológica da área de estudo, esta apresenta vegetação de grande porte, tendo sido identificados vários indivíduos do gênero Copaifera no local. Um ecossistema apresentando indivíduos de grande porte em meio à vegetação adjacente de menor porte, pode representar habitats potenciais para a fauna da região. Outro fato que chama atenção é a presença de espécies de pteridófitas (tabela 1), identificadas em alguns trabalhos [6, 7], como de gêneros de ocorrência comum na Mata Atlântica e Amazônia. As pteridófitas são cosmopolitas, ocorrendo em uma enorme diversidade de habitats, desde o nível do mar até quase o limite da vegetação altimontana nas regiões tropicais, englobando situações subdesérticas (caatingas), ambientes salobros (manguezais), florestas pluviais tropicais (planície amazônica) ou pluviais de encosta (Serras do Baturité, da Mantiqueira e do mar) ou ainda nos Andes, como exemplo para a América do Sul [8]. No entanto, os gêneros de ocorrência são diferenciados de acordo com o ambiente em que ocorrem. Fato esse, confirmado pela ausência de tais gêneros em regiões menos úmidas, adjacentes à área de estudo.

Percebe-se, à partir dos atributos registrados durante as visitas, que seria adequada a implantação de uma trilha na área estudada. Um dos principais meios utilizados, tanto para a prática de recreação como para a conscientização ambiental, tem sido as "trilhas interpretativas"

[9]. Sabe-se que em muitos locais, a busca por sítios protegidos como prática de recreação levou à implementação de trilhas e caminhos para serem utilizados como um instrumento de informação, sensibilização e conscientização.

Quanto à implantação das técnica de interpretação ambiental no Olho d'água, devido ao tamanho da área não ser muito grande, estas poderão ser planejadas de modo a serem autoguiadas, sendo o principal meio de comunicação com os visitantes os painéis no decorrer do percurso. Os painéis poderão ser feitos de madeira tratada e envernizada, para que permaneçam conservados por maior espaço de tempo, e grafados com pirógrafo e tinta acrílica.

Seria adequada, também, a atenção aos visitantes fornecendo a eles um folder explicativo contendo informações gerais da área em questão buscando destacar aspectos históricos e ecológico referente à importância da preservação da mata nativa e na proteção do curso d'água. É importante buscar instigar o visitante a conhecer e observar a complexidade da relação os elementos que compõem o ambiente, como tocar o tronco das árvores; ouvir o canto das aves; fechar os olhos e prestar atenção nos "ruídos" da natureza e o balanço das folhagens; observar as formigas e seu trabalho em grupo.

Outra sugestão para a melhoria da visitação local seria a construção de corrimões nos locais de difícil acesso para facilitar o deslocamento de pessoas idosas na área.

TABELA 1: Espécies de pteridófitas registradas no Olho D'água Da Chuva, Palmeira do Piauí, PI..

Famíla	***Espécie***
Metaxyaceae	*Metaxya rostrata* (H.B.K.) presl.
Dennstaedtiaceae	*Lindsea Lancea* (L) Bedd.
Nephrolepidaceae	*Nephrolepis* sp.
Thelypteridaceae	*Thelypteris f.* Salzmanni (Fée) C.V.Morton
Dryopteridaceae	*Cyclodium Meniscioides* (Willd.) Presl.
Cyatheaceae	*Cyathea* sp.
Selaginellaceae	*Selaginella* sp.
Selaginellaceae	*Trichomanes Pinnatum* Hedw

4. CONCLUSÃO

A área de estudo apresenta um grande potencial turístico devido aos atributos que apresenta. Além disso, é indiscutível sua importância biológica para a região em que se encontra inserida a medida que apresenta elementos de vegetação não encontrados em áreas adjacentes.

1. LAVINI, Carolina, RABINOVICI, Andréa. ONGs – Ecos de um turismo sustentável. In: MASTROIANNI, M.F. **Planejamento de uma trilha interpretativa para o Bosque da Saúde - Rio Claro (SP)**. Trabalho de Conclusão de Curso, em Ecologia – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro. 1997.
2. BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. **Diário Oficial [República Federativa do Brasil]**, Brasília, DF, 19 jul. 2000. Seção 1, p. 12026-12027.

3. RUSCHMANN, Doris Van de Meene. **Turismo e Planejamento Sustentável: a proteção do meio ambiente.** Campinas, SP: Papirus, 1997.
4. HAM, S. H. **Interpretacion Ambiental**: uma guía práctica para gente con grandes ideas y presupuestos pequeños. 1. Edição. Colorado: Fulcrum, 1992. 437 p.
5. INSTITUTO BRASILEIRO DE TURISMO. **Metodologia de Inventário da Oferta Turística**. Rio de Janeiro: EMBRATUR, 1984.
6. TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. (eds). **Diagnóstico da Biodiversidade de Pernambuco**. Recife: Editora Mossangana e SECTMA, 2002. p. 153.
7. ZUQUIM, Gabriela et al. **Guia de Samambaias e licofítas da REBIO Uatumã** – Amazônia Central, Manaus:[s.n], 2008.316p.
8. WINDISCH, P. G. **Pteridófitas na região norte-ocidental no estado de São Paulo: guia para estudo de excursões**. São Jose do Rio Preto, UNESP, 1990.
9. VASCONCELOS, J. Trilhas Interpretativas: Aliado Educação e Recreação. I Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação. Anais. Curitiba, 1997. 465.-477.

SCIENTIA PLENA **VOL. 8, NUM. 4** **2012**
www.scientiaplena.org.br

Estudo Fenológico de *Lafoensia replicata* Pohl. no Município de Bom Jesus, Piauí

(*)S. A.C. Piauilino[1]; R.T. Botrel[1]; A.C. Mancin[2]; A. M. Sousa[3]

[1]*Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Federal do Piauí, 64900-000, Bom Jesus-PI, Brasil*

[2] *Departamento de Biologia, Universidade Federal do Piauí, 64900-000, Bom Jesus- PI, Brasil*

[3]*Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, 70910-900 , Brasília-DF, Brasil*

** in memoriam*

(Recebido em 20 de novembro de 2011; aceito em 21 de fevereiro de 2012)

O objetivo deste trabalho foi caracterizar a fenologia da espécie *Lafoensia replicata* Pohl. em uma área de transição entre os biomas Cerrado e Caatinga, localizada no município de Bom Jesus, PI. Vinte indivíduos de *Lafoensia replicata* Pohl. foram analisados quanto às fenofases floração, desfolhamento e frutificação. Para análise dos dados, além de uma descrição qualitativa, foram calculados índices de sincronia para os indivíduos e para a população. Os resultados encontrados para a caracterização fenológica da espécie foi o seguinte: desfolhamento de março a outubro, brotação de outubro a março, floração de abril a outubro e frutificação de julho a dezembro. Quanto ao índice de sincronia, este foi perfeito para as fenofases frutificação e brotação.

Palavras-chave: Fenologia, Cerrado, *Lafoensia replicata* Pohl.

The aim this study was to characterize the phenology of the species *Lafoensia replicata* Pohl. in a transition area between the Cerrado and Caatinga biomes, located in Bom Jesus, PI. Twenty individuals *Lafoensia replicata* Pohl. analyzed the flowering, defoliation and fruiting phenophases. For data analysis, and a qualitative description, we calculated indices of sync for individuals and for the population. The results for the phenological characterization of the species was as follows: defoliation from March to October, sprouting from October to March, flowering from April to October and fruiting from July to December. As the index of sync, this was perfect for the budding and fruiting phenophases.
Keywords: Phenology, Cerrado, *Lafoensia replicata* Pohl.

1. INTRODUÇÃO

O estado do Piauí, com área de 252.378 Km^2, possui aproximadamente 11,5 milhões de hectares de Cerrado, sendo esta área dividida em aproximadamente 70% de área de domínio do bioma Cerrado e cerca de 30% de área de transição entre os biomas Cerrado e Caatinga [1].

Apesar de relatos que indicam sua enorme riqueza, somente 1,5% da extensão do cerrado é protegido por lei [2]. Da mesma forma, a Caatinga, que configura um bioma exclusivamente brasileiro, também não tem recebido a devida atenção, no que diz respeito à sua proteção.

Sendo assim, o conhecimento de espécies situadas em áreas de transição entre os biomas Cerrado e Caatinga, como por exemplo por meio da fenologia, seria de grande importância para se estabelecer uma estrutura de dados, neste caso tendo como base o conhecimento do ciclo anual das espécies, favorecendo assim o manejo adequado da flora.

A fenologia é uma ciência que identifica os fenômenos de floração, frutificação, brotamento e queda de folhas, nas suas mais diferentes e intensas fases, objetivando o conhecimento do ciclo anual das espécies em estudo, o qual está diretamente relacionado às condições climáticas e ao caráter adaptativo de cada espécie em sua área de dispersão [3].

Os conhecimentos fenológicos são importantes para programas de recuperação florestal ou qualquer outro que necessite de sementes de espécies nativas para produção de mudas. As informações sobre a floração e frutificação são fundamentais para a coleta de frutos e sementes

para a propagação da espécie e posteriores trabalhos experimentais visando a identificação de fatores responsáveis pela ocorrência de fenofases [3].

Portanto, o objetivo deste trabalho foi caracterizar a fenologia da espécie *Lafoensia replicata* Pohl. em uma área de transição entre os biomas Cerrado e Caatinga, localizada no município de Bom Jesus, PI.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido em uma área de transição entre os biomas Cerrado e Caatinga, localizada no município de Bom Jesus, sul do Estado do Piauí, na fazenda Chapada das Éguas sob coordenadas 9º02'23"S e 44º23'33"W, e altitude de 360m.

A amostra para a pesquisa constou de 20 indivíduos de *Lafoensia replicata* Pohl. dispostos a uma distância de no mínimo 20 metros um do outro. Todos os indivíduos foram identificados com plaquetas de alumínio e foram analisados quanto a sua floração, desfolhamento, brotação e frutificação. As visitas para a caracterização fenológica dos indivíduos foram quinzenais por um período de vinte quatro meses. Em cada indivíduo da amostra foram tomados os pontos cardeais (Norte, Sul, Leste e Oeste), e de cada ponto, escolhidos dois galhos aleatoriamente, sendo um na parte inferior da copa e outro na parte superior, a fim de se ter uma abrangência maior quanto à coleta dos dados fenológicos.

Para a fenofase desfolhamento foram amostradas dez folhas de cada galho, estas foram caracterizadas quanto à porcentagem de desfolhamento, já que, a deterioração vai aumentando gradualmente nas folhas com o passar do tempo.

Durante a floração, a amostragem seguiu os mesmos critérios, porém, realizando a contagem direta dos botões florais, e quando pertinente a contagem das flores. Na frutificação, os frutos foram contados diretamente nos galhos, considerando-se o seu grau de maturação (verde, maduro fechado e maduro aberto). A avaliação no período de brotação foi realizada considerando-se a sua porcentagem de brotação nos galhos amostrados durante a visita.

A intensidade das fenofases avaliadas foi quantificada pela metodologia de Fournier [4] que considera cinco categorias de intensidade, sendo calculada pela equação: [% Fournier = (∑ Fournier / 4 N) × 100], onde ∑ Fournier = somatório das categorias de Fournier para cada indivíduo e N = número de indivíduos da amostra. As categorias de intensidade de Fournier são: (1) ausência da fenofase (floração ou frutificação), (2) presença da fenofase entre 1 e 25%, (3) presença da fenofase entre 26 e 50%, (4) presença da fenofase entre 51 e 75% e (5) presença da fenofase entre 76 e 100%.

Foi utilizado um Índice de sincronia para análise dos dados fenológicos. A sincronia entre os indivíduos de uma população pode ser estimada pelo método no qual é constatada a presença ou ausência da fenofase, ou seja, a atividade daquele evento na população [5]. A sincronia de uma população será maior quando o maior número de indivíduos estiver ao mesmo tempo manifestando a fenofase [6].

A sincronia é a ocorrência simultânea de um evento particular [7]. O índice de sincronia foi calculado de acordo com Augspurger (1993), tendo inicialmente o resultado referente a sincronia de um determinado indivíduo com seus co-específicos ou o índice de sincronia individual (x_i), e como resultado posterior o índice de sincronia da população (Z):

$$X_i = \left(\frac{1}{n-1}\right) x \left(\frac{1}{f_i}\right) x \sum_{j=1}^{n} e_{j=1}$$

onde: e_j= número de meses que os indivíduos i e j estão na mesma fenofase; f_i= número de meses em que o indivíduo i está na fenofase; n= número de indivíduos na população.

Quando X=1 ocorre sincronia perfeita, ou seja, todos os meses do evento fenológico observado no indivíduo i, coincidem com todos os meses desse mesmo evento nos outros indivíduos da população j≠i. Quando X=0 não ocorre sincronia, indicando que não existe sobreposição entre qualquer mês de evento no individuo i com qualquer outro indivíduo na população [7].

$$Z = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i$$

onde: n = número de indivíduos na população; x_i=sincronia do indivíduo i com seus co-específicos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados indicaram que a fenofase desfolhamento teve início em março de 2009 e término em outubro do mesmo ano. Em 2008 verificou-se que os indivíduos de *L. replicata* Pohl. já se encontravam 100% desfolhados no mês de outubro. A abscisão das folhas da espécie *L. pacari* A. St.-Hil. teve início no mês de julho de cada ano e apresentou maior intensidade nos meses de setembro de 2004 e 2005 em 98 e100%, respectivamente, com queda total das folhas.

O índice de atividade apresentou semelhança nos resultados com o índice de intensidade de Forunier (figura 1). O pico de intensidade para os dois métodos de análises teve o mês de outubro como representativo. Em outro trabalho, realizado no mesmo local, os resultados para a espécie *Terminalia fagifolia* Mart. na fenofase desfolhamento foram diferentes tanto para o pico de atividade quanto o de intensidade [8].

O índice de sincronia obtido para os indivíduos de *L. replicata* Pohl. foi alto para a fenofase desfolhamento tendo o valor de 0,9 para a população. Dos indivíduos observados, 25% apresentaram sincronia perfeita (1) e os demais obtiveram alta sincronia (0,9).

A fenofase brotação teve início no mês de outubro/2008 e término em março/2009. No ano seguinte observou-se que essa mesma fenofase ocorreu nos meses de outubro/2009 a janeiro/2010. O pico de atividade para esta fenofase foi em fevereiro de 2009 e janeiro de 2010.

Pode-se observar que para a brotação de *L. replicata* Pohl. o índice de intensidade teve ocorrência semelhante ao índice de atividade sendo o valor máximo obtido tanto para o índice de atividade quanto para o de intensidade foi de 100% em fevereiro e dezembro de 2009 (figura 1).

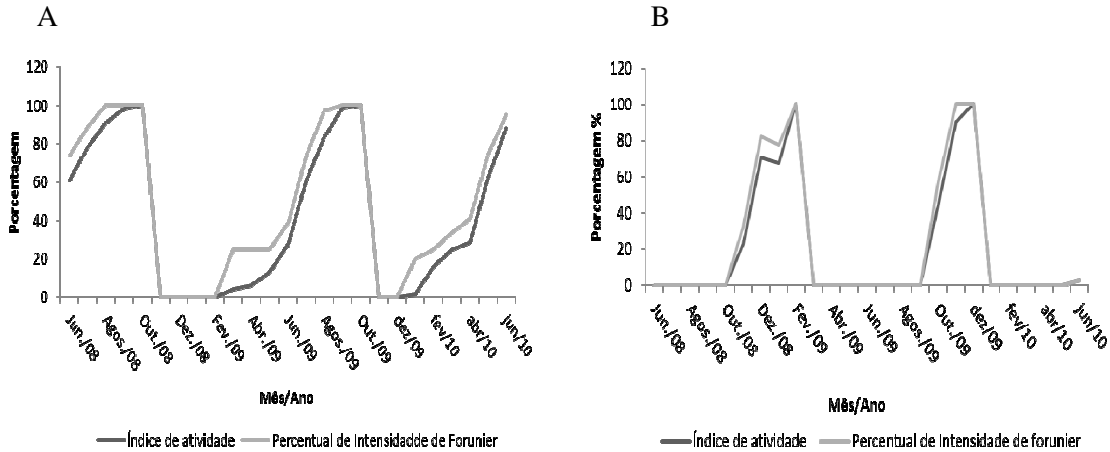


Figura 1: Índice de atividade e percentual de intensidade de Forunier para o desfolhamento (a) e brotação(b) de Lafoensia replicata Pohl., no período de Junho/2008 a Junho/2010.

Para o evento brotação, a sincronia foi perfeita entre os indivíduos observados e seus co-específicos. Com este resultado a população também obteve uma sincronia perfeita.

A fenofase floração foi bem perceptível em campo, pois tanto o tamanho quanto as cores dos botões florais e flores tornaram-se bem visíveis dentro da vegetação. O surgimento dos botões teve início no mês de abril e término no mês de setembro. Os resultados obtidos para o pico de botões entre os dois anos foram diferentes, sendo que foi observado no ano de 2008, no mês de junho e em 2009 no mês de julho, sendo o número de botões de 280 e 161, respectivamente (figura 2). O início do surgimento dos botões florais coincide com o início da floração da espécie *L.* pacari A. St-Hil [9]. A sincronia entre os indivíduos foi baixa, sendo que 50% se

encontravam entre 0 e 0,3 de co-específicos. Para a população foi baixa (0,3), devido os indivíduos apresentarem baixa sincronia.

Algumas flores abertas podem ser observadas no mês de maio, tendo como característica marcante a cor branca de suas pétalas, ocorrendo o fim da floração em outubro. Tanto no ano de 2008 quanto de 2009, nos meses de julho e agosto observou-se o pico de flores (figura 2). Tais resultados são similares aos encontrados para a espécie *L.* pacari A. St-Hil que apresentou pico de intensidade da fenofase no mês de agosto de 2005 [9]. Por outro lado, *T. fagifollia,* na mesma área de estudo*,* apresentou resultados bem diferentes dos encontrados nesta pesquisa, com período de floração entre janeiro e maio [8]. As flores resultaram uma sincronia baixa entre os indivíduos e consequentemente para a população (0,3). Os resultados mostraram que 45% dos indivíduos se encontram entre 0 e 0,3, valor este baixo quando se refere a índice de sincronia.

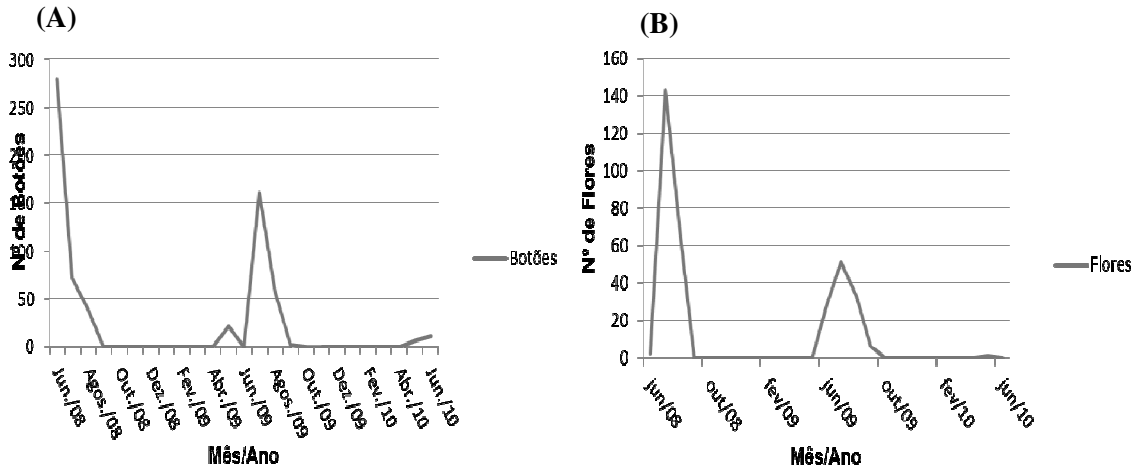


Figura 2: Representação dos botões florais (a) e Flores (b) de Lafoensia replicata Pohl., no período de junho/2008 a junho/2010, em uma população natural no município de Bom Jesus, Piauí.

Durante os dois anos de pesquisa observou-se que a fenofase frutificação ocorre entre os meses de julho a dezembro. Devido à facilidade de observação e diferenciação no campo, os frutos foram divididos de acordo com as seguintes categorias: fruto verde, maduro fechado e maduro aberto. Na figura 3 é possível detectar o início da fenofase no mês de julho tendo um pico de mais de 800 frutos no mês de agosto, coincidindo com o início dos frutos das categorias maduro fechado e maduro aberto, sendo que estes se estenderam, respectivamente, de agosto a outubro e agosto a novembro. Em estudo realizado com a espécie *Lafoensia pacari* A.St.-Hil observou-se a presença de frutos nos meses de junho a setembro de 2004 e de julho a agosto de 2005 [9].

A sincronia encontrada entre os indivíduos e a população para esse evento reprodutivo, foi máxima (1), ou seja, houve sobreposição entre o mês de frutificação de todos os indivíduos com seus co-específicos.

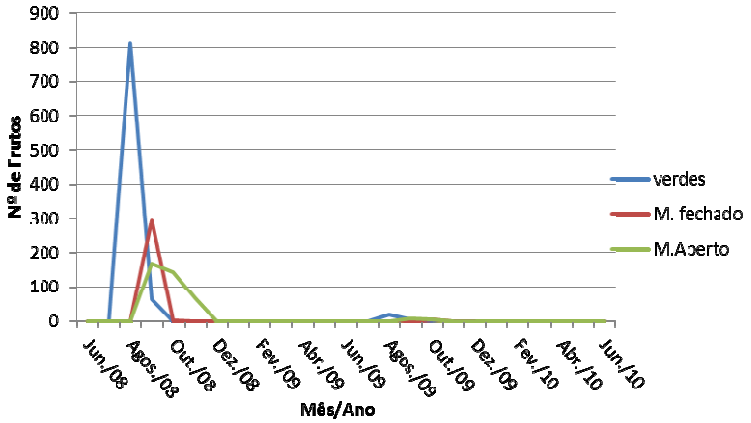


Figura 3: Representação fenológica da frutificação de Lafoensia replicata Pohl., no período de junho/2008 a junho/2010, em uma população natural no município de Bom Jesus, Piauí.

4. CONCLUSÃO

Observou-se um padrão sazonal nas fenofases de *L. replicata* Pohl. Além disso, o índice de sincronia permitiu verificar as semelhanças e diferenças comportamentais entre os indivíduos de uma população natural.

1. OLIMPIO, J.A.; MONTEIRO, M. do S.L. Impacto Ambiental da Produção de Grãos no Cerrado Piauiense *IN:* **Cerrado Piauiense: Uma Visão multidisciplinar**. LOPES et al. (eds.). Teresina: EDUFPI, v. 2, 2007, p. 103
2. GUARIM-NETO, G.; MORAIS, R.G. de. Recursos Medicinais de Espécies do Cerrado de Mato Grosso: um estudo bibliográfico. **Acta Botânica Brasileira**, 17(4): 561-584. 2003.
3. ANDREIS, C.; LONGHI, S.J.; BRUN, E.J.; WOJCIECHOWSKI, J.C.; MACHADO, A.A.; VACCARO, S.; CASSAL, C.Z. Estudo fenológico em três fases sucessionais de uma floresta estacional decidual no município de Santa Tereza, RS, Brasil. **R. Árvore,** Viçosa-MG, v.29, n.1, p.55-63, 2005.
4. Fournier, L.A. 1974. **Un método cuantitativo para la medición de características fenológicas en árboles**. Turrialba 24: 422-423.
5. MORELLATO, L.P.C., LEITÃO FILHO, H.F., RODRIGUES, R.R.; JOLY, C.A. Estratégias fenológicas de espécies arbóreas em floresta de altitude na Serra do Japi, Jundiaí São Paulo. **Revista Brasileira de Biologia**. 50:149-162, 1990.
6. BENCKE, C. S. C. e MORELLATO, L. P. C., Comparação de dois métodos de avaliação da fenologia de plantas, sua interpretação e representação. **Revista Brasil. Botânica.** v.25, n.3, p.269-275, set, 2002.
7. RUIZ, J. E. A.; ALENCAR, J. da C.,Interpretação fenológica de cinco espécies de Chrysobalanaceae na reserva florestal Adolpho Ducke, Manaus, Amazonas, Brasil. **Acta Amazônica**. 29(2): 223-242, 1999.
8. BRITO, Danubia Rejane Silva. **Avaliação dos padrões fenológicos e germinativos de uma população natural de *terminalia fagifolia* mart., no sul do estado do Piauí**., 2010. Monografia (Bacharelado em Engenharia Florestal) – Departamento de Engenharias, Universidade Federal Do Piauí.
9. SANTOS, L.W.; COELHO, M.F.B.; PIRANI, F.R. Fenologia de *Lafoensia pacari* A. St.-Hil. (*Lythraceae*) em Barra do Garças, Mato Grosso, Brasil. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, Botucatu, v.11, n.1, p. 12-17, 2009.

ANEXO 41

SCIENTIA PLENA **VOL. 8, NUM. 4** **2012**
www.scientiaplena.org.br

Ocorrência de incêndios florestais na região de Bom Jesus, Sul do Estado do Piauí.

J. R. L. de Sousa[1]; R. T. Botrel[1], A. R. Alves[1]

[1]*Departamento de Engenharia Florestal Federal do Piauí, 64900-000, Bom Jesus-PI, Brasil*

rtbotrel@yahoo.com.br

(Recebido em 20 de novembro de 2011; aceito 20 de fevereiro de 2012)

O conhecimento sobre a estatística dos incêndios florestais é importante para implementação de estratégias de prevenção no Brasil e a carência de informações dessa natureza, faz com que regiões como o Sul do Piauí se tornem vulneráveis. A implantação de uma brigada de incêndios em Bom Jesus, PI parece ser o ponto de partida para reverter o quadro regional. Portanto, o objetivo do trabalho foi analisar dados referentes à ocorrência de incêndios florestais no referido município, no primeiro ano de implantação da Brigada Municipal de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais. Os resultados indicaram uma grande variação no que diz respeito ao período de ocorrência de focos de calor, % de área e tipo de vegetação atingida entre outros fatores. A descrição dos dados possbilitou um bom diagnostico do perfil dos incêndios florestais no município no ano de 2010, além de ser essencial para propor a intensificação de ações de prevenção e controle dos incêndios florestais na região.
Palavras-chave: Incêndios, vegetação, Piauí.

Knowledge about the statistics of forest fires is important for implementation of prevention strategies in Brazil and the lack of information of this nature, causes regions such as southern Piauí become vulnerable. The implantation of a fire brigade in Bom Jesus, PI appears to be the starting point to reverse the regional framework. Therefore, the aim of investigation was analyzing data on the occurrence of forest fires in that city, in the first year of implantation of the Brigade Municipal Fire Fighting and Prevention Forest. The results indicated a wide variation with respect to the period of occurrence of hot spots, % of area and type of vegetation affected among other factors. The description of the data possbilitou a good diagnosis of the profile of forest fires in the city in 2010, and is essential for proposing the intensification of prevention and control of forest fires in the region.
Keywords: Fires, vegetation, Piauí.

1. INTRODUÇÃO

No Brasil um dos maiores problemas durante a estação seca é a ocorrência de incêndios florestais, pois as condições meteorológicas, quando caracterizadas por períodos de estiagem e aliadas a baixa umidade relativa do ar, favorecem sua disseminação e propagação [1].

Não obstante, situações envolvendo incêndios florestais tem se agravado devido ao aumento da população, ao acúmulo de material combustível e à incidência cada vez maior de causas humanas, principalmente por incendiários Portanto, é necessário tomar providências no sentido de reduzir a incidência de incêndios sobre as florestas e outras formas de vegetação [2].

A ciência sobre onde e como ocorrem os incêndios florestais, bem como suas causas, é essencial para se estruturar os serviços de prevenção e combate dentro de limites economicamente viáveis [3, 4]. Além disso, é necessário que se obtenha informações a respeito de outros aspectos dos incêndios, como o tipo de vegetação atingida, superfícies queimadas, tempo de ataque e recursos utilizados no combate. Tais informações dão indicativo da eficiência do controle dos incêndios florestais nas diversas regiões do país [5].

Considerando o exposto anteriormente, percebe-se que o conhecimento a respeito da estatística dos incêndios florestais é extremamente importante para implementação de estratégias de prevenção no Brasil. No sul do Piauí a carência de informações dessa natureza, faz com que a região se torne ainda mais vulnerável. Atualmente, a implantação de uma brigada de incêndios na referida região, parece ser o ponto de partida para reverter esse quadro.

Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi analisar os dados referentes à ocorrência de incêndios florestais no município de Bom Jesus, Sul do Piauí, no primeiro ano de implantação da Brigada Municipal de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais vinculada ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) a fim de disponibilizar informações que possibilitem a prevenção e combate e contribuam para a tomada de decisão que tornem mais eficientes os sistemas de proteção das florestas contra o fogo.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no município de Bom Jesus situado ao Sul do estado do Piauí, na microrregião do Alto-Médio Gurguéia sob as coordenadas: latitude 09°04'28" sul e longitude 44°21'31"oeste. O município, que compreende uma área de 5.685,57 km², se encontra a 277 metros de altitude de 277 metros e dista 635 km da capital do estado Teresina.

A base de dados para o desenvolvimento da pesquisa foi o conteúdo dos Relatórios de Ocorrências de Incêndios Florestais (ROIs), do período de janeiro de 2010 a janeiro de 2011, obtidos através do Sistema Nacional de Informações sobre Fogo (Sisfogo) que são emitidos pela Brigada Municipal de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais de Bom Jesus vinculada ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA).

Os dados extraídos dos ROIs foram tabulados de diversas maneiras a fim de proporcionar a maior quantidade possível de informações sobre a ocorrência de incêndios no município. Além das estatísticas fundamentais de número de incêndios e respectivas áreas queimadas, foi feita a distribuição de número de focos de calor por cada mês do período estudado, a identificação da causa e causador provável, o total de área queimada e o tipo de vegetação atingida.

Cabe ressaltar que o número total de incêndios analisados neste trabalho não corresponde ao número total de incêndios ocorridos no município, pois não foi possível registrar todas as ocorrências de incêndios neste período. Portanto, as informações analisadas representam uma amostragem dos incêndios ocorridos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos na pesquisa mostram que a evolução temporal dos focos de calor sobre o município de Bom Jesus possui comportamento sazonal com aproximadamente seis meses em evidente progressão e seis meses em regressão (figura 1). Os meses de maior pico foram agosto (265), setembro (541) e outubro (903) coincidindo com os períodos de altas temperaturas e baixíssimas umidade relativa do ar .Já coincidindo com o aumento da ocorrência de precipitação e consequentemente, umidade relativa do ar, observa-se uma queda significativa dos focos de calor nos meses de janeiro (1), fevereiro (16), março (7) e abril (0), reforçando o fato que os focos de calor se relacionam com as condições climáticas e as atividades agropecuárias desta região.

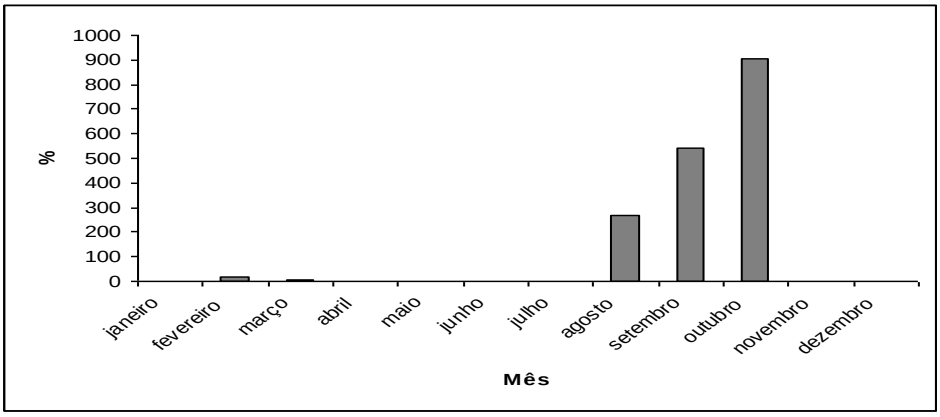


Figura 1 – Focos de incêndios registrados no ano de 2010 no município de Bom Jesus, PI.

No que diz respeito às áreas mais atingidas pelos incêndios (figura 2), sendo elas públicas ou particulares, estas ficaram assim divididas: propriedades rurais (27,42%), comunidades tradicionais (25,81%), áreas florestais (25,81%) seguidas dos projetos de assentamento (14,50%). Estes resultados Indicam que a propensão ao fogo no município de Bom Jesus é caracterizada pela predominância da vegetação caatinga-cerrado, juntamente com uma cultura de centenas de anos de utilização incorreta de queimadas para manejo agropecuário na região, o que tem ocasionado incêndios florestais de difícil controle.

As observações indicam ainda que não há nas propriedades públicas ou particulares conhecimento e utilização de técnicas adequadas de queima controlada, além da inexistência de equipamentos específicos para o combate ao fogo. Além disso, nessas áreas, não existem atividades de combate sistemáticas, e, muitas vezes, o fogo atravessa diversas propriedades até encontrar aceiros naturais como estradas e rios, afloramentos rochosos e chuvas.

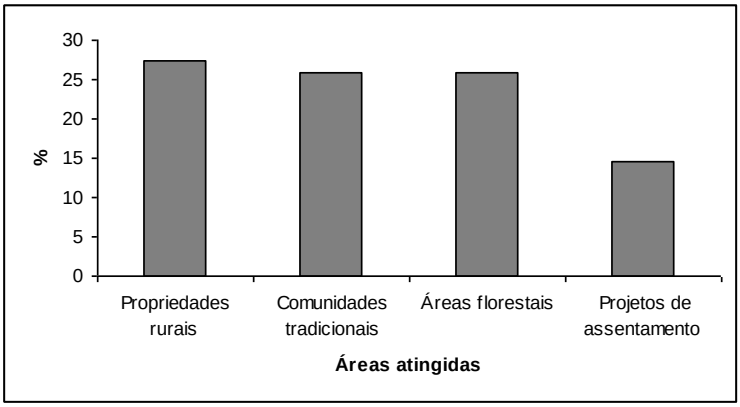


Figura 2 - Áreas atingidas nos incêndios ocorridos no ano de 2010 no município de Bom Jesus, PI.

Os dados relativos às causas dos incêndios florestais (figura 3) são predominantemente de origem antrópica sendo as principais: atividade agropecuária (83%), outros (10%) e queima de lixo com (7%). As atividades agropecuárias mais desenvolvidas são, queima para limpeza de área, renovação de pastagem natural, queima de restos de exploração, enquanto que na categoria "outros" estão inclusas, causas naturais, caçadores, fagulhas de máquinas, extração de madeira, fogueiras de acampamentos, cabos de alta tensão etc. Tais resultados indicam que os incêndios ocorrentes em Bom Jesus são, em sua maioria, originados por ações humanas e que há uma necessidade de intensificação nas ações preventivas e/ou educativas para que este quadro seja alterado.

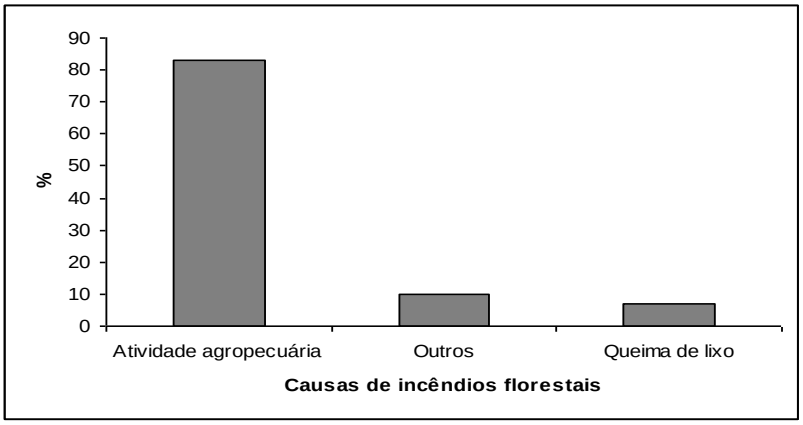


Figura 3 – Causas dos incêndios ocorridos no ano de 2010 no município de Bom Jesus, PI.

De acordo com os ROIs analisados, os principais agentes causadores (figura 4) dos incêndios florestais são os moradores da localidade onde houve o incêndio (40%), trabalhadores rurais (33%), assentados (16%) seguidos de proprietários ou funcionários da fazenda com (11%) evidenciando o uso do fogo como ferramenta de manejo agropecuário. Na queima para limpeza

do terreno, os incêndios são originados pela negligência ou descuido do uso do fogo para fins florestais, agrícolas ou pecuários que escapam do controle, atingindo áreas florestais [3]. Alguns agricultores fazem queimadas para fins de preparo de solo ou reforma de pastagens e não se preocupam em fazer aceiros e montar vigilância para rescaldo. Em épocas criticas de seca, o fogo fica incontrolável, passando para propriedades vizinhas e causando grandes prejuízos.

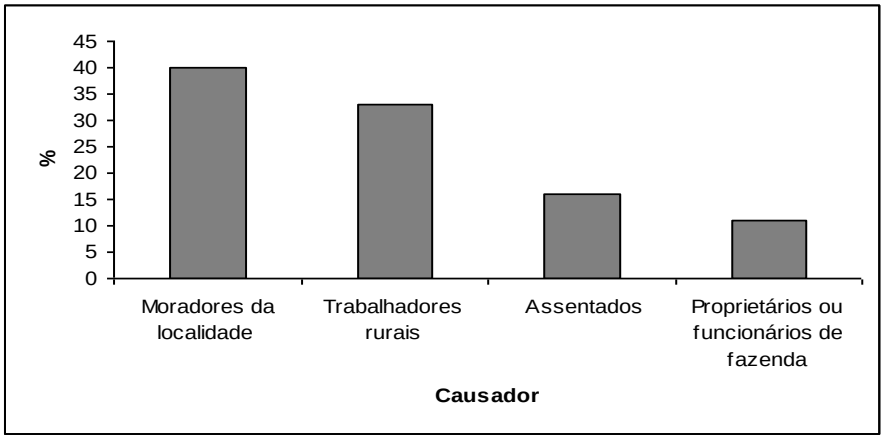


Figura 4 – Causadores dos incêndios ocorridos no ano de 2010 no município de Bom Jesus, PI.

Considerando o exposto anteriormente, os incêndios podem variar de tamanho e, portanto, divididos em classes. De acordo com uma classificação utilizada internacionalmente [6] a divisão ocorre da seguinte forma: I) até 0,1 ha; II) de 0,1 a 4,0 ha; III) de 4,1 a 40,0 ha; IV) de 40,1 a 200,0 ha; V) mais de 200,0 ha. Esta informação é importante na avaliação da eficiência de combate a incêndios florestais no país. Como exemplo disso, podemos citar um único registro de incêndios ocorrido no estado do Piauí para o ano de 1994, em que foi queimada uma área equivalente a 85.000 ha [7]. A inexistência de brigadas de incêndios no Estado por ocasião deste incêndio é a provável explicação para a extensa área queimada.

Atualmente, a atuação de brigadas de incêndios no sul do estado do Piauí, parece estar mudando a situação ocorrida em 1994. De acordo com os ROIs de 2010 no município de Bom Jesus foi queimada uma área de 4.206 ha dividida da seguinte forma: 41,18% dos incêndios foram distribuídos na classe IV (40,1 a 200 ha), 23,52% na classe V (mais de 200 ha), 17,65% na classe II e 17,65% na classe III (figura 5). Esse resultado, apesar de indicar a ocorrência de incêndios de grande magnitude, também mostra a ocorrência de outros, que provavelmente foram detectados e suprimidos em menor tempo.

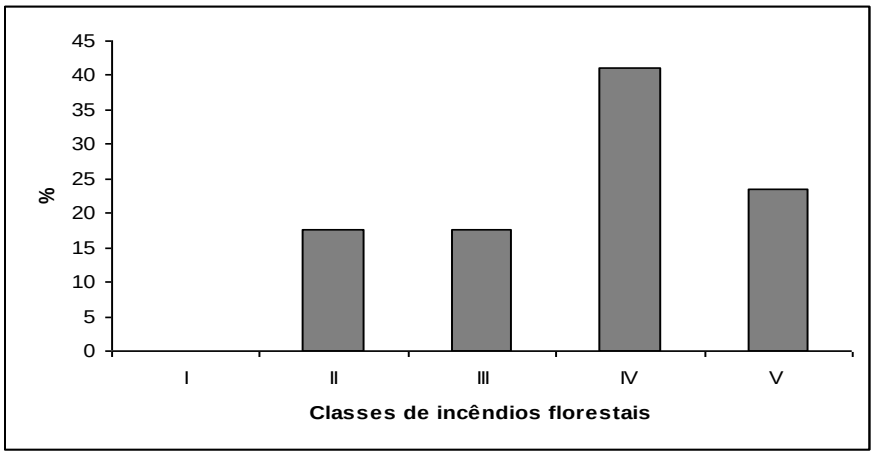


Figura 5 – Classe de tamanho dos incêndios ocorridos no ano de 2010 no município de Bom Jesus, PI. I) até 0,1 ha; II) de 0,1 a 4,0 ha; III) de 4,1 a 40,0 ha; IV) de 40,1 a 200,0 ha; e V) mais de 200,0 ha.

No ano de 2010 a vegetação atingida por incêndios variou bastante (figura 6) e de acordo com as informações retiradas dos ROIs pode ser assim discriminada: a) área em regeneração ou capoeira (16%); b) brejo, várzea ou vereda (19%); c) pastagem cultivada (12%); d) vegetação arbustiva (20%); e) mata ou floresta (19%); f) pastagem nativa ou campo limpo (14%). Essas informações são importantes pois possibilitam identificar as espécies vegetais ou tipos de vegetação mais susceptíveis à ação do fogo em determinada região, como por exemplo as áreas de brejo, várzea ou vereda, que são propicias à incêndios subterrâneso devido à presença de turfa. Além disso, a queima de tais áreas é preocupante, pois estas são extremamente sensíveis, visto que abrigam áreas de nascentes. Além disso, tal informação permite inferir sobre os locais mais visados para substituição da vegetação nativa por agricultura ou pastagem. Cabe ainda ressaltar que os dados aqui apresentados comprovam que com a maior variedade de tipos vegetacionais atingidos, haverá um consequente prejuizo à biodiversidade regional.

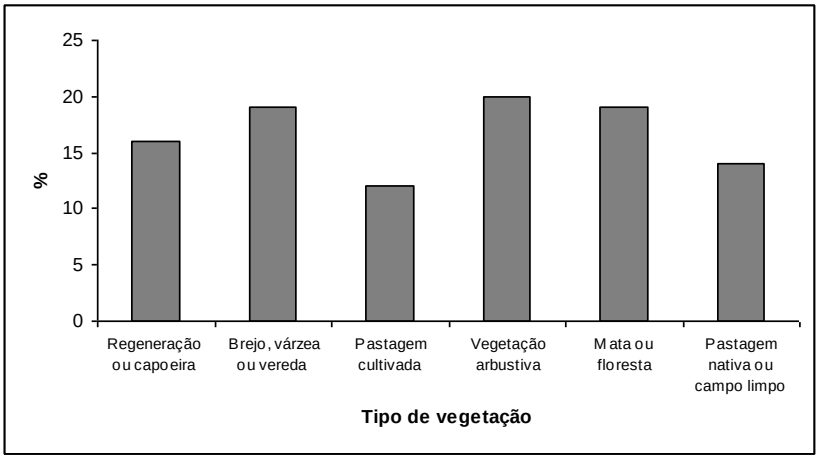


Figura 6 – Tipo de vegetação atingida pelos incêndios ocorridos no ano de 2010 no município de Bom Jesus, PI.

4. CONCLUSÃO

Pode-se dizer que apesar do número de incêndios aqui apresentados não ser fiel ao efetivamente ocorrido no município de Bom Jesus, este trabalho apresenta uma boa amostragem das ocorrências de incêndios verificadas no período estudado. A descrição dos dados possbilitou um bom diagnostico do perfil dos incêndios florestais no município no ano de 2010, além de ser essencial para propor a intensificação de ações de prevenção e controle dos incêndios florestais na região.

1. DEPPE, F.; MENEGHETTE, C. R.; VOSGERAU, J. Comparação de Índice de RIF com focos de calor no estado do Paraná. Revista Floresta, v. 34 (2004).
2. SOARES R.S.; SANTOS, J.F. Perfil dos Incêndios Florestais no Brasil de 1994 a 1997. Revista Floresta 32 (2) 219- 232 (2002).
3. SOARES, R. V. Perfil dos Incêndios Florestais no Brasil de 1984 a 1987. Floresta 18 (1/2): 94-121 (1988).
4. SOARES, R.V. Forest Fires in Brazilian Plantations and Other Protected Public Land. Freibug, Germany, Proceedings of the III Symposium on Fire Ecology, Vol. 1: 5-6 (1989).
5. SOARES, R. V. Ocorrência de Incêndios em Povoamentos Florestais. Floresta 22 (1/2) 39-53 (1992).
6. RAMSEY, G.S.; HIGGINS, D.G. Canadian forest fire statistics. Ontario, Canadian Forestry Service, Information Report PI-X-9. 71 p (1981).
7. SOARES, R. V.; BATISTA, A. C. Incêndios florestais: controle, efeitos e uso do fogo. Curitiba. 264 p.:il. (2007).

ANEXO 42

ESTRUTURA TEMPORAL DE SETE POPULAÇÕES EM TRÊS FRAGMENTOS FLORESTAIS NO ALTO RIO GRANDE, MINAS GERAIS

Lidiany Camila da Silva Carvalho[1], Anne Priscila Dias Gonzaga[2], Evandro Luiz Mendonça Machado[3], Helaine de Sousa[4], Rejane Tavares Botrel[5], Vagner Fernandes Silva[6], Luciene Alves Rodrigues[7], Ary Teixeira de Oliveira-Filho[8]

(recebido: 21 de novembro de 2007; aceito: 28 de novembro de 2008)

RESUMO: Objetivou-se, neste trabalho, verificar variações na dinâmica de sete populações arbóreas (*Copaifera langsdorffii*, *Cupania vernalis*, *Sebastiania commersoniana*, *Luehea grandiflora*, *Machaerium stipitatum*, *Machaerium villosum* e *Tapirira obtusa*), em três fragmentos localizados nos municípios de Ibituruna, Ingaí e Luminárias. Foram escolhidas as populações com 15 ou mais indivíduos (incluindo mortos e recrutas), nos inventários realizados em 2000 e 2005 por meio de parcelas permanentes, sendo amostrados os indivíduos com DAP $\geq$ 5cm. As análises foram feitas usando os resultados dos dois levantamentos (número de indivíduos, área basal e distribuição diamétrica). Não foi encontrado um padrão quanto ao comportamento das populações nas três áreas estudadas. Em Ingaí, *C. langsdorffii* e *C. vernalis* aumentaram em número de indivíduos, *S. commersoniana* e *M. villosum* reduziram em densidade e em área basal, e *T. obtusa* somente em número, e *L. glandiflora* e *M. stipitatum* se mantiveram. Todas as espécies concentraram a maior parte dos indivíduos nas classes de menores diâmetros - classes I e II (de 5 a 10cm e de 10 a 20cm). Em Ibituruna, todas as populações, exceto *C. langsdoffii*, reduziram em número de indivíduos e predominaram na classe de diâmetro II, e houve incremento em área basal para *C. vernalis* e *L. grandiflora*. Em Luminárias, *S. commersoniana* apresentou ganho em densidade, *M. stipitatum* não alterou e as demais populações reduziram em densidade de indivíduos. Quanto à área basal todas as espécies apresentaram um incremento, exceto *M. villosum*. Pela distribuição diamétrica verifica-se que prevaleceu, para a maioria das populações, uma concentração de indivíduos na classe I.

Palavras-chave: Dinâmica florestal, distúrbios, ecologia de populações de plantas.

SEVEN POPULATION TEMPORAL STRUCTURE IN THREE FOREST FRAGMENTS IN THE UPPER RIO GRANDE REGION, MINAS GERAIS

ABSTRACT: *The study evaluated variations in the dynamics of seven arboreal populations (Copaifera langsdorffii, Cupania vernalis, Sebastiania commersoniana, Luehea grandiflora, Machaerium stipitatum, Machaerium villosum and Tapirira obtuse), in three fragments located in the municipal districts of Ibituruna, Ingaí and Luminárias. The populations were chosen with 15 or more individuals (including dead and recruited), in the surveys carried out in 2000 and 2005 through permanent plots. All individuals with DBH > 5cm were sampled. The analyses were made using the results of the two surveys (number of individuals, basal area and diametric distribution). No pattern was found with relation to the behavior of the populations in the three areas studied. In Ingaí, C. langsdorffii and C. vernalis increased in number of individuals, S. commersoniana and M. villosum reduced in density and in basal area, T. obtuse in number, and L. glandiflora and M. stiptatum remained the same. All species concentrated most of the individuals in the smaller diameter classes I and II (from 5 to 10cm and from 10 to 20cm). In Ibituruna, all the populations, except C. langsdoffii, reduced in number of individuals and were predominant in diameter class II. There was an increase in basal area for C. vernalis and L. grandiflora. In Luminárias, S. commersoniana presented gain in density, and M.*

[1]Engenheira Florestal, Pós-graduação (Mestranda) em Engenharia Florestal, Departamento de Ciências Florestais/DCF – Universidade Federal de Lavras/UFLA – Cx. P. 3037 – 37200-000 – Lavras, MG – lidycamila@yahoo.com.br

[2]Bióloga, Pós-graduação (Doutoranda) em Engenharia Florestal, Departamento Engenharia Florestal/DEF – Universidade de Brasília/ UnB – Cx. P. 04357 – 70919-970 – Brasília, DF – diaspri@gmail.com

[3]Engenheiro Florestal, Professor Dr. em Ecologia e Sementes Florestais, Departamento de Engenharia Florestal /DEF – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri/UFVJM – Cx. P. 049 – 39100-000 – Diamantina, MG – machadoelm@gmail.com

[4]Graduanda em Engenharia Florestal, Departamento de Ciências Florestais/DCF – Universidade Federal de Lavras/UFLA – Cx. P. 3037 – 37200-000 – Lavras, MG – helainedesousa@gmail.com

[5]Engenheira Florestal, Professora Drª. em Dendrologia e Anatomia da Madeira, Departamento de Engenharia Florestal/DEF – Universidade Federal do Piauí/UFPi – Cx. P. 05 – 64900-000 – Bom Jesus, PI – rtbotrel@yahoo.com.br

[6]Engenheiro Florestal, Analista Florestal, Plantar Reflorestamento – Cx. P. 52 – 38770-000 – João Pinheiro, MG – vagner-fernandes@plantar.com.br

[7]Bióloga, Analista Ambiental, Parque Nacional das Sempre Vivas – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade/ICMBIO – Cx. P. 049 – 39100-000 – Diamantina, MG – luarmg@uol.com.br

[8]Engenheiro Florestal, Professor Dr. em Ecologia e Fitogeografia, Departamento de Botânica/ICB – Universidade Federal de Minas Gerais/UFMG – Cx. P. 486 – 31270-910 – Belo Horizonte, MG – ary.oliveira.filho@gmail.com

stiptatum remained the same. The other populations of individuals reduced in density. With respect to basal area, all species, except M. villosum, presented an increase with respect to diametric distribution, it was verified that for most of the populations, a concentration of individuals in class I prevailed.

Key words: Disturbances, ecology of populations of plants, forest dynamics.

1 INTRODUÇÃO

O entendimento da dinâmica de uma floresta depende de diversas informações fundamentais, podendo ser divididas em atributos relacionados à biomassa, como a avaliação de crescimento por meio das observações em incrementos em diâmetro e área basal, em um determinado intervalo de tempo, bem como por atributos relacionados à demografia, como o ingresso de indivíduos, que consiste no processo de entrada de plantas em uma nova etapa de medição e de mortalidade. O número de plantas que morrem durante um intervalo de tempo, também é de extrema importância, principalmente quando se considera o uso sustentável de recursos florestais (MELLO, 1999).

Uma diversidade de fatores tem sido sugerida como determinante da estrutura de uma floresta, bem como condicionadoras e determinantes das variações em uma escala temporal. Os padrões de dinâmica e estrutura em fragmentos florestais são resultantes de uma complexa interação entre os fatores bióticos e abióticos, tais como herbivoria, variações climáticas, competição intra e interespecíficas, impactos antropogênicos, como fogo e gado (HIGGINS et al., 2000; HOFFMANN & SOLBRIG, 2003; SKARPE, 1991). Outros fatores, como recrutamentos e abertura natural do dossel, também podem desempenhar papel determinante na estrutura populacional de uma espécie, em uma determinada área (CLARK & CLARK, 1987).

Na caracterização das espécies e dos fatores que influenciam em sua dinâmica, devem-se levar em consideração possíveis variações espaciais na estrutura dessas populações. Desse modo, análises da estrutura das espécies em locais diferentes são necessárias, pois ajudam a entender se os padrões encontrados são resultados de perturbações passadas ou não (MANOKARAN & KOCHUMMEN, 1987).

Este estudo foi conduzido para avaliar a estrutura de populações de *Copaifera langsdorffii*, *Cupania vernalis*, *Sebastiania commersoniana*, *Luehea grandiflora*, *Machaerium stipitatum*, *Machaerium villosum* e *Tapirira obtusa*, em três fragmentos localizados na bacia do Alto Rio Grande, com base num estudo de dinâmica de comunidades florestais realizado nessas áreas nos anos 2000 e 2005.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Caracterização das áreas de estudo

Foram estudados três fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual Montana (VELLOSO et al., 1991) localizados na Região do Alto Rio Grande, Minas Gerais (Figura 1). O clima da região é do tipo Cwb, segundo a classificação de Köppen, com verão úmido e inverno seco. A temperatura média anual, de acordo com dados da Estação Meteorológica de Lavras, é de 19,61°C, com médias mensais variando entre 16,0°C (julho) e 21,8°C (janeiro). A precipitação anual média é de 1517 mm (OLIVEIRA-FILHO et al., 1994).

Área de estudo 1 – IN (Ingaí):

Localizado no município de Ingaí, o fragmento florestal possui uma área total de 17 ha e sua altitude varia entre 870 e 890 m. Atualmente, encontra-se circundado por campos limpos, cerrados e áreas de cultura, mas no passado conectava-se com outras florestas por meio de estreitas matas ciliares. Moradores da região afirmaram que nunca houve corte raso da floresta exceto em uma pequena área ao sul, que foi aberta para cultivo de feijão e depois abandonada.

Área de estudo 2 – IU (Ibituruna):

Situada no município de Ibituruna, a área possui aproximadamente 57 ha, revestindo parte de um morro cujas altitudes variam de 810 a 970 m. A área encontra-se circundada por pastagens, sendo em sua porção leste vizinha a um pequeno curso d' água. Esse fragmento foi ocasionalmente atingido por incêndios decorrentes da prática de queima das pastagens vizinhas, durante a estação seca. Contudo, até o ano de 1999 os incêndios tinham sido de menor severidade e atingiram apenas uma pequena parte do setor oeste da floresta. No mês de agosto/1999, houve um incêndio de grandes proporções que atingiu o fragmento em sua quase totalidade, poupando apenas algumas manchas.

Área de estudo 3 – LU (Luminárias):

A área de estudo localiza-se no município de Luminárias, às margens do Rio Ingaí, entre 880 e 1.001 m de

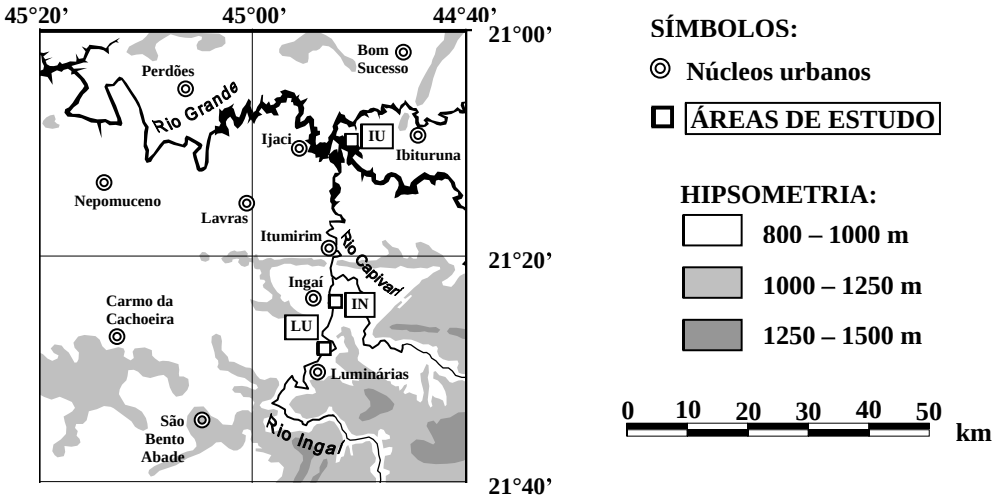


Figura 1 – Mapa altimétrico da região do Alto Rio Grande, MG, mostrando a localização das três áreas inventariadas. Sendo IN = Ingaí, IU = Ibituruna e LU = Luminárias.

Figure 1 – *Altimetric map of upper Rio Grande region, MG showing the location of three surveys areas. Being IN = Ingaí, IU = Ibituruna and LU = Luminárias.*

altitude e possui aproximadamente 77 ha. Segundo relatos, no final da década de 1930, houve retirada seletiva de madeira na área, juntamente com exploração de cascalho, sendo essas práticas hoje inexistentes. A floresta possui uma das extremidades ligada a remanescentes menores e as outras bordas têm interface com campo de altitude e pastagens.

2.2 Obtenção dos dados

Em 2000, os compartimentos arbóreos dos três fragmentos foram amostrados por meio de parcelas permanentes de 400m^2 (20 × 20m), dispostas de acordo com critérios ecológicos, de forma a representar a maior variação aparente do gradiente fisionômico da vegetação (OLIVEIRA-FILHO et al., 1994). A amostragem total variou em cada área, sendo 1,00ha em Ingaí (BOTREL et al., 2002), 1,04ha em Ibituruna (SILVA et al., 2003, 2005) e 1,28ha em Luminárias (RODRIGUES et al., 2003, 2007).

Nessa ocasião, todos os indivíduos com diâmetro à altura do peito (DAP)≥5cm, exceto lianas e indivíduos mortos, foram etiquetados com plaquetas de alumínio numeradas. Para cada indivíduo amostrado foi mensurada a circunferência à altura do peito (CAP), com o uso da fita métrica e estimada a altura total por comparação com o podão de 13m. Seguiu-se o inventário de 2005 registrando-se a ocorrência de mortes, incorporando-se os indivíduos novos recrutados na classe de tamanho determinada e registrando-se as novas medidas das árvores sobreviventes.

2.3 Análise dos dados

2.3.1 Dinâmica das populações arbóreas

Foram escolhidas para análise da dinâmica populacional na amostra total, sete espécies que apresentaram 15 ou mais indivíduos nos dois inventários, incluindo mortos e recrutas, nas três áreas, a saber: *Copaifera langsdorffii*, *Cupania vernalis*, *Sebastiania commersoniana*, *Luehea grandiflora*, *Machaerium stipitatum*, *Machaerium villosum* e *Tapirira obtusa*. A diferença entre os números de recrutas e mortos em cada uma das sete populações foi verificada por comparações entre contagens de Poisson (ZAR, 1999).

2.3.2 Dinâmica por classes diamétrica

A dinâmica das árvores por classe de diâmetro nas três áreas foi analisada empregando-se os mesmos intervalos de classe com amplitudes crescentes (classe I - 5 a 10cm; classe II - 10 a 20cm; classe III - 20 a 40cm; classe IV - 40 a 80cm; classe V - > 80cm) que foram adotados em estudo de dinâmica florestal na região (APPOLINÁRIO et al., 2005; OLIVEIRA-FILHO et al., 2007), para compensar o forte decréscimo da densidade nas classes de tamanhos maiores, típico da distribuição em exponencial negativo, conhecida como *J*-invertido (BOTREL et al., 2002).

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Em Ingaí, as populações de *Copaifera langsdorffii* e *Cupania vernalis* tiveram um acréscimo em número de indivíduos. Verificou-se uma redução na densidade de *Sebastiania commersoniana*, *Machaerium villosum* e *Tapirira obtusa*, já as espécies *Luehea glandiflora* e *Machaerium stipitatum* mantiveram-se com o mesmo número de indivíduos, nos dois inventários. Nesse fragmento, observou-se um decremento em área basal para as populações de *Machaerium villosum* e *Sebastiania commersoniana* e um incremento para as demais espécies (Tabela 1).

Quando verifica-se a distribuição em classes diamétricas, para o mesmo fragmento, pode se averiguar que todas as espécies estudadas concentraram a maior parte dos indivíduos nas classes de menores diâmetros, classe I e II (de 5 a 10cm e de 10 a 20cm respectivamente). Observa-se também a ausência completa de indivíduos na classe IV de 40 a 80cm de diâmetro para a maioria das populações, com exceção de *Copaifera Langsdorffii* e *Machaerium villosum* (Figura 2).

No fragmento localizado em Ibituruna, nenhuma das populações obteve aumento em números de indivíduos, havendo a manutenção da densidade populacional de *Copaifera langsdoffii* e *Machaerium villosum* e um decremento na densidade das demais populações (*Cupania vernalis*, *Luehea grandiflora*, *Machaerium stipitatum*, *Sebastiania commersoniana* e *Tapirira obtusa*). Mesmo não havendo aumento em densidade em nenhuma dessas populações, as espécies *Cupania vernalis* e *Luehea grandiflora* apresentaram incremento em área basal e as demais espécies uma redução (Tabela 1).

Contudo ao analisar-se a distribuição em classes diamétricas (Figura 2), neste remanescente, verifica-se que há uma tendência de acúmulo dos indivíduos nas classes de diâmetro II e III (10 a 20cm e de 20 a 40cm, respectivamente), pois apenas *Sebastiania commersoniana* e *Tapirira obtusa* diferiram desse padrão com uma densidade maior de indivíduos na classe I, e somente *Copaifera langsdorffii* apresentou alguns indivíduos na classe IV (40 a 80cm).

Em Luminárias, *Sebastiania commersoniana* apresentou ganho em densidade, e *Machaerium stipitatum* manteve-se. Para as outras populações (*Copaifera langsdorffii*, *Cupania vernalis*, *Luehea grandiflora*, *Machaerium villosum* e *Tapirira obtusa*), foi observada uma redução na densidade de indivíduos. Quanto à área basal, todas as espécies apresentaram um incremento exceto *Machaerium villosum* (Tabela 1). Pela distribuição diamétricas (Figura 2), verifica-se que prevaleceu para a maioria das populações, uma concentração de indivíduos na classe I, sendo diferente apenas para *Tapirira obtusa* que apresentou a maior densidade de indivíduos na classe II e, também, para *Copaifera langsdorffii* e *Machaerium villosum* no segundo inventário.

Distúrbios naturais ou antrópicos são forças importantes capazes de moldar a estrutura e a dinâmica de comunidade de plantas (CASWELL & COHEN, 1991). No fragmento de Ingaí, a floresta tem apenas um histórico de leves perturbações pelo homem, pelo menos nos últimos 80 anos. Dessa forma, a alta densidade de árvores finas e a ausência de indivíduos nas classes de maior DAP pode refletir um estádio de sucessão inicial. Além disso, segundo Botrel et al. (2002), o status nutricional da área é limitado. Assim, há baixa disponibilidade de recursos do solo (água e nutrientes) o que resultaria em baixa produtividade líquida e, conseqüentemente, maior restrição ao desenvolvimento das árvores.

Em virtude da ausência de indícios de exploração de madeira na área, as populações presentes em Luminárias podem ter apresentado uma estrutura mais equilibrada. Outro fator que pode ter colaborado é o fato desse fragmento ser o maior analisado, assim esse estaria menos sujeito aos efeitos da fragmentação. Dessa forma, espera-se que, em áreas contínuas, as variações temporais ocorram gradualmente, enquanto que, em ambientes fragmentados essas mudanças seriam abruptas. A redução e isolamento das áreas, bem como a presença de impactos (corte seletivo, fogo, entre outros), resultam na descaracterização fito-fisionômica. Essa descaracterização pode ser diagnosticada pelo empobrecimento na riqueza e abundância de espécies, assim como pela mudança nos padrões recrutamento e mortalidade de indivíduos e de ganho e perda em área basal.

A maior concentração de indivíduos nas primeiras classes de diâmetros, como as que prevaleceram em Ingaí e em Luminárias, pode caracterizar uma comunidade estoque, que é o padrão esperado em florestas tropicais estáveis com idade e composição de espécies variadas (SCOLFORO, 1998). Cada classe diamétrica representa uma etapa de regeneração da fração do povoamento de uma mesma espécie ou de uma comunidade, com diâmetro superior a essa classe. Na medida em que aumenta o tamanho da classe, a freqüência diminui até atingir seu menor valor na maior classe diamétrica, caracterizando uma

Tabela 1 – Dinâmica das populações nas três áreas inventariadas (IN = Ingaí, IU = Ibituruna e LU = Luminárias), entre 2000 e 2005, expressa em número de indivíduos e área basal.

Table 1 – *Dynamic of tree populations in three survey areas (IN = Ingaí, IU = Ibituruna e LU = Luminárias), between 2000 and 2005, express in number of individuals and basal area.*

	Copaifera langsdorffii			*Cupania vernalis*			*Luehea grandiflora*			*Machaerium stipitatum*			*Machaerium villosum*			*Sebastiania commersoniana*			*Tapirira obtusa*		
	IN	IU	LU	IN	IU	LU	IN	IU	LU	IN	IU	LU	IN	IU	LU	IN	IU	LU	IN	IU	LU
Número de árvores																					
Inicial (2000)	431	19	81	61	40	71	20	23	16	15	30	123	65	26	42	44	95	45	126	19	42
Final (2005)	433	19	76	65	35	78	20	22	15	15	23	123	64	20	37	40	91	49	122	16	39
Sobreviventes	426	19	75	60	34	66	20	22	14	15	23	118	62	20	37	38	85	42	119	14	37
Mortas	5	0	6	1	6	5	0	1	2	0	7	5	3	6	5	6	10	3	7	5	5
Recrutas	7	0	1	5	1	12	0	0	1	0	0	5	2	0	0	2	6	7	3	2	2
Área basal																					
Inicial (2000)	5,751	1,323	1,912	0,316	0,598	0,920	0,172	0,754	0,300	0,109	0,722	1,246	1,946	1,010	1,072	0,529	0,614	0,350	1,717	0,252	1,027
Final (2005)	6,628	1,279	2,116	0,373	0,624	1,017	0,219	0,766	0,317	0,153	0,618	1,334	2,053	0,975	1,048	0,421	0,577	0,388	2,010	0,195	1,140
Mortas (m^2)	0,029	0,000	0,075	0,013	0,051	0,040	0,000	0,065	0,016	0,000	0,144	0,053	0,167	0,111	0,086	0,128	0,104	0,031	0,107	0,084	0,089
Recrutas (m^2)	0,016	0,000	0,002	0,011	0,003	0,038	0,000	0,000	0,007	0,000	0,000	0,014	0,005	0,000	0,000	0,006	0,015	0,023	0,008	0,006	0,006
Incremento dos sobreviventes (m^2)	0,890	-0,044	0,205	0,059	0,026	0,097	0,047	0,011	0,016	0,044	-0,105	0,087	0,270	-0,035	-0,024	0,013	-0,038	0,039	0,393	-0,057	0,113

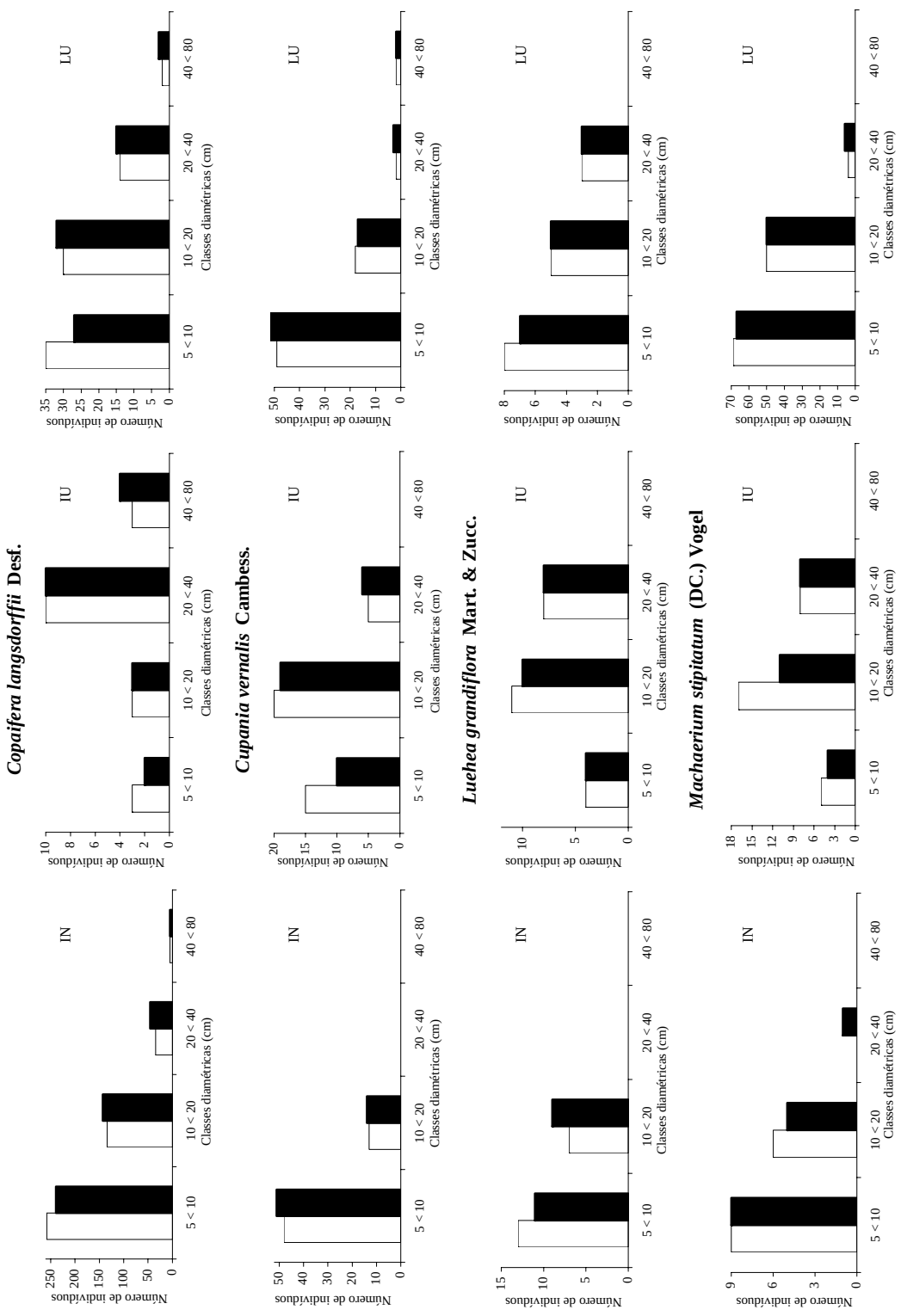


Figura 2 – Distribuição diamétrica das populações nas três áreas inventariadas (IN = Ingaí, IU = Ibituruna e LU = Luminárias), entre 2000 (□) e 2005 (■).

Figure 2 – *Diameter distribution of population in three areas surveys (IN = Ingaí, IU = Ibituruna and LU = Luminárias), between 2000 (□) and 2005 (■).*

Continua...
To be continued...

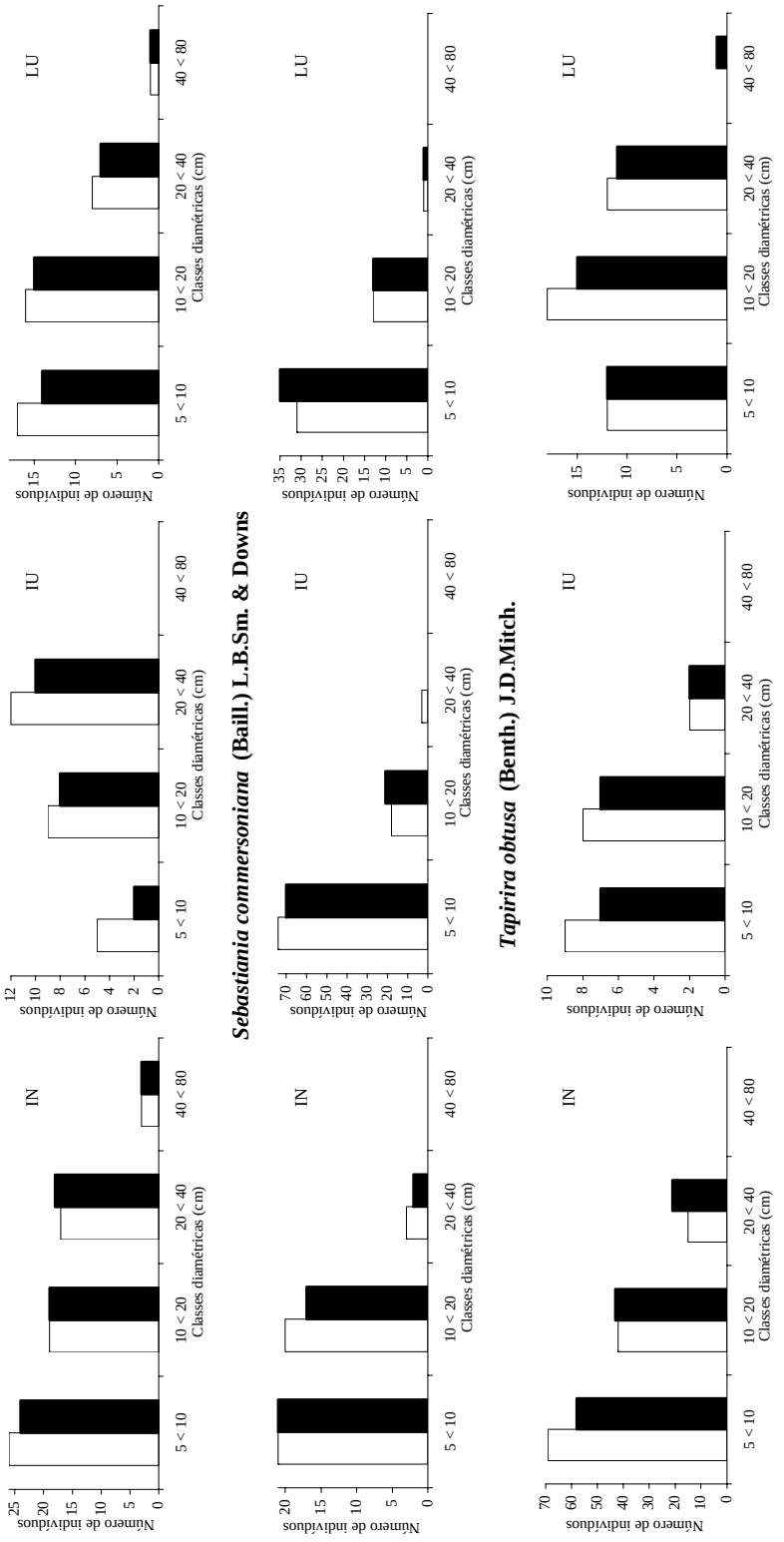


Figura 2 – Continua...

Figure 2 – Continued...

curva exponencial denominada de "*J*" invertido (SCOLFORO, 1998). Esse modelo de distribuição sugere que as populações que compõem uma comunidade estável são autoregenerativas, porém, mesmo comunidades consideradas estáveis podem ser dinâmicas, devido ao balanço entre mortalidade, crescimento e recrutamento, que ocorre continuamente através do tempo (FELFILI, 1995).

Na Mata do Coqueiro, localizada em Ibituruna, há registros de ocorrência esporádica de incêndios decorrentes da prática de queima das pastagens vizinhas, durante a estação seca. Em agosto de 1999, houve um incêndio de grandes proporções que atingiu o fragmento em sua quase totalidade, poupando apenas algumas manchas. Muito embora esse grande incêndio tenha ocorrido anteriormente ao primeiro inventário, seus efeitos ainda persistem, sendo visível que o processo de dinâmica foi afetado pelo fogo. Assim, na área foram encontradas as maiores taxas de mortalidade e as menores taxas de recrutamento, bem como a menor concentração dos indivíduos nas menores classes diamétricas, o que evidencia o fato de que as árvores menores sofreram um impacto consideravelmente maior. Na verdade, já é bem conhecido que a mortalidade de árvores nos incêndios de florestas tropicais é muito maior entre as de menor porte; as maiores são, em geral, mais resistentes ao contato com o fogo (BARBOSA & FEARNSIDE, 2000; COCHRANE & SCHULZE, 1999; HOLDSWORTH & UHL, 1997; NASCIMENTO et al., 2000; UHL & BUSCHBACHER, 1985; WOODS, 1989).

A maior sensibilidade de árvores menores aos impactos do fogo também pode se refletir na mortalidade diferencial entre espécies quando essas diferem em suas dimensões médias, conforme já detectado por Ivanauskas et al. (2003). Segundo Gignoux et al. (1997) e Hoffmann & Solbrig (2003), indivíduos adultos podem resistir ao fogo através de adaptações, como o espessamento do córtex, redução no tamanho mínimo para reprodução dos indivíduos ou capacidade de rebrota. Isso explica o ocorrido em Ibituruna, onde verifica-se uma redução do número de indivíduos, principalmente nas classes de menor diâmetro.

Fatores de perturbação (como presença de gado, corte seletivo ou raso, incêndios, entre outros) prejudicam ainda mais a previsibilidade das populações com base em amostragens pontuais. Platt et al. (1988) afirmaram que a combinação de estocasticidades ambientais de curto e longo prazo torna improvável que configurações estáveis caracterizem uma certa população algum dia.

De maneira geral, não houve um padrão quanto ao comportamento das populações estudadas nos três fragmentos, nem mesmos das espécies dentro de um mesmo fragmento. As diferenças entre as populações podem estar relacionadas a diversos fatores, incluindo aspectos da história natural, ecológica e fisiológica de cada espécie, e do histórico de perturbações de cada fragmento além das variáveis ambientais, sobretudo das condições edáficas. Outro fator que deve ser considerado é que, para organismos de ciclo tão longo, intervalos curtos (cinco anos) são pequenos para se compreender toda a história dessas populações. Contudo, podem indicar boas tendências para programas de manejo e conservação desses remanescentes florestais.

4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APPOLINÁRIO, V.; OLIVEIRA-FILHO, A. T.; GUILHERME, F. A. G. Tree population and community dynamics in a Brazilian tropical semideciduous forest. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 28, n. 2, p. 347-360, 2005.

BARBOSA, R. I.; FEARNSIDE, P. M. As lições do fogo. **Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, v. 26, n. 155, p. 41-43, 2000.

BOTREL, R. T.; OLIVEIRA-FILHO, A. T.; RODRIGUES, L. A.; CURI, N. Composição florística e estrutura da comunidade arbórea de um fragmento de floresta estacional semidecidual em Ingaí, MG, e a influência de variáveis ambientais na distribuição das espécies. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 25, n. 2, p. 195-213, 2002.

CASWELL, H.; COHEN, J. E. Communities in patchy environments: a model of disturbance, competition, and heterogeneity. In: KOLOSA, J.; PICKET, S. T. A. **Ecological heterogeneity**. New York: Spring-Verlag, 1991. p. 97-122.

CLARK, D. B.; CLARK, D. A. Population ecology and microhabitat distribution of *Dipteryx panamensis*, a neotropical rain forest emergent tree. **Biotropica**, Zurich. v. 19, p. 236-244, 1987.

COCHRANE, M. A.; SCHULZE, M. D. Fire as a recurrent event in tropical forests of the eastern Amazon: effects on forst structure, biomass and species composition. **Biotropica**, Zurich, v. 31, p. 2-16, 1999.

FELFILI, J. M. Growth, recruitment and mortality in the Gama gallery forest in central Brazil over a six-year period (1985-1991). **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, v. 11, n. 1, p. 67-83, 1995.

GIGNOUX, J.; CLOBERT, J.; MENAUT, J. Alternative fire resistance strategies in savanna trees. **Oecologia**, Berlin, v. 110, p. 576-583, 1997.

HIGGINS, S. I.; BOND, W. J.; TROLLOPE, W. S. W. Fire, resprouting and variability: recipe for grass-tree coexistence in savanna. **Journal of Ecology**, Oxford, v. 88, p. 213-229, 2000.

HOFFMANN, W. A.; SOLBRIG, O. T. The role of topkill in the differential response of savanna woody species to fire. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 180, p. 273-286, 2003.

HOLDSWORTH, A. R.; UHL, C. Fire in Amazonian selective logged rain forest and the potential for fire reduction. **Ecological Applications**, Tempe, v. 7, n. 2, p. 713-725, 1997.

IVANAUSKAS, N. M.; MONTEIRO, R.; RODRIGUES, R. R. Alterations following a fire in a Forest community of Alto Rio Xingu. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 184, p. 239-250, 2003.

MANOKARAN, N.; KOCHUMMEN, K. M. Recruitment growth and mortality of tree species in a lowland dipterocarp forest in peninsular Malaysia. **Journal Tropical Ecology**, Cambridge, v. 3, p. 315-330, 1987.

MELLO, A. A. **Estudo Silvicultural e da viabilidade econômica do manejo da vegetação do cerrado**. 1999. 187 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1999.

NASCIMENTO, M. T.; FELFILI, J. M.; OLIVEIRA-FILHO, A. T.; FONTES, M. A. L.; FRANÇA, J. T.; HAY, J. D.; GRIBEL, R. Efeitos do fogo nas florestas-as queimadas em Roraima. **Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, v. 27, p. 40-43, 2000.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; CARVALHO, W. A. C.; MACHADO, E. L. M.; HIGUCHI, P.; APPOLINÁRIO, V.; CASTRO, G. C.; SILVA, A. C.; SANTOS, R. M.; BORGES, L. F.; CORRÊA, B. S.; ALVES, J. M. Dinâmica da comunidade e populações arbóreas da borda e interior de um remanescente florestal na serra da Mantiqueira, Minas Gerais, em um intervalo de cinco anos (1999-2004). **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 30, n. 1, p. 149-161, 2007.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; SCOLFORO, J. R. S.; MELLO, J. M. Composição florística e estrutura de um remanescente de floresta semidecidual montana em Lavras, MG. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 17, n. 2, p. 167-182, 1994.

PLATT, W. J.; EVANS, G. W.; RATHBUN, S. L. The population dynamics of a long-lived conifer (*Pinus palustris*). **American Naturalist**, Chicago, v. 131, n. 4, p. 491-525, 1988.

RODRIGUES, L. A.; CARVALHO, D. A.; OLIVEIRA FILHO, A. T.; BOTREL, R. T.; SILVA, E. A. Florística e estrutura da comunidade arbórea de um fragmento florestal em Luminárias, MG. **Acta Botanica Brasílica**, Campinas, v. 17, n. 1, p. 71-87, 2003.

RODRIGUES, L. A.; CARVALHO, D. A.; OLIVEIRA-FILHO, A. T.; CURI, N. Efeitos de solos e topografia sobre a distribuição de espécies arbóreas em um fragmento de floresta estacional semidecidual, em Luminárias, MG. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 31, n. 1, p. 25-35, 2007.

SCOLFORO, J. R. S. **Manejo florestal**. Lavras: UFLA/FAEPE, 1998. 438 p.

SILVA, V. F.; OLIVEIRA-FILHO, A. T.; VENTURIN, N.; CARVALHO, W. A. C.; GOMES, J. B. V. Impacto do fogo no componente arbóreo de uma floresta estacional semidecídua no município de Ibituruna, MG, Brasil. **Acta Botanica Brasílica**, Brasília, v. 19, n. 4, p. 701-716, 2005.

SILVA, V. F.; VENTURIN, N.; OLIVEIRA-FILHO, A. T.; MACEDO, R. L. G.; CARVALHO, W. A. C.; BERG, E. van den. Caracterização estrutural de um fragmento de floresta semidecídua no município de Ibituruna, M.G. **Cerne**, Lavras, v. 9, n. 1, p. 92-106, 2003.

SKARPE, C. Spatial patterns and dynamics of woody vegetation in an arid savanna. **Journal of Vegetation Science**, v. 2, p. 565-572, 1991.

UHL, C.; BUSCHBACHER, R. A. A disturbing synergism between cattle ranch burning practices and selective tree harvesting in the eastern Amazon. **Biotropica**, Washington, v. 17, p. 265-268, 1985.

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE, 1991. 123 p.

WOODS, P. Effects of logging, drought, and fire on structure and composition of tropical forests in Sabah, Malaysia. **Biotropica**, Washington, v. 21, p. 290-298, 1989.

ZAR, J. H. **Biostatistical analysis**. New Jersey: Prentice-Hall, 1999. 663 p.

8

Identification and Analysis of Burned Areas in Ecological Stations of Brazilian Cerrado

Claudionor Ribeiro da Silva, Rejane Tavares Botrel,
Jeová Carreiro Martins and Jailson Silva Machado
Federal University of Uberlândia / Campus Monte Carmelo-MG / Geography Institute
Federal University of Piauí / Campus Bom Jesus-PI / Department of Forest Engineering
Brazil

1. Introduction

The degradation of the soil and native ecosystems and the dispersion of exotic species are the largest threats to the biodiversity. Brazil is considered one of the most biodiversity countries in the world, where it is concentrated about 10% of whole terrestrial biota (Mittermeier et al., 1997). Studies have shown that the Brazilian diversity was already greater than is recorded nowadays. Even with the disappearance of species, the biodiversity of the Cerrado is still quite expressive and notable. Depending on the taxonomic group, 20 to 50% of species occurring in the Brazilian Cerrado.

The great diversity of species of animals and plants of the Cerrado is associated with spatial heterogeneity (the variation of ecosystems over space) of this biome, which allows the coexistence of different physiognomic forms in the same region. The variation of environments makes possible species of animals and plants present a strong association with local ecosystems, being closely tied to natural environments, such as the *Antilophia galeata* which are found only in gallery forests, and the *Mauritia flexuosa* that are closely associated with the paths. This relation fauna-flora-Cerrado illustrates the importance of maintaining of the natural vegetable covering of this biome, as a basic strategy for maintaining biological diversity expressive.

Recent studies indicate that a loss up to 25% of bird species associated with the gallery forest of the Cerrado may occur, just if there is the destruction of natural environments to the neighboring woods, even though it remains untouched (Machado, 2000; Machado et al ., 2004). Furthermore, excessive reduction of native areas will cause the extinction of species from fragments of small size (Hass, 2002).

The Cerrado is a biome originally covered by vegetation ranging from grassland (country) to *Cerradão* and has two well-defined seasons: dry winter and rainy summer. This biome shelters deciduous species and presents a nutrient-poor acidic soil with high iron and aluminum content. According to Eiten (1979), the Cerrado vegetation varies from sparse trees to dense forest vegetation. The variation in the Cerrado physiognomies has been attributed to the action of fire, soil factors (Eiten, 1972; Coutinho, 1978; Rizzini, 1979), topography and water (Furley & Ratter, 1988).

The Cerrado biome is the second largest biogeographic region of Brazil covering an area of 2,036,448.00 km² (Fig. 1), around 23% of the national territory (Ratter et al., 1997).

Approximately 40% of this biome has already been completely anthropized for agricultural and livestock activities. Such activities may cause serious damage to the Cerrado such as burning, tree felling for charcoal production. Hoffmann & Jackson (2000) affirmed that the conversion of the natural Savannah in pasture can reduce the precipitation in at least 10%, and to increase the medium temperature of the superficial air in 0.5ºC. Those practices usually occur in a disorderly and non-sustainable way (Castro, 1999; Saucer, 1999; Araujo, 2005).



Fig. 1. Cerrado biome in Brazil (http://www.wwf.org.br/)

In Piauí state the Cerrado occupies approximately 115,000 km² (larger area of Northeast Brazil), presenting great potential for exploitation. Currently, the state has experienced a rapid occupation and consequently it is estimated that about 10% of this ecosystem have already been occupied by agricultural projects. From the 90's, this process was accelerated by the deployment of mechanized agriculture, especially in grain crops, including soybeans, corn, rice and beans (Araujo, 2005). Agricultural expansion occurs mainly in Southern and Southwestern of Piauí, because they are favoured by stable climate and topography, what consists of large plateaus on the tops of mountains (EMATER, 2009; Funaguas, 2009). The irrational use of this biome is followed by problems such as erosion and the consequent desertification. The last phenomenon has already been detected in this region.

Burning is the most harmful of all these factors. In drought periods, this phenomenon is a matter of constant concern due to use of passive fire protection products. There are two types of burning causes: natural and anthropic. In the first type, burnings usually occur in

areas of dry vegetation, leading to devastating fires; anthropogenic burnings, in turn, may occur in any type of vegetation (Eiten, 1972; Coutinho, 1978).
In Brazil, the main causes of burning in the Cerrado were due to improper use of fire equipment. Some pre-fire characteristics of ecological fires (Whelan, 1997) are not detected at the moment of the burning, as the firebreaks construction, the checking of climatic conditions and of the appropriate period, as well as the availability of fire control equipment. Additionally, criminal fires are frequent, which are caused by the action of arsonists, hunters, fishermen and balloons (Medeiros, 2002).
Great burnings may present serious risks for the conservation of the biodiversity and maintenance of ecological processes. These fires are particularly dangerous in small areas, which present rare species and/or species susceptible to extinction, which are usually very sensitive to the fire. This is the case of most Conservation Units (UC) in Brazil, including the Ecological Stations (ES) where many species are at risk of population decline because of these factors (Dias, 1998).
The geographical location of the fires within an ecological station can be used in strategies to fight fires in this area. A technique that has proven to be efficient is satellite monitoring (Cihlar et al., 1997; Carvalho, 2001; Remmel & Perera, 2001). The relatively low cost and the possibility of easily obtaining digital images have stimulated research on the theme. In digital, orbital or aerial, images it is possible to identify forest fires. Also, by temporary analysis, it is possible to characterize the previous types of vegetations that were destroyed by fires.
In this paper, a multi-temporary series of images of the Landsat 5 (American satellite) was used in the location and dimension of burned areas. Those images cover the area of the Uruçuí-Una Ecological Station (UUES) located in southern Piauí state / Brazil (approximate central coordinate: Latitude 8º52′ and Longitude 45º12′ South). The purpose of this study is to investigate the locations and frequencies of burnings, as well as the type of vegetation damaged by fires, besides analyzing if there is influence of the El-Niño and the La-Niña phenomena.

2. Ecological station

Currently, environmental problems have received special attention, and there has been much discussion on environmental preservation. The establishment of protected areas, called Conservation Units (CUs) emerges from this discussion. The purpose of these CUs is to protect the flora and fauna, by reducing the negative impacts of human activity on biodiversity. In Brazil, the creation of protected areas was legally established by the Brazilian Forest Code (Decree 23.793 - 1934). The first Ecological Park was created only in 1937 (Sick, 1997).
The Conservation Areas are divided into two major groups: Integral Protection Conservation Units (IPU) and Sustainable Use Conservation Units (SUU). The first group aims to balance nature conservation by promoting its sustainable use. The second goal is to preserve the nature, admitting only the indirect use of its natural resources, except in cases provided by Law. The two groups are subdivided into categories. The Ecological Stations belong to the second group.

2.1 Uruçui-Una ecological station

The Uruçuí-Una Ecological Station (UUES), with a total area exceeding 1,300 square kilometers, was established in 1981 with the purpose of protecting and preserving fragments of Cerrado ecosystems and promoting the development of scientific research.

The vegetation cover consists predominantly of UUES *cerrado stricto sensu*, but other types of vegetation, e.g. *campo cerrado* are also found. The *cerrado sensu stricto* in this area is composed of grasslands, with dense cover of grass and low trees.
The UUES located in the plateaux sub-region (scarps that resulted from the erosive action of waters) in the Cerrado of the Southwest of Piauí, within the boundaries of the cities of Baixa Grande do Ribeiro and Santa Filomena, about 730 km from Teresina, the State capital. Fig. 2 shows the location and boundaries of UUES.

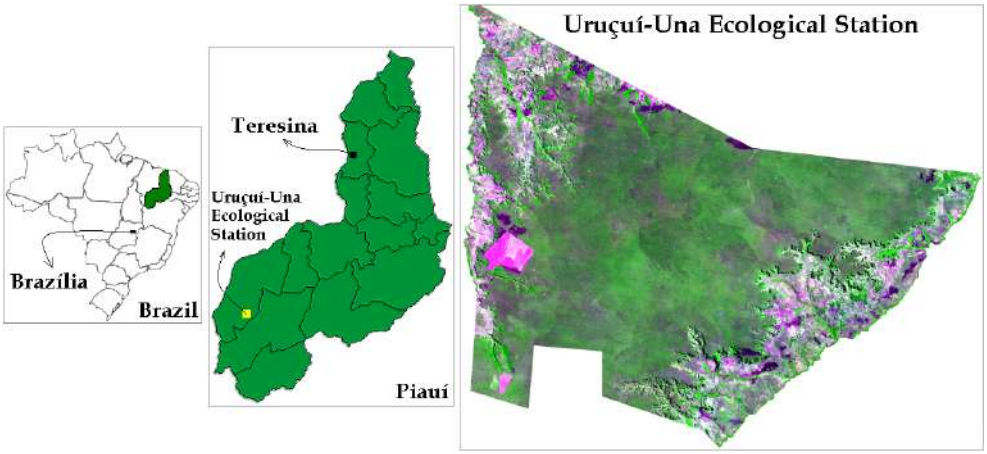


Fig. 2. Location of the Uruçuí-Una Ecological Station

The average altitude of the plateau in the UUES is 620 meters. With a typically tropical climate, this area has high average temperatures, varying between 24 and 26 ºC, with absolute maximum annual reaching 40 °C. The relative humidity of air oscillates between 60 and 84% and the average annual precipitation levels are below 800mm. Regarding its physiography Piaui is a typical zone of transition, i. e., a mixture of biomes such as the *Caatinga*, the *Closed Deciduous Forest* and *Cerradão*. Finally, the aforementioned economies of the two municipal districts are predominantly agricultural, particularly grain production, such as soybean and corn (Medeiros & Cunha, 2006).

3. Forest fire

The fire is usually used to clean lands, e. g. the preparation for planting or pasture. According to Medeiros (2002), a forest fire is a fire that starts in several types of vegetation, running out of control, which can be intentionally started or have natural causes such as sunlight. Large forest fires can be considered a serious threat to biodiversity conservation and the maintenance of ecological processes. This threat is particularly serious for small areas, sections isolated by cities or agricultural monocultures and areas with rare and/or endangered species, because these ecosystems are very susceptible to fire.
The risk and intensity of damage are vary depending on the size of the area, age, intensity of the fire and time of year. Fires have been a matter of continuous concern in the dry season, when most of the damage to the ecosystem could be experienced in cities located in the referred area, which were covered by smoke and ash (Medeiros, 2002).

In Brazil, the causes of forest fires in the Cerrado were mostly associated to incorrect use of firefighting equipment: lack of fire lines, climate conditions and lack of fire control equipment. Also, illegal burning is one important cause of these fires. Recent studies have shown that 67% of the burned areas in Brazil (in 2000) were in Cerrado (Tansey et al. 2004).
According to Vicentini (1993) and Silva et al. (2009) the Cerrado has been increasingly occupied and converted into agricultural land. The author affirms that the Conservation Units located in this biome have been constantly impacted by the action of frequent forest fires. Intensive agriculture is one of the factors that contribute to the generation of Conservation Units of small areas, which presents one or more vulnerable characteristics due to the occurrence of fires, as previously mentioned.
Besides releasing carbon dioxide (CO2) into the atmosphere, burning can release other gases that cause global warming, and high frequency of fire affects the establishment of trees and shrubs (Hoffmann & Moreira, 2002, Krug et al., 2002).

4. Used data

The scanner Thematic Mapper (TM), coupled in Landsat 5, sense data in seven spectral bands simultaneously. Band 6 senses thermal infrared radiation and can only acquire night scenes. The resolution on the ground (spatial) in bands 1-5 and 7 are 30 square meters and in band 6 is 120 square meters.
Bands 1 (blue, 0.45-0.52μm), 2 (green, 0.52-0.60μm) and 3 (red, 0.63-0.69μm) are obtained in the waves lengths of the visible in the electromagnetic spectrum; while the bands 4-7 are collected in infrared region (4 - infrared near, 0.76-0.90μm; 5 – infrared medium, 1.55-1.75μm; 6 – infrared thermal, 10.4-12.5μm; and 7 – infrared medium, 2.08-2.35μm). Additional information on program Landsat can be seen in NASA (2011).
Only bands 3 and 4 were used in the experiments conducted in this paper. Band 2 was only used in the generation of the color composition (Fig. 3). An image was obtained in the quarter ASO (August, September and October) of every studied year, which corresponding to the drought periods. This study comprises the years 1985, 1987, 1989, 1996, 1998, 2000, 2007, 2008 and 2010, in agreement with the readiness of TM data and with the occurrence of the climatic phenomena El-Niño and La-Niña. Fig. 3 shows the UUES in 1989.

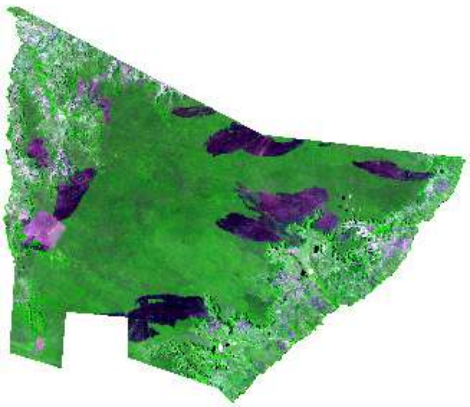


Fig. 3. Image of the UUES area in 1989

Imaging processing is performed using the software MatLabR2007a, Multispec3.2 and Envi4.2.

5. Method

For better understanding, the proposed method is divided into five distinct phases. The first stage concerns data collection and image pre-processing. In the second phase there is NDVI calculation and the isolation of band 4 (near infrared - IR). The creation of routines that detect fires using two test images and that is based on a threshold T is performed in the third phase. The information on the existing biodiversity in the UUES and the pre-processing and data collection steps occur in the fourth phase. Finally, the fifth phase concerns analysis of the results based on the quantification of burned areas and climatic phenomena.

5.1 Obtaining and pre-processing the data

All the nine images were geometrically corrected by means of image registration. The reference (georeferenced) image was also provided by INPE, at no cost, and the control points were collected in this image. Landsat TM images are first corrected by INPE, but with approximate coordinates, which simplifies the record of these scenes. For this reason, a first-degree polynomial model and the interpolator "nearest neighbor", which maintains the original Digital Values DV (or Gray Levels), were used. Since the digital values define the different features in digital images, depending on the intensity of the changes of the digital values, it could be difficult to carry out fire analyses.

5.2 Preparing the NDVI and IR images

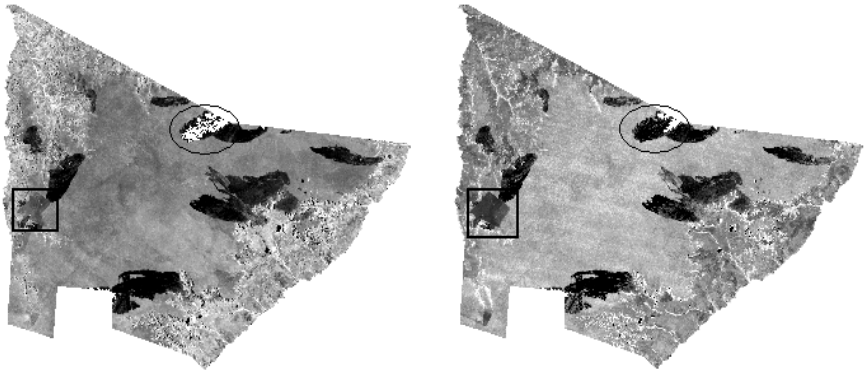
The spectral signature of the "burned" feature varies according to the fire status at the moment of image collection. If there is a fire, the digital values in the green (G) and red (R) bands are medium or close; and in the infrared band (IR), the DV are low. Though, when there is no fire, the DV in the IR band is null, spectral characteristics of the ash and coal. In the G band, the DV are low, being however larger than the values found in the R band. In this context, the pixels of the "burned" class can be classified by vegetation indexes, which are based on the difference between the DV of the IR and R bands.

NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) – index is selected because of its efficiency in the identification of burned areas. The method is widely recognized in the literature and uses simple calculations. This index is calculated by equation 1

$$NDVI = (IR-R)/(IR+R) \quad (1)$$

The isolation of the IR band (band 4 - TM) is a simple task, which is performed by ensuring the geometrical correction and cut out over the area of interest. There are no alterations in the original digital values in this band. Fig. 4 illustrates the image IR band and the resulting image of the NDVI calculation, both originated from the image shown in Fig. 3.

The simultaneous use of two images (NDVI and IR) is demonstrated in circles and rectangles illustrated in Fig. 4a and 4b. In the IR image (Fig. 4a) the burned area in the circle is not well identified as in the NDVI image. On the other hand, the cultivation area shown in the rectangle can be mistaken with the burned area in the NDVI image, whereas in the area in the IR image it is easily separated. Thus, the two images together provide a more accurate classification.



(a) (b)

Fig. 4. Near infrared band - IR (a) and NDVI image (b)

5.3 Identification of burned areas in digital images

The areas corresponding to the "burned" features are identified in the IR and NDVI images (Fig. 4a and 4b). Due to the spectral characteristics of this feature (burned), the digital values in the NDVI image are negative and close to value -1. So, a threshold T is empirically established to isolate the burned areas from the other features in the image. All digital values of the NDVI image smaller or equal to T are labeled as belonging to the feature "burned", and the others (>T) as "unburned". The same procedure is used in IR imaging, but the magnitude of new threshold is T1.

The resulting images of threshold T and T1 applications are submitted to convolution with the morphological operator "opening", aiming to eliminate the noise in T and T1 operations. The opening of NDVI or IR images by operator B (structuring element) is obtained by the erosion of these images with B, followed again by dilation of the resulting image by B. The mathematical representation of the morphological operation with the NDVI image is given by equation 2.

$$NDVI \circ B = (NDVI \ominus B) \oplus B \quad (2)$$

The structuring element B can be defined in many ways: linear, circular, rectangular or diagonal. The entire process involved in the identification of burned areas is accomplished by routines developed in MatLab2007a. Finally, the burned areas obtained from the NDVI and IR images are added (arithmetic operation), to fill up spaces that were not visible with the use of other techniques.

5.4 Classification of the Biome in UUES

The classification of vegetation types affected by forest fires within the study area (UUES) is done by *in loco* visits. The present study was conducted by a group of researchers and members of ICMBio (Chico Mendes Institute for Biodiversity Conservation) responsible for monitoring the UUES. The group crossed the UUES, passing through a rural road towards the North and the South, and used also a side access road.

Some central points of the burned areas detected in the digital images are used as reference in the collection of information concerning the type of vegetation in this area. In each point,

the geodetic coordinates are recorded and the information of the vegetation physiognomy is collected in the neighborhood within a radius of approximately 200 meters. This information is stored as data points and then interpolated to other points on the area. Additionally, a photographic record is made at each point, e. g. in Fig. 5.



Fig. 5. Photographic record of local vegetation

Information on the vegetation is superimposed on burned areas, which are generated from the NDVI and IR, to measure and record biodiversity losses. The overlapping or crossing of this information is performed using routines developed in MatLab2007a.

5.5 Behavior of climatic phenomena

Finally, the results of all the experiments are assessed in relation to the climatic phenomena El-Niño and La-Niña, in order to determine whether or not these phenomena have influence on burnings. This analysis is done by checking the size of the burned area and the behavior of weather phenomena in the analyzed year. According to CPC (2010), the occurrence of the climatic phenomenon can be represented by indexes.

The quarterly values of the indices corresponding to the occurrence of El Niño and La Niña are graphically plotted (Fig. 6), in order to describe the behavior of these phenomena over time. The period represented on the graph varies between the years 1982 and 2010. Each year is punctuated by twelve quarters that overlap each other, for example, JFM (January, February and March) is the first quarter; the second is FMA (February, March and April);

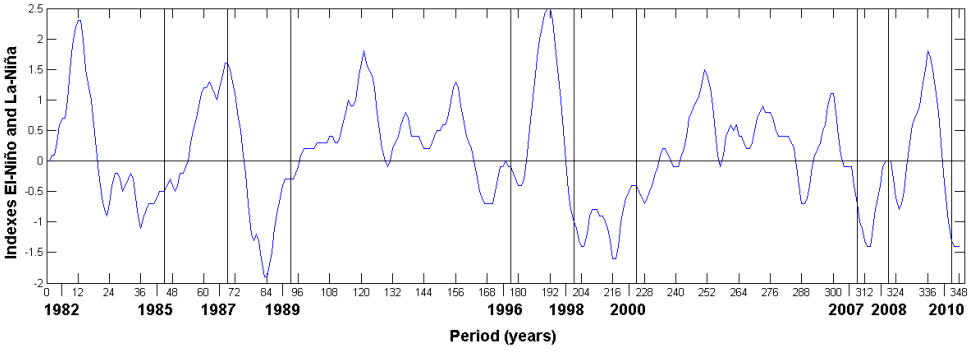
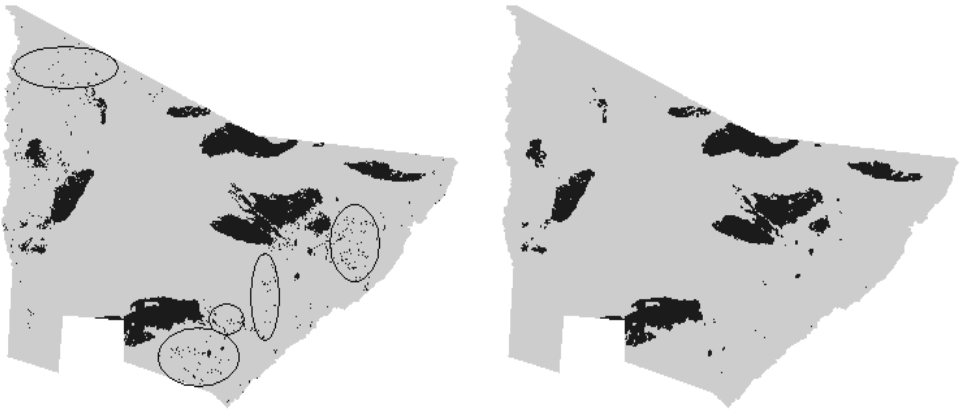


Fig. 6. El Niño and La Niña based in limit of ±0.5 °C for the Oceanic Niño Index

the third is MAM (March, April and May), and so on. This index is based on the limit of ±0.5 °C for the anomalous temperature at the sea surface (SST) in the Niño 3.4 region (5°N to 5°S latitude and 120°W 170°W longitude). Positive values of this index evince the occurrence of El Niño and negative values indicate the occurrence of La Niña.
In Fig. 6 the x-axis shows the year represented by the 12 quarters. Thus, year 1982 is represented by number 12, 1983 is represented by number 24, 1984 by 36, and so on. The assessed years in the present study are shown in vertical lines in Fig. 6.

6. Results and discussion

The constants used in this study are presented below. In the image registration procedure, the largest root mean square error (RMS) measured was 0.48 pixel. The values used for thresholds T and T1 in the identification of burned areas were 0.4 and 80, respectively. The structuring element B used in "opening" operation is the disc of radius 5. Essentially, opening removes small objects/noises (<5 pixels). The side effect is the elimination of the edges to round the objects. Although the burned areas may be partially (large areas) or totally (small areas) eliminated by the opening, this technique is very effective to eliminate noise. In Fig. 7 is shown an example in image IR-1989.



(a) (b)

Fig. 7. Points eliminated by the opening operation.

Several points detected as burning alone (Fig. 7a) were removed by opening operation (Fig. 7b). The circles exposed in Fig. 7a show concentration of these points (noise), what were eliminated with the application of that technique morphology.
The burned areas identified in the Landsat 5 TM images, concerning the nine years analyzed, can be seen in Fig. 8.
Visually, it can be inferred that in 1985 there were few fires, which were more frequent across the borders of the UUES area. One possible explanation is that some areas of the UUES are inhabited, and burning is used for the practice of subsistence farming. In the following years (1987, 1989 and 1996) an abrupt expansion of the burned areas was observed, although with a small decline between 1996 and 1998. According to members of ICMBio, this increase was due to the advent of intensive agriculture and the absence of fire-

fighting groups close to UUES in that period. In the 2000s, the fire brigades fought the fires in the area. Besides, climatic factors must be taken into consideration. However, they shall be discussed later.

For a quantitative analysis, all the areas were measured in square kilometers and represented graphically, as shown in Fig. 9.

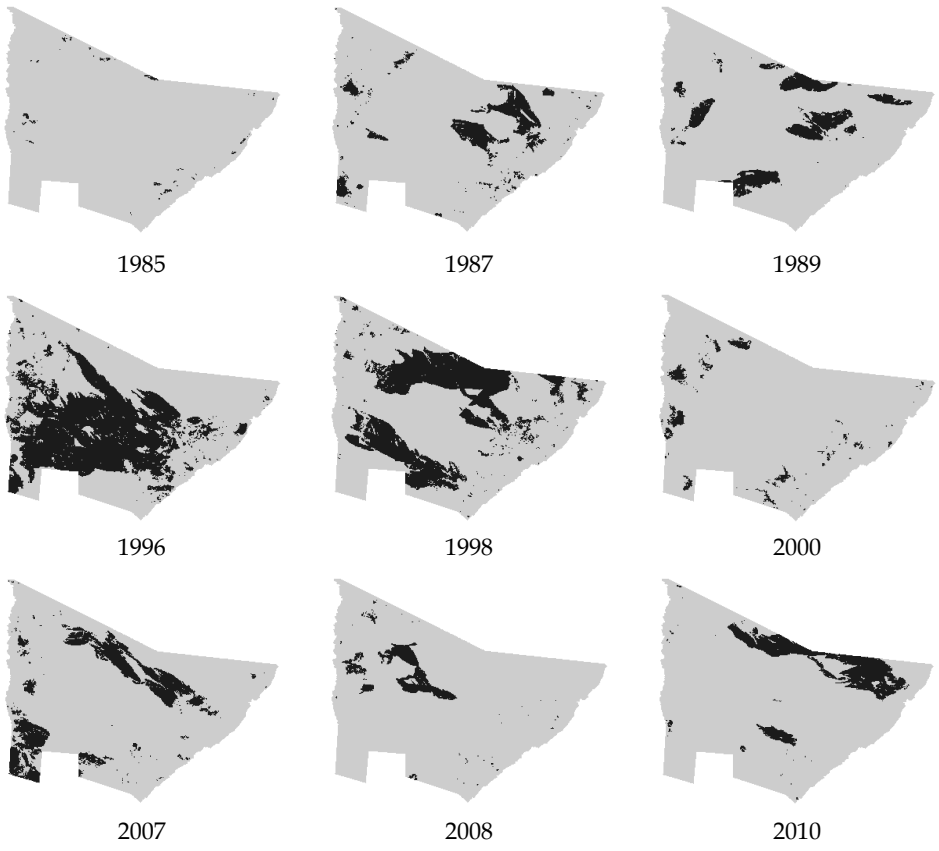


Fig. 8. Forest fires happened in the analyzed years

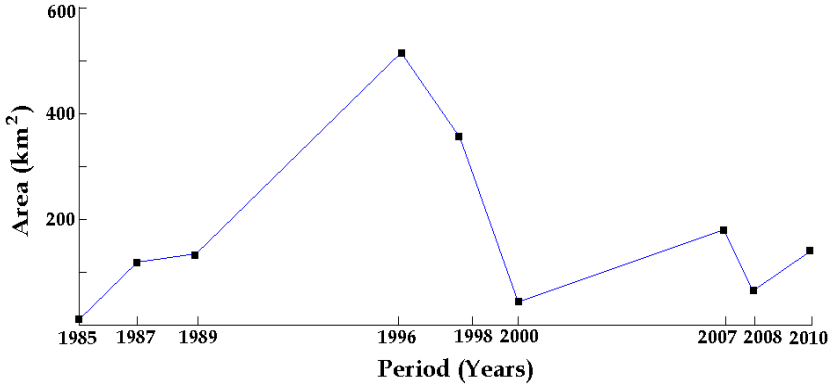


Fig. 9. Graphic representation of the measures of the burned areas

The peak that occurred in 1996 shows that 37.40% of the UUES area was reached by fire, which is more than the index measured (37.18%) for the sum of the burned areas in all the other years except for 1998 and 2007. The areas least affected by fires in 1985 and 2000 were 8.59 and 43.33 km², respectively. Fig. 10 shows that 67.25% (black area) of the UUES area was reached by fire in at least one of the years analyzed.



Fig. 10. Total area affected by fire in years analyzed.

In loco observation showed that most burned areas correspond to the physiognomies of *cerrado sensu stricto*, especially in upland areas (plateaux). Only one of the study areas was classified as *campo cerrado*. The areas located in the bottom (valley), which were also affected by fires corresponded to *cerrado stricto sensu anthropic*. According to Medeiros & Cunha

(2006), the dominant vegetation in the Ecological Station of Uruçui-Una is really the *cerrado strict sensu*.

It is known that depending on the intensity and frequency, forest fires may cause severe damage to the vegetation. However, during the *in loco* visit it was found that the vegetation in some areas was at an advanced stage of regeneration, indicating resilience. Fire is an important factor in maintaining biodiversity, since while some species are affected by fires, others may be benefited in the process of germination and dormancy break of seeds. Thus, the frequency of fires in UUES may be the cause of the predominance of the two existing physiognomic forms. If the germination of tree species is prevented from occurring because of periodic fires, there is a decrease in the density of trees in the region, which leads to a change in the *cerrado sensu amplo* forest landscape, with a larger concentration of trees.

Analysis of fire recurrence (Fig. 11) was carried out in areas adjacent to the checkpoint that characterized the physiognomic form *campo cerrado*. In this region, biodiversity loss is apparent (Fig. 5). Considering the combined damage of fauna and flora, this loss is still more serious.

The area of recurrence of fires presented in Fig. 11 measures 9.53 km^2. The measure of this area was determined in the intersection of the burned areas for the years 1978, 1989, 1996 and 1998. Since the burned areas coincided in only two years, a considerable variation occurs depending on the pairs of years analyzed. Table 1 shows this variation.

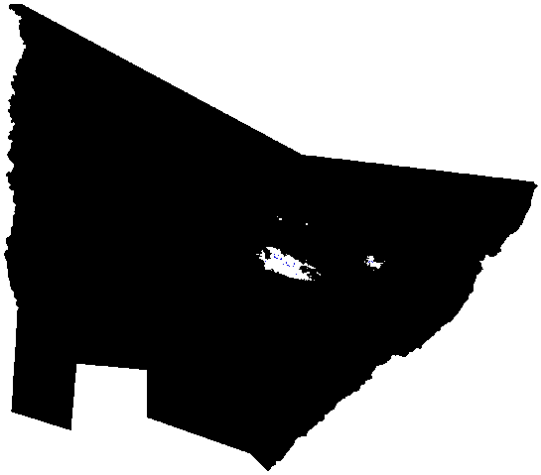


Fig. 11. Areas of recurrence of fires in period 1978-1998

All the indexes for the year 1985 are low due to the small extent and sparse spatial distribution of the burned areas. 1996, on the contrary, as the year with the largest area of intersection with another year, especially the 1996-1998 pair, which had an area of intersection of 135.25 km2. The intersection of burned areas in 1996 was due to the spatial extension and homogeneity of the area.

Analysis of the graphs of Figs. 6 and 9 shows that the La-Niña climate phenomenon has started two years before 1985. This phenomenon may also have contributed to the reduced

number of fires that occurred in that year. The El-Niño climatic phenomenon occurred in the 1985-1987 period. Consequently, the graph of Fig. 9 shows an increase in the burned areas. Between 1987 and 1989 a transition from El-Niño to La-Niña was seen, with La Niña prevailing most of the time. The total amount of burned areas remained almost constant, with a slightly positive trend. Soon after, in a longer period (1989 to 1996) a predominance of El-Niño was observed, which corresponds to the period when the largest areas were destroyed by fires, being consistent with the heating caused by the phenomenon. Although smaller than the previous period, the size of the burned areas between 1996 and 1998 was relatively large, in agreement with the peak of El-Niño in Fig. 6. Cooling happened in the subsequent period (1998-2000) coinciding with the abrupt decrease in the total burned area. Despite a weak intensity the El-Niño phenomenon prevailed in the 2000–2007 interval. Hence, the curve of the area showed again a positive trend. In the last two intervals of time analyzed the consistency of reduction of the burned area in the period of La-Niña (2007-2008) was maintained and there was an increase in the El-Niño phenomenon (2008-2010).

Years	**1987**	**1989**	**1996**	**1998**	**2000**	**2007**	**2008**	**2010**
1985	0.93	1.33	3.55	1.82	0.35	0.89	0.22	1.57
1987		25.12	54.41	28.15	7.07	26.85	3.18	18.57
1989			66.10	78.02	4.27	31.68	4.75	24.79
1996				135.25	11.19	75.73	36.07	15.85
1998					6.40	77.25	20.06	57.14
2000						4.46	2.48	2.54
2007							0.15	21.92
2008								0.23

Table 1. Burned areas (km²) coincide with each other

It is assumed that there is increased incidence of fires during the El-Niño phenomenon and that the opposite occurs during La-Niña. During the El-Niño periods there is an increase in temperature, which causes the vegetation to dry, favoring the fast propagation of the fire. On the other hand, during the La-Niña phenomenon, cooling is more frequent, which increases the intensity of rains, helping eliminate the fires. Thus, the two graphs (Fig. 6 and Fig. 9) show the existence of this correlation between the climatic phenomena and the intensity of burned areas in UUES.

7. Conclusion

The findings of the present study allow inferring the intensity, distribution form, location and cause of the fires that took place in the Uruçuí-Una Ecological Station (UUES), as well as the biodiversity loss provoked by these fires. Additionally, it is possible to infer the influence of the climatic phenomena El-Niño and La-Niña on the occurrence of fires.

In agreement with the results obtained, the Landsat 5 TM images were found to be useful in the analyses of fires in CUs, especially due to the collection frequency and quality spectral/spatial of the data.

The burned locations were correctly defined in the proposed method. They were located so much the burned areas individualized by year, as the total area reached by fire in the

analyzed period. Additionally, all the areas were measured facilitating a more detailed analysis concerning the intensity of the fire.

The burning frequency was also accurately measured, indicating the recurrence of fire among pairs of years and in the most affected years. The study of the frequency of fires made it possible to identify the most critical areas, elaborate a strategy to support fire fighting, e. g., the creation of rural roads or accesses to these areas to facilitate the movement of the fire brigades.

The variation of the type of vegetation (biodiversity loss) was analyzed based on the occurrence of fire. It was noticed that in areas of high fire frequency the physiognomy of *cerrado sensu stricto* vegetation was changed into *campo cerrado* because of the damage caused to some species by the fires.

The products (burned map and descriptive information) generated in this research are important tools for governmental authorities in Brazilian Conservation Units (e. g. in ICMBio), particularly to promote innovation of public politics in the prevention and control management of fires within the ES (Ecological Stations). Besides, they provide insights for future research on environmental preservation and continuous monitoring of protected areas.

8. Acknowledgments

We thank INPE (National Institute for Space Research) for providing free access to Landsat 5 TM images.

At ICMBio (Chico Mendes Institute for Biodiversity Conservation) for providing transport and access to UUES facilities, which has made this research possible.

9. References

Araujo, A. A. (2005). Modernization of the Agricultural Frontier in Piauí Cerrado: the Case of Bom Jesus. 164p. *Dissertation* (Master in Development and Environment), Federal University of Piauí, Brazil.

Carvalho, L. M. T. (2001). Mapping and Monitoring Forest Remnants, a Multiscale Analysis of Space-Temporal data. 138p. *Thesis* (PhD in Remote Sensing), Wageningen University, Wageningen.

Castro, A. J. F. (1999). Cerrados do Brasil e do Nordeste: Caracterização, Área de Ocupação e Considerações sobre a sua Fitodiversidade. *Pesquisa Foco*, Vol.7, No.9, (December 1999), pp. 147-178, ISSN: 2176-0136.

Coutinho, L. M. (1978). O Conceito de Cerrado. *Revista Brasileira de Botânica*. Vol.1, No.1, (January 1978), pp. 17-23.

CPC - Climate Prediction Center. (December 2010). Available from http://www.cpc.noaa.gov/products/analysis_monitoring/ensostuff.

Eiten, G. (1972). The Cerrado Vegetation of Brazil. *The Botanical Review*. Vol.38, No.2, (June 1972), pp. 201-341.

Eiten, G. (1979). Formas Fisionômicas do Cerrado. *Revista Brasileira de Botânica*. Vol.2, No.2, (June 1979), pp. 139-148.

Furley, P.A & Ratter, J. A. (1988). Soil Resources and Plant Communities of the Central Brazilian Cerrado and their Development. *Journal of Biogeography*. Vol.15, No.1, (January 1988), pp. 97-108.

Hass, A. (2002). Efeitos da Criação da UHE Serra da Mesa (Goiás) sobre a Comunidade de Aves. *Thesis* (PhD in Ecology), University Campinas/SP, Brazil.

Hoffmann, W.A. & Jackson, R. B. (2000). Vegetation-climate feedbacks in the conversion of tropical savanna to grassland. *Journal of Climate*. Vol.13, No.10, (May 2000), pp. 1593-1602.

Hoffmann, W. A. & Moreira, A. G. (2002). The role of fire in population dynamics of woody plants. In: Oliveira, P. S. & Marquis, R. J. *The Cerrado of Brazil. Ecology and natural history of a neotropical savanna*. Columbia University Press, ISBN: 978-0-231-12043-2, Nova York, pp. 159-177.

Krug, T.; Figueiredo, H.; Sano, E.; Almeida, C.; Santos, J.; Miranda, H. S.; Sato, N. & Andrade, S. (2002). Emissões de gases de efeito estufa da queima de biomassa no Cerrado não-antrópico utilizando dados orbitais. Primeiro inventário brasileiro de emissões antrópicas de gases de efeito estufa relatórios de referência. *Ministério de Ciência e Tecnologia* (MCT), http://www.mct.gov.br/clima, Brasília.

Machado, R. B. (2000). A Fragmentação do Cerrado e Efeitos sobre a Avifauna na Região de Brasília-DF. 163p. *Thesis* (PhD in Ecology), University of Brasília, Brazil.

Machado, R. B.; Ramos Neto, M. B.; Pereira, P. G. P.; Caldas, E. F.; Gonçalves, D. A.; Santos, N.S.; Tabor, K. & Steininger, M. (2004). Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro. *Technical Report*. Conservation International, Brasília, DF. 23p.

Medeiros, F. C. & Cunha, A. M. C. (2006). Plano Operativo de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais da Estação Ecológica de Uruçui-Una/PI. Ministério do Meio Ambiente - *MMA*. 15p.

Medeiros, M. B. (2002). Manejo de Fogo em Unidades de Conservação do Cerrado. *Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer*. Vol. 10, p. 75-88.

Mittermeier, R. A.; Gil, P. R. & Mittermeier, C. G. (1997). Megadiversidad - Los Países Biológicamente más Ricos del Mundo. *CEMEX*. Mexico, MX.

NASA - National Aeronautics and Space Administration. (March 2011). Available from http://landsat.gsfc.nasa. gov/about/tm.html.

Ratter, J. A.; Ribeiro, J.F. & Bridgewater, S. (1997). The Brazilian Cerrado Vegetation and Threats to its Biodiversity. *Annals of Botany*, Vol.80, No.3, (May 1997), pp. 223-230.

Remmel, T. K. & Perera, A. H. (2001). Fire Mapping in a Northern Boreal Forest: Assessing AVHRR/NDVI Methods of Change Detection. *Forest Ecology and Management*, Vol.152, No.3, (October 2001), pp. 119-129.

Sick, H. (1997). *Ornitologia brasileira*. Nova Fronteira, Rio de Janeiro, Brazil. 912p.

Silva, C. R.; Souza, K. B.; Aguiar, A. S.; Oliveira, O. A. & Silva, P. (2009). Análise Temporal da Variação do Dossel do Cerrado Piauiense. *Proceedings of II CONEFLOR 2009 2th Congresso Nordestino de Engenharia Florestal*, Patos, Paraíba, Brazil, November 09-13, 2009.

Tansey, K.; Grégoire, J. M.; Stroppiana, D.; Sousa, A.; Silva, J.; Pereira, J. M. C.; Boschetti, L.; Maggi, M.; Brivio, P. A.; Fraser, R.; Flasse, S.; Ershov, D.; Binaghi, E.; Graetz, D. & Peduzzi., P. (2004). Vegetation burning in the year 2000: global burned area estimates from SPOT VEGETATION data. *Journal of Geophysical Research*. Vol.109, No.7, (June 2004), pp. 1-22.

Vicentini, K. R. F. (1999). History of Fire in the Cerrado: A Pollen Analysis. 235p. *Thesis* (PhD in Ecology), Federal University of Brasília (UNB), Brasília/Brazil.

Whelan, R. J. (2001). *The Ecology of Fire*. Cambridge University Press, ISBN 9780521328722, Cambridge, England.

ANEXO 44

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
CAMPUS CINOBELINA ELVAS – BOM JESUS (PI)

CURSO DE BACHARELADO EM
ENGENHARIA FLORESTAL

DECLARAÇÂO

Declaro para os devidos fins que a Profª. Rejane Tavares Botrel, participou como membro examinador na banca de defesa de TCC do aluno Adriano Saraiva Aguiar, referente a disciplina de Monografia II do curso de Bacharel em Engenharia Florestal, campus "Profª Cinobelina Elvas" na cidade de Bom Jesus – PI, no período do primeiro semestre de 2012, cujo título foi "**Caracterização do carvão vegetal produzido da poda de *Acácia mangium* no Sul do Piauí**".

Milton Marques Fernandes
Prof. da disciplina Monografia II

Chefe do Curso de Engenharia Florestal

Scanned with CamScanner

ANEXO 45

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
CAMPUS CINOBELINA ELVAS – BOM JESUS (PI)

CURSO DE BACHARELADO EM
ENGENHARIA FLORESTAL

DECLARAÇÂO

Declaro para os devidos fins que a Prof. Rejane Tavares Botrel, participou como membro externo na banca de defesa de TCC da aluna Karla Nayara Santos de Almeida, referente ao TCC na disciplina de Monografia II do curso de Bacharel em Engenharia Florestal, campus "Profª Cinobelina Elvas" na cidade de Bom Jesus – PI, no período do primeiro semestre de 2012, cujo título foi "**Quantificação de resíduos gerados em marcenaria de pequeno porte no município de Bom Jesus, Piauí** ".

Milton Marques Fernandes
Prof. da disciplina Monografia II

Chefe do Curso de Engenharia Florestal

Scanned with CamScanner

ANEXO 46

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
CAMPUS CINOBELINA ELVAS – BOM JESUS (PI)

CURSO DE BACHARELADO EM
ENGENHARIA FLORESTAL

DECLARAÇÂO

Declaro para os devidos fins que a Profª. Rejane Tavares Botrel, participou como membro convidado na banca de TCC do aluno Paulo Geovanio Lopes Martins, referente a disciplina de Monografia II do curso de Bacharel em Engenharia Florestal, campus "Profª Cinobelina Elvas" na cidade de Bom Jesus – PI, no período do primeiro semestre de 2012, cujo título foi "**Uso e conhecimento de plantas medicinais em mata de galeria, no município de Bom Jesus, Piauí-Brasil**".

Milton Marques Fernandes
Prof. da disciplina Monografia II

Chefe do Curso de Engenharia Florestal

Scanned with CamScanner

ANEXO 47

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO PROFª CINOBELINA ELVAS
Coordenação do Curso de Lic. Plena em Ciências Biológicas
Rodovia Municipal Bom Jesus – Viana km 01, Planalto Horizonte - 64900-000 – Bom Jesus – PI.
Homepage: www.ufpi.br

DECLARAÇÃO

Declaramos, para os devidos fins, que a Profa. Dra. Rejane Tavares Botrel participou como MEMBRO EFETIVO da Banca Examinadora do Trabalho de Conclusão de Curso intitulado *"Conhecimento e uso de espécies vegetais de mata ciliar do Riacho Grotão, no município de Bom Jesus, Piauí, Brasil"*, apresentado pela aluna Jaurene Moura Fé Moraes, matriculada no 9° período do Curso de Ciências Biológicas, Modalidade: Licenciatura Plena, em 08 de Junho de 2011.

Bom Jesus, 10 de Junho de 2011

Profa. Ms. Maraisa Lopes
Docente Responsável pela Disciplina de Elaboração de Monografia

Profa. Maraisa Lopes
Letras e Linguística
SIAPE 1790769
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ

UFPI CAMPUS PROFª CINOBELINA ELVAS
CONFERE COM O ORIGINAL
Bom Jesus, 07/05/12
Responsável
Coordenação do Curso de Engenharia Florestal

Prof. Ms. Manoel Lopes da Silva Filho
Chefe de Curso de Ciências Biológicas

Profº. MSc. Manoel Lopes da S. Filho
Chefe do Curso de Lic. Plena C. Biológicas
Campus Profª Cinobelina Elvas/UFPI
Bom Jesus-PI

Scanned with CamScanner

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO PROFª CINOBELINA ELVAS
Coordenação do Curso de Lic. Plena em Ciências Biológicas
Rodovia Municipal Bom Jesus – Viana km 01, Planalto Horizonte - 64900-000 – Bom Jesus – PI
Homepage: www.ufpi.br

DECLARAÇÃO

Declaramos, para os devidos fins, que a Profa. Dra. Rejane Tavares Botrel participou como MEMBRO TITULAR da Banca Examinadora do Trabalho de Conclusão de Curso intitulado "**Conhecimento e uso do buriti (*Mauritia flexuosa* Mart.) em três comunidades rurais do município de Currais, Sul do Piauí**" desenvolvido pela aluna **ELIENE MARIA GONÇALVES DE AGUIAR RIBEIRO**, matriculado no 9° período do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, em 25 de novembro de 2011.

Bom Jesus, 26 de novembro de 2011

Prof. Julio Marcelino Monteiro
(Orientador)

Profa. Dra. Luciana Barboza Silva
Chefe de Curso de Ciências Biológicas

Luciana Barboza Silva
Drª em Entomologia Agrícola
Profª Adjunta da UFPI/CUPCE
SIAPE 1494669

Scanned with CamScanner

ANEXO 49

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO PROFª CINOBELINA ELVAS – BOM JESUS (PI)
CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL
DISCIPLINA MONOGRAFIA II

DECLARAÇÃO

Declaramos, para os devidos fins, que os professores Janailton Coutinho e Rejane Tavares Botrel participaram como Membro Titular da Banca Examinadora da Monografia II intitulada "**PANORAMA DA UTILIZAÇÃO DE AGROTÓXICOS EM BOM JESUS-PI**" no curso de Bacharelado em Engenharia Florestal do Campus "Profª Cinobelina Elvas" da Universidade Federal do Piauí, apresentada pelo graduando Adelmar José da Silva, em 06 de dezembro de 2011.

Bom Jesus PI, 06 de dezembro de 2011.

Profª. MSc. Jaqueline Zanon de Moura
Orientadora

Scanned with CamScanner

ANEXO 50

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO Profª CINOBELINA ELVAS
Rodovia Municipal Bom Jesus – Viana Km 01, Planalto Horizonte - 64900-000 – Bom Jesus – PI.
Homepage: www.ufpi.br/bomjesus

DECLARAÇÂO

Declaramos, para os devidos fins, que a Profª. Drª. Rejane Tavares Botrel participou como membro convidado do Trabalho de Conclusão de Curso Intitulado **"Estudo Fenológico e Caracterização Físico – Química de Folhas da *Lafoensia replicata Pohl* no Município de Bom Jesus/PI"**, apresentado pelo aluno Sebastião Amandio C. Piauilino, matriculado no 9º período do Curso de Engenharia Florestal, Modalidade: Bacharelado, durante o 1º semestre de 2011.

Bom Jesus, 24 de Junho de 2011

Prof. Dr. Robson José de Oliveira
Docente Responsável pela Disciplina de Monografia II

Prof. Ms. Jaqueline Zanon de Moura
Chefe do Curso de Engenharia Florestal

Scanned with CamScanner

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO Profª CINOBELINA ELVAS
Rodovia Municipal Bom Jesus – Viana Km 01, Planalto Horizonte - 64900-000 – Bom Jesus – PI
Homepage: www.ufpi.br/bomjesus

DECLARAÇÂO

Declaramos, para os devidos fins, que a Profª. Drª. Rejane Tavares Botrel participou como membro convidado do Trabalho de Conclusão de Curso Intitulado **"Análise Química do carvão vegetal em função da posição longitudinal de amostragem na região sul do Piauí"**, apresentado pelo aluno João de Deus Pereira Santana, matriculado no 9º período do Curso de Engenharia Florestal, Modalidade: Bacharelado, durante o 1º semestre de 2011.

Bom Jesus, 24 de Junho de 2011

Prof. Dr. Robson José de Oliveira
Docente Responsável pela Disciplina de Monografia II

Prof. Ms. Jaqueline Zanon de Moura
Chefe do Curso de Engenharia Florestal

Scanned with CamScanner

ANEXO 52

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO Profª CINOBELINA ELVAS
Rodovia Municipal Bom Jesus – Viana Km 01, Planalto Horizonte - 64900-000 – Bom Jesus – PI.
Homepage: www.ufpi.br/bomjesus

DECLARAÇÂO

Declaramos, para os devidos fins, que a Profª. Drª. Rejane Tavares Botrel participou como membro convidado do Trabalho de Conclusão de Curso Intitulado **"Caracterização química do carvão vegetal produzido em forno rabo-quente na empresa bee happy"**, apresentado pela aluna Ioleide Bispo Ribeiro, matriculada no 9º período do Curso de Engenharia Florestal, Modalidade: Bacharelado, durante o 1º semestre de 2011.

Bom Jesus, 21 de Junho de 2011

Prof. Dr. Robson José de Oliveira
Docente Responsável pela Disciplina de Monografia II

Prof. Ms. Jaqueline Zanon de Moura
Chefe do Curso de Engenharia Florestal

Scanned with CamScanner

ANEXO 53

53

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO PROFª CINOBELINA ELVAS
Coordenação do Curso de Lic. Plena em Ciências Biológicas
Rodovia Municipal Bom Jesus – Viana km 01, Planalto Horizonte - 64900-000 - Bom Jesus – PI
Homepage www.ufpi.br

DECLARAÇÃO

Declaramos, para os devidos fins, que a Profa. Dra. Rejane Tavares Botrel participou como MEMBRO TITULAR da Banca Examinadora do Trabalho de Conclusão de Curso intitulado "**Análise Florística e Fitossociológica do Componente Lenhoso da Vegetação de Cerrado *Sensu Stricto* na Serra do Quilombo, Bom Jesus, Piauí**", apresentado pela aluna Helanne Silva dos Santos, matriculado no 9° período do Curso de Ciências Biológicas, Modalidade: Licenciatura Plena, em 22 de Novembro de 2011.

Bom Jesus, 22 de Novembro de 2011

Profa. M.Sc. Joxleide Mendes da Costa P. Coutinho
Docente Responsável pela Disciplina de Elaboração de Monografia (Orientador)

Profa. Dra. Luciana Barboza Silva
Chefe do Curso de Ciências Biológicas

Luciana Barboza Silva
Drª em Entomologia Agrícola
Profª Adjunta da UFPI/CUPCE
SIAPE 1494669

Scanned with CamScanner

ANEXO 54

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
CAMPUS CINOBELINA ELVAS – BOM JESUS (PI)

CURSO DE BACHARELADO EM
ENGENHARIA FLORESTAL

DECLARAÇÂO

Declaro para os devidos fins que a Profª. Rejane Tavares Botrel, participou como membro convidado na banca de defesa do TCC da aluna Waldeides de Castro e Souza, referente à disciplina de Monografia II do curso de Bacharel em Engenharia Florestal, campus "Profª Cinobelina Elvas" na cidade de Bom Jesus – PI, no período do segundo semestre de 2010, cujo título foi **"Avaliação da eficiência de inoculantes microbianos em leguminosas florestais na região sul do Piauí".**

".

Robson José de Oliveira
Prof. da disciplina Monografia II

Chefe do Curso de Engenharia Florestal
Profª Msc. Jaqueline Zanon de Moura
Coordenadora em Exercício
Curso de Engenharia Florestal
SIAPE UFPI

Scanned with CamScanner

ANEXO 55

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO PROFª CINOBELINA ELVAS – BOM JESUS (PI)

UFPI	**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIAS** **CAMPUS BOM JESUS - PI** **CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA FLORESTAL**

DECLARAÇÃO

Declaro para os devidos fins que a Profª. Drª. Rejane Tavares Botrel, participou como membro convidado no projeto de pesquisa intitulado: "DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E ESTRUTURA POPULACIONAL DE *Qualea parviflora* MART.E *Qualea grandiflora* MART., EM CERRADO SENSU STRICTO NO SUL DO PIAUÍ", referente à disciplina de Monografia I do curso de Bacharel em Engenharia Florestal da Universidade Federal do Piauí, campus "Profª. Cinobelina Elvas" – Bom Jesus PI no período do segundo semestre de 2011.2.

Rosalva Maciel Guimarães Vale

Prof. de Monografia I

Chefe do curso de Engenharia Florestal

Scanned with CamScanner

ANEXO 56

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO PROFª CINOBELINA ELVAS
Coordenação do Curso de Bacharelado em Engenharia Florestal
Rodovia Municipal Bom Jesus – Viana km 01, Planalto Horizonte - 64900-000 – Bom Jesus – PI
Homepage: www.ufpi.br

DECLARAÇÃO

Declaramos, para os devidos fins, que a Profª. Drª. Rejane Tavares Botrel participou como MEMBRO CONVIDADO da Banca Examinadora do Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso intitulado *"DIAGNÓSTICO SÓCIO-AMBIENTAL NAS COMUNIDADES RURAIS DO OLHO D'ÁGUA DA CHUVA E NO COCAL, MUNICÍPIO DE PALMEIRA DO PIAUÍ - PI"*, apresentado pela discente Rafaela Pinheiro Rocha, matriculado no 6° período do Curso de Engenharia Florestal, Modalidade: Bacharelado, durante o segundo semestre de 2011.

Bom Jesus, 21 de Novembro de 2011

Profª. MSc. Eleide Leite Maia
Docente Responsável pela Disciplina de Monografia I

Prof. Dr. José Benedito Guimarães Júnior
Chefe de Curso de Engenharia Florestal

Scanned with CamScanner

ANEXO 57

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
CAMPUS CINOBELINA ELVAS – BOM JESUS (PI)

CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA FLORESTAL

DECLARAÇÂO

Declaro para os devidos fins que a Profa. Rejane Tavares Botrel, participou como membro convidada na banca de defesa do projeto de pesquisa do aluno Rodrigo Sávio de Carvalho Soares, referente à disciplina de Monografia I do curso de Bacharel em Engenharia Florestal, campus "Profª Cinobelina Elvas" na cidade de Bom Jesus – PI, no período do primeiro semestre de 2010, cujo título foi **"Recuperação de nascentes degradadas em uma área desertificada no município de Gilbues"**.

Milton Marques Fernandes
Prof. da disciplina Monografia I

Chefe do Curso de Engenharia Florestal

Profª MSc. Jaqueline Zanon de Moura
Coordenadora em Exercício
Curso de Engenharia Florestal
CPCE UFPI

Scanned with CamScanner

ANEXO 58

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
CAMPUS CINOBELINA ELVAS – BOM JESUS (PI)

CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA FLORESTAL

DECLARAÇÂO

Declaro para os devidos fins que a Profa. Rejane Tavares Botrel, participou como membro convidada na banca de defesa do projeto de pesquisa do aluno Edson de Oliveira Santos, referente à disciplina de Monografia I do curso de Bacharel em Engenharia Florestal, campus "Profª Cinobelina Elvas" na cidade de Bom Jesus – PI, no período do primeiro semestre de 2010, cujo título foi **"Entomofauna epigea em área de Caatinga no município de Bom Jesus-PI"**.

Milton Marques Fernandes
Prof. da disciplina Monografia I

Chefe do Curso de Engenharia Florestal

Profª MSc. Jaqueline Zanon de Moura
Coordenadora em Exercício
Curso de Engenharia Florestal
CPCE UFPI

Scanned with CamScanner

ANEXO 59

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
CAMPUS CINOBELINA ELVAS – BOM JESUS (PI)

CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA FLORESTAL

DECLARAÇÂO

Declaro para os devidos fins que a Profa. Rejane Tavares Botrel, participou como membro convidada na banca de defesa do projeto de pesquisa do aluno Rissele Paraguai Lima, referente à disciplina de Monografia I do curso de Bacharel em Engenharia Florestal, campus "Profª Cinobelina Elvas" na cidade de Bom Jesus – PI, no período do primeiro semestre de 2010, cujo título foi **"Deposição e decomposição de serapilheira em formação Caatinga no município de Santa Luz-PI"**.

Milton Marques Fernandes
Prof. da disciplina Monografia I

Chefe do Curso de Engenharia Florestal

Profª MSc. Jaqueline Zanon de Moura
Coordenadora em Exercício
Curso de Engenharia Florestal
CPCF UFPI

Scanned with CamScanner

ANEXO 60

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
Campus Universitário Professora Cinobelina Elvas
Departamento de Engenharias - Curso de Engenharia Florestal
Homepage: www.ufpi.br

UFPI | CAMPUS PROFª CINOBELINA ELVAS
CONFERE COM O ORIGINAL
Bom Jesus, 07/05/12
Responsável
Coordenação do Curso de Engenharia Florestal

Ata da reunião da Comissão Examinadora do projeto de monografia de graduação do aluno Jeová Carreiro Martins, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Florestal.

Aos vinte e nove dias do mês de novembro do ano de dois mil e dez, às 14:50 (quatorze horas e cinquenta minutos), o instrutor da disciplina de Monografia I, do Curso de Engenharia Florestal, professor Milton Marques Fernandes, abre a sessão, nomeando o professor Claudionor Ribeiro da Silva como moderador. Às 15:00 (quinze horas), o aluno Jeová Carreiro Martins iniciou a apresentação do seu projeto de monografia, intitulado "Avaliação da distribuição espacial de focos de incêndios florestais no cerrado piauiense", finalizando às 15:15 (quinze horas e quinze minutos). O referido projeto foi elaborado sob orientação do professor Claudionor Ribeiro da Silva. Após a apresentação, a Comissão Examinadora, composta pelos professores Claudionor Ribeiro da Silva (presidente), Evaldo de Paiva Lima (membro) e Rejane Tavares Botrel (membro), iniciou a arguição que perdurou pelos 20 (vinte) minutos subsequentes. Em seguida, o presidente da sessão pediu aos presentes (inclusive o aluno avaliado) que se retirassem do recinto para que a Comissão pudesse determinar a nota do discente. As notas referentes à avaliação do projeto de monografia (APM = de 0 até 8), atribuídas pelos professores Claudionor Ribeiro da Silva, Evaldo de Paiva Lima e Rejane Tavares Botrel foram, respectivamente, 7.5 (sete vírgula cinco), 7.5 (sete vírgula cinco) e 8.0 (oito); as notas correspondentes à avaliação do seminário (AS = de 0 até 1) foram, respectivamente, 0.90 (zero vírgula nove), 0.80 (zero vírgula oito) e 0.75 (zero vírgula setenta e cinco); e a nota atribuída pelo orientador, referente ao Desempenho do Discente (DD = de 0 até 1), foi igual a 1.0 (um). A nota final (NF) foi computada de acordo com a seguinte equação: NF = (APM/3 + AS/3 + DD). Finalmente, a Comissão Examinadora atribuiu ao discente, por escrito e verbalmente, a nota de valor 9.5 (nove vírgula cinco).

Em, 29 / 11 / 2010.

Orientador e Presidente da Comissão

Evaldo de Paiva Lima
Membro da Comissão

Rejane Tavares Botrel
Membro da Comissão

Campus Bom Jesus – Rodovia Municipal Bom Jesus - Viana, Km 01, Planalto Horizonte, s/n
Tel. (0xx89) 3562-2535 – Fax (0xx89) 3562-2535 - CEP 64.900 – 000 – Bom Jesus - PI

Scanned with CamScanner

ANEXO 61

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO PROFª CINOBELINA ELVAS – BOM JESUS (PI)

UFPI	**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIAS** **CAMPUS BOM JESUS - PI** **CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA FLORESTAL**

DECLARAÇÃO

Declaro para os devidos fins que o Profª. Drª. Rejane Tavares Botrel *participou como co-orientadora* no seguinte projeto de pesquisa referente à disciplina de Monografia I do curso de Bacharel em Engenharia Florestal da Universidade Federal do Piauí, campus "Profª. Cinobelina Elvas" – Bom Jesus PI no período do segundo semestre de 2009.

"AVALIAÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE ESPÉCIES DE IPÊ NO CERRADO PIAUIENSE UTILIZANDO IMAGENS DIGITAIS" tendo como autor: ADELMAR JOSÉ DA SILVA.

Rosalvo Maciel Guimarães Neto

Prof. da disciplina de Monografia I

Profº. MSc. Rosalvo Maciel Guimarães Neto
Universidade Federal do Piauí
Campus "Profª. Cinobelina Elvas"
Bom Jesus - PI

Chefe de Curso da Engenharia Florestal

Profª MSc. Jeanine Zanon de Moura
Coordenadora do Curso de Engenharia Florestal
CPCE - UFPI

Scanned with CamScanner

ANEXO 62

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO PROFª CINOBELINA ELVAS – BOM JESUS (PI)

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIAS
CAMPUS BOM JESUS - PI
CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA FLORESTAL

DECLARAÇÃO

Declaro para os devidos fins que o Profª. Drª. Rejane Tavares Botrel participou como membro convidado no seguinte projeto de pesquisa referente à disciplina de Monografia I do curso de Bacharel em Engenharia Florestal da Universidade Federal do Piauí, campus "Profª. Cinobelina Elvas" – Bom Jesus PI no período do segundo semestre de 2009.

"DENSIDADE BÁSICA DA MADEIRA DE Qualea parvflora Mart. NA REGIÃO SUL DO PIAÍ" tendo como autor: WALLYSSON BARROS FERNANDES.

Prof. da disciplina de Monografia I

Profº, MSc. Rosalvo Naciel Guimarães Neto
Universidade Federal do Piauí
Campus "Profª. Cinobelina Elvas"
Bom Jesus - PI

Chefe de Curso da Engenharia Florestal

Profª MSc. Jaqueline Zanon de Moura
Coordenadora em Exercício
Curso de Engenharia Florestal
CPCE UFPI

Scanned with CamScanner

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO
COORDENADORIAS DE CURSOS E SEMINÁRIOS

Certificado

Conferido a REJANE TAVARES BOTREL **, por haver**
coordenado o DIA DE CONSCIENTIZAÇÃO: PRESERVAÇÃO E CONSERVAÇÃO DO OLHO D'ÁGUA
realizado (a) no dia 08 de novembro de 2008 **, perfazendo**
um total de 08 **horas/aula.**

Teresina, 25 **de** maio **de** 2009

Coordenador de Cursos e Seminários

Coordenador do Evento

Rejane Tavares Botrel
Participante

IMP. NA GRAFICA DA UFPI

ANEXO 63

Scanned with CamScanner

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO
COORDENADORIA DE CURSOS E ESTÁGIOS NÃO OBRIGATÓRIOS

Certificado

Conferido a REJANE TAVARES BOTREL,
por haver coordenado o II DIA DA CONSCIENTIZAÇÃO E PRESERVAÇÃO DO OLHO D'ÁGUA DA CHUVA
realizado (a) no dia 20 de novembro de 2010, **perfazendo um total de** 08 **horas/aula.**

Teresina, 15 **de** fevereiro **de** 2012

Coordenadora da CCENO

Coordenador do Evento

Participante

IMP NA GRAFICA DA UFPI

ANEXO 64

Scanned with CamScanner

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO
COORDENADORIA DE CURSOS E ESTÁGIOS NÃO OBRIGATÓRIOS

Certificado

Conferido a REJANE TAVARES BOTREL,

por haver coordenado o EVENTO UFPI NA PRAÇA

realizado (a) no dia 27 de novembro de 2010, **perfazendo um total de** 04 **horas/aula.**

Teresina, 13 **de** junho **de** 2011

Coordenador da CCENO

Coordenador do Evento

Participante

IMP. NA GRAFICA DA UFPI

ANEXO 65

Scanned with CamScanner

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO
COORDENADORIA DE CURSOS E ESTÁGIOS NÃO OBRIGATÓRIOS

Certificado

Conferido a REJANE TAVARES BOTREL,

por haver coordenado a II SEMANA DO MEIO AMBIENTE

realizado (a) no período de 06 a 08 de junho de 2011, **perfazendo um total de** 24 **horas/aula.**

Teresina, 01 **de** fevereiro **de** 2012

Coordenador da CCENO

Coordenador do Evento

Participante

IMP. NA GRAFICA DA UFPI

ANEXO 66

Scanned with CamScanner

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO
COORDENADORIA DE CURSOS E ESTÁGIOS NÃO OBRIGATÓRIOS

Certificado

Conferido a REJANE TAVARES BOTREL,

por haver coordenado o ENCONTRO PARA PRESERVAÇÃO DOS NASCENTES DA CHUVA EM CURRAIS-PI

realizado (a) no dia 19 de novembro de 2011, **perfazendo um total de** 08 **horas/aula.**

Teresina, 27 **de** fevereiro **de** 2012

Coordenador da CCENO

Coordenador do Evento

Rejane Tavares Botrel
Participante

IMP NA GRAFICA DA UFPI

ANEXO 67

Scanned with CamScanner

68

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
Pró-Reitoria de Extensão
Coordenadoria de Programas e Projetos de Extensão

DECLARAÇÃO

Declaramos, para os devidos fins, que a Profª **REJANE TAVARES BOTREL** coordenou o Projeto de Extensão **"EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM ESCOLAS DO MUNICÍPIO DE BOM JESUS, PI"**, no período de Abril a Junho de 2011, com carga horária semanal de 04 horas.

Teresina, 10 de Outubro de 2012.

Cassandra Portella Fontenelle de Araújo
Coordenadora

Scanned with CamScanner

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
Pró-Reitoria de Extensão
Coordenadoria de Programas e Projetos de Extensão

DECLARAÇÃO

Declaramos, para os devidos fins, que a Profª **REJANE TAVARES BOTREL** participou como Colaborador do Projeto de Extensão **"CARACTERIZAÇÃO DA MADEIRA DE ESPÉCIES DO CERRADO DE USO DOMÉSTICO NA UTILIZAÇÃO COMO ENERGIA: LENHA E CARVÃO"**, no período de Abril a Julho de 2012, com carga horária semanal de 04 horas.

Teresina, 09 de Outubro de 2012.

Cassandra Portella Fontenelle de Araújo
Coordenadora

Scanned with CamScanner

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
Pró-Reitoria de Extensão
Coordenadoria de Programas e Projetos de Extensão

DECLARAÇÃO

Declaramos, para os devidos fins, que a Profª **REJANE TAVARES BOTREL** participou como Colaboradora do Projeto de Extensão **"CARACTERIZAÇÃO DA MADEIRA DE ESPÉCIES DO CERRADO DE USO DOMÉSTICO NA UTILIZAÇÃO COMO ENERGIA: LENHA E CARVÃO"**, no período de Agosto a Dezembro de 2012, com carga horária semanal de 04 horas.

Teresina, 18 de Dezembro de 2012.

Cassandra Portella Fontenelle de Araújo
Coordenadora

Scanned with CamScanner

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO
COORDENADORIAS DE CURSOS E SEMINÁRIOS

Certificado

Conferido a REJANE TAVARES BOTREL **, por haver**
proferido a Palestra CONSERVAÇÃO DOS RECURSOS NATURAIS na II SEMANA DE BIOLOGIA:
SIMPÓSIO DE INTEGRAÇÃO BIOLÓGICA,
realizado (a) no dia 25 de setembro de 2008 **, perfazendo**
um total de 01 **horas/aula.**

Teresina, 27 **de** julho **de** 2009

Coordenador de Cursos e Seminários

Coordenador do Evento

Rejane Tavares Botrel
Participante

IMP. NA GRAFICA DA UFPI

ANEXO 71

Scanned with CamScanner

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO
COORDENADORIAS DE CURSOS E SEMINÁRIOS

Certificado

Conferido a REJANE TAVARES BOTREL **, por haver**
coordenado a Mesa Redonda O PAPEL DO BIÓLOGO DIANTE DOS ATUAIS PROBLEMAS AMBIENTAIS
na II SEMANA DE BIOLOGIA: SIMPÓSIO DE INTEGRAÇÃO BIOLÓGICA,
realizado (a) no dia 25 de setembro de 2008 **, perfazendo**
um total de 1h30min. **horas/aula.**

Teresina, 27 **de** julho **de** 2009

Coordenador de Cursos e Seminários

Coordenador do Evento

Rejane Tavares Botrel
Participante

IMP. NA GRAFICA DA UFPI

ANEXO 72

Scanned with CamScanner

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO
COORDENADORIAS DE CURSOS E SEMINÁRIOS

Certificado

Conferido a REJANE TAVARES BOTREL **, por haver**
proferido a Palestra CONSERVAÇÃO DOS RECURSOS NATURAIS no DIA DE CONSCIENTIZAÇÃO:
PRESERVAÇÃO E CONSERVAÇÃO DO OLHO D'ÁGUA,
realizado (a) no dia 08 de novembro de 2008 **, perfazendo**
um total de 02 **horas/aula.**

Teresina, 25 **de** maio **de** 2009

Coordenador de Cursos e Seminários

Coordenador do Evento

Rejane Tavares Botrel
Participante

IMP. NA GRAFICA DA UFPI

ANEXO 73

Scanned with CamScanner

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO
COORDENADORIA DE CURSOS E ESTÁGIOS NÃO OBRIGATÓRIOS

Certificado

Conferido a REJANE TAVARES BOTREL,
por haver participado da Mesa Redonda CONSERVAÇÃO DOS RECURSOS NATURAIS NA REGIÃO DO VALE DO GURGUEIA na III SEMANA DE BIOLOGIA: II SIMPÓSIO INTEGRAÇÃO BIOLÓGICA

realizado (a) no dia 10 de setembro de 2009, **perfazendo um total de** 01 **horas/aula.**

Teresina, 10 **de** maio **de** 2010

Coordenador de Cursos

Coordenador do Evento
Profª. MSc. Manoel Lopes da S. Filho
Chefe do Curso de Lic. Plena C. Biologicas
Campus Profª Cinobelina Elvas/UFPI
Bom Jesus-PI

Participante

IMP. NA GRAFICA DA UFPI

ANEXO 74

Scanned with CamScanner

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO
COORDENADORIA DE CURSOS E ESTÁGIOS NÃO OBRIGATÓRIOS

Certificado

Conferido a REJANE TAVARES BOTREL,
por haver ministrado a Disciplina ÁREAS PROTEGIDAS na III SEMANA DE BIOLOGIA: II SIMPÓSIO DE INTEGRAÇÃO BIOLÓGICA

realizado (a) no dia 10 de setembro de 2009, **perfazendo um total de** 01 **horas/aula.**

Teresina, 10 **de** maio **de** 2010

Coordenador de Cursos

Coordenador do Evento
Profº. MSc. Manoel Lopes da S. Filho
Chefe do Curso de Lic. Plena C. Biologicas
Campus Profª Cinobelina Elvas/UFPI
Bom Jesus-PI

Participante

IMP. NA GRAFICA DA UFPI

ANEXO 75

Scanned with CamScanner

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO
COORDENADORIA DE CURSOS E ESTÁGIOS NÃO OBRIGATÓRIOS

Certificado

Conferido a REJANE TAVARES BOTREL,

por haver proferido a Palestra CRIAÇÃO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO no II DIA DA CONSCIENTIZAÇÃO E PRESERVAÇÃO DO OLHO D'ÁGUA DA CHUVA

realizado (a) no dia 20 de novembro de 2010, **perfazendo um total de** 01 **horas/aula.**

Teresina, 15 **de** fevereiro **de** 2012

Coordenador da CCENO

Coordenador do Evento

Participante

IMP. NA GRAFICA DA UFPI

Scanned with CamScanner

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO
COORDENADORIA DE CURSOS E ESTÁGIOS NÃO OBRIGATÓRIOS

Certificado

Conferido a REJANE TAVARES BOTREL,
por haver proferido a Palestra ENGENHARIA FLORESTAL/ ABORDAGEM AMBIENTAL SOBRE AS MUDANÇAS NO CÓDIGO FLORESTA/ ECOLOGIA FLORESTAL no Evento CICLO DE DEBATES SOBRE O CÓDIGO FLORESTAL BRASILEIRO
realizado (a) no dia 28 de abril de 2011, **perfazendo um total de** 01 **horas/aula.**

Teresina, 12 **de** setembro **de** 2011

Coordenador da CCENO

Coordenador do Evento

Rejane Tavares Botrel
Participante

IMP. NA GRAFICA DA UFPI

ANEXO 77

Scanned with CamScanner

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO
COORDENADORIA DE CURSOS E ESTÁGIOS NÃO OBRIGATÓRIOS

Certificado

Conferido a REJANE TAVARES BOTREL,

por haver ministrado o Minicurso: RECUPERAÇÃO DE MATAS CILIARES na II SEMANA DO MEIO AMBIENTE

realizado (a) no período de 06 a 08 de junho de 2011, **perfazendo um total de** 24 **horas/aula.**

Teresina, 01 **de** fevereiro **de** 2012

Coordenadora da CCENO

Coordenador do Evento

Participante

IMP. NA GRAFICA DA UFPI

ANEXO 78

Scanned with CamScanner

V SEMANA DE BIOLOGIA UFPI/CPCE &
I ENCONTRO DE CURSOS DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DA UFPI
BIOTECNOLOGIA: CIÊNCIA E EDUCAÇÃO

Certificado

Conferido a REJANE TAVARES BOTREL, *por haver participado da Mesa Redonda intitulada* CONSERVAÇÃO X PRODUÇÃO, *na* V SEMANA DE BIOLOGIA UFPI/CPCE e I ENCONTRO DE CURSOS DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DA UFPI, *realizado entre 03 e 07 de outubro de 2011, na Universidade Federal do Piauí (UFPI), Campus Profª. Cinobelina Elvas.*

Bom Jesus (PI), 07 de Outubro de 2011

Coordenador(a) do Evento

Presidente do CABIO

REALIZAÇÃO

Coordenação do Curso de Ciências Biológicas UFPI/CPCE

PATROCÍNIO

CAPES

ANEXO 79

Scanned with CamScanner

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO
COORDENADORIA DE CURSOS E ESTÁGIOS NÃO OBRIGATÓRIOS

Certificado

Conferido a REJANE TAVARES BOTREL,

por haver proferido a Palestra PRESERVAÇÃO DE NASCENTES no ENCONTRO PARA PRESERVAÇÃO DOS NASCENTES DA CHUVA CURRAIS-PI

realizado (a) no dia 19 de novembro de 2011, **perfazendo um total de** 01 **horas/aula.**

Teresina, 27 **de** fevereiro **de** 2012

Coordenador da CCENO

Coordenador do Evento

Rejane Tavares Botrel
Participante

IMP NA GRAFICA DA UFPI

ANEXO 80

Scanned with CamScanner

81

GRUPO DE ESTUDO EM BIODIVERSIDADE



ABRAVAS
Associação Brasileira de Veterinários de Animais Selvagens

ANEXO 81

Certificamos que REJANE TAVARES BOTREL, participou como palestrante do IV Encontro Nordestino de Grupos de Estudos em Animais Selvagens - ENGEAS, realizado no período de 31 de maio a 2 de junho de 2012 na Universidade Federal do Piauí, Campus Profª. Cinobelina Elvas- Bom Jesus - PI.

UFPI

Mcs. Lilian Silva Catenacci
Coodernadora do ENGEAS

Lauro Leite Soares Neto
Presidente da ABRAVAS

UFPI

Patrócínio:

Restaurante Sabor do Sul

EDUCAÇÃO CIÊNCIA ARTE INCLUSÃO SOCIAL

Scanned with CamScanner

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
CAMPUS PROFESSORA CINOBELINA ELVAS - CPCE

ENGENHARIA FLORESTAL
BOM JESUS - PI

Certificado

Conferido a **REJANE TAVARES BOTREL,** por haver ministrado a palestra intitulada : "Análise Silvigênica em Formações Florestais", com duração de duas horas dentro do **I – WORKSHOP DE ATUALIZAÇÃO EM CIÊNCIA FLORESTAL, da UFPI/CPCE,** realizado no período de 29 à 31 de Outubro de 2012, na Universidade Federal do Piauí – UFPI, Campus Profª. Cinobelina Elvas, perfazendo um total de 40 horas.

Bom Jesus, 31 de Outubro de 2012

Coordenador do Curso de Engenharia Florestal UFPI/CPCE

Coordenador do Evento

Participante

FAPEPI

ANEXO 82

Scanned with CamScanner

Folha Nº 07
Processo Nº 023759/10-64

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO - MEC
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ - UFPI
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO - PREG
Campus Universitário Ministro Petrônio Portella, Bairro Ininga, Bloco 6; Teresina, Piauí, Brasil; CEP 64.049-550
Telefone: (86) 3215-5540; Fax (86) 3215-5541
Internet: www.ufpi.br/ preg@ufpi.edu.br/ pregsec@ufpi

PORTARIA Nº. 137, DE 22 DE NOVEMBRO DE 2010.

A Pró-Reitora de Ensino de Graduação da Universidade Federal do Piauí, no uso de suas atribuições e considerando:

- o que estabelece a Resolução Nº 22/2009 - CEPEX/UFPI;
- o Memo nº. 232/2010-CEO/CPCE-BJ;
- o processo nº 23111.022759/10-64,

RESOLVE:

Nomear a Profª. **REJANE TAVARES BOTREL**, do *Campus* Profª. Cinobelina Elvas-CPCE-BJ, como Coordenadora de Estágio do Curso de Bacharelado em Engenharia Florestal/CPCE, desta Universidade, com mandato de 2 (dois) anos.

Esta Portaria entra em vigor a partir de 14/10/2010.

Certifique-se, publique-se e cumpra-se.

Profª. Drª. Regina Ferraz Mendes
Pró-Reitor de Ensino de Graduação/UFPI

Scanned with CamScanner

ANEXO 84

84

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
INSTALADA EM 01.03.1971

ATO DA REITORIA | **Nº 137/11**

O REITOR DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ, no uso de suas atribuições legais e,

- considerando o Memo. nº 010/2011 - CPCE;

RESOLVE:

Designar **REJANE TAVARES BOTREL**, Professor Classe Adjunto – DE, para responder pela Função Gratificada FG-1, de Coordenador do Curso de Graduação Bacharelado em Engenharia Florestal, do *Campus* "Professora Cinobelina Elvas", na cidade de Bom Jesus-PI, no período de **03.02 a 04.03.2011**, por motivo de férias do titular.

Teresina, 10 de fevereiro de 2011.

LUIZ DE SOUSA SANTOS JÚNIOR
Reitor

Scanned with CamScanner

85

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
INSTALADA EM 01.03.1971

ATO DA REITORIA

Nº 1428/11

O REITOR DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ, no uso de suas atribuições legais e,

- considerando o Processo nº. 23111.022404/11-10;

RESOLVE:

Designar os professores abaixo relacionados, para constituírem a **Comissão Permanente de Avaliação Docente – CPAD,** do *Campus* "Professora Cinobelina Elvas", na cidade de Bom Jesus/PI, da forma como segue:

TITULARES
MARCOS JÁCOME DE ARAÚJO
(Professor Classe Adjunto – DE/CPCE)

ADRIANA CRISTINA MANCIN
(Professor Classe Adjunto – DE/CPCE)

MÁRKILLA ZUNETE BECKMANN CAVALCANTE
(Professor Classe Adjunto – DE/CPCE)

SUPLENTES
MAURO TAVARES DE MELO
(Professor Classe Adjunto – DE/CPCE)

JÚLIO MARCELINO MONTEIRO
(Professor Classe Adjunto – DE/CPCE)

REJANE TAVARES BOTREL
(Professor Classe Adjunto – DE/CPCE)

Teresina, 24 de outubro de 2011.

LUIZ DE SOUSA SANTOS JÚNIOR
Reitor

Scanned with CamScanner

86

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO – MEC
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ - UFPI
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO - PREG
Campus Universitário Ministro Petrônio Portella, Bairro Ininga, Bloco 6; Teresina, Piauí, Brasil; CEP 64.049-550
Telefone: (86) 3215-5540; Fax (86) 3215-5541
Internet: www.ufpi.br/ preg@ufpi.edu.br/ pregsec@ufpi

PORTARIA Nº. 143, DE 21 DE DEZEMBRO DE 2010.

A Pró-Reitora de Ensino de Graduação da Universidade Federal do Piauí, no uso de suas atribuições e considerando:

- o que estabelece a Portaria Normativa nº 05, de 22/02/2010 do MEC;
- o Memorando nº 222//2010-Coord. Curso Engenharia Florestal/CPCE;
- o processo nº 23.111.026803/10-04;

RESOLVE:

1º - Tornar sem efeito a Portaria nº 124, datada de 22/11/2010, que nomeou o Núcleo Docente Estruturante-NDE, do Curso de Bacharelado em Engenharia Florestal/CPCE;

2º - Nomear o Núcleo Docente Estruturante-NDE, do **Curso de Bacharelado em Engenharia Florestal**, do *Campus* Universitário "Profª. Cinobelina Elvas – CPCE", desta Universidade, da seguinte forma:

REPRESENTAÇÃO DOCENTE	
Prof. Claudionor Ribeiro da Silva	Presidente
Prof. Rejane Tavares Botrel	Titular
Prof. Rosalvo Maciel Guimarães Neto	Titular
Profª. Jaqueline Zanon de Moura	Titular
Prof. Claudionor Ribeiro da Silva	Titular
Profª. Eleide Leite Maia	Titular

Revogam-se as disposições em contrário.

Certifique-se, publique-se e cumpra-se.

Profª. Drª. Regina Ferraz Mendes
Pró-Reitora de Ensino de Graduação/UFPI

Scanned with CamScanner

87

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO

PORTARIA Nº 032, DE 17 DE MAIO DE 2011.

A Pró-Reitora de Ensino de Graduação (PREG), da Universidade da Universidade Federal do Piauí (UFPI), no uso de suas atribuições legais e, considerando:

- o que estabelece a Portaria Normativa Nº 05, de 22/02/2010, do MEC;
- o Processo Nº 23.111.009386/11-35, de 06/05/2011;
- o Memo. Nº 91/211 – CENFL/CPCE, de 03/05/2011;

RESOLVE:

1º - Tornar sem efeito a Portaria Nº 143, datada de 21/12/2010, que nomeou o Núcleo Docente Estruturante (NDE), do Curso de Bacharelado em Engenharia Florestal/CPCE;

2º - Nomear o Núcleo Docente Estruturante (NDE), **do Curso de Bacharelado em Engenharia Florestal,** do *Campus* Professora Cinobelina Elvas (CPCE), desta Universidade, da forma que se segue:

a) Professora *Jaqueline Zanon de Moura*, Chefe do Curso – Presidente;
b) Professora *Rejane Tavares Botrel* – Membro;
c) Professor *Rosalvo Maciel Guimarães Neto* – Membro;
d) Professor *Eleide Leite Maia* – Membro;
e) Professor *José Benedito Guimarães Júnior* – Membro.

Cientifique-se, publique-se e cumpra-se.

Profa. Dra. Regina Ferraz Mendes
Pró-Reitora de Ensino de Graduação

Campus Universitário "Ministro Petrônio Portella" – Bairro Ininga – Bloco 06
Telefone: (86) 3215-5540 – Sitio: www.ufpi.br – *e-mail*: preg@ufpi.edu.br
CEP: 64.049-550 – Teresina – Piauí – Brasil

Scanned with CamScanner

88

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO

PORTARIA Nº 056, DE 25 DE OUTUBRO DE 2011.

A Pró-Reitora de Ensino de Graduação (PREG), da Universidade da Universidade Federal do Piauí (UFPI), no uso de suas atribuições legais e, considerando:

- o que estabelece a Resolução Nº 268/11-CEPEX, de 29/08/2011;
- o Processo Nº 23.111.022518/11-79, de 18/10/2011;

RESOLVE:

Art. 1º Nomear os Professores *Dr. José Benedito Guimarães Junior, Dra. Rejane Tavares Botrel, Ms. Jaqueline Zanon de Moura, Ms. Rosalvo Maciel Guimarães Neto* e *Ms. Eleide Leite Maia*, para compor, sob a coordenação do primeiro, o Núcleo Docente Estruturante (NDE), do Curso de Bacharelado em Engenharia Florestal, do *Campus* Professora Cinobelina Elvas (CPCE), desta Universidade, com mandato de 2 (dois) anos.

Art. 2º Esta Portaria entrará em vigor na data de sua assinatura.

Art. 3º Revogam-se as disposições em contrário.

Profa. Dra. Regina Ferraz Mendes
Pró-Reitora de Ensino de Graduação

Campus Universitário "Ministro Petrônio Portella" – Bairro Ininga – Bloco 06
Telefone: (86) 3215-5540 – Sítio: www.ufpi.br – *e-mail*: preg@ufpi.edu.br
CEP: 64.049-550 – Teresina – Piauí – Brasil

Scanned with CamScanner

89

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO
Campus "Ministro Petrônio Portella" – Bairro Ininga
CEP 64.049-550 – Teresina – Piauí – Brasil

Folha Nº 11
Processo Nº 015287/12-19
Rúbrica

PORTARIA Nº 056/2012-PREG/UFPI, 17 DE OUTUBRO DE 2012

O Pró-Reitor de Ensino de Graduação da Universidade Federal do Piauí, no uso de suas atribuições e considerando:

- o que estabelece a resolução Nº 278/11;
- o Processo nº 23111.015287/12-19;
- o Memo. nº 326/2012-CBEF/CPCE,

RESOLVE:

Nomear o Prof. Dr. Sidney Araújo Cordeiro, como integrante do Núcleo Docente Estruturante (NDE) do Curso de Bacharelado em Engenharia Florestal, do Campus Profª. Cinobelina Elvas - CPCE, desta Universidade, a partir de 04/05/2012, ficando com a seguinte composição:

REPRESENTAÇÃO DOCENTE	CARGO
Prof. Dr. José Benedito Guimarães Junior	Presidente
Profª. Drª. Rejane Tavares Botrel	Titular
Profª. Msc. Jaqueline Zanon de Moura	Titular
Prof. Msc. Rosalvo Maciel Guimarães Neto	Titular
Prof. Msc. Eleide Leite Maia	Titular
Prof. Dr. Sidney Araújo Cordeiro	Titular

Certifique-se, publique-se e cumpra-se.

Profa. Dra. Regina Ferraz Mendes
Pró-Reitora de Ensino de Graduação/UFPI

Scanned with CamScanner

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
DIREÇÃO DO CAMPUS UNIVERSITÁRIO PROFª CINOBELINA ELVAS
Rodovia Municipal Bom Jesus - Viana, km 01 - Planalto Horizonte - 64900-000 – Bom Jesus – PI.
Homepage: www.ufpi.br/bomjesus - E-mail: diret_bj@ufpi.br Fone: (89)3562-2535

MEMO Nº. 177/2011 Bom Jesus, 19 de setembro de 2011

Ilmos. Srs.
Profª Drª. Rejane Tavares Botrel
Profª MSc. Jaqueline Zanon de Moura
Prof. MSc. Rosalvo Maciel Guimarães Neto
Comissão de Avaliação do Estágio Probatório do Prof. Dr. Claudionor Ribeiro da Silva
Neste *Campus*

Senhores Professores:

Servimo-nos do presente para encaminhar a V. Sas. Processo nº. 002359/11-12, Portaria Nº. 050/2011 e demais documentos a fim de que V. Sas. procedam à Avaliação de Estágio Probatório do Prof. Dr. Claudionor Ribeiro da Silva, ex-docente deste *Campus*, já notificado da referida Avaliação, conforme atesta Ofício nº. 011/2011, constante em processo supracitado.

Certos de contarmos com a vossa colaboração, agradecemos antecipadamente.

Atenciosamente,

Prof. Dr. José Lindenberg R. Sarmento
Diretor do Campus Universitário
Profª Cinobelina Elvas
Bom Jesus - PI

Scanned with CamScanner

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUI
CAMPUS PROFª CINOBELINA ELVAS-BOM JESUS-PI

PORTARIA N.º 04/2012 / CBEF – CPCE
DE 19 DE JULHO DE 2012

O Sub Chefe de Curso de Engenharia Florestal, no uso de suas atribuições, conforme o Art. 36 do Regimento Geral da UFPI.

RESOLVE:

Designar os membros que constituirão a comissão docente que avaliará o estágio probatório do professor José Benedito Guimarães Júnior.

COMISSÃO DOCENTE:

Prof.º MSc. Rosalvo Maciel Guimarães Neto - Presidente

Prof.ª Dr.ª Rejane Tavares Botrel – Membro

Prof.ª MSc. Jaqueline Zanon de Moura – Membro

Prof.º MSc. Leandro Pinto Xavier – Suplente

Cientifique-se, publique-se e cumpra-se.

Bom Jesus, 19 de Julho de 2012

Rosalvo Maciel Guimarães Neto

Prof.º MSc. Rosalvo Maciel Guimarães Neto
Sub Chefe do Curso de Engenharia Florestal

Prof. M.Sc. Rosalvo Maciel Guimarães Neto
Subchefe do Curso de Engenharia Florestal
Campus Profª. Cinobelina Elvas/UFPI
Bom Jesus - PI

Scanned with CamScanner

92

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUI
CAMPUS PROFª CINOBELINA ELVAS-BOM JESUS-PI

PORTARIA N.º 07/2012 / CBEF – CPCE
DE 18 DE SETEMBRO DE 2012

O chefe do Curso de Engenharia Florestal, no uso de suas atribuições, conforme o Art. 36 do Regimento Geral da UFPI resolve nomear os membros da comissão docente que avaliará o estágio probatório do professor Milton Marques Fernandes. De acordo com o disposto abaixo:

1. Presidente da Comissão: Prof.ª Jaqueline Zanon de Moura;
2. Membro: Prof.º Leandro Pinto Xavier;
3. Membro: Prof.ª Rejane Tavares Botrel;
4. Suplente: Profº. MSc. Rosalvo Maciel Guimarães Neto

Cientifique-se, publique-se e cumpra-se.

José Benedito Guimarães Júnior
Chefe do Departamento de Engenharia Florestal

Prof. Dr. José Benedito Guimarães Júnior
Chefe do Curso de Engenharia Florestal
Campus Profª. Cinobelina Elvas/UFPI
Bom Jesus - PI

Scanned with CamScanner

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
INSTALADA EM 01.03.1971

ATO DA REITORIA

Nº 537/11

O REITOR DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ, no uso de suas atribuições legais e,

- considerando o Processo nº. 23111.006589/11-14;

RESOLVE:

Constituir Banca Examinadora para praticar todos os atos necessários à realização de Seleção de Professor Substituto, na área de **Topografia, Desenho Técnico e Sensoriamento Remoto,** do *Campus* "Professora Cinobelina Elvas", na cidade de Bom Jesus/PI:

MARCELO BARBOSA FURTINI – **Presidente**
(Professor Classe Adjunto – CPCE)

JOSE BENEDITO GUIMARAES JUNIOR – **Membro**
(Professor Classe Adjunto – CPCE)

REJANE TAVARES BOTREL – **Membro**
(Professor Classe Adjunto – CPCE)

MARIA DO SOCORRO MEDEIROS DE SOUZA – **Suplente**
(Professor Classe Assistente – CPCE)

Cumpra-se.

Teresina, 25 de abril de 2011.

LUIZ DE SOUSA SANTOS JÚNIOR
Reitor

Scanned with CamScanner

ANEXO 94

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
INSTALADA EM 01.03.1971

ATO DA REITORIA | Nº 423/10

O REITOR DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ, no uso de suas atribuições legais e,

- considerando o Memo. n°. 014/2010 – COC (Edital n°. 13/09 – Reabertura);

RESOLVE

Constituir Banca Examinadora para, na forma da Lei e da Resolução n° 039/08-CONSUN, praticar todos os atos necessários à realização de Concurso Público de Provas e Títulos, submetendo seu resultado ao exame dos órgãos competentes desta Universidade, para o provimento de 02 (duas) vagas, para o cargo de Professor Assistente, na área de **Silvicultura e Impactos Ambientais**, em regime de Dedicação Exclusiva, do *Campus* "Professora Cinobelina Elvas", da forma como segue:

ROSALVO MACIEL GUIMARÃES NETO – **Presidente**
(Professor Classe Assistente – CPCE)

JOSÉ BENEDITO GUIMARÃES JUNIOR – **Membro**
(Professor Classe Assistente – CPCE)

REJANE TAVARES BOTREL – **Membro**
(Professor Classe Adjunto – CPCE)

BALTAZAR CAMPOS CORTEZ (Didática) - **Membro**
(Professor Classe Assistente – DEFE/CCE)

EDER FERREIRA ARRIEL – **Suplente**
(Universidade Federal de Campina Grande)

Cumpra-se.

Teresina, 22 de março de 2010.

Prof. Dr. LUIZ DE SOUSA SANTOS JÚNIOR
Reitor

Scanned with CamScanner

95

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
INSTALADA EM 01.03.1971

ATO DA REITORIA

Nº 893/09

O REITOR DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ, no uso de suas atribuições legais e,

- considerando o Processo nº. 23111.008397/09-00;

RESOLVE

Constituir Banca Examinadora para, na forma da Lei e da Resolução nº 039/08-CONSUN, praticar todos os atos necessários à realização de Concurso Público de Provas e Títulos, submetendo seu resultado ao exame dos órgãos competentes desta Universidade, para o provimento de 02 + 01* (três) vagas, para o cargo de **Docente da carreira do Magistério Superior**, na área de **Engenharia Florestal**, em regime de Dedicação Exclusiva, no *Campus* "Profª. Cinobelina Elvas", na cidade de Bom Jesus/PI:

REJANE TAVARES BOTREL – **Presidente**
(Professor Classe Adjunto – DE/CPCE)

ANDERSON MARCOS DE SOUZA – **Membro**
(Professor Classe Adjunto – DE/CPCE)

OLAF ANDREAS BAKKE – **Membro**
(Universidade Federal de Campina Grande/Patos)

FRANCISCA DE LURDES DOS SANTOS LIMA LEAL (Didática) – **Membro**
(Professor Classe Assistente – DE/ DMTE/CCE)

RAIMUNDO TOMAZ DA COSTA FILHO – **Suplente**
(Professor Classe Adjunto – DE/DF/CCA)

* Vaga destinada à pessoa portadoras de necessidades especiais.

Cumpra-se.

Teresina, 16 de junho de 2009.

Prof. Dr. LUIZ DE SOUSA SANTOS JÚNIOR
Reitor

Scanned with CamScanner

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
INSTALADA EM 01.03.1971

ATO DA REITORIA	**Nº 910/09**

O REITOR DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ, no uso de suas atribuições legais e,

- considerando o Processo nº. 23111.008397/09-00;

RESOLVE

Constituir Banca Examinadora para, na forma da Lei e da Resolução nº 039/08-CONSUN, praticar todos os atos necessários à realização de Concurso Público de Provas e Títulos, submetendo seu resultado ao exame dos órgãos competentes desta Universidade, para o provimento de 01 (uma) vaga, para o cargo de **Docente da carreira do Magistério Superior**, na área de **Tecnologia da Madeira**, em regime de Dedicação Exclusiva, do *Campus* "Profª. Cinobelina Elvas", na cidade de Bom Jesus/PI, da forma como segue:

ROSALVO MACIEL GUIMARAES NETO – **Presidente**
(Professor Classe Assistente – DE/CPCE)

ANDERSON MARCOS DE SOUZA – **Membro**
(Professor Classe Adjunto – DE/CPCE)

REJANE TAVARES BOTREL – **Membro**
(Professor Classe Adjunto – DE/CPCE)

FRANCISCA DE LOURDES DOS SANTOS LEAL **(Didática) – Membro**
(Professor Classe Assistente – DE/ DMTE/CCE)

MARIA HELENA ALVES – **Suplente**
(Professor Classe Adjunto – DE/CMRV)

Cumpra-se.

Teresina, 16 de junho de 2009.

Prof. Dr. LUIZ DE SOUSA SANTOS JÚNIOR
Reitor

Scanned with CamScanner

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
CAMPUS PROFESSORA CINOBELINA ELVAS - CPCE
CENTRO ACADÊMICO GURGUÉIA FLORESTAL - CAGF

Certificado

Conferido a REJANE TAVARES BOTREL, por ter participado da Comissão Organizadora da IV - SEMANA DE ENGENHARIA FLORESTAL DA UFPI/CPCE, realizado no período de 16 à 18 de novembro de 2011, na Universidade Federal do Piauí – UFPI, Campus Profª. Cinobelina Elvas, perfazendo um total de 24 horas.

Bom Jesus, 16 de novembro de 2011

Coordenador do Curso de
Engenharia Florestal UFPI/CPCE

Coordenador do Evento

Participante

Scanned with CamScanner

ANEXO 98

SOLICITAÇÃO DE VACÂNCIA

À Pró-reitoria de Recursos Humanos

Eu, Rejane Tavares Botrel, servidora ocupante do cargo de Professora de 3° Grau, nível Adjunto II, SIAPE n° 1647296, lotada no campus Professora Cinobelina Elvas, Bom Jesus-PI, vem requerer a V. Sa. **VACÂNCIA DO CARGO EFETIVO**, nos termos do Art. 33, inciso VIII, da Lei 8.112 de 11/12/90, em virtude de aprovação em concurso para a Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, nomeado por meio da Portaria n° 1052, de 26/09/2012, publicada no Diário Oficial da União em 27/09/2012 (cópia em anexo), para o cargo de Professor de 3° Grau, nível Adjunto I, **com posse e efetivo exercício marcado para 18/10/2012.** Ressalta-se estar ciente de que quaisquer débitos, porventura existentes nesta instituição, deverão ser quitados.

Nestes termos,
Pede deferimento.

Teresina-PI, 04 de outubro de 2012.

Rejane Tavares Botrel
SIAPE: 1647296

Prof.ª Rejane Tavares Botrel
CREA 140620105-7

PROTOCOLO
UFPI - Campus Cinobelina Elvas
RECEBIDO
Bom Jesus, 04/10/12

Scanned with CamScanner

ANEXO 99

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
INSTALADA EM 01.03.1971

ATO DA REITORIA | Nº 1339/12

O REITOR DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ, no uso de suas atribuições legais, e considerando:

- o Artigo n°. 33, inciso VIII, da Lei n°. 8.112/90;
- o Processo nº. 23111.017747/12-06;

RESOLVE:

Declarar vago, a partir de **18.10.2012**, o cargo de Professor Classe Adjunto – MS-C2, ocupado por **REJANE TAVARES BOTREL**, Matrícula SIAPE nº. 1647296, lotada no *Campus* "Professora Cinobelina Elvas", em virtude de posse em outro cargo público inacumulável.

Teresina, 08 de novembro de 2012.

LUIZ DE SOUSA SANTOS JÚNIOR
Reitor

Scanned with CamScanner

ANEXO 100

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
GABINETE DO REITOR

PORTARIA UFERSA/GAB Nº 1052/2012, de 26 de setembro de 2012

O Reitor da **Universidade Federal Rural do Semi-Árido**, no uso de suas atribuições conferidas pelo Decreto de 14 de junho de 2012, publicado no Diário Oficial da União de 15 de junho de 2012, tendo em vista o que consta do Decreto nº. 7.485, publicado no DOU de 19 de maio de 2011, resolve:

CONSIDERANDO o que determina o art. 28, inciso V, do Estatuto da UFERSA,

R E S O L V E:

Art. 1º Nomear, em caráter efetivo, para o Quadro de Pessoal desta Instituição, com lotação no Campus de Mossoró, nos termos do art. 9º, inciso I e art. 1º da Lei nº 8.112/90, publicada no D.O.U. de 12.12.1990, **Rejane Tavares Botrel**, classificada em 2º lugar, no Concurso Público de Provas e Títulos, homologado pelo Edital nº 36/2012, de 21/06/2012, publicado no D.O.U. de 22/06/2012, para o cargo de Professor Adjunto, nível 1, da Carreira do Magistério Superior, em regime de Dedicação Exclusiva, no código da vaga nº 0920431, pertencente ao Banco de Professor Equivalente.

Art. 2º A posse da servidora ora nomeada ocorrerá no prazo de 30 (trinta) dias, contados da publicação deste ato no D.O.U.

José de Arimatéa de Matos
Reitor

BR 110 – km 47 - Bairro Costa e Silva – Caixa Postal 137 – CEP: 59625 - 900 – Mossoró/RN
Fones: (84) 3317-8224 - Fax (84) 3317-8228 - E-mail: gabinete@ufersa.edu.br – www.ufersa.edu.br

Scanned with CamScanner

ANEXO 101

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE RECURSOS HUMANOS

TERMO DE POSSE

O Reitor da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, no uso de suas atribuições conferidas pelo Decreto de 14 de junho de 2012, publicado no Diário Oficial da União de 15 de junho de 2012, tendo em vista o disposto no art. 13, da Lei nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990. EMPOSSA, nesta data, **REJANE TAVARES BOTREL**, nomeada pela Portaria nº 1052, de 26 de setembro de 2012, publicada no Diário Oficial da União do dia 27 de setembro de 2012, seção 2, para exercer, o cargo de Professor Adjunto.

A servidora apresentou os documentos exigidos por Lei e prestou compromisso de fielmente cumprir com os deveres e atribuições do cargo, bem como se comprometeu a observar o **Código de Ética Profissional do Servidor Civil do Poder Executivo**, aprovado pelo Decreto nº 1.171, de 22 de junho de 1994, anexando a este termo, declaração quanto ao exercício ou não de outro emprego ou função pública.

Para constar, eu **MARDEM JOSÉ MATOS HERCULANO**, com exercício na Pró-Reitoria de Recursos Humanos, lavrei o presente Termo, que vai assinado pelo Reitor da Universidade Federal Rural do Semi-Árido e pela empossada.

Mossoró-RN, 18 de outubro de 2012.

José de Arimatea de Matos
Reitor

Rejane Tavares Botrel
Rejane Tavares Botrel
Empossada

Scanned with CamScanner

Portal do Docente

Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas

Emitido em

Pró-Reitoria de Graduação

Declaração de Disciplinas Ministradas

Declaramos para os devidos fins que a Docente REJANE TAVARES BOTREL, Matrícula SIAPE de número 1647296, ministrou nesta instituição os seguintes componentes curriculares, em seus respectivos períodos letivos:

Turmas Presenciais

2023.2	**Nível**	**Qtd. Al. Mat.**
ARBORIZAÇÃO E PAISAGISMO - 30 h	GRADUAÇÃO	6
DENDROLOGIA - 45 h	GRADUAÇÃO	11
INCÊNDIOS FLORESTAIS - 15 h	GRADUAÇÃO	11
2023.1	**Nível**	**Qtd. Al. Mat.**
DENDROLOGIA - 45 h	GRADUAÇÃO	5
ECOLOGIA FLORESTAL - 75 h	GRADUAÇÃO	10
2022.2	**Nível**	**Qtd. Al. Mat.**
ARBORIZACAO E PAISAGISMO - 20 h	GRADUAÇÃO	8
ARBORIZAÇÃO E PAISAGISMO - 25 h	GRADUAÇÃO	12
DENDROLOGIA - 45 h	GRADUAÇÃO	11
INCÊNDIOS FLORESTAIS - 30 h	GRADUAÇÃO	4
2022.1	**Nível**	**Qtd. Al. Mat.**
ARBORIZACAO E PAISAGISMO - 15 h	GRADUAÇÃO	10

ARBORIZAÇÃO E PAISAGISMO - 20 h	GRADUAÇÃO	10
DENDROLOGIA - 45 h	GRADUAÇÃO	8
ECOLOGIA FLORESTAL - 75 h	GRADUAÇÃO	12
2021.2	**Nível**	**Qtd. Al. Mat.**
ARBORIZACAO E PAISAGISMO - 15 h	GRADUAÇÃO	10
ARBORIZAÇÃO E PAISAGISMO - 20 h	GRADUAÇÃO	9
DENDROLOGIA - 45 h	GRADUAÇÃO	16
ECOLOGIA FLORESTAL - 60 h	GRADUAÇÃO	5
2021.1	**Nível**	**Qtd. Al. Mat.**
ARBORIZACAO E PAISAGISMO - 10 h	GRADUAÇÃO	7
ARBORIZACAO E PAISAGISMO - 10 h	GRADUAÇÃO	9
ARBORIZAÇÃO E PAISAGISMO - 10 h	GRADUAÇÃO	3
DENDROLOGIA - 25 h	GRADUAÇÃO	8
DENDROLOGIA - 20 h	GRADUAÇÃO	2
ECOLOGIA FLORESTAL - 45 h	GRADUAÇÃO	8
2020.3	**Nível**	**Qtd. Al. Mat.**
ECOLOGIA FLORESTAL - 60 h	GRADUAÇÃO	19
2020.2	**Nível**	**Qtd. Al. Mat.**
ARBORIZACAO E PAISAGISMO - 15 h	GRADUAÇÃO	2
ARBORIZAÇÃO E PAISAGISMO - 15 h	GRADUAÇÃO	6
DENDROLOGIA - 25 h	GRADUAÇÃO	10
DENDROLOGIA - 20 h	GRADUAÇÃO	3
ECOLOGIA FLORESTAL - 60 h	GRADUAÇÃO	3
2020.1	**Nível**	**Qtd. Al. Mat.**

ARBORIZACAO E PAISAGISMO - 45 h	GRADUAÇÃO	7
DENDROLOGIA - 45 h	GRADUAÇÃO	17
ECOLOGIA FLORESTAL - 60 h	GRADUAÇÃO	5
2019.2	**Nível**	**Qtd. Al. Mat.**
ARBORIZACAO E PAISAGISMO - 45 h	GRADUAÇÃO	14
DENDROLOGIA - 45 h	GRADUAÇÃO	10
ECOLOGIA FLORESTAL - 60 h	GRADUAÇÃO	22
2019.1	**Nível**	**Qtd. Al. Mat.**
ARBORIZACAO E PAISAGISMO - 45 h	GRADUAÇÃO	4
DENDROLOGIA - 45 h	GRADUAÇÃO	7
ECOLOGIA FLORESTAL - 60 h	GRADUAÇÃO	7
2018.2	**Nível**	**Qtd. Al. Mat.**
ARBORIZACAO E PAISAGISMO - 45 h	GRADUAÇÃO	13
DENDROLOGIA - 45 h	GRADUAÇÃO	17
ECOLOGIA FLORESTAL - 60 h	GRADUAÇÃO	11
2018.1	**Nível**	**Qtd. Al. Mat.**
ARBORIZACAO E PAISAGISMO - 45 h	GRADUAÇÃO	13
DENDROLOGIA - 45 h	GRADUAÇÃO	17
ECOLOGIA FLORESTAL - 60 h	GRADUAÇÃO	18
2017.2	**Nível**	**Qtd. Al. Mat.**
ARBORIZACAO E PAISAGISMO - 45 h	GRADUAÇÃO	8
DENDROLOGIA - 45 h	GRADUAÇÃO	18
ECOLOGIA FLORESTAL - 60 h	GRADUAÇÃO	13
2017.1	**Nível**	**Qtd. Al. Mat.**

ARBORIZACAO E PAISAGISMO - 45 h	GRADUAÇÃO	13
DENDROLOGIA - 45 h	GRADUAÇÃO	16
ECOLOGIA FLORESTAL - 60 h	GRADUAÇÃO	10
ESTRUTURA DE MADEIRA - 45 h	GRADUAÇÃO	15
2016.2	**Nível**	**Qtd. Al. Mat.**
ARBORIZACAO E PAISAGISMO - 45 h	GRADUAÇÃO	16
DENDROLOGIA - 45 h	GRADUAÇÃO	17
ECOLOGIA FLORESTAL - 60 h	GRADUAÇÃO	18
INTRODUCAO A ENGENHARIA FLORESTAL - 30 h	GRADUAÇÃO	26
2016.1	**Nível**	**Qtd. Al. Mat.**
BIODIVERSIDADE DA CAATINGA - 45 h	GRADUAÇÃO	22
DENDROLOGIA - 45 h	GRADUAÇÃO	14
ECOLOGIA FLORESTAL - 60 h	GRADUAÇÃO	11
INTRODUCAO A ENGENHARIA FLORESTAL - 30 h	GRADUAÇÃO	33
2015.2	**Nível**	**Qtd. Al. Mat.**
ARBORIZACAO E PAISAGISMO - 45 h	GRADUAÇÃO	8
BIODIVERSIDADE DA CAATINGA - 15 h	GRADUAÇÃO	10
DENDROLOGIA - 45 h	GRADUAÇÃO	7
ECOLOGIA FLORESTAL - 60 h	GRADUAÇÃO	14
INTRODUCAO A ENGENHARIA FLORESTAL - 10 h	GRADUAÇÃO	27
2015.1	**Nível**	**Qtd. Al. Mat.**
DENDROLOGIA - 45 h	GRADUAÇÃO	17
ECOLOGIA FLORESTAL - 60 h	GRADUAÇÃO	10
INCENDIOS FLORESTAIS - 45 h	GRADUAÇÃO	4

2014.2	**Nível**	**Qtd. Al. Mat.**
ARBORIZACAO E PAISAGISMO - 15 h	GRADUAÇÃO	11
DENDROLOGIA - 45 h	GRADUAÇÃO	22
ECOLOGIA FLORESTAL - 60 h	GRADUAÇÃO	10
INCENDIOS FLORESTAIS - 45 h	GRADUAÇÃO	4
2014.1	**Nível**	**Qtd. Al. Mat.**
DENDROLOGIA - 45 h	GRADUAÇÃO	9
ECOLOGIA FLORESTAL - 60 h	GRADUAÇÃO	8
INCENDIOS FLORESTAIS - 45 h	GRADUAÇÃO	6
2013.2	**Nível**	**Qtd. Al. Mat.**
DENDROLOGIA - 45 h	GRADUAÇÃO	3
ECOLOGIA (1200052) - 45 h	GRADUAÇÃO	32
INCENDIOS FLORESTAIS - 30 h	GRADUAÇÃO	2
2013.1	**Nível**	**Qtd. Al. Mat.**
DENDROLOGIA - 45 h	GRADUAÇÃO	17
ECOLOGIA FLORESTAL - 45 h	GRADUAÇÃO	10
INTRODUCAO A ENGENHARIA FLORESTAL - 30 h	GRADUAÇÃO	25
2012.2	**Nível**	**Qtd. Al. Mat.**
DENDROLOGIA - 45 h	GRADUAÇÃO	17
ECOLOGIA FLORESTAL - 45 h	GRADUAÇÃO	15
INTRODUCAO A ENGENHARIA FLORESTAL - 30 h	GRADUAÇÃO	23

MOSSORÓ, 19 de Julho de 2024

Código de Verificação:
5030c2f78c

Para verificar a autenticidade deste documento acesse **https://sigaa.ufersa.edu.br/sigaa/documentos/**, informando a Matrícula do SIAPE , data de emissão do documento e o código de verificação.

SIGAA | Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GESTÃO DE PESSOAS

PORTARIA UFERSA/PROGEPE N.º 0151/2020, de 17 de fevereiro de 2020

O Pró-Reitor de Gestão de Pessoas da **Universidade Federal Rural do Semi-Árido**, no uso de suas atribuições conferidas pela Portaria UFERSA/GAB N° 0661/2019, de 27 de setembro de 2019, e tendo em vista a delegação de competência constante na Portaria UFERSA/GAB n° 0429/2018, de 26 de junho de 2018,

CONSIDERANDO o disposto no art. 20 da Lei n° 8.112, de 11 de dezembro de 1990,

CONSIDERANDO o disposto no art. 16 da Resolução CONSUNI/UFERSA N° 005/2017,

CONSIDERANDO os artigos 311 e 312 do Regimento Geral da UFERSA,

CONSIDERANDO o Processo Administrativo n° 23091.013987/2019-68,

R E S O L V E:

Art.1° Homologar o estágio probatório da servidora docente **Rejane Tavares Botrel**, matrícula SIAPE n° 1647296, ocupante do cargo de Professor de Magistério Superior, cumprido no período de 18 de outubro de 2012 a 15 de outubro de 2015.

Art. 2° Este ato entra em vigor nesta data e seus efeitos retroagem a 15 de outubro de 2015.

Alexandre José de Oliveira
Pró-Reitor

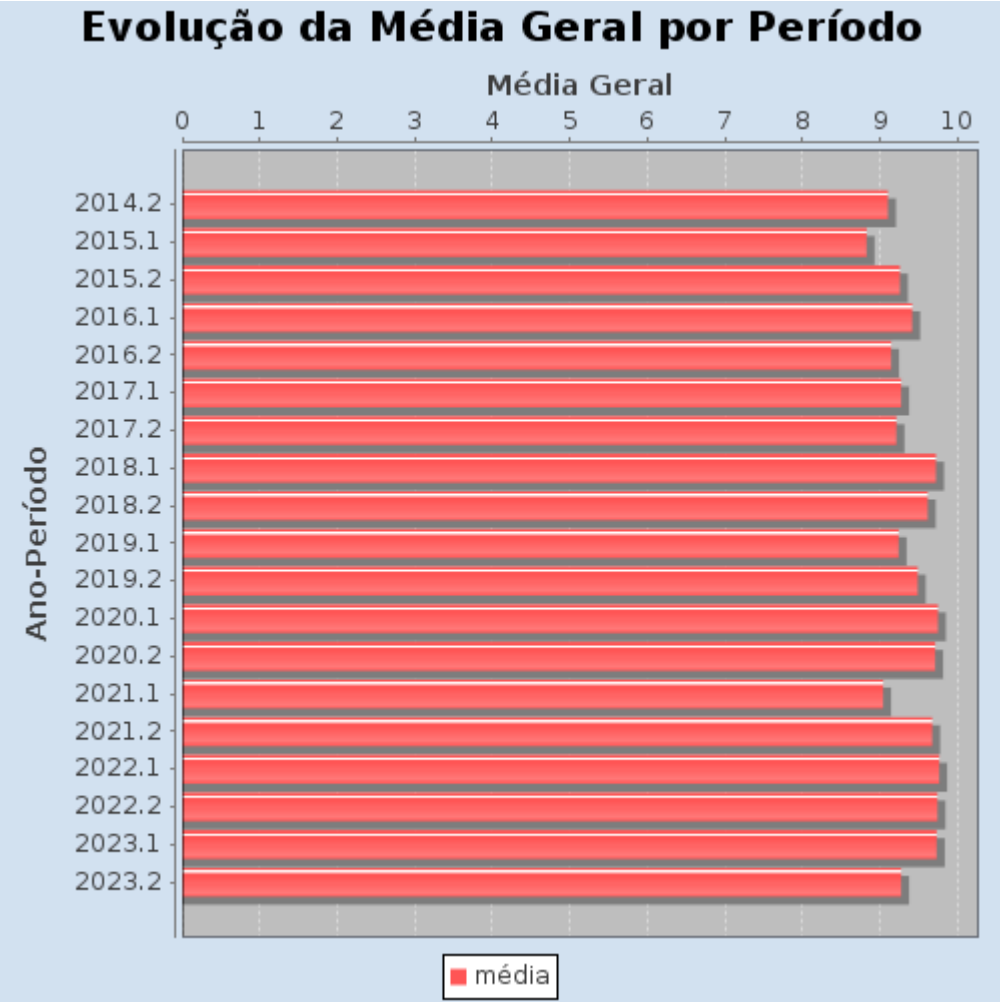
REJANE TAVARES BOTREL *Alterar vínculo*
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS E FLORESTAIS (11.01.00.11.03)

Semestre atual: **2024.1**

Ensino | Pesquisa | Extensão | Ações de Ensino | Convênios | Biblioteca | Produção Intelectual | Ambientes Virtuais | Outros

PORTAL DO DOCENTE > RESULTADO DA AVALIAÇÃO INSTITUCIONAL

Gráfico da Evolução da Média Geral por Período	2014.2	2015.1	2015.2	2016.1	2016.2	2017.1	2017.2	2018.1	2018.2	201



MÉDIA GERAL DA AVALIAÇÃO INSTITUCIONAL POR ANO-PERÍODO

Ano-Período	Média Geral
2014.2	9,10
2015.1	8,82
2015.2	9,25
2016.1	9,41
2016.2	9,14
2017.1	9,27
2017.2	9,21
2018.1	9,72

Ano-Período	Média Geral
2018.2	9,61
2019.1	9,24
2019.2	9,48
2020.1	9,74
2020.2	9,71
2021.1	9,04
2021.2	9,67
2022.1	9,76
2022.2	9,74
2023.1	9,73

Portal do Docente

SIGAA | Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação - (84) 3317-8210 | Copyright © 2006-2024 - UFRN - sig-prd-sigaa01.ufersa.edu.br.sigaa01 - v4.11.3

ANEXO 105

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO PEDAGÓGICO

DECLARAÇÃO

Declaramos, para os devidos fins, que (o)a Professor(a) REJANE TAVARES BOTREL, siape 1647296, como docente do(a) DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS E FLORESTAIS, foi Coordenador(a) e Orientador(a) do Projeto de Ensino "Dendrologia: apoio ao ensino", com vigência de 2 de Agosto de 2021 até 25 de Junho de 2022, tendo sob sua orientação o(s) aluno(s): LARA LAISA SILVA ARAÚJO.

Mossoró, 12 de Junho de 2024

Carolina Malala Martins Souza
PRO-REITOR(A)

Código de verificação: **b17e23aa59**
Número do Documento: **583396**

Para verificar a autenticidade deste documento acesse **https://sigaa.ufersa.edu.br/sigaa/documentos/**, informando o número do documento, data de emissão do documento e o código de verificação.

ANEXO 106

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO PEDAGÓGICO

DECLARAÇÃO

Declaramos, para os devidos fins, que (o)a Professor(a) REJANE TAVARES BOTREL, siape 1647296, como docente do(a) DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS E FLORESTAIS, foi Coordenador(a) e Orientador(a) do Projeto de Ensino "DENDROLOGIA", com vigência de 29 de Julho de 2019 até 17 de Fevereiro de 2020, tendo sob sua orientação o(s) aluno(s): VICTOR DE ARAÚJO LINHARES.

Mossoró, 12 de Junho de 2024

Carolina Malala Martins Souza
PRO-REITOR(A)

Código de verificação: **a7fc90f711**
Número do Documento: **583395**

Para verificar a autenticidade deste documento acesse **https://sigaa.ufersa.edu.br/sigaa/documentos/**, informando o número do documento, data de emissão do documento e o código de verificação.

Portal do Docente

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO DE ATIVIDADES ACADÊMICAS

EMITIDO EM 14/06/2024 08:42

Av. Francisco Mota, 572 - Bairro Costa e Silva - Caixa Postal 137 - Cep: 59.625-900 - Mossoró/RN
Fone: 84 3317 8234 - E-mail: prograd@ufersa.edu.br - Site: www.ufersa.edu.br

DECLARAÇÃO DE ORIENTAÇÃO DE ESTÁGIO

Declaramos para os devidos fins que a docente **REJANE TAVARES BOTREL**, matrícula SIAPE de número 1647296, orienta(ou) estágio discente, conforme quadro abaixo:

Discente	Nível	Tipo	Período	CH
LARA LAISA SILVA ARAÚJO	Graduação	ECO	05/02/2024 até 09/04/2024	144 hs

ECO: Estágio Curricular Obrigatório
ECNO: Estágio Curricular Não Obrigatório

Código de Verificação:
ecc1c0845d

ATENÇÃO

Para verificar a autenticidade deste documento acesse **https://sigaa.ufersa.edu.br/sigaa/documentos/** e utilize o link *Ensino >> Declaração de Orientação de Estágio*, informando a Matrícula SIAPE, a data de emissão do documento e o código de verificação.

SIGAA | Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação

ANEXO 108

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DIVISÃO DE PESQUISA E INOVAÇÃO

Av. Francisco Mota, 572 – C. Postal 137 – Bairro Pres. Costa e Silva – Mossoró – RN – CEP: 59.625-900 - Tel.: (84)3317-8295 – E-mail: proppg.dpi@ufersa.edu.br

D E C L A R A Ç Ã O

Declaro para os fins que se fizerem necessários, que a **PROFA. DRA. REJANE TAVARES BOTREL**, atuou como orientadora de Iniciação Científica, das seguintes discentes:

1. **THAMIRIS DA SILVA AGUIAR**, matrícula 2016010921, **na modalidade PIVIC (IC),** sob o plano de trabalho "Acompanhamento fenológico de espécies arbóreas na Universidade Federal Rural do Semi-árido, Campus Mossoró, Mossoró, RN", com carga horária semanal dedicada de 12 horas, **durante o período de 2 de setembro de 2020 a 11 de agosto de 2021**.
2. **THAMIRIS DA SILVA AGUIAR**, matrícula 2016010921, **na modalidade PICI (IC)**, sob o plano de trabalho "Elaboração de Chaves dendrológicas de identificação", com carga horária semanal dedicada de 12 horas, **durante o período de 1 de agosto de 2019 a 31 de agosto de 2020**.
3. **THAMIRIS DA SILVA AGUIAR**, matrícula 2016010921, **na modalidade PICI (IC)**, sob o plano de trabalho "Identificação de espécies arbóreas baseada em caracteres vegetativos no interior do Rio Grande do Norte", com carga horária semanal dedicada de 12 horas, **durante o período de 1 de agosto de 2018 a 31 de julho de 2019**.
4. **NATÁLIA ISABEL LOPES QUIRINO**, matrícula 2015011186, **na modalidade PETROBRAS-IC (IC)**, sob o plano de trabalho "Análise da sincronia reprodutiva de espécies arbóreas em um trecho de caatinga localizado na fazenda experimental Rafael Fernandez, Mossoró, RN.", com carga horária semanal dedicada de 12 horas, **durante o período de 5 de outubro de 2019 a 10 de fevereiro de 2021.**
5. **NATÁLIA ISABEL LOPES QUIRINO**, matrícula 2015011186, **na modalidade PETROBRAS-IC (IC)**, sob o plano de trabalho "Fenologia em um fragmento de caatinga localizado na fazenda experimental Rafael Fernandez, Mossoró, RN.", com carga horária semanal dedicada de 12 horas, **durante o período de 16 de julho de 2018 a 13 de novembro de 2018**.
6. **MAYARA VARELA NERES DA SILVA**, matrícula 2015011185, **na modalidade PETROBRAS-IC (IC)**, sob o plano de trabalho "Estudo fenológico de espécies arbóreas em um trecho de caatinga na fazenda baixa da oiticica, Upanema, RN", com carga horária semanal dedicada de 12 horas, **durante o período de 16 de julho de 2018 a 13 de novembro de 2018**.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DIVISÃO DE PESQUISA E INOVAÇÃO

Av. Francisco Mota, 572 – C. Postal 137 – Bairro Pres. Costa e Silva – Mossoró – RN – CEP: 59.625-900 - Tel.: (84)3317-8295 – E-mail: proppg.dpi@ufersa.edu.br

7. **MAYARA VARELA NERES DA SILVA**, matrícula 2015011185, **na modalidade PETROBRAS-IC (IC)**, sob o plano de trabalho "Índice de sincronia da fenologia reprodutiva de espécies arbóreas em um trecho de caatinga, Upanema, RN", com carga horária semanal dedicada de 12 horas, **durante o período de 5 de outubro de 2019 a 10 de fevereiro de 2021**.
8. **LARISSA RAYANNY SILVA DA FONSECA**, matrícula 2015011182, **na modalidade PETROBRAS-IC (IC)**, sob o plano de trabalho "Uso de substratos orgânico-minerais na produção de mudas florestais de (Poincianella pyramidalis (Tul.) L.P.Queiroz)", com carga horária semanal dedicada de 12 horas**, durante o período de 9 de outubro de 2019 a 10 de fevereiro de 2021**.

Mossoró/RN, 28 de junho de 2024

Prof. Dr. Idalmir de Souza Queiroz Junior
Pró-Reitor Adjunto de Pesquisa e Pós-Graduação

ANEXO 109

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃ0
Av. Francisco Mota, 572 – C. Postal 137 – Bairro Pres. Costa e Silva – Mossoró – RN – CEP: 59.625-900 - Tel.: (84)3317-8296 – E.mail: proppg@ufersa.edu.br

D E C L A R A Ç Ã O

Declaro, para os fins que se fizerem necessários que, **Rejane Tavares Botrel**, professora/pesquisadora desta IFES, manteve sob sua orientação as discentes listadas abaixo:

Aluno	Modalidade	Período
Mônica Costa Cordeiro	PICI	Agosto/2014 a Julho/2015
		Agosto/2015 a Fevereiro/2016
Tallyta Martins de Sousa	PICI	Março/2016 a Agosto/2016

Mossoró (RN), 04 de Outubro de 2016

Jean Berg Alves da Silva
Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-graduação

Portal do Docente

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO DE ATIVIDADES ACADÊMICAS

EMITIDO EM 02/07/2024 07:52

PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

DECLARAÇÃO DE ORIENTAÇÕES

Declaramos para os devidos fins que a Docente REJANE TAVARES BOTREL, Matrícula SIAPE de número 1647296, atuou nesta instituição nas seguintes orientacoes, em seus respectivos períodos letivos:

2019.2 - VEG0858 - ESTAGIO SUPERVISIONADO OBRIGATORIO E TRABALHO DE CONCLUSAO DE CURSO
2011110264 - ISMAEL COSTA DA SILVA
2019.2 - VEG0225 - ESTAGIO SUPERVISIONADO OBRIGATORIO E TRABALHO DE CONCLUSAO DE CURSO
2015011179 - LILI PEREIRA DA SILVA
2020.1 - VEG0225 - ESTAGIO SUPERVISIONADO OBRIGATORIO E TRABALHO DE CONCLUSAO DE CURSO
2013010970 - LOUISE CAROLINE DE AQUINO SOUZA
2021.1 - VEG0225 - ESTAGIO SUPERVISIONADO OBRIGATORIO E TRABALHO DE CONCLUSAO DE CURSO
2015011186 - NATÁLIA ISABEL LOPES QUIRINO
2021.1 - VEG0225 - ESTAGIO SUPERVISIONADO OBRIGATORIO E TRABALHO DE CONCLUSAO DE CURSO
2015011185 - MAYARA VARELA NERES DA SILVA
2021.1 - VEG0225 - ESTAGIO SUPERVISIONADO OBRIGATORIO E TRABALHO DE CONCLUSAO DE CURSO
2016010921 - THAMIRIS DA SILVA AGUIAR
2023.2 - MAF2638 - ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO
2019011015 - LARA LAISA SILVA ARAÚJO

MOSSORÓ, 02 de Julho de 2024

Código de Verificação:
a9bfa45183

Para verificar a autenticidade deste documento acesse **https://sigaa.ufersa.edu.br/sigaa/documentos/**, informando a Matrícula do SIAPE, data de emissão do documento e o código de verificação.

SIGAA | Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação

4. Caracterização da população de *Copernicia prunifera* (Mill.) H. E. Moore do Parque Ecológico Professor Maurício de Oliveira em Mossoró, RN

Luciélia Lacerda da Silva[1]*, Pompeu Paes Guimarães[1], Rejane Tavares Botrel[1], Jeferson Luiz Dallabona Dombroski[1], Natalia Isabel Lopes Quirino[2]

RESUMO: Diante da necessidade do planejamento de ações socioambientais e da realização de um manejo florestal adequado, a caracterização da população de carnaúba do Parque Ecológico Professor Maurício de Oliveira se faz extremamente necessária. Para tal, foi realizado o inventário florestal da área com inclusão de indivíduos de carnaúba com DAP maior ou igual a 6 cm, mortos ou vivos. Ainda, as variáveis coletadas foram: circunferência do tronco na base do solo (0,30 m de altura) e a altura do peito (1,30 m de altura), a altura total dos indivíduos (H) com o auxílio de uma régua graduada e suas áreas de copa. Ainda, em seguida foram calculados a Densidade Absoluta (DA) referente ao número de indivíduos por hectare e Dominância Absoluta (DoA), análise da distribuição diamétrica e da altura. Foram inventariados 110 indivíduos, com DA de 18,33 ind/ha e DoA de 1,12 m²/ha. Ademais, a distribuição diamétrica indicou um desequilíbrio na taxa de recrutamento e mortalidade. A estrutura vertical apresentou 89% dos indivíduos nas três primeiras classes de alturas, sendo 3 m a menor altura encontrada e 29 m a maior. Conclui-se ressaltando a necessidade de estudar de forma mais aprofundada as razões pelas quais a população encontra-se em desequilíbrio, pois assim será possível reverter essa situação e proporcionar um manejo florestal adequado.
Palavras-chave: carnaúba, inventário florestal, não madeireiros.

4. Characterization of the population of Copernicia prunifera (Mill.) H. E. Moore *from the Professor Maurício de Oliveira Ecological Park in Mossoró, RN*

ABSTRACT: *Faced with the need to plan socio-environmental actions and carry out adequate forest management, the characterization of the carnauba population in the Professor Maurício de Oliveira Ecological Park is extremely necessary. To this end, a forest inventory was carried out in the area, including carnauba individuals with DBH greater than or equal to 6 cm, dead or alive. Also, the variables collected were: reached from the trunk at the base of the ground (0.30 m in height) and the height of the chest (1.30 m in height), the total height of the individuals (H) with the aid of a graduated ruler and its crown areas. Still, Absolute Density (AD) referring to the number of individuals per hectare and Absolute Dominance (DoA), analysis of diametric distribution and height. 110 individuals were inventoried, with AD of 18.33 ind/ha and DoA of 1.12 m²/ha. Furthermore, the diametric distribution indicated an imbalance in the rate of recruitment and mortality. The vertical structure presented 89% of the individuals in the first three height classes, with 3 m being the lowest height found and 29 m the highest. It concluded by emphasizing the need to study in more depth the reasons why the population is out of balance, as this will make it possible to reverse this situation and provide adequate forest management.*
Keywords: *carnauba, forest inventory, non-loggers.*

[1] Universidade Federal Rural do Semi-Árido
[2] Universidade Federal da Paraíba
*E-mail: lucielialacerda@gmail.com

11. Quantidade e preço dos produtos florestais não madeireiros alimentícios brasileiros entre 1994 e 2014

Ana Paula de Sousa Lima[1]*, Pompeu Paes Guimarães[1], Narjara Walessa Nogueira[1], Rejane Tavares Botrel[1], Elaine Cristina Alves da Silva[1], Elânia Guadalupe Paiva Martins[1]

RESUMO: O objetivo do presente artigo foi analisar o comportamento dos principais produtos florestais não madeireiros alimentícios quanto a quantidade produzida, valor unitário e bruto de produção durante o período de 1994 a 2014. A quantidade produzida (t) e o valor bruto da produção (R$/t) foram coletados do manual da produção vegetal e da silvicultura, o valor unitário foi obtido pela divisão entre o valor bruto e a quantidade produzida. Vale salientar que tanto o valor bruto como unitário da produção foram deflacionados tomando como base o ano de 1994. Também foram analisadas as taxas de crescimento para produção e valor unitário, bem como enquadramento do deslocamento da curva de oferta e demanda. Como resultados principais, o açaí, a castanha-do-pará e o pinhão, apresentaram um deslocamento da curva da demanda para direta; a erva mate deslocamento da curva da demanda para esquerda; e os demais produtos, deslocamento da curva de oferta para a direita. A região norte foi referência na produção de açaí, castanha-do-pará e palmito. A região nordeste proporcionou castanha de caju, mangaba, umbu e foi a segunda maior produtora de açaí. Na região sul houve a produção de todos alimentícios, exceto erva mate, mas sem muita expressividade. A região sul foi expoente na produção de erva mate e pinhão. E a região centro oeste como segunda maior produtora de erva mate, e também produziu castanha-do-pará e palmito.
Palavras-chave: açaí, erva mate, castanha.

11. Quantity and price of Brazilian non-timber forest food products between 1994 and 2014.

ABSTRACT: *The objective of this article was to analyze the behavior of the main non-timber food forest products regarding the quantity produced, unit and gross value of production during the period from 1994 to 2014. The quantity produced (t) and the gross value of production (R$/t) were collected from the manual of plant production and forestry, the unit value was obtained by dividing the gross value and the quantity produced. It is worth noting that both the gross and unit value of production were deflated based on the year 1994. Growth rates for production and unit value were also analyzed, as well as framing the displacement of the supply and demand curve. As main results, açaí, Brazil nuts and pine nuts showed a shift from demand curve to direct; the yerba mate shifts the demand curve to the left; and the other products, shifting the supply curve to the right. The northern region was a reference in the production of açaí, Brazil nuts and heart of palm. The northeast region provided cashew nuts, mangaba, umbu and was the second largest producer of açaí. In the southern region there was the production of all foods, except yerba mate, but without much expressiveness. The southern region was an exponent in the production of yerba mate and pine nuts. And the Midwest region as the second largest producer of yerba mate, and also produced Brazil nuts and heart of palm*
Keywords: açaí, erva mate, chestnut.

[1] Universidade Federal de Campina Grande
[2] Universidade Federal Rural do Semi-Árido
*E-mail: anapaulasousalima21@gmail.com

VI CONGRESSO NORDESTINO DE ENGENHARIA FLORESTAL
II WORKSHOP DO PROJETO CAATINGA
"Engenharia Florestal no Nordeste: Identidade e Desenvolvimento"
UFERSA/Mossoró-RN, 07 a 09 de maio de 2019

ACOMPANHAMENTO FENOLÓGICO DE ESPÉCIES ARBÓREAS EM UM FRAGMENTO DE CAATINGA NO MUNICÍPIO DE MOSSORÓ, RN

Natália Isabel Lopes Quirino[1]*, Rejane Tavares Botrel[1], Mayara Varela Neres da Silva[1]
Erick Daniel da Silva Gomes[1], Jeferson Matheus Alves de Oliveira[1], Larissa Rayanny Silva da Fonseca[1]

[1] Universidade Federal Rural do Semi-Árido
*E-mail: nataliaisabelq@yahoo.com

RESUMO: Estudos fenológicos possibilitam a identificação e quantificação (intensidade) de fenômenos biológicos repetitivos ao longo do ano, fornecendo assim dados que podem contribuir para um melhor entendimento dos processos que ocorrem em uma área florestal. Tais informações podem ainda ajudar na determinação de métodos e técnicas de coleta de frutos e sementes e dar indícios de sua época de ocorrência, podendo ainda fornecer informações referentes a alterações climáticas significativas. A finalidade deste trabalho foi acompanhar a ocorrência e a intensidade dos processos fenológicos de três espécies arbóreas em um fragmento de caatinga arbórea localizado na Fazenda Experimental Rafael Fernandes, pertencente à Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), Mossoró – RN. Inicialmente foram realizadas excursões a campo para seleção dos indivíduos que seriam acompanhados, tendo como critério padrão de escolha, o vigor aparente das árvores adultas e a distância mínima de 20 m entre as árvores escolhidas. As espécies arbóreas escolhidas para este trabalho foram *Auxemma oncocalyx* (Allemão) Taub. (Pau branco), *Pityrocarpa moniliformis* (Benth.) Luckow & R. W. Jobson (Catanduva) e *Piptadenia stipulacea* (Benth.) Ducke (Jurema branca) e para cada uma delas foram selecionados 10 indivíduos. Todos os indivíduos, além de sua identificação botânica, tiveram coletadas informações referentes à localização das árvores com o auxílio de um sistema de posicionamento global (GPS), a circunferência a altura do solo (CAS), altura total (H) e área da copa (Ac). Após essa etapa foi iniciada a coleta dos dados fenológicos que ocorreu, até o momento, durante um ano e sete meses. As fenofases acompanhadas foram desfolhamento, brotação, floração e frutificação. A descrição das fenofases desfolhamento e brotação foram expressas em porcentagem, enquanto floração e frutificação foram registradas considerando valores absolutos, ou seja, a quantidade real. As observações foram feitas em intervalos de 14 dias. Os resultados obtidos apresentaram-se de forma diversificada para as diferentes espécies estudadas. Para a fenofase desfolhamento *A. oncocalyx* iniciou o acompanhamento fenológico com 2,3% de perda de folhas e teve um salto para 47,7% no terceiro mês de pesquisa, seguido da estabilidade da fase acima de 95% até meados de dezembro. *Pityrocarpa moniformis* e *Piptadenia stipulacea* apresentaram aumentos gradativos de perda de folhas à medida que se entrava no período mais seco no Bioma Caatinga. Em relação à fenofase brotação, *P. stipulacea* obteve valor máximo no mês de janeiro de 2018. As espécies Catanduva e Jurema branca apresentaram pico na floração durante o mês de maio de 2017, ambas com mais de 1000 flores, enquanto Pau Branco apresentou maior produção no mês de junho de 2018, com mais de 4000 flores. A espécie Catanduva se destacou no que se refere à fenofase frutificação, produzindo-os na maior parte do acompanhamento, enquanto Pau branco obteve maior produção no mês de agosto de 2018, ultrapassando 1800 frutos. As informações obtidas sugerem que as fenofases mantiveram atividade variada ao longo das observações e, em alguns momentos, parecem ser influenciadas por eventos climáticos como a precipitação. Dados climáticos ainda serão analisados em conjunto com os dados fenológicos para confirmar tal hipótese.

Palavras-chave: fenologia, caatinga, espécie nativa.

VI CONGRESSO NORDESTINO DE ENGENHARIA FLORESTAL
II WORKSHOP DO PROJETO CAATINGA
"Engenharia Florestal no Nordeste: Identidade e Desenvolvimento"
UFERSA/Mossoró-RN, 07 a 09 de maio de 2019

ACOMPANHAMENTO FENÓLOGICO DE TRÊS ESPÉCIES ARBÓREAS EM UM FRAGMENTO DE CAATINGA NO MUNICÍPIO DE UPANEMA, RN.

Mayara Varela Neres da Silva[1]*, Rejane Tavares Botrel[1], Natália Isabel Lopes Quirino[1], Erick Daniel Gomes da Silva[1], Larissa Rayanny Silva da Fonseca[1], Jeferson Matheus Alves de Oliveira[1]

[1] Universidade Federal Rural do Semi-Árido
*E-mail: mayaravarela@hotmail.com

RESUMO: O acompanhamento fenológico possibilita a identificação e quantificação (intensidade) de fenômenos biológicos repetitivos ao longo do ano, fornecendo assim dados que podem contribuir para um melhor entendimento dos processos que ocorrem em uma área florestal. O objetivo deste trabalho é acompanhar o comportamento fenológico de três espécies arbóreas em um remanescente de caatinga localizado no município de Upanema – RN. A coleta preliminar de dados incluiu altura, área de copa, circunferência a altura do solo (CAS) e a identificação botânica dos indivíduos selecionados para o estudo. Foram escolhidos dez indivíduos, distantes no mínimo 20 m um do outro. Com o auxílio de uma bússola, em cada indivíduo selecionado foram escolhidos dois galhos, referente a cada ponto cardeal (Norte, Sul, Leste e Oeste), em que um galho estava disposto na parte inferior da copa e o outro na parte superior da copa, sendo sua escolha de forma aleatória. As fenofases analisadas foram desfolhamento, brotação, floração e frutificação. O acompanhamento fenológico das três espécies foi realizado durante um ano e sete meses entre maio de 2017 e novembro de 2018. As fenofases analisadas apresentaram-se bem variadas, com destaque para a alta percentagem de desfolhamento da espécie *Pseudobombax marginatum* (Embiratanha) no início da coleta de dados e permanecendo assim durante quase todo o período de acompanhamento. Destaca-se também a frutificação da *Mimosa ophtalmocentra* (Jurema de embira) que apresentou frutos durante a maior parte do acompanhamento com queda da intensidade a partir de agosto, ficando cerca de seis meses sem apresentar nenhuma frutificação a Jurema de embira também se destaca por apresentar flores no início de janeiro até setembro, chegando a apresentar mais de 1200 flores em agosto, a espécie *Myracrodruon urundeuva* (Aroeira) iniciou o acompanhamento fenológico com 20% de perda de folhas e teve um salto para 80% no terceiro mês da pesquisa, apresentando resultado semelhante no ano seguinte, também se destacou em relação à fenofase floração e frutificação, apresentando o pico em agosto para floração, quando apresentou mais de 800 flores e pico para a frutificação em outubro, quando apresentou mais de 1200 frutos. Em relação à brotação a espécie *P. marginatum* não atingiu o índice máximo, ficando entre 40% e 60% da fenofase, o que indica que as copas não foram totalmente preenchidas. Já, tanto *M. urundeuva* quanto *M. ophtalmocentra*, em julho de 2017, já apresentavam brotos. Porém, no ano seguinte as brotações ocorreram em maio. A queda e o aumento de brotação estão relacionados a esparsas chuvas que ocorreram na região. Conclui-se que os resultados indicaram grande variação das fenofases e mudanças bruscas, indicando, alterações nas condições ambientais. Os autores agradecem a Gerência de Meio Ambiente do Centro de Pesquisa da Petrobrás pelo auxílio técnico e financeiro.

Palavras-chave: Fenofases, Floração, Frutificação.

VI CONGRESSO NORDESTINO DE ENGENHARIA FLORESTAL
II WORKSHOP DO PROJETO CAATINGA
"Engenharia Florestal no Nordeste: Identidade e Desenvolvimento"
UFERSA/Mossoró-RN, 07 a 09 de maio de 2019

LEVANTAMENTO FLORÍSTICO E FITOSSOCIOLÓGICO EM FRAGMENTO DE CAATINGA NO ENTORNO DE JAZIDA DE PETRÓLEO, ASSU – RN

Natália Isabel Lopes Quirino[1]*, Rejane Tavares Botrel[1], Erick Daniel da Silva Gomes[1], Antonio Giliard dos Santos Oliveira[1], Jardson Cruz das Virgens[1], Mayara Varela Neres da Silva[1]

[1] Universidade Federal Rural do Semi-Árido
*E-mail: nataliaisabelq@yahoo.com

RESUMO: O Bioma Caatinga se apresenta bastante heterogêneo no que diz respeito a aspectos florísticos e fisionômicos. Considerando-se sua importância na conservação e manutenção da diversidade biológica, muitos estudos ainda são necessários para compreender as relações estruturais e de diversidade florística no bioma. Um levantamento florístico fornece uma lista das espécies que podem ser utilizadas, por exemplo, em programas de recuperação de áreas degradadas. Assim, o objetivo deste trabalho foi caracterizar florística e estruturalmente um fragmento de caatinga arbórea localizado no entorno de uma jazida de exploração de petróleo no município de Assu – RN, localizado no interior do estado do Rio Grande do Norte, na microrregião do Vale do Açu, mesorregião do Oeste Potiguar, a 207 km da capital do estado, Natal. Foram lançadas 25 parcelas de 20 m x 20 m (400 m^2) totalizando 1 ha de área amostral. O inventário realizado no interior das parcelas para a análise florística e estrutural do fragmento incluiu todos os indivíduos arbóreos com circunferência à altura do solo (CAS) ≥ a 6 cm e altura (H) ≥ 1 m. Todos os CAS's, alturas totais e identificação botânica dos indivíduos registrados nas parcelas foram anotados. A identificação botânica da maioria dos indivíduos foi realizada em campo devido serem espécies bastante conhecidas na região. O levantamento florístico do fragmento contou com o registro de todas as espécies ocorrentes dentro das parcelas, bem como daquelas observadas em caminhadas aleatórias fora das parcelas. Para a análise fitossociológica da vegetação arbórea os dados foram calculados no programa Mata Nativa 4. Foram registrados 1016 indivíduos vivos e 718 mortos. Os 1016 indivíduos vivos foram distribuídos em 12 famílias e 24 espécies. Fabaceae foi a família mais representativa entre os indivíduos vivos, com 465 indivíduos (45,77%) distribuídos em 10 espécies. *Caesalpina pyramidalis* Tul. (215), *Combretum leprosum* Mart. (177), *Pityrocarpa moniliformis* (Benth) Luckow & RW Jobson (157), *Aspidosperma pyrifolium* Mart. (129) e *Croton blachetianus* Baill. (129) foram as espécies mais representativas em número de indivíduos e juntas somaram 64,64% do valor total de importância (VI) na análise fitossociológica do fragmento. O índice de diversidade de Shannon (H') para o fragmento foi relativamente baixo (2,30 nats/ ind^{-1}). No entanto, o fragmento estudado apresenta riqueza dentro dos padrões médios observados para o bioma caatinga. Além disso, na amostra analisada, apesar de existir um grupo de espécies que concentram grande parte dos indivíduos, parece não haver dominância clara, já que o valor do índice de Equabilidade de Pielou (J) foi relativamente alto (0,72).

Palavras-chave: semiárido, vegetação arbórea, caracterização estrutural.

VI CONGRESSO NORDESTINO DE ENGENHARIA FLORESTAL
II WORKSHOP DO PROJETO CAATINGA
"Engenharia Florestal no Nordeste: Identidade e Desenvolvimento"
UFERSA/Mossoró-RN, 07 a 09 de maio de 2019

LEVANTAMENTO FLORÍSTICO E FITOSSOCIOLÓGICO EM FRAGMENTO DE CAATINGA NO ENTORNO DE JAZIDA DE PETRÓLEO, CARNAUBAIS – RN

Mayara Varela Neres da Silva[1]*, Rejane Tavares Botrel[1], Antonio Giliard dos Santos Oliveira[1], Erick Daniel Gomes da Silva[1], Larissa Rayanny Silva da Fonseca[1], Jeferson Matheus Alves de Oliveira[1]

[1] Universidade Federal Rural do Semi-Árido
*E-mail: mayaravarela@hotmail.com

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi caracterizar florística e estruturalmente um fragmento de caatinga arbórea localizado no entorno de uma jazida de exploração de petróleo no município de Carnaubais – RN. Foram lançadas 19 parcelas de 20 m x 20 m (400 m²) totalizando 7,600 m² de área amostral. Foi construído um gráfico de área mínima para confirmar a representatividade da amostra. O critério para inclusão de indivíduos na amostra foi circunferência à altura do peito (CAP) ≥ a 6 cm e altura H ≥ 1m. Todos os CAP's, alturas totais e identificação botânica dos indivíduos registrados nas parcelas foram anotados. O levantamento florístico do fragmento conta com o registo de todas as espécies ocorrentes dentro das parcelas, como também daquelas observadas em caminhadas aleatórias fora das parcelas. A análise fitossociologia foi realizada no programa Mata Nativa 4. O material botânico, vegetativo e reprodutivo, de todas as espécies registradas nas parcelas e fora delas, no levantamento florístico, foi coletado, herborizado e exsicatas foram confeccionadas para depósito no Herbário "Dárdano de Andrade Lima" da Universidade Federal Rural do Semiárido. Observou-se uma estabilização da curva coletora no lançamento da décima quarta parcela, indicando que a amostra de 7,600 m² representa de forma adequada o fragmento estudado, enquadrando, a maioria das espécies arbóreas locais. Foram registrados 1156 indivíduos vivos e 1046 indivíduos mortos distribuidos em 4 familias e 11 espécies, sendo que *Croton blanchetianus e Pityrocarpa moniliformis* apresentaram, respectivamente, 753 e 281 individuos mortos. Mesmo apresentando grande número de indivíduos mortos, as espécies *P. moniliformis e C. blanchetianus* se destacaram com os maiores valores de importância (VI) e juntas somaram mais de 70% do valor total deste parâmetro. Cabe ressaltar que tais espécies apresentaram os maiores valores para todas as variáveis que compõem o VI indicando, portanto, que foram aquelas que ocorreram em maior número de indivíduos, apresentaram maior área basal e foram registradas na maioria das parcelas do levantamento. Em contrapartida, as espécies com o menor número de representantes no levantamento foram *Piptadenia viridiflora, Amburana cearensis e Mimosa tenuiflora*, que apresentaram somente 1, 1 e 2 indivíduos respectivamente. O índice de diversidade de Shannon (H') para o fragmento foi relativamente baixo (0,99 nats/ ind.-1), bem como o índice de equitabilidade de Pielou (J) (0,41) que por sua vez reforça que poucas espécies dominaram estruturalmente o fragmento. Conclui-se que fragmento estudado apresenta baixa diversidade, como também apresenta dominância de duas espécies que concentram grande parte dos indivíduos. Os autores agradecem a Gerência de Meio Ambiente do Centro de Pesquisa da Petrobrás pelo auxílio técnico e financeiro.
Palavras-chave: Jazida, Indivíduos, Curva coletora.

VI CONGRESSO NORDESTINO DE ENGENHARIA FLORESTAL
II WORKSHOP DO PROJETO CAATINGA
"Engenharia Florestal no Nordeste: Identidade e Desenvolvimento"
UFERSA/Mossoró-RN, 07 a 09 de maio de 2019

LEVANTAMENTO FLORÍSTICO E FITOSSOCIOLÓGICO EM FRAGMENTO DE CAATINGA NO ENTORNO DE JAZIDA DE PETRÓLEO, PENDÊNCIAS – RN

Larissa Rayanny Silva da Fonseca[1]*, Rejane Tavares Botrel[1], Antonio Giliard dos Santos Oliveira[1], Erick Daniel Gomes da Silva[1], Cirilo Berson Alves Freitas[1], Jardson Cruz das Virgens[1]

[1] Universidade Federal Rural do Semi-Árido
*E-mail: larissafonseca2051@gmail.com

RESUMO: Estudos sobre a composição florística e a estrutura de Caatinga são importantes para o entendimento de aspectos da ecologia regional, fornecendo bases para a sua conservação ou exploração sustentável. O objetivo deste trabalho foi caracterizar florística e estruturalmente um fragmento de Caatinga arbórea localizado no entorno de uma jazida de exploração de petróleo no município de Pendências – RN, mesorregião do Oeste Potiguar. Foram lançadas 25 parcelas de 20 m x 20 m (400 m2), totalizando 1 ha de área amostral. O critério para inclusão de indivíduos na amostra foi de circunferência à altura do peito (CAP) ≥ a 6,0 cm e altura H ≥ 1,0 m. As medidas da circunferência à altura do solo (CAS), alturas totais, medições de copa e identificação botânica de todos os indivíduos nas parcelas foram registrados. Para o levantamento florístico foi incluída a identificação botânica dos indivíduos encontrados fora das parcelas em caminhadas aleatórias. A identificação da maioria dos indivíduos foi realizada em campo devido a serem espécies bastante conhecidas na região. No entanto, o material botânico, vegetativo e reprodutivo, de cada uma das espécies presentes no levantamento, foi coletado, herborizado e exsicatas foram confeccionadas para depósito no Herbário Dárdano de Andrade Lima da Universidade Federal Rural do Semiárido. A curva coletora de espécies para a área de estudo se estabilizou quando lançada a vigésima parcela. Foram registrados 1.513 indivíduos vivos e 1.077 mortos, pertencentes a 6 famílias e 22 espécies, sendo 5 ainda não identificadas. A família de maior representatividade foi Fabaceae com 61,34% do total de indivíduos inventariados, ocorrendo 9 espécies dessa família nas parcelas. As espécies com os maiores números de indivíduos foram *Pityrocarpa moniliformis* (Benth.) Luckow & RW Jobson (699), conhecida popularmente como Catanduva, *Croton blanchetianus* Baill. (261), nome comum: Marmeleiro, e *Caesalpinina pyramidalis* Tul. (125), a Catingueira. As espécies Marmeleiro e Catanduva estão presentes em todas as parcelas lançadas, já Catingueira se faz presente em 23 parcelas. Além disso, essas espécies com os maiores números de indivíduos e alta frequência na área de estudo, apresentaram maiores diâmetros. O índice de Shannon (H') para o fragmento foi de 1,76 nats. Ind^{-1} indicando diversidade relativamente baixa para a área de estudo. A equabilidade de Pielou (J) foi 0,58, ressaltando que o fragmento estudado é dominado por algumas espécies com alto número de indivíduos. Conclui-se que o fragmento de caatinga arbórea estudado apresenta riqueza dentro dos padrões observados para o bioma Caatinga. No entanto, nota-se que sua diversidade se encontra abaixo dos valores encontrados para outros locais e três espécies concentram grande parte do número total de indivíduos. Os autores agradecem a Gerência de Meio Ambiente do Centro de Pesquisa da Petrobrás pelo auxílio técnico e financeiro.

Palavras-chave: Semiárido, Estrutura, Diversidade.

VI CONGRESSO NORDESTINO DE ENGENHARIA FLORESTAL
II WORKSHOP DO PROJETO CAATINGA
"Engenharia Florestal no Nordeste: Identidade e Desenvolvimento"
UFERSA/Mossoró-RN, 07 a 09 de maio de 2019

ANÁLISE TÉCNICA DO CORTE SEMIMECANIZADO DO ANGICO (*ANADENANTHERA COLUBRINA* (VELL.) BRENAN)

Ana Karla Vieira da Silva[1]*, João Lucas Rebouças de Oliveira[1], Erick Daniel Gomes da Silva[1], Rejane Tavares Botrel[1], Luciélia Lacerda da Silva[1], Pompeu Paes Guimarães[1]

[1] Universidade Federal Rural do Semi-Árido
*E-mail: karlinha.vieira.20@hotmail.com

RESUMO: Objetivou-se a avaliação técnica do corte semimecanizado do Angico (*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan), com vistas a demonstrar a metodologia e tempos empregados na realização desta atividade em uma área de Caatinga. Avaliou-se o corte semimecanizado do Angico em uma área nativa de caatinga, no município de Mossoró. O método de seleção consistiu na classificação de três indivíduos por classe, quanto ao diâmetro a altura do peito (DAP). Em seguida, realizou-se a atividade de corte, ou seja, o abate e o processamento dos indivíduos. Toda a atividade foi realizada por um único operador, com o auxílio de uma motosserra. A coleta de dados foi realizada por meio de observações visuais e descrição das atividades operacionais envolvidas no corte semimecanizado de angico, e do estudo de tempos e movimentos contínuos, através da cronometragem de cada atividade com auxílio de dois cronômetros de mão, bem como o registro do tempo de trabalho efetivo e interrupções. O tempo total de atividade foi de 52,28 min. para o corte dos 15 indivíduos, a qual contou com atividades como abate, processamento dos indivíduos e interrupções. O tempo médio para o abate foi de 0,74 min., enquanto o processamento de cada indivíduo ocorreu em média 2,30 min. As interrupções registradas durante a atividade tiveram duração total de 6,55 min. A classe 5 teve duração de 17,27 min para conclusão de toda atividade, seguida da classe 3, com total de 15,50 min. As demais classes, 1, 2 e 4, demandaram menor tempo, 6,10, 4,82, 8,60 min. O processamento consistiu na atividade em que demandou maior tempo para execução, seguida do abate e as pausas. Quanto ao tempo total subdividido por classe, as que exigiram maior tempo para realização de todo o processo foram as classes 5 e 3. As atividades referentes as classes 2, 1 e 4, ocorreram em menor tempo, respectivamente.

Palavras-chave: Estudo de tempos, motosserra, colheita florestal.

ANEXO 119

XXIV SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFERSA
27 a 29 de novembro de 2018

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

Certificado

Certificamos que o resumo intitulado **Correlação de Pearson para parâmetros biométricos de frutos, endocarpos e sementes de juazeiro e germinabilidade**, na área de **Ciências Agrárias**, de autoria de **Erick Daniel Gomes da Silva, Jeferson Luiz Dallabona Dombroski, Rejane Tavares Botrel, Natália Isabel Lopes Quirino, Larissa Rayanne Silva da Fonseca**, foi apresentado na **Modalidade pôster** e publicado nos **Anais do XXIV Seminário de Iniciação Científica (SEMIC)**, realizado pela Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), no período de 27 a 29 de novembro de 2018.

Mossoró-RN, 29 de novembro de 2018.

Prof. Dr. Jean Berg Alves da Silva
Pró-reitor de Pesquisa e Pós-graduação da UFERSA

Prof. Dr. José Luis Costa Novaes
Coordenador Geral do XXIV SEMIC

ANEXO 120

XXIV SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFERSA
27 a 29 de novembro de 2018

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

Certificado

Certificamos que o resumo intitulado **Estudo fenológico de espécies arbóreas em um trecho de Caatinga na Fazenda Baixa da Oiticica, Upanema, RN**, na área de **Ciências Agrárias**, de autoria de **Mayara Varela Neres da Silva, Natália Isabel Lopes Quirino, Erick Daniel Gomes da Silva, Rejane Tavares Botrel, Jeferson Luiz Dallabona Dombroski**, foi apresentado na **Modalidade pôster** e publicado nos **Anais do XXIV Seminário de Iniciação Científica (SEMIC)**, realizado pela Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), no período de 27 a 29 de novembro de 2018.

Mossoró-RN, 29 de novembro de 2018.

Prof. Dr. Jean Berg Alves da Silva
Pró-reitor de Pesquisa e Pós-graduação da UFERSA

Prof. Dr. José Luis Costa Novaes
Coordenador Geral do XXIV SEMIC

ANEXO 121

XXIV SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFERSA
27 a 29 de novembro de 2018

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

Certificado

Certificamos que o resumo intitulado **Fenologia em um fragmento de caatinga localizado na Fazenda Experimental Rafael Fernandez, Mossoró, RN**, na área de **Ciências Agrárias**, de autoria de **Natália Isabel Lopes Quirino, Rejane Tavares Botrel, Jeferson Luiz Dallabona Dombroski, Erick Daniel Gomes da Silva, Mayara Varela Neres da Silva**, foi apresentado na **Modalidade pôster** e publicado nos **Anais do XXIV Seminário de Iniciação Científica (SEMIC)**, realizado pela Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), no período de 27 a 29 de novembro de 2018.

Mossoró-RN, 29 de novembro de 2018.

Prof. Dr. Jean Berg Alves da Silva
Pró-reitor de Pesquisa e Pós-graduação da UFERSA

Prof. Dr. José Luis Costa Novaes
Coordenador Geral do XXIV SEMIC

CONFLAT
VII CONGRESSO FLORESTAL LATINO-AMERICANO

12 a 15 de junho de 2018
Golden Tulip Porto Vitória Hotel, Vitória-ES

Tema: **Preservação e produção florestal face às mudanças climáticas: Desafios para o século XXI**

CORRELAÇÃO ENTRE GERMINAÇÃO E MORFOMETRIA DE FRUTOS E SEMENTES DE *Piptadenia stipulaceae* (Benth.) Ducke

Larissa Rayanny Silva da Fonseca[1]; Mayara Varela Neres da Silva[2]; Rejane Tavares Botrel[3]; Natália Isabel Lopes Quirino[4]; Erick Daniel Gomes da Silva[5]; Jardson Cruz das Virgens[6]

[1]Universidade Federal Rural do Semiárido, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Ciências Agronômicas e Florestais. Mossoró, RN, Brasil. larissafonseca2051@gmail.com. [2]Universidade Federal Rural do Semiárido, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Ciências Agronômicas e Florestais. Mossoró, RN, Brasil. mayaravarela@hotmail.com. [3]Universidade Federal Rural do Semiárido, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Ciências Agronômicas e Florestais. Mossoró, RN, Brasil. rtbotrel@ufersa.edu.br. [4]Universidade Federal Rural do Semiárido, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Ciências Agronômicas e Florestais. Mossoró, RN, Brasil. nataliaisabelq@yahoo.com. [5]Universidade Federal Rural do Semiárido, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Ciências Agronômicas e Florestais. Mossoró, RN, Brasil. erickdufersa@gmail.com. [6]Universidade Federal Rural do Semiárido, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Ciências Agronômicas e Florestais. Mossoró, RN, Brasil. Jardsonvirgens@hotmail.com

Pesquisas morfometricas de frutos e sementes são importantes, pois permitem diferenciar espécies do mesmo gênero, além da uniformização de testes de germinação. O objetivo deste estudo foi descrever aspectos morfológicos de frutos e sementes de *Piptadenia stipulaceae* (Benth.) Ducke e correlações com a germinabilidade, pretendendo fornecer informações para a padronização dos estudos de propagação da espécie na área de tecnologia de sementes. O material botânico de 10 matrizes foi coletado nos municípios de Mossoró e Assú/RN. Em seguida os frutos foram beneficiados, analisados quanto a seus parâmetros morfológicos individualmente por matriz e verificada a germinabilidade das sementes. Foram selecionados 5 frutos por matriz e 20 sementes para mensuração dos parâmetros morfométricos. Para o dimensionamento foi utilizado um paquímetro com precisão de 0,1 mm e o peso obtido com a utilização de uma balança analítica. O processo germinativo foi avaliado individualmente por matriz. Cada teste foi composto por quatro repetições de 25 sementes, totalizando 100 sementes por matriz. O fruto é um legume achatado, com dimensões mínimas e máximas que variaram de 54,1 – 92,1 mm x 12,3 – 23,8 mm x 2,0 – 6,3 mm. A semente é obovada, com a variação de dimensões de 5,22 – 8,38 mm × 4,16 – 6,18 mm x 1,49 – 3,12 mm e o peso varia de 0,02 – 0,07 g. A variação do peso de um fruto foi de 0,38 – 0,98 g, com média de 6,6 sementes viáveis, sendo necessários 152 frutos para obter 1.000 sementes sadias. O lote estudado apresentou 66,0% de sementes sadias e grau de pureza de aproximadamente 62,0%. As sementes inviáveis foram resultado, em sua maioria, da presença de brocas e também pela má formação do embrião. O número de sementes por quilograma foi de 22.223 e o peso de mil sementes foi de 45 g. Após dois dias a partir da semeadura foi possível perceber a emergência das plântulas e a percentagem máxima de germinação foi alcançada no quinto dia. O percentual de germinação foi alto para a maioria das matrizes testadas (83,0%) e, de modo geral, o tamanho da semente pouco influenciou este fator. Desta forma, recomenda-se o uso de sementes das mais variadas dimensões para projetos de reflorestamento e demais formas de plantio. Os autores agradecem a Gerência de Meio Ambiente do Centro de Pesquisa da Petrobrás pelo auxílio técnico e financeiro.

Palabras chaves: Caatinga, biometria, Jurema branca, Espécie florestal.

CONFLAT
VII CONGRESSO FLORESTAL LATINO-AMERICANO

12 a 15 de junho de 2018
Golden Tulip Porto Vitória Hotel, Vitória-ES

Tema: **Preservação e produção florestal face às mudanças climáticas: Desafios para o século XXI**

CORRELAÇÃO ENTRE MORFOMETRIA E GERMINAÇÃO DE FRUTOS E SEMENTES DE *Amburana cearensis* (Allemão) A.

Mayara Varela Neres da Silva[1]; Larissa Rayanny Silva da Fonseca[2]; Rejane Tavares Botrel[3]; Erick Daniel Gomes da Silva[4]; Natália Isabel Lopes Quirino[5]; Antonio Giliard dos Santos Oliveira[6].

[1]Universidade Federal Rural do Semiárido, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Ciências Agronômicas e Florestais. Mossoró, RN, Brasil. mayaravarela@hotmail.com. [2]Universidade Federal Rural do Semiárido, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Ciências Agronômicas e Florestais. Mossoró, RN, Brasil. larissafonseca2051@gmail.com.

Pesquisas sobre a morfometria de frutos e sementes podem evidenciar resultados importantes no tocante à diferenciação de espécies do mesmo gênero e permitem a investigação das características desejáveis de frutos e sementes e a quantificação dos esforços de colheita de sementes. O presente trabalho teve por objetivo avaliar a morfometria dos frutos e sementes de *Amburana cearensis* (Allemão) A. C. Sm., espécie de ampla ocorrência em regiões secas, em especial no Bioma Caatinga. Pretendeu-se, também, verificar a diferença de germinação e vigor em diferentes tamanhos de frutos e sementes objetivando padronizar estudos de propagação. Foram coletados frutos de nove matrizes, selecionados 20 frutos por matriz e extraídas 20 sementes para a morfometria. Os dados para análise foram coletados utilizando paquímetro digital com precisão 0,1 mm e balança analítica. O teste de germinação foi realizado com 4 repetições de 25 sementes por matriz, sem superação de dormência. Os frutos dos lotes estudados apresentaram 99,3% de sementes sadias e grau de pureza superior a 98%, sendo o percentual de sementes inviáveis resultado de má formação do embrião. Não foi observado o ataque de insetos, pragas ou microrganismos. Um (1) kg de sementes contém aproximadamente 2000 unidades. O fruto é uma criptossâmara, com dimensões mínimas e máximas que variaram de 5,1 - 7,6 cm x 1,17 - 1,91 cm x 0,89 – 1,43 cm. O peso médio de um fruto foi de 2,2 g variando de 1,1 – 3,4 g. A semente é elipsóide, com proporções de 1,16 – 1,81 cm x 0,91 – 1,49 cm x 0,42 – 0,71 cm e peso médio de 0,5 g, com variação de 0,26 – 0,71 g. *A. cearensis* contém geralmente 1 semente por fruto e em raros casos 2 sementes. Após a instalação, no 4º dia observou-se emergência das plântulas e o número máximo de germinação ao 10º dia para todas as matrizes. A germinação foi pouco influenciada pelo peso e biometria dos frutos e sementes. Todas as matrizes apresentaram germinação rápida com alto percentual, independente das características biométricas dos frutos e sementes analisados. Os autores agradecem à gerência de meio ambiente do Centro de Pesquisas da Petrobrás pelo auxílio financeiro.

Palabras claves: Caatinga, Biometria, Cumaru, Espécie florestal.

CONFLAT
VII CONGRESSO FLORESTAL LATINO-AMERICANO

12 a 15 de junho de 2018
Golden Tulip Porto Vitória Hotel, Vitória-ES

Tema: **Preservação e produção florestal face às mudanças climáticas: Desafios para o século XXI**

CORRELAÇÃO ENTRE MORFOMETRIA E GERMINAÇÃO DE FRUTOS E SEMENTES DE *Bauhinia cheilantha* (Bong.) Steud**.**

Erick Daniel Gomes da Silva[1]; Natália Isabel Lopes Quirino[2]; Rejane Tavares Botrel; Mayara Varela Neres da Silva; Larissa Rayanny Silva da Fonseca; Antonio Giliard dos Santos Oliveira

[1]Universidade Federal Rural do Semiárido, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Ciências Agronômicas e Florestais. Mossoró, RN, Brasil. erickdufersa@gmail.com. [2]Universidade Federal Rural do Semiárido, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Ciências Agronômicas e Florestais. Mossoró, RN, Brasil. nataliaisabelq@gmail.com.

Este estudo teve por objetivo descrever aspectos morfométricos dos frutos e sementes de *Bauhinia cheilantha* (Bong.) Steud**.** e sua correlação com a germinabilidade visando gerar informações para a padronização dos estudos de propagação da espécie na área de tecnologia de sementes. O Material botânico de 10 matrizes foi coletado no município de Mossoró/RN. Em seguida os frutos foram processados, analisados quanto a seus parâmetros morfométricos individualmente por matriz e verificada a germinabilidade das sementes. Foram selecionados 3 frutos por matriz e 9 sementes para medição dos parâmetros morfométricos. Para o dimensionamento foi utilizado um paquímetro com precisão de 0,1 mm e o peso foi medido utilizando uma balança analítica. A germinação foi avaliada individualmente por matriz. Cada teste foi composto por quatro repetições de 25 sementes. O fruto é um legume achatado, com dimensões mínimas e máximas que variaram de 8,2 - 16,50 cm x 1,08 – 1,98 cm x 0,22 – 0,49 cm. O peso de um fruto foi de 2,3 a 4,83 g, com média de 12,9 sementes viáveis, sendo necessários 77,5 frutos para obter 1.000 sementes sadias. A semente é elipsoide, com as proporções mínimas e máximas de 0,52 - 0,87 cm × 0,37 - 0,76 mm x 0,17 x 0,31 mm e peso de 0,039 – 0,093 g. O número de sementes por quilograma foi de 10753 – 25641 unidades e o peso de mil sementes foi de 39 - 93 g. A taxa de germinação foi de 99,2%, atingindo o máximo de germinação ao quinto dia após a instalação dos ensaios. O percentual de germinação foi bastante elevado para todas as matrizes, independente do peso e do tamanho dos frutos e sementes, ultrapassando os 95% de germinabilidade em todas as matrizes. Não houve influência significativa entre as variáveis avaliadas nesse estudo e a geminação das sementes. Os autores agradecem a Gerência de Meio Ambiente do Centro de Pesquisa da Petrobrás pelo auxílio técnico e financeiro.

Palabras claves: Caatinga, biometria, Jurema branca, Espécie florestal.

V CONGRESSO NORDESTINO DE ENGENHARIA FLORESTAL
VI Semana Acadêmica de Engenharia Florestal
"Manejo Florestal Sustentável: Potencial do Nordeste para Florestas de Produção"
Bom Jesus-PI, 12 a 14 de julho de 2016
ISSN 2526-091X

ANÁLISE DA ARBORIZAÇÃO DO CAMPUS LESTE DA UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO, MOSSORÓ-RN

FRANCISCO EDISLAN GURGEL DIÓGENES[1*], TALLYTA MARTINS DE SOUSA[2], REJANE TAVARES BOTREL[3]

[1]Departamento de Ciências Vegetais, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró-RN, Brasil.
[2]Departamento de Ciências Vegetais, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró-RN, Brasil.
[3]Departamento de Ciências Vegetais, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró-RN, Brasil.
*E-mail: edislandiogenes@hotmail.com

RESUMO: A arborização urbana deve seguir um planejamento prévio de execução, levando em consideração características da região na escolha adequada das espécies a serem implantadas. Quando este planejamento não for possível, é importante a realização de ações de solução para possíveis problemas que possam surgir. O objetivo deste trabalho foi analisar os indivíduos arbóreos, de diferentes idades e portes, do Campus Leste da Universidade Federal Rural do Semi-Árido em Mossoró-RN. A análise foi realizada por meio de amostragem da vegetação arbórea das calçadas e estacionamentos das principais vias do campus. Foram coletados dados gerais quanto à localização e identificação das espécies, informações dendrométricas e biológicas, como também, o levantamento de dados quanto ao entorno e interferências às árvores. Foram registrados 428 indivíduos arbóreos distribuídos em 36 famílias botânicas. Foi observada uma predominância de um pequeno grupo de determinadas espécies em relação às outras, como também a predominância de espécies de origem exótica sobre as espécies de origem nativa. Buscando a proteção e conservação do rico Bioma das Caatingas, seria necessário realizar um planejamento de rearborização do Campus, dando preferência à implantação de árvores de espécies nativas, minimizando os possíveis impactos negativos causados pela alteração da vegetação local.

Palavras-chave: Arborização Urbana, Espécies Nativas, Fenologia.

INTRODUÇÃO

O Rio Grande do Norte é um dos estados que compõem a região Nordeste do Brasil. Inserido no Bioma Caatinga, bioma este exclusivamente brasileiro, caracterizado por uma vegetação de caráter mais seco, adaptadas as condições de baixa taxa pluviométrica e ao clima semiárido.

A Caatinga representa um bioma composto por uma grande diversidade de plantas arbóreas, arbustivas e herbáceas, que compartilham de características como a adaptação à deficiência hídrica e ao clima semiárido, abrangendo uma área de aproximadamente 734 mil km^2 (GARIGLIO, 2010).

A implantação da arborização urbana deve seguir um planejamento, onde deve ser feita uma seleção das espécies mais adequadas para o plantio paisagístico. A escolha das espécies deve levar em consideração diversos aspectos, como o ritmo de crescimento das árvores, as exigências específicas (como clima, solo e umidade), tipo de copa desenvolvida, porte das árvores, folhagem, entre outros. Sendo o efeito causado pela implantação da arborização extremamente dependente da escolha da espécie e de como as árvores serão agrupadas (PAIVA, 2003).

Para o clima semiárido, característico de boa parte da região nordeste, existe indicação de espécies arbóreas nativas e, também, exóticas que podem ser utilizadas em projetos paisagísticos. Porém, deve-se dar preferência para as espécies nativas, buscando minimizar os impactos na modificação da biodiversidade local.

Alguns exemplos de espécies nativas, que apresentam alto potencial para o plantio, são: aroeira-do-sertão (*Myracrodruon urundeuva*), angico-branco (*Anadenanthera colubrina*), angico-vermelho (*Parapiptadenia rígida*), pau-branco (*Auxemma oncocalyx*), juazeiro (*Ziziphus joazeiro*), jurema (*Mimosa* spp.), marmeleiro (*Croton hemiargyreus*), mororó (*Bauhinia fortificata*), sabiá (*Mimosa caesalpinaefolia*), umburana, cerejeira ou amburana (*Torresia cearenses*), umbuzeiro (*Spondias tuberosa*), dentre outros exemplos (PAIVA, 2003).

Porém, quando não é possível o prévio planejamento, é importante realizar análises das condições dos indivíduos arbóreos que compõe a arborização em ambientes urbanos. Esta análise deve ser quantitativa e qualitativa, indicando o sucesso ou fracasso relacionado às espécies arbóreas implantadas, possibilitando a adoção de estratégias para a resolução de problemas detectados. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi analisar a arborização do Campus Leste da Universidade Federal Rural do Semi-Árido em Mossoró-RN.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização da área de estudo

O estudo foi realizado no Campus Leste da Unidade Sede da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), em Mossoró, no estado do Rio Grande do Norte.

A cidade de Mossoró, segunda maior cidade do estado do Rio Grande do Norte, está localizada na Mesorregião Oeste Potiguar. Possui uma área territorial de aproximadamente 2.110,21km^2, localizada sob as coordenadas geográficas: latitude 5°11'S, longitude 37°20'W e altitude média de 16m (IDEMA, 2008).

Processo metodológico

O desenvolvimento do trabalho ocorreu em um período de aproximadamente dois meses, compreendidos entre os dias 27 de abril de 2015 a 15 de junho de 2015. A amostra utilizada para este trabalho constou de todos os indivíduos arbóreos (adultos ou não) presentes nas calçadas e estacionamentos da rua principal do campus leste da UFERSA/Mossoró. Inicialmente, foram tomadas medidas da largura da via e da calçada. Posteriormente, foi feita a análise da arborização, sendo esta dividida em quatro partes: localização e identificação das árvores; dados dendrométricos; dados biológicos; e entorno e interferências.

- *Localização e Identificação*: abrangendo informações quanto à data de coleta, número do indivíduo, nomes científico e comum, localização geográfica – utilizando como auxílio o GPS, e localização física (calçada, estacionamento ou adjacências);
- *Dados Dendrométricos*: abrangendo informações quanto à altura total, circunferência a 50 cm de altura do solo (CAS), diâmetro da copa (área da copa), porte e idade de cada indivíduo;
- *Dados biológicos*: abrangendo informações quanto ao estado geral, verificação das condições do sistema radicular, presença de injurias, fitossanidade, ecologia e fenologia de cada indivíduo;
- *Entorno e interferências*: abrangendo informações quanto à localização relativa, área livre, poda das árvores e relação à rede elétrica.

As análises e observações feitas em campo, quanto às quatro partes relatadas anteriormente, foram coletadas e armazenadas com o auxílio de uma planilha manual de dados, adaptada de SILVA FILHO (2002). Posteriormente, os dados coletados e armazenados foram digitalizados e receberam a aplicação de fórmulas estatísticas simples, para uma melhor interpretação dos dados.

A interpretação dos dados coletados foi, assim como a coleta, realizada por partes. Onde foi possível observar a ocorrência ou não de danos às edificações causados por algum indivíduo arbóreo. Realizando verificações quanto à copa e as raízes das árvores analisadas, observando se estão prejudicando as edificações. Como também, relacionando à rede elétrica, fazendo observações quanto à escolha adequada de espécies e possível soluções para eventuais problemas detectados.

Relacionando-se ao estado fitossanitário das espécies, será verificada a ocorrência de ataque de pragas e/ou patógenos, como também, injúrias mecânicas causadas nas árvores implantadas no campus. Por fim, será realizado um estudo quanto à diversidade de espécies, levando em consideração a porcentagem de espécies nativas e exóticas implantadas na arborização do Campus.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na amostra utilizada para a análise da arborização do campus leste UFERSA/Mossoró foram registrados 428 indivíduos arbóreos, de diferentes espécies, portes e idades, distribuídos em 36 espécies (Tabela 1), sendo elas, ainda, agrupadas em nativas e exóticas.

Tabela 1. Espécies arbóreas encontradas na analise da arborização urbana do Campus Leste da UFERSA, Mossoró-RN.

Nome Científico	Nome Vulgar	Quant.
Malpighia glabra L.	Aceroleira	2
Hibiscus pernambucensis Arruda	Algodão do Pará	1
Anadenanthera colubrina (Vell.) Brenan	Angico	1
Myracrodruon urundeuva Allemão	Aroeira	3
Syzygium cumini (L.) Skeels	Azeitona roxa	3
Schinopsis brasiliensis Engl.	Braúna (Baraúna)	6
Spondias sp. L.	Cajarana	3
Anacardium occidentale L.	Cajueiro	5
Terminalia brasiliensis (Cambess. ex A. St.-Hil.) Eichler	Castanholeira	2
Poincianella bracteosa (Tul.) L.P. Queiroz	Catingueira	5
Cassia fistula L.	Chuva de ouro	5
Tabebuia aurea (Silva Manso) Benth. & Hook. f. ex S. Moore	Craibeira	43
Albizia sp. Durazz.	Esponja	1
Cynophalla flexuosa (L.) J. Presl	Feijão bravo	1
Delonix regia (Bojer ex Hook.) Raf.	Flamboyants	2
Gliricidia sepium (Jacq.) Kunth ex Griseb.	Gliricidea	1

Inga sp. Mill	Ingá	6
Tabebuia sp. (DC.) Gomes	Ipê	43
Ziziphus joazeiro Mart.	Juazeiro	3
Libidibia ferrea (Mart.) L.P. Queiroz	Jucá	25
Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit	Leucena	2
Mangifera sp. L.	Mangueira	42
Bauhinia varieyota L.	Mororó	2
Erythrina mulungu Mart. ex Benth.	Mulungu	2
Azadirachta indica A. Juss.	Nim	85
Morinda citrifolia L.	Noni	15
Licania tomentosa (Benth.) Fritsch	Oiti	21
Licania rigida Benth.	Oiticica	1
Orbignya speciosa (Mart. ex Spreng.) Barb. Rodr.	Coco Babaçu	1
Syagrus romanzoffiana (Cham.) Glassman	Jerivá	1
Phoenix dactylifera L.	Tamareira	3
	Palmeira	34
Eugenia sp. L.	Pitanga	3
Spondias sp. L.	Siriguela	1
Tamarindus indica L.	Tamarindo	53
Spondias sp. L.	Umbuzeiro	1
TOTAL		**428**

Alguns indivíduos arbóreos apresentados e detalhados na Tabela 1, quanto a sua espécie e quantidade de indivíduos arbóreos encontrados na análise, apresentaram um número representativo de espécies em relação às demais, como pode ser observado a partir da distribuição percentual das espécies. (Figura 1)

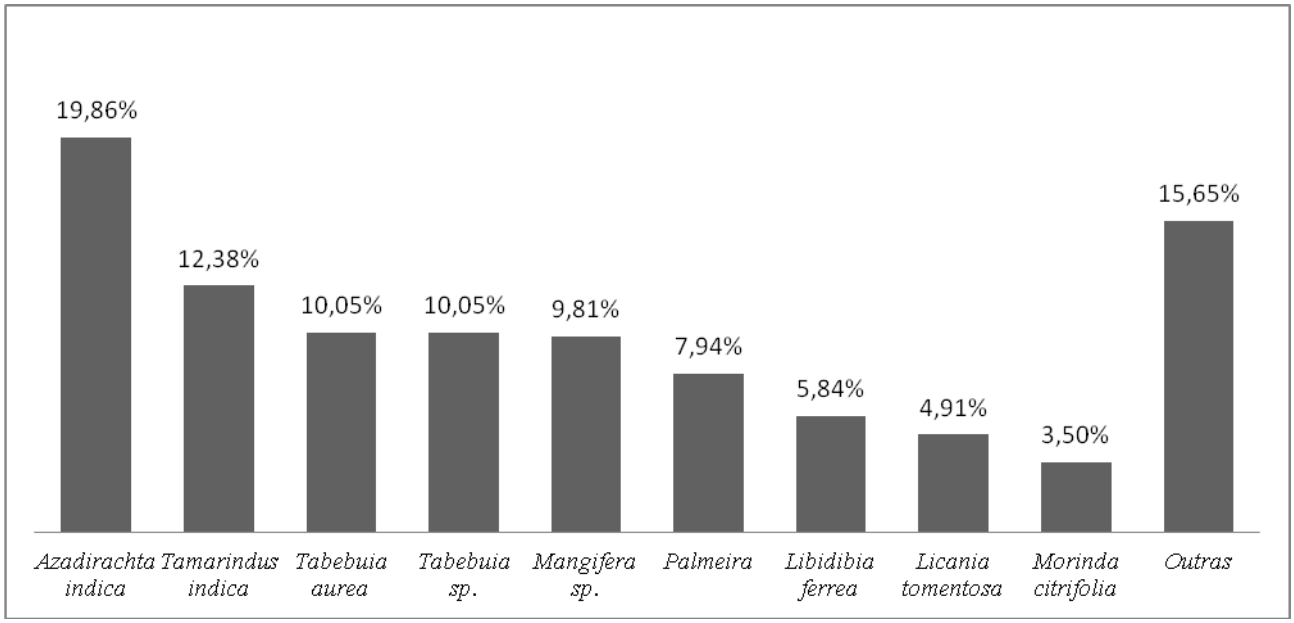


Figura 1. Distribuição percentual das espécies predominantes que compõem a arborização urbana do Campus Leste da UFERSA, Mossoró-RN.

Observando a distribuição percentual das espécies predominantes que compõem a arborização urbana da universidade (Figura 1), pode-se inferir que nove espécies apresentaram expressividade de indivíduos em relação ao restante. Sendo que juntas, estas espécies perfazem 84,34% dos indivíduos arbóreos analisados, ou seja, 361 indivíduos.

As espécies foram divididas em dois grupos, as espécies de origem nativa e as espécies de origem exótica. Sendo considerados os portes arbóreos atribuídos aos indivíduos analisados foram: pequeno (< 5m de altura), médio (≥ 5m e ≤ 10m de altura), e grande (> 10m de altura). Um terceiro fator considerado foi a idade da planta, podendo ser classificada como muda ou recém plantada, jovem ou adulta.

Sendo que as espécies de origem exótica apresentaram uma maior quantidade de indivíduos, 254, quando comparada às espécies de origem nativa, 174; um

intervalo de 80 indivíduos entre um grupo e outro. Referindo-se ao porte da planta, a maioria apresentou entre pequeno porte a médio porte, sendo contabilizadas apenas 12 espécies com grande porte. As alturas médias obtidas foram de 2,60m, 6,71m e 12,04m, para porte pequeno, porte médio e porte grande, respectivamente (Figura 2).

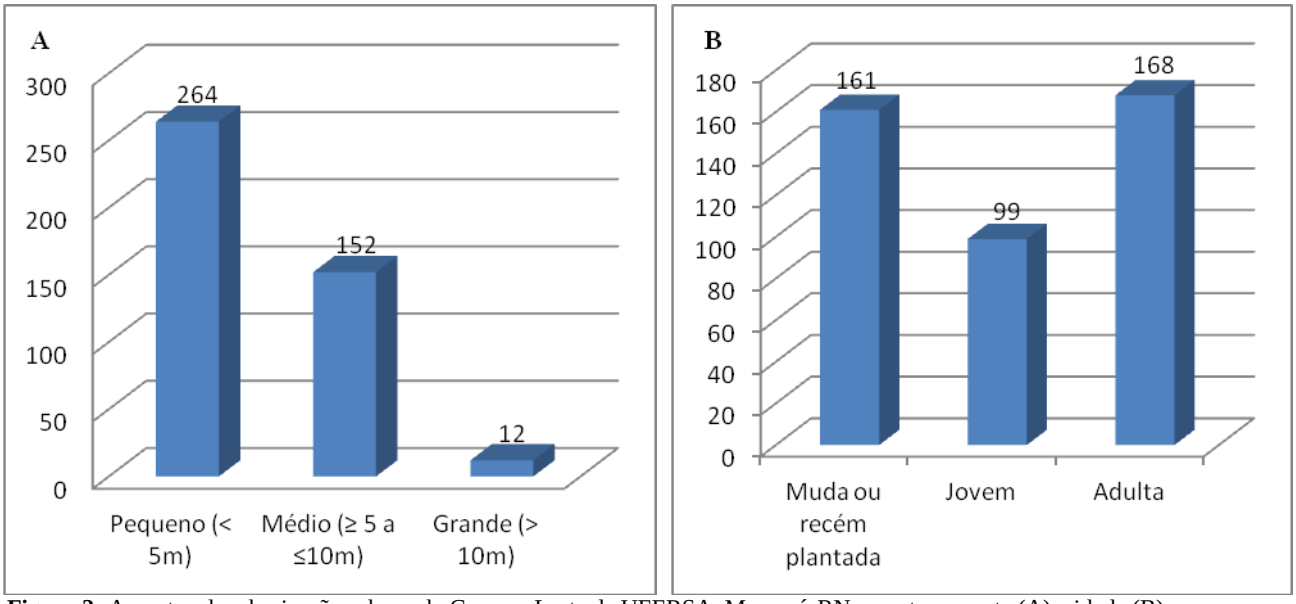


Figura 2: Aspectos da arborização urbana do Campus Leste da UFERSA, Mossoró-RN, quanto ao porte (A) e idade (B).

Quanto à idade, foram observados que 161 indivíduos foram classificados como muda ou recém plantada, 99 indivíduos como jovens e 168 indivíduos como árvores adultas (Figura 2).

Referindo-se aos dados biológicos, as espécies foram analisadas quanto ao seu estado geral, onde foi observado o ataque de pragas e/ou presença de patógenos, como também a intensidade e local do ataque, sendo essas espécies classificadas em estado geral ruim, regular, bom e ótimo. Sendo que 224 espécies foram classificadas com bom estado geral, 101 com ótimo, 85 com regular e 18 com ruim. As espécies que foram classificadas com estado geral ruins apresentavam intenso ataque por pragas e/ou presença de injurias.

Por fim, foram analisados o entorno e possíveis interferências aos indivíduos arbóreos. Segundo Gonçalves (2013), as árvores plantadas no ambiente urbano, necessitam de que suas raízes sejam protegidas, levando em consideração o local de plantio. Ainda segundo Gonçalves (2013), essa proteção às raízes deve ser mais efetiva em locais que apresentam solo com impermeabilidade, como é o caso das ruas e dos estacionamentos.

Levando estas informações em consideração, foram avaliadas as áreas livres de crescimento ou estabelecimento das raízes das árvores analisadas. As áreas foram classificadas em pequenas (quando se apresentavam inferior a 1m de diâmetro), boa (quando apresentavam mais de 1m de diâmetro de área livre), e sem área de solo exposto. Sendo que dos 428 indivíduos analisados, 233 foram classificados como áreas pequenas, 181 como boa área livre, e 14 não apresentaram área de solo exposto.

Outro aspecto também avaliado foi à presença de fiação elétrica logo acima da copa das árvores, onde grande maioria das árvores, cerca de 370 indivíduos, apresentou fiação ausente acima de suas copas. Sendo que as árvores que apresentaram fiação elétrica acima da sua copa, apresentavam poda de condução.

CONCLUSÕES

Levando em consideração os resultados obtidos, pode-se dizer que a ausência de um planejamento prévio sobre a arborização do Campus, atrelada a falta de conhecimento sobre a escolha das espécies a serem implantadas, ocasionou um grande número de espécies arbóreas exótica, prejudicando a biodiversidade local, como também a implantação de espécies arbóreas, mesmo que em menor número, sob fiação elétrica, encontradas na arborização do Campus.

A partir destes problemas encontrados, torna-se necessário uma intervenção de profissionais, que estejam capacitados para a realização de planejamentos de rearborização urbana do Campus, proporcionando uma minimização da degradação da biodiversidade e da ocorrência de erros como estes no futuro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, D. N.; RONDON NETO, R. M. Análise da Arborização urbana de três cidades da região do Estado de Mato Grosso. **Revista ACTA Amazônica**, v.40, n.4, p647-656, 2010.

GARIGLIO, M. A. G.; SAMPAIO, E. V. S. B.; CESTARO, L. A.; KAGEYAMA, P. Y. **Uso Sustentável e Conservação dos Recursos Florestais da Caatinga**. Brasília, DF: Serviço Florestal Brasileiro, 2010. 368p.

GONÇALVES, W.; PAIVA, H. N. **Implantação da Arborização Urbana**: especificações técnicas. Viçosa, MG: UFV, 2013. 53p.

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE – IDEMA. **Perfil do seu Município.** 2008. Disponível em: < http://www.idema.rn.gov.br/perfildoseumunicipio>. Acesso em: 12 abr. 2016.

MACHADO, A. T.; NASS, L. L.; MACHADO, C. T. de T. **Manejo Sustentável da Agrobiodiversidade nos Biomas Cerrado e Caatinga** com ênfase em comunidades rurais. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2011. 376p.

MENESES, C. H. S. G. et. al. Análise da arborização dos bairros do Mirante e Vila Cabral da cidade de Campina Grande-PB. **Revista Biologia e Ciência da Terra**, v.3, n.2, 2003.

PAIVA, H. N. de; VITAL, B. R. **Escolha da Espécie Florestal.** Viçosa, MG: UFV, 2003. 42p.

RODOLFO JÚNIOR, F.; MELO, R. R. de; CUNHA, T. A. da; STANGERLIN, D. M. Análise da Arborização Urbana em bairros da cidade de Pombal no estado da Paraíba. **Revista SBAU**, v.3, n.4, p.3-19, 2008.

SAMPAIO, A. C. F.; ANGELIS, B. L. D. de. Inventário e Análise da Arborização de vias públicas de Maringá-PR. **Revista SBAU**, v.3, n.5, p.37-57, mar. 2008.

SILVA FILHO, D. F. da S.; PIZETTA, P. U. C.; ALMEIDA, J. B. S. A. de; PIVETTA, K. F. L.; FERRAUDO, S. Banco de dados relacional para cadastro, avaliação e manejo da arborização em vias públicas. **Revista Árvore**, v.26, n.5, p.629-642, 2002.

AGRADECIMENTOS

A Pró-Reitoria de Assuntos Comunitários – PROAC e a Pró-Reitoria de Extensão e Cultura – PROEC, da Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA.

VI CONGRESSO NORDESTINO DE ENGENHARIA FLORESTAL
II WORKSHOP DO PROJETO CAATINGA
"Engenharia Florestal no Nordeste: Identidade e Desenvolvimento"
UFERSA/Mossoró-RN, 07 a 09 de maio de 2019

Prevenção e combate à incêndios florestais em Unidades de Conservação da região nordeste do Brasil

Fabio Ribeiro de Souza[1]*, Carlos José da Silva[1]; Pompeu Paes Guimarães[1]; Daniel Rodrigues Maciel[1], Rejane Tavares Botrel[1]

[1] Universidade Federal Rural do Semi-Árido
*E-mail: fabio.ribeiro27@gmail.com

RESUMO: A ocorrência de fogo em alguns biomas pode se dar de forma natural. No entanto, a grande problemática está na ocorrência de incêndios frequentes que afetam negativamente o estabelecimento da vegetação e modificam todos os processos evolutivos dos biomas. O objetivo deste trabalho foi realizar um levantamento, por meio de planos de manejo, dos processos de prevenção e combate a incêndios florestais das unidades de conservação (UC) do nordeste brasileiro. O estudo foi realizado a partir do banco de dados do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBIO), com a busca de informações sobre a existência de plano de manejo nas UC's, de problemas com incêndios, de políticas de prevenção e combate aos incêndios e de brigadas de incêndio. Dentre 81 UC's analisadas, 57% possui plano de manejo; 34% já tiveram problemas com incêndios, enquanto 15% não tiveram e em 51% não foi possível verificar a informação. Quanto às políticas de prevenção e combate aos incêndios, 53% das UC's apresentam este recurso. Por fim, 54% das UC's possuem brigadas de incêndio, 4% não possuem e em 42% não há informação sobre este recurso. Bahia e Ceará se destacaram quanto ao número de UC's, registros de incêndios, maior quantidade de UC's com políticas de prevenção e combate a incêndios e também com brigadas de incêndio. No entanto, nota-se uma clara deficiência de dados no que se refere a existência de planos de manejo registrados no *site* do ICMBIO, o que sugere a necessidade de estudos *in loco* para coleta de informações.
Palavras-chave: incêndios, nordeste, conservação.

Preventing and combating forest fires in Conservation Units in northeastern Brazil

ABSTRACT: *The occurrence of fire in some biomes can occur naturally. However, the major problem is the occurrence of frequent fires that negatively affects the establishment of vegetation and modifies all evolutionary processes of these biomes. The aim of this work was to carry out a survey through plans of management of the operational processes of prevention and firefighting to forest fires of the conservation units (CU) of the Brazilian northeast. The study was carried out from the database on the site of the Chico Mendes Institute of Biodiversity Conservation (ICMBIO), seeking information on whether the CU has a management plan, whether they have had problems with fires, whether they have policies to prevent and firefighting and if the CU has a firefighting crew. Of the 81 UCs analyzed, 57% have a management plan,; 34% already had problems with fires, while 15% did not have and 51% could not verify the information. With respect to fire prevention and control policies, 53% of CU's have this resource. Ultimately 54% of CU's have firefighting crew, 42% have no information and 4% do not have firefighting crew. Bahia and Ceará also highlighted the number of UCs, the data records, the greatest number of UC communication problems. However, there is a clear lack of data that do not refer to management plans registered at the ICMBIO site, which proposes to carry out on-site studies for the collection of information.*
Keywords: *fires, northeastern Brazil ,conservation.*

INTRODUÇÃO

O Brasil sempre foi reconhecido mundialmente por sua riqueza natural e por apresentar, em seus mais diversos ecossistemas, uma alta biodiversidade. Proteger essa riqueza, necessita de ações que devem estar pautadas em planos de governo que, por sua vez, devem se basear em estratégias adequadas de conservação da biodiversidade, principalmente, em áreas protegidas. De acordo com Fagundes (2016), diversos países protegem seus recursos naturais criando áreas de proteção, na intenção de evitar sua exploração sem controle. Tais áreas são denominadas Unidades de Conservação (UC) e têm por objetivo garantir que todos os processos bióticos e abióticos apresentem sustentabilidade nesses espaços, assegurando assim, a prestação de serviços ambientais, manutenção do ciclo hidrológico e demais processos ambientais ocorrentes nesses ecossistemas.

O Painel de Mudanças Climáticas do Brasil relata que os incêndios florestais no brasil contribuem diretamente com as emissões excessivas de CO_2 para atmosfera, o que eleva as temperaturas e torna os períodos de seca mais longos. Segundo Magalhães et al. (2012), os incêndios florestais têm uma representação expressiva nas mudanças climáticas do

INFLUÊNCIA DA MACAMBIRA (*BROMELIA LACINIOSA* MART. EX SCHULT) NA REGENERAÇÂO NATURAL DE ESPÉCIES ARBÓREAS EM TRECHOS ANTROPIZADOS DE CAATINGA EM UPANEMA, RN.

Mônica Costa Cordeiro - Universidade Federal Rural do Semiárido, Departamento de Ciências Vegetais, Mossoró, RN.

Rejane Tavares Botrel - Universidade Federal Rural do Semiárido, Departamento de Ciências Vegetais, Mossoró, RN. rtbotrel@ufersa.edu.br

Romário Mendes Bezerra - Universidade Federal Rural do Semiárido, Departamento de Ciências Vegetais, Mossoró, RN.

Alan Cauê de Holanda - Universidade Federal Rural do Semiárido, Departamento de Ciências Vegetais, Mossoró, RN.

INTRODUÇÃO

A região semiárida do Nordeste brasileiro é caracterizada pela heterogeneidade de condições naturais de clima, solo, topografia e vegetação, dando forma a um verdadeiro mosaico de ecossistemas únicos (MENEZES *et al*., 2005). Nesta região predomina a Caatinga, vegetação caducifólia espinhosa, que a muito tempo, vem sendo antropizada. Segundo Gonzaga Neto *et al*. (2001) a vegetação da caatinga é a mais importante fonte de alimentação para os rebanhos da região, chegando a participar em até 90% da dieta de caprinos e ovinos. No entanto, o pastejo, apesar de na maioria das vezes representar a única opção de alimento para os rebanhos de caprinos e ovinos, afeta diretamente a manutenção da biodiversidade. A espécie *Bromelia laciniosa* Mart. ex Schult, popularmente conhecida como Macambira, por ser espinhosa, apresenta uma proteção física contra herbívoros para as plantas que germinam em suas adjacências. ROCHA *et al*., (1997) diz que a espécie geralmente forma extensos aglomerados, servindo como sítio para o recrutamento de plântulas de diversas espécies arbóreas. No entanto, essa possível função ecológica, em nível de comunidade, exercida pela Macambira, ainda não foi muito investigada, justificando essa pesquisa não só pela escassez de conhecimento sobre o tema, mas também pela possibilidade de sugerir seu manejo com vistas à manutenção da biodiversidade no bioma Caatinga. Desta forma este trabalho se sustenta nas seguintes hipóteses: (1) a Macambira impõe barreira física à regeneração de espécies arbóreas e (2) a macambira protege fisicamente a regeneração arbórea contra a herbivoria.

OBJETIVO

O objetivo deste estudo foi avaliar a influência da espécie *Bromelia laciniosa* Mart. ex Schult na composição florística da regeneração de espécies arbóreas em áreas sujeitas a pastejo em trechos de caatinga.

Local de estudo

A área de estudo, localizada no município de Upanema – RN compreende a Savana Estépica Arborizada ou Caatinga hiperxerófila arbustiva arbórea rala com diversas cactáceas e bromeliaceas (IBGE, 2004). No local ocorre a criação de caprinos e ovinos.

Planejamento da amostragem

Foram lançadas 36 parcelas de 5 x 5 m (25m²), de forma sistemática, sendo 12 em área dominada pela espécie *Bromelia laciniosa* Mart. ex Schult (A1), 12 em área não dominada pela referida espécie (A2) e 12 em área com dominância intermediária (A3), totalizando 900m². Foram considerados como regenerantes arbóreos os indivíduos com altura ≥ 0,5m de altura e Circunferência a 0,30 m do solo (CAS) ≤ 6,0 cm (Comitê Técnico Científico da Rede de Manejo Florestal da Caatinga, 2005). Todos os indivíduos que atenderam ao critério de inclusão foram marcados, identificados e tiveram suas alturas e CAP's coletados.

RESULTADOS

Em A1 foram registrados 42 indivíduos regenerantes distribuídos em 6 espécies. Já em A2 foram encontrados 23 indivíduos e 3 espécies. Na área de ocupação intermediária pela macambira (A3), foram registradas 6 espécies e 29 indivíduos. As espécies *Bauhinia cheilantha* (Bong.) Steud. e *Combretum leprosum* Mart. foram comuns às 3 áreas de estudo. As espécies *Commiphora leptophloeos* (Mart.) J.B. Gillett e *Piptadenia stipulacea* (Benth.) Burke ocorreram somente em A1. Já *Croton sonderianus* Müll. Arg. foi exclusiva de A2. Em A3 houve exclusividade das espécies *Capparis hastata* Jacq. e *Jatropha curcas* L.

DISCUSSÃO

Em A1 e A2, que apresentam situações opostas em relação à ocorrência de Macambira, tanto riqueza de espécies quanto número de indivíduos corroboram para a hipótese de proteção física desempenhada pela Macambira contra herbívoros. No entanto, comparando A1 e A3, nota-se a mesma quantidade de espécies, porém, menor número de indivíduos na área com dominância intermediária. Isso indica que o pastejo não foi dificultado em A3. Porém, sugere que algumas espécies necessitam de menor densidade de Macambira para se estabelecerem na área, já que algumas espécies ocorreram exclusivamente em A3. Como houve exclusividade de espécies também em A1, mais uma vez a proteção física exercida pela Macambira pode ser a resposta. Já em A2, a explicação poderia ser a palatabilidade das espécies exclusivas.

CONCLUSÃO

A Macambira representa um importante elemento na manutenção da biodiversidade na área de estudo. Seu manejo poderia, além de proporcionar relativa proteção física contra herbivoria, permitir maior sucesso no desenvolvimento da regeneração.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COMITÊ TÉCNICO CIENTÍFICO DA REDE DE MANEJO FLORESTAL DA CAATINGA. 2005. Rede de manejo florestal da Caatinga: protocolo de medições de parcelas permanentes/Comitê Técnico Científico. Recife: Associação Plantas do Nordeste. 21 p.

GONZAGA NETO, S.; BATISTA, A. M. V.; CARVALHO, F. F. R. de; MARTÍNEZ, R. L. V.; BARBOSA, J. E. A. S.; SILVA, E. O. 2001. Composição bromatológica, consumo e digestibilidade *In Vivo* de dietas com diferentes

níveis de feno de catingueira (*Caesalpinea bracteosa*), fornecidas para ovinos Morada Nova. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 30, n. 2, p. 553-562.

MAPA DE VEGETAÇÃO DO BRASIL. Rio de Janeiro: IBGE, 2004. 1 mapa. Escala 1: 5.000.000. Disponível em: ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapas/tematicos/mapas_murais >. Acesso em: 20 maio 2004.

MENEZES R.S.C; GARRIDO; M. da S.; PEREZ. M.A.M. 2005. Fertilidade dos solos no semiárido. In: XXX SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO. CD-ROM.

ROCHA, C. F. D. *et al*. 1997. Bromélias: ampliadoras da biodiversidade. Bromélia, v.4, n.4, p.7-10.

SUFICIÊNCIA AMOSTRAL DA REGENERAÇÃO NATURAL EM TRECHOS ANTROPIZADOS DE CAATINGA EM UPANEMA, RN.

Rejane Tavares Botrel - Universidade Federal Rural do Semiárido, Departamento de Ciências Vegetais, Mossoró, RN. rtbotrel@ufersa.edu.br

Mônica Costa Cordeiro - Universidade Federal Rural do Semiárido, Departamento de Ciências Vegetais, Mossoró, RN.

Romário Mendes Bezerra - Universidade Federal Rural do Semiárido, Departamento de Ciências Vegetais, Mossoró, RN.

Alan Cauê de Holanda - Universidade Federal Rural do Semiárido, Departamento de Ciências Vegetais, Mossoró, RN.

INTRODUÇÃO

A escolha do tamanho da amostra e do método de amostragem em qualquer tipo de pesquisa é essencial para atingir os objetivos propostos. No entanto, algumas áreas de estudo se encontram tão homogêneas, ou pouco diversificadas, devido a antropização, que existe a necessidade de ampla justificativa para o esforço amostral determinado. Considerando, os objetivos do estudo, bem como a área disponível para tal estudo e o grau de antropização da mesma, deve-se considerar a adaptação de métodos comumente utilizados na literatura para definição de suficiência amostral. A caatinga, predominante na região semiárida do Nordeste, vem sendo a muito tempo antropizada, principalmente no que diz respeito a retirada da vegetação para produção de energia através do uso da lenha e carvão, bem como sua utilização como pastagem e agricultura de subsistência. Assim, áreas totalmente preservadas e livres de animais, são cada vez mais escassas. A espécie *Bromelia laciniosa* Mart. ex Schult, popularmente conhecida como Macambira, por ser espinhosa, e muito comum na caatinga, apresenta uma proteção física contra herbívoros para as plantas que germinam em suas adjacência. ROCHA *et al*., (1997) cita em seu trabalho que a referida espécie geralmente forma extensos aglomerados, servindo como sítio para o recrutamento de plântulas de diversas espécies arbóreas. Essa particularidade deve ser investigada no tocante a dois aspectos: (1) a regeneração das espécies arbóreas resiste à barreira física imposta pela macambira? e (2) a macambira protege fisicamente a regeneração arbórea contra a herbivoria? Desta forma, este trabalho testa a seguinte hipótese: áreas antropizadas, utilizadas como pastagem para caprinos, com ou sem a presença da espécie *Bromelia laciniosa*, apresentam baixa diversidade de regenerantes e, portanto, a suficiência amostral é alcançada com o lançamento de poucas unidades amostrais.

OBJETIVO

O objetivo do presente estudo foi determinar a suficiência amostral da regeneração natural em trechos antropizados de caatinga em Upanema, RN.

METODOLOGIA

Local de estudo

A área de estudo, localizada no município de Upanema – RN compreende a Savana Estépica Arborizada ou Caatinga hiperxerófila arbustiva arbórea rala com diversas cactáceas e bromeliaceas (IBGE, 2004; RIO GRANDE DO NORTE, 2005). No local ocorre a criação de caprinos e ovinos.

Planejamento da amostragem

Foram lançadas 36 parcelas de 5 x 5 m (25m²), de forma sistemática, sendo 12 em área dominada pela espécie *Bromelia laciniosa* Mart. ex Schult (A1), 12 em área não dominada pela referida espécie (A2) e 12 em área com dominância intermediária (A3), totalizando 900m². Foram considerados como regenerantes arbóreos os indivíduos com altura ≥ 0,5m de altura e Circunferência a 0,30 m do solo (CAS) ≤ 6,0 cm (Comitê Técnico Científico da Rede de Manejo Florestal da Caatinga, 2005). Todos os indivíduos que atenderam ao critério de inclusão foram marcados, identificados (por seus nomes vernaculares) e tiveram suas alturas e CAP's coletados. Para determinação da suficiência amostral foi utilizado programa Mata Nativa 3 (CIENTEC, 2010).

RESULTADOS

De acordo com o grau de ocorrência da espécie *Bromélia laciniosa,* a curva coletora indicando a suficiência amostral da área A1 (dominada pela macambira) estabilizou na 5ª parcela com a inclusão de 6 espécies. Já a curva confeccionada para A2 (sem macambira) a estabilidade da curva foi alcançada na 3ª parcela com apenas 3 espécies. Na área de ocupação intermediária pela macambira (A3) 7 parcelas foram necessárias para estabilização da curva incluindo 6 espécies.

DISCUSSÃO

A hipótese inicial do trabalho em que poucas parcelas seriam suficientes para registrar toda a regeneração arbórea na área de estudo foi confirmada. A herbivoria, evidente no local, responde pela inclusão de poucas espécies nas curvas de suficiência amostral. Nas áreas com presença massiva da espécie *Bromélia laciniosa,* onde se espera proteção física contra herbívoros, ocorre também um claro impedimento à germinação dos indivíduos arbóreos. Corroborando com este fato, na área intermediária, com espaço para germinação, porém, com ocorrência de Macambira suficiente para inibir a herbivoria, a curva demorou um pouco mais para se estabilizar, indicando uma melhor distribuição dos indivíduos arbóreos registrados.

CONCLUSÃO

Áreas utilizadas como pastagem na caatinga exigem menor esforço amostral, para contemplar a diversidade local, que aquele necessário em áreas bem conservadas. A espécie *Bromélia laciniosa,* se manejada de forma adequada, poderia contribuir para o aumento da biodiversidade na caatinga, ou pelo menos, para a revegetação da área.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ROCHA, C. F. D. *et al.* 1997. Bromélias: ampliadoras da biodiversidade. Bromélia, v.4, n.4, p.7-10.

MAPA DE VEGETAÇÃO DO BRASIL. Rio de Janeiro: IBGE, 2004. 1 mapa. Escala 1: 5.000.000. Disponível em: ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapas/tematicos/mapas_murais >. Acesso em: 20 maio 2004.

RIO GRANDE DO NORTE (Estado). 2005. Atlas para a promoção do investimento sustentável no Rio Grande do Norte. Natal: IDEMA. Aplicativo para computador do Adobe Flash Player 9.0 r45. (Módulo I, Zona Homogênea Mossoroense).

CIENTEC. 2010. Mata Nativa 3. Sistema para análise fitotossociológica e elaboração de planos de manejo de florestas nativas. Viçosa - MG: Cientec - Consultoria e Desenvolvimento de Sistemas Ltda.

I Simpósio Brasileiro de Recursos Naturais do Semiárido - SBRNS
"Pesquisa e Transferência de Tecnologia Contextualizada ao Semiárido"
IFCE Campus Iguatu - CE - Brasil
22 a 24 de maio de 2013

ANÁLISE DA OCORRÊNCIA DE INCÊNDIO NA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE URUÇUÍ-UNA-PIAUÍ.

Jailson Silva Machado[1]; Welyton Martins de Freitas Souza[1]; Ilvan Medeiros Lustosa Júnior[1]; Francisca Gislene Albano[2]; Rejane Tavares Bottrel[3]

1 Discente do curso Bacharelado em Engenharia Florestal, UFPI - Campus CPCE
BR 135, km 03, Planalto Horizonte/Cibrazem - 64900-000 - Bom Jesus, PI – Brasil, Fone: (89)9924-3866 Jailson.mapas@gmail.com
2 Discente do programa de Mestrado em Fitotecnia, Universidade Federal do Piauí - Campus CPCE, Bom Jesus, PI
3 Professor Adjunto I, Doutor, Depto. Engenharias, Universidade Federal do Piauí - Campus CPCE, Bom Jesus, PI

Apresentado no
I Simpósio Brasileiro de Recursos Naturais do Semiárido - SBRNS
22 a 24 de Maio de 2013 - Iguatu - CE, Brasil

RESUMO: As unidades de conservação brasileiras são áreas que tem como objetivo a preservação da natureza e a realização de pesquisas científicas. Porém, o homem tem alterado o desenvolvimento natural destas unidades de conservação. A Estação Ecológica Uruçuí-Una (ESECUU), no município de Ribeiro Gonçalves-PI, vem sendo bastante impactada pelas constantes queimadas que acontecem na região. A técnica de prevenção e combate ao fogo, adotada pela administração da reserva foi à formação e capacitação de uma brigada de incêndio (PREVFOGO). Neste contexto este trabalho reuniu os Relatórios de Ocorrência de Incêndio (ROI's) de 2005 a 2011, com o intuito de analisar a eficiência do PREVFOGO.
Palavras Chave: Incêndios Florestais, Brigada de Incêndio, PrevFogo.

ANALYSIS OF THE OCCURRENCE OF FIRE IN ECOLOGICAL STATION OF URUÇUÍ-UNA-PIAUÍ.

ABSTRACT: The Brazilian protected areas are areas which aims to conserve nature and conducting scientific research. However, man has altered the natural development of these protected areas. The Uruçuí-Una Ecological Station (ESECUU), in the municipality of Ribeiro Gonçalves-PI, has been widely impacted by constant fires that occur in the region. The technique of prevention and firefighting, adopted by the administration of the reserve was the training of a fire brigade (PREVFOGO). Therefore, this work met the Fire Occurrence Reports (ROI's) from 2005 to 2011, with the aim of analyzing the efficiency of PREVFOGO.
KeyWords – Forest Fires; Fire Brigade; PrevFogo.

INTRODUÇÃO

A princípio as EE's deveriam ter seus ecossistemas preservados, porém nas regiões de clima quente, além de perturbações como a retirada seletiva de madeira e a substituição da vegetação nativa por pastagens, existe ainda a constante incidência de incêndios (Silva et al., 2003; Medeiros & Fiedler 2004 e Fiedler et al., 2006).

No Brasil as principais causas da ocorrência de incêndios florestais em unidades de conservação têm sido o uso incorreto do fogo por pessoas que ainda residem dentro das

referidas áreas. Tal uso incorreto está geralmente associado à renovação de pastagens e limpeza de restos de cultura nas propriedades vizinhas. A Estação Ecológica Uruçuí-Una (ESECUU), localizada ao sul do estado do Piauí, se encontra no contexto citado anteriormente sendo alvo de constantes queimadas conforme relatado nas pesquisas de Abreu e Pereira (2009) e Silva et al, (2011).

Neste sentido o ICMbio tem adotado como técnica de prevenção e combate ao fogo na ESECUU, a formação e capacitação de uma brigada de incêndio (PREVFOGO) para atuar dentro e fora da área da reserva. Assim, o objetivo deste trabalho foi analisar os ROI's de 2005 a 2011 gerados pelas atividades dos brigadistas do PREVFOGO lotados na ESECUU com o intuito de avaliar sua eficiência e a evolução dos focos de incêndio na região.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na Estação Ecológica de Uruçui-una (ESECUU) criada a partir do decreto Nº 86.061, de 02 de junho de 1981 (ICMBIO, 2012). Localizada no sul do Estado do Piauí no Município de Ribeiro Gonçalves. A ESECUU possui uma área de 135.000 ha no bioma do Cerrado.

A base de dados utilizada foram os Relatórios de Ocorrências de Incêndios (ROI's), feito em campo pelos brigadistas (PREVFOGO) e disponibilizados pela equipe administrativa da estação ecológica. Os dados são referentes ao período de janeiro de 2005 a dezembro de 2011. Vale ressaltar que em 2009, não houve registro de incêndios devido à ausência da equipe do PREVFOGO na região. Estes dados foram tabulados em planilha Excel 2010®, e os parâmetros analisados foram divididos em cinco categorias:

- **Área queimada**: (soma das áreas queimadas por hectares/ano).
- **Número de focos de incêndio**: (através da quantidade de relatórios de ocorrência de incêndios (Roi's) registrados a cada ano).
- **Causa dos incêndios:** divididos em quatro tipos (Renovação de pastagem, desconhecida, limpeza da área para roça e criminoso).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante os sete anos de monitoramento, com exceção do ano de 2009, foram gerados 132 Relatórios de ocorrência de incêndios (ROI's). O primeiro gráfico gerado referente ao número de focos de incêndio registrados por ano pode ser observado na figura 2. Onde é possível perceber que durante o ano de 2005, foi registrado 29 (ROI'S), o que pode ser considerado um grande número de focos de incêndio na área em estudo. Em 2006 estes

números foi reduzido para 14, em 2007 para 22, decrescendo em 2008 para 12, 2010 para 24 e 2011 para 31 (ROI's).

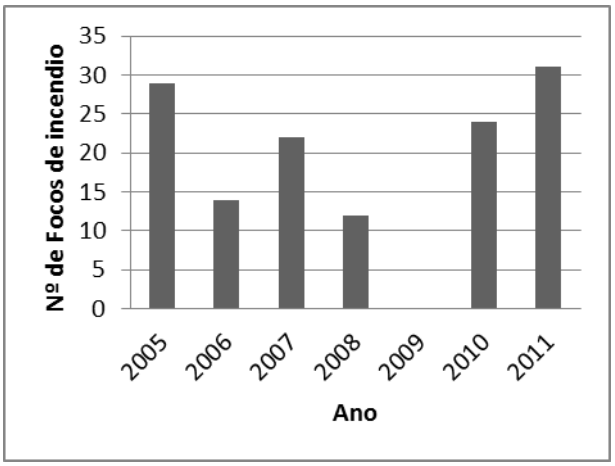


Figura 02. Relação do número de focos de incêndio identificados por ano na Estação Ecológica de Uruçui-una, Ribeiro Gonçalves, Piauí.

Embora possa haver um acréscimo no número de focos de incêndio entre os anos de 2008 a 2011. Este fato quando correlacionado com o segundo gráfico o de área queimada/ano, que pode ser visualizado na figura 3. Torna-se perceptível que embora possa ter existido um incremento do número de focos de incêndio, os mesmos foram extintos, pois houve uma redução na área queimada de 1976 há em 2008 para 274 há em 2011. Vale ressaltar que a quantidade de hectares descritas nos (ROI's) é obtida de forma arbitrária pelos brigadistas.

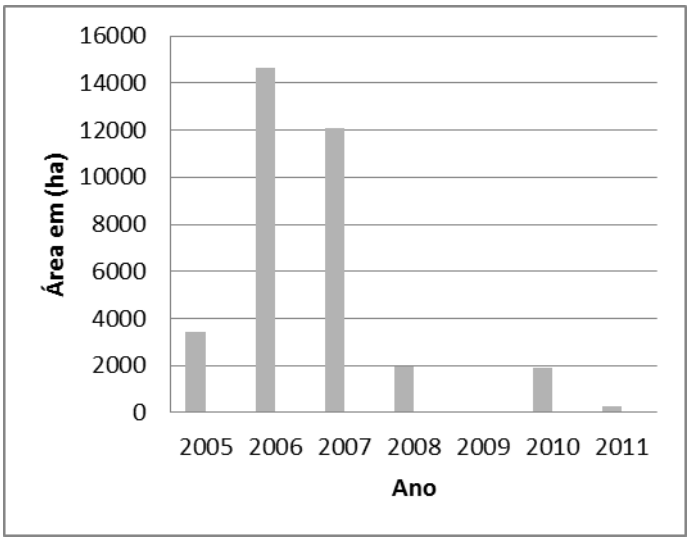


Figura 03. Relação da área queimada em hectares/ano.

Outro parâmetro abordado concernente à relação às causas dos incêndios torna-se um importante dado tendo em vista que Ribeiro (2004), diz que para haver o controle dos incêndios florestais, é necessária a adoção de medidas que procurem eliminar a origem ou a

causa dos mesmos. Bem como reduzir os riscos de propagação do fogo, constituindo-se numa das mais importantes etapas do plano de proteção.

Estes dados são demonstrados na figura 4. Onde podemos ver que o principal motivo identificado das possíveis causas dos incêndios foi à renovação de pastagem natural responsável por (43 %) dos incêndios ocorridos. De fato no trabalho de Medeiros e Fiedler (2004), analisando relatórios de ocorrência de incêndios no Parque Nacional Serra da Canastra no período de 1987 a 2001, o autor observa que a maior parte das causas de incêndios foi de origem humana (50 %), apesar do grande número de incêndios causados por raios (44 %), chamados incêndios naturais e (6 %) desconhecido.

A causa de incêndio desconhecido (37%) pode corresponder à incidência de raios ou até mesmo atuação do homem. Soares e Batista (2007) citam que a causa desconhecida para ocorrência de incêndios florestais deve ser vista com cautela, pois leva ao desinteresse pelo conhecimento real da causa, uma vez que o brigadista se acomoda e não investiga os reais motivos do incêndio. Já Soares et al. (2005), não aconselha o uso do parâmetro de causa desconhecido a fim de forçar as pessoas a investigarem as causas. Se isto ocorrer, o item chamado (criminoso com 7 %) pode então vir a sofrer aumento e assemelhar-se ao trabalho de Fiedler et al, (2006)que em seus estudos sobre a ocorrência de incêndios florestais no Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros, Goiás. Obteve resultados que a causa principal dos incêndios tem sido as queimadas de origem desconhecida e criminosa.

A limpeza de área para roça ou plantação com (13 %), está incluído neste grupo até mesmo a queima controlada tendo em vista que os municípios em que a ESECUU está localizada estão em grande expansão agrícola.

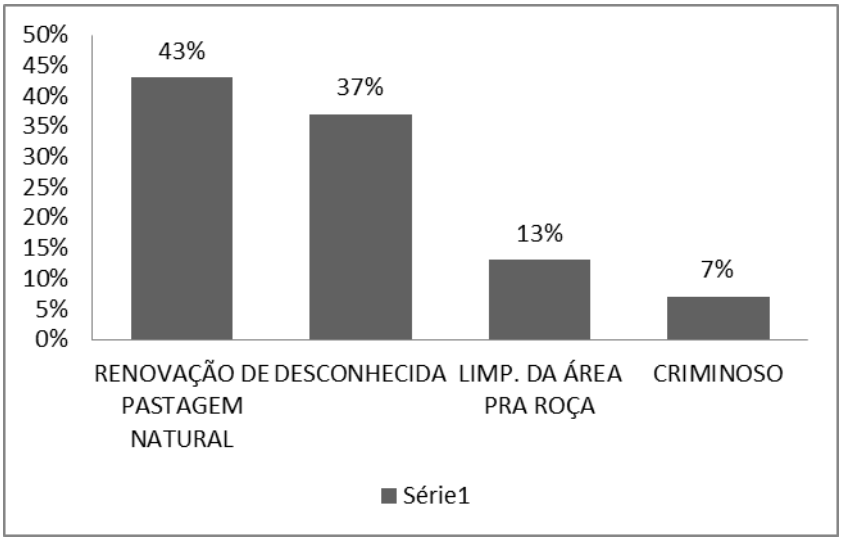


Gráfico 04. Motivos pelos quais foi dado início aos incêndios.

A origem criminosa de incêndios florestais (7 %) possui certa peculiaridade, pois apesar dos brigadistas entenderem que existe uma atuação direta do homem, é difícil identificar quem provocou o incêndio devido à extensão em área da ESECUU.

CONCLUSÃO

A atuação da brigada de incêndio na ESECUU, promoveu a redução de área queimada, embora o número de focos de incêndio tenha aumentado. A maior causa dos incêndios foi relativa à renovação de pastagens naturais, sendo necessárias medidas que venham educar e fiscalizar as propriedades circunvizinhas quanto a preservação e manutenção da estação ecológica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, A. M.; ALFREDO, C. P. Análise Da Dinâmica Espacial E Temporal De Queimadas E Desmatamentos Na Região Da Estação Ecológica Uruçuí-Una, Pi, No Bioma Cerrado, Com Base Em Imagens De Sensores Orbitais De 2003 A 2005. (PIBIC/CNPq/INPE), Relatório Final De Projeto De Iniciação Científica, Julho de 2009.

FIEDLER, N. C.; RODRIGUES, T. O.; MEDEIROS, M. B. Avaliação das condições de trabalho, treinamento, saúde e segurança de brigadistas de combate a incêndios florestais em unidades de conservação do Distrito Federal: estudo de caso. Viçosa: Revista Árvore, v.30, n.1, p.55-63, 2006.

FIEDLER, Nilton César; MERLO, Daniela Araújo; MEDEIROS, Marcelo Brilhante. Ocorrência de incêndios florestais no Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros, Goiás. Ciência Florestal, Santa Maria, v. 16, n. 2, p. 153-161 153

MEDEIROS, M. B.; FIEDLER, N. C. Incêndios florestais no Parque Nacional da Serra da Canastra: desafios para a conservação da biodiversidade. Ciência Florestal, Santa Maria, v. 14, n. 2, p. 157-168, 2004.

RIBEIRO, Guido Assunção. Estratégias de Prevenção Contra os Incêndios Florestais. FLORESTA. Curitiba, Pr. V. 34(2), Mai/Ago, 2004, 243-247,

SILVA, J. C.; FIEDLER, N. C.; RIBEIRO, G. A.; SILVA JÚNIOR, M. C. Avaliação de brigadas de incêndios florestais em unidades de conservação. Rev. Árvore, Viçosa, v. 27, n. 1, fev. 2003.

SOARES, R. V.; BATISTA, A. C.; SANTOS, J. F. Evolução do perfil dos incêndios florestais em áreas protegidas no Brasil, de 1983 a 2002. In: II Seminário de Atualidades em Proteção Florestal. 2005, Blumenau, SC. Anais do II Seminário de Atualidades em Proteção Florestal. Curitiba: UFPR/FURB/FUPEF, 2005. v. 1. p. 1-10.

SOARES, R. V.; BATISTA, A. C. Incêndios Florestais: controle, efeitos e uso do fogo / Departamento de Ciências Florestais, Universidade Federal do Paraná – UFPR, Curitiba, 2007, ISBN – 978-85-904353-2-7, 264p.

Agropecuária Científica no Semiárido
Centro de Saúde e Tecnologia Rural
http://revistas.ufcg.edu.br/acsa/index.php/ACSA/index
ISSN: 1808-6845
DOI: http://dx.doi.org/10.30969/acsa.v20i1.1383

Caracterização da população de Copernicia prunifera (Mill.) H. E. Moore do Parque Ecológico Professor Maurício de Oliveira em Mossoró, RN

Luciélia Lacerda da Silva[1], Pompeu Paes Guimarães[1]*, Rejane Tavares Botrel[1], Jeferson Luiz Dallabona Dombroski[1]

RESUMO: Diante da necessidade do planejamento de ações socioambientais e da realização de um manejo florestal adequado, a caracterização da população de carnaúba do Parque Ecológico Professor Maurício de Oliveira se faz extremamente necessária. Para tal, foi realizado o inventário florestal da área com inclusão de indivíduos de carnaúba com DAP maior ou igual a 6 cm, mortos ou vivos. Ainda, as variáveis coletadas foram: circunferência do tronco na base do solo (0,30 m de altura) e a altura do peito (1,30 m de altura), a altura total dos indivíduos (H) com o auxílio de uma régua graduada e suas áreas de copa. Ainda, em seguida foram calculados a Densidade Absoluta (DA) referente ao número de indivíduos por hectare e Dominância Absoluta (DoA), análise da distribuição diamétrica e da altura. Foram inventariados 110 indivíduos, com DA de 18,33 ind/ha e DoA de 1,12 m²/ha. Ademais, a distribuição diamétrica indicou um desequilíbrio na taxa de recrutamento e mortalidade. A estrutura vertical apresentou 89% dos indivíduos nas três primeiras classes de alturas, sendo 3 m a menor altura encontrada e 29 m a maior. Conclui-se ressaltando a necessidade de estudar de forma mais aprofundada as razões pelas quais a população encontra-se em desequilíbrio, pois assim será possível reverter essa situação e proporcionar um manejo florestal adequado.
Palavras-chave: carnaúba, inventário florestal, não madeireiros.

Characterization of the population of Copernicia prunifera (Mill.) H. E. Moore from the Professor Maurício de Oliveira Ecological Park in Mossoró, RN

ABSTRACT: Faced with the need to plan socio-environmental actions and carry out adequate forest management, the characterization of the carnauba population in the Professor Maurício de Oliveira Ecological Park is extremely necessary. To this end, a forest inventory was carried out in the area, including carnauba individuals with DBH greater than or equal to 6 cm, dead or alive. Also, the variables collected were: reached from the trunk at the base of the ground (0.30 m in height) and the height of the chest (1.30 m in height), the total height of the individuals (H) with the aid of a graduated ruler and its crown areas. Still, Absolute Density (AD) referring to the number of individuals per hectare and Absolute Dominance (DoA), analysis of diametric distribution and height. 110 individuals were inventoried, with AD of 18.33 ind/ha and DoA of 1.12 m²/ha. Furthermore, the diametric distribution indicated an imbalance in the rate of recruitment and mortality. The vertical structure presented 89% of the individuals in the first three height classes, with 3 m being the lowest height found and 29 m the highest. It concluded by emphasizing the need to study in more depth the reasons why the population is out of balance, as this will make it possible to reverse this situation and provide adequate forest management.
Keywords: carnauba, forest inventory, non-loggers.

INTRODUÇÃO

A carnaúba (*Copernicia prunifera* (Mill.) H. E. Moore) palmeira nativa e abundante na região nordeste do Brasil, tem sua importância reconhecida, principalmente, a partir do século XIX devido a extração da cera (PAULA et al., 2020). No entanto, além da extração do pó de suas folhas para produção de cera, há destaque para o uso da carnaúba na confecção de produtos artesanais (COSTA, GOMES, 2016), brinquedos e móveis, bem como na construção civil de pequena escala (PAULA et al., 2020).Os estados do Rio Grande do Norte, Piauí, Ceará e Maranhão produzem juntos 86,2% do pó de carnaúba destinado a produção de cera, gerando cerca de 200 mil ocupações diretas e indiretas (ALVES, COÊLHO, 2019). No Rio Grande do Norte a produção se concentra nos vales dos rios Mossoró, Apodi e Açu (CARVALHO, 2008).

O setor da carnaúba é apoiado pelo crédito formal (bancos) e informal (atravessadores e indústrias). No Rio Grande do Norte, o maior número de créditos voltado ao setor foi observado em Apodi e Assu, por serem cidades polo na produção de pó cerífero (COSTA, GOMES, 2016).

Portanto, conhecer as características dos indivíduos de carnaúba do Parque Ecológico Professor Maurício de Oliveira permitirá o melhor

Recebido em 20/10/2023; Aceito para publicação em 07/02/2024
1Universidade Federal Rural do Semi-Árido
*E-mail: lucielialacerda@gmail.com

planejamento de ações socioambientais voltadas à conservação da referida espécie. Além disso, os gestores poderão utilizar o presente trabalho como base para realização do manejo adequado.

O objetivo do presente trabalho foi caracterizar a população de indivíduos de Carnaúba presente no Parque Ecológico Professor Maurício de Oliveira, em Mossoró – RN.

MATERIAIS E MÉTODOS

Caracterização da área de estudo

O Parque Ecológico Professor Maurício de Oliveira, localizado no município de Mossoró, RN, possui 7,8 ha de área e foi inaugurado em 2016, implantado por meio de parceria entre a Prefeitura Municipal de Mossoró e uma empresa privada, conforme Lei Municipal nº 3.029/2013 (SILVA et al., 2017; SANTOS et al., 2017).

Atualmente, o parque conta com cerca de 6,0 ha de área. O restante da área encontra-se em disputa judicial com o proprietário de parte da Área de Preservação Permanente (APP) do rio Apodi-Mossoró.



Figura 1 – Localização do Parque Ecológico Professor Maurício de Oliveira, Mossoró, RN.

Coleta de dados

Foi realizado o inventário florestal do tipo censo com inclusão de todos os indivíduos de carnaúba com DAP maior ou igual a 6 cm, mortos ou vivos. As variáveis coletadas foram: circunferência do tronco na base do solo (0,30 m de altura) e a altura do peito (1,30 m de altura), a altura total dos indivíduos (H) com o auxílio de uma régua graduada e suas áreas de copa. A área da copa foi calculada a partir das medidas do comprimento do eixo mais longo da área de projeção da coroa e de seu eixo ortogonal mais longo. As circunferências foram transformadas em diâmetros ao nível do solo (DNS) e à altura do peito (DAP), assumindo forma circular, e para área basal ao nível do solo (ABN) e à altura do peito (ABP). O critério de inclusão para os indivíduos arbóreos foi ter 6,0 cm ou mais de DAP.

Em seguida foram calculados a Densidade Absoluta (DA) referente ao número de indivíduos por hectare (ha) e Dominância Absoluta (DoA) indicando a soma das áreas basais dos indivíduos pertencentes a uma espécie, por hectare (Equação 1 e 2).

$$DA = \frac{ni}{A} \qquad \text{(Equação 1)}$$

$$DoA = \frac{10.000 * \sum G}{a} \qquad \text{(Equação 2)}$$

Em que: ni= Número de indivíduos da espécie; A = Tamanho da área inventariada (ha); a = Tamanho da área inventariada (m²) e ∑G = Somatório da área basal da espécie (m²).

Ademais, foi feita a distribuição diamétrica e de altura utilizando a fórmula de Sturges (1926).

$$K = 1 + 3{,}22 \log(ni) = 1 + 3{,}22 \log 110 \cong 8 \qquad \text{(Equação 3)}$$

$$h = \frac{AT}{k} = \frac{76{,}4 - 6}{8} = 8{,}8 \qquad \text{(Equação 4)}$$

A amplitude total da altura (m) pode ser observada na Equação 5.

$$h = \frac{AT}{k} = \frac{29{,}0 - 3{,}0}{8} = 3{,}25 \qquad \text{(Equação 5)}$$

Em que: K = Número de classes; N = Número total de indivíduos na área inventariada; h = Amplitude das classes e AT = Amplitude total do DAP (cm) e da H (m).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram inventariados 110 indivíduos de carnaúba. A densidade absoluta encontrada foi de 18,33 indivíduos/ha e a dominância absoluta foi de 1,12 m²/ha.

Em relação ao diâmetro, ocorreu maior concentração de indivíduos com 24,2 a 33,0 cm de diâmetro. Em geral, a estrutura diamétrica seguiu o padrão semelhante ao de plantios florestais, ou seja, distribuição normal, com muitos indivíduos com diâmetros medianos, poucos com pequena e grandes dimensões (Figura 2).

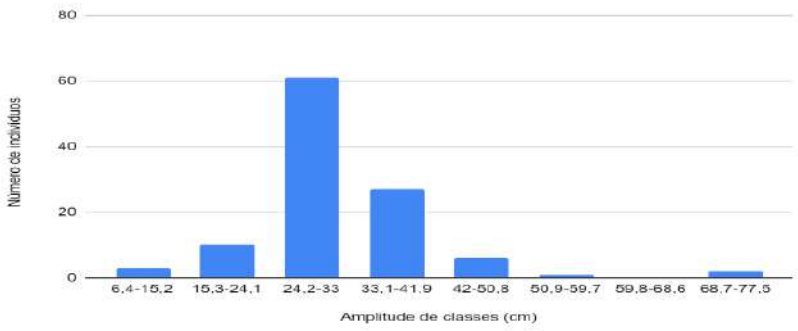


Figura 2 - Estrutura diamétrica da população de carnaúba no Parque Ecológico Professor Maurício de Oliveira, Mossoró, RN.

Esse resultado indica determinado desequilíbrio entre as taxas de mortalidade e recrutamento de indivíduos (NASCIMENTO et al., 2004), evidenciado pela discrepância entre as classes diamétricas observadas na Figura 2.

O desequilíbrio observado foi consequência de um ciclo de vida populacional incompleto. Entre os vários motivos para tal sugere-se que a espécie pode estar sendo substituída por outra nos estágios mais avançados de sucessão (CALLEGAROI et al., 2012).

Em relação a estrutura vertical (altura) dos indivíduos, 89% dos indivíduos encontravam-se nas três primeiras classes de altura. A maior altura inventariada foi 29 m e a menor 3 m (Figura 3).

O estudo da estrutura vertical permite analisar o estágio de desenvolvimento da floresta, com base na distribuição dos indivíduos nos diferentes estratos (MARANGON et al., 2008).

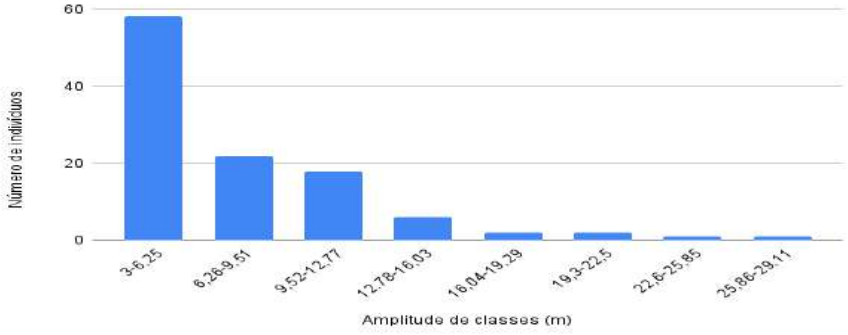


Figura 3 - Estrutura horizontal da população de Carnaúba.

Ainda, a respeito da distribuição dos indivíduos de carnaúba no parque, foi possível observar a concentração de indivíduos mais jovens nas áreas de uso comum como, por exemplo, ao redor da praça em que se encontram equipamentos para realização de exercícios físicos (Figura 4).

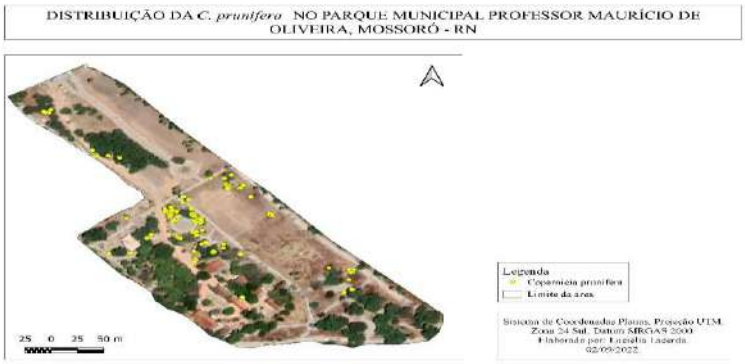


Figura 4 – Distribuição da população de carnaúba no Parque Ecológico Professor Maurício de Oliveira, Mossoró, RN.

Em relação ao potencial ornamental da carnaúba, Oliveira et al. (2019) evidenciaram a presença considerável de indivíduos da espécie no paisagismo urbano. De forma contrária, Ximenes, Biondi e Batista (2020) ressaltam que o uso de carnaúba no paisagismo pode causar alguns efeitos indesejáveis devido a presença de espinhos no estipe e folhas, bem como a queda das folhas em pedestres.

CONCLUSÕES

Com base nos resultados encontrados, nota-se que a população de carnaúba da área necessita de cuidados quanto as condições adequadas para a continuidade de seu ciclo de vida, principalmente, devido a observação de desequilíbrio na taxa de recrutamento e mortalidade, conforme evidenciado pela classificação diamétrica.

REFERÊNCIAS

OLIVEIRA, M.; OLIVEIRA, H. C., FERREIRA, A. W.; SILVA JUNIOR, W.; SILVA, M. Levantamento floristico das espécies utilizadas no paisagismo do município de São João do Sóter, Maranhão, Brasil. **Enciclopedia biosfera**, v. 16, n. 29, 2019.

COSTA, V. L. S.; GOMES, J. M. A. Crédito e conservação ambiental no extrativismo da carnaúba (*Copernicia prunifera* (Mill.) H. E. Moore) no nordeste brasileiro no período de 2007 a 2012. **Interações**, Campo Grande. v. 17, n. 1, p. 4–14, 2016.

DE OLIVEIRA PAULA, E. A.; DA COSTA, C. Y. M.; DA SILVA, L. E. S.; DE SOUZA, F. M. e DE MELO, R. R. Propriedades mecânicas do talo de carnaúba (*Copernicia prunifera*) obtidas através de ensaios de tração. **Agropecuária científica no semiárido**, v. 16, n. 3, p. 122-125, 2020.

CARVALHO, J. N. F. **Pobreza e tecnologias no extrativismo da carnaúba.** Teresina. 2008. p. 41-104.
ALVES, M. O.; COÊLHO, J. D. **O extrativismo da carnaúba no Nordeste.** 2019. p. 12-53.

XIMENES, E.; BIONDI, D.; BATISTA, A. C. Percepção ambiental dos cidadãos sobre a arborização de ruas com *Copernicia prunifera* em Natal e Parnamirim, RN. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 15, n. 3, 2020.

NASCIMENTO, A.R.T. et al. Florística e estrutura da comunidade arbórea de um remanescente de Floresta Estacional Decidual de encosta, Monte Alegre, GO, Brasil. **Acta Botanica Brasilica,** v.18, p.659-669, 2004.

CALLEGARO, R. M.; LONGHI, S. J.; ARAUJO, A. C. B.; KANIESKI, M. R.; FLOSS, P. A. e GRACIOLI, C. R. Estrutura do componente arbóreo de uma floresta estacional decidual ripária em Jaguari, RS. **Ciência Rural**, v. 42, 2012.

MARANGON, L. C.; FELICIANO, A. L. P.; BRANDÃO, C. F. L. S.; ALVES JUNIOR, F. T. Relações florísticas, estrutura diamétrica e hipsométrica de um fragmento de floresta estacional semidecidual em Viçosa (MG). **Revista Floresta**, v.38, n. 4, 2008.

Revista Brasileira de Geografia Física v.17, n.2 (2024) 1268-1282.

Revista Brasileira de Geografia Física

ISSN:1984-2295

Homepage: https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe

As variáveis edáficas influenciam os padrões de distribuição das espécies arbóreas em um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual?

Leovandes Soares Silva[1], Cassiano Cardoso Costa Soares[2], Thais Ribeiro Costa[3], Fabiane Nepomuceno da Costa[4], Rejane Tavares Botrel[5], Evandro Luiz Mendonça Machado[6]

[1]Dr. em Ciência Florestal na Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri–Campus JK –Diamantina/MG -Brasil, Rodovia MGT 367, Km 583 n° 5000, Alto do Jacuba CEP 39100-000, (38) 998824087. leosoares.ef@gmail.com (autor correspondente), https://orcid.org/0000-0002-1609-1010; [2]Mestre em Ciência Florestal na Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri –Campus JK –Diamantina/MG -Brasil, Rodovia MGT 367, Km 583 n° 5000, Alto do Jacuba CEP 39100-000, E-mail: cassianoeng.florestal@gmail.com. https://orcid.org/0000-0003-4085-656X. [3]Doutora em Ciência Florestal, Ciência Florestal na Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri–Campus JK –Diamantina/MG -Brasil, Rodovia MGT 367, Km 583 n° 5000, Alto do Jacuba CEP 39100-000; https://orcid.org/0000-0001-7585-122X. [4]Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri. https://orcid.org/ 0000-0002-0297-4226. [5]Centro de Ciências Agrárias/Universidade Federal Rural do Semi-Árido Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), CEP: 59.625-900, Av. Francisco Mota, 572 -Bairro Costa e Silva, Mossoró RN, Brasil. http://orcid.org/0000-0001-9908-1450. [6]Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri. https://orcid.org/0000-0000-0000-0000.

Artigo recebido em 06/05/2023 e aceito em 08/02/2024

R E S U M O

Processos evolutivos, bióticos e abióticos agem como filtros na composição e estrutura das comunidades vegetais. O objetivo desse estudo foi investigar a fitossociologia e a influência das variáveis edáficas na composição e estrutura da vegetação arbórea em um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, na Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço, no Parque Estadual do Biribiri, MG. Para isso, foram alocadas 25 parcelas de 400 m^2 (20 × 20 m), distribuídas de forma sistemática. Os indivíduos vivos com diâmetro altura do peito (DAP) ≥ 5,0 cm foram mensurados e identificados e, dentro de cada parcela, foram coletadas variáveis edáficas. Foram calculados os estimadores fitossociológicos e correlações de Pearson para identificar as possíveis relações com a distribuição e estrutura da vegetação. Foram amostrados 1275 indivíduos, distribuídos em 131 espécies e 43 famílias botânicas. A comunidade arbórea apresentou índice de diversidade de Shannon (H') de 4,1 nats.ind^{-1} e a equabilidade de 0,85 (J). A estrutura é formada por indivíduos de diâmetro pequeno e baixa área basal, a maioria dos indivíduos se encontra nas primeiras classes diamétricas. As variáveis utilizadas demostraram baixa relação com a distribuição e estrutura da vegetação. A grande proporção não explicada indica que eventos estocásticos e distúrbios antrópicos possivelmente atuam na estruturação dessa comunidade.

Palavras-chave: Área basal, Diversidade e Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço.

Do edaphic variables influence patterns of coexistence of tree species in a fragment of Semidecidual Seasonal Forest?

A B S T R A C T

Evolutionary, biotic and abiotic processes act as filters in the composition and structure of plant communities. The aim of this study was to investigate the phytosociology and the influence of edaphic variables on the composition and structure of tree community in a fragment of Semideciduous Seasonal Forest, in the Serra do Espinhaço Biosphere Reserve, in Biribiri State Park, MG. For this, 25 plots of 400 m^2 (20 × 20 m) were distributed systematically. Living individuals with diameter breast height (DAP) ≥ 5.0 cm were measured and identified and, within each plot, edaphic variables were collected. Phytosociological estimators and Pearson's correlations were calculated to identify possible relationships with vegetation distribution and structure. A total of 1,275 individuals were sampled, distributed in 131 species and 43 botanical families. The tree community presented a Shannon diversity index (H') of 4.1 nats.ind^{-1} and the equability of 0.85 (J). The structure is formed by individuals of small diameter and low basal area, most individuals are from the first diametric classes. The edaphic variables showed low relationships with the distribution and structure of vegetation. The large unexplained proportion indicates that stochastic events and anthropic disorders possibly act in the structuring of this community.

Keywords: Basal area, Diversity and Biosphere Reserve of Serra do Espinhaço.

Introdução

As Florestas Estacionais Semideciduais se destacam pela elevada diversidade de espécies, no entanto, elas possuem alto grau de degradação em relação à outras fitofisionomias florestais (Silva et al., 2019; Silva et al., 2021; Silva et al., 2022).

Nas últimas décadas vem ocorrendo a redução das áreas florestais, que antes eram contínuas e atualmente se encontram em forma de pequenos fragmentos sujeitos a diferentes níveis de isolamento (Cruz et al., 2018; Silva et al., 2022). O isolamento compromete a dispersão, interfere no fluxo gênico, isolamento reprodutivo e aumenta o nível de endogamia entre as populações (Paschoal et al., 2021; Ferreira et al., 2023).

A fragmentação pode causar a perda da diversidade biológica (Matos et al., 2017; Coelho et al., 2022; Ferreira et al., 2023). As mudanças nas condições de vida devido alterações nos parâmetros físicos, químicos e biológicos, como por exemplo: temperatura, umidade, incidência de ventos, disponibilidade de luz, compromete o equilíbrio do ecossistema e processos de dinâmica florestal (Carielo et al., 2019). Essas alterações geralmente são duradouras, e torna esses ecossistemas bastante vulneráveis (Haddad et al., 2015; Seidl et al., 2016).

Além da fragmentação, o fogo é um distúrbio frequente que vem ao longo do tempo causando mudanças significativas nos ecossistemas em todo o mundo (Schmidt & Eloy, 2020). Ele provoca impactos na cobertura florestal, diversidade florística e nas condições bióticas e abióticas (Goncalves et al., 2021; Costa et al., 2023).

A alta temperatura do fogo altera os atributos físicos, químicos e microbiológicos do solo, afeta diretamente o funcionamento dos ecossistemas, impacta a composição e estrutura florestal (mortalidade) e limita o recrutamento de novas espécies fauna e microfauna edáfica, banco de sementes do solo, acúmulo de serapilheira e ciclagem de nutrientes (Christo et al., 2021).

Alguns estudos têm investigado a relação entre a distribuição de espécies arbóreas com as variáveis química, física do solo e topografia, que são um dos principais fatores abióticos responsáveis pela determinação da composição e diversidade de espécies (Costa et al., 2020; Barreto et al., 2022). Essas variáveis podem funcionar como filtros ambientais na composição de espécies e distribuição de populações (Oliveira et al., 2020; Costa et al., 2020).

Os estudos florísticos e estruturais vêm contribuindo para o conhecimento sobre a diversidade de um local e descrições sobre a estrutura e riqueza florística das comunidades vegetais (Silva & Moura, 2021). Esses estudos são fundamentais para objetivos ecológicos e silviculturais (Silva et al., 2022), pois geram informações importantes para a compreensão e elaboração de estratégias de conservação para os remanescentes florestais, e são relevantes para as unidades de conservação, principalmente as que possuem espécies com distribuição restrita ou endêmicas.

O objetivo desse estudo foi investigar a fitossociologia e a influência das variáveis edáficas na composição e estrutura da vegetação arbórea em um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, na Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço, no Parque Estadual do Biribiri, MG. A hipótese avaliada neste estudo e que as variáveis edáficas influenciam a distribuição e estrutura das espécies em um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual.

Material e métodos

Descrição das áreas do estudo

O estudo foi realizado na Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço (RBSE), no estado de Minas Gerais, Brasil, que apresenta, aproximadamente, 43% da sua área composta por unidades de conservação de proteção integral (Andrade et al., 2018). O fragmento de Floresta Estacional Semidecidual selecionado encontra - se em uma unidade de conservação de proteção integral Parque Estadual do Biribiri (PEB) (Figura 1).

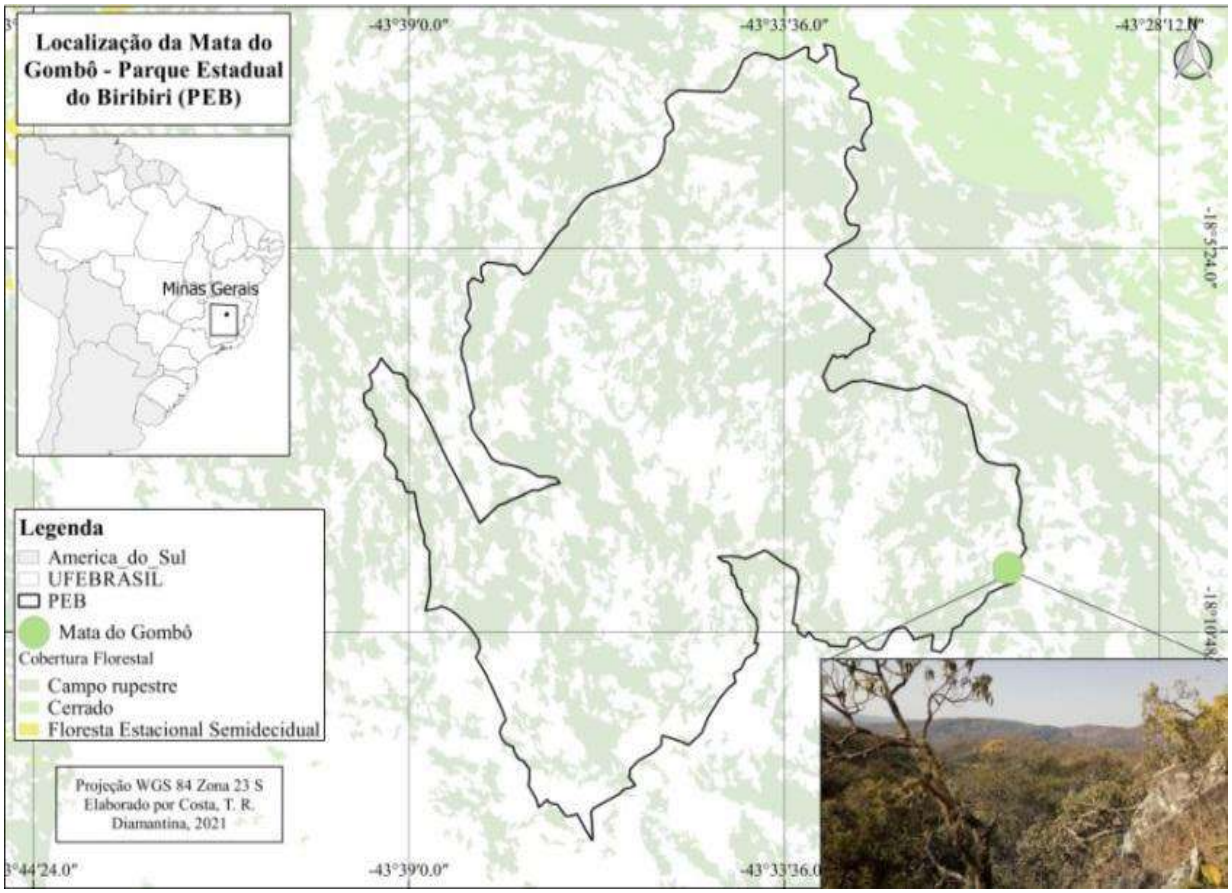


Figura 1. Mata do Gombô, localizado no Parque Estadual do Biribiri, área de Floresta sazonal na Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço – Sudeste do Brasil.

O fragmento é conhecido como Mata do Gombô (18°9'54.41"S e 43°30'22.83"O), a altitude é de 1.116 m. Segundo a classificação Köppen, o clima da região é tropical úmido, do tipo Cwb, com temperaturas médias anuais de 20°C e pluviosidade variando de 1.250 a 1.500 mm (INMET, 2020).

O fragmento possui área de 20 ha, está em contato com áreas de campo rupestre e disposto em encostas com declividade acentuada. Na borda e no interior do fragmento estão localizados dois pequenos cursos de água e uma trilha. Foi observado afloramentos rochosos presentes em algumas unidades amostrais. Além disso, incêndios periódicos de origem antrópica frequentemente atingem esse fragmento, foi registrado a presença de indivíduos mortos queimados e abertura de clareiras.

Amostragem do componente arbóreo

A vegetação arbórea foi amostrada em 25 parcelas quadradas 400 m^2 (20 × 20 m), totalizando 1 ha de área amostrada. As parcelas foram alocadas de forma sistemática, distanciadas 80 m entre si. Em cada parcela foram identificados e mensurados os indivíduos vivos com diâmetro à altura do peito (DAP) ≥ 5,0 cm.

As espécies, quando não identificadas em campo, tiveram material vegetativo coletado e, posteriormente, foi encaminhado para o Herbário Dendrológico Jeanine Felfili – HDJF. Estas foram identificadas por meio de consultas à literatura e por especialistas, e fazem parte do acervo do HDJF da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM). A classificação botânica seguiu o sistema APG IV (2016).

Coleta das variáveis ambientais

As variáveis ambientais investigadas foram as propriedades topográficas, rochosidade, químicas e texturais do solo, distância entre as parcelas e os cursos d'água, declividade e altitude.

As variáveis topográficas foram obtidas para cada parcela: a inclinação entre os vértices e entre as parcelas, sendo estas coletadas com auxílio de um clinômetro tipo Abney (CST-17645) e uma trena. Com as coordenadas dos vértices de cada parcela obteve-se duas variáveis: a) 'cota média', obtida a partir da média das cotas de cada vértice da parcela e b) 'desnível', obtido pela diferença entre as cotas máximas e mínimas (Vieira, 2015).

Foram coletadas cinco amostras simples do solo superficial (0-20 cm), em cada parcela as quais foram misturadas e homogeneizadas. Posteriormente separou-se uma amostra composta, com cerca de 500 g de solo por parcela, dessas amostras foram realizadas as análises químicas: pH (água), teor de fósforo (P), teor de potássio (K), teor de cálcio (Ca), teor de magnésio (Mg), teor de alumínio (Al), capacidade de troca de cátions à pH 7 (T), saturação por Al (m), saturação por bases (V), matéria orgânica (MO) (Silva, 2009) e texturais para determinação da porcentagem de areia, silte e argila (Teixeira et al., 2017). Esse procedimento foi realizado no Laboratório de Análises de Solos da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – UFVJM, conforme o protocolo da EMBRAPA (2018).

Análises e processamento dos dados

Os estimadores fitossociológicos da estrutura horizontal foram calculados conforme Mueller-Dombois e Ellemberg (2002): densidade relativa (DR), dominância relativa (DoR), frequência relativa (FR), área basal (AB) e valor de importância (VI). A diversidade florística foi determinada pelo índice de diversidade de Shannon (H') e equabilidade de Pielou (J´) (Brower & Zar, 1984).

A distribuição das classes diamétricas foi realizada por meio de intervalos com amplitudes crescentes, para compensar o forte decréscimo da densidade nas classes de tamanhos maiores, típico da distribuição em exponencial negativo. As classes diamétricas foram divididas da seguinte forma: classe 1 - 5 a 10 cm de DAP; classe 2 - de 10 a 20 cm de DAP; classe 3 - de 20 a 40 cm de DAP e classe 4 acima de 40 cm de DAP.

Foram empregadas correlações de Pearson para combinações entre as variáveis edáficas, número de indivíduos, espécies e biomassa (área basal). As análises de correlação foram realizadas por meio do *software* BioEstat 5.3 (Ayres et al., 2007).

Resultados

A mata do Gombô é uma comunidade extremamente heterogênea devido o número de indivíduos (1275), famílias botânicas (43) e espécies (131) (Tabela 1). O valor de diversidade de Shannon foi de 4,1 (H') e a equabilidade de 0,85 (J). As famílias com o maior número de espécies foram Myrtaceae (23), Fabaceae (16), Melastomataceae (oito), Lauraceae (seis), Sapotaceae (seis) e Rubiaceae (seis) espécies, essas famílias foram responsáveis por 49,2 % da flora amostrada (Tabela 1).

Tabela 1. Estimadores fitossociológicos das famílias e espécies amostradas em uma área de Floresta sazonal na Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço – Sudeste do Brasil. As espécies estão organizadas em ordem decrescente, conforme o valor de importância.

Famílias	Espécies	Ni	DR	FR	AB	DoR	VI
Fabaceae	*Pterodon pubescens* (Benth.) Benth.	60	4,71	2,15	3,3867	19,14	8,67
Fabaceae	*Copaifera langsdorffii* Desf.	72	5,65	3,95	2,5259	14,28	7,96
Apocynaceae	*Aspidosperma dispermum* Müll.Arg.	36	2,82	2,87	1,4223	8,04	4,58
Rubiaceae	*Cordiera sessilis* (Vell.) Kuntze	91	7,14	3,05	0,4315	2,44	4,21
Sapotaceae	*Pouteria caimito* (Ruiz & Pav.) Radlk.	49	3,84	2,15	0,3452	1,95	2,65
Bignoniaceae	*Handroanthus chrysotrichus* (Mart. ex DC.) Mattos	26	2,04	2,87	0,3603	2,04	2,32
Myrtaceae	*Myrcia mischophylla* Kiaersk.	31	2,43	2,51	0,3392	1,92	2,29
Myrtaceae	*Myrcia mutabilis* (O.Berg) N.Silveira	52	4,08	1,26	0,2490	1,41	2,25
Combretaceae	*Terminalia corrugata* (Ducke) Gere & Boatwr.	26	2,04	2,69	0,3303	1,87	2,20
Fabaceae	*Tachigali rugosa* (Mart.ex Benth) Zarucchi & Pipoly	17	1,33	0,72	0,6456	3,65	1,90
Vochysiaceae	*Callisthene major* Mart.	27	2,12	1,44	0,3505	1,98	1,85
Myrtaceae	*Myrcia palustris* DC.	20	1,57	1,80	0,3196	1,81	1,72
Fabaceae	*Machaerium acutifolium* Vogel	19	1,49	2,15	0,2526	1,43	1,69
Rutaceae	*Esenbeckia febrifuga* (A.St.-Hil.) A. Juss. ex Mart.	30	2,35	1,44	0,1899	1,07	1,62

Famílias	Espécies	Ni	DR	FR	AB	DoR	VI
Myrtaceae	*Myrcia guianensis* (Aubl.) DC.	28	2,20	1,62	0,1853	1,05	1,62
Fabaceae	*Anadenanthera peregrina* (L.) Speg.	29	2,27	1,44	0,1674	0,95	1,55
Anacardiaceae	*Lithraea molleoides* (Vell.) Engl.	14	1,10	1,62	0,3095	1,75	1,49
Anacardiaceae	*Astronium fraxinifolium* Schott	21	1,65	1,97	0,1301	0,74	1,45
Fabaceae	*Diplotropis ferruginea* Benth.	16	1,25	1,62	0,2333	1,32	1,40
Salicaceae	*Casearia sylvestris* Sw.	13	1,02	1,80	0,2168	1,23	1,35
Malpiguiaceae	*Byrsonima* sp.	17	1,33	1,44	0,2243	1,27	1,35
Annonaceae	*Xylopia emarginata* Mart.	31	2,43	0,36	0,2200	1,24	1,34
Myrtaceae	*Myrcia coelosepala* Kiaersk	19	1,49	1,80	0,0881	0,50	1,26
Phyllanthaceae	*Richeria grandis* Vahl	15	1,18	0,36	0,3879	2,19	1,24
Fabaceae	*Bowdichia virgilioides* Kunth	10	0,78	1,44	0,2583	1,46	1,23
Melastomataceae	*Mouriri glazioviana* Cogn.	22	1,73	1,26	0,1123	0,63	1,21
Metteniusaceae	*Emmotum nitens* (Benth.) Miers	18	1,41	0,90	0,2259	1,28	1,20
Myrtaceae	*Eugenia sonderiana* O.Berg	22	1,73	1,26	0,0868	0,49	1,16
Phyllanthaceae	*Hieronyma alchorneoides* Allemão	11	0,86	1,26	0,1818	1,03	1,05
Myrtaceae	*Myrcia multiflora* (Lam.) DC.	16	1,25	1,44	0,0669	0,38	1,02
Malvaceae	*Eriotheca pubescens* (Mart. & Zucc.) Schott & Endl.	13	1,02	1,44	0,1069	0,60	1,02
Peraceae	*Pera glabrata* (Schott) Baill.	15	1,18	1,26	0,1099	0,62	1,02
Sapotaceae	*Chrysophyllum inornatum* Mart.	11	0,86	1,44	0,1147	0,65	0,98
Fabaceae	*Tachigali paratyensis* (Vell.) H.C.Lima	8	0,63	1,44	0,1256	0,71	0,92
Calophyllaceae	*Kielmeyera lathrophyton* Saddi	10	0,78	1,26	0,1252	0,71	0,92
Sapotaceae	*Pouteria venosa* (Mart.) Baehni	11	0,86	1,08	0,1294	0,73	0,89
Sapotaceae	*Pouteria ramiflora* (Mart.) Radlk.	11	0,86	1,08	0,0944	0,53	0,82
Myrtaceae	*Eugenia prasina* O.Berg	10	0,78	1,44	0,0424	0,24	0,82
Myrtaceae	*Eugenia cerasiflora* Miq.	12	0,94	0,90	0,1062	0,60	0,81
Myrtaceae	*Siphoneugena densiflora* O.Berg	10	0,78	1,44	0,0321	0,18	0,80
Lauraceae	*Ocotea corymbosa* (Meisn.) Mez	9	0,71	0,90	0,1324	0,75	0,78
Asteraceae	*Eremanthus incanus* (Less.) Less.	10	0,78	0,90	0,1166	0,66	0,78
Primulaceae	*Cybianthus spicatus* (Kunth) Mez	14	1,10	0,72	0,0892	0,50	0,77
Rubiaceae	*Coussarea contracta* (Walp.) Müll.Arg.	9	0,71	1,08	0,0619	0,35	0,71
Fabaceae	*Machaerium nyctitans* (Vell.) Benth.	7	0,55	1,08	0,0882	0,50	0,71
Rubiaceae	*Faramea* sp.	8	0,63	1,08	0,0560	0,32	0,67
Chrysobalanaceae	*Parinari obtusifolia* Hook.f.	9	0,71	1,08	0,0305	0,17	0,65
Myrtaceae	*Myrcia amazonica* DC.	8	0,63	0,90	0,0514	0,29	0,61
Lauraceae	*Ocotea lancifolia* (Schott) Mez	8	0,63	0,90	0,0502	0,28	0,60
Fabaceae	*Bauhinia ungulata* L.	7	0,55	0,90	0,0503	0,28	0,58
Burseraceae	*Protium spruceanum* (Benth.) Engl.	13	1,02	0,36	0,0585	0,33	0,57
Lauraceae	*Persea rufotomentosa* Nees & Mart.	7	0,55	0,90	0,0449	0,25	0,57
Burseraceae	*Protium heptaphyllum* (Aubl.) Marchand	8	0,63	0,54	0,0942	0,53	0,57
Sapotaceae	*Chrysophyllum marginatum* (Hook. & Arn.) Radlk.	5,	0,39	0,54	0,1098	0,62	0,52
Malpiguiaceae	*Byrsonima stannardii* W.R.Anderson	8,	0,63	0,72	0,0260	0,15	0,50
Proteaceae	*Roupala montana* Aubl.	6	0,47	0,72	0,0449	0,25	0,48
Lauraceae	*Cryptocarya aschersoniana* Mez	8	0,63	0,54	0,0471	0,27	0,48

Famílias	Espécies	Ni	DR	FR	AB	DoR	VI
Myrtaceae	*Eugenia brevistyla* D.Legrand	5	0,39	0,72	0,0438	0,25	0,45
Myrtaceae	*Myrcia splendens* (Sw.) DC.	6	0,47	0,72	0,0272	0,15	0,45
Euphorbiaceae	*Mabea glaziovii* Pax & K.Hoffm.	6	0,47	0,54	0,0571	0,32	0,44
Combretaceae	*Buchenavia tetraphylla* (Aubl.) R.A.Howard	4	0,31	0,72	0,0428	0,24	0,42
Annonaceae	*Guatteria sellowiana* Schltdl.	5	0,39	0,36	0,0823	0,47	0,41
Meliaceae	*Guarea guidonia* (L.) Sleumer	9	0,71	0,36	0,0260	0,15	0,40
Lythraceae	*Lafoensia vandelliana* Cham. & Schltdl.	5	0,39	0,54	0,0297	0,17	0,37
Meliaceae	*Trichilia lepidota* Mart.	4	0,31	0,54	0,0419	0,24	0,36
Anacardiaceae	*Tapirira guianensis* Aubl.	5	0,39	0,54	0,0206	0,12	0,35
Fabaceae	*Dalbergia miscolobium* Benth.	6	0,47	0,36	0,0349	0,20	0,34
Vochysiaceae	*Qualea parviflora* Mart.	2	0,16	0,36	0,0880	0,50	0,34
Sapindaceae	*Matayba elaeagnoides* Radlk.	3	0,24	0,54	0,0359	0,20	0,33
Nyctaginaceae	*Guapira opposita* (Vell.) Reitz	3	0,24	0,54	0,0345	0,19	0,32
Rubiaceae	*Ferdinandusa speciosa* (Pohl) Pohl	5	0,39	0,36	0,0336	0,19	0,31
Siparunaceae	*Siparuna guianensis* Aubl.	3	0,24	0,54	0,0222	0,13	0,30
Myrtaceae	*Eugenia* sp.	3	0,24	0,54	0,0140	0,08	0,28
Myrtaceae	*Campomanesia guaviroba* (DC.) Kiaersk.	4	0,31	0,36	0,0140	0,08	0,25
Meliaceae	*Trichilia catigua* A.Juss.	3	0,24	0,36	0,0152	0,09	0,23
Sapotaceae	*Pouteria gardneri* (Mart. & Miq.) Baehni	2	0,16	0,36	0,0259	0,15	0,22
Lacistemataceae	*Lacistema pubescens* Mart.	3	0,24	0,36	0,0101	0,06	0,22
Humiriaceae	*Vantanea obovata* (Nees & Mart.) Benth.	2	0,16	0,36	0,0232	0,13	0,22
Myrtaceae	*Myrciaria* sp.	3	0,24	0,36	0,0079	0,04	0,21
Annonaceae	*Xylopia aromatica* (Lam.) Mart.	4	0,31	0,18	0,0194	0,11	0,20
Euphorbiaceae	*Alchornea triplinervia* (Spreng.) Müll.Arg.	4	0,31	0,18	0,0170	0,10	0,20
Vochysiaceae	*Qualea multiflora* Mart.	1	0,08	0,18	0,0585	0,33	0,20
Melastomataceae	*Pleroma candolleanum* (Mart. ex DC.) Triana	2	0,16	0,36	0,0098	0,06	0,20
Calophyllaceae	*Calophyllum brasiliense* Cambess.	3	0,24	0,18	0,0296	0,17	0,19
Fabaceae	*Machaerium opacum* Vogel	2	0,16	0,36	0,0091	0,05	0,19
Bignoniaceae	*Jacaranda micrantha* Cham.	3	0,24	0,18	0,0270	0,15	0,19
Myrtaceae	*Myrcia nitida* Cambess.	2	0,16	0,36	0,0074	0,04	0,19
Ochnaceae	*Ouratea castaneifolia* (DC.) Engl.	2	0,16	0,36	0,0069	0,04	0,18
Chrysobalanaceae	*Hirtella glandulosa* Spreng.	1	0,08	0,18	0,0505	0,29	0,18
Meliaceae	*Trichilia pallida* Sw.	2	0,16	0,18	0,0291	0,16	0,17
Lauraceae	*Nectandra lanceolata* Nees	1	0,08	0,36	0,0085	0,05	0,16
Fabaceae	*Hymenaea stigonocarpa* Mart. ex Hayne	1	0,08	0,18	0,0373	0,21	0,16
Primulaceae	*Myrsine umbellata* Mart.	1	0,08	0,36	0,0027	0,02	0,15
Proteaceae	*Roupala* sp.	2	0,16	0,18	0,0123	0,07	0,14
Fabaceae	*Melanoxylon brauna* Schott	1	0,08	0,18	0,0257	0,15	0,13
Myrtaceae	*Eugenia paracatuana* O.Berg	2	0,16	0,18	0,0113	0,06	0,13
Annonaceae	*Xylopia sericea* A.St.-Hil.	2	0,16	0,18	0,0112	0,06	0,13
Melastomataceae	*Trembleya parviflora* (D.Don) Cogn.	2	0,16	0,18	0,0112	0,06	0,13
Cunoniaceae	*Lamanonia cuneata* (Cambess.) Kuntze	1	0,08	0,18	0,0233	0,13	0,13
Rubiaceae	*Faramea hyacinthina* Mart.	1	0,08	0,18	0,0116	0,07	0,11
Symplocaceae	*Symplocos* sp.	1	0,08	0,18	0,0114	0,06	0,11

Famílias	Espécies	Ni	DR	FR	AB	DoR	VI
Vochysiaceae	*Vochysia discolor* Warm.	1	0,08	0,18	0,0099	0,06	0,10
Myrtaceae	*Eugenia capparidifolia* DC.	1	0,08	0,18	0,0084	0,05	0,10
Lauraceae	*Ocotea glaziovii* Mez	1	0,08	0,18	0,0081	0,05	0,10
Fabaceae	*Pterodon* sp.	1	0,08	0,18	0,0076	0,04	0,10
Myrtaceae	*Campomanesia laurifolia* Gardner	1	0,08	0,18	0,0072	0,04	0,10
Vochysiaceae	*Vochysia magnifica* Warm.	1	0,08	0,18	0,0070	0,04	0,10
Meliaceae	*Cabralea canjerana* (Vell.) Mart.	1	0,08	0,18	0,0065	0,04	0,10
Myrtaceae	*Myrcia* sp.	1	0,08	0,18	0,0065	0,04	0,10
Clethraceae	*Clethra scabra* Pers.	1	0,08	0,18	0,0063	0,04	0,10
Fabaceae	*Machaerium hirtum* (Vell.) Stellfeld	1	0,08	0,18	0,0061	0,03	0,10
Myrtaceae	*Eugenia* sp1.	1	0,08	0,18	0,0060	0,03	0,10
Melastomataceae	*Miconia ferruginata* DC.	1	0,08	0,18	0,0059	0,03	0,10
Cardiopteridaceae	*Citronella paniculata* (Mart.) R.A.Howard	1	0,08	0,18	0,0057	0,03	0,10
Ebenaceae	*Diospyros sericea* A.DC.	1	0,08	0,18	0,0048	0,03	0,09
Simaroubaceae	*Simarouba amara* Aubl.	1	0,08	0,18	0,0046	0,03	0,09
Rosaceae	*Prunus myrtifolia* (L.) Urb.	1	0,08	0,18	0,0045	0,03	0,09
Lythraceae	*Lafoensia pacari* A.St.-Hil.	1	0,08	0,18	0,0038	0,02	0,09
Melastomataceae	*Miconia tristis* Spring	1	0,08	0,18	0,0036	0,02	0,09
Lamiaceae	*Vitex sellowiana* Cham.	1	0,08	0,18	0,0036	0,02	0,09
Melastomataceae	*Comolia villosa* (Aubl.) Triana	1	0,08	0,18	0,0033	0,02	0,09
Melastomataceae	*Miconia cuspidata* Naudin	1	0,08	0,18	0,0032	0,02	0,09
Salicaceae	*Casearia* sp.	1	0,08	0,18	0,0031	0,02	0,09
Melastomataceae	*Miconia cubatanensis* Hoehne	1	0,08	0,18	0,0029	0,02	0,09
Lamiaceae	*Vitex megapotamica* (Spreng.) Moldenke	1	0,08	0,18	0,0027	0,02	0,09
Urticaceae	*Cecropia pachystachya* Trécul	1	0,08	0,18	0,0026	0,01	0,09
Anacardiaceae	*Thyrsodium spruceanum* Benth.	1	0,08	0,18	0,0026	0,01	0,09
Myrtaceae	*Eugenia florida* DC	1	0,08	0,18	0,0026	0,01	0,09
Rubiaceae	*Faramea marginata* Cham.	1	0,08	0,18	0,0023	0,01	0,09
Asteraceae	*Piptocarpha sellowii* (Sch.Bip.) Baker	1	0,08	0,18	0,0021	0,01	0,09
Chrysobalanaceae	*Hirtella gracilipes* (Hook.f.) Prance	1	0,08	0,18	0,0021	0,01	0,09
	Total Geral	**1275**	**100**	**100**	**17,69**	**100**	**100**

Em que: Ni = número de indivíduos, DR = densidade relativa (%), frequência relativa (%), AB = área basal ($m^2.ha^{-1}$), DoR = dominância relativa (%) e valor de importância (%).

Os estimadores fitossociológicos mostraram que *Cordiera sessilis* (Vell.) Kuntze, *Copaifera langsdorffii* Desf., *Aspidosperma dispermum* Müll.Arg. e *Pterodon pubescens* (Benth.) Benth., têm as maiores densidades e são as espécies mais bem distribuídas na comunidade, com maior dominância relativa em relação as outras espécies.

As espécies de maior valor de importância foram: *Pterodon pubescens, Copaifera langsdorffii, Aspidosperma dispermum, Cordiera sessilis, Pouteria caimito* (Ruiz & Pav.) Radlk., *Handroanthus chrysotrichus* (Mart. ex DC.) Mattos, *Myrcia mischophylla,* Kiaersk., *Myrcia mutabilis* (O.Berg) N.Silveira, *Terminalia corrugata* (Ducke) Gere & Boatwr. e *Tachigali rugosa* (Mart.ex Benth) Zarucchi & Pipoly (Tabela 1).

O elevado valor de importância apresentado por *Pterodon pubescens* e *Copaifera langsdorffii* se deve, especialmente, à presença de indivíduos de grande porte, resultando em altos valores de dominância. *Pterodon pubescens* teve o maior valor de dominância relativa e valor de importância, respectivamente. Em 29,5% das populações foi amostrado um único indivíduo,

desse modo, qualquer impacto, como o fogo, por exemplo, pode provocar a perda de espécies nesse fragmento.

A comunidade é constituída, predominantemente de indivíduos de pequeno diâmetro, com isso, a área basal foi baixa (17,69 $m^2.ha^{-1}$). Além disso, possui alguns espaços (clareiras) proporcionados, sobretudo, pela morte de árvores em decorrência dos incêndios que constantemente atinge essa comunidade. As espécies com as maiores densidades apresentam características distintas desde as de tronco fino, como *Cordiera sessilis*, até as de grande porte que dominam o dossel: *Copaifera langsdorffii*, *Pterodon pubescens* e *Aspidosperma dispermum.*

A figura 2 demonstra que, mesmo com amplitudes crescentes, a primeira classe diamétrica teve a maior concentração de indivíduos (64,5%), sendo superior às outras classes juntas, mostrando um acentuado decréscimo na frequência de indivíduos com o aumento das classes.

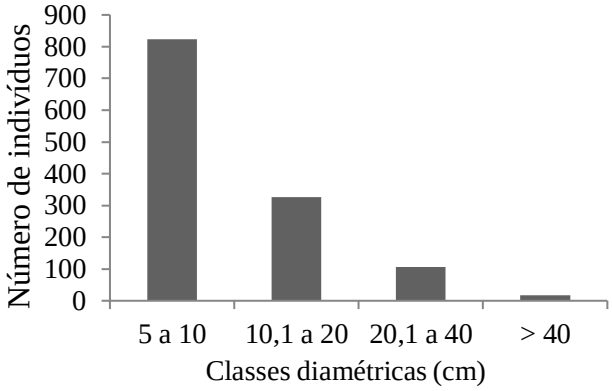
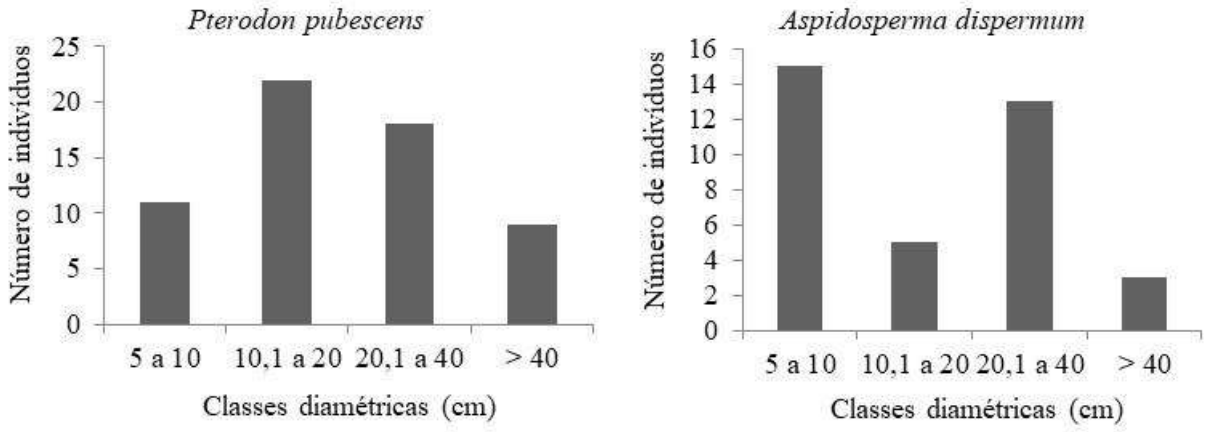


Figura 2. Distribuição diamétrica dos indivíduos, em uma área de Floresta sazonal na Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço – Sudeste do Brasil.

A distribuição diamétrica das cinco espécies de maior valor de importância (Figura 3), mostra que existe um comportamento diferente entre elas. *Pterodon pubescens* e *Copaifera langsdorffii* tenderam a uma distribuição normal, com indivíduos em todas as classes de diâmetro. *Aspidosperma dispermum* possui muitos indivíduos regenerantes na primeira classe e decréscimo acentuado para a segunda classe, é uma espécie que alcança as maiores classes diamétricas. As espécies *Cordiera sessilis* e *Pouteria caimito* não alcançaram as maiores classes diamétricas (Figura 3).



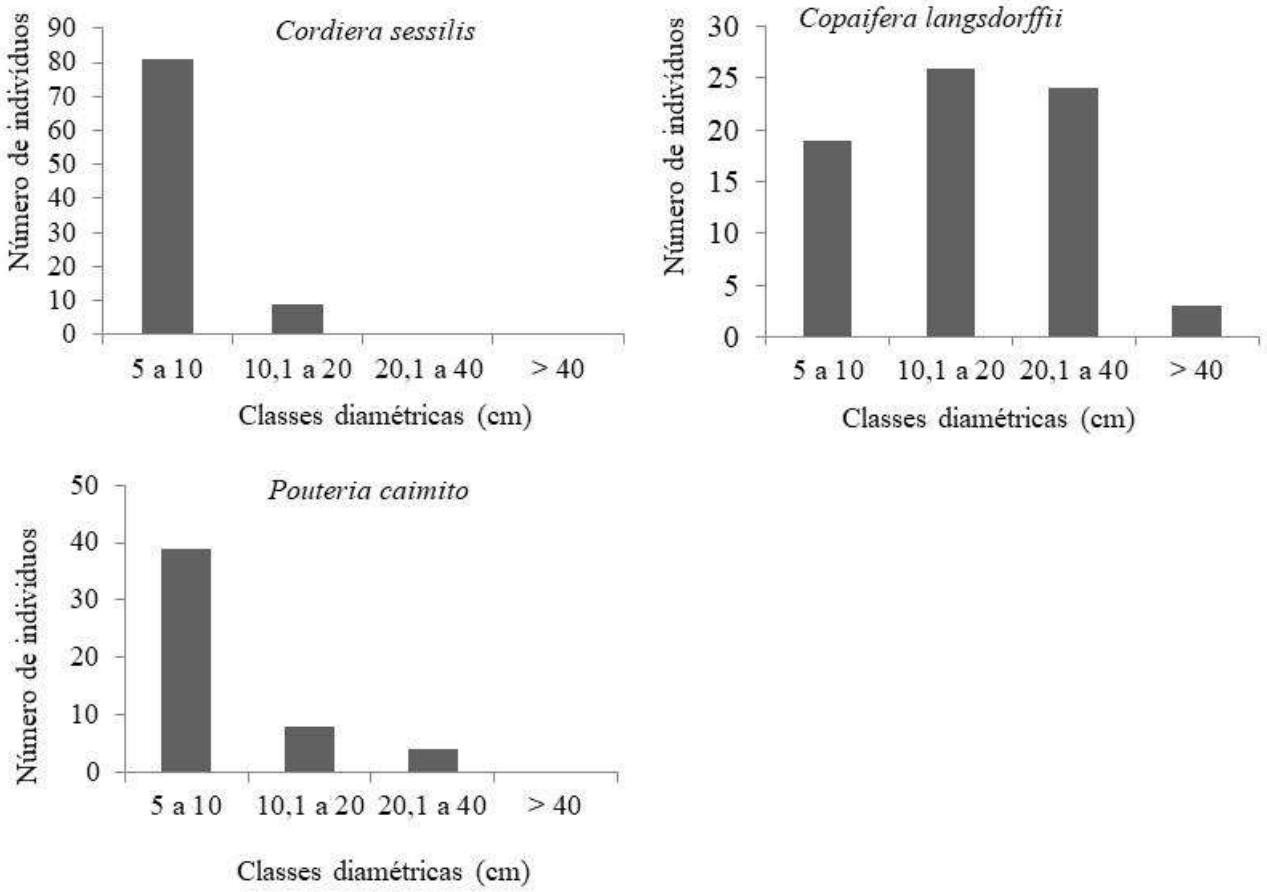


Figura 3. Distribuição diamétrica dos indivíduos das cinco espécies de maior valor de importância, em uma área de Floresta sazonal na Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço – Sudeste do Brasil.

De modo geral, os valores médios das análises do componente edáfico indicam um solo argiloso (38,06%), com boa retenção de água e disponibilidade de macronutrientes. O solo se apresenta como ácido distrófico (saturação de bases V < 50%), limitando a disponibilidade de alguns nutrientes, especialmente do P (3,9 mg/dm³), Ca (0,12 cmolc/kg) e Mg (0,05 cmol/dm³). Já o valor médio de K (125,7 mg/dm^3) foi alto e pode ser atribuído a frequência de incêndios nessa comunidade.

Os níveis de matéria orgânica (MO) variaram entre 1,99 a 8,13 dag/kg. Essa reduzida proporção de MO foi encontrada, provavelmente, pela existência de parcelas em locais mais inclinados. Incêndios recorrentes, chuva e vento, possivelmente, provocam o carreamento da MO para os locais mais baixos, o que pode contribuir para os seus baixos valores. Os teores de Al^{3+} (2,25 cmolc/dm^3), acidez potencial (H + Al) (15,5 cmolc/dm^3) e saturação por alumínio (m = 83,6%) indicam excesso de íons de alumínio.

Por meio da análise de correlação de Pearson é possível observar algumas tendências, revelando algumas correlações com as variáveis ambientais. Os teores de P, Ca e Mg e a saturação por bases (V) correlacionaram-se negativamente com número de espécies (Tabela 2). A distância do córrego correlacionou negativamente com número de indivíduos, espécies e biomassa (Tabela 2). A biomassa teve correlações significativas com P, H + Al, SB, CTC potencial, CTC efetiva, areia e silte (Tabela 2). A distância do córrego influenciou tanto na biomassa, quanto no número de indivíduos e de espécies, ou seja, quanto menor a distância do córrego maior a quantidade de indivíduos e espécies, principalmente por se tratar de área de baixada, para onde teoricamente, os nutrientes são carreados (Tabela 2).

Tabela 2 Coeficiente de correlação de Pearson entre os parâmetros do solo e a distância do curso d'água sobre as variáveis ambientais, número de espécies, número de indivíduos e biomassa em uma área de Floresta sazonal na Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço – Sudeste do Brasil.

Variáveis preditoras	Nº de espécies	Nº de Indivíduos	Biomassa
pH	-0,1871 ns	-0,1581 ns	-0,0578 ns
P (mg/dm³)	-0,4848 *	-0,3306 ns	0,0683 ns
K(mg/dm³)	-0,1146 ns	0,1537 ns	0,5329 **
Ca (cmolc/dm³)	-0,5193 **	-0,3025 ns	0,0712 ns
Mg (cmolc/dm³)	-0,5434 **	-0,3595 ns	0,0826 ns
Al (cmolc/dm³)	0,1010 ns	0,0005 ns	0,3866 ns
H+ Al (cmolc/dm³)	0,1183 ns	0,1347 ns	0,5114 **
SB (cmolc/dm³)	-0,3168 ns	-0,0183 ns	0,4362 *
t (cmolc/dm³)	0,0345 ns	-0,0037 ns	0,4537 *
T (cmolc/dm³)	0,0974 ns	0,1301 ns	0,5233 **
m (%)	0,3909 ns	0,1001 ns	-0,1548 ns
V (%)	-0,4468 *	-0,1390 ns	0,1827 ns
M.O. (dag/kg)	-0,2018 ns	-0,2142 ns	0,3589 ns
Areia (dag/kg)	0,1593 ns	0,0821 ns	-0,5367 **
Argila (dag/kg)	-0,2359 ns	-0,2076 ns	0,3791 ns
Silte (dag/kg)	-0,0774 ns	0,0277 ns	0,5868 **
Rochosidade (%)	-0,2425 ns	-0,2224 ns	0,0339 ns
Distância do córrego (m)	-0,4774 *	-0,4672 *	-0,4223 *
Cota (m)	-0,0698 ns	0,1530 ns	-0,0290 ns
Desnível (m)	0,0057 ns	0,1637 ns	-0,1460 ns
Cota vertical	-0,3270 ns	-0,1816 ns	-0,0438 ns

Fonte: Autoria própria. Em que: K = teor de potássio disponível; Al^{3+} = teor de alumínio; H+Al = acidez potencial; t = capacidade de troca de cátions efetiva; T = capacidade de troca de cátions a pH7; m = saturação por alumínio; V = saturação por bases; M.O. = matéria orgânica, cota, textura areia, silte, argila%, cota, desnível, cota vertical e distância do córrego. p = 0,05; ns = não significativo.

Discussão

Os resultados para o número de famílias e espécies foram similares aos encontrados por Costa et al. (2020); Paula et al. (2021); Paschoal et al. (2021) e por Silva et al. (2022) em fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual em Minas Gerais e Guilherme et al. (2021) em um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual Goiás.

Os valores da diversidade de Shannon (H') e equabilidade (J) apontam para uma elevada diversidade alfa, quando comparado com os estudos realizados por Silva et al. (2021) em Ipameri- GO, e por Costa et al. (2020); Silva et al. (2022) realizado na Reserva da Biosfera na Serra do Espinhaço. Isso mostra que, embora esse fragmento tenha histórico de perturbação antrópica, a riqueza florística aproxima-se do observado em outros estudos.

As espécies das famílias Myrtaceae, Fabaceae, Melastomataceae, Lauraceae, Sapotaceae e Rubiaceae foram as que apresentaram as maiores densidades, possuindo destaque também em outros estudos em Floresta Estacional Semidecidual (Souza et al., 2019; Silva et al., 2022; Pio et al., 2023), embora, em diferente ordem de importância.

Dentre as espécies de maior valor de importância, Pterodon pubescens também foi dominante em estudos em área de cerradão (Scharding et al., 2020; Silva et al., 2022). A comunidade estudada possui influência florística de fitofisionomias de Cerrado, por isso algumas espécies típicas do cerrado compõem a flora dessa comunidade.

Foi observado nesse e em outros estudos em FESD, que a maioria das espécies ocorre em baixa densidade (Silva et al., 2019; Silva et al., 2021; Silva et al., 2022; Caraminan & Gasparetto,

2023). Desse modo, espécies com poucos indivíduos, dependem muito do banco de sementes no solo e da regeneração de novos indivíduos, para se manterem na comunidade, por isso é importante manter as comunidades protegidas dos distúrbios antrópicos.

Os impactos causados por incêndios recorrentes, além de causar a morte dos indivíduos, prejudica o banco de sementes no solo e pode ser letal para determinadas sementes de espécies mais sensíveis, colocando em risco a diversidade florística e o futuro das comunidades (Souza et al., 2022). Além da mortalidade de indivíduos, os incêndios causam o desequilíbrio ambiental e tendem a favorecer invasão de espécies exóticas e adensamento de pequenas árvores.

O valor de área basal obtido está abaixo dos valores encontrados em outros estudos em FESD em MG (Silva et al., 2018; Silva et al., 2022). Ambientes florestais com elevada densidade de indivíduos e área basal baixa são indicadores de estágios iniciais de sucessão florestal, ou devido a possíveis impactos (Machado & Oliveira-Filho, 2010).

O resultado da distribuição das árvores em classes diamétricas é conhecido como "J invertido", e foi semelhante aos encontrados por Paschoal et al. (2021); Silva et al. (2022); Woycikievicz et al. (2023). A maioria dos indivíduos com diâmetros menores indica um estoque genético para a manutenção da dinâmica florestal, que posteriormente substituirá os indivíduos mais velhos que ocupam as maiores classes de diâmetro.

Os indivíduos de *Aspidosperma* dispermum e *Pouteria caimit*o são espécies bem estabelecidas, dominantes da comunidade, são classificadas como não pioneira (Cabacinha & Fontes, 2014; Meira Junior et al., 2015). *Cordiera sessilis* é uma espécie pioneira, a maioria de seus indivíduos possui diâmetros finos, por ser uma espécie que coloniza o sub-bosque, naturalmente de porte menor (Meira Junior et al., 2015).

As espécies Pterodon pubescens e Copaifera langsdorffii apresentam distribuição populacional, próximo da normalidade com baixo recrutamento de indivíduos nas menores classes diamétricas. Esse padrão pode ocorrer devido à própria ecologia dessas espécies, que podem apresentar menor densidade de indivíduos de menor porte, mas estes com elevada capacidade de estabelecimento, o que garantirá a persistência das espécies ao longo do tempo.

Cordiera sessilis e *Pouteria caimit*o provavelmente, não alcançarão grandes diâmetros. É comum que, em análises de espécies individuais, sejam encontrados padrões distintos dentro da comunidade (Machado et al., 2010; Leal et al., 2023). Isso acontece porque cada espécie possui características genéticas e de colonização diferente (Felfili, 1993).

Os valores dos nutrientes P, Ca e Mg podem ser consideradas baixos (Alvarez, 1999), enquanto o teor de K foi alto, pois, segundo Camargos et al., (2008), valores de K baixos variam entre 20 e 32 mg/dm³. Em geral, o aumento na disponibilidade de potássio e outros nutrientes são observados logo após a passagem do fogo, pois os incêndios provocam o acúmulo de cinzas na superfície do solo (Redin et al., 2011) e o fogo acelera o processo de decomposição da serapilheira, aumentando a concentração desse nutriente no solo. Porém, estes também sofrem perdas pela lixiviação dos nutrientes (ação das chuvas), por se tratar de ambientes declivosos, o que pode resultar em concentrações inferiores às observadas em solos que não sofreram com incêndios, possivelmente contribuindo na diferenciação nos padrões estruturais e florísticos em uma comunidade (Veras, 2015).

No entanto, no presente estudo, o conjunto das variáveis mensuradas não explicaram a organização florístico-estrutural da comunidade. Resultados parecidos, com elevada porcentagem de variáveis não explicadas, têm sido encontrados em diversos estudos ecológicos (Costa et al., 2020). Parte dessa explicação pode ser atribuída a eventos aleatórios ou a fatores ambientais determinísticos não quantificados nesse estudo.

Em diversos estudos em fragmentos de Florestas Estacionais Semideciduais mostram que as variáveis ambientais apresentam baixa relação com a distribuição das espécies, obtendo porcentagens de explicações variadas da composição florística (Maçaneiro et al., 2016; Costa et al., 2020). Almeida et al. (2021) observaram que as condições climáticas podem influenciar de forma positiva ou negativa a composição, riqueza e distribuição de espécies exóticas invasoras. Segundo Chase e Myers (2011), na maioria dos casos, as espécies são organizadas por fatores determinísticos (em decorrência das condições ambientais) e estocásticos (aleatório), ocorrendo simultaneamente. A maior parte dessa relação tem sido atribuída a fatores de ordem endógena, dentre eles eventos aleatórios, processos biológicos, dispersão de propágulos, competição

intra e interespecífica (Loebens et al., 2018), que podem levar à formação de manchas de indivíduos.

Nesse estudo poucas variáveis se correlacionaram com a diversidade e estrutura da comunidade. A maior parte da organização das espécies pode ser atribuída a eventos estocásticos e principalmente ao histórico de antropização, como o fogo. Essa comunidade já teve forte influência antrópica antes da criação do Parque, os diferentes distúrbios podem ser um componente determinante na distribuição das espécies nesses fragmentos como observados por Costa et al. (2020).

No entanto, apesar de não ter sido mensurado, foi constatado em campo que o fogo vem provocando alterações na estrutura da comunidade, como a alta concentração de indivíduos mortos, abertura de clareiras e invasão de espécies de gramíneas exóticas. A queda de indivíduos mortos provoca a mortalidade de plântulas e dificulta o estabelecimento de novos indivíduos.

Conclusão

As espécies *Pterodon pubescens*, *Copaifera langsdorffii* e *Aspidosperma* dispermum destacaram-se expressivamente em relação às demais espécies, representando 21,2% do valor de importância.

Em relação a hipótese testada, as variáveis ambientais demostraram baixa relação com a distribuição e composição de espécies no fragmento. Além disso, o número de espécies, indivíduos e a biomassa apresentaram baixas correlações com a maioria das variáveis. Assim, padrões relacionados a eventos estocásticos e distúrbios antrópicos possivelmente têm sido responsáveis pela estruturação dessa comunidade.

Portanto, é importante a continuidade desse estudo, monitoramento da comunidade e mais esforços de conservação, proteção do fogo e práticas de manejo adequados e restauração ecológica desse fragmento.

Agradecimentos

A Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – UFVJM, pelo apoio financeiro (bolsa de estudo). Ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Florestal da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri. Aos autores que contribuíram para a melhoria desse artigo.

Referências

Almeida, T. S., Almeida, R. P. S., & Fabricante, J. R. (2021). Climatic variables influence the richness, composition and distribution of exotic invasive plants? Scientia Plena 17, 072401. https://doi.org/10.14808/sci.plena.2021.072401

Alvarez, V. V. H., & Ribeiro, A. C. (1999). Calagem. In: Ribeiro, A. C., Guimarães, P. T. G., Alvarez V. V. H., eds. Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais. 5a aproximação. Viçosa, MG, CFSEMG, 359p.

Andrade, M. A., Drummond, G. M., Domingues, S. A., Martins, C. S., & Franco, A. R. (2018). Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço Fase 2. Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço, Mab-Unesco. Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. 320p. https://reservasdabiosfera.org.br/wp-content/uploads/2021/11/Relatorio-2018-RBSE_-_PROPOSAL-PHASE-2_portugues.pdf.

Ayres, M., Ayres Jr., M., Ayres, D. L., & Santos, A. A. S. (2007). BioEstat 5.3: aplicações estatísticas nas áreas das Ciências Biomédicas. Belém: Sociedade Civil Mamirauá, 324 p. https://www.researchgate.net/profile/Alex-De-Assis-Dos-Santos 2/publication/263608962_BIOESTAT_-_aplicacoes_estatisticas_nas_areas_das_Ciencias_BioMedicas/links/02e7e53b598e69ebfe000000/BIOESTAT-aplicacoes-estatisticas-nas-areas-das-Ciencias-Bio-Medicas.pdf.

Barreto, A. M. R., Gomes, L. P., KunzI, S. H., Dias, H. M., & Abreu, K. M. P. (2022). Structure, floristic composition and environmental relationships of natural regeneration in a semideciduous seasonal forest, Ci. Fl., Santa Maria, 32(2), 757-775, https://doi.org/10.5902/1980509848183

Blanchet, F. G., Legendre, P., & Borcard, D. (2008). Forward selection of explanatory variables. Ecology 89(9): 2623–2632. https://doi.org/10.1890/07-0986.1.

Brasil. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instituto Nacional de Meteorologia (INMET**).** Disponível em: http://www.inmet.gov.br.

Braun-Blanquet, J. (1979). Fitosociologia. Bases para el estudio de las comunidades vegetales. Madrid: H. Blume Ediciones, 820 p.

Brower, J. E., Zar, J. H., (1984). Field & laboratory methods for general ecology. Boston: W. C. Brown Publishers, 226 p.

Cabacinha, C. D., & Fontes, M. A. L. (2014). Caracterização florística e estrutural de fragmentos de matas de galeria da bacia do alto Araguaia. Ciência Florestal, Santa Maria 24(2): 379-390. https://doi.org/10.5902/1980509814575.

Camargos, V. L., Silva, A. F., Meira Neto, J. A. A., & Martins, S. V. (2008). Influência de fatores edáficos sobre variações florísticas na Floresta Estacional Semidecídua no entorno da Lagoa Carioca, Parque Estadual do Rio Doce, MG, Brasil. Acta Botanica Brasilica 22(1): 75-84. https://doi.org/10.1590/S0102-33062008000100010.

Camargos, V. L., Martins, S. V., Ribeiro, G. A., Carmo, F. M. S., & Silva, A. F. (2013). Influência do fogo no banco de sementes do solo em floresta estacional semidecidual. Ciência Florestal, Santa Maria 23(1): 19-28. https://doi.org/10.5902/198050988436.

Caraminan, L. M., & Gasparetto, N. V. L., (2023). Phytogeographic parameters of a semideciduous seasonal forest remnant in the municipality of Santa Fé, state of Paraná. Geoconexões, Natal,1(15). https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/geoconexoes/article/view/14722/3747

Carielo, P., Campos, L. B., Pereira, V. T. Y., & Henriques, N. P. (2019). Phytosociological survey of "capitão do campo" state park trail fragment in Aguapeí, state of São Paulo. Braz. J. of Develop., Curitiba 5(12): 29881-29896. https://doi.org/10.34117/bjdv5n12-128

Chase, J. M., & Myers, J., A. (2011). Disentangling the importance of ecological niches from stochastic processes across scales. Philosophical Transactions of the Royal Society B 366(1576): 2351-2363. https://doi.org/10.1098/rstb.2011.0063

Christo, A. D., Martins, S. V., Balestrin, D., & Torres, F. T. P. (2021). Fire effect on the natural regeneration and litter accumulation in Atlantic Forest. Scientia Forestalis, 49(130): 1-11. https://doi.org/10.18671/scifor.v49n130.10

Coelho, S., Castello, A. C. D., & Cardoso-Leite, E. (2022). Variáveis ambientais e estrutura arbórea do PNMCBIO: conhecimentos para a manutenção da biodiversidade. In book: Madeiras Nativas e Plantadas do Brasil: Qualidade, Pesquisas e Atualidades, 2: 264-280. https://doi.org/10.37885/211106752.

Costa, J. P., Silva, I. C., Costa, G. M., & Brozinga, A. W., (2023). GETEC, 12(41): 61-69. https://revistas.fucamp.edu.br/index.php/getec/article/view/2843

Costa, T. R., Moura, C. C., Silva, L. S., Fonseca, D. C., Otoni, T. J. O., & Machado, E. L. M. (2020). Estrutura e relação vegetação-ambiente de uma Floresta Estacional Semidecidual na Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço. Revista Vozes dos Vales – UFVJM – MG – Brasil – N. 18 – Ano IX – 10. Disponível em: http://site.ufvjm.edu.br/revistamultidisciplinar/files/2020/10/Tha%C3%ADs.pdf.

Cruz, A. P., Higuchi, P., Silva, A. C., Kilca, R. V., Dallabrida, J. P., Souza, K., Lima, C. L., Soboleski, V. F., Nunes, A. S., & Loebens, R. (2018). Interrelação entre paisagem, organização florístico-estrutural e demografia do componente arbóreo em floresta com araucárias. Ciência Florestal, Santa Maria 28(1): 67-79. https://doi.org/10.5902/1980509831579.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA. (2018). Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Santos, H. G., Jacomine, P. K. T., Anjos, L. H. C., Oliveira, V. A., Lumbreras, J. F., Coelho, M. R., Almeida, J. A., Araújo Filho, J. C., Oliveira, J. B. & Cunha, T. J. F. 5a ed. rev. e ampl. Brasília-DF: Embrapa. 356 p. https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1094003/sistema-brasileiro-de-classificacao-de-solos.

Felfili, J. M. (1993). Structure and dynamics of gallery forest in Central Brazil. Oxford, Oxford University, Tese (Doutorado em Ecologia). 125p. https://link.springer.com/article/10.1007/BF00033255.

Ferreira, L. V., Maia, A. P. M., Sarmento, P. S. M., & Jardim, M. A. G. (2023). Florística e estrutura da floresta de terra firme como instrumento de gestão ambiental do Parque Estadual do Utinga, Belém, Pará, Brasil. Revista Brasileira de Geografia Física, 16(03), 1419-1435. https://doi.org/10.26848/rbgf.v16.3.p1419-1435

Gonçalves, R. V. S., Cardoso, J. C. F., Oliveira, P. E., & Oliveira, D. C. (2021). Changes in the Cerrado vegetation structure: Insights from more than three decades of ecological succession. Web Ecology, 21(1): 55–64. https://doi.org/10.5194/we-21-55-2021

Guilherme, F. A. G., Ferreira, W. C., Silva, G. E., Machado, D. L., (2021). Floristic and structure of different strata in an urban Semideciduous

Forest in Jataí, Goiás state, Brazil. Ci. Fl., Santa Maria, 31(1), 456-474. https://doi.org/10.5902/1980509847868.

Loebens, R. S., Silva, A. C., Higuchi, P., Mafra, A. L., Silva, J. O., Gonçalves, D. A., Souza, K., Cruz, A. P., Rodrigues Júnior, L. C., Rosa, A. D., Lima, C. L., & Buzzi Junior, F. (2018). Partição da variação florístico-estrutural do componente arbóreo em uma floresta ombrófila mista aluvial no sul do brasil. Ciência Florestal 28(2): 554-566. https://doi.org/10.5902/1980509832038.

Maçaneiro, J. P., Oliveira, L. Z., Seubert, R. C., Eisenlohr, P. V., & Chorn, L. A. (2016). More than environmental control at local scales: do spatial processes play an important role in floristic variation in subtropical forests? Acta Botanica Brasilica 30(2): 183–192. https://doi.org/10.1590/0102-33062015abb0294

Machado, E. L. M., Gonzaga, A. P. D., Carvalho, W. A. C., Souza, J. S., Higuchi, P., Santos, R. M., Silva, A. C. & Oliveira-Filho, A. T. (2010). Flutuações temporais nos padrões de distribuição diamétrica da comunidade arbóreo-arbustivo e de 15 populações em um fragmento florestal. Revista Árvore 34(4): 723-732. https://doi.org/10.1590/S0100-67622010000400017.

Machado, E. L. M, & Oliveira-Filho, A. T. (2010). Spatial patterns of tree community dynamics are detectable in a small (4 ha) and disturbed fragment of the Brazilian Atlantic forest. Acta Botânica Brasilica, Belo Horizonte 24(1): 250-261. https://doi.org/10.1590/S0102-33062010000100027.

Matos, F. A. R., Magnago, L. F. S., Gastauer, M., Carreiras, J., Simonelli, M., & Meira-Neto, J. A. A. (2017). Effects of landscape configuration and composition on phylogenetic diversity of trees in a highly fragmented tropical forest. Journal of Ecology 105: 265-276. https://doi.org/10.1111/1365-2745.12661.

Meira Junior, M. S., Pereira, I. M., Machado, E. L. M., Mota, S. L. L., & Otoni, T. J. O. (2015). Espécies potenciais para recuperação de áreas de floresta estacional semidecidual com exploração de minério de ferro na serra do espinhaço. Biosci. J., Uberlândia 31(1): 283-295. https://doi.org/10.14393/BJ-v31n1a2015-23414.

Mueller-Dombois, D., & Ellenberg, H. (1974). Aims and methods of vegetation ecology. New 437 York, John Wileye Sons. 547 p. 10.2307/213332.

Prado, D. E. (2000). Seasonally dry forests of tropical south America: from forgotten ecosystem to a new phytogeographic unit. Edin. J. Bot 57: 437 – 461. https://doi.org/10.1017/S096042860000041X.

Oliveira, P. H. F., Machado, K. B., Teresa, F. B., Heino, J., & Nabout, J. C. (2020). Spatial processes determine planktonic diatom metacommunity structure of headwater streams. Limnologica, 84, 1-9. https://doi.org/10.1016/j.limno.2020.125813

Paschoal, E. M. A. D., Otoni, T. J. O., Gripp, A. M., Freire, J., P., Alves, P. L., Gonzaga, A. P. D., & Machado., E. L. M. (2021). Diferentes Distúrbios Antrópicos na Paisagem podem influenciar Padrões Florísticos e Estruturais da Mata Atlântica? Revista Brasileira de Geografia Física 014 (04): 2265-2285. https://doi.org/10.26848/rbgf.v14.4.p2265-2285

Paula, A., Barberena, I. M., de Oliveira Soares Filho, A., Barreto-Garcia, P. A. B., Prata, L. R. & Medeiros, W. P. (2021). Fitossociologia e síndrome de dispersão em floresta estacional semidecidual montana no Nordeste do Brasil. Holos.1: 1-15.doi: https://doi.org/10.15628/holos.2021.10099.

Pio, A. D., Oliveira, L. R., Spinola, C. M., Costa, J. P., Santos, L. C. S., & Vale, V. S. (2023). Floristic and structural patterns, richness and diversity of Semidecidal Seasonal Forests in the Cerrado. Ci. Fl., Santa Maria, 33(3), e69612, 2. https://doi.org/10.5902/1980509869612

Redin, M., Santos, G. F., Miguel, P., Denega, G. L., Lupatini, M., Doneda, A. & Souza, E. L. (2011). Impactos da queima sobre atributos químicos, físicos e biológicos do solo. Ciência Florestal, Santa Maria 21(2): 381-392. https://doi.org/10.5902/198050983243.

Ribeiro, J. F. & Walter, B. M. T., (2008). As principais fitofisionomias do Bioma Cerrado. In: Sano, S. M.; Almeida, S. P.; Ribeiro, J. F. Cerrado: ecologia e flora. Brasília-DF. Embrapa, 59 p. Disponível em: http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/554094.

Schardong, G. F., Azevedo, G. B., Alves, F. M., Souza, H. H. S., Silva Junior, A. B., Jesus, N. S., & Oliveira, I. C. (2020). Floristic, diversity and phytoosociology in a fragment of cerrado stricto sensu, in Chapadão do Sul – MS Braz. J. of Develop., Curitiba, 6(6): 39199-9214. https://doi.org/10.34117/bjdv6n6-458

Schidt, I. B., & Eloy, L. (2020). Fire regime in the Brazilian savannah: recent changes, policy and management. Flora, 268: 1-5. https://doi.org/10.1016/j.flora.2020.151613.

Seidl, R., Spies, T. A., Peterson, D. L., Stephens, S. L., & Hicke, J. A. (2016). Searching for resilience: addressing the impacts of changing disturbance regimes on forest ecosystem services. Journal of Applied Ecology 53: 120-129. https://doi.org/10.1111/1365-2664.12511.

Silva, H. F., Ribeiro, S. C., Botelho, S. A., Liska, G. R., & Cirillo, M. A. (2018). Biomass and Carbon in a Seasonal Semideciduous Forest in Minas Gerais. Floresta e Ambiente, 25(1): 1-9. https://doi.org/10.1590/2179-8087.050816.

Silva, L. S., Costa, T. R., Vieira, A. D., Franco, S. A. P., & Machado, E. L. M. (2019). Variações na composição florística em floresta estacional semidecidual em Curvelo-MG. Nativa, Sinop 7(1): 109-116. 10.31413/nativa.v7i1.6508.

Silva, L. S., Soares, C. C. C., Oliveira, P. A., Mendonça Filho, C. V., Botrel, R. T., & Machado, E. L. M. (2021). Structure and floristic composition-environment relationship in a seasonal semideciduous forest, Minas Gerais state, Brazil. Scientia Plena 17, 092401. doi: 10.14808/sci.plena.2021.092401

Silva, T. M. C., Carvalho, W. A. C., Terra, M. C. N. S., Santos, R. M., Santos, A. B. M., & Souza, C. R. (2019). Anthropic disturbances as the main driver of a semideciduous seasonal forest fragment in Minas Gerais. Rodriguésia 70: 1-11. https://doi.org/10.1590/2175-7860201970065.

Silva, V. P. G., Mariano V. G. P., Santos, A. F. C., Santos, L. C. S., Costa, J. P., Vaz, A. C. R., Vales, V. S., & Rocha, E. C. (2021). Structure of the arboreal community and edge effect in Semidecidual Seasonal Forests. Ci. Fl., Santa Maria, 31(3), 1216-1239. https://doi.org/10.5902/1980509836234

Silva, F. C. D. S. (ED.). (2009). Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Rio de Janeiro: Embrapa Solos. 627 p. http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/330496

Silva, L, S., Soares, C. C. C., Santos, W. V. & Machado, E. L. M. (2022). Diversity of tree species among fragments of Semidecidual Seasonal Forest, Minas Gerais, Brazil. Diversitas Journal. Santana do Ipanema/AL, 7(1), 0052-0070. https://doi.org/10.48017/dj.v7i1.1967

Silva, V. P. G., Mariano, G. V. P., Santos, A. F. C., Santos, L. C. S., Costa, J. P., Vaz, A. C. R., Vale, V. S., & Rocha, E. C. (2021). Structure of the arboreal community and edge effect in Semidecidual Seasonal Forests. Ci. Fl., Santa Maria, 31(3), 1216-1239. https://doi.org/10.5902/1980509836234

Souza, F. M. S., Rodrigues, V. B., & Torres, F. T. P., (2022). Fire effects on natural regeneration in seasonal semideciduous forest. Revista Árvore 46:e4614. https://doi.org/10.1590/1806-908820220000014

Souza, R. F.; Machado, S. A.; Galvão, F.; Filho, A. F., & Picoli, A. C. (2019). Forests of the Iguaçu National Park: Structure, Composition, and Richness. Floresta e Ambiente 26(1): 1-15. https://doi.org/10.1590/2179-8087.026715.

Teixeira, P. C., Nagemma, G. K., Fontana, A., & Teixeira, W. G. (2017). Manual de Métodos de Análise de Solo. Embrapa Solos-Livro técnico (INFOTECA-E). Tomé Júnior, J. B. 1997. Manual para interpretação de análise de solo. Guaíba: Agropecuária, 274 p. Disponível em: https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/990374/1/ManualdeMtodosdeAnilisedeSolo.pdf.

Veras, C. M. A. (2015). Áreas com potenciais para regeneração de atributos do solo no Norte Maranhense. Tese 62f., Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal.

Viera, A. D., (2015). Diversidade alfa e padrões estruturais de uma Floresta Estacional Semidecidual no Alto Jequitinhonha. Dissertação. 63f., Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri. Programa de Pós-graduação em Ciência Florestal, Diamantina - MG.

Woycikievicz, A. P. F., Koehler, H. S., Behling, A., Figueiredo Filho, A., & Netto, S. P. (2023). Prognosis the diametric structure in a fragment in a semidecidual seasonal forest. BIOFIX Scientific Journal 8(1): 33-43: dx.doi.org/10.5380/biofix.v5i1.89271

ISSN: 1696-8352

ANEXO 132

Propagação vegetativa por miniestaquia de *Mimosa Tenuiflora* (Mart.) Benth

Vegetative propagation by minicutting of *Mimosa Tenuiflora* (Mart.) Benth

Propagación vegetativa por miniestacas de *Mimosa Tenuiflora* (Mart.) Benth

DOI: 10.55905/oelv22n5-131

Receipt of originals: 04/02/2024
Acceptance for publication: 04/22/2024

Cleyton dos Santos Souza
Mestre em Ciência Florestal
Instituição: Universidade Federal Rural de Pernambuco
Endereço: Recife, Pernambuco, Brasil
E-mail: klaytonsantossouzaprivado@gmail.com

Evandro Luiz Mendonça Machado
Doutor em Ciência Florestal
Instituição: Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM)
Endereço: Diamantina, Minas Gerais, Brasil
E-mail: evandro.machado@ufvjm.edu.br

Miranda Titon
Doutora em Ciência Florestal
Instituição: Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM)
Endereço: Diamantina, Minas Gerais, Brasil
E-mail: mtiton@ufvjm.edu.br

Gleydson Vinicius dos Santos Silveira
Mestrando em Recursos Florestais
Instituição: Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo (ESALQ - USP)
Endereço: Piracicaba, São Paulo, Brasil
E-mail: gleydsonvinicius@usp.br

Rejane Tavares Botrel
Doutora em Biologia Vegetal
Instituição: Universidade Federal Rural do Semiárido
Endereço: Mossoró, Rio Grande do Norte, Brasil
E-mail: rtbotrel@ufersa.edu.br

ISSN: 1696-8352

Emidio Estevam de Paiva Neto
Bacharel em Agronomia
Instituição: Universidade Federal Rural do Semiárido
Endereço: Mossoró, Rio Grande do Norte, Brasil
E-mail: emidioestevam1@gmail.com

Duberli Elera Gonzales
Mestre em Ciência Florestal
Instituição: Universidade Federal Rural de Pernambuco
Endereço: Recife, Pernambuco, Brasil
E-mail: duberelera@gmail.com

Maria Janaina Nascimento Silva
Mestre em Ambiente, Tecnologia e Sociedade
Instituição: Universidade Federal Rural do semiárido
Endereço: Mossoró, Rio Grande do Norte, Brasil
E-mail: agronoma_janaina@hotmail.com

Poliana Coqueiro Dias Araújo
Doutora em Ciência Florestal
Instituição: Universidade Federal Rural do Semiárido
Endereço: Mossoró, Rio Grande do Norte, Brasil
E-mail: poliana.coqueiro@ufersa.edu.br

RESUMO
Objetivo do estudo foi verificar a possibilidade de propagação vegetativa por miniestacas de *Mimosa tenuiflora*, a necessidade de aplicação de ácido indolbutírico (AIB), o efeito da posição de remoção da miniestaca e determinar o tempo de enraizamento. A pesquisa foi realizada com indivíduos da espécie localizados principalmente na região semiárida do nordeste do Brasil. As sementes das árvores foram coletadas em quatro municípios do Estado do Rio Grande do Norte, com predomínio de solos Rezina e Cambissolo Eutrófico, com baixa profundidade, fertilidade e capacidade de retenção de água. A produtividade das miniestacas foi verificada a partir de um minijardim seminal. O enraizamento adventício da parte aérea foi testado utilizando-se diferentes concentrações de AIB e duas posições de remoção do propágulo. A dinâmica do enraizamento adventício foi estudada para determinar o momento em que ocorrem as alterações morfológicas responsáveis pela formação radicular. Os Principais Resultados encontrados demostram que a espécie tem boa capacidade de rebrota, tendo produzido em média 9,45 brotações por planta aos 75 dias. Há enraizamento adventício por miniestaca, independente do uso de AIB e da posição das miniestacas. O enraizamento das miniestacas inicia-se entre 5 e 10 dias após a estaca e foi concluído aos 25 dias, com enraizamento médio acima de 78%. A propagação vegetativa por miniestacas é viável. O uso de IBA não é necessário para enraizar as mini-estaca contudo, há melhores taxas de enraizamento com miniestacas intermediárias utilizando concentração de AIB entre 2000 e 6000 mg. L-1

ISSN: 1696-8352

Palavras-chave: Enraizamento Adventício, Clonagem, Estaquia, IBA.

ABSTRACT
The objective of the study was to verify the possibility of vegetative propagation by mini stakes of Mimosa tenuiflora, the need for application of indolbutyric acid (AIB), the effect of the position of removal of the mini stake and to determine the time of rooting. The research was carried out with individuals of the species located mainly in the semi-arid region of northeastern Brazil. The seeds of the trees were collected in four municipalities of the state of Rio Grande do Norte, with a predominance of Rezina and Eutrophic Cambisol soils, with low depth, fertility and capacity for water retention. The productivity of the mini-piles was verified from a seminal mini-garden. Adventitious rooting of the aerial part was tested using different AIB concentrations and two propagule removal positions. The dynamics of adventitious rooting have been studied to determine when morphological changes responsible for root formation occur. The main results show that the species has a good replanting capacity, having produced on average 9.45 shoots per plant at 75 days. There is adventitious rooting by mini-stake, regardless of AIB use and the position of the mini-stakes. The rooting of the mini-stakes starts between 5 and 10 days after the stake and was completed at 25 days, with average rooting above 78%. Vegetative propagation by mini-stakes is feasible. The use of IBA is not necessary to root the mini stakes however, there are better rooting rates with intermediate mini stakes using AIB concentration between 2000 and 6000 mg. L-1

Keywords: Adventitious Rooting, Cloning, Cuttlefish, IBA.

RESUMEN
El objetivo del estudio fue verificar la posibilidad de propagación vegetativa por mini estacas de Mimosa tenuiflora, la necesidad de aplicación de ácido indolbutírico (AIB), el efecto de la posición de remoción de la mini estaca y determinar el tiempo de enraizamiento. La investigación se realizó con individuos de la especie ubicados principalmente en la región semiárida del noreste de Brasil. Las semillas de los árboles fueron colectadas en cuatro municipios del estado de Río Grande do Norte, con predominio de suelos Rezina y Cambisol eurófico, con baja profundidad, fertilidad y capacidad de retención de agua. La productividad de los mini-pilotes se verificó desde un mini-jardín seminal. El enraizamiento adventicio de la parte aérea se probó utilizando diferentes concentraciones de AIB y dos posiciones de remoción de propágulos. La dinámica del enraizamiento adventicio ha sido estudiada para determinar cuándo ocurren cambios morfológicos responsables de la formación de raíces. Los principales resultados muestran que la especie tiene una buena capacidad de replantación, habiendo producido en promedio 9,45 brotes por planta a los 75 días. Hay enraizamiento adventicio por mini-estaca, independientemente del uso de AIB y la posición de las mini-estacas. El enraizamiento de las miniapuestas comienza entre 5 y 10 días después de la apuesta y se completó a los 25 días, con un enraizamiento medio superior al 78%. La propagación vegetativa por miniestacas es factible. El uso de AIB no es necesario para enraizar las mini estacas, sin embargo, existen mejores tasas de enraizamiento con mini estacas intermedias utilizando la concentración de AIB entre 2000 y 6000 mg. L-1

ISSN: 1696-8352

Palabras clave: Enraizamiento Adventicio, Clonación, Sepia, IBA.

1 INTRODUÇÃO

Mimosa tenuiflora, conhecida como jurema preta uma árvore pertencente à família Fabaceae, resistente ao clima semiárido. Esta espécie florestal do bioma caatinga possui baixo tamanho e caule com tortuosidade. Sua madeira de alta densidade é utilizada na produção de lenha e carvão vegetal de excelente qualidade, além de ser utilizada em pequenas construções de madeira, estacas, postes e móveis (Oliveira et al., 2006; Nascimento et al., 2013; Santos et al., 2013; Rocha et al., 2015).

A Mimosa tenuiflora também é valorizada como planta medicinal, sendo o extrato da casca rico em taninos, apresentando grande potencial para uso comercial (Calegari et al., 2016). Esse extrato tem demonstrado atividade antimicrobiana (Santos et al 2022) e tem sido aplicado na produção de adesivos a partir desses taninos (Azevedo et al., 2015). Assim, *a Mimosa tenuiflora* tem potencial para ser utilizada comercialmente em diversos setores, sendo que os estudos mais recentes focaram em suas propriedades medicinais e viabilidade econômica para uso no setor industrial (Chaves et al., 2021).

A propagação de *Mimosa tenuiflora* via sementes é comum e apresenta dormência tegumentar. Essa dormência é superada com a embebição em água por 24 horas ou por choque térmico, onde as sementes são colocadas em água a 100ºC, por dois minutos (Cunha et al., 2021). As sementes são sensíveis ao estresse hídrico e térmico, o que pode comprometer a germinação (Leal et al., 2015; Benedito et al, 2019).

Para superar as limitações encontradas na propagação de sementes dessa espécie e aumentar a quantidade e a qualidade das mudas oferecidas, a propagação vegetativa por miniestacas pode trazer ganhos no controle genético do indivíduo e aumentar a capacidade de produção de mudas no viveiro (Menezes et al 2018).

Entre as etapas que compõem a produção de mudas pela técnica de miniestacas, destacam-se a produção de propágulos no minijardim, enraizamento adventício em casa de vegetação, aclimatação, crescimento e ferrugem (Cardoso et al., 2022). Após a estaca

ISSN: 1696-8352

dos propágulos, os processos bioquímicos produzem alterações necessárias, que induzem a diferenciação celular, resultando nos primórdios radiculares e na manutenção e crescimento da raiz (Rickli et al., 2015; Bisognin et al., 2018).

Este trabalho teve como objetivos verificar a possibilidade de avaliar diferentes níveis de AIB e posição de remoção ao longo do desenvolvimento radicular e determinar o tempo de enraizamento.

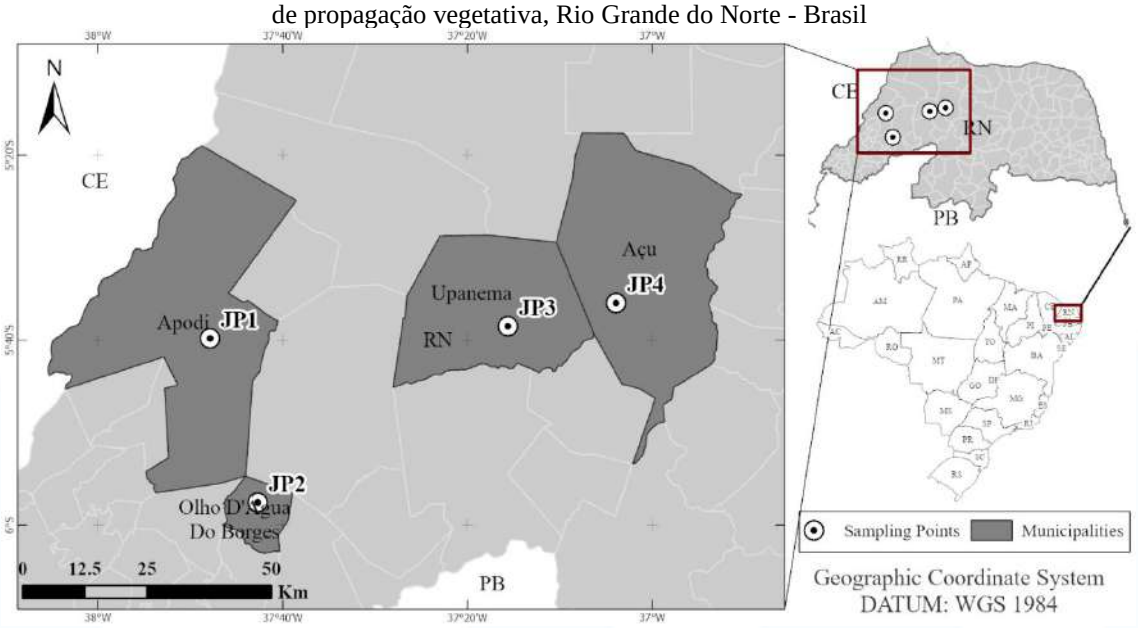
2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DAS MATRIZES

As sementes foram coletadas em áreas de ocorrência natural com baixa atividade antrópica (Figura 1), em matrizes marcadas e georreferenciadas em Área de Coleta Natural de Sementes com Matrizes Marcadas (ACS-NM) nos municípios de Apodi, Assu, Upanema e Olho d'água dos Borges - com predomínio de solos Rezina e Cambissolos Eutrófico, com baixa profundidade, fertilidade e capacidade de retenção de água, no Rio Grande do Norte, Brasil. As árvores selecionadas apresentaram características superiores dentro da população, como caule reto, boa condição fitossanitária, vigor e produção de sementes. Adotou-se uma distância mínima de 100 m entre as matrizes para evitar o parentesco, o que para o semi-árido estudo sugerem ser suficiente (Sena e Gariglio, 2008). As sementes foram coletadas quando atingiram a maturação fisiológica, sendo beneficiadas e armazenadas em câmara fria a 5 ºC, por 12 meses.

ISSN: 1696-8352

Figura 1: Localização dos municípios onde ocorreram as coletas de sementes utilizadas no experimento de propagação vegetativa, Rio Grande do Norte - Brasil



Fonte: Autores

2.2 CARACTERIZAÇÃO CLIMÁTICA

A coleta das sementes foi realizada em municípios com clima BSh de acordo com a classificação de Köppen, ou seja, clima semiárido seco. A temperatura média da região é de 27,4°C, com umidade relativa média de 68,9%, precipitação anual irregular, com média de 673,9 mm e período seco de 6 a 8 meses (Melo et al., 2020).

2.3 FORMAÇÃO DO MINIJARDIM

Após a coleta das sementes, foram realizados os procedimentos para superação da dormência via imersão em água fria por 24 horas (Nogueira et al 2019). A semeadura foi realizada em sacos de polietileno com dimensões de 30 × 30 cm, com volume de 5 litros, preenchidos com subsolo e matéria orgânica visando a produção de mudas para a formação do minijardim seminal. A semeadura foi realizada no período chuvoso, em fevereiro de 2021. Após a germinação, as plântulas foram acompanhadas até atingirem uma altura aproximada de 15 cm, em seguida a decepa foi realizada 10 cm acima do

ISSN: 1696-8352

colarinho, com o intuito de induzir o crescimento da parte aérea. As plantas foram mantidas em casa de sombra com 50% de redução de luz e irrigadas a cada dois dias.

As plantas foram submetidas a um regime de adubação semanal (1 vez por semana) com solução nutritiva composta por adubação mineral mista adequada para fertirrigação. Os nutrientes fornecidos e suas respectivas solubilidades em água são: Nitrogênio (N) com 2,4%, Ferro (Fe) com 3,192%, Óxido de Potássio (K2O) com 9%, Manganês (Mn) com 1,040%, Cobalto (Co) com 0,051%, Molibdênio (Mo) com 0,208%, Boro (B) com 1,040%, Níquel (Ni) com 0,131%, Cobre () com 0,660% e Zinco (Zn) com 0,417%.

Após a emissão dos brotos, realizou-se a contagem, as medidas de comprimento e a coleta dos brotos emitidos, a cada 15 dias, durante 90 dias. Os brotos foram cortados a 1 cm da base, sendo a forma das cepas conduzidas em formato de taça, visando aumentar o número de brotos a cada nova coleta.

2.4 AVALIAÇÕES DE ENRAIZAMENTO ADVENTÍCIO

Para a avaliação do enraizamento adventício, nos experimentos descritos a seguir, os propágulos foram mantidos em mini casa de vegetação, com dimensões de 2 x 1 x 0,6 m. O sistema de irrigação utilizado foi o de micro-aspersores com vazão de 10L/h, distribuídos em 3 linhas de irrigação, duas laterais e uma no centro, com distância entre micro-aspersores de 30 cm. O sistema de irrigação foi acionado automaticamente a cada 30 minutos, por 30 segundos em um período de 12 horas. A temperatura no interior da mini-estufa foi mantida entre 26º e 30ºC e a umidade acima de 80%.

O recipiente utilizado foi o tubo de polietileno, com capacidade de 55cm3, preenchido com substrato comercial formulado com 70% de turfa Sphagnum, 30% de vermiculita + calcário, com potencial hidrogeniônico (pH): 5,5; condutividade elétrica (CE): 0,7 mS/cm; densidade: 130 kg/m³; capacidade de retenção de água (CRA, % m/m): 300; e umidade máxima: 60%.

ISSN: 1696-8352

2.5 INFLUÊNCIA DA AIB NO ENRAIZAMENTO ADVENTÍCIO

Os brotos foram coletados no minijardim com comprimento de 13 cm, mantendo-se como padrão um par de folhas, seccionadas em duas posições, sendo a parte superior que possui a gema apical, considerada apical e a parte inferior, considerada intermediária. Nas miniestacas apicais, apenas as folhas desenvolvidas foram consideradas como um par de folhas, desconsiderando os primórdios foliares existentes ao redor da gema apical.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados (DBC) em esquema fatorial 2 × 4 (2 posições do minicorte × 3 concentrações de AIB + controle), com 3 repetições e 10 unidades de medida por tratamento. Os tratamentos com auxina compreenderam 0 (controle), 2000, 4000 e 6000 mg L-1 de AIB dissolvido em KOH 1% e posteriormente diluído em água destilada. Os tratamentos oriundos da coleta de estacas intermediárias com adição hormonal são os seguintes: T1: miniestacas apicais e 0 (zero) de AIB; T2: miniestacas apicais e 2000 mg L-1; T3: miniestacas apicais e 4000 mg L-1; T4: miniestaca apical e 6000 mg L-1; as miniestacas intermediárias foram combinadas da seguinte forma: T5: miniestacas intermediárias e 0 (zero) de AIB; T6: minicorte intermediário e 2000 mg L-1; T7: minicorte intermediário e 4000 mg L-1; T8: minicorte intermediário e 6000 mg L-1,

Em cada tratamento, a base das miniestacas foi imersa na solução de AIB por 10 segundos e, no tratamento controle, a base dos propágulos foi imersa em água por 10 segundos, em seguida estacada em recipientes preenchidos com substrato. As miniestacas permaneceram 30 dias em casa de vegetação, 10 dias em casa de sombra para aclimatização e, posteriormente, foram avaliados os seguintes caracteres: Tamanho da parte aérea (TB), Comprimento da raiz (TR), Quantidade de raiz (QR) e Porcentagem de enraizamento ENR (%).

2.6 DINÂMICA DO ENRAIZAMENTO ADVENTÍCIO

Os propágulos foram seccionados com 13 cm de comprimento e os brotos foram divididos em miniestacas apicais e intermediárias contendo um par de folhas. O

ISSN: 1696-8352

delineamento experimental utilizado foi em casualização em blocos com 2 tratamentos (apical e intermediário) e 3 repetições com 150 unidades de medida por tratamento e 5 avaliações.

A base do miniestaca foi imersa em solução de AIB na concentração de 2000 mg. L-1, por 10 segundos. O material foi colocado em uma mini casa de vegetação, onde permaneceu por um período de 25 dias. Nesse período, a cada intervalo de 5 dias, 30 propágulos de cada tratamento foram selecionados para avaliação. No momento da remoção do substrato, os propágulos foram inspecionados visualmente e avaliados com base em vários critérios: Oxidação, Inchamento, Formação de Calos, Enraizamento e Não Reativo.

Miniestacas com oxidação foram aquelas que tiveram a base das miniestacas oxidadas, pretas, com aspecto de podridão e murchas; os mini estacas com inchaço eram aqueles que tinham expansão na base; miniestacas com formação de calos foram aquelas que apresentavam estruturas celulares desorganizadas na base das estacas; Para o enraizamento, caracterizaram-se como aqueles que apresentaram primórdios radiculares acima de 2mm; e não reagentes, miniestacas que permaneceram da mesma forma que foram estacadas, sem apresentar qualquer alteração morfológica.

3 ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Os dados obtidos foram submetidos ao teste de normalidade de Shapiro Wilk, transformado quando necessário, e ao teste de homocedasticidade de Bartlett. Quando os pressupostos foram atendidos, estes foram submetidos à análise de variância (ANOVA), com probabilidade de 95% e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott (Scott.; Knott, 1974).

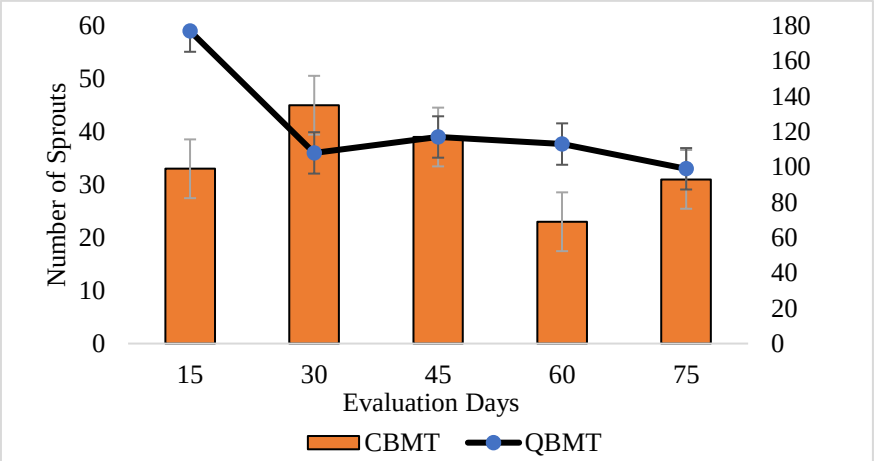
ISSN: 1696-8352

4 RESULTADOS

4.1 PRODUTIVIDADE DO MINI JARDIM

Em relação à sobrevivência dos Minicepas no minijardim, não foram encontradas diferenças estatísticas. Entretanto, pode-se observar na (Figura 2) o desenvolvimento dos brotos nos Minicepas ao longo do tempo. Há flutuações em relação à quantidade e comprimento dos brotos considerando o período de 15 a 75 dias de avaliação. Após a primeira avaliação aos 15 dias, há uma diminuição da produtividade aos 30 dias e, logo após, há um pequeno aumento até os 45 dias. A partir de 45 dias, houve redução no número de brotos.

Figura 2: Avaliação dos brotos emitidos durante o período de 75 dias em que: QBMT, número de brotos de *Mimosa tenuiflora*; CBMT, comprimento dos brotos de *Mimosa tenuiflora*. Barras seguidas da mesma letra não apresentaram diferenças significativas pelo teste de Scott Knott ao nível de significância de 0,05.



Fonte: Autores.

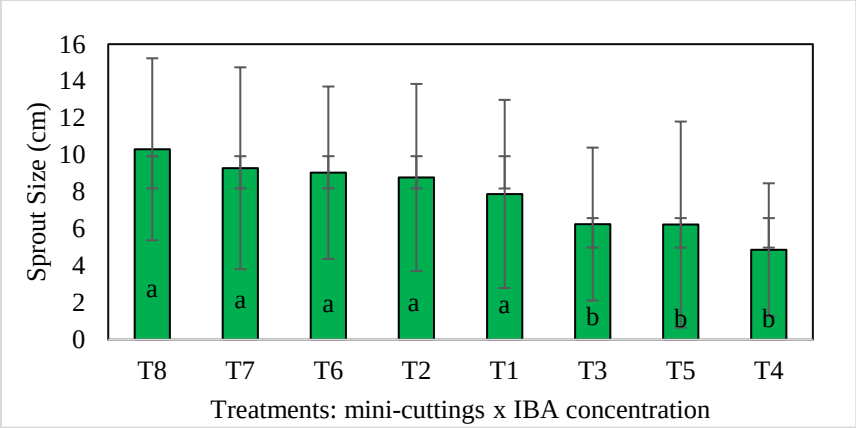
Observa-se, na Figura 2, que aos 15 dias, verificou-se a emissão de 177 brotações, tendo em média 2,27 brotações por indivíduo aos 15 dias, um decréscimo no número de brotações aos 75 dias, com média de 1,59 brotações por indivíduo, com comprimento médio de 31 cm. A produtividade total do minijardim foi de aproximadamente 614 brotações em 75 dias

ISSN: 1696-8352

4.2 INFLUÊNCIA DA AIB NO ENRAIZAMENTO ADVENTÍCIO

Foram encontradas diferenças significativas entre os tratamentos, a saber: comprimento da parte aérea (Figura 3), quantidade de raízes (Figura 4) e sobrevivência (Figura 5), não havendo diferença estatística para o comprimento da raiz tendo todos esses tratamentos valores médios de 12 cm. nos quais (T5, T6, T7 e T8) foram estatisticamente superiores. Essa tendência também pôde ser notada para os outros personagens, no entanto, eles não foram significativos. Para a sobrevivência, houve variação significativa nos tratamentos que utilizaram as concentrações de AIB nas miniestacas apicais, sendo esses tratamentos os menores índices de enraizamento (Figura 5).

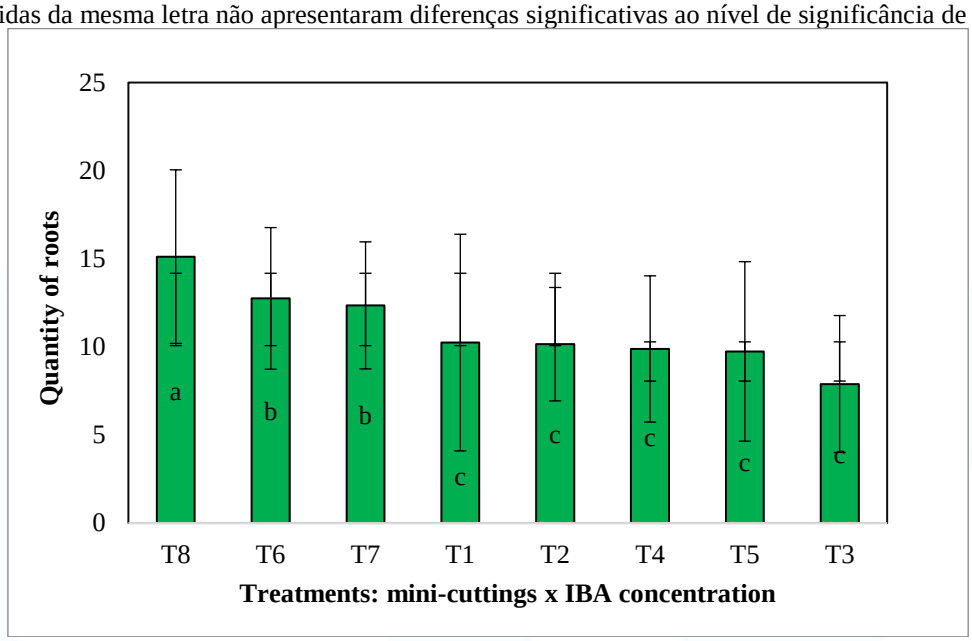
Figura 3: Teste de Scott-Knott para avaliação do comprimento dos brotos das miniestacas. Barras seguidas da mesma letra não apresentaram diferenças significativas ao nível de significância de 0,05.



Fonte: Autores.

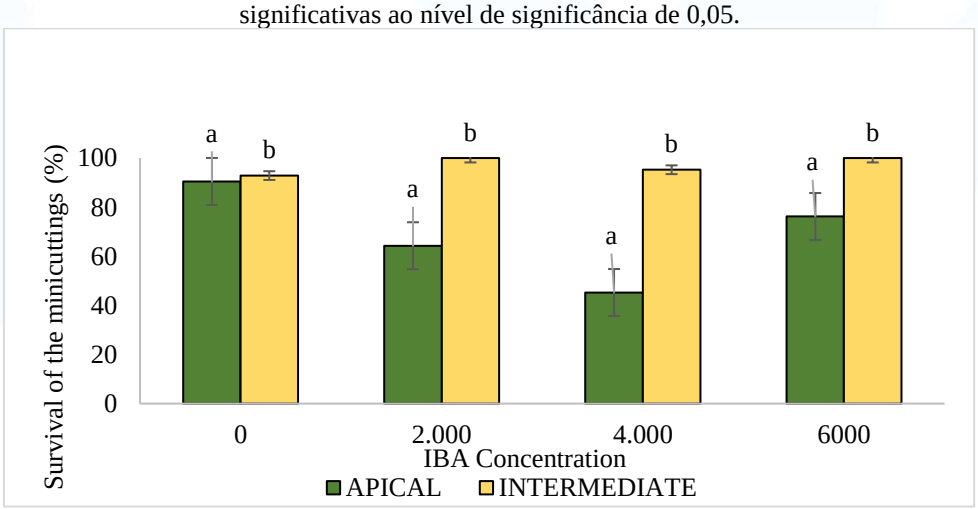
ISSN: 1696-8352

Figura 4: Teste de Scott-Knott para avaliação do número de raízes emitidas pelas miniestacas. Barras seguidas da mesma letra não apresentaram diferenças significativas ao nível de significância de 0,05.



Fonte: Autores.

Figura 5: Teste de Scott-Knott para avaliação da sobrevivência em miniestacas apicais e intermediárias de acordo com a concentração de AIB. Barras seguidas da mesma letra não apresentaram diferenças significativas ao nível de significância de 0,05.



Fonte: Autores.

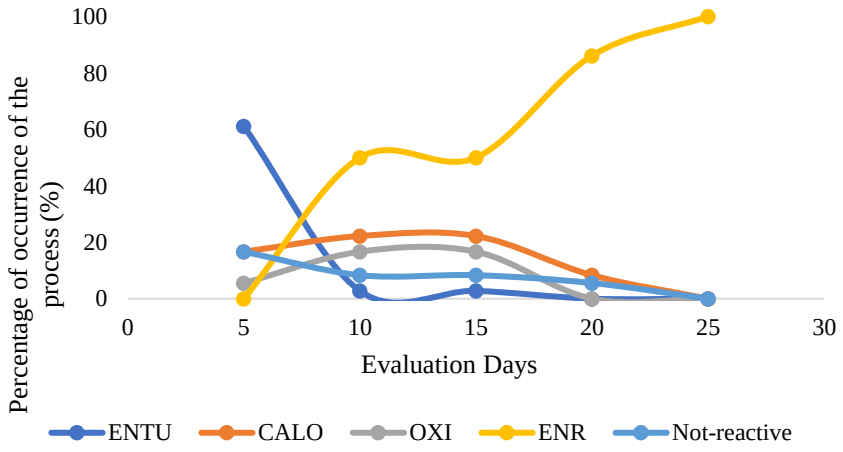
4.3 DINÂMICA DO ENRAIZAMENTO ADVENTÍCIO

Inicialmente, 5% das miniestacas apresentaram oxidação após 5 dias, aumentando para 15% entre o 10º e 15º dia, e não foi observada mais oxidação após esse período. Ao mesmo tempo, observou-se inchamento na base das miniestacas após 5 dias de

ISSN: 1696-8352

estaqueamento com 60% das miniestacas apicais apresentando esse fenômeno. No entanto, esse percentual caiu para 19% nas avaliações realizadas 10 dias após o estaqueamento permanecendo assim até o 15º dia. Após esse período, o inchaço na base das miniestacas não foi mais observado. A formação de calos ocorreu simultaneamente ao inchaço, sendo observada em 16% das miniestacas apicais na primeira avaliação realizada 5 dias após o estaqueamento. O enraizamento das miniestacas iniciou-se a partir do 10º dia, com mais de 50% das miniestacas enraizadas neste período. Esse percentual foi aumentando gradativamente até atingir 100% no 25º dia (Figura 6).

Figura 6: Dinâmica de enraizamento de *Mimosa tenuiflora* onde: ENTU, relaciona-se com o inchaço da base; CALO refere-se à formação de calos; OXI refere-se à oxidação; O ENR refere-se ao enraizamento e não reagente, quando não foram observadas alterações nas miniestacas.



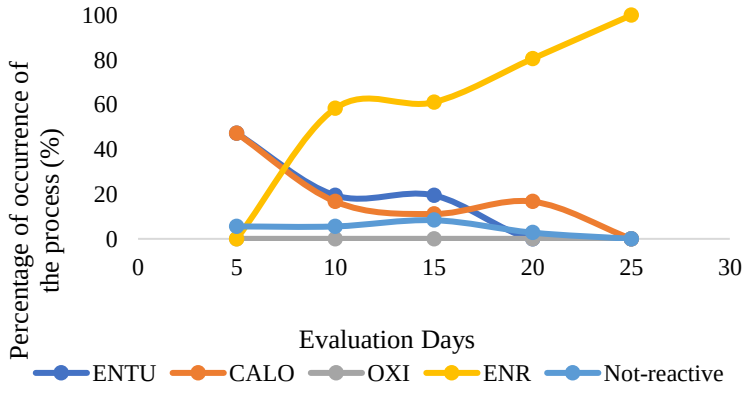
Fonte: Autores.

Por outro lado, as miniestacas em posição intermediária não apresentaram oxidação (Figura 7). Inicialmente, observou-se edema na base das estacas em 47% dos propágulos aos 5 dias, diminuindo até o 20º dia. A formação de calos ocorreu concomitantemente ao inchaço na maioria das miniestacas. Houve maior formação de calos nas miniestacas intermediárias, 47% aos 5 dias, ainda observada em menor proporção até os 25 dias. Observou-se formação de calos nas miniestacas, até a avaliação aos 20 dias. O enraizamento das miniestacas ocorreu a partir do 10º dia, observando-se enraizamento acima de 50% aos 10 dias e aumentando gradativamente até atingir 100%

ISSN: 1696-8352

aos 25 dias. Deve-se notar que os tratamentos de estacas de posições intermediárias não diferiram estatisticamente entre si ao longo do tempo.

Figura 7: Dinâmica de enraizamento de *Mimosa tenuiflora*, onde ENTU, relaciona-se com o inchamento da base; CALO refere-se à formação de calos; OXI refere-se à oxidação; O ENR refere-se ao enraizamento e não reagente, quando não foram observadas alterações nas miniestacas.



Fonte: Autores.

As miniestacas consideradas não reativas são miniestacas que não apresentaram nenhuma diferenciação morfológica que pudesse ser observada, apresentando-se vivas e túrgidas, da mesma forma que foram estacadas. O número e o comprimento de raízes, tanto nas miniestacas apicais quanto nas miniestacas intermediárias não foi significativo, aos 10 dias, já era observado mais que 3 raízes com comprimento acima de 1 cm e, a cada avaliação subsequente, houve aumento no número e comprimento das raízes, sendo superior a 20 raízes e 10 cm, respectivamente, aos 25 dias.

5 DISCUSSÃO

Algumas espécies arbóreas nativas do bioma caatinga estudadas até o momento têm potencial de uso para domesticação, demonstrando possibilidades de manejo para a formação de minijardins clonais. Isso permite a seleção de indivíduos com características superiores, com posterior resgate vegetativo, formação de mudas e manutenção destes por meio de um minijardim clonal com alta taxa de sobrevivência (Silva et al. 2022; Souza et al., 2023) semelhante ao observado neste trabalho.

ISSN: 1696-8352

Experimentos que observaram a produtividade de um minijardim com espécies da caatinga, avaliando sobrevivência, número de brotações por toco e comprimento da parte aérea, encontraram alta taxa de sobrevivência para algumas espécies potenciais. Para *Myracrodruon urundeuva*, uma taxa de sobrevivência de 100% foi relatada em um ambiente com 50% de redução solar e fertilização quinzenal por um período de 3 anos (Leite et al 2021). Souza et al., (2023) encontraram uma taxa de sobrevivência de 100% em um minijardim de Tabebuia aurea no sistema calha de areia, com adubações quinzenais e tendência à emissão contínua de brotos após manejo adequado do minijardim. Santos et al (2021) também relatam uma taxa de sobrevivência de 100% em Sarcomphalus juazeiro aos 120 dias de avaliação, bem como a alta sobrevivência de *Mimosa Caesalpiniifolia* (Silva et al. 2022).

A produtividade média em um minijardim depende da capacidade de brotação da espécie, da nutrição do minijardim, bem como do volume de substrato em que os mini tocos estão inseridos, quanto maior a área de exploração radicular, maior a tendência à emissão de brotações (Freitas et al., 2018). Além disso, é necessário considerar a capacidade de rebrota natural das espécies em seu local de origem, uma vez que as espécies da caatinga apresentam alto potencial natural de rebrota após corte raso, injúrias ou fatores de estresse, como deficiência hídrica e fogo, dependendo da intensidade do calor na base do coto (Sampaio et al., 1998).

No entanto, flutuações de produtividade podem ocorrer devido a vários fatores, entre os quais, mudanças ambientais como temperatura e umidade, coletas em um curto período de tempo, esgotamento temporário do minijardim, estresse hídrico e nutricional. Geralmente há uma recuperação do minijardim após a correção necessária, seja hídrica ou nutricional, aumentando assim o número de brotos (Souza et al., 2014). A morfologia da parte aérea também pode explicar a quantidade de brotos de uma determinada espécie. *Mimosa tenuiflora* apresenta brotações vigorosas que tendem a se ramificar antes de 40 cm, esta tendência a se ramificar juntamente com as características naturais desta espécie, pode diminuir o comprimento dos brotos e aumentar o número de brotações nos tocos.

A posição da remoção das miniestacas também afeta o potencial de enraizamento da espécie, pois há posições com maior facilidade de enraizamento por ter o meristema

ISSN: 1696-8352

apical e maior juvenilidade, e outras posições podem apresentar maior dificuldade devido à presença de lignina, extrativos e até diminuição hormonal. Melhores resultados foram observados nas miniestacas intermediárias do que nas apicais, sendo os tratamentos que utilizam AIB e miniestacas intermediárias os melhores enraizamentos. Entre as miniestacas intermediárias, aquelas que não utilizaram auxina foram menos responsivas ao enraizamento.

Segundo Chagas et al (2008), o alto percentual de sobrevivência das miniestacas intermediárias está associado à emissão simultânea de maior quantidade de raízes e brotações maiores favorecendo o desenvolvimento das miniestacas, facilitando assim o crescimento e condução adequada da planta no campo. A presença de brotos e folhas exerce forte influência estimulante no enraizamento da estaca, pois permite a produção por fotossíntese de carboidratos, que atuam como fonte de energia e como elementos constitutivos para as novas células formadas, além do fornecimento de auxinas e outras substâncias importantes para a atividade cambial e diferenciação celular (Pereira et al 2021).

Entretanto, sabe-se que em miniestacas, a utilização de propágulos jovens, derivados da parte apical, permite a obtenção de material vegetativo mais responsivo ao enraizamento adventício, dispensando, muitas vezes, a aplicação de auxina. A formação natural das auxinas é fundamental para o início dos processos que darão origem às raízes. No entanto, miniestacas com alto grau de lignificação tendem a apresentar menores teores de auxina, pois nelas enzimas como as peroxidases estão envolvidas na síntese de lignina e na degradação de auxinas dificultando o enraizamento (Hartmann et al 2011).

Além disso, o controle ambiental dentro da estufa garante a manutenção da sobrevivência dos propágulos para a formação de raízes. Vale ressaltar, no entanto, que a sobrevivência das miniestacas em casa de vegetação não garante sucesso no enraizamento (Fonseca et al 2021). Este fato foi observado nas miniestacas não reagentes durante algumas avaliações, as quais podem ser estudadas em profundidade para entender quais fatores inibiram a diferenciação celular nessas miniestacas.

Por outro lado, no corte e miniestaca a oxidação dos propágulos é um dos fatores que devem ser evitados com vistas ao aumento da sobrevivência e taxa de enraizamento.

ISSN: 1696-8352

Neste trabalho, o controle das condições ambientais no interior da mini casa de vegetação foi importante para que houvesse baixa mortalidade das miniestacas por oxidação após a estaqueamento. A oxidação dos propágulos pode acontecer por diversos motivos, como excesso de água, produção de compostos fenólicos, ataque de patógenos, espessura do propágulo, grau de lignificação da estaca, alta temperatura, tempo de irrigação e densificação das miniestacas (Souza et al., 2022).

Para reduzir os danos, diversas alternativas são indicadas, como o controle da temperatura e umidade da estufa, o uso de antioxidante e aplicação de ácido ascórbico (Oliveira et al., 2021), redução foliar para evitar o efeito guarda-chuva (Correia et al., 2015). Entretanto, as miniestacas apicais, por conterem baixo teor de lignina, celulose e hemicelulose enquanto imaturos, tendem a não suportar o estresse causado pelo corte e manter seu turgor imediato, indicando que o procedimento de coleta, transporte e estaca para essas espécies é o mais eficiente possível. Portanto, muitos propágulos não mantiveram turgor imediato após a estaca e nas primeiras irrigações. Quanto às miniestacas intermediárias, por serem mais lenhosas, não foram observadas perdas por oxidação.

No entanto, sabe-se que *Mimosa tenuiflora* contém aproximadamente 39% de compostos fenólicos em sua composição (Silva et al., 2021). Compostos fenólicos endógenos presentes nas estacas ativam a síntese do complexo enzimático AIA oxidase/peroxidase, que promove a destruição do AIA endógeno, resultando na inibição do enraizamento nas estacas. As miniestacas apicais, que são menos lignificadas, possuem alta concentração de compostos fenólicos livres, o que pode dificultar o enraizamento (Carvalho et al., 2015). Para minimizar a perda de miniestacas devido à oxidação fenólica, recomenda-se a aplicação de um antioxidante na base das estacas para inibir a oxidação (Goulart e Xavier, 2010).

Após o staking, espera-se a manutenção da turgidez das miniestacas, iniciando alterações fisiológicas que podem fazer parte do processo de formação das raízes adventícias, um desses processos é o inchaço da base. Neste estudo, ambas as posições da estaca apresentaram inchamento aos cinco dias, sendo que as miniestacas apicais apresentaram o maior número de miniestacas com esta alteração. Portanto, percebe-se

ISSN: 1696-8352

que miniestacas apicais, ao sintetizarem auxinas endógenas do ápice à base, favorecem o início de alterações fisiológicas que podem ser aceleradas pelo uso de AIB na base das miniestacas.

Da mesma forma, o inchamento da base foi observado em algumas miniestacas aos cinco dias e a formação de calos no mesmo período. Calos são um aglomerado de células indiferenciadas que podem desempenhar a função de curar uma determinada lesão na planta e, dependendo da densidade, podem ser indicativos de que o propágulo tem competência para produzir raízes adventícias (Zhou et al., 2018). A formação do calo também é diretamente afetada pelo tempo de imersão em auxina, tipo de corte e idade do propágulo, em que há um aumento na formação de calos, à medida que aumenta a idade cronológica, ontogenética e fisiológica do propágulo (Pimentel et al., 2019). No entanto, o enraizamento indireto, via formação de calos, contribui para a formação de raízes com pouca conexão vascular com os tecidos, não sendo ideal para propagação via estaca, com enraizamento direto, formado a partir de células vasculares, preferido (Xavier et al., 2021).

No entanto, a formação da raiz adventícia também ocorre por meio da xilogênese, controle genético da formação da madeira, e envolve a expressão de uma série de genes que favorecem a diferenciação do xilema em um primórdio radicular (Pereira e Bandeira, 2016). No presente estudo, verificou-se que não houve correlação do enraizamento das miniestacas com a formação de calos e que a formação de raízes adventícias nas miniestacas de *Mimosa tenuiflora* ocorre diretamente. Neste caso, o processo de desdiferenciação celular deve ocorrer para iniciar a formação de raízes adventícias.

Com base na dinâmica de enraizamento das miniestacas, percebe-se que há diferenças entre a posição das miniestacas quanto ao processo de enraizamento, refletindo na escolha da posição das miniestacas a serem utilizadas, mantendo o tempo de permanência das miniestacas em casa de vegetação. Sabe-se que o processo de enraizamento em espécies lenhosas é dependente do genótipo (Oliveira et al., 2015). Assim, diferentes espécies, híbridos e clones de um mesmo progenitor podem requerer diferentes condições de cultivo e, consequentemente, taxas e processos de enraizamento variados (Silva et al., 2021).

ISSN: 1696-8352

Apesar das variações encontradas, ressalta-se que após 25 dias as miniestacas já estão enraizadas, sendo então o período adequado para retirá-las da estufa e proceder com aclimatização e endurecimento.

6 CONCLUSÃO

Mimosa tenuiflora apresenta potencial de manejo em minijardim, produzindo em média 614 brotações em um período de 75 dias.

Mimosa tenuiflora apresentaram maior facilidade de enraizamento com miniestacas intermediárias utilizando concentração de AIB entre 2000 e 6000 mg. L-1.

Mimosa tenuiflora | Inicia-se as alterações morfológicas cinco dias após a estaca e o enraizamento, nas condições testadas, já estava completo 25 dias após o estaqueamento.

A pesquisa demonstrou que a propagação vegetativa é uma técnica viável para a produção de mudas de espécies nativas do bioma caatinga. Esse avanço na produção de mudas tem implicações significativas, pois permite aumentar a oferta de mudas nativas para uso comercial e recuperação da área. Além disso, a técnica introduz melhorias na eficiência dos viveiros, evitando atrasos e aumentando a produtividade. A produção de *Mimosa tenuiflora* | Através do minicorte, em especial, mostrou-se eficaz na otimização e aumento da disponibilidade de mudas ao longo do ano.

AGRADECIMENTOS

Este estudo foi possível graças ao apoio financeiro da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001. Além disso, expressamos nossa gratidão ao grupo de pesquisa Northeast Ecology and Management Research Group - NorEMa, cuja colaboração intelectual foi essencial para a concepção e desenvolvimento deste trabalho.

ISSN: 1696-8352

REFERÊNCIAS

ARAUJO, Jayane Karine Pereira de; ARAUJO, Jessica Sabrina Ovídio de; SANTOS, Diógenes Fernandes dos; PACHECO, Mauro Vasconcelos; ARAUJO, Poliana Coqueiro Dias. SEMINIFEROUS PROPAGATION OF Cordia oncocalyx (Allemão) Baill. AND BIOMETRIC CHARACTERIZATION OF DIASPORES AND SEEDS. Revista Caatinga, v. 35, n. 1, p. 160-169, mar. 2022. FapUNIFESP (SciELO). http://dx.doi.org/10.1590/1983-21252022v35n116rc.

AZEVEDO, Tatiane Kelly Barbosa de; PAES, Juarez Benigno; CALEGARI, Leandro; NASCIMENTO, José Wallace Barbosa do. QUALIDADE DOS TANINOS DE JUREMA-PRETA (Mimosa tenuiflora) PARA A PRODUÇÃO DE ADESIVO TANINO FORMALDEÍDO. Ciência Florestal, v. 25, n. 2, p. 507-514, 30 jun. 2015. Universidad Federal de Santa Maria. http://dx.doi.org/10.5902/1980509818470.

BENEDITO, Clarisse Pereira; RIBEIRO, Maria Clarete Cardoso; PAIVA, Emanuela Pereira de; MEDEIROS, Hohana Lissa de Sousa. Dormancy overcoming and germination test in Piptadenia stipulacea (Benth.) Ducke seeds. **Revista Ciência Agronômica**, v. 50, n. 2, p. 338-344, 2019. GN1 Genesis Network. http://dx.doi.org/10.5935/1806-6690.20190040.

BISOGNIN, Dilson Antônio; LENCINA, Kelen Haygert; LUZ, Leandro Vinicius da; FLEIG, Frederico Dimas; GAZZANA, Denise. ADVENTITIOUS ROOTING COMPETENCE AND RESCUE OF ADULT MATE PLANTS BY CUTTINGS. **Revista Árvore**, v. 42, n. 3, p. 1-5, 23 nov. 2018. FapUNIFESP (SciELO). http://dx.doi.org/10.1590/1806-90882018000300012.

CALEGARI, Leandro; LOPES, Pedro Jorge Goes; OLIVEIRA, Elisabeth de; GATTO, Darci Alberto; STANGERLIN, Diego Martins. Quantificação de taninos nas cascas de jurema-preta e acácia-negra. Pesquisa Florestal Brasileira, v. 36, n. 85, p. 61, 31 mar. 2016. Embrapa Florestas. http://dx.doi.org/10.4336/2016.pfb.36.85.986.

CARDOSO, Hélia; PEIXE, Augusto; BELLINI, Catherine; PORFÍRIO, Sara; DRUEGE, Uwe. Editorial: advances on the biological mechanisms involved in adventitious root formation. Frontiers In Plant Science, v. 13, p. 1-4, 28 fev. 2022. Frontiers Media SA. http://dx.doi.org/10.3389/fpls.2022.867651.

CARVALHO, Josabete Salgueiro Bezerra; NUNES, Márcio Felipe Pinheiro Neri; CAMPOS, Géssyka Pollyana Araújo; GOES, Maria da Conceição Cavalcante. Influência de diferentes tipos de estacas e substratos na propagação vegetativa de Hyptis pectinata. Revista de Ciências Agroveterinárias, Lages, v. 14, n. 1, p. 89–91, 2015. Disponível em: https://revistas.udesc.br/index.php/agroveterinaria/article/view/5643. Acesso em: 16 abr. 2024.

ISSN: 1696-8352

CHAGAS, Edvan Alves; PIO, Rafael; BETTIOL NETO, José Emílio; SOBIERAJSKI, Graciela da Rocha; DALL" ORTO, Fernando Antônio Campo; SIGNORINI, Guilherme. Enraizamento de estacas lenhosas de pessegueiro e clones de umezeiros submetidos à aplicação de AIB. Ciência e Agrotecnologia, v. 32, n. 3, p. 986-991, jun. 2008. FapUNIFESP (SciELO). http://dx.doi.org/10.1590/s1413-70542008000300043.

CHAVES, Izabella Luzia Silva; GONÇALVES, Fabricio Gomes; BRITO, Alice Soares; PAES, Juarez Benigno; LELIS, Roberto Carlos Costa; LOPEZ, Yonny Martinez; JESUS, Félix Queiroz de; DAMBROZ, Graziela Baptista Vidaurre; FANTUZZI NETO, Humberto. TANINOS VEGETAIS: qualidade e rendimento são influenciados pelo ambiente?. **Sistemas Integrados de Produc?a?o**: pesquisa e desenvolvimento de tecnologias, p. 33-52, 2021. Editora Científica Digital. http://dx.doi.org/10.37885/210605031.

CUNHA, Maria do Carmo Learth; FERREIRA, Thiago Costa; SILVA, Roberta Patrícia de Sousa. Cenários de mudanças climáticas influenciando a germinação e vigor de sementes de Mimosa tenuiflora e Cenostigma pyramidalis. Revista Principia - Divulgação Científica e Tecnológica do Ifpb, v. 1, n. 54, p. 62-70, 29 mar. 2021. Instituto Federal de Educacao, Ciencia e Tecnologia da Paraiba. http://dx.doi.org/10.18265/1517-0306a2021v1n54p62-70.

FONSECA, A. L. C.; MAGALHÃES, T. A.; MELO, L. A.; OLIVEIRA, L. S.; BRONDANI, G. E.. Rescue and vegetative propagation of Eremanthus erythropappus (DC.) MacLeish in natural stand. Brazilian Journal Of Biology, v. 81, n. 3, p. 566-574, set. 2021. FapUNIFESP (SciELO). http://dx.doi.org/10.1590/1519-6984.225119.

FREITAS, Teresa Aparecida Soares de; SOUZA, Sandra Selma Marques de; SANTOS, Lucas Barbosa dos; MENDONÇA, Andrea Vita Reis. Produtividade de minicepas de três espécies florestais em diferentes tamanhos de tubetes. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 38, p. 1-11, 12 dez. 2018. Embrapa Florestas. http://dx.doi.org/10.4336/2018.pfb.38e201701548.

GOULART, Patrícia Bueno; XAVIER, Aloisio. Influência do modo de acondicionamento de miniestacas no enraizamento de clones de Eucalyptus grandis x E. urophylla. Revista Árvore, v. 34, n. 3, p. 407-415, jun. 2010. FapUNIFESP (SciELO). http://dx.doi.org/10.1590/s0100-67622010000300004.

Hartmann, H.T., Kester, D.E., Davies Jr., F.T., Geneve, R.L. 2011. Propagação de plantas: princípios e práticas. 8ª ed. Nova Jérsei: Englewood Clipps

LEAL, Caio César Pereira; TORRES, Salvador Barros; NOGUEIRA, Narjara Walessa; FREITAS, Rômulo Magno Oliveira de; FARIAS, Raul Martins de. Emergence and early development of seedlings of Mimosa ophthalmocentra Mart. ex Benth.) irrigated with brackish water. Bioscience Journal, , v. 31, n. 3, p. 759-766, 2015. EDUFU - Editora da Universidade Federal de Uberlandia. http://dx.doi.org/10.14393/bj-v31n3a2015-26082.

ISSN: 1696-8352

LEITE, Juliana Araújo; ARRIEL, Eder Ferreira; NONATO, Erika Rayra Lima; BATISTA, Antonio Wesly; FRANÇA, George Martins de; SILVA, Jailson Medeiros; LUZ, Mellina Nicácio da; JUSTINO, Sérvio Túlio Pereira. MÉTODOS DE EXTRAÇÃO DA AUXINA NATURAL DE CYPERUS ROTUNDUS PARA A CLONAGEM DE MYRACRODRUON URUNDEUVA ALLEMÃO/ CYPERUS ROTUNDUS NATURAL AUXINE EXTRACTION METHODS FOR THE CLONING OF MYRACRODRUON URUNDEUVA ALLEMÃO. Brazilian Journal Of Development, v. 7, n. 2, p. 19713-19731, 2021. Brazilian Journal of Development. http://dx.doi.org/10.34117/bjdv7n2-559.

MELO, Talyana Kadja de; ESPÍNOLA SOBRINHO, José; MEDEIROS, José Franscimar de; FIGUEIREDO, Vladimir Batista; SILVA, José Silereudo da; SÁ, Francisco Vanies da Silva. IMPACTS OF CLIMATE CHANGE SCENARIOS IN THE BRAZILIAN SEMIARID REGION ON WATERMELON CULTIVARS. Revista Caatinga, v. 33, n. 3, p. 794-802, set. 2020. FapUNIFESP (SciELO). http://dx.doi.org/10.1590/1983-21252020v33n323rc.

MENEZES, André; SAMPAIO, Paulo Tarso Barbosa; BLIND, Ariel Dotto. VEGETATIVE PROPAGATION OF ROSEWOOD (Aniba Rosaeodora Ducke) BY CUTTINGS AND MINICUTTINGS. Nucleus, v. 15, n. 1, p. 515-522, 30 abr. 2018. Fundacao Educational de Ituverava. http://dx.doi.org/10.3738/1982.2278.1829.

NASCIMENTO, Maria Fátima; BERTOLINI, Marilia da Silva; PANZERA, Túlio Hallak; CHRISTOFORO, André Luis; LAHR, Francisco Antonio Rocco. Painéis OSB fabricados com madeiras da caatinga do nordeste do Brasil. Ambiente Construído, v. 15, n. 1, p. 41-48, mar. 2015. FapUNIFESP (SciELO). http://dx.doi.org/10.1590/s1678-86212015000100005.

OLIVEIRA, Elisabeth de; VITAL, Benedito Rocha; PIMENTA, Alexandre Santos; DELLA LUCIA, Ricardo Marius; LADEIRA, Ana Márcia M.; CARNEIRO, Angélica de Cássia Oliveira. Estrutura anatômica da madeira e qualidade do carvão de Mimosa tenuiflora (Willd.) Poir. Revista Árvore, v. 30, n. 2, p. 311-318, abr. 2006. FapUNIFESP (SciELO). http://dx.doi.org/10.1590/s0100-67622006000200018.

OLIVEIRA, Leandro Silva et al. Avaliação genética do enraizamento de miniestacas de uma procedência de Eucalyptus cloeziana. Pesquisa Florestal Brasileira, v. 35, n. 84, p. 391, 31 dez. 2015. Embrapa Florestas. http://dx.doi.org/10.4336/2015.pfb.35.84.890.

OLIVEIRA, Nilma Portela; RIBEIRO, Santuza Aparecida Furtado; SOUZA, Marília Maia de. Controle de contaminação e oxidação no cultivo in vitro de oliveira (Olea europaea L.) cv. “Koroneiki”. Research, Society And Development, v. 10, n. 5, p. 1-10, 8 maio 2021. Research, Society and Development. http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i5.14929.

ISSN: 1696-8352

PEREIRA, Fernanda Bortolanza; PERES, Fabiana Schmidt Bandeira. Nutrição e enraizamento adventício de plantas lenhosas. Pesquisa Florestal Brasileira, v. 36, n. 87, p. 319, 30 set. 2016. Embrapa Florestas. http://dx.doi.org/10.4336/2016.pfb.36.87.1146.

PEREIRA, Mariane de Oliveira; NAVROSKI, Marcio Carlos; ÂNGELO, Alessandro Camargo; SCHAFER, Gilmar; ANDRADE, Ramon Silveira de; MORAES, Carolina; SOUZA, Gabriel de. Enraizamento de Sequoia sempervirens (Cupressaceae) em função do padrão de miniestacas, substratos e regulador de crescimento. Ciência Florestal, v. 31, n. 3, p. 1258-1277, 6 set. 2021. Universidad Federal de Santa Maria. http://dx.doi.org/10.5902/1980509836857.

PIMENTEL, Nathalia; LENCINA, Kelen Haygert; KIELSE, Paula; RODRIGUES, Mhaiandry Benedetti; SOMAVILLA, Tamires Manfio; BISOGNIN, Dilson Antônio. Produtividade de minicepas e enraizamento de miniestacas de clones de erva-mate (Ilex paraguariensis A. St.-Hil.). Ciência Florestal, v. 29, n. 2, p. 559, 30 jun. 2019. Universidad Federal de Santa Maria. http://dx.doi.org/10.5902/1980509827009.

RICKLI, Helena Cristina; BONA, Cleusa; WENDLING, Ivar; KOEHLER, Henrique Soares; ZUFFELLATO-RIBAS, Katia Christina. ORIGEM DE BROTAÇÕES EPICÓRMICAS E APLICAÇÃO DE ÁCIDO INDOLILBUTÍRICO NO ENRAIZAMENTO DE ESTACAS DE Vochysia bifalcata Warm. Ciência Florestal, v. 25, n. 2, p. 385-393, 30 jun. 2015. Universidad Federal de Santa Maria. http://dx.doi.org/10.5902/1980509818457.

ROCHA, H.L.s.; PAES, J.B.; MINÁ, A.J.s.; OLIVEIRA, E.. Caracterização físico mecânica da madeira de jurema-preta (Mimosa tenuiflora) visando seu emprego na indústria moveleira. Revista Brasileira de Ciências Agrárias - Brazilian Journal Of Agricultural Sciences, v. 10, n. 2, p. 262-267, 29 jun. 2015. Revista Brasileira de Ciencias Agrarias. http://dx.doi.org/10.5039/agraria.v10i2a3772.

SAMPÃIO, Everardo Vai.Adares de Sá Barreto; LIMAARAðJO, Elcida de; SALCEDO, Ignácio Hernán; HOLMTIFSSFN. REGENERAÇÃO DA VEGETAÇÃO DE CAATINGA APÓS CORTE E QUEIMAI EM SERRA TALHADA. PE. Pesquisa Agropecuaria Brasileira, Brasilia, v. 5, n. 33, p. 621-632, maio 1998. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Elcida-Araujo/publication/292415419_Regrowth_of_caatinga_vegetation_after_slashing_and_burning_at_Serra_Talhada_PE_Brazil/links/56ead80608ae9dcdd82a4ac6/Regrowth-of-caatinga-vegetation-after-slashing-and-burning-at-Serra-Talhada-PE-Brazil.pdf. Acesso em: 09 jul. 20.

SANTOS, Mateus Macena dos; ARRIEL, Eder Ferreira; ALMEIDA, Ediglécia Pereira de; FREIRE, Antonio Lucineudo de Oliveira; FERREIRA, Cheila Deisy; FERNANDES, Samara Paulo dos Santos; LEITE, Juliana Araújo; FRANÇA, George Martins de; BATISTA, Antonio Wesly. Miniestaquia seminal em Sarcomphalus joazeiro (Mart.) Hauenshild. Research, Society And Development, v. 10, n. 4, p. 1-10,

ISSN: 1696-8352

12 abr. 2021. Research, Society and Development. http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i4.14181.

SANTOS, Rômulo Freire; SANTOS, Alexandre Pereira dos; OLIVEIRA, Lustarllone Bento de; FERREIRA, Túlio César. Propriedades antimicrobianas de extratos da casca de jurema-preta (mimosa tenuiflora (wild.) poir.) / Antimicrobial properties of jurema-preta (mimosa tenuiflora (wild.) poir.) pear extracts. Brazilian Journal Of Development, [s. l], v. 8, n. 3, p. 16915-16930, 9 mar. 2022. South Florida Publishing LLC. http://dx.doi.org/10.34117/bjdv8n3-094.

SANTOS, Rosimeire Cavalcante dos; CARNEIRO, Angélica de Cássia Oliveira; PIMENTA, Alexandre Santos; CASTRO, Renato Vinícius Oliveira; MARINHO, Itaragil Venâncio; TRUGILHO, Paulo Fernando; ALVES, Isabel Cristina Nogueira; CASTRO, Ana Flávia Neves Mendes. Potencial energético da madeira de espécies oriundas de plano de manejo florestal no Estado do Rio Grande do Norte. Ciência Florestal, v. 23, n. 2, p. 491-502, 28 jun. 2013. Universidad Federal de Santa Maria. http://dx.doi.org/10.5902/198050989293.

SCOTT, A. J.; KNOTT, M. A. Método de análise de agrupamento para agrupamento de médias na análise de variância. Biometria, v. 30, n. 3, p. 507-512, 1974.

SENA, C. M. de; GARIGLIO, M. A. Sementes florestais: colheita, processamento e armazenamento. Natal: Ministério do Meio Ambiente, Unidade de Apoio do PNF do Nordeste, 2008. 28 p. (Guias Técnicos, v. 2). Disponível em: Embrapa Caprinos e Ovinos; Embrapa Centro-Norte; Embrapa Semiárido. Acesso em: 01 maio 2023.

SILVA, Ana Karla Vieira da; AGUIAR, Thamiris da Silva; SANTOS, Márcia Ellen Chagas dos; ARAðJO, Jayane Karine Pereira de; FREIRE, Álvaro da Costa; SALAMI, Gabriela; ARAUJO, Poliana Coqueiro Dias. VEGETATIVE PROPAGATION OF Mimosa Caesalpiniifolia BY MINI-CUTTINGS TECHNIQUE. Revista Árvore, v. 46, p. 1-13, 2022. FapUNIFESP (SciELO). http://dx.doi.org/10.1590/1806-908820220000031.

SILVA, Ivo Diego de Lima; OLIVEIRA, Flávia Suellen Melo de; ANDRADE, Michelle Felix de; BRITO, Andréa Monteiro Santana Silva; HALLWASS, Fernando; VINHAS, Glória Maria. Avaliação das potencialidades dos extratos vegetais de jurema preta (Mimosa tenuiflora) e cajueiro (Anacardium occidentale L.) para uso em embalagens ativas antimicrobianas e antioxidantes. Matéria (Rio de Janeiro), v. 26, n. 1, p. 1-112, 2021. FapUNIFESP (SciELO). http://dx.doi.org/10.1590/s1517-707620210001.1224.

SOUZA, Cleyton dos Santos; ARAðJO, Poliana Coqueiro Dias; SILVA, Dandara Yasmin Bonfim de Oliveira; NOGUEIRA, Geovane de Almeida; SILVA, Maria Janaina Nascimento. VEGETATIVE RESCUE OF Azadirachta indica BY CUTTINGS. Revista Árvore, Lavras, v. 46, p. 1-12, 2022. FapUNIFESP (SciELO). http://dx.doi.org/10.1590/1806-908820220000032.

ISSN: 1696-8352

SOUZA, Juliana Sobreira de; BARROSO, Deborah Guerra; SILVA, Mírian Peixoto Soares da; FERREIRA, Daniele de Alvarenga; GRAVINA, Geraldo de Amaral; CARNEIRO, José Geraldo de Araújo. Produtividade de minicepas de cedro australiano e remoção de nutrientes pela coleta sucessiva de miniestacas. Ciência Florestal, v. 24, n. 1, p. 71-77, 30 mar. 2014. Universidad Federal de Santa Maria. http://dx.doi.org/10.5902/1980509813324.

SOUZA, Lohany Sthefany; DIÓGENES, Francisco Edislan Gurgel; SILVEIRA, Gleydson Vinicius dos Santos; SILVA, Carlos José da; ARAUJO, Poliana Coqueiro Dias. Mini-cutting as a technique to propagate Tabebuia aurea, an important tree found in tropical dry forests. Australian Journal Of Crop Science, n. 17082023, p. 631-638, 1 ago. 2023. Southern Cross Publishing. http://dx.doi.org/10.21475/ajcs.23.17.08.p3892.

XAVIER, Aloisio; WENDLING, Ivar; SILVA, Rogério Luiz da. Silvicultura clonal: princípios e técnicas. 3. ed. Viçosa: Ufv, 2021. 275 p.

ZHOU, Lili; LI, Shubin; HUANG, Peng; LIN, Sizu; ADDO-DANSO, Shalom; MA, Zhihui; DING, Guochang. Effects of Leaf Age and Exogenous Hormones on Callus Initiation, Rooting Formation, Bud Germination, and Plantlet Formation in Chinese Fir Leaf Cuttings. Forests, v. 9, n. 8, p. 478, 6 ago. 2018. MDPI AG. http://dx.doi.org/10.3390/f9080478.

Agropecuária Científica no Semiárido
Centro de Saúde e Tecnologia Rural
http://revistas.ufcg.edu.br/acsa/index.php/ACSA/index
ISSN: 1808-6845
DOI: http://dx.doi.org/10.30969/acsa.v20i1.1387

Quantidade e preço dos produtos florestais não madeireiros alimentícios brasileiros entre 1994 e 2014.

Ana Paula de Sousa Lima[1], Pompeu Paes Guimarães[1], Narjara Walessa Nogueira de Freitas[1], Rejane Tavares Botrel[1], Elaine Cristina Alves da Silva[1], Elânia Guadalupe Paiva Martins[1]

RESUMO: O presente artigo objetivou analisar a produção, valor unitário e valor bruto de produtos florestais não madeireiros alimentícios entre 1994 a 2014. A quantidade produzida (t) e o valor bruto da produção (R$/t) foram coletados do manual da produção vegetal e da silvicultura, o valor unitário resultou da divisão entre o valor bruto e a quantidade produzida. Destaca-se que tanto o valor bruto, como unitário da produção, foi deflacionado tomando como base o ano de 1994. Foi analisado as taxas de crescimento na produção e no valor unitário, bem como enquadramento do deslocamento da curva de oferta e demanda. Como resultados principais, o açaí, a castanha-do-pará e o pinhão, apresentaram um deslocamento da curva da demanda para direta e a erva mate deslocamento da curva da demanda para esquerda. Quanto as regiões, o Norte foi referência na produção de açaí, castanha-do-pará e palmito. O Nordeste proporcionou castanha de caju, mangaba, umbu e foi a segunda maior produtora de açaí. No Sudeste houve a produção de todos alimentícios, exceto erva mate. O Sul foi expoente na produção de erva mate e pinhão. E a região centro oeste destacou-se como segunda maior produtora de erva mate, e também produziu castanha-do-pará e palmito.
Palavras-chave: açaí, erva mate, castanha.

Quantity and price of Brazilian non-timber forest food products between 1994 and 2014.

ABSTRACT: *The objective of this article was to analyze the behavior of the main non-timber food forest products regarding the quantity produced, unit and gross value of production during the period from 1994 to 2014. The quantity produced (t) and the gross value of production (R$/t) were collected from the manual of plant production and forestry, the unit value was obtained by dividing the gross value and the quantity produced. It is worth noting that both the gross and unit value of production were deflated based on the year 1994. Growth rates for production and unit value were also analyzed, as well as framing the displacement of the supply and demand curve. As main results, açaí, Brazil nuts and pine nuts showed a shift from demand curve to direct; the yerba mate shifts the demand curve to the left; and the other products, shifting the supply curve to the right. The northern region was a reference in the production of açaí, Brazil nuts and heart of palm. The northeast region provided cashew nuts, mangaba, umbu and was the second largest producer of açaí. In the southern region there was the production of all foods, except yerba mate, but without much expressiveness. The southern region was an exponent in the production of yerba mate and pine nuts. And the Midwest region as the second largest producer of yerba mate, and also produced Brazil nuts and heart of palm*
Keywords: *açaí, erva mate, chestnut.*

INTRODUÇÃO

Os produtos florestais não madeireiros são bens oriundos de florestas nativas, sistemas agroflorestais e plantações. As florestas fornecem produtos que possuem diversas funções, porém o mercado não se beneficia totalmente das suas qualidades, que podem fornecer: matéria-prima, energia, renda, clima, desenvolvimento, produtos oleaginosos, medicinais e alimentícios (PEDROZO et al., 2011).

As florestas têm uma grande variedade de produtos e benefícios que dela se originam, tanto para sobrevivência, como para o comércio, entre eles: alimentos, produtos medicinais, especiarias, resinas, gomas, látex, vida selvagem, combustível e, obviamente, madeira e outros produtos madeireiros (SANTOS et al., 2003).

A comercialização de PFNM é estratégico para desenvolvimento econômico e com baixo impacto ambiental, no entanto, a exploração dos recursos pode provocar efeitos ecológicos negativos (BRIDES, MORSELLO, 2016).

Os PFNM são elementos significativos da economia rural em diversos países, proporcionando as comunidades diversos recursos para subsistência, dentre eles os produtos alimentícios (SILVA et al., 2018).

O objetivo do presente artigo foi analisar o comportamento dos principais produtos florestais não madeireiros alimentícios brasileiros quanto a quantidade produzida, valor unitário e bruto de produção durante o período de 1994 a 2014.

Recebido em 23/10/2023; Aceito para publicação em 07/02/2024
[1]Universidade Federal Rural do Semi-Árido
*E-mail: pompeu.guimaraes@ufersa.edu.br

MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização deste trabalho foram utilizados dados do IBGE com os resultados da Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura - PEVS do ano de 1994 até 2014 dos PFNM's alimentícios, com informações da quantidade, e o valor bruto da produção.

Os PFNM's alimentícios utilizados para a realização deste trabalho foram: açaí, castanha de caju, castanha-do-pará, erva-mate, mangaba, palmito, pinhão e umbu.

O primeiro passo foi monetizar os preços para real (R$) e após, foram deflacionados com base no ano de 1994. O valor unitário de cada produto foi encontrado através da razão entre o valor bruto da produção e a quantidade produzida.

Para este trabalho foi utilizada a metodologia proposta por Almeida et al. (2009). Os autores sugeriram identificar em qual das duas curvas (demanda ou oferta) houve o maior deslocamento durante o período determinado para o mercado de cada produto. Para isso, foram calculadas as taxas de crescimento da quantidade e do preço unitário entre os períodos de 1994 a 2014. Utilizou-se o Método dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) proposto por Gujarati (2006) e aplicado por Almeida, 2009 (Equações 1 e 2). A taxa de crescimento (β1) foi utilizada para o cálculo da taxa de crescimento composta (r), (Equação 3).

$$\ln Qt = \beta_0 + \beta_1 T + \mu_t \qquad \text{(Equação 1)}$$

$$\ln P_t = \beta_0 + \beta_1 T + \mu_t \qquad \text{(Equação 2)}$$

$$r = e(\beta_1 - 1)*100 \qquad \text{(Equação 3)}$$

Onde: Qt = Quantidade produzida no ano t; Pt = Preço pago ao produtor no ano t; T = Variável tendência medida em anos; μt = Termo de perturbação.

As taxas de crescimento da quantidade produzida e do valor unitário, foram enquadradas quanto a demanda e oferta segundo a Tabela 1.

Tabela 1. Enquadramento das taxas da quantidade e do preço dos produtos florestais não madeireiros alimentícios.

Quantidade	Preço	Enquadramento
(+)	(+)	Demanda para direita
(+)	(-)	Demanda para esquerda
(-)	(+)	Oferta para direita
(-)	(-)	Oferta para esquerda

Fonte: Adaptado Almeida et al. (2009).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As taxas de crescimento para quantidade, valor unitário e enquadramento dos produtos alimentícios no período de 1994 a 2014 são observados na Tabela 2.

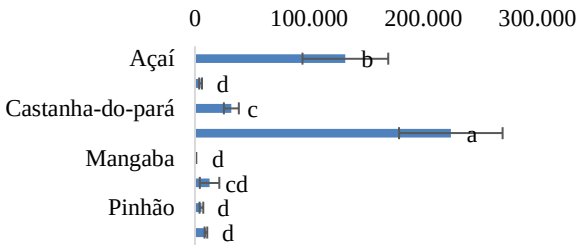
Tabela 2. Taxa de crescimento da quantidade e do preço para os PFNMs alimentícios comercializados no Brasil entre 1994 e 2014

	Taxa Q	Taxa P	Enquadr.
Açaí	2,83	7,42	D →
Castanha de caju	-3,62	5,9	O →
Castanha-do-pará	1,76	9,24	D →
Erva-mate	2,37	-0,41	D ←
Mangaba	-0,74	6,78	O →
Palmito	-9,63	8,65	O →
Pinhão	2,62	6,39	D →
Umbu	-1,76	6,75	O →

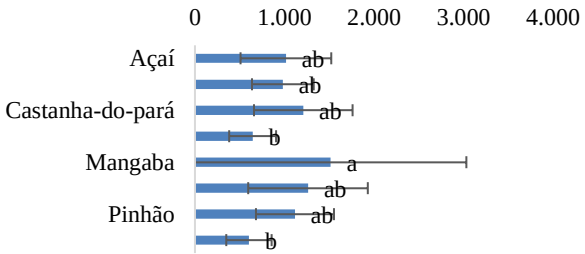
Legenda: Q (quantidade), P (Preço), Enquadr. (Enquadramentos), D (demanda), O (Oferta), → (Direita) e ← (esquerda)

O açaí, a castanha-do-pará e o pinhão, apresentaram variação positiva na quantidade e no preço, desta forma, um deslocamento da curva da demanda para direta. Os produtos que demostraram variação negativa na quantidade e uma variação positiva no preço foram a castanha de caju, mangaba, o palmito e o umbu, logo um deslocamento da curva da oferta para direta. A erva-mate foi o único produto alimentício com variação positiva na quantidade e negativa no preço, assim, um deslocamento da curva da demanda para esquerda.

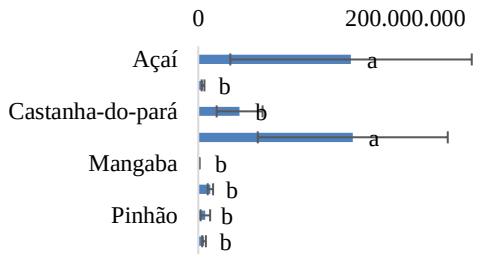
A Figura 1 demonstra a quantidade produzida, valor unitário e bruto da produção, em média, para os produtos alimentícios, bem como seu desvio padrão e aplicação do teste de médias é demonstrado na Figura 1, vale destacar que as médias seguidas, por uma mesma letra, não diferiram em nível de 5% de significância pelo teste de Tukey.



(a) Quantidade (t)



(b)Valor unitário (R$/t)



(c) Valor bruto (R$/t)

Figura 1. Quantidade (a), valor unitário (b) e valor bruto (c) da produção dos PFNMs alimentícios entre os anos de 1994 a 2004.

Pela quantidade produzida, no período de 1994 a 2014, teve destaque a erva mate, seguido pelo açaí, castanha-do-pará e palmito, e os demais produtos não diferiram entre si. Vale destacar o protagonismo da erva mate e açaí em quantidade produzida.

Quando o ponto de vista se refere ao valor unitário dos produtos alimentícios, o açaí, mais produzido, agora apresentou o menor valor unitário, não diferindo do umbu. No outro extremo, quanto ao valor unitário, esteve a mangaba, em média, 1.516, 53 RS/t.

A mangaba, apresentou o maior valor unitário dentre os produtos alimentícios apresentados, no entanto, não é sustentável por demonstrar grande desvio padrão.

A forma mais palpável para ranquear os principais produtos florestais não madeireiros foi baseando-se no valor bruto da produção, relação entre a quantidade produzida e o valor unitário da produção.

Os principais produtos alimentícios brasileiros, no período de 1994 a 2014 foram o açaí e a erva mate, não diferindo entre si, com média, e respectivamente, 147.589.580,49 e 149.282.153,75 R$/t.

O açaí apresentou elevada quantidade produzida e valor unitário de produção e, dessa forma, um deslocamento da curva da demanda para direta.

A produção de erva mate registrou uma grande quantidade produzida, mas um baixo valor unitário de produção. Surpreendentemente, mesmo com esse cenário, houve um elevado valor bruto de produção, resultando no deslocamento da curva de demanda para a esquerda.

Tanto o açaí quanto a erva mate, apesar de apresentarem um valor bruto de produção mais elevado, experimentaram uma significativa variação, refletida no alto desvio padrão de suas quantidades produzidas.

A média e o coeficiente de variação da quantidade produzida dos produtos alimentícios no período de 1994 a 2014 está demonstrada na Tabela 3.

Tabela 3: Média e coeficiente de variação da quantidade produzida (t) dos alimentícios por região no período de 1994 a 2014.

	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro Oeste
Açaí	123.688,6 (27,9)	8.082,0 (39,5)	67,3 (89,7)		8,5 (41,2)
Castanha de caju	195,2 (123,2)	4.763,5 (23,7)	5,7 (8,3)		
Castanha-do-pará	31.142,1 (19,2)		1,7 (141,4)		749,0 (84,8)
Erva-mate				222.940,1 (20,1)	1.244,1 (81,8)
Mangaba		685,9 (19,3)	182,5 (129,5)		2,2 (91,3)
Palmito	12.192,8 (65,5)	24,2 (75,9)	120,4 (86,1)	109,8 (91,8)	366,9 (80,7)
Pinhão			560,0 (65,8)	5.100,9 (32,8)	
Umbu	14,0 (322,6)	9.476,9 (12,3)	106,3 (50,6)		

A Região Norte em 2008 se destacou com grandes produções de açaí (fruto) com 92,2%, castanha-do-pará com 95,4%. Nos anos de 2007 e 2008 entre os produtos do extrativismo vegetal do grupo Alimentícios, o açaí (11,9%), castanha-do-pará (1,3%) e umbu (7,5%) foram os que apresentam acréscimo na produção (IBGE, 2008).

Conforme IBGE 2014, os produtos alimentícios que se destacaram pelo seu valor de produção, foram o açaí (R$ 422,0 milhões), a erva-mate (R$ 403,1 milhões) e a castanha-do-pará (R$ 79,5 milhões).

Alguns fatores interferem causando oscilações na produção do extrativismo vegetal, entre eles: as condições climáticas, a demanda industrial, o preço, mão de obra para coleta, fiscalização de órgãos de controle ambiental. (IBGE, 2014).

O açaí é amplamente produzido na região Norte do Brasil, onde suas plantações florescem com abundância. No entanto, observa-se um fenômeno interessante: o açaí está gradualmente ganhando reconhecimento e popularidade nas grandes capitais do país. À medida que sua fama cresce, o açaí se torna uma fonte crescente de renda e emprego para os brasileiros

Na temporada de 2008, o açaí apresentou produção nacional de 92,2%, o estado do Pará se destacou sendo o maior produtor, com 88,5% da produção nacional. Apresentando no geral, produções de R$ 133,7 milhões. Comparando com o ano anterior apresentou um acréscimo de 11,9%, totalizando 120.890 toneladas (IBGE, 2008).

Segundo o IBGE (2014), a produção do açaí caiu de 202,2 mil toneladas para 198.149 toneladas, ou seja, diminuiu 2,0% da produção em relação a 2013. O Pará foi o estado que teve maior produção extrativista do açaí, com 55,4%.

A castanha de caju é produzida em maior escala no Nordeste. Mais de 90% da amêndoa da castanha

de caju produzida no Brasil, tem destino o mercado internacional (FIGUEIREDO et al., 2010).

De acordo com o IBGE (2008), foram produzidas 4.447 toneladas com variação negativa de -18,9%. Sendo a região nordeste responsável por maior parte dessa produção, com 4.400 toneladas.

Em 2014, a produção da castanha de caju foi de 2.489 toneladas, com uma queda de 15,1% (IBGE, 2014).

Segundo Souza Filho et al. (2010), no Nordeste do Brasil, são atividades tradicionais o cultivo e a extração e o processamento da castanha de caju. A demanda aumenta com o tempo, porém a oferta não se expandiu, como se observa na tabela 2, isso acontece devido a produtores que ainda são resistentes a modernização.

A castanha-do-pará foi produzida em maior quantidade na região Norte, em 2008 com produção de 95,4%, e a produção nacional foi de 30.815 toneladas (IBGE, 2008).

Comparando a produção de 2013 com 2014, obteve uma queda de 2,1% em 2014, com produção de 37.499 toneladas. O estado do Acre foi o maior produtor em 2014 com 13,7 mil toneladas, em seguida Amazonas com 12,9 mil toneladas. (IBGE, 2014).

Em 2008, a erva-mate se destacou entre os sete principais produtos não madeireiros que obtiveram um grande valor de produção, com produção total de 219.773 toneladas, entretanto, comparando com o ano anterior houve um decréscimo de 2,7%. A região sul tendo a erva-mate como principal fonte de extrativismo vegetal não madeireiro (IBGE, 2008).

A erva-mate é produzida nas regiões Sul e Centro-Oeste, tendo maior produção na região Sul. Os principais produtores Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Em 2014, apresentou pelo segundo ano consecutivo, crescimento na produção, sendo o Paraná o maior produtor, com 333.017 toneladas (IBGE, 2014).

A Mangaba tem maior produção no Nordeste, típica da caatinga e é encontrada também no cerrado, segundo Junqueira et al. (2012), se teve várias tentativas de aumentar a produção da mangaba no cerrado, porém não teve êxito devido a falta de tecnologias adequadas, em relação ao manejo de doenças e pragas, propagação, adubação e podas.

Em 2008 a produção da mangaba (fruto) foi no total de 711 toneladas, sendo produzida no Nordeste com 707 toneladas e no Sudeste com 4 toneladas (IBGE, 2008).

Segundo IBGE (2014), a produção de mangaba (fruto) no Brasil foi de 685 toneladas.

A coleta dos frutos é feita por catadores, devido a não existirem grandes áreas de cultivo da mangaba. Sergipe é estado que mais produz no Brasil, seguido de Minas Gerais e Bahia (LIMA, SCARIOT, 2010).

O palmito é o único entre os produtos florestais não madeireiros pesquisados, que é produzido em todas as regiões do Brasil, porém tem maior produção na região Norte. Segundo Galdino, Clemente (2008), o Brasil produz 180.000 toneladas anuais oriundo de açaí (*Euterpe oleraceae*) e juçara (*Euterpe edulis*), ou seja, o Brasil é o maior produtor de palmito no Mundo. A pupunheira (*Bactris gasipaes Kunth*) tem grande importância no Brasil devido ao seu cultivo sustentável em agricultura de reduzido porte.

Em 2008, a produção do palmito foi de 5.873 toneladas. Em relação a região que apresentou maior produção, a Região Norte se destacou com produção de 5.718 toneladas. (IBGE, 2008). No ano de 2014, a produção foi de 4.729 toneladas, onde a região norte produziu 4.321 toneladas (IBGE, 2014).

O Pinhão tem maior produção na região Sul, de acordo com o IBGE nos anos 2004 e 2014, o estado que tem maior produção é o Paraná, seguido de Santa Catarina.

A quantidade produzida do pinhão em 2008 foi de 4,768 toneladas, sendo produzido pela região sul e sudeste com 4.491 e 277 toneladas, respectivamente (IBGE, 2008). No ano de 2014 a produção foi de 8.777 toneladas (IBGE, 2014).

É comercializado principalmente em locais onde se tem povoamentos naturais de araucária, e várias famílias de baixa renda tem o pinhão como fonte de renda anual (MARQUES et al., 2021).

O Umbu tem maior produção no Nordeste, é uma fonte de renda e apresenta uma importância significativa na renda dos agricultores e suas famílias da região semiárida na época de safra. (PAULA et al., 2012).

Em 2008 e 2014, a Bahia foi o Estado que teve maior produção de umbu da região Nordeste. Entre 2007 e 2008, o Umbu teve aumento na produção de 7,5%, com produção total de 9.268 toneladas, onde a Região Nordeste apresentou 9.149 toneladas e a região sudeste 117 toneladas (IBGE, 2008), já entre 2013 e 2014 ocorreu um decréscimo de 1,3% (IBGE, 2014).

CONCLUSÕES

O comportamento do mercado de produtos florestais não madeireiros alimentícios entre os anos de 1994 a 2014, demonstrou um crescimento para quantidade produzida e preço dos produtos o açaí, a castanha-do-pará e o pinhão.

Ambos produtos açaí e erva mate, mesmo com maior valor bruto de produção apresentaram grande variação, reflexo do elevado desvio padrão em suas quantidades produzidas.

A região norte foi referência na produção de açaí, castanha-do-pará e palmito. A região nordeste proporcionou castanha de caju, mangaba, umbu e foi a segunda maior produtora de açaí.

Na região sul houve a produção de todos alimentícios, exceto erva mate, mas sem muita expressividade. A região sul foi expoente na produção de erva mate e pinhão. E a região centro oeste como segunda maior produtora de erva mate, e também produziu castanha-do-pará e palmito. Ademais, o palmito foi o único produto analisado produzido em todas as regiões do Brasil

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. N.; SANTOS, A. J.; SILVA, J. C. G. L.; BITTENCOURT, A. M. Análise do mercado dos principais produtos não-madeiráveis do estado do Paraná. **Revista Floresta**, Curitiba, v.39, n.4, p.753-763, 2009.

BRITES, A. D.; MORSELLO, C. Efeitos ecológicos da exploração de produtos florestais não madeireiros: uma revisão sistemática. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**. Curitiba, v.36, s/n, p. 55-72, 2016.

FIGUEIREDO, A. M.; SOUZA FILHO, H. M.; GUANZIROLI, C. E.; VALENTE JUNIOR, A. S. **Revista Economia do Nordeste**. Fortaleza, v.41, n. 4, p. 714-730, 2010.

GALDINO, N.O.; CLEMENTE, E. Palmito de pupunha (*Bactris gasipaes Kunth*.) composição mineral e cinética de enzimas oxidativas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v.28, n.3, p.540-544, 2008.

GUJARATI, D. Econometria básica. 4 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção da extração vegetal e da silvicultura (PEVS)**: IBGE, 2008, < https://sidra.ibge.gov.br/tabela/289#resultado> Acesso em: 20 out. 2023.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção da extração vegetal e da silvicultura (PEVS)**: IBGE, 2014, < https://sidra.ibge.gov.br/tabela/289#resultado> Acesso em: 20 out. 2023.

IMPERADOR, A. M.; WADT, L. H. O. Certificação de produtos florestais não madeireiros na perspectiva mercadológica de associações extrativistas no Estado do Acre. **Holos**. Natal, v. 1, n. 30, 2014.

PAULA, B. CARVALHO FILHO, C. D.; MATTA, V. M.; MENEZES, J. S.; LIMA, P. C.; PINTO, C. O.; CONCEIÇÃO, L. E. M. G. Produção e caracterização físico-química de fermentado de umbu. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 42, n. 9, p.1688-1693, 2012.

PEDROZO, E. A.; SILVA, T. N.; SATO. S. A. S.; OLIVEIRA. N. D. A. Produtos Florestais Não Madeiráveis (PFNMS): as Filières do Açaí e da Castanha da Amazônia. **Revista de Administração e Negócios da Amazônia**, v. 3, n. 2, 2011.

MARQUES, R. T.; BARROS, V. C. C.; BORGES, L. A. C.; BARBOSA, A. C. M. C. The trade of pinhão (*Araucaria angustifolia* SEED) in Minas Gerais: *a stimulus for conservation*. **Revista Floresta. Curitiba**, v. 51, n. 2, p. 346-353, 2021.

SILVA, A. A.; SANTOS, L. E.; CRUZ, G. S.; RIBEIRO, R.B. S.; GAMA, J. R. V. Potencial de comercialização de produtos florestais não madeireiros na área de manejo da reserva extrativista Tapajós Arapiuns Pará. **Acta Tecnológica**. V. 13, n. 1, p. 45-63, 2018.

SANTOS, G. M..; MAIA, G. A.; SOUSA, P. H. M.; COSTA, J. M. C.; FIGUEIREDO, R. W.; PRADO, G. M.; Correlação entre atividade antioxidante e compostos bioativos de polpas comerciais de açaí (Euterpe oleracea Mart). **ALAN**, Caracas, v. 58, n. 2, p. 187-192 2008.

SOUSA FILHO, H. M. S.; GUANZIROLI. C. H.; FIGUEIREDO, A. M.; JÚNIOR, A. S. V.; Barreiras às novas formas de coordenação no agrossistema do caju na região nordeste, Brasil. **Gestão e Produção**, São Carlos, v. 17, n. 2, p. 229-244, 2010.

LIMA, I. L. P.; SCARIOT, A. Boas práticas de manejo para o extrativismo sustentável da mangaba. Brasília: **Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia**, 68p., 2010.

PERCEPÇÃO AMBIENTAL DE PROFESSORES DO ENSINO BÁSICO SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA DO AMBIENTE ESCOLAR ENTRE OS ANOS 1998 A 2022

Ismael Costa da Silva[1]
Josélia Carvalho de Araújo[2]
Juliana Kallyne Torres Marinho[3]
Rejane Tavares Botrel[4]

Resumo: Este artigo objetiva conhecer o que vem sendo produzido, no meio acadêmico, a respeito da percepção ambiental de professores do ensino básico, sobre o tema arborização urbana do ambiente escolar, nos últimos anos. Realizamos a análise de doze produções acadêmicas, disponíveis no portal de periódicos CAPES, que versam sobre a temática. O texto se constitui num estudo de caráter inventariante e descritivo. Dentre os trabalhos analisados, 07 apresentaram a percepção ambiental de professores do ensino básico com relação ao meio ambiente, e 05 indicaram a percepção com relação a práticas pedagógicas envolvendo a Educação Ambiental. Os trabalhos apontam que professores reconhecem a importância da preservação do meio ambiente, além de demonstrarem interesse por atividades ligadas à Educação Ambiental.

Palavras-chave: Arborização Urbana; Educação Ambiental; Percepção Ambiental; Professores.

[1]Universidade Estadual do Rio Grande do Norte (UERN). E-mail: mamelcosta@gmail.com.
Link para o Lattes: http://lattes.cnpq.br/4112056885795908
[2]Universidade Estadual do Rio Grande do Norte (UERN). E-mail: joseliacarvalho@uern.br.
Link para o Lattes: http://lattes.cnpq.br/6959230069047497
[3]Universidade Estadual do Rio Grande do Norte (UERN). E-mail: julianat715@gmail.com.
Link para o Lattes: http://lattes.cnpq.br/8553795172156411
[4]Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA). E-mail: rtbotrel@ufersa.edu.br.
Link para o Lattes: http://lattes.cnpq.br/0699071467349993

Abstract: This article aims to know what has been produced, in the academic environment, regarding the environmental perception of elementary school teachers on the theme of urban afforestation in the school environment, in recent years. We carried out the analysis of twelve academic productions, available on the CAPES journal portal, which deal with the theme. The text constitutes a study of an inventory and descriptive character. Among the analyzed works, 07 presented the environmental perception of elementary school teachers in relation to the environment, and 05 indicated the perception in relation to pedagogical practices involving Environmental Education. The works indicate that teachers recognize the importance of preserving the environment, in addition to showing interest in activities related to Environmental Education.

Keywords: Urban Afforestation; Environmental Education; Environmental Perception; Teachers.

Introdução

Ao longo das últimas décadas, os centros urbanos têm se caracterizados pelo elevado crescimento populacional e pelo aumento do território e de atividades, mudando assim, intensamente o ambiente natural em um ambiente construído. Um dos principais problemas ambientais resultantes desse ambiente construído são as alterações nas características climáticas, pois essas afetam diretamente a qualidade de vida das pessoas, através da produção do desconforto térmico (PINHEIRO, *et al.,* 2017; OLIVEIRA, 2013).

Nessa configuração, o emprego da arborização urbana nos espaços públicos das cidades pode contribuir para o conforto térmico. Assim de acordo com Biondi (2008, p. 33) "a *arborização urbana tem como conceito toda vegetação, independente do porte (plantas lenhosas e herbáceas), que compõe o cenário ou a paisagem urbana*". Ela é um dos componentes bióticos mais elementares dos centros urbanos, pois está diretamente relacionado com o conforto ambiental.

A arborização urbana nos ambientes escolares não promove apenas a qualidade de vida da unidade escolar e bem-estar paisagístico. Os ambientes arborizados podem servir de ferramentas de Educação Ambiental, e são de grande importância para a sociedade, tendo em vista que as práticas ambientais que estão associadas a esses espaços, ocorrem de forma contínua interdisciplinar e contextualizada (DEUS *et al.,* 2014).

Uma Educação Ambiental integrada às práticas educativas/pedagógicas procura propiciar conhecimentos, procedimentos e valores que orientem os(as) professores(as) às mudanças comportamentais, atitudinais e de cidadania, com o intuito de promover uma nova relação entre homem/mulher e ambiente (CAPRÂNICA *et al.,* 2000). Nessa via, a Educação Ambiental é concebida como

> [...] um processo participativo, em que o educando assume o papel de elemento central do processo de ensino e aprendizagem pretendido, participando efetivamente das reflexões acerca dos problemas ambientais e na busca de soluções, sendo preparado como agente transformador, pelo desenvolvimento de habilidades e formação de atitudes, mediante uma conduta ética condizente ao exercício da cidadania. A Educação Ambiental vai formar e preparar os cidadãos para a reflexão crítica e para uma ação social transformadora do sistema, de forma a tornar viável desenvolvimento consciente de todo o ambiente (SCHÄFER, 2009, p.16).

Para a melhoria da qualidade de vida nos ambientes escolares e a contribuição das práticas educativas, é fundamental conhecer as percepções de atores que fazem parte dessa realidade. Certamente, a percepção ambiental está relacionada ao processo de interação dos indivíduos com o ambiente, através de mecanismos perceptivos e cognitivos. Essa pode constituir um importante instrumento para a avaliação das práticas e dos fundamentos da Educação Ambiental, permitindo expor as visões, as imagens e os valores que esses indivíduos desenvolvem a respeito do que os cercam (DEL RIO, 1996).

O presente artigo não se configura como um estado da arte, mas como um estado do conhecimento. Nesse caso, utilizamos os pensamentos de Romanowski e Ens (2006) para a distinção desses. Para essas autoras, o estado do conhecimento é caracterizado pelo estudo desenvolvido a partir da sistematização de dados que envolvem uma área do conhecimento em apenas um setor das publicações, sobre o tema que será estudado. Enquanto o estado da arte se diferencia desse, pela diversidade de publicações, englobando toda uma área do conhecimento nos diferentes aspectos que geraram produções como teses, dissertações, artigos publicados em periódicos, em anais de eventos, entre outros.

Neste aspecto, as pesquisas denominadas como estado da arte ou estado do conhecimento têm caráter bibliográfico, tendo em comum, o mapeamento das produções cientificas de um determinado tema. Além disso, discutem uma certa produção acadêmica, visando a responder quais aspectos e dimensões vêm sendo destacados e privilegiados em distintas épocas e lugares, bem como as formas e condições de produzir certas dissertações de mestrado, teses de doutorado, publicações em periódicos e comunicações em anais de congressos e de seminários (FERREIRA, 2002).

Diante desses pressupostos teóricos, o objetivo deste artigo é apresentar e analisar um mapeamento da produção acadêmica a partir de teses e dissertações, acerca da “percepção ambiental de professores do ensino básico sobre arborização urbana do ambiente escolar.” As questões que conduziram essa análise foram: quais as origens dos trabalhos publicados na Plataforma CAPES? Quais regiões do Brasil têm se destacado nesses estudos? Quais os

temas pesquisados nas investigações sobre a “percepção ambiental de professores do ensino básico sobre arborização urbana no ambiente escolar”, e como esse é visto nessas produções? Em quais referenciais os pesquisadores têm se apoiado para fundamentar as suas pesquisas? Quais metodologias têm sido utilizadas?

Dada a dimensão da produção científica sobre a temática “percepção ambiental de professores do ensino básico sobre arborização urbana no ambiente escolar”, associada a diversos temas presentes em programas de pós-graduação, e a publicações em periódicos e eventos, foi importante estabelecermos recortes. Dessa forma, nossa pesquisa se delimitou às produções disponíveis no Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), no período de 1998 a 2022.

A plataforma referenciada foi selecionada devido ao interesse de conhecer o que vem sendo produzido na academia sobre a temática apontada, junto aos programas de pós-graduação *stricto sensu*, considerando a relevância e o prestígio da Plataforma Capes, enquanto referência para o estudo e desenvolvimento da ciência.

Com relação ao recorte temporal (1998 até 2022), esse está apoiado na seguinte justificativa: mesmo que a criação dos mecanismos legais relacionados à preservação do meio ambiente tenha implicado alterações no sistema educacional, no que se refere à Educação Ambiental, como por exemplo, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação - Lei nº 9.904/96, foi em 1998, que foram publicados os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), os quais apresentam a Educação Ambiental como tema transversal. Em caderno específico, os PCNs apontam como incorporar a dimensão ambiental nos currículos escolares (BRASIL, 1998).

Quanto à organização deste trabalho, optamos por estruturá-lo da seguinte maneira: na primeira parte, encetamos com uma discussão teórica a respeito dos termos arborização urbana, Educação Ambiental e percepção ambiental, contextualizando a temática num âmbito do ensino básico. O embasamento teórico utilizado foi ancorado em autores como Biondi *et al.* (2008), Coutro (2007), Calderón-Garcidueñas *et al.* (2008), Deus *et al.* (2014), Paiva (2002), Reigota (2012), Suglia *et al.* (2008), Viviani (2013) entre outros; na segunda parte, apresentamos como se deu a constituição do corpus de análise, os resultados obtidos na pesquisa e as reflexões a partir desses.

Arborização Urbana, Educação Ambiental e Percepção Ambiental No Contexto Escolar

Ao observar os efeitos negativos experimentados por processos urbanos acelerados e a lacunas no planejamento, identificamos um impacto no aumento de agentes poluidores da atmosfera, bem como uma diminuição dos espaços livres e do número de árvores e áreas verdes. Além disso, esses efeitos incidem

sobre os ambientes escolares e na saúde dos alunos, podendo acarretar um *déficit* de aprendizagem (CALDERÓN-GARCIDUEÑAS *et al.,* 2008; SUGLIA *et al.,* 2008).

Nesse cenário, a arborização urbana é constituída como um dos componentes bióticos mais importantes do espaço urbano, representando toda vegetação de porte arbóreo, situada nas distintas áreas verdes da cidade, ocupando espaços ao longo do sistema viário, de uso particulares e públicos (RODRIGUES *et al.,* 2002). Essa pode ser dividida em arborização de rua e em áreas verdes.

A arborização de rua é composta por árvores plantadas de forma linear, nas calçadas, ao longo das ruas e avenidas. Já as áreas verdes são locais com a presença de vegetação de porte variado, geralmente, acompanhadas de outros elementos paisagísticos, tais como: bancos, lagoas, estátuas, tanques, vasos, luminárias, equipamentos de recreação etc. Essas áreas podem ser mantidas e planejadas por órgãos públicos ou privados (BIONDI *et al.* 2008).

Diante do exposto, a arborização urbana, um importante componente da paisagem e do conforto ambiental presente no sistema de espaços livres de uma cidade, pode proporcionar múltiplos benefícios, destacando-se, entre eles:

> [...] os benefícios estéticos (cores, texturas e formas, que quebram a monotonia e suavizam linhas arquitetônicas, constituindo uma harmonia paisagística, no espaço urbano); traz melhorias climáticas e ambientais (melhora o microclima, equilibrando a temperatura, graças à sombra e a evapotranspiração, reduz os níveis de poluição do ar e da poluição sonora, além de ser atração para a avifauna). Sem falar nos efeitos psicológicos (antiestresse), fisiológicos, econômicos (agregando valor às propriedades) e sociais (COUTRO, 2007, p. 2-3).

Além desses, complementamos com o pensamento de Sanchotene (1994, p.16), que a arborização urbana é relevante também por

> [...] melhorar as condições do solo urbano, melhorar o ciclo hidrológico, reduzir as despesas com condicionamento térmico nos ambientes construídos, aumentar a diversidade e quantidade da fauna nas cidades, e por representar valores culturais da memória histórica das cidades.

Todavia, essas funções só cumpre o seu papel, se a arborização for desenvolvida de forma consciente, adequada e planejada.

Quando inexiste um planejamento ou conhecimento adequado para o manejo das árvores, diversos problemas ambientais relacionados à arborização urbana emergem, destacando-se entre eles: danificação da fiação elétrica e telefônica; destruição das construções; sujeiras nas sarjetas, provocada pela queda de folhas e flores; rachaduras de calçadas, ocasionadas pelo afloramento das raízes das árvores; e acidentes, com quedas de galhos. Assim, para o contorno ou minimização desses problemas, urge o conhecimento acerca das espécies arbóreas adequadas ao plantio nas vias e locais públicos, e seu contínuo manejo (CABRAL, 2013).

As espécies arbóreas possuem um papel fundamental na natureza. E compreender seus benefícios e transmitir esse conhecimento às escolas e aos(às) alunos(as) promove o respeito e desenvolve a conscientização ambiental. Numa escola com uma boa arborização urbana, as aulas das disciplinas podem ser desenvolvidas no pátio da instituição, e novas metodologias de ensino serão aplicadas de forma integrada (VIVIANI, 2013). Desse modo, o uso da arborização no ensino das disciplinas é um recurso didático de grande relevância para melhoria da percepção e apreensão de seus conteúdos, e para relacionar com outras áreas do conhecimento.

De acordo com Fedrizzi *et al.* (2003), a arborização urbana nos ambientes escolares cumpre um papel que excede a melhoria ambiental, pois pode servir de modelo e fonte contínua de ensino-aprendizado. Para Biondi *et al.* (2008), nos pátios das escolas ela melhora a estética do ambiente e o conforto de seus usuários, assim como pode ser utilizada como ferramenta às práticas educativas.

Assim, conforme os mesmos autores, a implantação das árvores nos pátios escolares constitui uma alternativa viável, no sentido de tornar o ambiente mais atrativo e agradável aos atores sociais que compõem o espaço escolar. As espécies arbóreas e/ou arbustivas podem ser utilizadas como base para ilustrar os conhecimentos teóricos relativos à Educação Ambiental, ligada à influência positiva que essas têm sobre a formação ético-ambiental dos(as) educandos(as) (FEDRIZZI *et al.,* 2003; BIONDI *et al.,* 2008).

Por sua vez, compreendemos que Educação Ambiental é um processo pelo qual o/a aluno(a) inicia a aquisição de conhecimentos sobre as questões ambientais, estando cada vez mais relacionadas ao seu cotidiano social. Assim, o/a aluno(a) passa a ter uma nova percepção acerca do meio ambiente, bem como passa a ser um agente transformador inerente à conservação ambiental (ZUBEN, 1998). Assim, a Educação Ambiental para ser efetiva. E, de acordo com Dias (2004, p. 128), "[...] *deve promover, simultaneamente, o desenvolvimento de conhecimento, de atitudes e de habilidades necessárias à preservação e melhoria da qualidade ambiental*".

Além disso, a Educação Ambiental pode ser definida como um

> [...] processo através do qual o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, atitudes, interesse ativo e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, essencial para a qualidade de vida saudável, essa deve estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e setores do processo educativo (motivador) (CARVALHO *et al.*, 2000, p. 3).

A percepção ambiental é uma ferramenta indispensável para o desenvolvimento da Educação Ambiental, visando à sensibilização e ao despertar de consciência do indivíduo sobre o uso e a conservação dos recursos ambientais. Ela auxilia na proposição de ações que buscam diminuir as ameaças ao ambiente (SHIRAISHI, 2011). Pedrini *et al.* (2010) asseguram que, com base nas percepções internalizadas de cada indivíduo, podemos buscar a mudança de atitudes, sendo essa um dos desígnios principais da Educação Ambiental para uma sociedade sustentável.

Sendo assim, professores(as) que tiverem como base a percepção ambiental, as suas práticas pedagógicas serão mais produtivas. É fundamental conhecer a visão que o outro tem acerca do lugar ou espaço vivido, antes de realizar qualquer trabalho que aborde a Educação Ambiental (MARQUES, 1993). O/a professor(a) é peça fundamental no processo de mudança de pensamento do/a aluno(a), sendo fundamental sua atuação como coadjuvante e coparticipante, aberto às questões de mundo, visões, questionamentos e curiosidades. Além disso, esse pode agregar valor afetivo aos espaços escolares, utilizando plantas ornamentais (desde arbustivas até arbóreas) com respeito à cultura de cada região.

Ao serem trabalhadas questões ligadas à Educação Ambiental (EA), o/a aluno(a) passa a ter maior autonomia para discussões globais, estabelecendo ligação entre o aprender e a realidade, entendendo possíveis problemas que interferem em sua vida, sua comunidade, ou seja, o ambiente que o cerca (DIAS, 2003). É estudando o meio ambiente que, comumente, advêm assuntos inerentes à vivência cotidiana do/a aluno(a). Essa apreensão do meio pode contribuir para o surgimento de novos planejamentos e metodologias de ensino de aulas alternativas ao tradicionalismo da sala de aula. E no desenvolvimento de novos métodos de abordagem e alternativas criativas, é necessário que o/a aluno/a se integre à ideia de produção e preservação do meio ambiente.

Percurso Metodológico, Resultados e Discussão

Como já destacamos, neste artigo, apresentamos o mapeamento da produção científica no que se refere à “percepção de professores do ensino básico sobre arborização urbana do ambiente escolar”. Para o corpus de análise, realizamos a seleção de teses e dissertações disponibilizadas na plataforma digital Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, no portal do Governo Brasileiro, no período de 1998 a 2022.

Desse modo, a presente pesquisa se configura como um estado do conhecimento, pelo fato de o estudo estar centrado em apenas um setor da produção acadêmica (ROMANOWSKI; ENS, 2006, p. 40). Assim, baseado no pensamento de André (2009, p. 43), esses tipos de estudos *"[...] têm sido muito úteis ao revelar temáticas e metodologias priorizadas pelos pesquisadores, fornecendo importantes elementos para aperfeiçoar a pesquisa num determinado campo do saber*".

Haja vista que as pesquisas, para Ferreira (2002, p. 265),

> [...] crescem e se espessam ao longo do tempo; ampliam-se em saltos ou em movimentos contínuos; multiplicam-se, mudando os sujeitos e as forças envolvidas; diversificam-se os locais de produção, entrecruzam-se e transformam-se; desaparecem em algum tempo ou lugar.

Todavia, devemos ressaltar que essa pesquisa, embora qualitativa, não desconsidera uma análise quantitativa, a julgar por Minayo (2009), que ressalta esses dois tipos de abordagem, e os dados delas oriundos. Nesse sentido, evidencia-se que "[...] *entre elas há uma oposição complementar que, quando bem trabalhada teórica e praticamente, produz riqueza de informações, aprofundamento e maior fidedignidade interpretativa*" (MINAYO, 2009, p. 22).

A presente pesquisa iniciou por meio de buscas na plataforma digital CAPES, em seu Catálogo de Teses e Dissertações. Foram utilizados, a princípio, os descritores "percepção ambiental de professores do ensino básico sobre arborização urbana do ambiente escolar", sem o uso das aspas, para termos uma noção da produção científica em torno do tema. Foram registrados um total de 1.426.823 trabalhos catalogados. Com isso, observamos que esse número elevado inviabilizaria o desenvolvimento da pesquisa.

Dessa forma, com intuito de direcionar a pesquisa, passamos a utilizar o operador *booleano AND* (palavra estrangeira que significa "e") entre os descritores. Isto é, foi digitado, na pesquisa, "percepção ambiental de professores *AND* arborização urbana", com isso, retornou um total de 11 (onze) trabalhos. Percebendo que o número de trabalhos localizados estava bem reduzido, optamos por digitar outros termos nos descritores, para ampliar o número de trabalhos na pesquisa, colocando assim na busca "percepção ambiental de professores sobre arborização urbana *AND* Educação Ambiental", e assim, retornou um total de 45 (quarenta e cinco) resultados. O período de elaboração das produções científicas apresentado na Plataforma Capes foi de 1997 a 2021, sendo o total, 19 opções.

A partir desses resultados, selecionamos como filtro, o tipo de publicação (teses e dissertações), uma vez que as outras opções (mestrado profissional e profissionalizante) são voltadas para a área técnica profissional, não correspondendo assim à área de interesse da temática estudada. Após a

utilização desse filtro, foram retornados 44 (quarenta e quatro) como resultado. Desses trabalhos, 39 correspondiam a dissertações de mestrado, e 5 teses de doutorado, sobre os quais foram feita uma análise dos títulos, resumos e palavras-chave, procurando identificar se de fato se referiam à temática. Em caso de dúvida, procedemos o acesso ao texto completo, considerando que, como assevera Ferreira (2002, p. 265), a "[...] *leitura a partir apenas dos resumos não lhe dá a ideia do todo, a ideia do que trata a pesquisa*".

Após a análise dos trabalhos, restaram-nos apenas 14 trabalhos considerados adequados à temática referenciada. Das 14 produções, 2 apresentaram estudos destoantes da nossa pesquisa, restando assim, 12 trabalhos referentes à temática analisada, os quais foram utilizados para análise na elaboração deste artigo. Desses, 01 corresponde a tese de doutorado e 11 a dissertações de mestrado.

Apesar de ter sido estabelecido um recorte temporal para a pesquisa, compreendido em um período de vinte quatro anos de produção cientifica, do ano de 1998 a 2022, os trabalhos selecionados estão circunscritos num período de 2003 a 2020, sendo esses relevantes e condizentes ao nosso estudo.

Diante de tais ponderações, começamos a primeira etapa da pesquisa com um levantamento, no sítio da Plataforma CAPES, das teses e dissertações sobre a "percepção ambiental de professores do ensino básico sobre arborização urbana do ambiente escolar", entre os anos de 1998 a 2022. Foram encontradas 11 dissertações e 1 tese. Entre os trabalhos examinados, não encontramos os que antecedem os anos de 2003 e os que sucedem os anos de 2020 (Quadro 1).

Quadro 1: Dissertações e Teses sobre a percepção ambiental de professores do ensino básico sobre arborização urbana do ambiente escolar

ANO	AUTORES	TÍTULO	TIPO	PROGRAMA/ INSTITUIÇÃO
2020	LUSTOSA, A. A. Dos S.	Arborização Urbana Como Instrumento Para Educação Ambiental Na Formação Continuada De Professores De Educação De Jovens E Adultos Na Modalidade Especial	Dissertação	Programa De Pós-Graduação Em Rede Nacional Para O Ensino Das Ciências Ambientais - UEM
	SANTOS, C. M. Dos	Conexão Com A Natureza, Percepção Ambiental E Práticas Pedagógicas De Professoras/es Em Escolas De Alta Floresta - MT	Dissertação	Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais - UFSCar
2016	FILHO, F. P.	Áreas Livres: Um Estudo De Percepção Dos Professores Sobre As Áreas Verdes Do Entorno Predial Escolar	Dissertação	Programa de Pós-Graduação em Educação -UnB

Continua...

...continuação.

ANO	AUTORES	TÍTULO	TIPO	PROGRAMA/ INSTITUIÇÃO
2015	ALVES, E. O.	Educação Ambiental: Percepções E Ações De Docentes E Discentes Do Ensino Público No Município De Boa Vista/RR	Dissertação	Programa de Pós -Graduação em Ensino de Ciências Exatas - UNIVATES
	COSTA, A. V. R.	Análise da Percepção Ambiental dos Professores das Escolas Estaduais na sede do Município de Rorainópolis/RR	Dissertação	Programa de pós-graduação em ensino de ciências -UERR
	MARTINS, L. T. R.	Percepção E Educação Ambiental: Contribuições Metodológicas Para O Estudo Das Relações Entre Áreas Naturais Protegidas E Instituições De Ensino	Tese	Instituto de Geociências e Ciências Exatas do Campus de Rio Claro, -UNESP
2013	JESUS, A. J. F. De	Do Timor-Leste a Paraíba: Percepção Ambiental e as Representações Sociais de Meio Ambiente de Professores e Educandos do Ensino Médio	Dissertação	Programa de Pós Graduação em Educação -UFPB
2012		O Lugar da Educação Ambiental Nas Concepções e Práticas dos Professores da Rede Pública Estadual no Semiárido Sergipano	Dissertação	Núcleo de Pós-Graduação em Educação - UFS
2011	NASCIMENTO, M. V. E. Do	Estudo das percepções Ambientais e de ações educativas promotoras da biodiversidade em uma unidade de conservação do RN	Dissertação	Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente - UFRN
2009	PERES, A. D.	Percepção Ambiental de Professores e alunos de uma Escola Municipal de Pindamonhangaba-SP	Dissertação	Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais - UNITAU
2006	BEZERRA, T. M. De O.	Percepção do Ambiente por Alunos e Professores no Entorno da Estação Ecológica de Caetés, Paulista, Pernambuco	Dissertação	Programa de Pós Graduação em Ciências Florestais - UFRPE
2003	CAMARGO, S. C. G.	A Educação Ambiental Na Visão Dos Professores De Ciências Naturais, Humanas E Linguagem, Balneário Camboriú-SC	Dissertação	Programa de Pós-Graduação em Educação - UNIVALI

Fonte: Elaborado a partir do Banco de Teses e Dissertações da CAPES, 2022.

A busca foi incessante nos bancos de dados, e os resultados revelaram que a produção científica que trata, especificamente, sobre a "percepção ambiental de professores do ensino básico sobre a arborização urbana do

ambiente escolar", é bastante limitada, pois pouco conhecimento científico foi produzido acerca dessa temática nos últimos anos. A grande maioria das produções encontradas na CAPES está voltada para a percepção ambiental de professores do ensino básico ligada a temas como práticas pedagógicas, ensino e aprendizagem, uso de mídias e tecnologias, educação inclusão, condições de trabalho, educação infantil, currículo escolar, educação em saúde, entre outros.

Nessa perspectiva, termos como percepção ambiental e Educação Ambiental se encontram imbricados, pois a forma com que se planeja e se desenvolve a EA está diretamente interligada à percepção de ambiente de quem a realiza. Reigota (2009) corrobora tal pensamento, afirmando que para realizar EA, inicialmente, é preciso conhecer a percepção de ambiente das pessoas envolvidas na atividade, dos(as) professores(as), dos(as) alunos(as), de forma geral, toda a percepção que a comunidade escolar tem do ambiente e das relações estabelecidas com ele.

Ao analisarmos os dados obtidos, percebemos que o termo "percepção ambiental" é o aspecto mais abordado quanto à temática estudada, estando presente em 07, dos 12 trabalhos analisados. Além disso, notamos nos outros 05 trabalhos a presença de palavras similares ao termo citado, tais como: visão, percepção (sem estar unida à palavra ambiental) e concepção. A percepção ambiental é vista por Del Rio (1991, p. 16) como sendo "[...] *uma tomada de consciência do homem pelo ambiente*" no qual se encontra inserido, procurando protegê-lo e cuidá-lo da melhor maneira possível.

Entre os trabalhos examinados, 07 apresentaram a percepção ambiental de professores referentes ao meio ambiente. Ambiente, que é definido por Reigota (2009, p. 36) como "[...] *um lugar determinado/ou percebido em que os aspectos naturais e sociais estão relacionados e em constante interação*". Os ambientes percebidos pelos/as professores/as, identificados nos trabalhos foram: as áreas no entorno predial de uma escola pública, o meio ambiente das escolas públicas do Timor-Leste e Paraíba, as áreas naturais protegidas da zona Norte de Teresina, a Área de Proteção Ambiental de Genipabu, a Área de Preservação Ambiental (APA) da Serra da Mantiqueira, a área da Estação Ecológica de Caetés e a área de Balneário Camboriú.

Há ainda, 05 trabalhos referentes à percepção de professores voltados para as práticas pedagógicas envolvendo a Educação Ambiental. O primeiro trabalho, de Santos (2020), teve o objetivo de investigar a conexão com a natureza, percepções ambientais e as práticas pedagógicas de professores, para compreender como se dá o processo educativo advindo de duas escolas localizadas no ambiente rural do município de Alta Floresta, Mato Grosso. O segundo trabalho, (ALVES, 2015), analisou as práticas pedagógicas dos docentes utilizadas para o desenvolvimento de ações que envolviam a Educação Ambiental em uma escola pública do município de Boa Vista, Roraima (RR).

E também, a terceira produção (COSTA, 2015) visou a compreender de que forma a percepção dos professores da Escolas Estaduais da sede do município de Rorainópolis/RR influenciou na prática pedagógica escolar. Silva

(2012) procurou descrever, a partir das concepções dos professores da Rede Pública Estadual no Semiárido Sergipano, o entendimento e o lugar da Educação Ambiental nas práticas pedagógicas desses professores. E por fim, Lustosa (2020) teve o objetivo de investigar como um grupo de professores da Educação Básica se articulou para discutir e elaborar uma metodologia de trabalho voltada ao tema arborização urbana.

A realização de práticas pedagógicas/educacionais apoiadas no eixo norteador Educação Ambiental, conforme Dias (2004), torna-se mais relevante se esse eixo tiver como base um levantamento das formas de percepção do ambiente. Lima (2007, p. 48) entende que essa percepção é vista como "[...] *um conhecimento concebido a partir da percepção que o sujeito tem sobre seu entorno. A percepção ambiental é, portanto, o processo de apreender o ambiente, protegendo-o*". Contudo, preconiza realizar um diagnóstico do ambiente com o desígnio de conhecer a visão que os atores têm sobre o tema, para assim, delinear um trabalho.

Com relação às 12 instituições que produziram dissertações e teses sobre a temática "percepção ambiental de professores do ensino básico sobre arborização urbana", cada uma delas produziu 01 trabalho acadêmico (Quadro 2). As regiões Sudeste e Nordeste apresentaram maior quantidade de instituições com produções acadêmicas, perfazendo um total de 08. A região Sudeste apresentou 04 instituições: a Universidade de Taubaté (UNITAU), a Universidade Estadual Paulista (UNESP), Universidade Estadual de Maringá (UEM) e a Universidade Federal de São Carlos (UFSCar); assim como o Nordeste: Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Universidade Federal de Sergipe (UFS), a Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) e a Universidade Federal da Paraíba (UFPB).

Enquanto a região Norte contribuiu com 02 produções: Universidade Estadual de Roraima (UERR) e a Universidade do Vale do Taquari (UNIVATE). E por fim, a região Sul e a Centro-Oeste foram as que apresentaram o menor número em produções acadêmicas, sendo 01 trabalho por cada região. Na região Sul, a produção ocorreu na Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI) e na região Centro-Oeste na Universidade de Brasília (UnB).

Lançando mão dos dados, também foi possível categorizá-los em relação à produção do conhecimento por cada região do país, em consonância às recomendações de Romanowski e Ens (2006), conforme (Quadro 2). Em nosso estado do conhecimento, as regiões Nordeste e Sudeste do Brasil foram as que mais se destacaram no desenvolvimento de pesquisa sobre a temática abordada, com 04 trabalhos para a região Nordeste e 04 para a Sudeste. As demais regiões (Sul e Centro-oeste) apresentaram 01 trabalho cada uma, nos anos de 2003 e 2016, respectivamente. A região Norte apresentou 02 produções no ano 2015.

Quadro 2: Instituições que produziram dissertações e teses a respeito da temática estudada por cada região do país

REGIÃO	QUANTID.	AUTORES	INSTITUIÇÃO	TIPOS DE PRODUÇÃO
Centro-Oeste	1	(FILHO, 2016)	UnB	Dissertação
Nordeste	4	(BEZERRA, 2006)	UFRPE	Dissertação
		(CRUZ, 2012)	UFS	Dissertação
		(NASCIMENTO, 2011)	UFRN	Dissertação
		(JESUS, 2013)	UFPB	Dissertação
Norte	2	(COSTA, 2015)	UERR	Dissertação
		(ALVES, 2015)	UNIVATES	Dissertação
Sul	1	(CAMARGO, 2003)	UNIVALI	Dissertação
Sudeste	4	(PERES, 2009)	UNITAU	Dissertação
		(LUSTOSA, 2020)	UEM	Dissertação
		(SANTOS, 2020)	UFScar	Dissertação
		(MARTINS, 2015)	UNESP	Tese

Fonte: Elaborado a partir do Banco de Teses e Dissertações da CAPES, 2022.

De acordo com Santos (2018, p. 51), "*Assim como os objetivos permitem uma noção de temática, as palavras-chave se situam no mesmo sentido, ainda que mais genérico*". Dessa forma, foram identificadas as palavras-chave das produções (Quadro 3). Dos doze trabalhos analisados, é perceptível a predominância dos termos "Educação Ambiental" e "percepção ambiental", que aparecem em 08 e 05 pesquisas, respectivamente. Em seguida, os termos "meio ambiente" e "professores" surgem em 03 trabalhos cada. As palavras-chave "ambiente", "educação", "escola" e "percepção" ocorrem 02 vezes em cada uma. Outras palavras que estão relacionadas à temática em questão, aparecem em menor número, tais como: "arborização", "áreas verdes", "ensino" e "práticas pedagógicas", dando-nos assim um melhor entendimento do que as pesquisas almejaram tratar.

As produções analisadas, em si, não se detiveram à percepção ambiental no que se refere às temáticas ambientais pautadas aos aspectos vegetativos, a perceber o componente arbóreo. Dessa forma, os autores Pinheiro *et al.* (2017) evidenciam a importância da arborização na paisagem urbana, elencando a promoção do bem-estar da sociedade e às melhorias ambientais. Ademais, conforme Fedrizzi (2003, p. 2) pode servir "[...] *como uma valiosa ferramenta de apoio ao trabalho de Educação Ambiental*"

Nessa perspectiva, entendemos que a relação entre arborização urbana e Educação Ambiental, no sentido das práticas educativas, devem estar direcionadas à sensibilização da coletividade acerca das questões ambientais e à sua organização e participação na defesa da qualidade do meio ambiente. Essas ações podem ser estabelecidas através da participação da escola, de universidades e de organizações não governamentais, na formulação e execução de programas e atividades vinculadas à Educação Ambiental não-formal (BRASIL, 1999).

Quadro 3: Palavras-chave das dissertações e teses analisadas acerca da temática em estudo

PALAVRAS-CHAVE	QUANTIDADE
Educação Ambiental	8
Percepção ambiental	5
Meio ambiente	3
Professores	3
Ambiente	2
Educação	2
Escola	2
Percepção	2
Ambiente costeiro	1
Arborização	1
Áreas naturais protegidas	1
Área de proteção ambiental	1
Área rural	1
Áreas verdes	1
Diversidade biológica	1
Ensino	1
Espaço pedagógico	1
Estação ecológica de Caetés	1
Formação	1
Práticas docentes	1
Práticas educativas	1
Práticas pedagógicas	1
Representação social	1
Saberes docentes	1
Semiárido	1
Sensibilização	1
Unidade de conservação	1

Fonte: Elaborado a partir do Banco de Teses e Dissertações da CAPES, 2022.

Nesse aspecto, diante dos resultados expostos, o termo “Educação Ambiental” é o que aparece em maior número, indicando o maior peso de importância nos trabalhos analisados. Assim, de acordo com Sato (1997), múltiplos estudos nessa área têm sido realizados, apontando para a superficialidade das temáticas e metodologias em EA, desenvolvidas nas escolas atualmente, além de sua pouca significação prática. Todavia, nesses trabalhos, a EA é tratada de forma tradicional e conservadora, e as práticas estão desconectadas no sentido de uma formação crítica. Em vista disso, urge o rompimento com o modelo da educação tradicional e a promoção de uma EA crítica, transformadora e emancipatória.

No que diz respeito ao referencial teórico-metodológico utilizado pelos pesquisadores, nas abordagens dos seus objetos de pesquisa, as abordagens são do tipo qualitativas, com predomínio dos princípios teóricos da fenomenologia, sob o viés de uma concepção husserliana. Nos pressupostos fenomenológicos, concebidos por Husserl (2006), buscamos a essência de cada indivíduo na pesquisa, sendo estudados, desde a manifestação dos fenômenos à consciência, o que se dá por meio das diferentes vivências do ser humano. Entre essas vivências, encontra-se a percepção, a lembrança, a imaginação e a

reflexão, que estabelecem atos decorrentes de nossa estrutura transcendental (BELLO, 2004; HUSSERL, 2006).

Com relação aos autores mais referenciados dos trabalhos examinados, no período de 1998 a 2022, constatamos uma frequência na utilização das obras de Reigota (1991, 1994, 1995, 1996, 1997, 2001, 2002, 2005, 2009), Sato (1994, 1996, 1997, 2002, 2001, 2005), Tuan (1980, 1983, 2012, 2013), Chauí (2002, 2011) e Leff (1994, 2000, 2001, 2009), em praticamente todas as produções acadêmicas (Quadro 4).

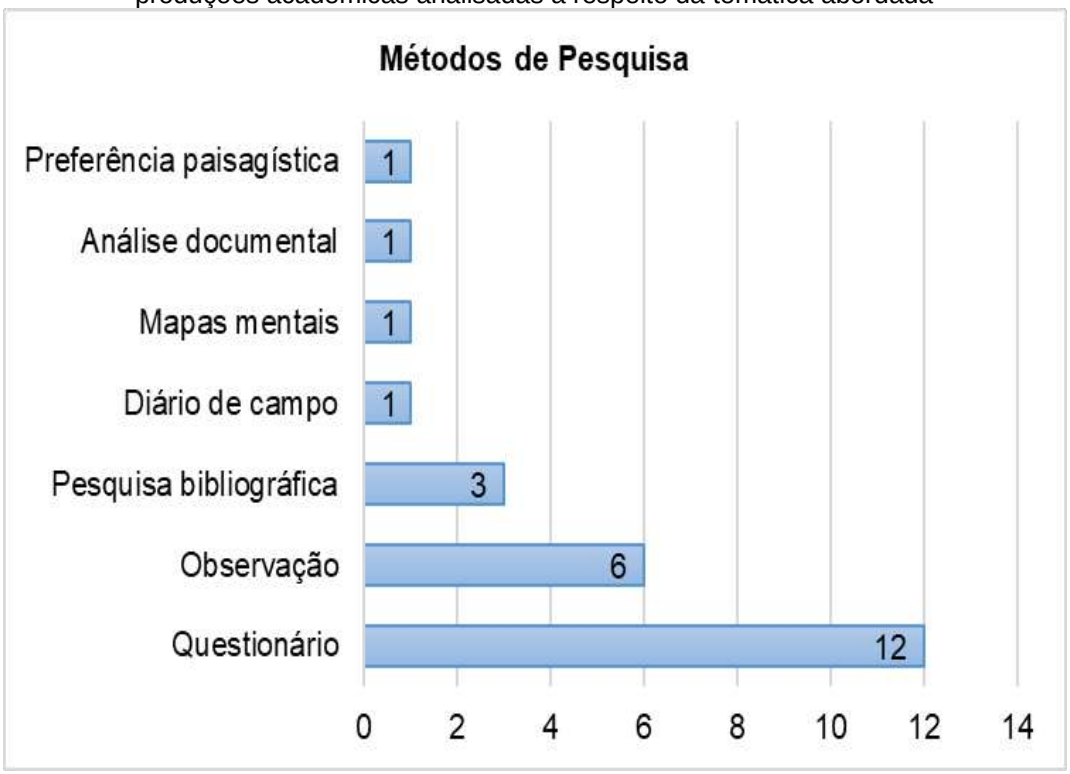
Quadro 4: Principais autores, em ordem alfabética, que fundamentaram as dissertações e teses analisadas acerca da temática em estudo

A a F	**G a O**	**P a Z**
ALARCÃO (2011)	GADOTTI (2008)	PÁDUA (1995)
ALMEIDA (2011)	GENTILI (1998, 2010)	PAZ (2017)
AMORIN (2006)	GOMES (1995)	PEDRINI et al. (2010)
ANDRADE (1986)	GUIMARÃES (1995, 2000)	PELEGRINI et al. (2010)
ARANTES (2006)	GÜNTHER et al. (2008)	PELISSARI et al. (2004, 2002)
ARAÚJO (1999, 2004 e 2008)	JACOBI (1994, 2003, 2005)	PENTEADO (2007)
AZEVEDO (2002)	LEFF (1994, 2000, 2001, 2009)	PEREIRA et al. (2009)
BRANDÃO (2007)	LEITE (2008)	PETRAGLIA (2005)
BERGMANN (2007)	LIMA (1999, 2011)	PIMENTA (2008)
BOFF (2004)	LOBO (2001)	PORTELA (2010)
BOVO (2014)	LOUREIRO (2004, 2019)	RAMOS (2019)
BUENO (2008)	LUDKE (1996)	REIGOTA (1991, 1994, 1995, 1996, 1997, 2001, 2002, 2005, 2009)
CAMARGO (2010)	MACIEL (2008)	RIBEIRO (2001)
CAPRA (1999)	MACHADO (1996)	RODRIGUEZ (2013)
CASTELLAR (2012)	MAROTI (1997, 2002)	RIO (1996)
CARDOSO (2008)	MARQUES (1993)	SAMPIERI (2006)
CARNEIRO (1999, 2000)	MAZZOTTI (2002)	SANCHEZ (2003)
CARVALHO (1991, 2001 e 2003)	MELLO (2004)	SANTOS (2001)
CASSINO (2000)	MOREIRA (2004)	SATO (1994, 1996, 1997, 2002, 2001, 2005)
CAZOTO et al. (2008)	MILANO (2000)	SEGAWA (1998)
CHAUÍ (2002, 2011)	MINAYO (2007, 2016)	SILVA et al. (2015)
CULLEN (2016)	MORAIS (1999, 2007)	SIQUEIRA (2015)
DIAS (2003)	MORAN (1990)	SORRENTINO (2001)
FELICIANO (1999)	MORIN (2000)	TIRIBA (2008)
FERREIRA (2016)	NASCIMENTO et al. (2009)	TUAN (1980, 1983, 2012, 2013)
FIORI (2002)	NETO (2011)	TRIGUEIRO (2005)
FLORIANI (2000)	NEVES (1996)	TRIVINOS (2006)
FRAGO et al. (1998)	NOGUEIRA-NETO (2011)	VELOSO (1991)
FREIRE (1974, 1981, 1994, 1996, 2005)	OLIVEIRA et al. (2004, 2013)	VIANA (2001)
		ZABALA (1998)

Fonte: Elaborado a partir do Banco de Teses e Dissertações da CAPES, 2022.

Por fim, buscamos identificar os métodos de recolhimento de dados utilizados nesses trabalhos, a fim de nos dar um direcionamento daqueles principais que estão sendo adotados, tendo em vista que esses são instrumentos auxiliadores e elementares no entendimento do desenvolvimento das pesquisas acadêmicas. E ainda, quais outros métodos podem ser desenvolvidos em estudos posteriores. Entre os métodos mais utilizados, destacaram-se a aplicação de questionários, a observação e a pesquisa bibliográfica. Em menor expressividade, constatamos a presença do diário de campo, os mapas mentais, a análise documental e preferências paisagísticas (Gráfico 1).

Gráfico 1: Métodos de pesquisa utilizados na coleta de dados pelos pesquisadores das produções acadêmicas analisadas a respeito da temática abordada



Fonte: Elaborado a partir do Banco de Teses e Dissertações da CAPES, 2022.

A literatura aponta diversos métodos para a coleta e análise dos dados referentes à percepção ambiental. Por meio da leitura e análise dos trabalhos acadêmicos estudados, foi possível elencá-los. Como principal método de coleta de dados está o questionário. Para Whyte (1974) a estratégia mais utilizada em pesquisas de domínio da percepção ambiental é a interrogação, apresentando particularidades e variações, e entre elas destaca-se o questionário. Esse é "[...] *constituído por uma série ordenada de perguntas que devem ser respondidas por escrito pelo informante*" (GERHARDT; SILVEIRA, 2009, p. 71).

Conclusões

Realizando a leitura, a análise e síntese das produções, as mesmas revelaram construções teóricas alicerçadas em falas, vivências e experiências realizadas em diferentes contextos e épocas.

Dentre os 12 trabalhos examinados, encontrados no catálogo de teses e dissertações da CAPES sobre a temática, 07 apresentaram a percepção ambiental de professores do ensino básico no que se refere ao meio ambiente, ambientes caraterizados como espaços livres na escola, Unidade de Conservação e Áreas de Proteção Ambiental. De acordo com as percepções desses, compreendemos que reconhecem a importância da preservação desses ambientes, além de demonstrarem interesse por atividades ligadas à Educação Ambiental. No entanto, notamos, através da análise das produções, que essas áreas ainda são pouco utilizadas como espaço pedagógico/educativo.

Encontramos ainda, entre os trabalhos analisados, 05 relacionados à percepção de professores do ensino básico para as práticas pedagógicas envolvendo a Educação Ambiental. Observamos que esses trabalhos apontam para a necessidade de serem atualizadas estratégias, com vistas a proporcionar melhorias nas suas práticas. E a relevância de uma prática pedagógica que auxilie os agentes sociais a aglutinarem seus conhecimentos para uma compreensão mais integrada das relações instituídas no meio ambiente.

Todavia, mediante as percepções ambientais encontradas junto aos/às professores/as da educação básica a respeito dos ambientes do seu entorno e referente às práticas pedagógicas, faz-se necessário a promoção de ações educativas mais efetivas, associadas ao meio ambiente externo à sala de aula, principalmente, às áreas arborizadas, que em geral, são despercebidas pelas pessoas, com vistas a possibilitar a sensibilização dos/das educandos/as, no intuito de promover os laços afetivos com o meio ambiente. Pois, como acrescenta Freire (2005, p. 67) "[...] *só existe saber na invenção, na reinvenção, na busca inquieta, impaciente, permanente, que os homens fazem no mundo, com o mundo e com os outros*".

Identificamos que essas pesquisas estão mais presentes nas regiões Sudeste, Nordeste e Norte do país (principalmente para as duas primeiras), sendo pouco representativas nas regiões Sul e Centro-oeste. Isso demostra a necessidade do desenvolvimento de estudos sobre a temática pesquisada em todas as regiões, e principalmente, nessas duas últimas. Foi possível notar também que o estado de São Paulo concentra a maior parte da produção científica.

Dos trabalhos analisados, as palavras-chave encontradas com maior predominância foram "Educação Ambiental" e "percepção ambiental", que aparecem em 08 e 05, respectivamente. Em seguida, as palavras "meio ambiente" e "professores" surgem em 03 trabalhos para cada uma delas.

A partir do mapeamento realizado, constatamos que a produção científica que trata, especificamente, sobre a "percepção ambiental de

professores do ensino básico sobre arborização urbana do ambiente escolar" é bastante limitada, pois pouca produção científica foi desenvolvida acerca dessa temática nos últimos anos.

Esperamos que este trabalho possa despertar, nas instituições escolares e nos/nas educadores/as, um olhar sensível ante as questões ambientais, principalmente, quando nos remetemos à melhoria do ensino sobre arborização urbana, associada ao ensino da Educação Ambiental, promovido nos ambientes escolares. Entendemos que, se houver um maior interesse e comprometimento por parte desses/dessas, para com as questões ambientais, teremos a possibilidade de um novo olhar em relação ao valor da natureza.

Acreditamos que a partir dos resultados alcançados, e com a aplicação desta proposta metodológica, direcionemos para um ponto de partida que leve à criação de uma ferramenta útil à gestão pública, responsável pelo planejamento escolar das instituições públicas. E sob a perspectiva política, promova um incentivo e um fortalecimento de novas pesquisas acerca da temática da arborização urbana nas instituições de ensino básico.

Referências

ALVES, E. O. Educação Ambiental: Percepções E Ações De Docentes E Discentes Do Ensino Público No Município De Boa Vista/RR. **Dissertação** de Mestrado, Centro Universitário-UNIVATES, Lajeado - RR, 2015.

ANDRÉ, M. E. D. A produção acadêmica sobre formação de professores: um estudo comparativo das dissertações e teses defendidas nos anos 1990 e 2000. **Revista Brasileira sobre Formação Docente**, Belo Horizonte, v. 01, n. 01, p. 41-56, ago./dez. 2009.

ARAÚJO, J. L. M.; ARAÚJO, A. C.; ARAÚJO, A. C. Percepção ambiental dos residentes do bairro presidente Médici em Campina Grande-PB, no tocante à arborização local. **Revista da Soc. Bras. de Arborização Urbana**, Piracicaba – SP, v.5, n.2, p.67-81, 2010.

BELLO, A. A. **Fenomenologia e ciências humanas**. Bauru: EDUSC, 2004.

BEZERRA, T.M.O. Percepção do Ambiente por Alunos e Professores no Entorno da Estação Ecológica de Caetés, Paulista Pernambuco. **Dissertação** de Mestrado, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife – PE, 2006.

BIONDI, D. *et al.* Aspectos importantes das plantas ornamentais em escolas públicas estaduais da cidade de Curitiba – PR. **Revista brasileira de Ciências Agrarias**, UFPE- PE, Brasil, vol. 3, 2008.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental: temas transversais. Brasília: MEC/SEF, 436 p., 1998.

BRASIL. **Lei n. 9795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e da outras providências. Diário Oficial da União de 28 de abril de 1999. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm>. Acesso em: 04 nov. 2022.

CABRAL, P. I. D. Arborização urbana: problemas e benefícios. **Revista Especialize On-line IPOG**, Goiânia, v. 1, n. 006, s/p, 2013.

CALDERÓN-GARCIDUEÑAS, L. *et al*.; **Air pollution, cognitive deficits and brain abnormalities: A pilot study with children and dogs.** Brain and Cognition 68, 117–127, 2008.

CAPRÂNICA, P.; KAWASAKY, C. S. As concepções ecológicas de estudantes sobre a arborização urbana: subsídio para Educação Ambiental. **Anais** do VII Encontro Perspectiva de Ensino de Biologia. São Paulo, 2000.

CARVALHO, C. A. *et al.* Educação Ambiental na operação de tratamento de esgoto - ferramenta facilitadora para a gestão ambiental, saúde pública e marketing institucional. **Anais** do XXVII Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental. São Paulo – SP, 2000. Disponível em: m: <http://wwwbvsde.paho.org/bvsaidis/ImpacTo s/vi-056.pdf>. Acesso em: 06 nov. 2022.

CAMARGO, S. C. G. A Educação Ambiental Na Visão Dos Professores De Ciências Naturais, Humanas E Linguagem, Balneário Camboriú, SC. **Dissertação** de Mestrado, Universidade do Vale do Itajaí - UNIVALI, Balneário Camboriú – SC, 2003.

COSTA, A.V.R. Análise da Percepção Ambiental dos Professores das Escolas Estaduais na sede do Município de Rorainópolis/RR. **Dissertação** de Mestrado, Universidade Estadual de Roraima, Boa Vista – RR, 2015.

COUTRO, E. M; MIRANDA, G. M. Levantamento da arborização urbana de Irati – PR e sua influência na qualidade de vida de seus habitantes. **Revista eletrônica. Lato Sensu** – ano 2, nº 1, julho de 2007.

DEL RIO, V. Desenho urbano e revitalização na área portuária do Rio de Janeiro: a contribuição do estudo da Percepção Ambiental. **Tese** de Doutorado, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo-USP, São Paulo,1991.

DEL RIO, V. Cidade da Mente, Cidade Real. Percepção Ambiental e Revitalização na Área Portuária do Rio de Janeiro. *In*: DEL RIO, V; OLIVEIRA, L. (Org.). **Percepção ambiental**: a experiência brasileira. São Paulo: Universidade de São Carlos. Studio Nobel, 1996.

DEUS, T. R. V. *et al.* Educação Ambiental Nas Escolas: Arborização Do Colégio Estadual Rui Barbosa, Juazeiro-BA. **Anais** do V Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental Belo Horizonte/MG. IBEAS – Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais, p. 1-3, 2014.

DIAS, G. F. **Educação Ambiental**: Princípios e Práticas. 8.ed. Gaia, 2003.

DIAS, G. F. **Eco Percepção**: Um Resultado Didático Dos Desafios Socioambientais. São Paulo. Gaia, 2004.

FEDRIZZI, B. *et al.* Vegetação No Pátio Escolar: Um Estudo Para A Realidade De Porto Alegre–RS**. Anais** do Congresso Brasileiro de Arborização Urbana, 7, 2003, Belém, Belém-PA., v.1, p.1-4, 2003.

FERREIRA, N. S. A. As Pesquisas Denominadas "Estado Da Arte". **Educação & Sociedade**, São Paulo, ano 23, n. 79, p. 257-272, ago. 2002.

FILHO, J.F.P. Áreas Livres: Um Estudo De Percepção Dos Professores Sobre As Áreas Verdes Do Entorno Predial Escolar. **Dissertaçã**o de Mestrado, Universidade de Brasília - UnB, Brasília-DF, 2016.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro. Paz e Terra, 2005.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T (Orgs.). **Métodos de Pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 120p, 2009.

HUSSERL, E. **Ideias para uma fenomenologia pura e para uma filosofia fenomenológica** (Coleção Subjetividade Contemporânea). 3. ed. Aparecida: Ideias e Letras, 2006.

JESUS, A. J. F. Do Timor-Leste a Paraíba: Percepção Ambiental e as Representações Sociais de Meio Ambiente de Professores e Educandos do Ensino Médio. **Dissertação** de Mestrado, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa-PB, 2013.

LIMA, L. C. de. Processo de Planejamento e Implantação do Parque Natural Municipal de Lages – SC com ênfase na Conservação de Bacias Hidrográficas e na Percepção da Comunidade do Entorno. 2007. (**Tese** em engenharia Ambiental) Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Centro Tecnológico Programa de Pós-Graduação - Tese em Engenharia Ambiental. Florianópolis, SC.

LUSTOSA, A. A. S. Arborização Urbana Como Instrumento Para Educação Ambiental Na Formação Continuada De Professores De Educação De Jovens E Adultos Na Modalidade Especial. **Dissertação** de Mestrado, Universidade Estadual de Maringá, Goioerê – PR, 2020.

MARQUES, J. G. W. Etnoecologia, Educação Ambiental e superação da pobreza em áreas de manguezais. **Anais** do Encontro Nacional de Educação Ambiental em Áreas de Manguezais. 1, Maragogipe [s.n.], 1993, p. 29-35.

MARTINS, L. T. R. Percepção e Educação Ambiental: contribuições metodológicas para o estudo das relações entre áreas naturais protegidas e instituições de ensino. **Tese** de Doutorado, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro - SP, 2015.

MINAYO, M. C. S. O desafio da pesquisa social. In: MINAYO, M. C. S. (Org.) **Pesquisa Social:** teoria, método e criatividade. 28. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2009. p. 9-29.

NASCIMENTO, M. V. E. Estudo das Percepções Ambientais e de Ações Educativas Promotoras da Biodiversidade em uma Unidade de Conservação do RN. **Dissertação** de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, Natal-RN, 2011.

OLIVEIRA, A. S. *et al.* Benefícios da arborização em praças urbanas – o caso de Cuiabá/MT. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 9, n. 9, p. 1900-1915, 2013.

PEDRINI, A. *et al.* Percepção ambiental de crianças e pré-adolescentes em vulnerabilidade social para projetos de Educação Ambiental. **Ciência & Educação**, v. 16, n. 1, p. 163-179, 2010.

PERES, A. D. Percepção Ambiental de Professores e Alunos de uma Escola Municipal de Pindamonhangaba – SP. **Dissertação** de Mestrado, Universidade de Taubaté, Taubaté-SP, 2009.

PINHEIRO, C. R. *et al.* A importância da arborização nas cidades e sua influência no microclima. **Revista de Gestão e Sustentabilidade Florianópolis**, v. 6, n. 1, p.67-82, abr./set. 2017.

REIGOTA, M. O que é Educação Ambiental. 2. ed. **Revista e ampliada**: São Paulo: Brasiliense, 2009 (Coleção primeiros passos), 2009.

RODRIGUES, C. A. G. *et al.* **Arborização urbana e produção de mudas de essências florestais nativas em Corumbá, MS**. Documentos 42. EMBRAPA Pantanal, 26p. 2002.

ROMANOWSKI, J. P.; ENS, R. T. As pesquisas denominadas do tipo “estado da arte” em educação. **Diálogo Educ**., Curitiba, v. 6, n.19, p.37-50, set./dez. 2006.

SANCHOTENE, M. C. Desenvolvimento e perspectivas da arborização urbana no Brasil. **Anais** do Congresso Brasileiro de Arborização Urbana, 2., São Luis.. São Luis: SBAU. p.15-25, 1994.

SATO, M. Educação para o ambiente amazônico. 1997. **Tese** de Doutorado. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) -Universidade Católica de Goiás, 246p,1997.

SANTOS, C. M. Conexão Com A Natureza, Percepção Ambiental E Práticas Pedagógicas De Professoras/Es Em Escolas De Alta Floresta – MT. **Dissertação** de Mestrado, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos – SP, 2020.

SANTOS, K. R. Políticas públicas na formação de professores de Geografia: Análise dos efeitos do Programa Institucional de Bolsa a Iniciação à Docência nos anais do ENPEG 2013. 2018. 70f. **Dissertação** (Mestrado em Geografia) - Instituto de Ciências humanas, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2018.

SILVA, W. C. O Lugar da Educação Ambiental nas Concepções e Praticas Pedagógicas dos Professores da Rede Pública Estadual no Semiárido Sergipano. **Dissertação** de Mestrado, Universidade Federal de Sergipe – UFS, São Cristóvão – SE, 2012.

SCHAFER, A. *et al.* Fundamentos Ecológicos para Educação Ambiental: Municípios de Mostardas, Tavares, São José do Norte e Santa Vitória do Palmar. **Caxias do Sul**: Educs, 2009.

SHIRAISHI, J. C. Conflitos ambientais em unidades de conservação: percepções sobre a Reserva Biológica da Contagem, DF. 2011. 115 f. **Dissertação** (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável) – Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília, 2011. Disponível em: <http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/8662/1/2011_JulianaCostaShiraishi.pdf>. Acesso em: 3 jul. 2022.

SUGLIA, S.F. *et al*. Association between Traffic-Related Black Carbon Exposure and Lung Function among Urban Women. **Environmental Health Perspectives**, volume 116 | number 10 | october 2008.

VIVIANI, J. C. **Um espaço escolar mais verde e arborizado, reforçando a discussão sobre Educação Ambiental**. Curitiba, artigo PDE, 2013.

ZUBEN, F. V. **Meio Ambiente, Cidadania e Educação**. Departamento de Multimeios. Unicamp. Tetra Pak Ltda. 1998. Disponível em: <http://www.planetareciclavel.com.br/sala_de_aula/Tetra_Pak/Cadernos_do_professo r.pdf>. Acesso em: 03 nov. de 2022.

WHYTE, A.V.T. **La Perception De L'Environnement**: Lignes Directrices Méthodologiques Pour Les Etudes Sur Le Terrain. Paris: Unesco, 1974.

Rev. Inst. Flor. v. 35 n. 2 p. 161-174 dez. 2023
http://doi.org/10.24278/2178-5031.202335201
ISSN impresso 0103-2674/on-line 2178-5031

ANEXO 135

PERCEPÇÃO SOBRE ESPÉCIES EXÓTICAS E NATIVAS NA ARBORIZAÇÃO DE ESCOLAS NA CIDADE DE MOSSORÓ, RN, BRASIL [1]

PERCEPTION ABOUT EXOTIC AND NATIVE SPECIES TREES IN SCHOOL LANDSCAPE OF MOSSORÓ CITY, RN, BRASIL

Louise Caroline de Aquino SOUZA[2]; Vinicius Gomes de CASTRO[2]; Rejane Tavares BOTREL[2,3]

RESUMO – Embora prevista por lei, a educação ambiental nem sempre é abordada de forma prática e participativa na vivência de estudantes do ensino fundamental. Como solução, a própria área verde da escola pode se tornar um importante espaço para contextualizar o ensino teórico dado em sala de aula. O presente trabalho teve como objetivo avaliar quali-quantitativamente as áreas verdes de 12 escolas públicas e privadas do ensino fundamental no município de Mossoró, Rio Grande do Norte, e a percepção ambiental dos estudantes do 9º ano. A arborização das escolas foi avaliada por meio do levantamento das espécies arbóreas, categorizadas em exóticas ou nativas dos biomas brasileiros e quanto ao estágio de desenvolvimento (muda ou adulto) com a quantificação do número de indivíduos de cada uma delas. A percepção foi avaliada em dois momentos por meio de questionários estruturados: antes e depois da realização de palestras a respeito do uso de espécies nativas e exóticas na arborização urbana. Foram identificadas 20 espécies, sendo as exóticas *Azadirachta indica*, *Ficus benjamina* e *Mangifera indica* aquelas com os maiores números de indivíduos. Dentre as nativas, destacaram-se *Handroanthus impetiginosus* e *Tabebuia aurea*. Em relação à percepção dos estudantes, foi observada diferença nas respostas de antes e depois da ação de educação ambiental. Conclui-se que há preferência pelo uso de espécies exóticas nas escolas, bem como um desconhecimento sobre os possíveis benefícios do uso de espécies nativas por parte dos estudantes.

Palavras-Chave: Educação ambiental; Ensino fundamental; Percepção ambiental.

ABSTRACT – Although it is foreseen in law, environmental education is not always discussed in a practical and inclusive way in the life of the elementary students. As a solution, the green area of the own school can be an important space to provide a context of theoretical lessons seen in the classroom. Thus, the present study aimed to evaluate qualitative and quantitative the green areas of 12 public and private elementary schools from Mossoró municipality, Rio Grande do Norte, and the environmental perceptions of the ninth graders. The school afforestation was evaluated through surveying the tree species, categorized as exotic and native to the Brazilian biome, according to the stage of development (seedling or adult), and quantification of each type. The students' perception was evaluated in two different moments: before and after lectures about the use of exotic and native trees in urban forests. Twenty species were identified, the exotic ones *Azadirachta indica*, *Ficus benjamina* and *Mangifera indica* registered greater number of individuals. Among the native species found, *Handroanthus impetiginosus* and *Tabebuia aurea* stood out. Regarding the students' perception, it was possible to observe difference between the answers before and after the environmental education action. As conclusion it could be seen an overall preference for using exotic species in schools' landscape, as well as a certain lack of knowledge about possible benefits of using native species.

Keywords: Environmental education; Elementary school; Environmental perception.

[1] Recebido para análise em 25.01.2023. Aceito para publicação em 25.07.2023. Publicado em 01.11.2023.
[2] Universidade Federal Rural do Semiárido, Av. Francisco Mota nº 572, Bairro Costa e Silva, CEP 59.625-900, Mossoró, RN.
[3] Autora para correspondência: Rejane Tavares Botrel – rtbotrel@ufersa.edu.br

1 INTRODUÇÃO

A vegetação do bioma Caatinga apresenta elevada diversidade florística com alto grau de endemismo e riqueza de espécies (Queiroz, 2009). Porém, essa diversidade possui peculiaridades como predominância de árvores de pequeno a médio porte (Brand, 2017). Embora pouco explorado, existe um vasto potencial de utilização dessa riqueza para diversos usos e efeitos paisagísticos no crescente mercado de plantas ornamentais (Cavalcante et al., 2017). No entanto, a despeito disso, a Caatinga ainda é considerada sinônimo de uma região "seca e com poucas espécies vegetais". Uma das justificativas pode ser a abordagem superficial do bioma nos livros escolares nos anos de formação do ensino fundamental. Com isso, a falta de conhecimento pode gerar desinteresse por parte da população em geral, no que diz respeito à principal vegetação nativa da região nordeste do Brasil. Além disso, o uso de espécies exóticas à região, ou até ao país, pode agravar a situação de ecossistemas nativos nos arredores das cidades (Alvarez et al., 2012) e, inclusive, afetar sua biodiversidade. A bioinvasão, como é chamada a adaptação de espécies fora de seu ambiente de ocorrência natural (Neves et al., 2019), é a segunda maior causa de perda de biodiversidade no mundo e a primeira quando se trata de extinção de biodiversidade em ilhas e áreas protegidas (GISP, 2005). Um dos possíveis caminhos para tentar reverter essa situação seria por meio da educação ambiental.

Existem diversas definições para a educação ambiental. No Capítulo 36 da Agenda 21 (Ministério do meio ambiente, 1992), a Educação Ambiental é definida como o processo que busca desenvolver uma população consciente e preocupada com o meio ambiente e com os problemas associados a ele. Para que esse objetivo seja alcançado, deve-se considerar o tripé: educação, meio ambiente, e desenvolvimento humano sustentável (Dias e Dias, 2017). A arborização urbana pode unir esses três pilares, proporcionando inúmeras melhorias ambientais e socioeconômicas aos residentes urbanos (Cabral, 2013).

Possivelmente, a principal causa de problemas urbanos se deva ao mau-planejamento das cidades, que gera adensamentos populacionais e afeta a qualidade de vida da população, mas que acaba priorizando outras áreas em detrimento do meio ambiente. Dentre os problemas da urbanização tem-se ainda a dificuldade de se trabalhar a arborização urbana com os estudantes. Assim, tornou-se necessária a busca por formas de amenização dos efeitos ocasionados por essa urbanização, principalmente em áreas ocupadas de forma desordenada e com vegetação nativa suprimida parcial ou totalmente.

As crianças residentes nas áreas urbanas também se beneficiam do contato e interação com a natureza, que despertam sentimentos e motivações para ações ambientais (Campos et al., 2014). Desta forma, torna-se indispensável o ensino teórico da educação ambiental, juntamente com o contato direto com a natureza. O ambiente natural de mais fácil acesso para professores e estudantes compreende as áreas verdes dentro dos muros da escola. A melhoria na qualidade dos pátios escolares é uma importante alternativa, tornando as escolas ambientes mais atrativos e prazerosos para a comunidade escolar como um todo.

Portanto, o objetivo do presente trabalho foi realizar um levantamento quali-quantitativo das áreas verdes de escolas públicas e privadas do ensino fundamental localizadas na cidade de Mossoró, Rio Grande do Norte. Também foram investigados aspectos da percepção dos estudantes sobre o uso de espécies exóticas na arborização urbana, antes e depois de ações de educação ambiental que abordaram a importância da valorização dos biomas nativos.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Caracterização da área de estudo

Mossoró possui área territorial de 2.099,334 km² (IBGE, 2022), fica localizada na Mesorregião Oeste Potiguar (RN) e apresenta clima tropical quente e semiárido, com temperaturas e precipitação médias anuais de 27,4º C e 677 mm,

respectivamente (Bezerra et al., 2014). A vegetação encontrada nessa região é a Caatinga, caracterizada pela presença de espécies decíduas, espinhosas e com troncos retorcidos (Grigio e Diodato, 2011). Possui ainda população de aproximadamente 300.000 habitantes. De acordo com o censo de 2010, 97,7% das crianças de 6 a 14 anos do município estavam matriculadas na escola. Em 2020, 35.809 estudantes estavam matriculados nos 151 estabelecimentos de ensino fundamental do município (IBGE, 2022).

Foram selecionadas 12 escolas de ensino fundamental, na área urbana, sendo quatro escolas municipais, quatro escolas estaduais e quatro escolas particulares, localizadas em nove diferentes bairros da cidade (Figura 1).

2.2 Caracterização da arborização das escolas

A caracterização da arborização das unidades escolares foi realizada por meio de observações in loco e coleta de dados sobre as espécies arbóreas presentes no interior das escolas e em suas calçadas circunvizinhas. Todos os indivíduos registrados foram categorizados em relação a sua origem (exótica ou nativa aos biomas brasileiros) e quanto ao estágio de desenvolvimento (muda ou adulto). Foram consideradas mudas, indivíduos com crescimento apical sem a formação de lenho. De forma prática, são indivíduos com crescimento vertical, sem o engrossamento do tronco. O quantitativo de cada espécie arbórea também foi registrado. Para comparação, arbitrou-se por utilizar somente os indivíduos adultos, devido aos benefícios proporcionados, naquele momento, por suas copas já formadas (por exemplo, sombreamento). O número de indivíduos arbóreos registrados nas escolas foi expresso em ind./100m².

A identificação das espécies foi inicialmente realizada por meio de seus nomes populares, já que na maioria dos casos se tratavam de espécies comumente plantadas na cidade e, portanto, mais facilmente reconhecidas. Posteriormente foi confirmada a identificação botânica das espécies utilizando informações da literatura e consulta aos bancos de dados da Flora e Funga do Brasil (2022) e Tropicos.org (2023).



Figura 1. Localização do estado do Rio Grande do Norte no Brasil, município de Mossoró e distribuição espacial das escolas de ensino fundamental selecionadas.

Figure 1. Location of the state of Rio Grande do Norte in Brazil, Mossoró municipality and spatial distribution of selected elementary schools.

2.3 Percepção quanto à arborização

A percepção de 402 estudantes (censo) do 9º ano do ensino fundamental, com idade média de 14 anos, foi analisada por meio da aplicação de questionários estruturados com oito questões (Você acha que a arborização na escola é importante?; Você sabe o que é uma árvore exótica ou nativa?; Você conhece alguma árvore nativa ou exótica?; Existe alguma árvore nativa na sua escola?; Para você, que tipo de árvore seria uma ameaça ao meio ambiente?; Você acha que o uso de árvores exóticas contribui positivamente ou negativamente para a arborização?; Você acha que o governo deveria controlar o plantio de árvores exóticas?; e Qual tipo de árvore é mais presente em sua escola - interior e calçadas?. Foram abordados os usos de espécies nativas e exóticas aos biomas brasileiros na arborização urbana, com enfoque especial para o paisagismo da escola. O mesmo questionário foi aplicado antes e depois da participação dos estudantes em uma ação de educação ambiental. Termos técnicos como "espécies exóticas e nativas" foram explicados antes da aplicação dos questionários.

2.4 Ação de educação ambiental nas escolas selecionadas

A partir dos resultados dos questionários aplicados, foram elaboradas atividades de educação ambiental nas escolas. Essas atividades foram aplicadas sob a forma de palestras educativas sobre a importância de se conhecer espécies exóticas e nativas nas escolas de ensino fundamental da cidade, bem como sobre a relevância da manutenção de áreas arborizadas nesses ambientes. Nestas palestras, foram apresentadas aos estudantes, imagens com exemplos de espécies frequentemente utilizadas na arborização do município, além de problemas e benefícios da arborização urbana.

3 RESULTADOS

3.1 Caracterização da arborização das escolas

No levantamento quali-quantitativo da arborização nas escolas amostradas nesta pesquisa, foram registradas 20 espécies arbóreas, distribuídas em 12 famílias, divididas quanto à origem e ao estágio de maturidade, em nativas e exóticas, e em adultas e mudas, respectivamente (Tabela 1). A família com o maior número de espécies foi Fabaceae (5) e aquela com o maior número de indivíduos foi Meliaceae (57).

Houve uma predominância de 71% de indivíduos adultos na arborização das escolas em relação a mudas (29%). Dentre as espécies encontradas, as exóticas apareceram em maior porcentagem (65%) e destas, a mais recorrente foi *Azadirachta indica* (nim), representando 40,3% do total, seguida por *Ficus benjamina* (figueira) (8,6%), e *Mangifera indica* (mangueira) (8,6%). A predominância de espécies exóticas foi mais evidente quando considerados apenas os indivíduos em estágio inicial de desenvolvimento, sendo que 81,5% das mudas plantadas nas escolas pertenciam a esse grupo, sendo 33,3% de *A. indica*.

Quando consideradas apenas as espécies nativas, a espécie mais abundante foi *Handroanthus impetiginosus* (ipê roxo) com nove indivíduos incluindo adultos e mudas, que equivale a 4,8% do total de árvores observadas. Outra espécie nativa verificada com frequência foi a *Tabebuia aurea* (craibeira) com sete árvores, incluindo adultas e mudas (3,8%).

O maior número de indivíduos arbóreos plantados nos pátios escolares e calçadas ao redor foi encontrado nas escolas estaduais (Tabela 2). As escolas nessa categoria estão construídas em terrenos maiores e com maiores áreas livres. Por outro lado, as escolas privadas apresentam menor área livre, em geral, construídas em terrenos menores. Desta forma, quando considerada a relação entre área disponível para arborização e presença de indivíduos já estabelecidos, as escolas privadas apresentaram resultados mais eficientes, em média 4,36 ind./100m^2, enquanto a pior relação foi observada nas escolas municipais (0,45 ind./100m^2). Em todas as categorias de escolas, ocorreu a predominância de indivíduos de origem exótica, sendo a maior incidência de espécies nativas nos pátios das escolas estaduais.

Tabela 1. Relação das espécies arbóreas encontradas em escolas de ensino fundamental na cidade de Mossoró, RN, Brasil.

Table 1. List of tree species found in elementary schools in Mossoró city, RN, Brazil.

Família	Nome científico	Nome vulgar	Origem	Adulta (ind.)	Muda (ind.)	Total (ind.)
Anacardiaceae	*Anacardium occidentale* L.	cajueiro	Nativa	3	0	3
Anacardiaceae	*Mangifera indica* L.	mangueira	Exótica	14	2	16
Arecaceae	*Cocos nucifera* L.	coqueiro	Exótica	4	0	4
Arecaceae	*Roystonea oleracea* (Jacq.) O.F. Cook	palmeira imperial	Exótica	2	3	5
Bignoniaceae	*Handroanthus impetiginosus* (Mart. ex DC.) Mattos	ipê roxo	Nativa	5	4	9
Bignoniaceae	*Tabebuia aurea* (Silva Manso) Benth. & Hook.f. ex S.Moore	craibeira	Nativa	2	5	7
Capparaceae	*Capparis flexuosa* (L.) J.Presi	feijão bravo	Nativa	1	0	1
Casuarinaceae	*Casuarina equisetifolia* L.	casuarina	Exótica	0	11	11
Chrysobalanaceae	*Licania tomentosa* (Benth.) Fritsch	oiti	Nativa	2	0	2
Combretaceae	*Terminalia catappa* L.	castanhola	Exótica	3	0	3
Fabaceae	*Acacia* sp.	acácia	Exótica	2	0	2
Fabaceae	*Delonix regia* (Bojer ex Hook.) Raf.	flamboyant	Exótica	3	2	5
Fabaceae	*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit	leucena	Exótica	9	1	10
Fabaceae	*Paubrasilia echinata* (Lam.) Gagnon, H.C.Lima & G.P.Lewis	pau brasil	Nativa	1	1	2
Fabaceae	*Prosopis juliflora* (Sw.) DC.	algaroba	Exótica	1	6	7
Malpighiaceae	*Malpighia emarginata* DC.	aceroleira	Exótica	1	1	2
Meliaceae	*Azadirachta indica* A.Juss.	nim indiano	Exótica	57	18	75
Moraceae	*Ficus benjamina* L.	figo	Exótica	16	0	16
Myrtaceae	*Psidium guajava* L.	goiabeira	Nativa	1	0	1
Myrtaceae	*Syzygium cumini* (L.) Skeels	azeitona-preta	Exótica	5	0	5

Tabela 2. Relação entre a área dos pátios das escolas de ensino fundamental e a presença de indivíduos arbóreos adultos na cidade de Mossoró, RN, Brasil.

Table 2. Relationship between the patio area of elementary schools and the presence of adult tree individuals in Mossoró city, RN, Brazil.

Escolas	Área escolar aproximada (m^2)	Área livre (%)	Árvores adultas (ind.)	Árvores adultas/ 100 m^2	Espécies nativas (%)	Espécies exóticas (%)
Escola Estadual 1	709	15,1	6	5,61	0	100
Escola Estadual 2	5.784	77,0	28	0,63	14,3	85,7
Escola Estadual 3	8.591	72,3	17	0,27	5,9	94,1
Escola Estadual 4	16.095	69,4	40	0,36	15	85
Escola Municipal 1	3.084	58,7	21	1,16	4,8	95,2
Escola Municipal 2	1.669	21,5	2	0,56	0	100
Escola Municipal 3	320	19,5	0	0,00	0	0
Escola Municipal 4	6.421	66,4	4	0,09	25	75
Escola Privada 1	2.742	6,7	3	1,62	0	100
Escola Privada 2	811	9,2	7	9,36	0	100
Escola Privada 3	2.829	15,6	2	0,45	50	50
Escola Privada 4	1.019	6,5	4	6,02	0	100

3.2 Percepção quanto à arborização das escolas

De forma geral, já era consenso entre os estudantes que a arborização nos pátios e calçadas das escolas seria importante, mesmo antes da ação de educação ambiental desenvolvida em sala de aula (Figura 2). Embora baixo, o maior número de respostas que "não consideravam importante a presença de árvores" ocorreu nos questionários aplicados nas escolas municipais (1,2% de respostas negativas), porém após a palestra que explicou a importância do uso de espécies nativas na arborização urbana, o reconhecimento da importância do tema passou a ser 100% em todas as categorias de escolas.

Antes da ação de educação ambiental, os estudantes das escolas estaduais foram os que apresentaram maior dificuldade em diferenciar o conceito de espécies exóticas e nativas da flora brasileira (Figura 3). Cerca de 13% dos entrevistados das entidades estaduais afirmaram não entender essa diferença da origem da espécie, enquanto somente 1,8% dos estudantes de escola municipal não compreenderam o conceito. Porém, a compreensão foi unânime após a atividade de educação ambiental em todas as escolas estudadas.

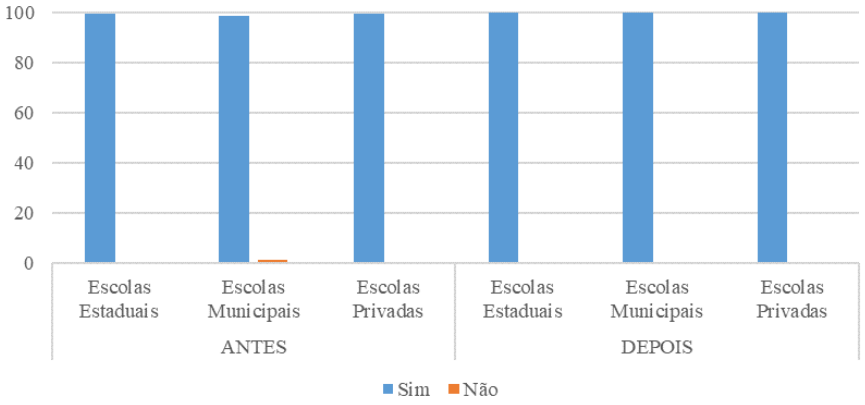


Figura 2. Percepção de estudantes a respeito da importância da arborização, antes e depois da ação de educação ambiental (palestra) sobre arborização no ambiente escolar em Mossoró, RN, Brasil.

Figure 2. Students' awareness of the importance of landscape, before and after environmental education action (lecture) on afforestation in the school environment in Mossoró, RN, Brazil.

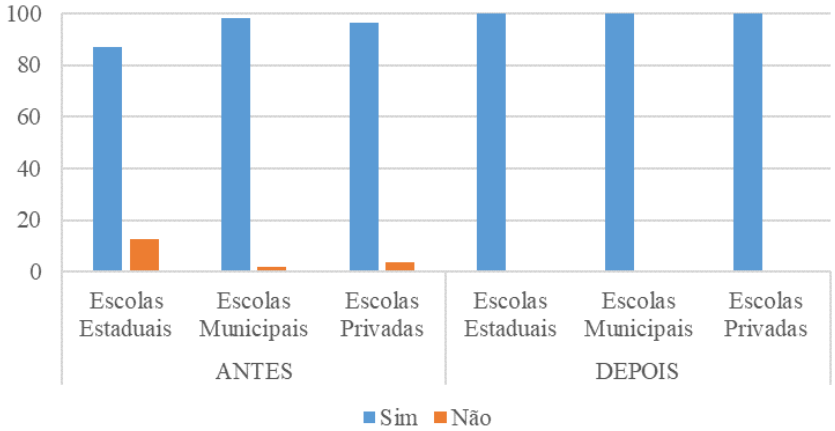


Figura 3. Percepção dos estudantes sobre árvore exótica e nativa antes e depois da ação de educação ambiental (palestra) sobre arborização no ambiente escolar em Mossoró, RN, Brasil.

Figure 3. Students' awareness of exotic and native trees before and after the environmental education action (lecture) on afforestation in the school environment in Mossoró, RN, Brazil.

A dificuldade da compreensão do conceito de espécies exóticas e nativas entre os estudantes das escolas estaduais ficou evidente quando perguntados se conheciam árvores de diferentes origens. Cerca de 67% dos estudantes estaduais afirmaram não conhecer nenhuma árvore exótica ou nativa (Figura 4). Antes da ação de educação ambiental, os estudantes da rede privada de ensino foram aqueles que apresentaram menor porcentagem de respostas de desconhecimento sobre o tema (24% dos estudantes privados afirmaram não conhecer árvores nativas ou exóticas). Contudo, após a palestra e entendimento das diferenças das árvores, a maioria dos estudantes conseguiu resgatar da memória, sua própria vivência com arborização em outros locais e, consequentemente, o conceito nativa e exótica. Nas escolas estaduais houve uma redução de respostas negativas de 67% para 13%.

Quando questionados sobre a presença de espécies nativas plantadas na escola que frequentam, a maioria dos estudantes da rede pública estadual (58%) afirmou não saber (Figura 5). Na rede municipal de ensino, a desinformação também foi alta (46% não souberam responder). Após a palestra e a compreensão do conceito de espécies nativas, houve uma redução no número de respostas marcadas como “não sei”, principalmente entre os estudantes das escolas municipais, de 46% para 12%.

Também foi questionado aos estudantes sobre que tipo de árvore poderia ser prejudicial ao meio ambiente. Antes da ação de educação ambiental, em todos os tipos de instituições, mais de 60% de seus frequentadores não sabiam responder qual tipo de espécie poderia afetar negativamente o meio ambiente (Figura 6). Após a palestra sobre o assunto, a maior parte dos estudantes passaram a responder que o uso de espécies exóticas na arborização urbana apresenta seus riscos. Essa compreensão sobre a ameaça foi maior entre estudantes de escolas privadas, 96% deste grupo respondeu que exóticas seriam uma ameaça.

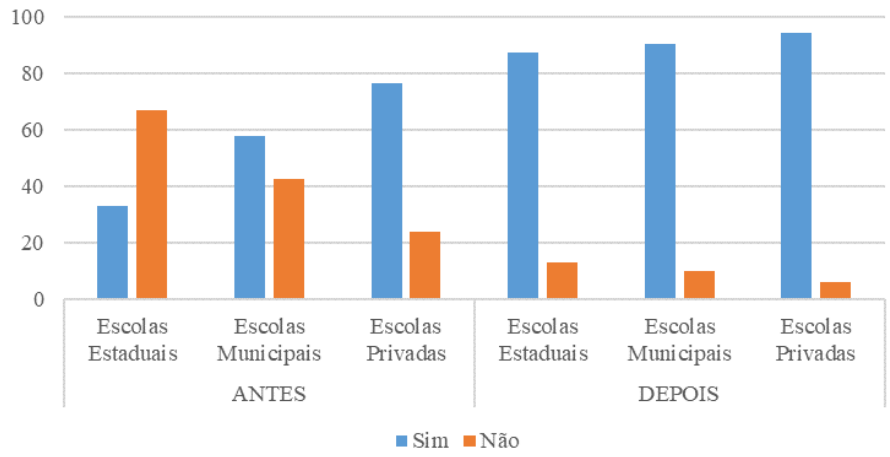


Figura 4. Percepção dos estudantes quanto ao seu conhecimento de alguma árvore exótica e/ou nativa, antes e depois da ação de educação ambiental (palestra) sobre arborização no ambiente escolar em Mossoró, RN, Brasil.

Figure 4. Students’ awareness regarding their knowledge of some exotic and/or native tree, before and after the environmental education action (lecture, on afforestation in the school environment in Mossoró, RN, Brazil.

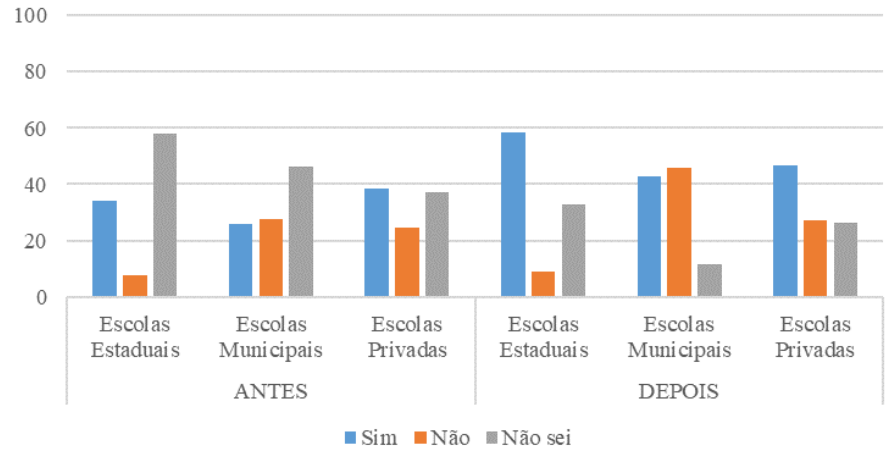


Figura 5. Percepção dos estudantes quanto à existência, em sua escola, de alguma árvore exótica ou nativa, antes e depois da ação de educação ambiental (palestra) sobre arborização no ambiente escolar em Mossoró, RN, Brasil.

Figure 5. Students' awareness of the existence, in their school, of some exotic or native tree, before and after the environmental education action (lecture) on afforestation in the school environment in Mossoró, RN, Brazil.

O surgimento da preocupação quanto ao uso de espécies exóticas na arborização urbana após a ação de educação ambiental também foi confirmado quando os estudantes, em sua maioria, passaram a responder que árvores exóticas afetam negativamente na arborização (Figura 7). Por exemplo, nas escolas da rede privada de educação, antes da ação, 48% consideravam o uso de exóticas benéfico, porém após a palestra, apenas 7% mantiveram essa crença.

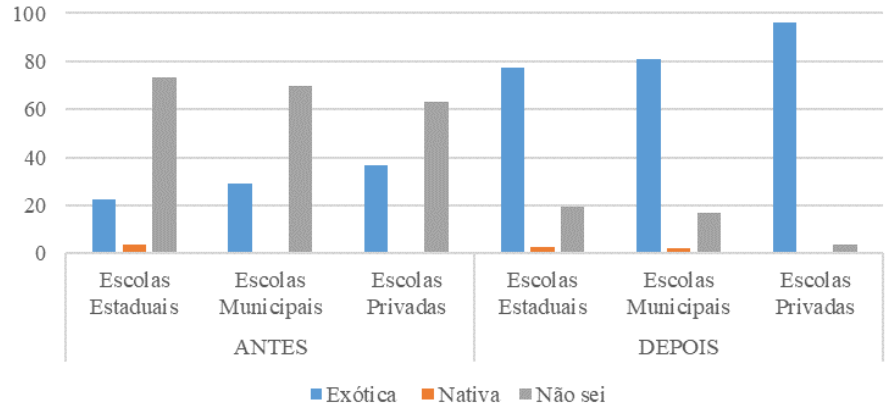


Figura 6. Percepção dos estudantes sobre qual espécie seria uma ameaça ao meio ambiente, antes e depois da ação de educação ambiental (palestra) sobre arborização no ambiente escolar em Mossoró, RN, Brasil.

Figure 6. Students' awareness of which species would be a threat to the environment, before and after the environmental education action (lecture) on afforestation in the school environment in Mossoró, RN, Brazil.

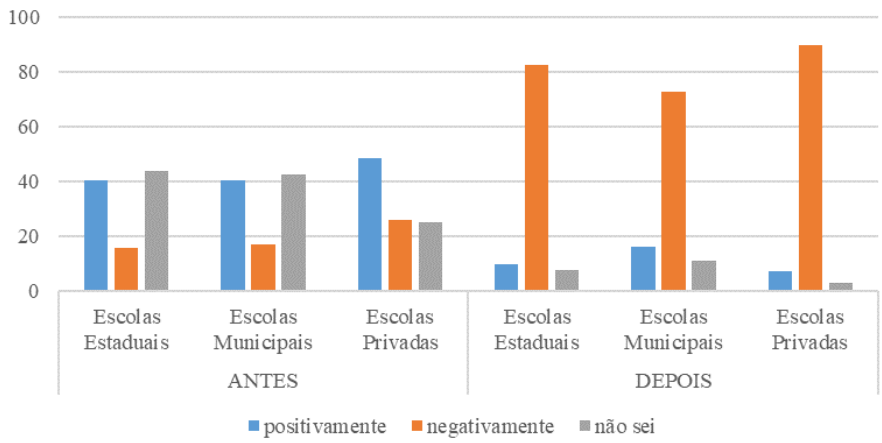


Figura 7. Percepção dos estudantes sobre a contribuição positiva ou negativa das espécies exóticas para a arborização, antes e depois da ação de educação ambiental (palestra) sobre arborização no ambiente escolar em Mossoró, RN, Brasil.

Figure 7. Students' awareness of the positive or negative contribution of exotic species to afforestation, before and after the environmental education action (lecture) on afforestation in the school environment in Mossoró, RN, Brazil.

Em relação à responsabilidade sobre o controle da disseminação das espécies exóticas, quando abordados se o governo deveria controlar o seu plantio, a maioria dos estudantes de todas as escolas estudadas mostrou-se favorável (Figura 8). Essa opinião passou a ser ainda mais evidente após a ação de educação ambiental, quando mais de 90% dos entrevistados passaram a apoiar o controle governamental para este fim.

A última questão direcionada aos estudantes objetivou investigar sua observação quanto ao seu ambiente escolar. As respostas apresentadas antes da palestra indicaram a falta de conhecimento dos estudantes sobre a temática (Figura 9). A maior parte dos estudantes pensava que as espécies presentes nos pátios das escolas eram nativas. Mas, após as palestras, a maioria dos estudantes passou a responder que os pátios escolares eram compostos principalmente por espécies exóticas. Também é importante ressaltar a mudança nas respostas dos estudantes das escolas municipais antes e depois da palestra. Nesta categoria escolar, 57% dos estudantes não sabiam responder à pergunta antes da ação de educação ambiental. Após a palestra sobre o tema, apenas 11% continuaram a não saber com responder ao questionamento.

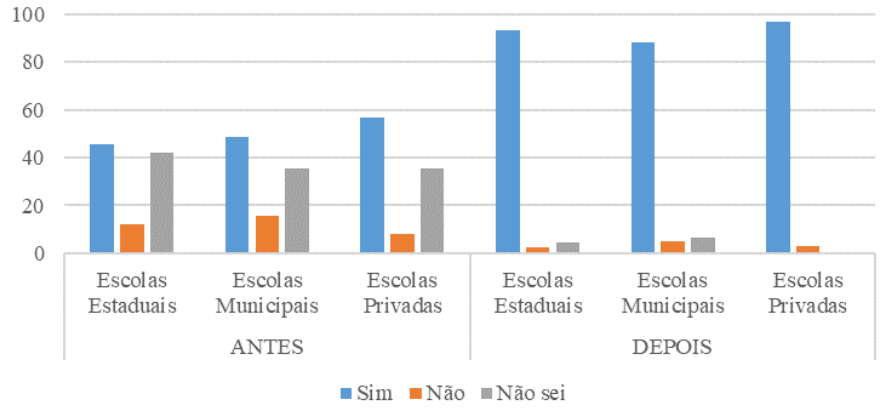


Figura 8. Percepção dos estudantes quanto a responsabilidade do governo em relação ao controle do plantio de espécies exóticas, antes e depois da ação de educação ambiental (palestra) sobre arborização no ambiente escolar em Mossoró, RN, Brasil.

Figure 8. Students' awareness of the government's responsibility in relation to controlling the planting of exotic species, before and after the environmental education action (lecture) on afforestation in the school environment in Mossoró, RN, Brazil.

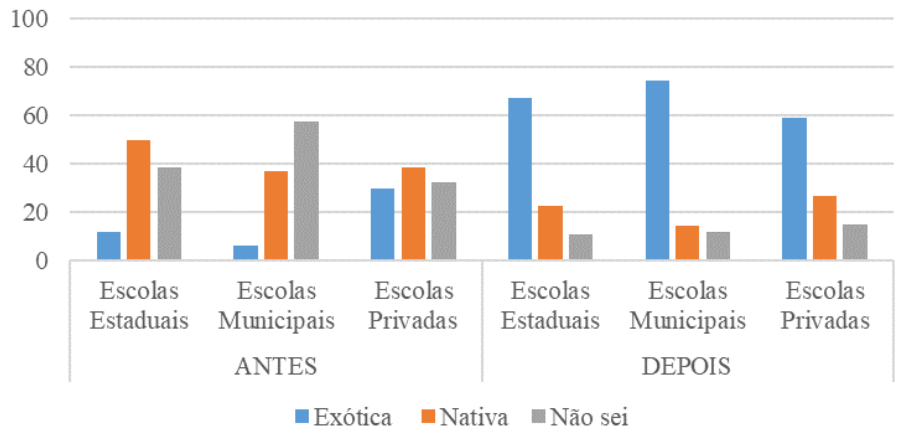


Figura 9. Percepção dos estudantes quanto ao conhecimento sobre qual tipo de árvore é mais presente em sua escola, no interior e nas calçadas, antes e depois da ação de educação ambiental (palestra) sobre arborização no ambiente escolar em Mossoró, RN, Brasil.

Figure 9. Students' awareness of knowledge about which type of tree is most present in their school, inside and on the sidewalks, before and after the environmental education action (lecture) on afforestation in the school environment in Mossoró, RN, Brazil.

4 DISCUSSÃO

4.1 Caracterização da arborização das escolas

A elevada incidência de espécies exóticas, mais especificamente de *Azadirachta indica* (nim indiano), é uma realidade na arborização urbana da região Nordeste do Brasil. Bezerra et al. (2017) observaram que esta única espécie representava 68% das encontradas na principal avenida de Baraúna, município vizinho de Mossoró, RN. Pacheco e Silva (2019) também verificaram a predominância de espécies exóticas na arborização de Petrolina, PE, citando *Prosopis juliflora* (algaroba) e *A. indica* como as mais frequentes. Já Edson-Chaves et al. (2019) indicaram que cerca de 75% das árvores usadas na arborização dos municípios de Beberibe e Cascavel, CE, eram da espécie *A. indica*.

Moro et al. (2013) relataram que o cultivo da *A. indica* no Nordeste do Brasil vem aumentando desde 2006 tornando-se um risco para a biodiversidade da região. *A. indica* é uma espécie de crescimento rápido, produção abundante de sementes e de fácil propagação de mudas (Soto et al., 2014). Contudo, essas mesmas características indicam seu elevado potencial invasor. Este fato é corroborado quando se observa, neste trabalho, que esta espécie foi a que apresentou maior número absoluto de mudas (Tabela 1). Além disso, em todas as quatro escolas onde se observou presença de mudas de *A. indica*, havia também indivíduos adultos. Cabe salientar que *P. juliflora*, apesar de ter sido registrada somente com seis indivíduos nas escolas estudadas, também possui potencial invasor.

A maior utilização de exóticas na arborização urbana e em pátios escolares também ocorre em outras regiões do Brasil. Por exemplo, Santos et al. (2017) encontraram árvores de *A. indica* nos terrenos de nove escolas do município de Formoso do Araguaia, TO. Porém, as espécies exóticas mais frequentes foram as frutíferas, sendo que *Mangifera indica* (mangueira), que representou 21,5% das espécies utilizadas. Nagasawa et al. (2020) também apontaram a presença de 53% de espécies exóticas do pátio escolar de uma escola técnica na região urbana de Mogi das Cruzes, SP. E foi observado que a espécie de maior frequência também foi uma frutífera, no caso *Psidium guajava* (goiabeira). Porém, quando as escolas avaliadas são na região nordeste, a presença de *A. indica* volta a ser frequente. Moraes et al. (2019) avaliaram a arborização de escolas no município de Canto do Buriti, PI, e observaram a presença de indivíduos da espécie em três das quatro escolas avaliadas, sendo que no pátio mais arborizado o cultivo era exclusivamente desta espécie.

Batista et al. (2016) conjecturaram que o uso de espécies frutíferas em ambiente escolar é comum pois os frutos produzidos dentro dos muros da escola podem servir como fonte de alimento e ainda auxiliar no ensino de ciências naturais. Esses benefícios foram considerados em ação de educação ambiental em uma escola de ensino fundamental em Catolé da Rocha, PB, por Véras et al. (2014) que coordenaram o plantio de mudas de frutíferas no perímetro da escola. Contudo, os autores consideraram a importância de se priorizar espécies frutíferas nativas da Caatinga, como *Anacardium occidentale* (cajueiro).

No caso das escolas de ensino fundamental de Mossoró, RN, observou-se que não houve preferência pelo plantio de espécies frutíferas da região. Foram encontrados apenas três indivíduos adultos de *A. occidentale*, espécie que além de produzir frutos carnosos, é de elevado porte e com uma elevada superfície de copa, com consequente sombreamento. Verifica-se que a presença de espécies nativas nos pátios das escolas avaliadas teve uma razão mais estética do que funcional. No caso, dentre as espécies nativas mais comuns estavam *Handroanthus impetiginosus* (ipê-roxo) e a *Tabebuia aurea* (craibeira), ambas espécies conhecidas pela sua beleza e floração abundante.

Em relação à quantidade de indivíduos plantados nas áreas livres das escolas, observou-se que as escolas privadas apresentaram uma maior média (4,10 ind./100m^2), seguido pelas escolas estaduais (1,72 ind./100m^2), e por último as escolas municipais (0,45 ind./100m^2). Contudo, para analisar a realidade da arborização escolar, deve-se considerar que as escolas privadas foram as que apresentaram os menores pátios (apenas 9,5% da área da escola fez parte da área arborizada). Já em escolas públicas a porcentagem média de área livre foi de 58,4% e 41,5% para as escolas estaduais e municipais, respectivamente. Assim, embora as escolas particulares apresentem altos valores médios, o número bruto de indivíduos adultos disponíveis para a vivência dos estudantes foi menor comparado com as instituições públicas.

A realidade observada no município de Mossoró para as escolas públicas não foi muito diferente da apresentada na literatura em outros municípios brasileiros. Por exemplo, a média de arborização das escolas estaduais de Mossoró foi semelhante à encontrada em escolas estaduais de outro município do Nordeste, Canto do Buriti, PI (1,88 ind./100m^2) (Moraes et al., 2019). O valor médio nas escolas municipais também foi semelhante ao índice de 0,49 ind./100m^2 das escolas municipais de Formoso do Araguaia, TO (Santos et al., 2017). Valor semelhante (0,43 ind./100m^2) também foi encontrado para escolas de diferentes categorias do município de Cuiabá, MT (Callejas et al., 2014).

De acordo com Santos et al. (2017), o valor ideal para um índice de arborização deveria ser acima de 1 ind./100m^2. Considerando este valor, pode-se observar que 5 das 12 escolas avaliadas atenderam o padrão considerado como de bom número de indivíduos por área na arborização. Das cinco escolas com pátios bem arborizados, três foram instituições privadas, uma escola municipal e uma escola estadual. Sendo importante ainda ressaltar que a única escola privada que apresentou índice de densidade arbóreo abaixo de 1 foi, contraditoriamente, a escola com maior área livre. Isso refuta o recorrente argumento dos responsáveis de que a eventual falta de plantio de árvores ocorre por falta de espaço físico.

4.2 Percepção quanto à arborização

O objetivo da ação de educação ambiental, por meio de palestras, proposta nesta pesquisa foi incentivar a reflexão a respeito da arborização e do uso de espécies nativas nas escolas, visando a melhoria dos serviços ambientais. Mesmo antes da ação, havia um elevado nível de consenso sobre a importância da arborização nos pátios escolares. Porém, a unanimidade foi alcançada para essa questão somente após a série de palestras, que promoveu a educação ambiental sobre tema.

A efetividade do uso de palestras como ferramenta de educação ambiental no âmbito do ensino fundamental já foi comprovada em diversas pesquisas. Por exemplo, Fagundes et al. (2015) realizaram um trabalho de recuperação ambiental da área de lazer de uma escola municipal em Palmeira das Missões, RS. A participação dos estudantes da escola só ocorreu após a sensibilização e orientação do grupo por meio de uma palestra informativa mostrando problemas semelhantes de abandono e desprezo em outros locais, e como foram solucionados com arborização e paisagismo (Fagundes et al., 2015). E foram justamente as palestras, juntamente com a realização de oficinas, os recursos didáticos mais utilizados em ações de educação ambiental nos estados

que compõem o semiárido brasileiro entre 2005 e 2015 (Barbosa e Santos, 2015).

Embora afirmassem conhecer o conceito teórico das diferentes origens das espécies florestais antes das palestras, quando confrontados com questões práticas sobre o assunto como "você conhece alguma árvore nativa ou exótica?" ou "existe alguma árvore nativa na sua escola?", o desconhecimento tornou-se claro. Esses tipos de respostas contraditórias, antes das palestras, refletem a dissociação entre o ensino teórico inter, multi e transdisciplinar previsto por lei (Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999) para a educação ambiental e o aprendizado significativo em que os estudantes podem vivenciar a teoria.

Essa preocupação também ocorreu em outras pesquisas realizadas na região nordeste encontradas na literatura. Por exemplo, Moraes et al. (2019) entrevistaram estudantes do ensino médio de Canto do Buriti, PI, e foram confrontados com o resultado de que 95% dos entrevistados não achavam que a educação ambiental era devidamente abordada em sala de aula. Já Barbosa et al. (2019) realizaram um levantamento em escolas públicas do ensino básico e fundamental do município de Poço das Trincheiras, AL, e observaram que apenas 1 das 17 escolas avaliadas afirmaram que seus estudantes usam a vegetação para auxiliar os estudos.

A palestra sobre a origem das espécies usadas na arborização das escolas foi efetiva para informar os estudantes sobre o risco potencial do uso de espécies exóticas na arborização. Antes da ação, poucos estudantes do ensino fundamental souberam responder se árvores poderiam se tornar uma ameaça ao meio ambiente. Mas, após a aula de educação ambiental, a maioria reconheceu que o uso de espécies exóticas nem sempre é o mais adequado.

Em cidades de pequeno porte na região do semiárido nordestino, a vegetação nativa é encontrada em seus arredores e zonas rurais. Muitas vezes, essas plantas são consideradas sem valor estético, sendo chamadas pejorativamente de "mato" (Rufino et al., 2019). Porém, o uso de espécies nativas é vantajoso, pois estas são adaptadas às condições de clima e solo, mais resistentes a pragas e doenças, além de contribuírem para a conservação do patrimônio genético e biodiversidade (Heiden et al., 2006). Além disso, tais espécies não comprometem esteticamente a arborização. Por exemplo, Cavalcante et al. (2017) indicaram 43 espécies típicas da Caatinga como potenciais para uso ornamental. Os resultados desta pesquisa indicaram que a preferência pelo plantio de espécies exóticas pode ser mudada por meio de ações de educação ambiental. A informação mostrou-se o caminho para quebrar o preconceito com o uso de espécies da Caatinga para a arborização urbana. Vieira e Panagopoulos (2020) também mostram que por meio de ações de educação ambiental pode haver melhorias na conservação ambiental urbana, em especial a partir de espécies nativas.

A educação ambiental também teve efeito na conscientização sobre quem deveria ser responsável pala arborização. Antes da ação, grande parte dos entrevistados das redes públicas e privada não sabia responder se o governo deveria intervir na regulamentação das atividades de arborização. Após tomar ciência das ameaças de uma arborização mal planejada, a maioria passou a concordar com a necessidade de maior controle por parte das instituições políticas. Esse despertar é o primeiro passo para cobrança e participação no processo político de criação de leis municipais visando o desenvolvimento sustentável das cidades.

5 CONCLUSÕES

No geral, estudantes do ensino fundamental da cidade de Mossoró, RN, independente da categoria da instituição de ensino, mostraram-se bastante interessados e abertos à educação ambiental. Contudo, a falta de vivência e significação dos conteúdos abordados em sala de aula criam um distanciamento entre as causas e efeitos de um meio ambiente desequilibrado. Em um ambiente urbano, a arborização é a forma mais próxima de contato com a natureza, mais especificamente a arborização dos pátios escolares. Escolas bem arborizadas preferencialmente com espécies nativas são possíveis ferramentas de práticas de ensino-aprendizagem. E com informação adequada, mesmo jovens, os estudantes passam a valorizar mais a arborização urbana.

6 REFERÊNCIAS

ALVAREZ, I.A. et al. Arborização urbana no semiárido: espécies potenciais da Caatinga. Embrapa Florestas, Colombo, Brasil. **Documentos,** n. 243**,** 28p. 2012.

BARBOSA, G.K.; SANTOS, E.M. Educação ambiental no semiárido: uma revisão sistemática das experiências e práticas. **Ambiente & Educação**, v. 20, n. 1, p. 66-86, 2015.

BARBOSA, M.V. et al. Arborização nas escolas públicas do município de Poço das Trincheiras - AL. **Diversitas Journal**, v. 4, n. 3, p. 728-741, 2019.

BATISTA, E.M.C. et al. Composição de espécies e índices arbóreos nos pátios de três escolas de Gurupi – Tocantins. **Revista de Estudos Ambientais**, v. 18, n. 2, p. 6-15, 2016.

BEZERRA, J.M. et al. Estimativa da evaporação de referência diária para Mossoró (RN, Brasil). **Caatinga**, v. 27, n. 3, p. 211-220, 2014.

BEZERRA, M.B.S.; CASTRO, V.; BOTREL, R.T. Arborização da avenida Jerônimo Rosado no município de Baraúna – RN, Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 12, n. 1, p. 122-131, 2017.

BRAND, M.A. Potencial de uso da biomassa florestal da Caatinga, sob manejo sustentável, para geração de energia. **Ciência Florestal**, v. 27, n. 1, p. 117-127, 2017.

CABRAL, P.I.D. Arborização urbana: problemas e benefícios. **Revista Especialize On-line IPOG**, v. 6, n. 1, p. 1-15, 2013.

CALLEJAS, I.J.A. et al. Diversidade e índices arbóreos em ambiente escolar. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 18, n. 1, p. 454-466, 2014.

CAMPOS, C.B. et al. Percepción de la naturaliza por niños de contextos urbano y costeiro: um análises de dibujos y palabras clave. **Revista Latinoamericana de Medicina Conductual**, v. 4, n. 1, p. 31-40, 2014.

CAVALCANTE, M.Z.B. et al. Potencial ornamental de espécies do Bioma Caatinga. **Comunicata Scientiae**, v. 8, n. 1, p. 43-58, 2017.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. **Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento - Agenda 21**. Rio de Janeiro, 1992. Disponível em: < http://www.mma.gov.br/port/se/agen21/ag21global/>. Acesso em: 24 out. 2022.

DIAS, A.A.S.; DIAS, M.A.O. Educação ambiental: a agricultura como modo de sustentabilidade para a pequena propriedade rural. **Revista de Direitos Difusos**, v. 68, n. 2, p. 161-178, 2017.

EDSON-CHAVES, B. et al. Avaliação qualiquantitativa da arborização da sede dos municípios de Bereribe e Cascavel, Ceará, Brasil. **Ciência Florestal**, v. 29, n. 1, p. 403-416, 2019.

FAGUNDES, J.F. et al. Arborização e jardinagem na escola municipal de ensino fundamental Assis Brasil em Palmeira das Missões – RS. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 19, n. 2, p. 1162-1173, 2015.

FLORA E FUNGA DO BRASIL. **Jardim Botânico do Rio de Janeiro**. Disponível em: < http://floradobrasil.jbrj.gov.br/ >. Acesso em: 24 out. 2022

PROGRAMA GLOBAL DE ESPÉCIES INVASORAS (GISP). **América do Sul invadida**: a crescente ameaça das espécies exóticas invasoras. 2005. 80 p. Disponível em: https://www.gisp.org/publications/invaded/gispSAmericapo.pdf

GRIGIO, A.M.; DIODATO, M.A. Dimensões físicoambiental. In: PESSOA, Z.S.; GRIGIO, A.M.; FERREIRA, L.S.; CLEMENTINO, M.L.M. (Ed.). **Como anda Mossoró: análise da conjuntura sociourbana, ambiental e político-institucional**. Natal: UFRN, 2011. p. 98-124.

HEIDEN, G.; BARBIERI, R.L.; STUMPF, E.R.T. Considerações sobre o uso de plantas ornamentais nativas. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v. 12, n. 1, p. 2-7, 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE (2022). **Cidades @**. Disponível em:< https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rn/mossoro/panorama>. Acesso em 26 de maio de 2022.

MORAES, L.A. et al. Arborização x educação ambiental nas escolas estaduais no município de Canto do Buriti – PI: análise quali-quantitativa na visão docente e discente. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, v. 8, n. 1, p. 99-126, 2019.

MORO, M.F.; WESTERKAMP, C.; MARTINS, F.R. Naturalization and potential impact of the exotic tree *Azadirachta indica* A.Juss. in Northeastern Brazil. **Check List**, v. 9, n. 1, p. 153-156, 2013.

NAGASAWA, D. et al. Educação ambiental e botânica no ensino médio: estudo de arbustos e árvores do pátio da escola. **Revista Humanidades e Inovação**, v. 8, n. 5, p. 358-370, 2020.

NEVES, F.M.; BARBOSA, L.C.B.G.; NEVES, J.M. da C. de O.S. A Biodiversidade na Era da Globalização: Mercado Internacional e Degradação Ambiental como Vetores de Simplificação da Biosfera. Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science v.8, n.1, p. 185-213, 2019.

PACHECO, C.S.G.R.; SILVA, A.M. Arborização urbana em Petrolina (PE): melhoria paisagística e de qualidade ambiental com plantas nativas da Caatinga. **Nature and Conservation**, v. 12, n. 2, p. 77-87, 2019.

QUEIROZ, L. P. de. **Leguminosas da caatinga**. Feira de Santana: Associação Plantas do Nordeste, 2009. 443 p.

RUFINO, M. R.; SILVINO, A.S.; MORO, M.F. Exóticas, exóticas, exóticas: reflexões sobre a monótona arborização de uma cidade brasileira. **Rodriguésia**, v.70, 2019.

SANTOS, A.F. et al. Diversidade florística e índices arbóreos de escolas no município de Formoso do Araguaia, Tocantins. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 12, n. 2, p. 218-226, 2017.

SOTO, J; DIAZ, J; RAMIREZ, M. Diagnostico florístico y fitosanitario de las espécies arbóreas presentes em la parroquia Francisco Eugenio Bustamante, Maracaibo, estado Zulia, Venezuela. **Revista de la Facultad de Agronomia (LUZ)**, v. 31, p. 341-361, 2014.

TROPICOS.ORG. **Tropicos**. Missouri Botanical Garden. Disponível em: <https://tropicos.org>. Acesso em: 24 out. 2022

VIEIRA, T.A.; PANAGOPOULOS, T. Urban Forestry in Brazilian Amazonia. **Sustainability**, v. 12, n. 8, p. 3235-3254, 2020.

ADVANCES IN FORESTRY SCIENCE

OPEN ACCESS

Análise comparativa da percepção de moradores de Mossoró RN à respeito da arborização urbana

Ismael Costa da Silva[1] *Rejane Tavares Botrel*[1*] *Vinícius Gomes de Castro*[1] *Tarcísio da Silveira Barra*[2]

[1] Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), Av. Francisco Mota, 572, CEP 59.625-900, Mossoró, RN, Brasil
[2] Universidade Estadual do Rio Grande do Norte, Rua Almino Afonso, 478, CEP 59.610-210, Mossoró, RN, Brasil

Original Article

***Corresponding author:**
rtbotrel@ufersa.edu.br

Keywords:
Afforestation Planning

Environmental Perception

Quality Of Life.

Palavras-chave:
Planejamento da arborização.

Percepção Ambiental.

Qualidade de Vida.

Received in
2021/10/05

Accepted on
2022/29/06

Published in
2022/06/30

DOI:
http://dx.doi.org/10.34062/afs.v9i2.13048

CC BY

RESUMO: A arborização urbana é um fator indispensável para melhoria do bem-estar da população e, por isso, esta deve participar ativamente do seu processo de planejamento. O presente trabalho teve como objetivo analisar, comparativamente, a percepção ambiental a respeito da arborização urbana, de moradores de dois bairros do município de Mossoró - RN, em dois períodos distintos (2010 e 2019). Para a coleta de dados foi utilizado o método qualitativo descritivo com a aplicação de um questionário semiestruturado com quatorze questões objetivas de múltipla escolha e/ou dissertativas, dialogadas com os moradores, a fim de perceber como estes interagem com o seu meio e como percebem a arborização do seu entorno. De acordo com os moradores, a a principal função da arborização urbana, implantada entre os dois anos em que as entrevistas foram realizadas, foi indicada como a melhoria do conforto térmico representado pelas vantagens "produção de sombra" e "redução de calor nos meses mais quentes do ano". A maioria dos moradores apresentaram percepção favorável, ambientalmente, à presença da arborização urbana, dada a importância de seus benefícios como conforto térmico e qualidade de vida dentro do espaço urbano. Todavia, os entrevistados relataram que a árvore seria mais um elemento estruturante do ambiente urbano, com funções mitigadoras do clima, do que como um elemento natural, necessário à manutenção e sustentabilidade das relações entre os seres vivos.

Comparative analysis of the perception of residents of Mossoró RN about urban afforestation

ABSTRACT: Urban afforestation is an indispensable factor for improving the well-being of a population and, therefore, it should actively participate of the planning process. The present work aimed to comparatively analyse the environmental perception regarding urban afforestation of residents of Mossoró-RN municipality in two different dates (2010 and 2019). For data collection, the qualitative descriptive method was used, applying a semi-structured questionnaire with fourteen objective multiple choice and / or essay questions, dialogued with the residents, to understand how they interact with their surroundings and how they perceive the arborization of your sidewalk and street. According to the residents, the main function of urban forest, implemented between the two years when the interviews were conducted, was highlighted as the improvement of thermal comfort represented by the advantages "shadow production" and "reduction of heat during the hottest months of the year". Most residents had an environmentally favourable perception of the presence of urban forest, given the importance of its benefits such as thermal comfort and quality of life within the urban space. However, they see the tree much more as a structuring element of the urban environment, with climate mitigating functions, than as a natural element, necessary for the maintenance and sustainability of relations between living beings.

Introdução

As áreas verdes vêm sendo subtraídas do ambiente urbano por meio da implementação das atividades antrópicas. De acordo com Gonçalves et al. (2018) existe uma relação direta entre a arborização urbana e qualidade de vida dos moradores. Locais arborizados reduzem a amplitude térmica, contribuem para a direção e a velocidade dos ventos, geram sombras, reduzem poluição atmosférica, sonora e visual, além de oferecer alternativas para o lazer e o relaxamento. Ao se privar a população destes benefícios, o bem-estar físico e psicológico passam a ser comprometidos. Assim, um planejamento integrado com os diversos atores que formam o ambiente urbano é essencial para a saúde de uma cidade. Porém, muitas vezes, essas tomadas de decisões ainda se encontram restritas a alguns órgãos públicos, excluindo a participação da população nessa gestão (Osako et al. 2016). Contudo, para que a população colabore ativamente no processo de arborização de seu município, é necessário que se realize diagnósticos da percepção ambiental de moradores.

A análise de percepção é uma ferramenta usada para conhecer a forma com a qual um indivíduo visualiza e interage com o meio ambiente (Santos et al. 2019). A partir desta análise da percepção, é possível obter informações relevantes para o controle da qualidade ambiental dos espaços urbanos, para a gestão sustentável da arborização urbana por parte dos órgãos públicos e para um melhor pensar e planejar de ações ambientais no uso desses espaços (Ribeiro 2018). A infraestrutura verde de uma cidade e a qualidade de vida de seus moradores estão intimamente ligadas e, por isso, a alteração do meio ambiente pode afetar, diretamente, a saúde de uma comunidade (Gallo e Guaraldo 2017). Desse modo, a melhoria da qualidade de vida depende do uso racional dos elementos naturais presentes no espaço urbano e a sua conservação depende do zelo e preservação do meio ambiente.

Neste sentido, o conhecimento da percepção ambiental dos moradores de um município torna-se extremamente importante, pois permite conhecer melhor as inter-relações entre homem/meio, percebendo suas expectativas, anseios, satisfações e insatisfações, valores, regras, julgamentos e condutas (Santos e Souza 2015). Partindo desse pressuposto, é possível o planejamento prévio dos espaços vividos por esses atores sociais, organizando-os de acordo com suas necessidades, sem prejudicá-los, mantendo uma relação harmoniosa entre todos os seres vivos.

Dentro deste contexto, pode-se afirmar que dados pontuais relativos à percepção ambiental são importantes e esclarecedores. No entanto, a consciência ambiental de uma população é efêmera e deve ser analisada e comparada ao longo do tempo (Pereira e Curi, 2012). Portanto, o presente trabalho teve como objetivo central analisar e comparar dados relativos à percepção ambiental de moradores, no que diz respeito a arborização de dois bairros do município de Mossoró-RN, em dois momentos distintos separados por nove anos.

Material e Métodos

O estudo foi realizado em dois bairros localizados no município de Mossoró-RN (Figura 1). Localizado na Mesorregião Oeste Potiguar, o município apresenta clima tropical quente e semiárido, com temperaturas e precipitação médias anuais de 27,4º C e 677 mm, respectivamente (Bezerra et al. 2014). Segundo Köppen, a classificação climática é do tipo BSwh', seco e muito quente. A população alvo do trabalho foram os moradores de dois bairros pertencentes ao município: Santa Delmira, localizado na área leste da cidade; e Alto da Conceição, presente na área central.

O bairro Santa Delmira é considerado uma das regiões do município com pior índice de degradação socioambiental, com destaque para problemas de deposição inadequada de resíduos sólidos e violência (Garcia e Silva 2010). Já o bairro Alto da Conceição é considerado o bairro com maior área verde do município, com 66.282,35 m^2, que representa 7,95% de sua área total (Arruda et al. 2013).

A coleta de dados ocorreu entre os meses de setembro e outubro dos anos de 2010 e 2019 e foi utilizado o método qualitativo descritivo. A amostragem foi sistemática em 11 ruas intercaladas e 60 residências de cada bairro. A cada cinco residências uma era incluída na amostra. Participaram da pesquisa 426 moradores, independente do gênero e maiores de 16 anos, sendo o critério de idade estabelecido por entender que estes já seriam capazes de tomar decisões em relação a retirada ou a implantação da arborização. O número de entrevistados por residência variou de acordo com a disponibilidade e interesse dos moradores. Foram aplicados de três a seis questionários por rua.

O questionário aplicado foi semiestruturado com quatorze questões objetivas de múltipla escolha e dissertativas (baseadas em respostas de opinião própria), conforme indicado para pesquisa exploratória (Gil, 2007). As respostas foram obtidas por meio de entrevista, a fim de perceber como os moradores interagem com o seu meio e como percebem a arborização da calçada e rua de seus bairros.

Além dos questionários, foram realizados, nos dois bairros estudados, diagnósticos da situação da arborização de algumas ruas, considerando a existência ou não de árvores, partindo da observação empírica, utilizando o registro fotográfico e anotações dos trechos onde foram realizados os questionários.

A análise dos dados foi feita por meio da descrição qualiquantitativa do levantamento realizado e comparação entre os resultados encontrados em 2010 e 2019.



Figura 1. Área urbana de Mossoró-RN, destacando os bairros em estudo, Alto da Conceição e Santa Delmira.

Resultados

Observou-se, em relação a situação da arborização das calçadas que, das 120 residências selecionadas para o estudo em 2010 e 2019, 52 e 75 não possuíam árvores ou arbustos e 68 e 45 mantinham alguma árvore na calçada, respectivamente. Em 2010, o bairro Santa Delmira foi o que apresentou o maior número de calçadas sem arborização. Das 60 residências selecionadas para a pesquisa, 47 (78,33%) não apresentaram árvores nas calçadas.

Constatou-se que no referido bairro não houve mudança na percepção dos moradores a respeito da falta de arborização de suas ruas durante os nove anos entre os questionários (Figura 2). É importante ressaltar que, a maioria da população (62% e 56% em 2010 e 2019, respectivamente) percebeu a carência de árvores no seu espaço urbano, fato este notado em suas falas durante as entrevistas.

Contudo, pode ser observado uma melhoria na opinião dos residentes do bairro Alto da Conceição. Neste bairro, em 2010, 43% dos entrevistados declararam que suas ruas eram poucos arborizadas, porém, em 2019, essa porcentagem caiu para apenas 18%.

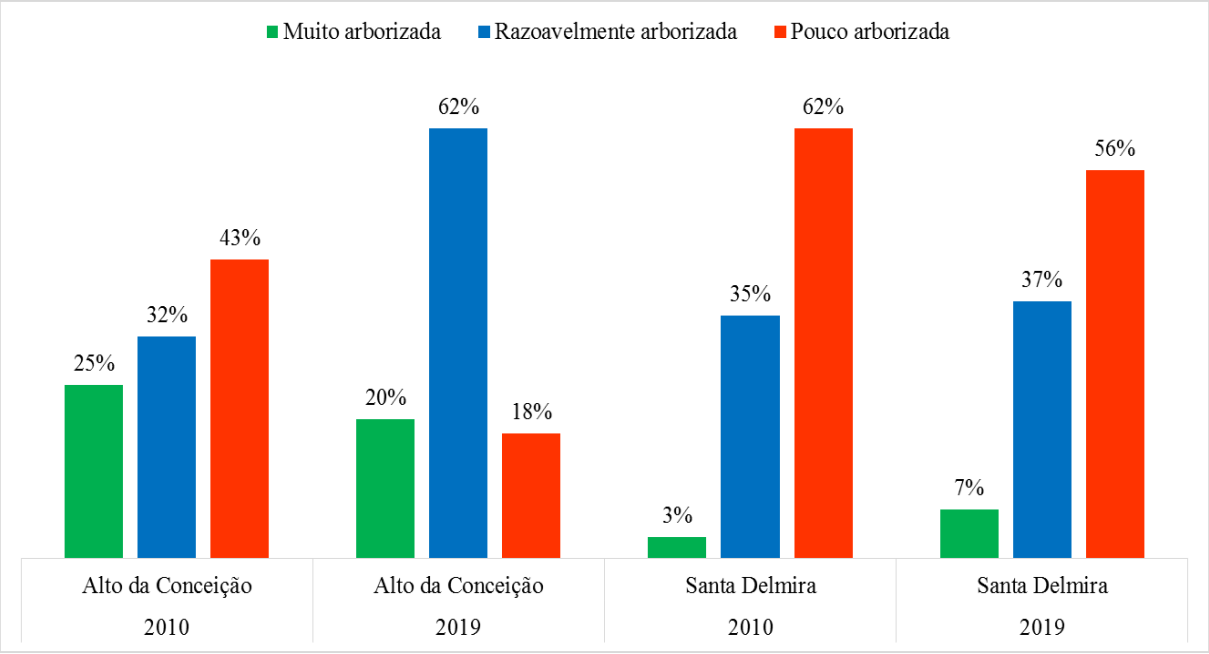


Figura 2. Percepção quanto ao grau de arborização da rua em que residem, de moradores entrevistados nos bairros Alto da Conceição e Santa Delmira (Mossoró-RN) nos anos de 2010 e 2019.

Em 2010, as principais vantagens apresentadas na arborização das calçadas residenciais foram o sombreamento, com 69% e 60 % e a redução de calor com 23% e 29% para os bairros Alto da Conceição e Santa Delmira, respectivamente (Figura 3). Mesmo após nove anos, os entrevistados ainda apontaram a sombra como a principal vantagem apresentada pela arborização urbana das calçadas residenciais dos bairros Alto da Conceição (70%) e Santa Delmira (67%). A redução de calor que, de alguma forma, também pode ser relacionada a sombra proporcionada pelas árvores, também foi destacada pelos entrevistados, tanto no Alto da Conceição (22%) quanto no Santa Delmira (26%), não havendo alterações drásticas nos dados entre os anos estudados.

Ao serem questionados, alguns entrevistados associaram a redução de calor com os termos “ar frio”, “ar fresco”, “mais ventilado”, “clima melhor”, entre outros. Cabe salientar que, independentemente do ano e do bairro analisados, os entrevistados que não apontaram nenhuma das vantagens para a presença de arborização representaram iguais ou inferiores a 7%.

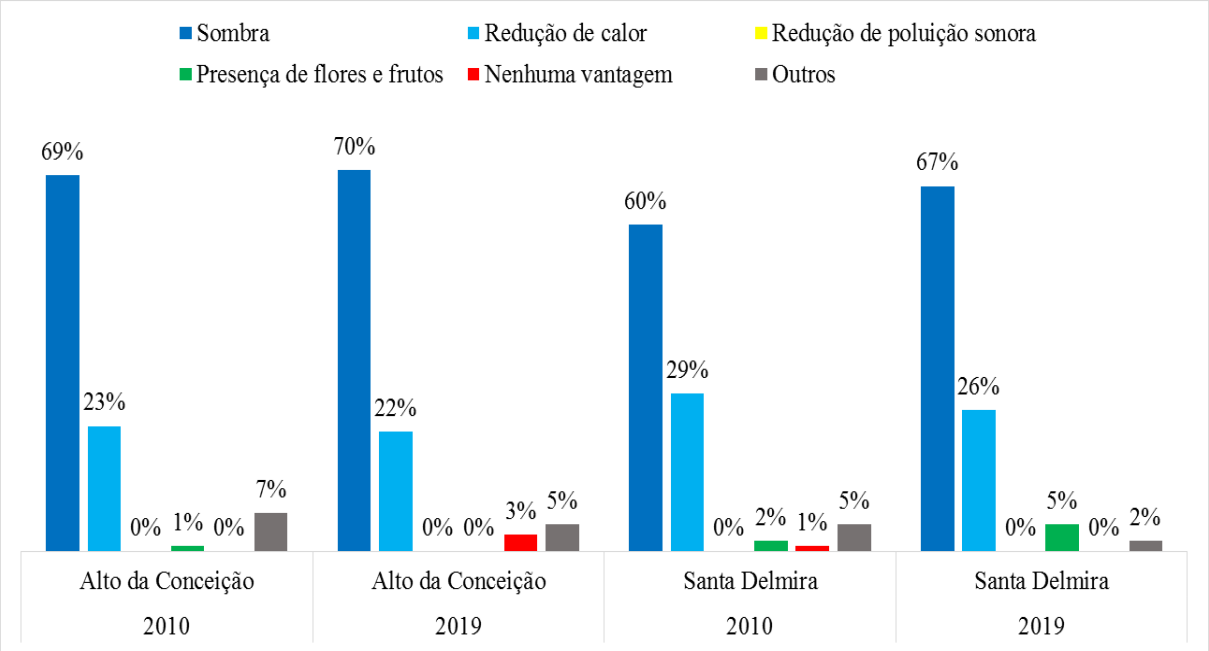


Figura 3. Vantagens apresentadas pela arborização urbana das calçadas na visão dos moradores entrevistados nos bairros Alto da Conceição e Santa Delmira, Mossoró-RN, nos anos de 2010 e 2019.

Em relação às desvantagens relativas à presença da arborização nas calçadas, foi relatado em 2010 que a maioria dos entrevistados evidenciou danos nas calçadas ou na casa como principal desvantagem para ambos os bairros (Alto da Conceição - 35% e Santa Delmira - 33%). No ano de 2019, os moradores mantiveram a calçada ou casa danificadas como principal desvantagem, elevando os seus valores para 38% e 55%, respectivamente (Figura 4). O levantamento de calçadas e a deterioração na estrutura do imóvel e muros foram ocasionados, principalmente, pelas raízes superficiais das espécies Nim (*Azadirachta indica* A. Juss.) e Fícus (*Ficus benjamina* L.), entre outras, proporcionando assim sérios prejuízos econômicos e ambientais para os residentes.

Outro problema percebido pelos moradores foi a sujeira nas calçadas causada por árvores. Em 2010, 10% e 18% dos entrevistados nos bairros Alto da Conceição e Santa Delmira, respectivamente, citaram as calçadas sujas como desvantagem e em 2019, essa porcentagem aumentou apenas no bairro Alto da Conceição para 23%. Contudo, é interessante ressaltar que, uma considerável porcentagem da população relatou que a arborização nas calçadas não apresentaria nenhuma desvantagem tanto no ano de 2010 (Alto da Conceição - 31% e Santa Delmira - 29%) quanto no ano de 2019 (Alto da Conceição - 23% e Santa Delmira - 18%).

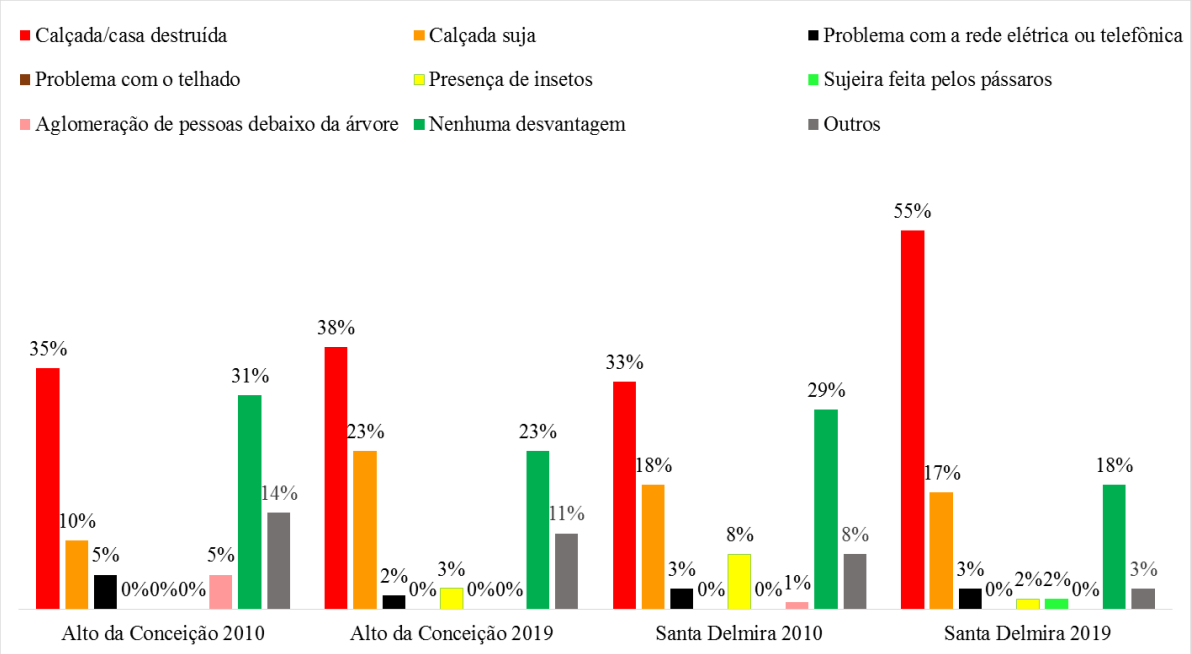


Figura 4. Desvantagens apresentadas pela arborização de calçadas, segundo os moradores entrevistados nos bairros Alto da Conceição e Santa Delmira, Mossoró - RN, nos anos de 2010 e 2019.

Durante as entrevistas, os moradores foram questionados no que diz respeito as principais instituições públicas ou privadas para as quais se deveria direcionar as questões referentes à arborização urbana quando necessário. No ano de 2010, a maior parte dos entrevistados, em ambos os bairros, não souberam informar a quem encaminhar suas reclamações (Figura 5). Contudo, essa realidade mudou no ano de 2019, sendo que a maioria dos residentes (Alto da Conceição - 59% e Santa Delmira – 75%) passou a ter opiniões formadas sobre quem deveria ser responsável pela arborização urbana e, portanto, receber suas reclamações.

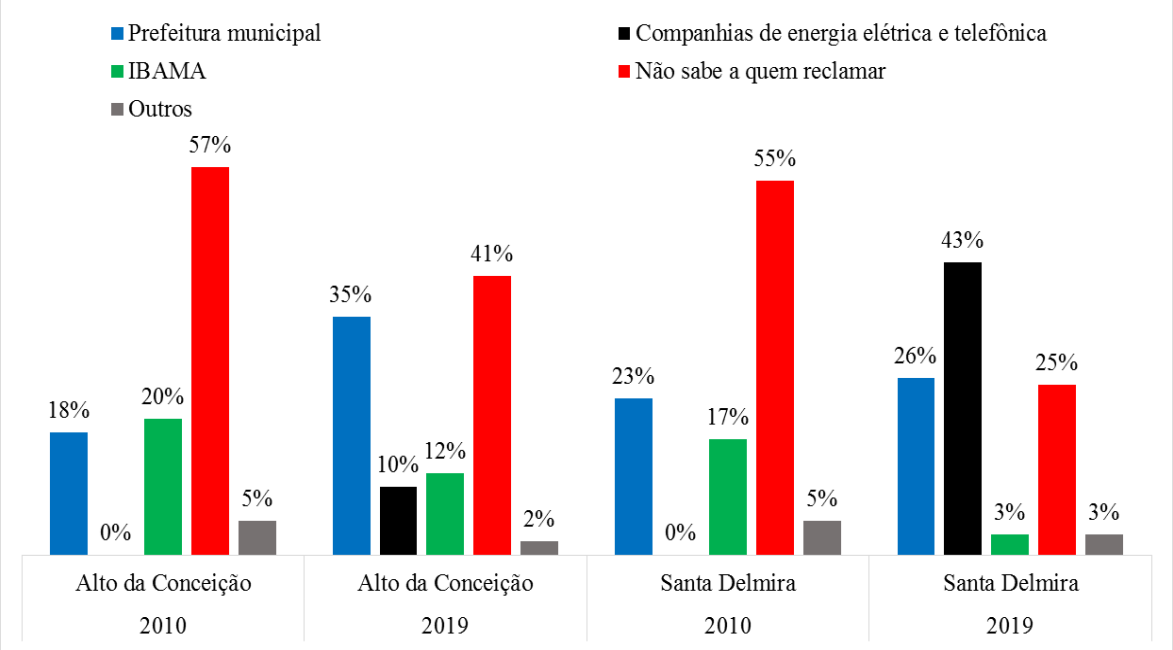


Figura 5. Principais órgãos públicos e privados para o encaminhamento de questões sobre a arborização urbana apontados pelos moradores entrevistados nos bairros Alto da Conceição e Santa Delmira, Mossoró-RN, nos anos de 2010 e 2019.

Sobre a possibilidade de contribuir financeiramente com a implantação e manutenção da arborização urbana do seu bairro, a maioria dos entrevistados, declarou ser favoráveis à contribuição nos dois anos analisados. Do total geral dos entrevistados no bairro Alto da Conceição, em 2010, foram 80% favoráveis e, em 2019, 78%. Já no bairro Santa Delmira foram favoráveis 85%, em 2010 e, 92% em 2019 (Figura 6).

Dentre aqueles favoráveis a possibilidade de contribuição financeira, o bairro Alto da Conceição, em 2010, destacou-se com valores anuais entre R$ 5,00 e 10,00 por residência (33%) e valores entre R$ 1,00 e 5,00 anuais (20%). Já em 2019, o mesmo bairro, indicou 43% para outras formas de contribuição que não fosse financeira. Já entre os que concordaram com a contribuição, os valores mais destacados por este grupo entre R$ 5,00 e 10,00 e, em seguida, valores entre R$ 1,00 e 5,00 anuais (22%).

O bairro Santa Delmira, em 2010 e 2019, se destacou com 30% e 36% dos entrevistados, respectivamente, citando valores anuais entre R$ 5,00 e 10,00. Em segundo lugar, 23% dos entrevistados indicaram outras formas não financeiras de contribuição (em 2010), aumentando 10% em 2019, perfazendo um total de 33%.

No bairro Alto da Conceição, uma maior percentagem de entrevistados afirmou que não disporiam em contribuir financeiramente com a implantação e/ou manutenção da arborização urbana, tanto em 2010 (20%) quanto em 2019 (22%). No Santa Delmira, esse percentual foi menor (15% em 2010 e 8% em 2019). Boa parte desses entrevistados declarou que não contribuiria financeiramente, pois, acredita que o Poder Público Municipal dispõe de recursos financeiros suficientes para manutenção e implantação da arborização nos bairros, sendo o principal motivo para a não colaboração, porém, também, alegam que não possuem condições financeiras para tal fim.

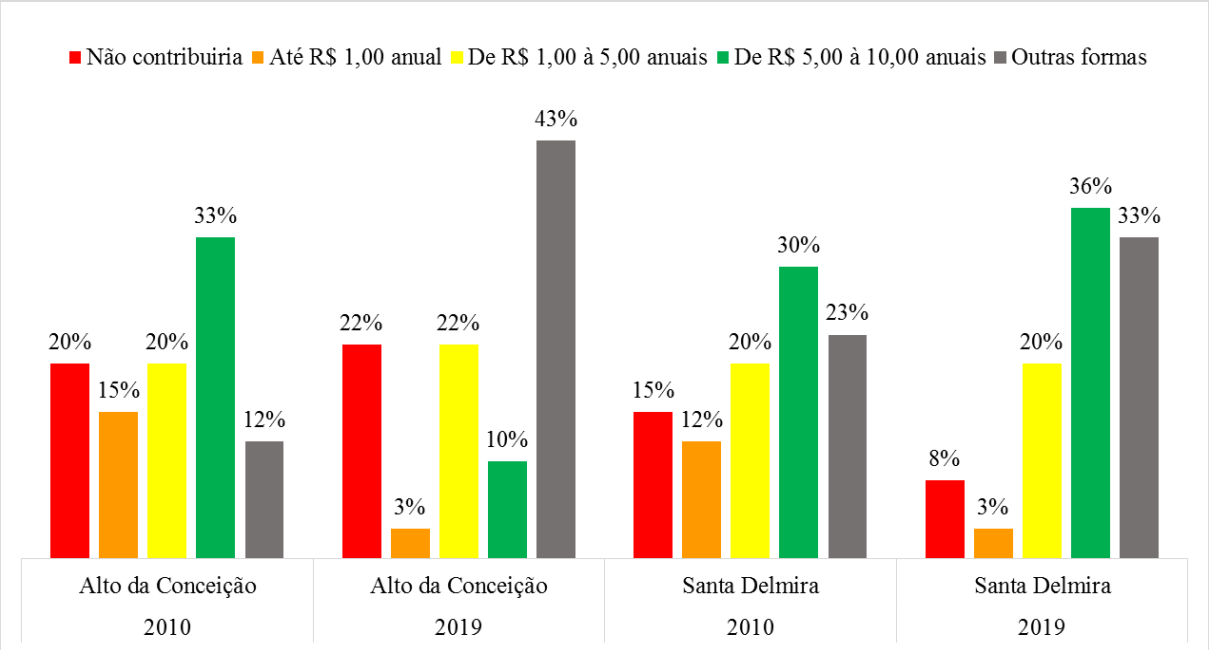


Figura 6. Valores de possível contribuição financeira destinada à implantação e manutenção da arborização urbana, conforme os moradores dos bairros Alto da Conceição e Santa Delmira, Mossoró - RN, nos anos de 2010 e 2019.

Discussão

Os resultados referentes à percepção ambiental de um mesmo local em dois momentos distintos demonstraram que este é um conceito subjetivo e, por isso, está relacionado ao período de vivência do indivíduo no local. A percepção ambiental é fluída e complexa, pois envolve a memória, imaginário e construção social da imagem, conhecimentos populares, elementos estéticos e processos cognitivos do entrevistado (Marin 2008).

Ao longo das calçadas, canteiros centrais de avenidas e estacionamentos, a utilização de árvores é uma prática consagrada tanto pelo seu valor estético, quanto por suas funções ecológicas, sobretudo, na interceptação dos raios solares, causando a tão desejada sombra e redução da temperatura (Paiva e Gonçalves 2018). E com relação às vantagens observadas pelos moradores, foi justamente o abrandamento do microclima urbano e o conforto térmico os fatores mais citados. Segundo Santos e Teixeira (2001), mesmo que a vegetação não consiga controlar completamente as condições de desconforto térmico, ela pode, de forma eficaz, amenizar a temperatura. Além disso, a vegetação favorece índices mais altos de umidade do ar e os maiores valores estão presentes no verão

quando a planta se encontra com a folhagem, responsável pelo efeito da evapotranspiração.

Outras comunidades da região semiárida e do Nordeste também apontaram a oferta de sombra e a amenização da temperatura como vantagens mais citadas na literatura. Por exemplo, Moura et al. (2020) relataram que essas duas vantagens também foram as principais percebidas pelos moradores do município de Brejo Santo, CE. Já Ximenes et al. (2020) reportaram que 41,33% dos participantes de seu levantamento realizado nos municípios de Natal e Parnamirim, RN, justificaram a preferência por uso de árvores na arborização de rua pela melhoria microclimática. No município de Patos, PB, a percepção em relação às vantagens da arborização foi ainda mais centrada na capacidade de sombreamento, com 71% dos entrevistados indicando como principal benefício, seguido da redução de calor com 26% (Souza et al. 2016).

No contexto dos problemas relacionados à arborização observados pelos moradores, a destruição de calçada ou casa foi tido como a pior desvantagem em ambos os bairros e nos dois momentos avaliados. O fato do dano ter sido causado pela presença de espécies de raízes superficiais refletiram que o problema não foi a arborização em si, mas uma arborização mal planejada. Conforme Paiva e Gonçalves (2018), o planejador deve ser cauteloso para o espaço tridimensional disponível e escolher a espécie apropriada, se atentando principalmente para o uso de espécies com raízes pivotantes. Esse espaço deve ser determinado principalmente pela largura da calçada e da rua, da presença, tipo e altura de fiações e marquises.

Moura et al. (2020) também apontaram a destruição de calçadas como a principal desvantagem percebida em seu público pesquisado. Os autores ainda levantaram que as espécies Nim, Mangueira (*Mangifera indica*) e *Ficus* haviam sido as mais plantadas pelos entrevistados, o que indica a desinformação sobre espécies mais adequadas para a arborização.

O segundo problema mais percebido em ambos os bairros foi a sujeira nas calçadas ocasionadas pela queda das folhas. Esse problema foi especificamente agravado no bairro Alto da Conceição ao longo dos anos. Em Patos, PB, a sujeira também foi apontada como principal desvantagem da arborização urbana (Souza et al. 2016). Em Iara, CE, a sujeira das calçadas também foi a segunda maior reclamação dos moradores (Almeida et al. 2019).

A falta de conhecimento dos moradores em saber quem é o responsável pela gestão da arborização urbana nos dois bairros analisados em Mossoró, RN, é um problema que se expressa na paisagem. Assim, o papel do responsável incide nos moradores de duas formas: a instrução do manejo adequado e a aplicação da sanção aos infratores. Dessa forma, as pessoas realizam o plantio de forma incorreta, sem ter o conhecimento do tipo de espécie adequada, preparam a cova com um tamanho inadequado e utilizam uma muda de altura inapropriada. E ainda, acreditam que podem subtrair a árvore quando bem desejar (Silva et al. 2007). Todavia, é essencial a implantação de um plano de arborização com a adesão da população no que se refere aos seus reais anseios e necessidades, com o treinamento de uma equipe responsável pela implantação e manutenção das árvores, mais o cadastramento das espécies para que se possa acompanhar o seu crescimento com saúde e vigor satisfatórios. A análise dos dados mostrou a mudança entre as realidades dos anos 2010 e 2019. A partir do momento em que a população começou a tomar consciência de que era necessário o apoio dos órgãos responsáveis para o planejamento da arborização urbana, as cobranças passaram a ser direcionadas e houve uma melhoria no serviço.

Em relação a disponibilidade dos moradores em contribuir financeiramente, ou de outra forma, para a implantação e manutenção da arborização urbana, os moradores mostraram-se favoráveis. Para Roppa et al. (2007), os benefícios da arborização são muitas vezes de complexa valoração, podendo tornar pequenas contribuições irrelevantes diante de tal situação, mas que com o pouco de cada pessoa, adquire um valor razoável capaz de fazer muito pela arborização.

Conclusões

De forma geral, a percepção dos moradores refletiu positivamente a importância da arborização no contexto urbano, dada a questão dos seus benefícios ambientais.

Verificou-se uma mudança de comportamento dos moradores, que, atualmente parecem ter um melhor nível de conhecimento sobre os principais órgãos públicos ou privados para as quais os mesmos direcionariam suas reclamações ligadas à arborização urbana.

A alta percentagem de entrevistados que aceitaram contribuir financeiramente com a implantação e manutenção da arborização urbana sugere que os moradores valorizam uma comunidade arborizada. Estes compreendem que a presença dos espaços verdes na paisagem urbana oferece qualidade de vida à população.

Cabe ressaltar que, se faz necessária a melhoria da arborização urbana de maneira quali-quantitativa, priorizando a utilização de espécies nativas da região, assim como, o aumento da riqueza de espécies.

Agradecimentos

Agradecimentos aos moradores de Mossoró que gentilmente participaram da pesquisa.

Referências

Almeida EP, Fernandes SPS, Souto PC (2019) Arborização urbana na percepção da população o distrito de Iara no Ceará. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, 14(2), 16-30. doi: 10.5380/revsbau.v14i2.65692

Arruda LEV, Silveira PRS, Vale HSM, Silva PCM (2013) Índice de área verde e de cobertura vegetal no perímetro urbano central do município de Mossoró-RN. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável* 8(2):13-17.

Bezerra JM, Moura GBA, Silva EFF, Lopes PMO, Silva BB (2014) Estimativa da evaporação de referência diária para Mossoró (RN, Brasil). *Caatinga* 27(3):211-220.

Gallo D, Guaraldo E (2017) Arborização Urbana como infraestrutura na constituição de uma cidade com qualidade de vida: potencialidades em Campo Grande/MS. *Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades*, 5(31):78-89. doi: 10.17271/2318847253120171577

Gil. A. C. (2007) "Como elaborar projetos de pesquisa". 4 ed. São Paulo: Atlas.

Gonçalves LM, Monteiro PHS, Santos LS, Maia NJC, Rosal LF (2018) Arborização urbana: a importância do seu planejamento para qualidade de vida nas cidades. *Ensaio e Ciência* 22(2):128-136. doi: 10.17921/1415-6938.2018v22n2p128-136

Marin AA (2008) Pesquisa em educação ambiental e percepção ambiental. *Pesquisa em Educação Ambiental* 3(1):203-222. doi: 10.18675/2177-580X.vol3.n1.p203-222

Moura JS, Pereira ACM, Santos JS, Santana SHM, Silva MAM, Ferreira WN (2020) Inventário florístico e percepção da população sobre a arborização urbana na cidade de Brejo Santo, Ceará. *Brazilian Journal of Development*, 6(10), 75773-75792. doi: 10.34117/bjdv6n10-124

Osako LK, Takenaka EMM, Silva PA (2016) Arborização urbana e a importância do planejamento ambiental através de políticas públicas. *ANAP Brasil* 9(14):1-8. doi: 10.17271/1984324091420161318

Paiva NA, Gonçalves W (2018) *Florestas urbanas: planejamento para melhoria de qualidade de vida*. Viçosa: Aprenda Fácil. 202p.

Pereira SS, Curi RC (2012) Meio ambiente, impacto ambiental e desenvolvimento sustentável: conceituações teóricas sobre o despertas da consciência ambiental. *Reunir*, 2(4): 35-57. doi: 10.18696/reunir.v2i4.78

Ribeiro VA (2018) Percepção ambiental de gestores sobre as áreas verdes em instituição de ensino superior. *Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade*, 7(2):340-358. doi: 10.5585/geas.v7i2.717

Roppa C, Falkenberg JR, Stangerlin DM, Gizele F, Brunk NK, Brun EJ, Longhi SJ (2007) Diagnóstico da percepção dos moradores sobre a arborização urbana na Vila Estação Colônia – bairro Camobi, Santa Maria – RS. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana* 2(2):11-30. doi: 10.5380/revsbau.v2i2.66303

Santos TB, Nascimento APB, Regis MM (2019) Green áreas and quality of life: use and environment perception of an urban park in São Paulo city, Brazil. *Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade* 8(2):361-385. doi: 10.5585/geas.v8i2.1316

Santos FP, Souza LB (2015) Estudo da percepção da qualidade ambiental por meio do método fenomenológico. *Mercator* 14(2):57-74. doi: 10.4215/RM2015.1402. 0004

Santos NRZ, Texeira IF (2001) *Arborização de vias públicas: ambiente X vegetação.* Santa Cruz do Sul: Instituição Souza Cruz.135 p.

Silva LF, Filik AV, Lima AMLP, Silva Filho DF (2007) Participação comunitária no planejamento viário de alguns bairros da cidade de Americana – SP. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana* 2(3):47-62. doi: 10.5380/revsbau.v2i3.66328

Souza MAS, Souto PC, Fernandes SPS, Neves AA, Lima F, Souto JS (2016) Percepção da população relacionada à arborização urbana de praças no centro da cidade de Patos-PB. *Agropecuária Científica no Semiárido* 12(4):368-375. doi: 10.30969/acsa.v12i4.866

Ximenes E, Biondi D, Batista AC (2020). Percepção ambiental dos cidadãos sobre a arborização de ruas com *Copernicia prunifera* em Natal e Parnamirim, RN. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, 15(3), 42-55. doi: 10.5380/revsbau.v15i3.70491

Brazilian Journal of Animal and Environmental Research 760
ISSN: 2595-573X

Influência da Macambira na regeneração natural de espécies arbóreas em trechos de caatinga antropizada

Influence of the Macambira in the natural regeneration of tree species in disturbed caatinga

DOI: 10.34188/bjaerv4n1-063

Recebimento dos originais: 20/11/2020
Aceitação para publicação: 20/12/2020

Rejane Tavares Botrel
Doutora em Ciências Vegetais pela Universidade Estadual de Campinas/Instituto de Biologia
Instituição: Universidade federal Rural do Semiárido/ Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal Rural do Semiárido,
Endereço: Av. Francisco Mota, 572 - Bairro Costa e Silva, Mossoró RN, Brasil
E-mail: rtbotrel@ufersa.edu.br

Mônica Costa Cordeiro
Graduanda em Pedagogia pela Universidade Estadual do Ceará, Faculdade de Filosofia Dom Aureliano Matos.
Endereço: Av. Dom Aureliano Matos, 2058 - Centro, Limoeiro do Norte - CE, 62930-000.
E-mail: monica.cordeiro@aluno.uece.br

RESUMO
O objetivo deste estudo foi avaliar a influência da espécie *Bromelia laciniosa* Mart. ex. Schult na composição florística e estrutural da regeneração de espécies arbóreas em trechos de caatinga sujeitos a pastejo. O estudo foi realizado no município de Upanema – RN. Foram lançadas 36 parcelas na área: 12 em área dominada pela espécie *B. laciniosa* (A1), 12 em área não dominada (A2) e 12 em área com dominância intermediária (A3). Os indivíduos regenerantes foram marcados, identificados e divididos em quatro classes de altura, sendo a regeneração calculada para cada classe em cada área. Foi calculado o Índice de Diversidade de Shannon-Wiener e elaborado um dendrograma de similaridade. Em A1 foram registrados 42 indivíduos distribuídos em 6 espécies, em A2, 23 indivíduos e 3 espécies e em A3, 29 indivíduos e 6 espécies. O resultado do Índice de Diversidade indicou proteção física desempenhada pela Macambira. Riqueza de espécies, número de indivíduos e o dendrograma de similaridade também sugerem essa proteção. A Macambira poderia proporcionar proteção física contra herbivoria, mas em áreas com alta densidade ocorre claro impedimento à germinação de regenerantes.

Palavras chaves: Herbivoria, Plântulas, Proteção Física.

ABSTRACT
The aim of this study was to evaluate the influence of *Bromelia laciniosa* Mart species. ex. Schult in floristic and structural composition of the regeneration of tree species in sections of the caatinga subject to pasture. The study was conducted in the municipality of Upanema – RN. 36 plots have been demarcated in the area: 12 in area dominated by the species *B. laciniosa* (A1), 12 in the non-dominated area (A2) and 12 in intermediate dominance area (A3). The regenerants were marked, identified and divided into four classes height and the regeneration index was calculated for each class in each area. Was calculated the Diversity Index Shannon-Wiener and produced a similarity

dendrogram. In A1 were sampled 42 individuals and six species, in A2, 23 individuals and three species and A3, 29 individuals and six species. The result of the diversity index indicates the physical protection performed by Macambira. Species richness, number of individuals and the similarity dendrogram also suggest that protection. The
Macambira could provide physical protection against herbivory, but in high-density species areas is clear impediment to the regeneration.

Keywords: Herbivory, Seedlings, Physical security.

1 INTRODUÇÃO

A região semiárida do Nordeste brasileiro é caracterizada pela heterogeneidade de condições naturais de clima, solo, topografia e vegetação, dando forma a um verdadeiro mosaico de ecossistemas únicos (Menezes et al., 2005). Nesta região predomina a Caatinga que, historicamente, vem sofrendo impactos negativos decorrentes do processo de uso e ocupação do solo. A degradação resultante de tais processos é influenciada tanto pela ocupação desordenada da região quanto pela sua predisposição geoambiental (Souza, 2006). A vegetação da Caatinga tem sido usada como fonte de energia, por meio da produção de lenha e carvão, em diversos estabelecimentos. No entanto, a pecuária extensiva, o extrativismo insustentável e a agricultura de baixa tecnologia também contribuíram fortemente para a transformação desse bioma (Souza, 2006).

Segundo a FAO (1993) em regiões semiáridas do planeta, a caprinocultura extensiva é considerada importante agente promotor de desertificação. Isso se dá devido a vegetação da caatinga representar a mais importante fonte de alimentação para os rebanhos da região, chegando a participar em até 90% da dieta de caprinos e ovinos (Gonzaga Neto et al. 2001). No entanto, o pastejo, apesar de, na maioria das vezes, representar a única opção de alimento para os rebanhos de caprinos e ovinos, afeta diretamente a manutenção da biodiversidade.

A espécie *Bromelia laciniosa* Mart. ex Schult, popularmente conhecida como Macambira é uma planta da família Bromeliacea presente na caatinga nordestina e recomendada por Guimarães Filho & Soares (1999) como alternativa para alimentação dos animais nos períodos prolongados de seca. Com caule cilíndrico e folhas distribuídas em torno do caule, possui rizomas e raízes muito ramificados. As folhas são fibrosas e os rizomas, que contêm grandes reservas de água, são amiláceos (Bessa, 1982).

Por ser espinhosa, a Macambira apresenta uma proteção física contra herbívoros para as plantas que germinam em suas adjacências. Rocha et al., (1997) dizem que a espécie geralmente forma extensos aglomerados, servindo como sítio para o recrutamento de plântulas de diversas espécies arbóreas. No entanto, essa possível função ecológica, em nível de comunidade, exercida

pela Macambira, ainda não foi muito investigada, justificando então sua análise, não só pela escassez de conhecimento sobre o tema, mas também pela possibilidade de sugerir o manejo da espécie com vistas à manutenção da biodiversidade no bioma Caatinga.

Essa particularidade deve ser investigada no tocante a dois aspectos: (1) as sementes de espécies arbóreas nativas da caatinga germinam e se desenvolvem a despeito da barreira física imposta pela macambira? e (2) a macambira protege fisicamente a regeneração de espécies arbóreas contra a herbivoria? Desta forma, o objetivo deste estudo foi avaliar a influência da espécie *Bromelia laciniosa* Mart. ex Schult na composição florística e estrutura da regeneração de espécies arbóreas em áreas sujeitas a pastejo em trechos de caatinga.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo localiza-se no município de Upanema – RN, microrregião do médio oeste, distante 268 km da capital do Rio Grande do Norte, Natal. Tem como municípios limítrofes, Mossoró, Assu, Paraú, Campo Grande, Caraúbas e Governador Dix-Sept Rosado. O acesso é através da rodovia federal (BR 110) a 30 km de Mossoró, na estrada Mossoró/Upanema. A sede da fazenda localiza-se entre as coordenadas geográficas 05°29’58,20” de latitude sul e 37°20’28,80” de longitude oeste.

Os solos da região apresentam uma associação complexa de cambissolos háplicos com argila de atividade alta eutrófico, cambissolos háplicos com argila de atividade baixa eutrófico e neossolos litólicos eutróficos com argissolos vermelho-amarelo eutrófico arenosos, latossolo vermelho-amarelo eutrófico e neossolo quartzarênico órtico com pedregosidade (IBGE, 2001), com terras aráveis de uso especial e pequena profundidade, com pedregosidade na superfície (RIO GRANDE DO NORTE, 2005).

O clima regional é o Tropical da Zona Equatorial, quente e semiárido, com períodos secos de sete a nove meses e estação chuvosa irregular entre os meses de fevereiro e julho. A média pluviométrica anual é de 670 mm, apresentado déficit hídrico anual de 1.000 mm, temperaturas médias quentes, maiores que 18 °C em todos os meses do ano (IBGE, 2002; RIO GRANDE DO NORTE, 2005).

A vegetação regional compreende a Savana Estépica Arborizada ou Caatinga hiperxerófila arbustiva arbórea rala com dossel de três metros de altura, estrato arbóreo formado por árvores baixas providas de acúleos ou espinhos, e estrato gramíneo-lenhoso periódico, com diversas cactáceas e bromélias e acentuado nível de endemismo (IBGE, 2004; RIO GRANDE DO NORTE, 2005).

Em relação ao uso do solo da área de estudo, nas décadas de 80 e 90 eram cultivados algodão e milho respectivamente, concomitantemente com a criação de pequenos animais (caprinos e ovinos). Com o passar dos anos, o cultivo agrícola passou a ser insustentável, sendo as áreas abandonadas para este fim. No entanto, a caprinocultura permanece ativa.

Para determinação da suficiência amostral foi utilizado o programa Mata Nativa 3 (CIENTEC, 2010). Foram lançadas 36 parcelas de 5 x 5 m (25m²), de forma sistemática, sendo 12 em área dominada pela espécie *Bromelia laciniosa* Mart. ex Schult (A1), 12 em área não dominada pela referida espécie (A2) e 12 em área com dominância intermediária (A3), totalizando 900m². Para definição do nível de domínio da Macambira foi arbitrado que as áreas com grande quantidade de indivíduos da espécie e que dificultavam o livre trânsito seriam consideradas "dominadas". Já áreas com quantidade razoável de indivíduos de Macambira, mas que, comparativamente às áreas dominadas, permitiam o livre trânsito foram consideradas de "dominância intermediária". Para definição de áreas "não dominadas" foi utilizado como critério a inexistência de indivíduos de Macambira. A despeito da homogeneidade das áreas de estudo o método sistemático de lançamento de parcelas foi escolhido devido à área "dominada por Macambira" disponível para o estudo não ser muito extensa e, consequentemente, apresentar pequena área nuclear sem influência das bordas. Para comparação entre áreas, o método sistemático foi repetido em A2 e A3.

Foram considerados como regenerantes arbóreos os indivíduos com altura ≥ 0,5m de altura e Circunferência a 0,30 m do solo (CAS) ≤ 6,0 cm (Comitê Técnico Científico da Rede de Manejo Florestal da Caatinga, 2005). Todos os indivíduos que atenderam ao critério de inclusão foram marcados, identificados e tiveram suas alturas e CAP's coletados.

Listas florísticas foram confeccionadas para identificação das espécies ocorrentes nas diferentes áreas e para verificação das divergências de ocorrências entre as áreas. Além disso, para comparar floristicamente as três áreas, foi calculada a similaridade entre as áreas estudadas por meio do Índice de Jaccard (Pielou, 1975). Com base neste índice, foi realizada uma análise de agrupamento baseada na média de grupo (UPGMA), no qual o agrupamento é feito a partir da média aritmética dos elementos, gerando um dendrograma, em que os valores das ordenadas expressam as relações de similaridade entre os objetos indicados nas abscissas (Sneath & Sokal 1973).

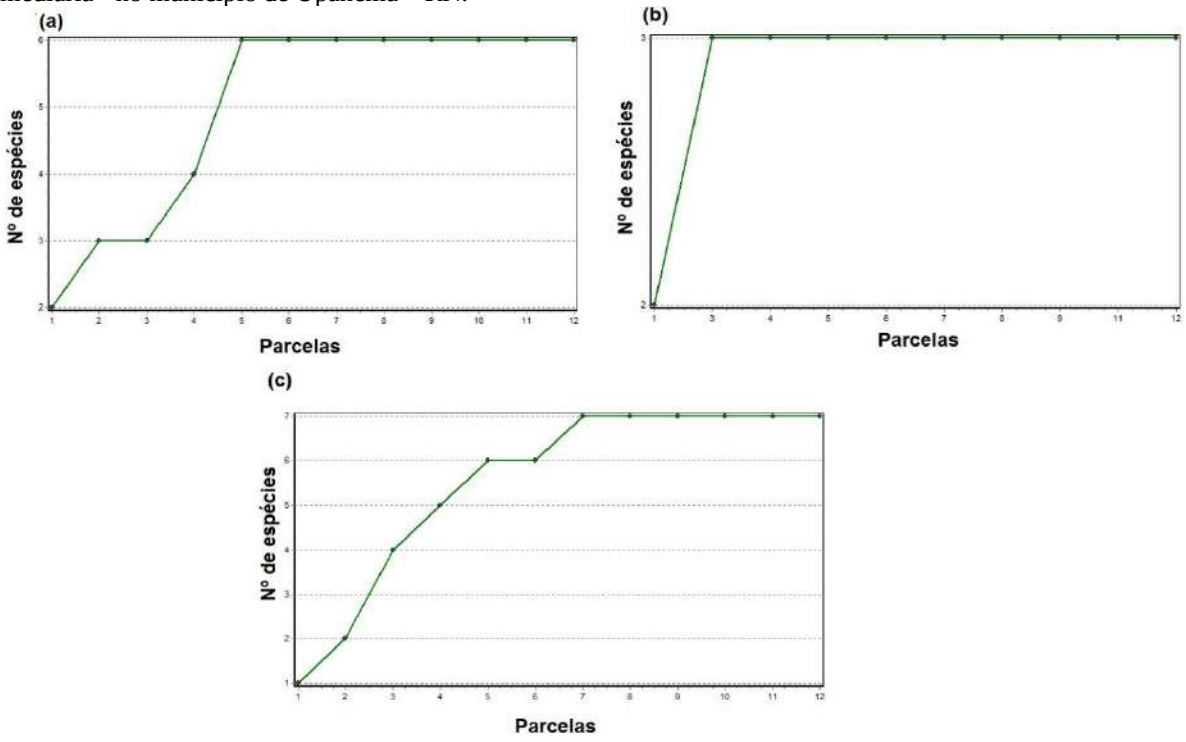
Os indivíduos regenerantes foram divididos em 4 classes de altura, sendo: Classe I: menor que 1,00m; Classe II: entre 1,01m e 2,00m; Classe III: entre 2,01m e 3,00 m; e Classe IV: maior que 3m. A Regeneração Natural Total (RNT) foi calculada somando-se as regenerações de cada uma das quatro classes, e dividindo pela quantidade de classes, para obter-se a porcentagem (Mueller-Dombois; Ellemberg, 1974).

Para estimar a diversidade florística, foi utilizado o índice de diversidade de Shannon-Wiener (H'), conforme descrito em Magurran (1988). Os dados foram processados com o auxílio do software Mata Nativa 3 (CIENTEC, 2010).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com o grau de ocorrência da espécie *Bromelia laciniosa,* a curva coletora indicando a suficiência amostral da área A1 (dominada pela macambira) estabilizou na 5ª parcela com a inclusão de 6 espécies (Figura 1a). Já a curva confeccionada para A2 (não dominada pela macambira) a estabilidade da curva foi alcançada na 3ª parcela com apenas 3 espécies (Figura 1b). Na área de ocupação intermediária pela macambira (A3) 7 parcelas foram necessárias para estabilização da curva incluindo 6 espécies (Figura 1c). Considerando, o grau de antropização das áreas de estudo, utilizadas como pastagem para caprinos, com ou sem a presença da espécie *Bromelia laciniosa,* já se esperava uma baixa diversidade de regenerantes e, portanto, acreditava-se que a suficiência amostral seria alcançada com o lançamento de poucas unidades amostrais. Sabe-se que a escolha do tamanho da amostra e do método de amostragem em qualquer tipo de pesquisa é essencial para atingir os objetivos propostos. No entanto, algumas áreas de estudo se encontram tão homogêneas, ou pouco diversificadas, devido a antropização, que o esforço amostral determinado se apresenta de forma totalmente oposta àquela comumente determinada para áreas preservadas. Áreas totalmente preservadas e livres de animais são cada vez mais escassas em ambientes de caatinga. Assim, a herbivoria, evidente no local, responde pela inclusão de poucas espécies nas curvas de suficiência amostral. Nas áreas com presença massiva da espécie *Bromélia laciniosa,* onde se espera proteção física contra herbívoros, ocorre também um claro impedimento à germinação dos indivíduos arbóreos. Corroborando com este fato, na área intermediária, com espaço para germinação, porém, com ocorrência de Macambira suficiente para inibir a herbivoria, a curva demorou um pouco mais para se estabilizar, indicando uma melhor distribuição dos indivíduos arbóreos registrados. Desta forma é possível inferir que áreas utilizadas como pastagem na caatinga exigem menor esforço amostral, para contemplar a diversidade local, que aquele necessário em áreas bem conservadas.

Figura 1. Representação gráfica da suficiência amostral das três áreas de estudo de acordo com o nível de ocorrência da espécie *Bromelia laciniosa* Mart. ex Schult – (a) dominada pela macambira; (b) não dominada; e (c) de dominância intermediária - no município de Upanema – RN.



Foram registrados nas áreas de estudo 94 indivíduos distribuídos em 06 famílias e 09 espécies (Tabela 1). A estimativa de 1044,44 ind. ha^{-1} para a área de estudo é baixa quando comparada aquela encontrada em área melhor preservada por Alves Junior et al. (2013) (2.080 ind. ha^{-1}). As espécies *Bauhinia cheilantha* (Bong.) Steud. e *Combretum leprosum* Mart. foram comuns às 3 áreas de estudo. As espécies *Commiphora leptophloeos* (Mart.) J.B. Gillett e *Piptadenia stipulacea* (Benth.) Burke ocorreram somente em A1. Já *Croton sonderianus* Müll. Arg. foi exclusiva de A2. Em A3 houve exclusividade das espécies *Capparis flexuosa* L. e *Jatropha curcas* L.

Em A1 e A2, que apresentam situações opostas em relação à ocorrência de Macambira, tanto riqueza de espécies quanto número de indivíduos corroboram para a hipótese de proteção física desempenhada pela Macambira contra herbívoros. No entanto, comparando A1 e A3, nota-se a mesma quantidade de espécies, porém, menor número de indivíduos na área com dominância intermediária. Isso indica que o pastejo não foi dificultado em A3. Porém, sugere que algumas espécies necessitam de menor densidade de Macambira para se estabelecerem na área, já que algumas espécies ocorreram exclusivamente em A3. Como houve exclusividade de espécies também em A1, mais uma vez a proteção física exercida pela Macambira pode ser a resposta. Já em A2, a explicação poderia ser a palatabilidade da espécie exclusiva. No entanto, Araújo et al. (2010)

estudando o uso da vegetação da caatinga na alimentação de rebanhos na Paraíba, observou-se *in loco* que os caprinos consomem cascas do marmeleiro - *Croton sonderianus*. Lima Júnior (2006) também cita o consumo do marmeleiro em seu trabalho no município de São João do Cariri - PB.

Tabela 1. Espécies registradas nas três áreas de estudo de acordo com o nível de ocorrência da espécie *Bromelia laciniosa* Mart. ex Schult no município de Upanema – RN.

Família	Espécie	Nome comum	Área		
			A1	A2	A3
Brassicaceae	*Capparis flexuosa* L.	Feijão-bravo			X
Burseraceae	*Commiphora leptophloeos* (Mart.) J.B. Gillett	Imburana	X		
Combretaceae	*Combretum leprosum* Mart.	Mofumbo	X	X	X
Euphorbiaceae	*Croton sonderianus* Müll. Arg.	Marmeleiro		X	
	Jatropha curcas L	Pinhão-manso			X
Fabaceae - Caesalpinioideae	*Bauhinia cheilantha* (Bong.) Steud.	Mororó	X	X	X
	*Caesalpinia pyramidalis*Tul.	Catingueira	X		X
Fabaceae - Mimosoideae	*Mimosa opthalmocentra* Mart. ex Benth.	Jurema-de-imbira	X		X
	Piptadenia stipulacea (Benth.) Burke	Jurema-branca	X		

A1: área dominada pela espécie *Bromelia laciniosa* Mart. ex Schult ;

A2: área não dominada pela espécie *Bromelia laciniosa* Mart. ex Schult ; e

A3: área com dominância intermediária pela espécie *Bromelia laciniosa* Mart. ex Schult.

A proteção física exercida pela Macambira pode ser inferida, ainda, por meio da diversidade de espécies das três áreas. O Índice de Diversidade de Shannon-Wiener encontrados para A1, A2 e A3 foi de 1,28 nats.ind^{-1}, 1,05 nats.ind^{-1} e 1,19 nats.ind^{-1}, respectivamente, indicando que locais com densidade intermediária dessa bromélia apresentam diversidade de regenerantes intermediária, áreas com alta densidade apresentam maior diversidade e áreas sem macambira, baixa diversidade. No entanto, os valores encontrados são relativamente baixos quando comparados à estudos relacionados ao componente arbóreo/arbustivo em áreas bem preservadas (Santana & Souto 2006) (2,35 nats.ind^{-1}) ou com histórico de perturbação (2,11 nats.ind^{-1}). Quando se compara os resultados aqui obtidos com outros registrados em estudos da regeneração em áreas melhor preservadas, como em Alves Junior et al (2013) (2.080 ind. ha-1), nota-se uma relativa discrepância. É fato, que não se pode analisar a caatinga como um todo em função somente da informação de que a área é antropizada ou bem preservada. O tipo de perturbação a que áreas distintas são submetidas é que determinará sua estrutura florística e estrutural. Assim, é importante considerar o pastejo como um claro fator da definição dos baixos valores de diversidade encontrados. Áreas com retirada seletiva de madeira, ainda que prejudicadas, podem reverter os danos em longo prazo. No entanto, danos mais severos, impostos pelos animais não possuem tempo hábil para uma possível recuperação.

As espécies que apresentaram maior destaque na regeneração foram *Bauhinia cheilantha* em A1(46,70%) e A3 (69,70%) e *Croton sonderianus* em A2 (45,51%) (Tabela 2). A espécie *B. cheilantha* apresentou o menor índice de regeneração em A2 (20,19%), indicando que os caprinos têm preferência por ela. Apesar de se estabelecer melhor em ambientes de dominância intermediária de macambira, *B. cheilantha* suporta ambientes com alta densidade de Macambira, fato comprovado pelo índice de regeneração encontrado. Assim, a Macambira supostamente poderia ser usada na conservação de áreas de ocorrência natural de *B. cheilantha*. Desta forma, podemos considerar a referida bromélia, dentro do processo sucessional de ambientes da caatinga, e de acordo com a teoria da facilitação de Connell e Slatyer (1977), como uma espécie chave para o estabelecimento de espécies arbóreas. Portanto, sua proteção também é muito importante, visto que existem indícios que mostram que o forrageamento das inflorescências da macambira diminui as taxas de formação de frutos e sementes, podendo, desse modo, interferir diretamente na conservação de suas populações naturais (Espírito Santo et al, 2012). Períodos de seca prolongados também podem ser prejudiciais tanto às populações de macambira, quanto à regeneração de espécies arbóreas. Isso se dá, pois além dos rizomas comumente utilizados na alimentação de rebanhos, os espinhos das folhas também são queimados para facilitar o consumo pelos animais (Nogueira & Simões, 2009), o que consequentemente diminui a barreira física contra a herbivoria da regeneração.

Tabela 2. Classes de regeneração natural (RN) em três ambientes antropizados no município de Upanema – RN.

A1						
Espécie	N	RN1	RN2	RN3	RN4	RNT (%)
Bauhinia cheilantha (Bong.) Steud.	25	0,00	62,50	64,29	60,00	46,70
Caesalpinia pyramidalis Tul.	5	50,00	6,25	21,43	0,00	19,42
Commiphora leptophloeos (Mart.) J.B. Gillett	5	50,00	25,00	0,00	0,00	18,75
Combretum leprosum Mart.	3	0,00	0,00	7,14	20,00	6,79
Mimosa opthalmocentra Mart. ex Benth.	3	0,00	6,25	0,00	20,00	6,56
Piptadenia stipulacea (Benth.) Burke	1	0,00	0,00	7,14	0,00	1,79
Total	42	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
A2						
Espécie	N	RN1	RN2	RN3	RN4	RNT (%)
Croton sonderianus Müll. Arg.	11	0,00	25,00	61,54	50,00	45,51
Combretum leprosum Mart.	6	0,00	37,50	15,38	50,00	34,29
Bauhinia cheilantha (Bong.) Steud.	6	0,00	37,50	23,08	0,00	20,19
Total	23	0,00	100,00	100,00	100,00	100,00
A3						
Espécie	N	RN1	RN2	RN3	RN4	RNT (%)

Bauhinia cheilantha (Bong.) Steud.	18	20,00	58,83	100,00	100,00	69,70
Jatropha curcas L	4	80,00	0,00	0,00	0,00	20,00
Mimosa opthalmocentra Mart. ex Benth.	4	0,00	23,53	0,00	0,00	5,88
Caesalpinia pyramidalis Tul.	1	0,00	5,88	0,00	0,00	1,47
Capparis flexuosa L.	1	0,00	5,88	0,00	0,00	1,47
Combretum leprosum Mart.	1	0,00	5,88	0,00	0,00	1,47
Total	29	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

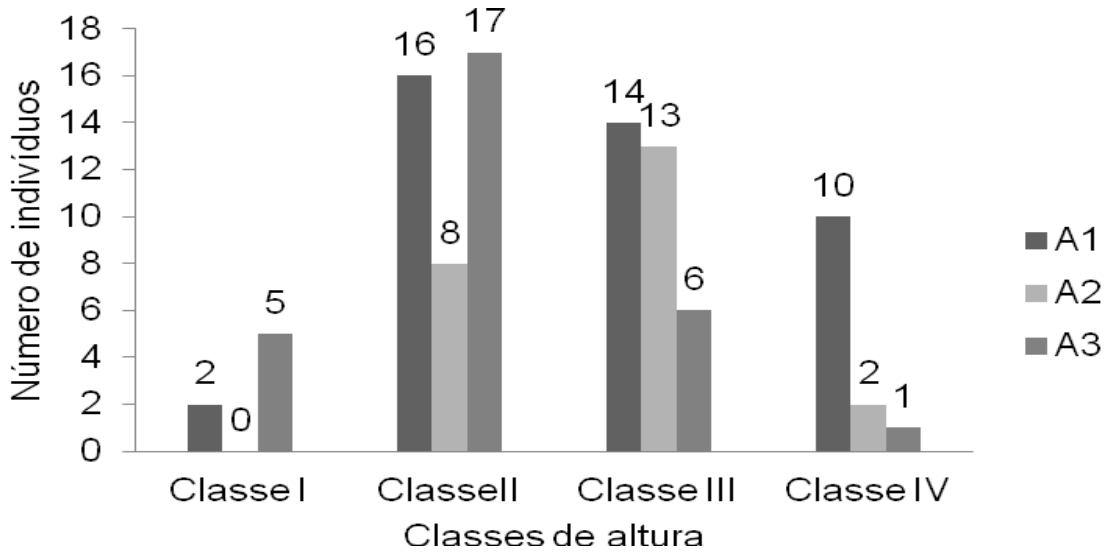
A1: área dominada pela espécie *Bromelia laciniosa* Mart. ex Schult ;

A2: área não dominada pela espécie *Bromelia laciniosa* Mart. ex Schult ; e

A3: área com dominância intermediária pela espécie *Bromelia laciniosa* Mart. ex Schult.

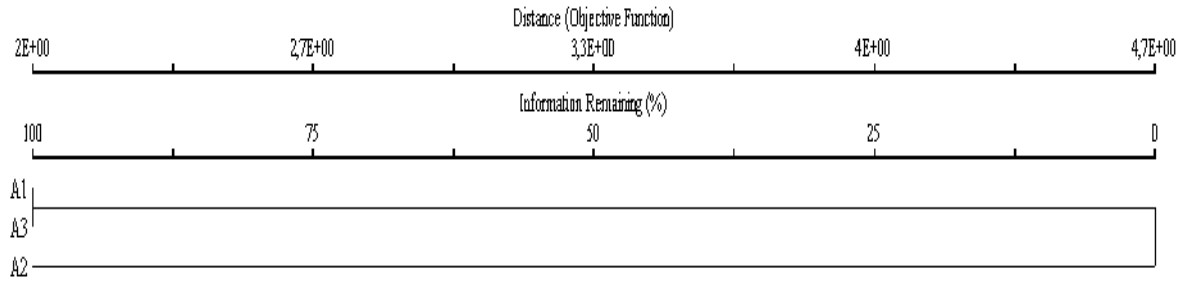
No que diz respeito às classes de altura da regeneração, em A1, as classes II, III e IV destacaram-se, indicando que a Macambira influencia de forma positiva a sobrevivência das plântulas e, no entanto, impede o recrutamento quando em alta densidade. Em A2, todas as classes de altura apresentaram baixo número de indivíduos, por conta da herbivoria, com exceção da classe III, que se destacou quando comparada às classes de mesma altura nas outras áreas. Nesta classe predomina *C. sonderianus*, exclusiva de A2, reforçando a hipótese de que a palatabilidade desta espécie impede o seu consumo. Em A3, a classe II destacou-se, com predomínio de *B. cheilantha*, corroborando a hipótese de que a Macambira exerce influência positiva sobre a espécie (Figura 2).

Figura 2. Número de indivíduos amostrados por classe de altura em três ambientes antropizados no município de Upanema - RN. A1: área dominada pela espécie *Bromelia laciniosa* Mart. ex Schult ;A2: área não dominada pela espécie *Bromelia laciniosa* Mart. ex Schult ; e A3: área com dominância intermediária pela espécie *Bromelia laciniosa* Mart. ex Schult.



Quanto à similaridade (Figura 3), percebe-se que as áreas A1 e A3 são similares quanto à sua composição florística, e que quando comparadas a A2, são totalmente divergentes, contribuindo para a ideia de que a Macambira permite maior diversidade na composição florística quando comparada à uma área sem indivíduos da espécie.

Figura 3. Dendrograma de similaridade florística de três ambientes antropizados no município de Upanema - RN. A1: área dominada pela espécie *Bromelia laciniosa* Mart. ex Schult ;A2: área não dominada pela espécie *Bromelia laciniosa* Mart. ex Schult ; e A3: área com dominância intermediária pela espécie *Bromelia laciniosa* Mart. ex Schult.



4 CONCLUSÕES

A Macambira representa um importante elemento na manutenção da biodiversidade da área de estudo. Seu manejo poderia proporcionar relativa proteção física contra herbivoria, permitindo assim maior sucesso no desenvolvimento da regeneração, com destaque para *Bauhinia cheilantha*, que parece ser diretamente influenciada pela bromélia. No entanto, em áreas com alta densidade de macambira, a bromélia parece acarretar um impedimento à germinação de regenerantes, indicando que não só sua presença garantiria o sucesso da regeneração arbórea, mas também seu grau de ocorrência.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal Rural do Semiárido pela concessão da bolsa de Iniciação Científica à primeira autora.

REFERÊNCIAS

ALVES JÚNIOR, F. T.; FERREIRA, R. L. C.; SILVA, J. A. A. da.; MARAGON, L. C.; CESPEDES, G. H. G. Regeneração natural de uma área de caatinga no sertão pernambucano, Nordeste do Brasil. **Cerne**, Lavras, v. 19, n. 2, p. 229-235. jun. 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cerne/v19n2/a06v19n2.pdf> Acesso em: 13 out. 2014.

ARAUJO, K. D., DANTAS, R. T., ANDRADE, A. P. de , PARENTE H. N., SILVA, E. E. **Uso de espécies da caatinga na alimentação de rebanhos no município de São João do Cariri – PB** . Curitiba, Editora UFPR, 2010. n. 20, p. 157-171.

BESSA, M. N. **A macambira:** Bromelia forrageira. 2.ed. Natal: EMPARN, 1982. 135p.
CIENTEC. Mata Nativa 3. **Sistema para análise fitotossociológica e elaboração de planos de manejo de florestas nativas**. Viçosa - MG: Cientec - Consultoria e Desenvolvimento de Sistemas Ltda. 2010.

COMITÊ TÉCNICO CIENTÍFICO DA REDE DE MANEJO FLORESTAL DA CAATINGA. **Rede de manejo florestal da Caatinga:** protocolo de medições de parcelas permanentes/Comitê Técnico Científico. Recife: Associação Plantas do Nordeste. 2005. 21 p.

CONNELL, J. H., SLATYER R. O. Mechanisms of succession in natural communities and their role in community stability and organization. **The American Naturalist** 111 (982), 1119-1144, 1977.

ESPÍRITO SANTO, F. da S. do, MACIEL, J. R., SIQUEIRA FILHO, J. A. de. Impacto da herbivoria por caprinos sobre as populações naturais de *Bromelia laciniosa* Mart. ex Schult. f. (Bromeliaceae). **Árvore**, Viçosa-MG, v.36, n.1, p.143-149, 2012.

FAO. El papel de los animals domesticos en el control de la desertificacion. PNUD/FAO, Oficina Regional de La Fao para Am´erica Latina Y el Caribe, Santiago, 1993.

GUIMARÃES FILHO, C., SOARES, J. G. G. Avaliação de um modelo físico de produção de bovinos no semi-árido integrando caatinga, Capim-buffel e Leucena. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília- DF, v.34, n.9 , p.1721-1727, 1999.

GONZAGA NETO, S.; BATISTA, A. M. V.; CARVALHO, F. F. R. de; MARTÍNEZ, R. L. V.; BARBOSA, J. E. A. S.; SILVA, E. O. Composição bromatológica, consumo e digestibilidade *In Vivo* de dietas com diferentes níveis de feno de catingueira (*Caesalpinea bracteosa*), fornecidas para ovinos Morada Nova. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 2, p. 553-562, 2001.

IBGE. **Mapa de solos do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 2001. 1 mapa. Escala 1: 5.000.000. Disponível em: ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapas/tematicos/mapas_murais>. Acesso em: 08 abril 2003.

_____. **Mapa de clima do Brasil.** Rio de Janeiro: IBGE, 2002. 1 mapa. Escala 1: 5.000.000. Disponível em: ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapas/tematicos/mapas_murais>. Acesso em: 24 junho 2003.

_____. **Mapa de vegetação do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 2004. 1 mapa. Escala 1: 5.000.000. Disponível em: ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapas/tematicos/mapas_murais >. Acesso em: 20 maio 2004.

LIMA JÚNIOR, V. de. **Caracterização da dieta e avaliação de métodos de estimativa de consumo em caprinos suplementados na caatinga**. 81f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2006.

MAGURRAN, A. E. **Ecological diversity and its measurement.** Princeton: Princeton University, 1988. 192 p.

MENEZES R.S.C; GARRIDO; M. da S.; PEREZ. M.A.M. Fertilidade dos solos no semiárido. In: **XXX SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO**. CD-ROM. 2005.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLEMBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: Wiley, 1974. 547 p.

NOGUEIRA, F. R. B., SIMÕES, S. V. D. Uma abordagem sistêmica para a agropecuária e a dinâmica evolutiva dos sistemas de produção no nordeste semi-árido. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.22, n.2, p.01-06, 2009.

PIELOU, E. C. **Ecological diversity**. New York: Wiley, 1975. 165 p.).

RIO GRANDE DO NORTE (Estado). **Atlas para a promoção do investimento sustentável no Rio Grande do Norte**. Natal: IDEMA, 2005. Aplicativo para computador do Adobe Flash Player 9.0 r45. (Módulo I, Zona Homogênea Mossoroense)

ROCHA, C.F.D.; COGLIATTI-CARVALHO, L.; ALMEIDA, D.R.; FREITAS, A.F.N. Bromélias: ampliadoras da biodiversidade. **Bromélia**, Rio de Janeiro, v.4, n.4, p.7-10, 1997.

SANTANA, J. A. da S., SOUTO, J. S. Diversidade e Estrutura Fitossociológica da Caatinga na Estação Ecológica do Seridó-RN. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, V. 6, n. 2, 2006.

SNEATH, P.H.A.; SOKAL, R.R. **Numerical taxonomy**. W.H. Freeman, San Francisco. 1973.

SOUZA, M.J.N. de. Contexto geoambiental do semi-árido do Ceará: problemas e perspectivas. In: SOBRINHO, J.F.; FALCÃO SOBRINHO, J. (orgs.). Semi-árido: diversidade, fragilidades e potencialidades. Sobral, Sobral Gráfica, 2006. Cap 2. p14-33.

SCIENTIA PLENA
www.scientiaplena.org.br
VOL. 17, NUM. 9 2021
doi: 10.14808/sci.plena.2021.092401

Estrutura e relação composição florística-ambiente em uma Floresta Estacional Semidecidual, MG

Structure and floristic composition-environment relationship in a seasonal semideciduous forest, Minas Gerais state, Brazil

L. S. Silva[1*]; C. C. C. Soares[1]; P. A. Oliveira[1]; C. V. Mendonça Filho[2]; R. T. Botrel[3]; E. L. M. Machado[4]

[1]Programa de Pós-graduação em Ciência Florestal, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), 39100-000, Diamantina, MG, Brasil.
[2]Departamento de Ciências Biológicas da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), CEP 39100-000, Diamantina, MG, Brasil.
[3]Centro de Ciências Agrárias/Universidade Federal Rural do Semi-Árido Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), CEP: 59.625-900, Av. Francisco Mota, 572 - Bairro Costa e Silva, Mossoró RN, Brasil. |
[4]Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), 39100-000, Diamantina, MG, Brasil.

**leosoares.ef@gmail.com*
(Recebido em 26 de janeiro de 2021; aceito em 10 de setembro de 2021)

O objetivo desse estudo foi avaliar a estrutura e a diversidade florística em um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, no Parque Nacional das Sempre-vivas, Minas Gerais, com o propósito de identificar se a composição das espécies está relacionada com as variáveis ambientais e espaciais. Foram alocadas 30 parcelas de 400 m^2 (20 × 20 m), distribuídas de forma sistemática. Em cada parcela foram identificados e mensurados os indivíduos vivos com diâmetro à altura do peito (DAP) ≥ 5,0 cm. Foram também coletadas amostras de solo (profundidade de 0 – 20 cm), para posteriores análises químicas e físicas. Foram calculados os parâmetros fitossociológicos clássicos, índice de diversidade de Shannon (H') e equabilidade de Pielou (J'), distribuição diamétrica e análises multivariadas de redundância (RDA). As análises edáficas mostraram que essa comunidade possui solo de textura argilosa e baixa disponibilidade de macronutrientes. Já as variáveis ambientais (cota média, cálcio, manganês, cobre, fósforo e areia) tiveram correlação significativa com a distribuição das espéceis ($p < 0,05$), o componente ambiental e espacial explicaram 15% da distribuição das espécies. A proporção não explicada indica de que outras variáveis não mensuradas nesse estudo prevalecem na estruturação dessa comunidade. Foram encontrados 2187 indivíduos, 51 famílias botânicas, divididos em: grupo I com 1017 indivíduos e 128 espécies, grupo II 794 indivíduos e 132 espécies e grupo III 376 indivíduos e 97 espécies. As espécies *Licania hoehne* e *Ocotea corymbosa* possuem os maiores valores de importância. A distribuição diamétrica mostra que a maioria dos indivíduos se concentram nas primeiras classes diamétricas.
Palavras-chave: Diversidade florística, fitossociologia, Reserva da Biosfera.

The aim of this study was to evaluate the structure and floristic diversity in a fragment of Semidecidual Seasonal Forest, in the Sempre-Vivas National Park, Minas Gerais, with the purpose of identifying whether the composition of the species is related to environmental and spatial variables. Thirty plots of 400 m^2 (20 m × 20 m) were distributed systematically. In each plot, living individuals with diameter at breast height (DBH) were identified and measured ≥ 5.0 cm. Soil samples (depth of 0 - 20 cm) were also collected for further chemical and physical analyses. Classical phytosociological parameters, Shannon diversity index (H') and Pielou equability (J'), diametric distribution and multivariate redundancy analyses (RDA) were calculated. The edaphytic analyses show that this community has clay soil and low availability of macronutrients. On the other hand, the environmental variables (average quota, calcium, manganese, copper, phosphorus and sand) had a significant correlation with the distribution of species ($p < 0.05$), the environmental and spatial component explained 15% of the species distribution. The unexplained proportion indicates that other variables not measured in this study prevail in the structuring of this community. We found 2,187 individuals, 51 botanical families, divided into: group I with 1017 individuals and 128 species, group II 794 individuals and 132 species and group III 376 individuals and 97 species. The species *Licania hoehne* and *Ocotea corymbosa* have the highest values of importance. The diametric distribution shows most individuals focus on the first diametric classes.
Keywords: Floristic diversity, phytosociology, Biosphere Reserve.

1. INTRODUÇÃO

Em florestas tropicais têm sido propostos mecanismos para tentar explicar a alta diversidade florística, sendo que a maioria desses estudos tem relacionado à diversidade com a heterogeneidade ambiental [1, 2]. A heterogeneidade é um dos fatores que influenciam a composição das espécies [3] e seus efeitos podem estar relacionados a características edáficas, topográficas, disponibilidade de água e luz [4, 5].

Além dos filtros ambientais, os fatores intrínsecos dos organismos associados com as características do ambiente, as relações ecológicas, e a pressão antrópica, constituem alguns dos importantes mecanismos reguladores da riqueza e abundância de espécies nas comunidades [6, 7]. Já a competição e os mecanismos de dispersão podem influenciar diretamente na distribuição das espécies vegetais [8]. O espaço também é considerado como um dos fatores ecológicos mais importantes na estruturação e distribuição das espécies [5].

É importante considerar também os eventos estocásticos tais como colonização por acaso, extinção aleatória e deriva ecológica (Teoria Neutra) [9]. Ao longo do tempo, a fragmentação vem provocando mudanças na composição florística e na estrutura das florestas [10]. Isso têm levado à perda de espécies, substituição de especialistas por generalistas e redução das funções ecológicas [11].

Nesse contexto, é importante entender os aspectos relacionados com a composição das espécies e dos mecanismos ecológicos que atuam nos padrões estruturais das comunidades florestais, assim, será possível garantir com mais afinco medidas de conservação de sua diversidade [2]. Por meio dos estudos florísticos e fitossociológicos é possível conhecer a flora dos remanescentes florestais, sendo estes essenciais para o entendimento da distribuição das espécies [12]. Esses estudos fornecem relevantes orientações para o manejo e definição de áreas estratégicas para conservação, principalmente em ambientes fragmentados como as Florestas Estacionais Semideciduais, que são provavelmente um dos ecossistemas mais ameaçados e fragmentados do planeta [13].

Desse modo, o objetivo desse estudo foi avaliar a estrutura e a diversidade florística em um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual localizado no Parque Nacional das Sempre-Vivas – PNSV, na Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço, com o propósito de identificar se a distribuição das espécies está relacionada com as variáveis ambientais e espaciais.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual – FESD, localizado no Parque Nacional das Sempre-Vivas – PNSV, na Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, no município de Buenópolis, no estado de Minas Gerais (Figura 1).

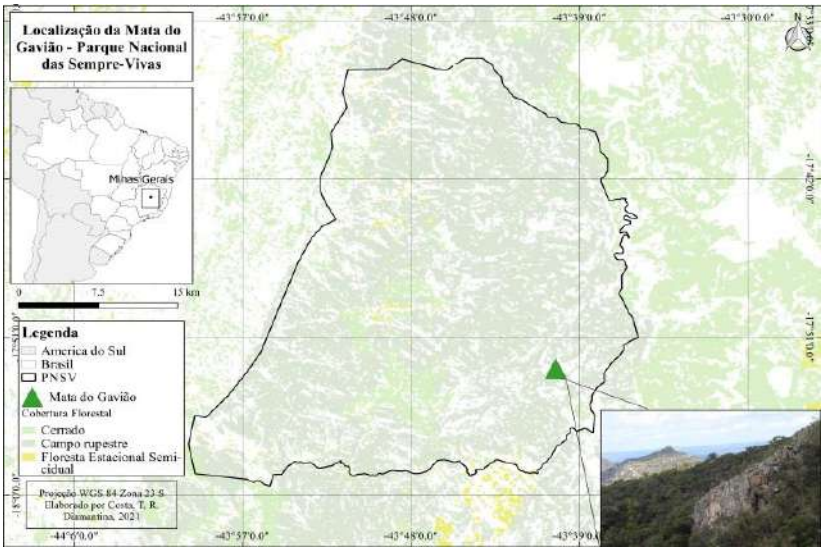


Figura 1. Mata do Gavião, localizado no Parque Nacional das Sempre-Vivas, Minas Gerais, Brasil.

Esta reserva é conhecida no cenário nacional e internacional, por abrigar nascentes de diferentes bacias hidrográficas: Rio Doce, do Rio Jequitinhonha e do Rio São Francisco [14]. Além de compor uma área ímpar quanto às formações geológicas e florísticas, que apresentam um significativo grau de endemismo de diversas famílias de plantas, abriga grande parte da flora ameaçada de extinção no estado de Minas Gerais [15, 16].

O PNSV possui paisagem formada por um mosaico de formações vegetais que se alternam entre afloramentos rochosos sobre diferentes tipos de solo e relevo [17]. Dentre as formações encontradas no PNSV, estão os fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual. O fragmento selecionado é denominado Mata do Gavião, e se localiza nas coordenadas 17°52'47.19"S, 43°40'15.49"O, com altitude média de 1.168m.

Segundo a classificação de Köppen o clima é tropical úmido, do tipo Cwb, temperaturas médias anuais de 20°C e pluviosidade variando de 1.250 a 1.500 mm [18]. O fragmento possui aproximadamente 24 hectares. Se encontra na forma de enclave, margeado por fitofisionomias de Cerrado, rochas quartzíticas e por um córrego, sendo dividido em duas porções devido à presença de uma estrada de terra no seu interior. Possui ainda histórico de perturbação antrópica, como retirada seletiva de madeira nos últimos 40 anos, antes da implementação do Parque.

2.1 Amostragem do componente arbóreo

A vegetação arbórea foi amostrada em 30 parcelas quadradas de 400m^2 (20 × 20 m) cada, totalizando 1,2 ha de área amostral. As parcelas foram alocadas de forma sistemática, distanciadas 80 m entre si. Em cada parcela foram identificados e mensurados os indivíduos vivos com diâmetro à altura do peito (DAP) ≥ 5,0 cm. Os indivíduos com troncos múltiplos foram mensurados quando a raiz da soma dos quadrados do DAP foi ≥ 5,0 cm (diâmetro quadrático).

Os espécimes, quando não identificadas em campo foram coletado material vegetativo e, posteriormente foram encaminhados para o Herbário Dendrológico Jeanine Felfili – HDJF. Foram identificadas por meio de consultas à literatura (http://www.splink.org.br), por especialistas e por comparação com as exsicatas do acervo do HDJF da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM). A classificação botânica foi realizada por meio do sistema APG IV (2016) [19].

2.2 Coleta das variáveis ambientais

Em cada parcela, foram coletadas cinco amostras simples do solo superficial (0-20 cm), as quais foram homogeneizadas. Posteriormente separou-se uma amostra composta, com cerca de 500 g de solo por parcela. Em seguida foram realizadas as análises químicas: pH (água), teor de fósforo (P), teor de potássio (K), teor de cálcio (Ca), teor de magnésio (Mg), teor de alumínio (Al), capacidade de troca de cátions à pH 7 (T), saturação por Al (m), saturação por bases (V) [20], e textural para determinação da porcentagem de areia, silte e argila [21]. Esse procedimento foi realizado no Laboratório de Análises de Solos da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – UFVJM, conforme o protocolo da EMBRAPA (2018) [22].

As variáveis topográficas foram obtidas para cada parcela. Para tal, foram coletadas a inclinação entre os vértices e entre as parcelas, com auxílio de um clinômetro tipo Abney (CST-17645) e uma trena. Com as coordenadas dos vértices de cada parcela foram obtidas duas variáveis: a) ‘cota média’, obtida a partir da média das cotas de cada vértice da parcela e b) ‘desnível’, obtido pela diferença entre as cotas máximas e mínimas [23]. Foram também obtidas a distância entre as parcelas e um córrego que contorna o fragmento.

2.3 Análises multivariadas

Análises Canônicas de Redundância (RDA’s) foram utilizadas para verificar a fração de explicação das variáveis preditoras (ambientais) sobre os padrões da composição das espécies. Para esse procedimento foram empregadas três matrizes: a primeira matriz com as coordenadas geográficas de cada parcela, a segunda com os dados de presença e ausência das espécies e a terceira composta pelas variáveis ambientais de cada parcela (propriedades químicas, texturais e

topográficas do solo e distância do córrego). As coordenadas geográficas foram utilizadas para criar variáveis espaciais (MEMs – Moran's Eigenvector Maps) e entender melhor a influência do espaço na distribuição das espécies na comunidade, para esse procedimento foi usado o default do pacote 'vegan'. Foram criados 24 MEMs, dentre os quais apenas três foram significativos e selecionados para o modelo pelo método forward selection [24]. A significância dos resultados da RDA foi testada pelo teste de permutação com 999 repetições para o modelo global. Foi realizado o processamento da RDA parcial de todas as variáveis mencionadas anteriormente e posteriormente com as variáveis que se mostraram correlacionadas.

O processamento dos dados da RDA foi realizado no software R (R Development Core Team 2016) [25], usando especificamente os pacotes vegan [26], ade4 [27], packfor [28], spacemakeR [28], venneuler [29] e tripack [30].

2.4 Estrutura horizontal

Os parâmetros fitossociológicos da estrutura horizontal foram calculados conforme Mueller-Dombois e Ellemberg (2002) [31]: densidade relativa (DR), área basal (AB), dominância relativa (DoR), frequência relativa (FR) e valor de importância (VI). A diversidade florística foi determinada pelo índice de diversidade de Shannon (H') e equabilidade de Pielou (J´) [32].

2.5 Distribuição diamétrica

A distribuição das classes diamétricas foi realizada por meio de intervalos com amplitudes crescentes, para compensar o forte decréscimo da densidade nas classes de tamanhos maiores, típico da distribuição em exponencial negativo, como adotado em estudos de Botrel et al. (2002) [33]. Divididas da seguinte forma: classe 1 - 5 a 10 cm de DAP; classe 2 - de 10,1 a 20 cm de DAP; classe 3 - de 20,1 a 40 cm de DAP e classe 4 acima de 40,1 cm de DAP.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises indicam solo argiloso com baixa disponibilidade de macronutrientes, sendo classificado como distrófico [34] (P = 1,15 mg/dm^3, Mg^{2+} = 0,07 cmolc/dm^3, Ca^{2+} = 0,23 cmolc/dm^3, V = 2,85%) e ácido (pH = 3,72) segundo o critério estabelecido pela Embrapa (2006) [35]. Os teores de Al^{3+}, acidez potencial (H + Al) e saturação por alumínio (m) indicam excesso de íons de alumínio. Os baixos valores da soma de bases (SB) e de saturação (V) encontrados revelam os altos níveis de acidez e baixa disponibilidade de cátions básicos (Tabela suplementar (<http://dx.doi.org/10.6084/m9.figshare.16601738>). Os elementos essenciais P, K, Ca e Mg estão em níveis considerados como baixos a muito baixos pela literatura [34].

Os gráficos da RDA mostram que três variáveis espaciais apresentaram influência na estruturação com o componente arbóreo (MEM1, MEM6 e MEM17) (Figura 2A). Na Figura 2B, é possível notar o padrão de distribuição da comunidade em função das variáveis ambientais e espaciais, em sua maioria ocupam setores distintos.

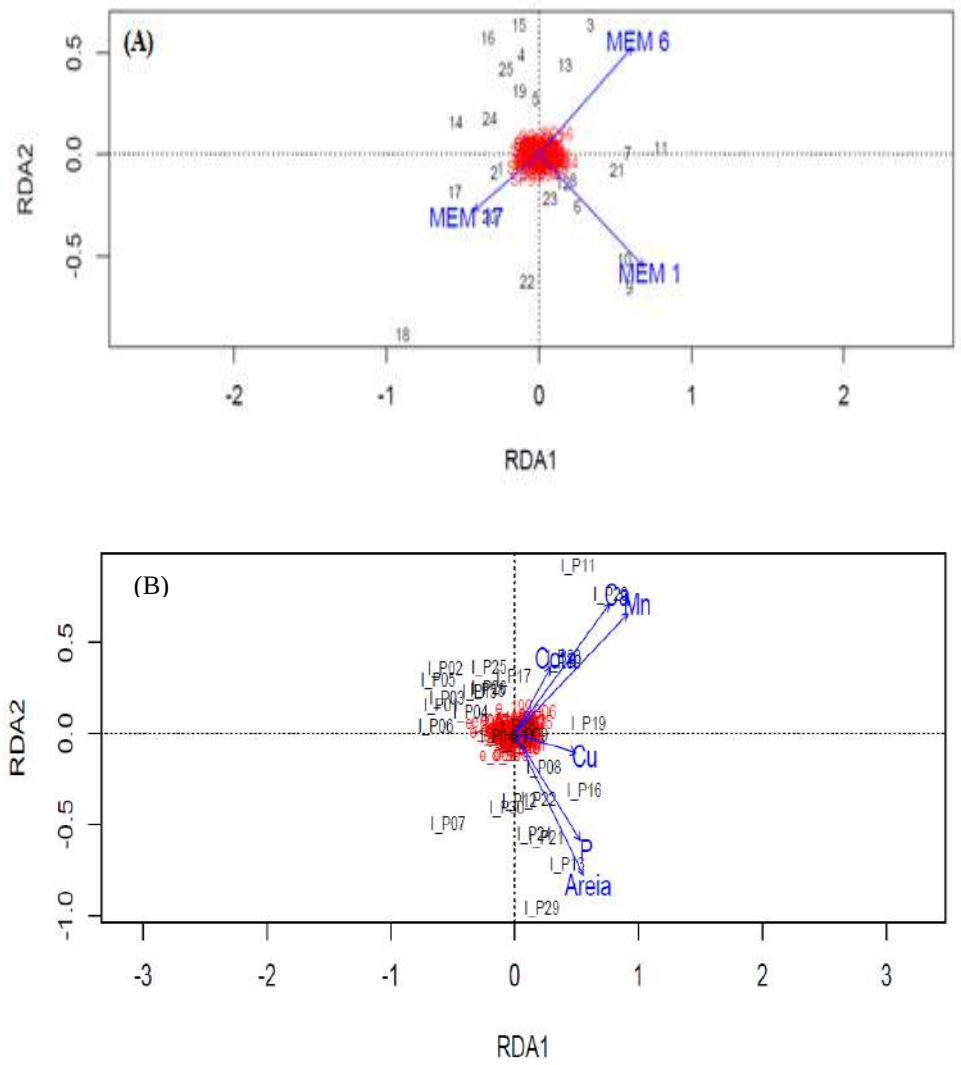


Figura 2. Análises de Redundância (RDAs) em função de variáveis espaciais (A) e ambientais (B), para 30 parcelas amostradas no fragmento de Floresta Estacional Semidecidual Mata do Gavião no Parque Nacional das Sempre-Vivas, Reserva da Biosfera do Espinhaço - MG. Os pontos vermelhos são as espécies.

As espécies se concentraram na parte central do diagrama, ou seja, não há separação ao longo do eixo em virtude das variáveis ambientais utilizadas. Segundo Souza et al. (2017) [36] quando as espécies se concentram no centro do diagrama significa que elas têm maior plasticidade fenotípica em relação às variáveis ambientais.

Já as variáveis ambientais cota média, cálcio, manganês, cobre, fósforo e areia tiveram correlação significativa com a composição de espécies ($p < 0,05$), ou seja, em parte, o ambiente determina a distribuição das espécies. As figuras 2B e 3, mostram a formação de três grupos de parcelas sendo o grupo I formado pelas parcelas que não possuem correlação com as variáveis ambientais (P01, P02, P03, P04, P05, P06, P07, P15, P17, P18 e P25 e 26); o grupo II formado pelas parcelas que se correlacionaram com as variáveis cobre, fósforo e areia (P08, P09, P12, P13, P14, P16, P21, P22, P24, P27, P29 e P30); e o grupo III, formado pelas unidades amostrais que tiveram correlação com as variáveis ambientais cota média, cálcio e manganês (P10, P11, P19, P20, P23 e P28).

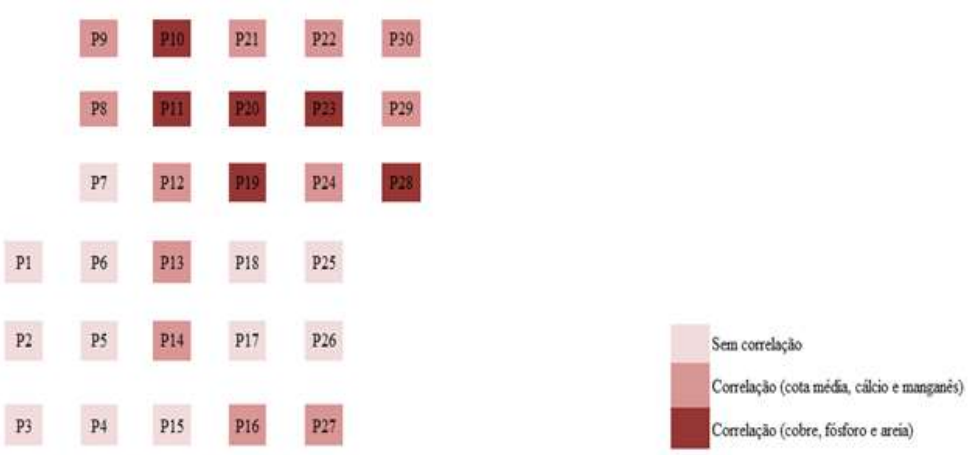


Figura 3. Ilustração das parcelas que apresentaram ou não correlação com as variáveis ambientais na Mata do Gavião, Parque Nacional das Sempre-Vivas, Minas Gerais.

Os grupos II e III são as parcelas que se encontram em altitude mais baixa em relação às parcelas do grupo I. As maiores concentrações dos elementos foram encontadas nas parcelas dos grupos II e III, o que reflete a existência de interação entre espécies e fatores ambientais e topográficos.

Foi observado que essas variáveis explicaram 14% (F = 1,632, p = 0,005) do valor total, bem superior ao espaço que explicou 1% (F = 1,299, *p* = 0,021). A variação explicada conjuntamente pelas duas frações foi baixa (3%). Os resultados reforçam a importância dos fatores ambientais, pois essas variáveis explicaram sozinhas a maior parte da estruturação (14%) (Figura 4).

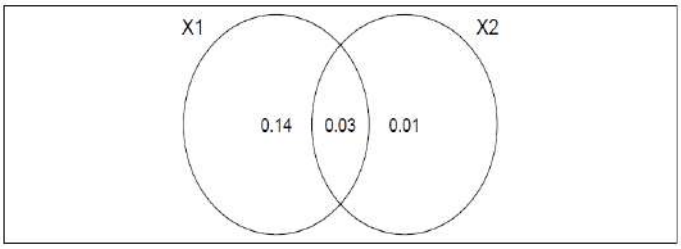


Figura 4. Diagrama de Venn da partição da variação da organização florístico-estrutural do componente arbóreo de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, Mata do Gavião Parque Nacional das Sempre-Vivas - MG. [x1] Variação explicada puramente pelas variáveis ambientais; [x2] variação explicada puramente pelas variáveis espaciais e [interseção x1/x2] variação explicada de forma compartilhada pelas variáveis ambientais e espaciais.

O valor da partição da variância (82%) não foi explicado pelos preditores ambientais e espaciais selecionados (Figura 4). Segundo Carvalho et al. (2007) [37], isso não compromete a relação espécie-ambiente das variáveis testadas, ou seja, existe outras variáveis não mensuradas nesse estudo que devem explicar em maior parte essa relação. Segundo Maçaneiro et al. (2016) [3]; Loebens et al. (2018) [38], a porcentagem não explicada é comum em estudos que avaliam o poder preditor das variáveis ambientais sobre a heterogeneidade florística.

Maracahipes-Santos et al. (2017) [39] e Dias (2019) [40] afirmaram que em fitofisionomias de Cerrado e Mata Atlântica é comum o alto percentual não explicado para a variação florística. Portanto, isso reforça a idéia de que outras variáveis não determinadas por essas análises atuam nos padrões florísticos e estruturais e que estes são inerentes da própria comunidade, independentemente das condições ambientais [38].

Neste sentido, os resultados sugerem a importância de fatores de ordem endógena (como dispersão e competição intra e interespecífica) na estruturação e formação de manchas de indivíduos coespecíficos [37, 41], tendo sua distribuição determinada pelos fatores bióticos [42, 43], ou eventos estocásticos como sugerido pela Teoria Neutra, ou seja, as diferenças florísticas

são criadas de forma aleatória, porém limitadas pela dispersão e por eventos vicariantes [9]. Bem como as variáveis ambientais não incluídas na análise (como microclima, outros preditores de solo, etc) também podem ter contribuído para a porção não explicada pelo ambiente e espaço.

Em relação aos grupos de parcelas foram contabilizados um total de 2187 indivíduos e 51 famílias botânicas e 206 espécies: grupo I com 1017 indivíduos e 128 espécies; o grupo II com 794 indivíduos e 132 espécies; grupo III com 376 indivíduos e 97 espécies (Tabela 1).

Tabela 1. Valores dos parâmetros estimados para cada grupo no fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, Mata do Gavião, Parque Nacional das Sempre-Vivas, MG.

Grupos	NP	Ni	N.Esp.	NspE	H’	J	DA	FA	DoA	AB
I	12	1017	128	44	3,8	0,7	847,50	1216,66	11,83	14,20
II	12	794	132	36	4,0	0,8	661,66	1086,66	11,93	14,32
III	6	376	98	19	4,0	0,8	313,33	560,00	5,81	6,96
Total	30	2.187	206	-	3,9	0,8	1.822,49	2.863,32	29,57	35,48

Em que: NP = número de parcelas; Ni = número de indivíduos; N. Esp. = número de espécies; NspE = número de espécies exclusivas; H’ = índice de diversidade de Shannon (nats/indivíduos); J’ = equabilidade de Pielou; DA = densidade absoluta (ind./ha); FA = frequência absoluta; DoA = dominância absoluta (m²/ha) e AB = área basal (m²).

Os valores de diversidade foram iguais aos encontrados em alguns estudos em Florestas Semideciduais do estado de Minas Gerais, que variam entre 3,2 e 4,05 [44] em Capelinha, MG, e [2] em um fragmento localizado no Parque Estadual do Biribiri.

A elevada riqueza de espécies encontrada nessa comunidade pode ser considerada acima do padrão normalmente encontrado na literatura [2, 44, 45], esse fragmento possui influência florística com diferentes fitofisionomias de Cerrado, isso provavelmente pode ter contribuído para a elevada riqueza de espécies. Esse fragmento já foi alvo de retirada seletiva de madeira antes da criação do parque, desde então, não foi registrado distúrbios dessa natureza, isso mostra a importância do parque para conservação das espécies.

Os valores da equabilidade (J’) revelam uma distribuição individual uniforme e baixa dominância ecológica entre as espécies. O valor de (J') mostra que 80% da diversidade hipotética máxima (H') foi obtida, indicando uma possível disponibilidade intermediária de recursos do solo [46].

Conforme a Tabela 1, as parcelas que não se correlacionaram com as variáveis ambientais, o grupo I, tiveram maior número de indivíduos, espécies exclusivas e densidade absoluta, ou seja, as populações são mais adensadas. As unidades amostrais que se correlacionaram, grupos II e III, foram observados os maiores valores de diversidade florística e equabilidade. No grupo III os valores de densidade, frequência e dominância absolutos são mais de 50% menores do que os grupos I e II.

Considerando os três grupos, o valor da área basal total é considerado alto se comparado a outros estudos em formações de florestas estacionais que ocorrem na Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço Meridional [2, 23, 47].

As famílias que apresentaram a maior riqueza de espécies foram: Myrtaceae (34), Fabaceae (27), Lauraceae (20), Euphorbiaceae (10), Melastomataceae (8) e Rubiaceae (7). Essas famílias representam 51,4% da flora amostrada (Tabela 2) e possuem grande destaque nos estudos em Floresta Estacional Semidecidual no estado de Minas Gerais [2, 48].

As espécies das famílias Myrtaceae e Lauraceae a qual se destacaram nesse estudo são muito importantes para a dinâmica e restauração ecológica, pois contribuem como fonte de alimentos para fauna local e, consequentemente, a entrada de propágulos de diferentes plantas [49]. Já as espécies da família Fabaceae ajudam na fixação de nitrogênio no solo e incorporação de matéria orgânica. Estas características ajudam a promover alterações microambientais permitindo, assim, o estabelecimento de espécies, principalmente em condições de solos de baixa fertilidade, e possuem plasticidade ambiental [50].

No grupo I, *Licania hoehnei*, *Ocotea corymbosa*, *Cabralea canjerana*, *Amaioua guianensis*, *Mabea piriri*, *Thyrsodium spruceanum*, *Hirtella floribunda*, morfotipo, *Ocotea aciphylla* e *Myrcia splendens* contribuíram com 53,9% da densidade total de indivíduos. São essas mesmas

espécies que possuem as maiores frequências, área basal, dominância relativa e valor de importância. Destaque para *Licania hoehnei* que mesmo tendo menos indivíduos que *Ocotea corymbosa*, possui mais que o dobro da área basal e dominância relativa (Tabela 2). Os gêneros que apresentaram o maior número de espécies no grupo I foram *Myrcia* (11) e *Aspidosperma* (6) espécies.

Tabela 2. Parâmetros florísticos e fitossociológicos para o fragmento de Floresta Estacional Semidecidual no Parque Nacional das Sempre-Vivas-PNSV, MG. As espécies estão organizadas em ordem decrescente de valor de importância.

Famílias	Espécies	Ni	DR	FR	AB	DoR	VI%
Grupo I							
Chrysobalanaceae	*Licania hoehnei* Pilg.	105	10,32	3,01	3,3905	23,88	12,40
Lauraceae	*Ocotea corymbosa* (Meisn.) Mez	113	11,11	3,01	1,4700	10,35	8,16
Meliaceae	*Cabralea canjerana* (Vell.) Mart.	50	4,92	3,29	0,7852	5,53	4,58
Rubiaceae	*Amaioua guianensis* Aubl.	66	6,49	3,29	0,4533	3,19	4,32
Euphorbiaceae	*Mabea piriri* Aubl.	70	6,88	2,47	0,2891	2,04	3,79
Anacardiaceae	*Thyrsodium spruceanum* Benth.	30	2,95	3,01	0,6298	4,44	3,47
Chrysobalanaceae	*Hirtella floribunda* Cham. & Schltdl.	36	3,54	2,74	0,3331	2,35	2,88
	Morfotipo	20	1,97	2,47	0,5171	3,64	2,69
Lauraceae	*Ocotea aciphylla* (Nees & Mart.) Mez	23	2,26	2,74	0,3989	2,81	2,60
Myrtaceae	*Myrcia splendens* (Sw.) DC.	27	2,65	2,19	0,2127	1,50	2,11
Lauraceae	*Ocotea spixiana* (Nees) Mez	23	2,26	2,19	0,2457	1,73	2,06
Euphorbiaceae	*Maprounea guianensis* Aubl.	20	1,97	2,47	0,1260	0,89	1,77
Euphorbiaceae	*Mabea glaziovii* Pax & K.Hoffm.	26	2,56	1,10	0,1480	1,04	1,56
Lauraceae	*Cryptocarya aschersoniana* Mez	11	1,08	1,92	0,2362	1,66	1,55
Fabaceae	*Diplotropis ferruginea* Benth.	16	1,57	1,64	0,1432	1,01	1,41
Rosaceae	*Prunus myrtifolia* (L.) Urb.	14	1,38	1,37	0,1778	1,25	1,33
Lauraceae	*Ocotea* sp.	11	1,08	1,37	0,2088	1,47	1,31
Sapotaceae	*Pouteria ramiflora* (Mart.) Radlk.	16	1,57	1,37	0,1177	0,83	1,26
Lauraceae	*Ocotea dispersa* (Nees & Mart.) Mez	14	1,38	1,10	0,1821	1,28	1,25
Annonaceae	*Xylopia brasiliensis* Spreng.	13	1,28	1,92	0,0678	0,48	1,22
Lauraceae	*Nectandra grandiflora* Nees	13	1,28	1,64	0,0971	0,68	1,20
Euphorbiaceae	*Aparisthmium cordatum* (A.Juss.) Baill.	13	1,28	1,37	0,1177	0,83	1,16
Fabaceae	*Inga schinifolia* Benth.	10	0,98	1,92	0,0785	0,55	1,15
Annonaceae	*Xylopia frutescens* Aubl.	11	1,08	1,64	0,0639	0,45	1,06
Sapotaceae	*Chrysophyllum marginatum* (Hook. & Arn.) Radlk.	9	0,88	1,37	0,0922	0,65	0,97
Chrysobalanaceae	*Licania octandra* (Hoffmanns. ex Roem. & Schult.) Kuntze	16	1,57	0,82	0,0683	0,48	0,96
Myrtaceae	*Myrcia mischophylla* Kiaersk.	8	0,79	1,10	0,1366	0,96	0,95
Hypericaceae	*Vismia brasiliensis* Choisy	4	0,39	0,82	0,2305	1,62	0,95
Apocynaceae	*Aspidosperma cylindrocarpon* Müll.Arg.	3	0,29	0,55	0,2825	1,99	0,94
Malpiguiaceae	*Byrsonima stannardii* W.R.Anderson	5	0,49	0,82	0,2107	1,48	0,93
Euphorbiaceae	*Alchornea triplinervia* (Spreng.) Müll.Arg.	10	0,98	0,82	0,1286	0,91	0,90
Euphorbiaceae	*Alchornea glandulosa* Poepp. & Endl.	10	0,98	1,10	0,0880	0,62	0,90
Myrtaceae	*Eugenia florida* DC.	9	0,88	1,37	0,0602	0,42	0,89
Sapotaceae	*Chrysophyllum gonocarpum* (Mart. & Eichler ex Miq.) Engl.	8	0,79	0,55	0,1691	1,19	0,84
Myrtaceae	*Myrcia multiflora* (Lam.) DC.	4	0,39	0,82	0,1670	1,18	0,80
Theaceae	*Laplacea* Kunth	8	0,79	0,82	0,1064	0,75	0,79
Apocynaceae	*Aspidosperma polyneuron* Müll.Arg.	8	0,79	0,82	0,0959	0,68	0,76
Myrtaceae	*Psidium rufum* Mart. ex DC.	3	0,29	0,55	0,1647	1,16	0,67
Myrtaceae	*Myrcia amazonica* DC.	6	0,59	1,10	0,0271	0,19	0,63
Myrtaceae	*Siphoneugena densiflora* O.Berg	5	0,49	1,10	0,0319	0,22	0,60
Fabaceae	*Tachigali friburgensis* (Harms) L.G.Silva & H.C.Lima	4	0,39	1,10	0,0208	0,15	0,55
Aquifoliaceae	*Ilex brevicuspis* Reissek	4	0,39	1,10	0,0149	0,10	0,53
Lauraceae	*Aniba firmula* (Nees & Mart.) Mez	1	0,10	0,27	0,1680	1,18	0,52
Myrtaceae	*Myrcia coelosepala* Kiaersk	4	0,39	0,82	0,0429	0,30	0,51
Annonaceae	*Duguetia lanceolata* A.St.-Hil.	3	0,29	0,55	0,0877	0,62	0,49
Moraceae	*Brosimum glaucum* Taub	4	0,39	0,55	0,0703	0,49	0,48

Famílias	Espécies	Ni	DR	FR	AB	DoR	VI%
Peraceae	*Pera glabrata* (Schott) Baill.	3	0,29	0,82	0,0395	0,28	0,46
Combretaceae	*Buchenavia tomentosa* Eichler	3	0,29	0,82	0,0240	0,17	0,43
Euphorbiaceae	*Mabea fistulifera* Mart.	7	0,69	0,27	0,0457	0,32	0,43
Sapindaceae	*Simarouba amara* Aubl.	3	0,29	0,82	0,0203	0,14	0,42
Fabaceae	*Hymenolobium janeirense* Kuhlm.	3	0,29	0,82	0,0184	0,13	0,42
Primulaceae	*Cybianthus* sp.	4	0,39	0,55	0,0385	0,27	0,40
Lauraceae	*Ocotea glaziovii* Mez	3	0,29	0,82	0,0131	0,09	0,40
Myrtaceae	*Myrcia obovata* (O.Berg) Nied.	3	0,29	0,82	0,0079	0,06	0,39
Myrtaceae	*Myrciaria pilosa* Sobral & Couto	3	0,29	0,55	0,0395	0,28	0,37
	Morfotipo 1	3	0,29	0,27	0,0730	0,51	0,36
Arecaceae	*Attalea oleifera* Barb.Rodr.	1	0,10	0,27	0,0928	0,65	0,34
Primulaceae	*Myrsine coriacea* (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	3	0,29	0,55	0,0157	0,11	0,32
Elaeocarpaceae	*Sloanea monosperma* Vell.	2	0,20	0,55	0,0296	0,21	0,32
Euphorbiaceae	*Actinostemon verticillatus* (Klotzsch) Baill.	3	0,29	0,55	0,0135	0,10	0,31
Fabaceae	*Copaifera langsdorffii* Desf.	2	0,20	0,55	0,0226	0,16	0,30
Lauraceae	*Endlicheria paniculata* (Spreng.) J.F.Macbr.	2	0,20	0,55	0,0161	0,11	0,29
Apocynaceae	*Aspidosperma illustre* (Vell.) Kuhlm. & Pirajá	2	0,20	0,55	0,0155	0,11	0,28
Fabaceae	*Dalbergia brasiliensis* Vogel	2	0,20	0,55	0,0121	0,09	0,28
Rubiaceae	*Psychotria sessilis* Vell.	2	0,20	0,55	0,0108	0,08	0,27
Proteaceae	*Roupala montana* Aubl.	2	0,20	0,55	0,0087	0,06	0,27
Melastomataceae	*Miconia tristis* Spring	2	0,20	0,55	0,0086	0,06	0,27
Primulaceae	*Myrsine umbellata* Mart.	2	0,20	0,55	0,0080	0,06	0,27
Sapindaceae	*Matayba elaeagnoides* Radlk.	2	0,20	0,55	0,0076	0,05	0,27
Melastomataceae	*Miconia cuspidata* Naudin	2	0,20	0,55	0,0059	0,04	0,26
Rubiaceae	*Amaioua intermedia* Mart. ex Schult. & Schult.f.	4	0,39	0,27	0,0120	0,08	0,25
Myrtaceae	*Campomanesia guaviroba* (DC.) Kiaersk.	1	0,10	0,27	0,0527	0,37	0,25
Myrtaceae	*Eugenia capparidifolia* DC.	1	0,10	0,27	0,0430	0,30	0,23
Myrtaceae	*Eugenia cerasiflora* Miq.	1	0,10	0,27	0,0411	0,29	0,22
Malvaceae	*Luehea divaricata* Mart. & Zucc.	1	0,10	0,27	0,0405	0,28	0,22
Apocynaceae	*Aspidosperma tomentosum* Mart. & Zucc.	1	0,10	0,27	0,0368	0,26	0,21
Anacardiaceae	*Tapirira obtusa* (Benth.) J.D.Mitch.	1	0,10	0,27	0,0324	0,23	0,20
Annonaceae	*Duguetia chrysocarpa* Maas	1	0,10	0,27	0,0300	0,21	0,19
Boraginaceae	*Cordia sellowiana* Cham.	1	0,10	0,27	0,0271	0,19	0,19
Malphiguiaceae	*Byrsonima chrysophylla* Kunth	2	0,20	0,27	0,0113	0,08	0,18
Anacardiaceae	*Schinus terebinthifolia* Raddi	1	0,10	0,27	0,0246	0,17	0,18
Vochysiaceae	*Qualea multiflora* Mart.	1	0,10	0,27	0,0240	0,17	0,18
Theaceae	*Laplacea tomentosa* (Mart.) G.Don	2	0,20	0,27	0,0091	0,06	0,18
Apocynaceae	*Himatanthus lancifolius* (Müll. Arg.) Woodson	2	0,20	0,27	0,0083	0,06	0,18
Lauraceae	*Cinnamomum triplinerve* (Ruiz & Pav.) Kosterm.	2	0,20	0,27	0,0068	0,05	0,17
Annonaceae	*Guatteria australis* A.St.-Hil.	2	0,20	0,27	0,0063	0,04	0,17
Celastraceae	*Salacia crassifolia* (Mart. ex Schult.) G.Don	1	0,10	0,27	0,0155	0,11	0,16
	Morfotipo 4	1	0,10	0,27	0,0147	0,10	0,16
Ochnaceae	*Ouratea castaneifolia* (DC.) Engl.	1	0,10	0,27	0,0141	0,10	0,16
Fabaceae	*Tachigali rugosa* (Mart. ex Benth.) Zarucchi & Pipoly	1	0,10	0,27	0,0138	0,10	0,16
Myrtaceae	*Myrcia florida* Lem.	1	0,10	0,27	0,0134	0,09	0,16
Celastraceae	*Maytenus boaria* Molina	1	0,10	0,27	0,0114	0,08	0,15
Myrtaceae	*Myrcia* sp.	1	0,10	0,27	0,0093	0,07	0,15
Fabaceae	*Swartzia apetala* Raddi	1	0,10	0,27	0,0084	0,06	0,14
Annonaceae	*Annona dolabripetala* Raddi	1	0,10	0,27	0,0080	0,06	0,14
Rubiaceae	*Coutarea hexandra* (Jacq.) K.Schum.	1	0,10	0,27	0,0077	0,05	0,14
Sapotaceae	*Chrysophyllum inornatum* Mart.	1	0,10	0,27	0,0076	0,05	0,14
Fabaceae	*Lonchocarpus cultratus* (Vell.) A.M.G.Azevedo & H.C.Lima	1	0,10	0,27	0,0075	0,05	0,14
Lauraceae	*Nectandra lanceolata* Nees	1	0,10	0,27	0,0075	0,05	0,14
Myrtaceae	*Calyptranthes pulchella* DC.	1	0,10	0,27	0,0070	0,05	0,14
Myrtaceae	*Eugenia brevistyla* D.Legrand	1	0,10	0,27	0,0069	0,05	0,14
Apocynaceae	*Aspidosperma olivaceum* Müll.Arg.	1	0,10	0,27	0,0067	0,05	0,14
Fabaceae	*Libidibia ferrea* var. leiostachya (Benth.) L.P.Queiroz	1	0,10	0,27	0,0063	0,04	0,14
Myrtaceae	*Myrcia guianensis* (Aubl.) DC.	1	0,10	0,27	0,0063	0,04	0,14
Fabaceae	*Tachigali paniculata* Aubl.	1	0,10	0,27	0,0056	0,04	0,14
Polygonaceae	*Coccoloba warmingii* Meisn.	1	0,10	0,27	0,0052	0,04	0,14

Famílias	**Espécies**	**Ni**	**DR**	**FR**	**AB**	**DoR**	**VI%**
Fabaceae	*Abarema villosa* Iganci & M.P.Morim	1	0,10	0,27	0,0044	0,03	0,13
Myrtaceae	*Eugenia* sp1.	1	0,10	0,27	0,0043	0,03	0,13
	Morfotipo 3	1	0,10	0,27	0,0041	0,03	0,13
Lythraceae	*Lafoensia vandelliana* Cham. & Schltdl.	1	0,10	0,27	0,0040	0,03	0,13
Myrtaceae	*Myrcia fenzliana* O.Berg	1	0,10	0,27	0,0037	0,03	0,13
Lauraceae	*Persea rufotomentosa* Nees & Mart.	1	0,10	0,27	0,0035	0,02	0,13
Sapindaceae	*Cupania ludowigii* Somner & Ferrucci	1	0,10	0,27	0,0034	0,02	0,13
Melastomataceae	*Miconia ligustroides* (DC.) Naudin	1	0,10	0,27	0,0034	0,02	0,13
Apocynaceae	*Aspidosperma ramiflorum* Müll.Arg.	1	0,10	0,27	0,0033	0,02	0,13
Lauraceae	*Ocotea odorifera* (Vell.) Rohwer	1	0,10	0,27	0,0033	0,02	0,13
Proteaceae	*Roupala brasiliensis* Klotzsch	1	0,10	0,27	0,0031	0,02	0,13
Melastomataceae	*Mouriri glazioviana* Cogn.	1	0,10	0,27	0,0030	0,02	0,13
Sapindaceae	*Cupania vernalis* Cambess.	1	0,10	0,27	0,0030	0,02	0,13
Calophyllaceae	*Kielmeyera* sp.	1	0,10	0,27	0,0029	0,02	0,13
Sapindaceae	*Cupania rubiginosa* (Poir.) Radlk.	1	0,10	0,27	0,0028	0,02	0,13
Melastomataceae	*Miconia cubatanensis* Hoehne	1	0,10	0,27	0,0025	0,02	0,13
Myrtaceae	*Myrcia aethusa* (O.Berg) N.Silveira	1	0,10	0,27	0,0024	0,02	0,13
Humiriaceae	*Sacoglottis mattogrossensis* Malme	1	0,10	0,27	0,0024	0,02	0,13
Lauraceae	*Ocotea lancifolia* (Schott) Mez	1	0,10	0,27	0,0024	0,02	0,13
Fabaceae	*Acosmium lentiscifolium* Schott.	1	0,10	0,27	0,0023	0,02	0,13
Sapotaceae	*Pouteria torta* (Mart.) Radlk.	1	0,10	0,27	0,0023	0,02	0,13
Ochnaceae	*Ouratea salicifolia* (A.St.-Hil. & Tul.) Engl.	1	0,10	0,27	0,0022	0,02	0,13
	Total	**1017**	**100**	**100**	**14,20**	**100**	**100**
Grupo II							
Euphorbiaceae	*Mabea piriri* Aubl.	97	12,22	2,76	0,4070	2,84	5,94
Chrysobalanaceae	*Licania hoehnei* Pilg.	34	4,28	2,45	1,2958	9,05	5,26
Arecaceae	*Attalea oleifera* Barb.Rodr.	14	1,76	2,76	1,4758	10,30	4,94
Lauraceae	*Ocotea corymbosa* (Meisn.) Mez	33	4,16	2,45	0,4854	3,39	3,33
Rubiaceae	*Amaioua guianensis* Aubl.	42	5,29	2,76	0,2768	1,93	3,33
Sapotaceae	*Chrysophyllum gonocarpum* (Mart. & Eichler ex Miq.) Engl.	21	2,64	2,45	0,6612	4,62	3,24
Sapotaceae	*Chrysophyllum marginatum* (Hook. & Arn.) Radlk.	21	2,64	3,07	0,4811	3,36	3,02
Lauraceae	*Ocotea aciphylla* (Nees & Mart.) Mez	19	2,39	2,15	0,5338	3,73	2,76
Chrysobalanaceae	*Hirtella floribunda* Cham. & Schltdl.	29	3,65	2,45	0,2717	1,90	2,67
	Morfotipo	15	1,89	1,53	0,5114	3,57	2,33
Fabaceae	*Copaifera langsdorffii* Desf.	12	1,51	2,15	0,4219	2,95	2,20
Arecaceae	*Euterpe edulis* Mart.	35	4,41	0,31	0,2666	1,86	2,19
Myrtaceae	*Myrcia multiflora* (Lam.) DC.	18	2,27	1,53	0,3120	2,18	1,99
Myrtaceae	*Myrcia amazonica* DC.	20	2,52	2,45	0,1294	0,90	1,96
Anacardiaceae	*Thyrsodium spruceanum* Benth.	17	2,14	1,53	0,2893	2,02	1,90
Myrtaceae	*Eugenia brevistyla* D.Legrand	15	1,89	2,15	0,2001	1,40	1,81
Lauraceae	*Cryptocarya aschersoniana* Mez	13	1,64	1,84	0,1451	1,01	1,50
Combretaceae	*Buchenavia tetraphylla* (Aubl.) R.A.Howard	4	0,50	1,23	0,3903	2,73	1,49
Moraceae	*Sorocea bonplandii* (Baill.) W.C.Burger	19	2,39	1,53	0,0661	0,46	1,46
Myrtaceae	*Calyptranthes pulchella* DC.	12	1,51	1,23	0,2057	1,44	1,39
Myrtaceae	*Myrcia splendens* (Sw.) DC.	11	1,39	2,15	0,0886	0,62	1,38
Combretaceae	*Buchenavia tomentosa* Eichler	5	0,63	1,23	0,2924	2,04	1,30
Fabaceae	*Diplotropis ferruginea* Benth.	8	1,01	1,53	0,1875	1,31	1,28
Rutaceae	*Esenbeckia febrifuga* (A.St.-Hil.) A. Juss. ex Mart.	21	2,64	0,31	0,1261	0,88	1,28
Nyctaginaceae	*Guapira obtusata* (Jacq.) Little	7	0,88	0,92	0,2067	1,44	1,08
Fabaceae	*Inga schinifolia* Benth.	7	0,88	1,23	0,1305	0,91	1,01
Annonaceae	*Duguetia lanceolata* A.St.-Hil.	6	0,76	0,92	0,1843	1,29	0,99
Myrtaceae	*Eugenia capparidifolia* DC.	3	0,38	0,61	0,2787	1,95	0,98
Elaeocarpaceae	*Sloanea monosperma* Vell.	7	0,88	1,53	0,0591	0,41	0,94
Euphorbiaceae	*Alchornea triplinervia* (Spreng.) Müll.Arg.	4	0,50	0,92	0,1908	1,33	0,92
Annonaceae	*Xylopia brasiliensis* Spreng.	7	0,88	1,53	0,0343	0,24	0,88
Vochysiaceae	*Callisthene major* Mart.	11	1,39	0,31	0,1353	0,94	0,88
Fabaceae	*Machaerium nictitans* (Vell.) Benth.	5	0,63	1,23	0,1100	0,77	0,88
Lauraceae	*Ocotea spixiana* (Nees) Mez	5	0,63	1,53	0,0531	0,37	0,84
Calophyllaceae	*Kielmeyera* sp.	6	0,76	0,61	0,1461	1,02	0,80

Famílias	Espécies	Ni	DR	FR	AB	DoR	VI%
Sapindaceae	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl.	8	1,01	0,92	0,0604	0,42	0,78
Asteraceae	*Piptocarpha macropoda* (DC.) Baker	5	0,63	1,23	0,0661	0,46	0,77
Myrtaceae	*Eugenia florida* DC.	5	0,63	1,53	0,0196	0,14	0,77
Nyctaginaceae	*Guapira opposita* (Vell.) Reitz	5	0,63	1,23	0,0360	0,25	0,70
Apocynaceae	*Aspidosperma cylindrocarpon* Müll.Arg.	5	0,63	1,23	0,0274	0,19	0,68
Rosaceae	*Prunus myrtifolia* (L.) Urb.	6	0,76	0,92	0,0529	0,37	0,68
Fabaceae	*Tachigali friburgensis* (Harms) L.G.Silva & H.C.Lima	4	0,50	0,92	0,0807	0,56	0,66
Lecythidaceae	*Cariniana estrellensis* (Raddi) Kuntze	1	0,13	0,31	0,2198	1,53	0,66
Magnoliaceae	*Magnolia ovata* (A.St.-Hil.) Spreng.	1	0,13	0,31	0,2193	1,53	0,65
Meliaceae	*Cabralea canjerana* (Vell.) Mart.	3	0,38	0,61	0,1353	0,94	0,65
Sapotaceae	*Pouteria venosa* (Mart.) Baehni	3	0,38	0,61	0,1098	0,77	0,59
Lauraceae	*Persea rufotomentosa* Nees & Mart.	2	0,25	0,61	0,1243	0,87	0,58
Annonaceae	*Xylopia frutescens* Aubl.	4	0,50	0,92	0,0170	0,12	0,51
Malvaceae	*Luehea divaricata* Mart. & Zucc.	2	0,25	0,61	0,0941	0,66	0,51
Myrtaceae	*Myrciaria pilosa* Sobral & Couto	7	0,88	0,31	0,0461	0,32	0,50
Lauraceae	*Nectandra grandiflora* Nees	5	0,63	0,61	0,0300	0,21	0,48
Boraginaceae	*Cordia sellowiana* Cham.	4	0,50	0,92	0,0039	0,03	0,48
Apocynaceae	*Aspidosperma polyneuron* Müll.Arg.	2	0,25	0,61	0,0751	0,52	0,46
Clusiaceae	*Clusia arrudea* Planch. & Triana ex Engl.	2	0,25	0,31	0,1137	0,79	0,45
Fabaceae	*Plathymenia* sp.	1	0,13	0,31	0,1298	0,91	0,45
Bignoniaceae	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	2	0,25	0,61	0,0676	0,47	0,45
Fabaceae	*Bauhinia rufa* (Bong.) Steud.	2	0,25	0,61	0,0619	0,43	0,43
Myrtaceae	*Myrcia* sp.	2	0,25	0,61	0,0512	0,36	0,41
Myrtaceae	*Myrcia mischophylla* Kiaersk.	3	0,38	0,61	0,0320	0,22	0,40
Fabaceae	*Melanoxylon brauna* Schott	3	0,38	0,31	0,0758	0,53	0,40
Sabiaceae	*Meliosma sellowii* Urb.	3	0,38	0,61	0,0242	0,17	0,39
Lauraceae	*Ocotea* sp.	2	0,25	0,61	0,0336	0,23	0,37
Polygonaceae	*Coccoloba arborescens* (Vell.) R.A.Howard.	2	0,25	0,61	0,0311	0,22	0,36
Sapotaceae	*Pouteria ramiflora* (Mart.) Radlk.	5	0,63	0,31	0,0190	0,13	0,36
Calophyllaceae	*Calophyllum brasiliense* Cambess.	1	0,13	0,31	0,0892	0,62	0,35
Celastraceae	*Maytenus boaria* Molina	2	0,25	0,61	0,0249	0,17	0,35
Apocynaceae	*Aspidosperma olivaceum* Müll.Arg.	2	0,25	0,61	0,0235	0,16	0,34
Myrtaceae	*Myrcia guianensis* (Aubl.) DC.	4	0,50	0,31	0,0297	0,21	0,34
Myrtaceae	*Eugenia brasiliensis* Lam.	4	0,50	0,31	0,0275	0,19	0,33
Sapindaceae	*Simarouba amara* Aubl.	2	0,25	0,61	0,0191	0,13	0,33
Lamiaceae	*Vitex rufescens* A.Juss.	2	0,25	0,61	0,0191	0,13	0,33
Euphorbiaceae	*Croton rottlerifolius* Baill.	1	0,13	0,31	0,0785	0,55	0,33
Fabaceae	*Holocalyx balansae* Micheli	1	0,13	0,31	0,0741	0,52	0,32
Bignoniaceae	*Handroanthus* sp.	1	0,13	0,31	0,0688	0,48	0,30
Ochnaceae	*Ouratea salicifolia* (A.St.-Hil. & Tul.) Engl.	2	0,25	0,61	0,0056	0,04	0,30
Rutaceae	*Dictyoloma vandellianum* A.Juss.	2	0,25	0,61	0,0052	0,04	0,30
Anacardiaceae	*Tapirira obtusa* (Benth.) J.D.Mitch.	3	0,38	0,31	0,0286	0,20	0,29
Apocynaceae	*Aspidosperma tomentosum* Mart. & Zucc.	1	0,13	0,31	0,0584	0,41	0,28
Fabaceae	*Machaerium brasiliense* Vogel	2	0,25	0,31	0,0376	0,26	0,27
Myrtaceae	*Eugenia* sp2.	1	0,13	0,31	0,0539	0,38	0,27
Polygonaceae	*Coccoloba warmingii* Meisn.	2	0,25	0,31	0,0343	0,24	0,27
Primulaceae	*Myrsine coriacea* (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	2	0,25	0,31	0,0288	0,20	0,25
Lauraceae	*Aniba firmula* (Nees & Mart.) Mez	1	0,13	0,31	0,0411	0,29	0,24
Fabaceae	*Hymenolobium janeirense* Kuhlm.	1	0,13	0,31	0,0401	0,28	0,24
Connaraceae	*Connarus detersus* Planch.	2	0,25	0,31	0,0211	0,15	0,24
Primulaceae	*Cybianthus* sp.	2	0,25	0,31	0,0148	0,10	0,22
Myrtaceae	*Pimenta pseudocaryophyllus* (Gomes) Landrum	2	0,25	0,31	0,0143	0,10	0,22
Myrtaceae	*Psidium* sp1.	1	0,13	0,31	0,0319	0,22	0,22
Myrtaceae	*Calyptranthes clusiifolia* O.Berg	2	0,25	0,31	0,0083	0,06	0,21
Sapindaceae	*Cupania rubiginosa* (Poir.) Radlk.	2	0,25	0,31	0,0059	0,04	0,20
Rubiaceae	*Psychotria vellosiana* Benth.	2	0,25	0,31	0,0047	0,03	0,20
Myrtaceae	*Eugenia* sp.	2	0,25	0,31	0,0040	0,03	0,20
Lauraceae	*Nectandra* sp.	1	0,13	0,31	0,0214	0,15	0,19
Myrtaceae	*Myrcia* sp2.	1	0,13	0,31	0,0209	0,15	0,19
Salicaceae	*Casearia cubensis* Urb	1	0,13	0,31	0,0205	0,14	0,19
Fabaceae	*Copaifera oblongifolia* Mart. ex Hayne	1	0,13	0,31	0,0198	0,14	0,19

Famílias	Espécies	Ni	DR	FR	AB	DoR	VI%
Malphiguiaceae	*Byrsonima chrysophylla* Kunth	1	0,13	0,31	0,0194	0,14	0,19
Lamiaceae	*Vitex polygama* Cham.	1	0,13	0,31	0,0178	0,12	0,19
Vochysiaceae	*Qualea multiflora* Mart.	1	0,13	0,31	0,0161	0,11	0,18
Myrtaceae	*Myrcia mutabilis* (O.Berg) N.Silveira	1	0,13	0,31	0,0126	0,09	0,17
Myrtaceae	*Psidium rufum* Mart. ex DC.	1	0,13	0,31	0,0117	0,08	0,17
Moraceae	*Brosimum glaziovii* Taub.	1	0,13	0,31	0,0107	0,07	0,17
Euphorbiaceae	*Alchornea glandulosa* Poepp. & Endl.	1	0,13	0,31	0,0105	0,07	0,17
Aquifoliaceae	*Ilex brevicuspis* Reissek	1	0,13	0,31	0,0103	0,07	0,17
Fabaceae	*Tachigali paratyensis* (Vell.) H.C.Lima	1	0,13	0,31	0,0087	0,06	0,16
Myrtaceae	*Myrcia coelosepala* Kiaersk	1	0,13	0,31	0,0080	0,06	0,16
Theaceae	*Laplacea fruticosa* (Schrad.) Kobuski	1	0,13	0,31	0,0076	0,05	0,16
Fabaceae	*Swartzia apetala* Raddi	1	0,13	0,31	0,0076	0,05	0,16
Myrtaceae	*Eugenia cerasiflora* Miq.	1	0,13	0,31	0,0075	0,05	0,16
Meliaceae	*Cedrela odorata* L.	1	0,13	0,31	0,0074	0,05	0,16
Melastomataceae	*Miconia* sp.	1	0,13	0,31	0,0067	0,05	0,16
Elaeocarpaceae	*Sloanea guianensis* (Aubl.) Benth.	1	0,13	0,31	0,0067	0,05	0,16
Sapotaceae	*Chrysophyllum inornatum* Mart.	1	0,13	0,31	0,0060	0,04	0,16
Celastraceae	*Monteverdia floribunda* (Reissek) Biral	1	0,13	0,31	0,0055	0,04	0,16
Ochnaceae	*Ouratea castaneifolia* (DC.) Engl.	1	0,13	0,31	0,0050	0,04	0,16
Proteaceae	*Roupala montana* Aubl.	1	0,13	0,31	0,0047	0,03	0,16
Rubiaceae	*Faramea* sp.	1	0,13	0,31	0,0044	0,03	0,15
Lauraceae	*Nectandra lanceolata* Nees	1	0,13	0,31	0,0042	0,03	0,15
Myrtaceae	*Myrcia florida* Lem.	1	0,13	0,31	0,0040	0,03	0,15
Sapotaceae	*Pouteria torta* (Mart.) Radlk.	1	0,13	0,31	0,0040	0,03	0,15
Salicaceae	*Casearia decandra* Jacq.	1	0,13	0,31	0,0033	0,02	0,15
Lauraceae	*Ocotea silvestris* Vattimo-Gil	1	0,13	0,31	0,0029	0,02	0,15
Melastomataceae	*Miconia francavillana* Cogn.	1	0,13	0,31	0,0028	0,02	0,15
Myrtaceae	*Myrcia tomentosa* (Aubl.) DC.	1	0,13	0,31	0,0028	0,02	0,15
Salicaceae	*Casearia* cf. *decandra* Jacq.	1	0,13	0,31	0,0027	0,02	0,15
Lauraceae	*Nectandra membranacea* (Sw.) Griseb.	1	0,13	0,31	0,0027	0,02	0,15
Apocynaceae	*Aspidosperma ramiflorum* Müll.Arg.	1	0,13	0,31	0,0026	0,02	0,15
Myrtaceae	*Eugenia sonderiana* O.Berg	1	0,13	0,31	0,0025	0,02	0,15
Annonaceae	*Guatteria australis* A.St.-Hil.	1	0,13	0,31	0,0023	0,02	0,15
Melastomataceae	*Miconia cubatanensis* Hoehne	1	0,13	0,31	0,0023	0,02	0,15
Symplocaceae	*Symplocos platyphylla* (Pohl) Benth.	1	0,13	0,31	0,0023	0,02	0,15
Melastomataceae	*Tibouchina cerastifolia* Cogn.	1	0,13	0,31	0,0021	0,01	0,15
	Total Geral	**794**	**100**	**100**	**14,32**	**100**	**100**
Grupo III							
Sapindaceae	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl.	36	9,57	2,38	0,5223	7,49	6,48
Anacardiaceae	*Thyrsodium spruceanum* Benth.	21	5,59	2,98	0,3054	4,38	4,31
Myrtaceae	*Myrcia multiflora* (Lam.) DC.	11	2,93	2,38	0,5193	7,45	4,25
Chrysobalanaceae	*Licania hoehnei* Pilg.	10	2,66	2,38	0,4149	5,95	3,66
Arecaceae	*Attalea oleifera* Barb.Rodr.	4	1,06	1,19	0,5796	8,32	3,52
Myrtaceae	*Myrcia amazonica* DC.	21	5,59	2,38	0,0966	1,39	3,12
Calophyllaceae	*Kielmeyera* sp.	11	2,93	2,38	0,2723	3,91	3,07
Lauraceae	*Ocotea corymbosa* (Meisn.) Mez	10	2,66	1,19	0,2534	3,64	2,50
Myrtaceae	*Myrcia splendens* (Sw.) DC.	12	3,19	2,38	0,0710	1,02	2,20
Sapotaceae	*Chrysophyllum marginatum* (Hook. & Arn.) Radlk.	7	1,86	1,79	0,1852	2,66	2,10
	Morfotipo	9	2,39	1,79	0,1387	1,99	2,06
Chrysobalanaceae	*Hirtella floribunda* Cham. & Schltdl.	8	2,13	1,79	0,1452	2,08	2,00
Salicaceae	*Casearia decandra* Jacq.	7	1,86	2,38	0,1170	1,68	1,97
Lauraceae	*Ocotea spixiana* (Nees) Mez	7	1,86	2,38	0,0966	1,39	1,88
Myrtaceae	*Myrcia mischophylla* Kiaersk.	6	1,60	1,79	0,1232	1,77	1,72
Fabaceae	*Copaifera langsdorffii* Desf.	4	1,06	1,79	0,1419	2,04	1,63
Rubiaceae	*Amaioua guianensis* Aubl.	7	1,86	1,79	0,0671	0,96	1,54
Meliaceae	*Cabralea canjerana* (Vell.) Mart.	4	1,06	1,19	0,1584	2,27	1,51
Euphorbiaceae	*Mabea piriri* Aubl.	10	2,66	1,19	0,0465	0,67	1,51
Lauraceae	*Ocotea aciphylla* (Nees & Mart.) Mez	5	1,33	1,19	0,1253	1,80	1,44
Fabaceae	*Plathymenia* sp.	3	0,80	1,19	0,1556	2,23	1,41
Fabaceae	*Diplotropis ferruginea* Benth.	8	2,13	1,19	0,0619	0,89	1,40

Famílias	Espécies	Ni	DR	FR	AB	DoR	VI%
Lauraceae	*Ocotea* sp.	5	1,33	1,79	0,0715	1,03	1,38
Simaroubaceae	*Simarouba amara* Aubl.	5	1,33	1,79	0,0680	0,98	1,36
Elaeocarpaceae	*Sloanea monosperma* Vell.	6	1,60	1,79	0,0442	0,63	1,34
Fabaceae	*Machaerium nictitans* (Vell.) Benth.	5	1,33	1,19	0,0894	1,28	1,27
Apocynaceae	*Aspidosperma tomentosum* Mart. & Zucc.	1	0,27	0,60	0,1718	2,46	1,11
Combretaceae	*Buchenavia tomentosa* Eichler	3	0,80	1,19	0,0852	1,22	1,07
Apocynaceae	*Aspidosperma illustre* (Vell.) Kuhlm. & Pirajá	3	0,80	0,60	0,1218	1,75	1,05
Myrtaceae	*Calyptranthes pulchella* DC.	2	0,53	1,19	0,0983	1,41	1,04
Bignoniaceae	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	3	0,80	0,60	0,1053	1,51	0,97
Myrtaceae	*Myrcia guianensis* (Aubl.) DC.	3	0,80	1,79	0,0212	0,30	0,96
Lauraceae	*Aniba firmula* (Nees & Mart.) Mez	1	0,27	0,60	0,1376	1,97	0,95
Malvaceae	*Luehea divaricata* Mart. & Zucc.	3	0,80	0,60	0,0878	1,26	0,88
Lauraceae	*Ocotea glaziovii* Mez	3	0,80	1,19	0,0401	0,58	0,85
Meliaceae	*Trichilia pallens* C.DC.	5	1,33	0,60	0,0436	0,63	0,85
Lauraceae	*Nectandra grandiflora* Nees	4	1,06	1,19	0,0186	0,27	0,84
Salicaceae	*Casearia cubensis* Urb	2	0,53	1,19	0,0511	0,73	0,82
Moraceae	*Sorocea bonplandii* (Baill.) W.C.Burger	4	1,06	1,19	0,0140	0,20	0,82
Fabaceae	*Andira anthelmia* (Vell.) Benth.	4	1,06	1,19	0,0121	0,17	0,81
Lecythidaceae	*Cariniana estrellensis* (Raddi) Kuntze	1	0,27	0,60	0,1043	1,50	0,79
Fabaceae	*Dalbergia foliolosa* Benth.	2	0,53	1,19	0,0392	0,56	0,76
Fabaceae	*Pterogyne nitens* Tul.	4	1,06	0,60	0,0409	0,59	0,75
Celastraceae	*Maytenus robusta* Reissek	3	0,80	1,19	0,0142	0,20	0,73
Fabaceae	*Inga marginata* Willd.	2	0,53	0,60	0,0726	1,04	0,72
Myrtaceae	*Calyptranthes clusiifolia* O.Berg	2	0,53	1,19	0,0238	0,34	0,69
Melastomataceae	*Mouriri glazioviana* Cogn.	4	1,06	0,60	0,0267	0,38	0,68
Boraginaceae	*Cordia ecalyculata* Vell.	2	0,53	0,60	0,0620	0,89	0,67
Myrtaceae	*Myrcia mutabilis* (O.Berg) N.Silveira	2	0,53	1,19	0,0174	0,25	0,66
Lauraceae	*Cryptocarya aschersoniana* Mez	2	0,53	1,19	0,0117	0,17	0,63
Lamiaceae	*Vitex polygama* Cham.	2	0,53	1,19	0,0099	0,14	0,62
Primulaceae	*Cybianthus* sp.	3	0,80	0,60	0,0314	0,45	0,61
Sapindaceae	*Cupania vernalis* Cambess.	2	0,53	1,19	0,0056	0,08	0,60
Myrtaceae	*Psidium rufum* Mart. ex DC.	2	0,53	0,60	0,0427	0,61	0,58
Combretaceae	*Buchenavia tetraphylla* (Aubl.) R.A.Howard	1	0,27	0,60	0,0579	0,83	0,56
Lauraceae	*Nectandra membranacea* (Sw.) Griseb.	3	0,80	0,60	0,0185	0,27	0,55
Proteaceae	*Roupala montana* Aubl.	3	0,80	0,60	0,0095	0,14	0,51
Sapotaceae	*Pouteria venosa* (Mart.) Baehni	2	0,53	0,60	0,0246	0,35	0,49
Fabaceae	*Dalbergia brasiliensis* Vogel	2	0,53	0,60	0,0243	0,35	0,49
Fabaceae	*Melanoxylon brauna* Schott	1	0,27	0,60	0,0416	0,60	0,49
Perceae	*Pera glabrata* (Schott) Baill.	2	0,53	0,60	0,0230	0,33	0,49
Fabaceae	*Senna macranthera* (DC. ex Collad.) H.S.Irwin & Barneby	2	0,53	0,60	0,0177	0,25	0,46
Myrtaceae	*Myrcia* sp.	2	0,53	0,60	0,0167	0,24	0,46
Myrtaceae	*Eugenia prasina* O.Berg	1	0,27	0,60	0,0333	0,48	0,45
Symplocaceae	*Symplocos platyphylla* (Pohl) Benth.	2	0,53	0,60	0,0143	0,20	0,44
Fabaceae	*Swartzia apetala* Raddi	2	0,53	0,60	0,0109	0,16	0,43
Anacardiaceae	*Tapirira obtusa* (Benth.) J.D.Mitch.	2	0,53	0,60	0,0105	0,15	0,43
Annonaceae	*Xylopia frutescens* Aubl.	2	0,53	0,60	0,0102	0,15	0,42
Fabaceae	*Holocalyx balansae* Micheli	2	0,53	0,60	0,0098	0,14	0,42
Sapotaceae	*Pouteria torta* (Mart.) Radlk.	1	0,27	0,60	0,0269	0,39	0,42
Annonaceae	*Duguetia chrysocarpa* Maas	2	0,53	0,60	0,0071	0,10	0,41
Nyctaginaceae	*Guapira opposita* (Vell.) Reitz	2	0,53	0,60	0,0069	0,10	0,41
Lauraceae	*Cinnamomum triplinerve* (Ruiz & Pav.) Kosterm.	1	0,27	0,60	0,0232	0,33	0,40
Moraceae	*Ficus mexiae* Standl.	1	0,27	0,60	0,0215	0,31	0,39
Theaceae	*Laplacea* Kunth	1	0,27	0,60	0,0210	0,30	0,39
Annonaceae	*Guatteria australis* A.St.-Hil.	1	0,27	0,60	0,0184	0,26	0,38
Myrtaceae	*Myrcia coelosepala* Kiaersk	1	0,27	0,60	0,0165	0,24	0,37
Myrtaceae	*Eugenia capparidifolia* DC.	1	0,27	0,60	0,0142	0,20	0,35
Meliaceae	*Guarea macrophylla* Vahl	1	0,27	0,60	0,0130	0,19	0,35
Lauraceae	*Ocotea silvestris* Vattimo-Gil	1	0,27	0,60	0,0121	0,17	0,34
Theaceae	*Laplacea fruticosa* (Schrad.) Kobuski	1	0,27	0,60	0,0104	0,15	0,34
Myrtaceae	*Myrcia pubipetala* Miq.	1	0,27	0,60	0,0089	0,13	0,33

Famílias	Espécies	Ni	DR	FR	AB	DoR	VI%
Annonaceae	*Duguetia lanceolata* A.St.-Hil.	1	0,27	0,60	0,0071	0,10	0,32
Fabaceae	*Machaerium hirtum* (Vell.) Stellfeld	1	0,27	0,60	0,0065	0,09	0,32
Myrtaceae	*Psidium* sp.	1	0,27	0,60	0,0064	0,09	0,32
Sabiaceae	*Meliosma sellowii* Urb.	1	0,27	0,60	0,0057	0,08	0,31
Euphorbiaceae	*Sapium glandulosum* (L.) Morong	1	0,27	0,60	0,0049	0,07	0,31
Rubiaceae	*Cordiera concolor* (Cham.) Kuntze	1	0,27	0,60	0,0045	0,06	0,31
Polygonaceae	*Coccoloba warmingii* Meisn.	1	0,27	0,60	0,0040	0,06	0,31
Annonaceae	*Xylopia brasiliensis* Spreng.	1	0,27	0,60	0,0036	0,05	0,30
Sapotaceae	*Chrysophyllum gonocarpum* (Mart. & Eichler ex Miq.) Engl.	1	0,27	0,60	0,0035	0,05	0,30
Salicaceae	*Casearia lasiophylla* Eichler	1	0,27	0,60	0,0032	0,05	0,30
Ochnaceae	*Ouratea castaneifolia* (DC.) Engl.	1	0,27	0,60	0,0031	0,04	0,30
Fabaceae	*Inga schinifolia* Benth.	1	0,27	0,60	0,0030	0,04	0,30
Sapindaceae	*Matayba elaeagnoides* Radlk.	1	0,27	0,60	0,0028	0,04	0,30
Annonaceae	*Xylopia laevigata* (Mart.) R.E.Fr.	1	0,27	0,60	0,0022	0,03	0,30
Melastomataceae	*Tibouchina cerastifolia* Cogn.	1	0,27	0,60	0,0021	0,03	0,30
Lauraceae	*Nectandra oppositifolia* Nees	1	0,27	0,60	0,0020	0,03	0,30
	Total	**376**	**100**	**100**	**6,9686**	**100**	**100**

Em que: Ni = número de indivíduos, DR = Densidade Relativa (%); FR = Frequência Relativa (%); AB = Área Basal (m^2); DoR = Dominância Relativa (%); VI = Valor de Importância.

No grupo II as espécies *Mabea piriri, Licania hoehnei, Attalea oleifera, Ocotea corymbosa, Amaioua guianensis, Chrysophyllum gonocarpum, Chrysophyllum marginatum, Ocotea aciphylla, Hirtella floribunda* e morfotipo contribuíram com (40,9%) da densidade total de indivíduos, obtiveram as maiores frequências, área basal, dominância relativa e valor de importância. Os gêneros que apresentaram o maior número de espécies foram Myrcia (11), Eugenia (8) Aspidosperma (5) e Ocotea com (5) espécies.

No grupo III as espécies *Allophylus edulis, Thyrsodium spruceanum, Myrcia multiflora, Licania hoehnei, Attalea oleifera, Myrcia amazonica, Kielmeyera* sp., *Ocotea corymbosa, Myrcia splendens* e *Chrysophyllum marginatum* contribuíram com 38% da densidade total de indivíduos. Além disso, estas apresentaram maiores frequências, área basal, dominância relativa e valor de importância (Tabela 2). Os gêneros que apresentaram o maior número de espécies foram *Myrcia* e *Ocotea* com nove e seis espécies, respectivamente.

As espécies de maior valor de importância encontradas nos grupos I e II foram *Licania hoehnei, Ocotea corymbosa, Mabea piriri, Ocotea aciphylla* e *Amaioua guianensis.* As espécies encontradas entre os grupos I e III *Licania hoehnei, Ocotea corymbosa* e *Thyrsodium spruceanum* e entre os grupos II e III foram às espécies *Licania hoehnei, Attalea oleífera, Ocotea corymbosa* e *Chrysophyllum marginatum.* As espécies *Licania hoehnei* e *Ocotea corymbosa* são amplamente distribuídas na comunidade, pois, são encontradas nos três grupos.

As espécies que se destacaram pelo valor de importância (VI) nos três grupos, são diferentes das encontradas em outros estudos na Serra do Espinhaço [2], demonstrando uma rica diversidade florística encontrada nas Florestas Estacionais Semideciduais - FESD. Nos três grupos 5,3%, 6,5% e 8,7% das espécies possuem baixa densidade, pois foram amostrados um único indivíduo cada (Tabela 2). Segundo Caiafa e Martins (2010) [51] são consideradas como espécies raras, pois, apresentaram baixa capacidade de colonização, ou devido competição interespecífica dessas com as espécies já estabelecidas e melhor adaptadas. Foram observados também que algumas espécies se encontram na lista vermelha de espécies ameaçadas de extinção, como: *Cariniana estrellensis* (em perigo), *Melanoxylon brauna, Cedrela odorata* e *Euterpe edulis* (vulnerável) (CNCFLORA), todas com baixa densidade populacional.

A maioria dos indivíduos se encontram na menor classe diamétrica I - 57,5%, II - 55,6% e III – 50,5%. Costa et al. (2020) [2] encontraram resultado similar em uma FESD no Parque Estadual do Biribiri, Minas Gerais, destacando acentuado decréscimo na frequência de indivíduos com o aumento das classes. A distribuição diamétrica da comunidade foi representada por um modelo de sucessão do tipo J-invertido (Figura 5), que é típico de florestas naturais com populações autorregenerantes [33, 52, 53].

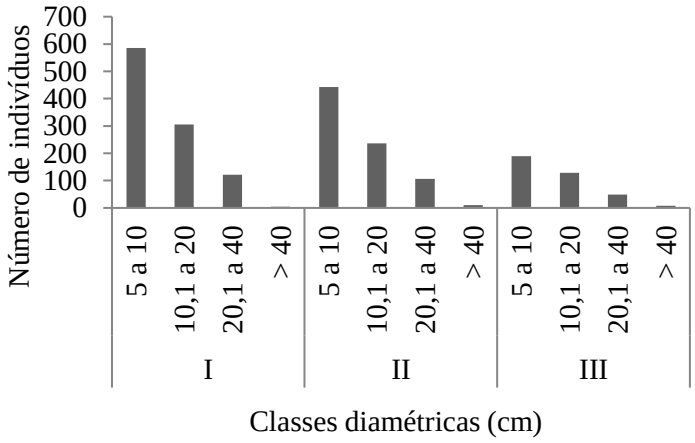


Figura 5. Distribuição diamétrica dos indivíduos na Mata do Gavião, Parque Nacional das Sempre-Vivas, Minas Gerais, grupo I; grupo II e grupo III.

Mesmo com intervalo maior a partir da segunda classe, a maior frequência de indivíduos ocorreu na primeira (Figura 5), indicando que esse fragmento está em fase de construção avançando no processo sucessional [14, 54]. A distribuição no formato exponencial negativo é comum em florestas heterogêneas, que tendem ao equilíbrio entre mortalidade e recrutamento de indivíduos, com uma renovação natural do estoque de plantas jovens capaz de substituir as adultas. Além disso, muitas espécies não alcançam diâmetros maiores, que é uma característica natural da sua própria fisiologia [46].

4. CONCLUSÃO

Os fatores ambientais e espaciais atuam nos padrões de distribuição das espécies no fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, localizado no Parque Nacional das Sempre-Vivas, na Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço.

Os resultados mostraram que é possível separar grupos de parcelas em função das variáveis ambientais. Na estruturação dessa comunidade, parece haver uma interação entre o conjunto das variáveis mensuradas com outras não incluídas na análise, possivelmente devem explicar em maior parte essa relação.

Essa comunidade possui alta diversidade florística e ausência de dominância ecológica, e possui espécies ameaçadas de extinção. A estrutura da comunidade mostra que ela possui indivíduos em todas as classes diamétricas, no entanto foi observado a diminuição do número de indivíduos em função do aumento das classes diamétricas, indica que essa comunidade possui condições para o avanço sucessional.

5. AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Florestal da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri. Aos colaboradores que contribuíram para a realização dessa pesquisa.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Terra MCNS, Mello JM, Mello CR, Santos RM, Nunes ACR, Raimundo MR. Influência topo-edafo-climática na vegetação de um fragmento de Mata Atlântica na Serra da Mantiqueira, MG. Rev Ambient Água. 2015 Oct/Dec;10(4):1-15. doi: 10.4136/ambi-agua.1705
2. Costa TR, Moura CC, Silva LS, Fonseca DC, Otoni TJO, Machado ELM. Estrutura e relação vegetação-ambiente de uma Floresta Estacional Semidecidual na Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço. Rev Vozes dos Vales – UFVJM – MG – Brasil. 2020 Out;18(1):1-25.

3. Maçaneiro JP, Oliveira LZ, Seubert RC, Eisenlohr PV, Schorn LA. More than environmental control at local scales: do spatial processes play an important role in floristic variation in subtropical forests? Acta Bot Brasilica. 2016 Apr-Jun;30(2):183-92. doi: 10.1590/0102-33062015abb0294
4. Sanchez M, Pedroni F, Eisenlohr PV, Oliveira-Filho AT. Changes in tree community composition and structure of Atlantic rain forest on a slope of the Serra do Mar range, Southeastern Brazil, from near sea level to 1000 m of altitude. Rev Flora. 2013 Mar;208(3):184-96. doi: 10.1016/j.flora.2013.03.002
5. Oliveira-Filho AT, Budke JC, Jarenkow JA, Eisenlohr PV, Neves DRM. Delving into the variations in tree species composition and richness across South American subtropical Atlantic and Pampean forests. J Plant Ecol. 2015 Jun;8(3):242-60. doi: 10.1093/jpe/rtt058
6. Begon M, Townsend CR, Harper JL. Ecology: from individuals to ecosystems. Oxford (GB): Blakwell Publishing; 2006.
7. Honrado J, Gonçalves J, Lomba A, Vicente J. Ecologia da paisagem e biodiversidade: da investigação à gestão e à conservação. Rev Online Socied Port Ecol. 2012 Jan;5:36-51.
8. Baldeck CA, Harms KE, Yavitt JB, John R, Turner BL, Valencia R, et al. Soil resources and topography shape local tree community structure in tropical forests. Proc Royal Soc B. 2013 Feb;280(1753):20122532. doi: 10.1098/rspb.2012.2532
9. Hubbell SP. The Unified Neutral Theory of Biodiversity and Biogeography. Princeton (NJ): Princeton University Press; 2001.
10. Magnago LFS, Edwards DP, Edwards FA, Magrach A, Martins SV, Laurance WF. Functional attributes change but functional richness is unchanged after fragmentation of Brazilian Atlantic forests. J Ecol. 2014 Dec;102:475-85. doi: 10.1111/1365-2745.12206
11. Socolar JB, Gilroy JJ, KuninWE, Edwards DP. How should beta-diversity inform biodiversity conservation? Trends Ecol Evol. 2016 Dec;31:67-80. doi: 10.1016/j.tree.2015.11.005
12. Saporetti Junior AW, Ferreira Júnior WG, Menezes LFT, Martins SV. Estrutura e grupos ecológicos de um trecho de floresta estacional semidecidual montana no município de Dom Silvério, Minas Gerais. Rev Interf. 2016 Dez;12:55-69.
13. Dexter KG, Pennington RT, Oliveira-Filho AT, Bueno ML, Miranda PLS, Neves DM. Inserting Tropical Dry Forests into the discussion on Biome Transitions in the Tropics. Front Ecol. 2018 Jul;6:1-14. doi: 10.3389/fevo.2018.00104
14. Pereira IM, Gonzaga APD, Machado ELM, Oliveira MLR, Marques IC. Estrutura da vegetação colonizadora em ambiente degradado por extração de cascalho em Diamantina, MG. Pesq Fl Bras. Abr 2015;35(82):77-88. doi: 10.4336/2015.pfb.35.82.769
15. Andrade MA, Martins CS, Domingues SA, organizadores. Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço Primeira Revisão Periódica. 1. ed. Belo Horizonte (MG): MaBUNESCO; 2015.
16. Menezes ES, Mucida DP, França LCJ, Aguilar MVM, Pereira IM. Análise temporal de focos de calor na reserva da biosfera da Serra do Espinhaço. Nativa. 2019 Mai/Jun;7(3):256-61. doi: 10.31413/nativa.v7i3.6877
17. Araújo RW. Geoambientes e relação solo-vegetação no Parque Nacional DAS Sempre-Vivas, Minas Gerais, Brasil [dissertação]. Viçosa (MG): Universidade Federal de Viçosa; 2015. 115 p.
18. Brasil. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) [Internet]; sem data de publicação [citado em 08 ago 2020]. Disponível em: http://www.inmet.gov.br
19. Angiosperm Phylogeny Group (APG IV). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. Botanical J Linnean Soc. 2016 May;181(1):1-20. doi: 10.1111/boj.12385
20. Da Silva FC, editor. Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. 2. ed. Brasília (DF): Embrapa Informação Tecnológica; Rio de Janeiro (RJ): Embrapa Solos; 2009.
21. Teixeira PC, Donagemma GK, Fontana A, Teixeira WG, editores. Manual de métodos de análise de solo [Internet]. 3. ed. rev. e ampl. Brasília (DF): Embrapa; 2017 [citado em 08 ago 2020]. Disponível em: https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1085209/manual-de-metodos-de-analise-de-solo
22. Dos Santos HG, Jacomine PKT, Dos Anjos LHC, De Oliveira VA, Lumbreras JF, Coelho MR, et al. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 5. ed. rev. e ampl. Brasília (DF): Embrapa; 2018.
23. Vieira AD. Diversidade alfa e padrões estruturais de uma Floresta Estacional Semidecidual no Alto Jequitinhonha [dissertação]. Diamantina (MG): Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri; 2015. 63 p.
24. Blanchet FG, Legendre P, Borcard D. Forward selection of explanatory variables. Ecology. 2008 Sep;89(9):2623-32. doi: 10.1890/07-0986.1
25. R Core Team. R: A language and environment for statistical computing. Vienna (AT): R Foundation for Statistical Computing; 2018 [citado em 08 ago 2020]. Disponível em: https://www.r-project.org/

26. Oksanen J, Blanchet FG, Friendly M, Kindt R, Legendre P, Mcglinn D, et al. 2017. vegan: Community Ecology Package. R package version 2.4-0; 2020 [acessado em 05 ago 2020]. Disponível em: https://CRAN.R-project.org/package=vegan
27. Dray S, DufourAB. The ade4 package: implementing the duality diagram for ecologists. J Statistical Software. 2007 Sep;22(4):1-20. doi: 10.18637/jss.v022.i04
28. Dray S. spacemakeR: Spatial modelling. R package version 0.0-5/r113; 2013 [acessado em 03 ago 2020]. Disponível em: https://rdrr.io/rforge/spacemakeR/
29. Wilkinson L. 1. venneuler: Venn and Euler Diagrams. R package version 1.1-0; 2011 [acessado em 03 ago 2020]. Disponível em: http://CRAN.R-project.org/package=venneuler
30. Renka RJ, Eglen S, Zuyev S, White D. tripack: Triangulation of irregularly Spaced Data. Fortran code. R package version 1.3-6; 2013 [acessado em 10 jul 2015]. Available from: https://cran.r-project.org/web/packages/tripack/index.html
31. Mueller-Dombois D, Ellenberg H. Aims and methods of vegetation ecology. New Jersey (US): The Blackburn Press; 2002.
32. Brower JE, Zar JH. Field and laboratory methods for general ecology. Dubuque (IA): WMC Brow; 1984.
33. Botrel RT, Oliveira Filho AT, Rodrigues LA, Curi N. Composição florística e estrutura da comunidade arbórea de um fragmento de floresta estacional semidecidual em Ingaí, MG, e a influência de variáveis ambientais na distribuição das espécies. Rev Brasil Bot. 2002 Jun;25(2):195-213. doi: 10.1590/S0100-84042002000200008
34. EMBRAPA. Centro Nacional e Pesquisa em Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2. ed. Brasília (DF): Embrapa-SPI; Rio de Janeiro: Embrapa-Solos; 2006.
35. Rossi CQ, Polidoro JC. Ciclos dos nutrientes e sua relação com a nutrição de plantas. In: Tavares SRL, Melo AS, Andrade AG, Rossi CQ, Capeche CL, Balieiro FC, et al. Curso de recuperação de áreas degradadas: a visão da Ciência do Solo no contexto do diagnóstico, manejo, indicadores de monitoramento e estratégias de recuperação. Rio de Janeiro: Embrapa Solos; 2008.
36. Souza RF, Machado AM, Galvão F, Figueiredo Filho A. Effect of environmental variables in the distribution of tree species in the Iguaçu national park. Rev Árvore. 2017 Nov;41(6):1-10. doi: 10.1590/1806-90882017000600009
37. Carvalho WAC, Oliveira Filho AT, Fontes MAL, Curi N. Variação espacial da estrutura da comunidade arbórea de um fragmento de floresta semidecídua em Piedade do Rio Grande, MG, Brasil. Braz J Bot. 2007 Jun;30(2):315-35. doi: 10.1590/S0100-84042007000200015
38. Loebens RS, Silva ACS, Higuchi P, Mafra AL, Silva JO, Gonçalves DA, et al. Partição da variação florístico-estrutural do componente arbóreo em uma floresta ombrófila mista aluvial no sul do Brasil. Ciência Florestal. 2018 Abr-Jun;28(2):554-66. doi: 10.5902/1980509832038
39. Maracahipes-Santos L, Lenzab E, Santos JO, Mewsd HA, Oliveira B. Effects of soil and space on the woody species composition and vegetation structure of three Cerrado phytophysionomies in the Cerrado-Amazon transition. Braz J Biol. 2017 Nov;77(4):830-9. doi: 10.1590/1519-6984.02016
40. Dias PB. Florística e estrutura em ambiente de borda-interior em remanescente de floresta ombrófila densa das terras baixas [dissertação]. Jerônimo Monteiro (ES): Universidade Federal do Espírito Santo; 2019. 120 p.
41. Lewis RJ, Pakeman RJ, Mars RH. Identifying the multi-scale spatial structure of plant community determinants of an important national resource. J Vegetation Sci. 2014 Mar;25(1):184-97. doi: 10.1111/jvs.12071
42. Diniz-Filho JAF, Siqueira T, Padial AA, Rangel TF, Landeiro VL, Bini LM. Spatial autocorrelation analysis allows disentangling the balance between neutral and niche processes in metacommunities. Oikos. 2012 Dez;121(2):201-10. doi: 10.1111/j.1600-0706.2011.19563.x
43. Penã-Claros M, Poorter L, Alarcón A. Soil effects on forest structure and diversity in a moist and a Dry Tropical Forest. Biotropica. 2012 May;44(3):276-83. doi: 10.2307 / 41495998
44. Paschoal EM. Análise florística e estrutural em bordas de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, município de Capelinha, MG [dissertação]. Diamantina (MG): Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri; 2015. 32 p.
45. Silva LS, Costa TR, Vieira AD, Franco SAP, Machado ELM. Variações na composição florística em floresta estacional semidecidual em Curvelo-MG. Nativa. 2019 Jan/Fev;7(1):109-16. doi: 10.31413/nativa.v7i1.6508
46. Rocha SJSS, Torres CMME, Jacovine LAG, Schettini BLS, Villanova PH, Rufino MPMX, et al. Efeito da borda na estrutura e estoque de carbono de uma Floresta Estacional Semidecidual. Adv For Sci. 2019 Feb;6(2):645-50. doi: 10.34062/afs.v6i2.7635
47. Santos MF, Serafim H, Sano PT. Composição e estrutura arbórea em floresta estacional semidecidual no Espinhaço Meridional (Serra do Cipó, MG). Rodriguésia. 2012 Dec;63(4):985-97. doi: 10.1590/S2175-78602012000400015

48. Borges KF, Azevedo MAM. Inventário florístico de um remanescente de Floresta Estacional Semidecidual no Sul do Espírito Santo, Brasil: Parque Estadual Cachoeira da Fumaça. Rodriguésia. 2017 Dec;68(5):1963-76. doi: 10.1590/2175-7860201768527
49. Gressler E, Pizo MA, Morellato P. Polinização e dispersão de sementes em Myrtaceae do Brasil. Rev Bras Bot. 2006 Dec;29(4):509-30. doi: 10.1590/S0100-84042006000400002
50. Cantuária PC, Alves CMG, Medeiros TDS, Silva RBL, Freitas JL, Cantuária MF, et al. Ocorrência de Fabaceae da Área de Proteção Ambiental da Fazendinha, Macapá, Amapá, Brasil. Biota Amazônia. 2017 Jun;7(2):49-52. doi: 10.18561/2179-5746/biotaamazonia.v7n2p49-52
51. Caiafa AN, Martins FR. Forms of rarity of tree species in the southern Brazilian Atlantic rainforest. Biodiv Conserv. 2010 Nov;19: 2597-618. doi: 10.1007/s10531-010-9861-6
52. Lima JPC, Leão JRA. Dinâmica de crescimento e distribuição diamétrica de fragmentos de florestas nativa e plantada na Amazônia sul ocidental. Floresta e Ambiente. 2013 Mar;20(1):70-9. doi: 10.4322/floram.2012.065
53. Calixto JTJR, Drumond MA. Estudo comparativo da estrutura fitossociológica de dois fragmentos de Caatinga em níveis diferentes de conservação. Pesq Florestal Bras. 2014 Out-Dez;34(80):345-55. doi: 10.4336/2014.pfb.34.80.670
54. Redin CG, Longhi RV, Watzlawick LF, Longhi SJ. Composição florística e estrutura da regeneração natural do Parque Estadual do Espinilho, RS. Ciênc Rural. 2011 Jul;41(7):1195-201. doi: 10.1590/S0103-84782011005000083

ISSN 1981-1268

RIZÓBIOS E ADUBAÇÃO NITROGENADA NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE *MIMOSA TENUIFLORA* (WILLD.) POIR.

AFONSO LUIZ ALMEIDA FREIRES[1*], LUAN VÍTOR NASCIMENTO[1], TATIANNE RAIANNE COSTA ALVES[1], REJANE TAVARES BOTREL[1], FREDERICO SANTOS MACHADO[1], MÁRCIA MICHELLE DE QUEIROZ AMBRÓSIO[1]

1 Centro de Ciências Agrárias/Universidade Federal Rural do Semi-Árido Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Av. Francisco Mota, 572 - Bairro Costa e Silva, Mossoró RN | CEP: 59.625-900

** Autor para correspondência*: *afonso_bot@hotmail.com*

Recebido em 26 de agosto de 2019. Aceito em 30 de julho de 2020. Publicado em 31 de julho de 2020.

RESUMO - Objetivou-se com o presente trabalho avaliar o efeito da inoculaç o de riz bios e doses de nitrog nio na produç o de mudas de *Mimosa tenuiflora*. O ensaio foi conduzido em casa de vegetaç o, em delineamento experimental inteiramente casualizado, com oito tratamentos: Controle; In culo de *M. tenuiflora*; In culo de *Piptadenia moniliformis*; Inoculante de soja Total Nitro Full® (*Bradyrhizobium japonicum*); Doses de nitrog nio (70; 140; 210 e 280 mg dm^{-3}) e seis repetiç es. As vari veis analisadas foram comprimento da parte a rea, comprimento da raiz, di metro do caule, massa seca da parte a rea, massa seca do caule, massa seca da raiz, massa seca da folha, massa seca total e ndice de robustez. Os efeitos dos tratamentos nas vari veis foram analisados mediante a an lise de vari ncia, seguida pelo teste de comparaç o de m dias de Scott-Knott ($p \leq 0,05$). Com a caracterizaç o fenot pica dos isolados, as bact rias foram caracterizadas como *Rhizobium* sp. Na maioria dos par metros avaliados, o in culo de *M. tenuiflora* foi mais eficiente no desenvolvimento das mudas, proporcionando crescimento semelhante a adubaç o nitrogenada na dose mais indicada (210 mg dm^{-3}). Os riz bios inespec ficos, de *P. moniliformis* e o inoculante de soja Total Nitro Full® (*B. japonicum*) n o favoreceram o desenvolvimento das mudas de *M. tenuiflora*.

PALAVRAS-CHAVE: Jurema preta; Caatinga; Fixaç o Biol gica de Nitrog nio.

RHIZOBIA AND NITROGEN FERTILIZATION ON *MIMOSA TENUIFLORA* (WILLD.) POIR SEEDLINGS PRODUCTION

ABSTRACT - This study evaluated the effect of rhizobia inoculation and nitrogen doses on the production of *Mimosa tenuiflora* seedlings. The experiment was conducted in greenhouse, in a completely randomized experimental design, with eight treatments: control; *M. tenuiflora* isolate; *Piptadenia moniliformis* isolate; Total Nitro Full® (*Bradyrhizobium japonicum*); and four nitrogen doses (70, 140, 210, and 280 mg dm-3), with six replications each. Shoot height, root length, stem diameter, shoot dry matter, stem dry matter, root dry matter, leaf dry matter, total dry matter and robustness index were assessed. The effects of treatments on the variables were analyzed using analysis of variance, followed by the Scott-Knott means comparison test ($p \leq 0.05$). With the phenotypic characterization of the isolates, the bacteria were characterized as Rhizobium sp. In most of the assessed parameters, *M. tenuiflora* isolate was more efficient in promoting seedling growth, with results similar to nitrogen fertilization at the most indicated dose (210 mg dm-3). The unspecific isolate of *P. moniliformis* and the commercial inoculant Total Nitro Full® (*B. japonicum*) did not improve *M. tenuiflora* seedlings development.

KEYWORDS: Black Jurema: Caatinga; Biological Nitrogen Fixation.

RHIZOBIO Y FERTILIZACIÓN NITROGENADA EM LA PRODUCIÓN DE PLÂNTULAS DE *MIMOSA TENUIFLORA* (WILLD.) POIR.

RESUMEN - El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de la inoculaci n con rizobios y las dosis de nitr geno en la producci n de pl ntulas de *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir. El experimento se realiz en un invernadero en un dise o

completamente al azar con ocho tratamentos: Control; In culo de *Mimosa tenuiflora*; In culo de *Piptadenia moniliformis*; Inoculante total de soja Nitro Full® (*Bradyrhizobium japonicum*); Dosis de nitr geno (70; 140; 210 y 280 mg dm-3) y seis repeticiones. Las variables analizadas fueron longitud del brote, longitud de la ra z, di metro del tallo, masa seca del brote, masa seca del tallo, masa seca de la ra z, masa seca de la hoja, masa seca total e ndice de robustez. Los efectos de los tratamientos en las variables se analizaron mediante an lisis de varianza, seguido de la prueba de comparaci n de medias de Scott-Knott ($p \leq 0,05$). Con la caracterizaci n fenot pica de los aislamientos, las bacterias se caracterizaron como *Rhizobium* sp. En la mayor a de los par metros analizados, el in culo de *Mimosa tenuiflora* fue m s eficiente en el desarrollo de pl ntulas, proporcionando un crecimiento similar a la fertilizaci n nitrogenada con mejores resultados (210 mg dm-3). Los rizobios no espec ficos de *Piptadenia moniliformis* y el inoculante de soja Total Nitro Full® (*B. japonicum*) no favorecieron el desarrollo de pl ntulas de *M. tenuiflora*.

Palabras clave: Jurema preta; Caatinga; Fijaci n biol gica de nitr geno.

Introdução

A esp cie *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir popularmente conhecida como Calumbi, Jurema e Jurema-preta, pertence fam lia Fabaceae e pode atingir de 5 a 7 metros de altura, com ac leos esparsos, caule ereto ou levemente inclinado (Maia 2004). uma esp cie pioneira, nativa do bioma Caatinga, encontrada com frequ ncia na regi o semi rida brasileira (Oliveira et al. 2006) e bastante explorada devido seu potencial forrageiro e medicinal (Bezerra et al. 2011).

Devido s diversas utilidades das esp cies florestais da Caatinga (EFC), a exploraç o deste bioma tem se intensificado, causando danos irrevers veis na regi o semi rida. Nestas reas, o processo de degradaç o encontra-se acelerado devido retirada da vegetaç o para exploraç o dos recursos naturais (Alves al. 2009) e a falta de conscientizaç o e compromisso com o reflorestamento das reas. No processo de recuperaç o de reas degradadas, a introduç o de esp cies da fam lia Fabaceae essencial pois, por meio da associaç o com bact rias, fixam o nitrog nio atmosf rico, possibilitando o crescimento das plantas em condiç es adversas (Tavares et al. 2016) e minimizando os impactos ambientais ocasionados pelos adubos qu micos (Maia e Scotti 2010).

A fixaç o biol gica de nitrog nio (FBN) um processo onde o riz bio, no sistema de simbiose com a planta, promove o processo de fixaç o de nitrog nio, do qual as plantas se beneficiam, como constataram Ferreira et al. (2012), onde conclu ram que a estirpe de riz bio UFLA0271 eficiente na fixaç o de nitrog nio em *Mimosa caesalpiniifolia*, e a estirpe UFLA01659 em *Mimosa pudica* e *Leucaena leucocephala*, em vaso com solo. A efici ncia da fixaç o inconstante, sendo influenciada, dentre outros fatores, pela especificidade hospedeira (Antunes et al. 2011). Quando eficiente, a associaç o com bact rias fixadoras de nitrog nio pode reduzir e at eliminar o uso de adubos nitrogenados, reduzindo os custos de produç o (Maia e Scotti 2010). Al m disso, a FBN pode ajudar na sobreviv ncia das plantas no campo (Mendes et al. 2013).

Por m, existem entraves, como a falta de inoculantes comerciais base de riz bios para as leguminosas florestais da Caatinga. Estes inoculantes s o produzidos apenas em car ter experimental pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecu ria (EMBRAPA), sem valor comercial, e s o voltados para a pesquisa cient fica da empresa e de seus parceiros nas instituiç es de pesquisa, desenvolvimento e extens o tecnol gica (Embrapa 2016). A comercializaç o existe somente para as esp cies cultivadas, como por exemplo, *Glycine max* L. e *Phaseolus vulgaris* L. importante averiguar a especificidade das bact rias e, se riz bios isolados de outras esp cies vegetais apresentam efici ncia para *M. tenuiflora*.

Lima et al. (2015) avaliaram o desenvolvimento inicial e a sobreviv ncia de esp cies arb reas plantadas na Caatinga, e em jazidas de piçarra utilizada na produç o de petr leo, no Oeste Potiguar. Estes autores conclu ram que as esp cies nodulantes superaram as demais quanto s taxas de sobreviv ncia e de crescimento, altura total

e di metro. Dentre as 20 esp cies avaliadas neste estudo, a *M. tenuiflora* se destacou, chegando a tr s metros de altura e 100 % de sobreviv ncia, aos 20 meses ap s o plantio, apresentando potencial para estabelecimento nessas reas degradadas. Chaves et al. (2006a) conclu ram que as mudas de *Anadenanthera macrocarpa*, inoculadas com riz bio apresentaram melhor desenvolvimento em relaç o s adubadas com N. Em *M. caesalpiniifolia*, Tavares et al. (2016) observaram que o riz bio favoreceu o crescimento das mudas em rea degradada e Fernandes et al. (2017) verificaram que no campo, o *Bradyrhizobium elkanii* proporcionou s mudas de *Enterolobium contortisiliquum* maior potencial de sobreviv ncia e crescimento no p s-plantio.

A adubaç o nitrogenada um fator importante na recomposiç o de ecossistemas degradados, devendo ser criteriosamente considerada para que as mudas n o tenham o seu crescimento afetado pela falta, ou apresentem desordem nutricional pelo excesso desse nutriente (Smarsi et al. 2011). Informaç es sobre esse tema, considerando esp cies da Caatinga, ainda s o insuficientes, existindo grande dificuldade de se fazer recomendaç es espec ficas, em virtude da grande diversidade de esp cies neste bioma, (Dutra et al. 2015) e dos poucos estudos envolvendo tais esp cies.

Diante do exposto, objetivou-se verificar o efeito da inoculaç o de riz bios e diferentes doses de nitrog nio na produç o de mudas de *M. tenuiflora.*

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Universidade Federal Rural do Semi- rido (UFERSA) no munic pio de Mossor , RN. Os n dulos de *M. tenuiflora* foram coletados manualmente, das ra zes de matriz localizada na UFERSA, Latitude: 05°12'21,5" S Longitude: 037°19'11.3" W. J os n dulos oriundos de *P. moniliformis* foram coletados na Fazenda experimental Rafael Fernandes em Alagoinha, zona rural de Mossor 5°03'44.4" S; 37°24'03.0" W.

No laborat rio de Microbiologia da UFERSA realizou-se a obtenç o dos isolados. Os n dulos foram lavados para retirada de solo e, em seguida, realizada a desinfestaç o superficial (lcool 70 %, hipoclorito de s dio 1 %, e lavagem em gua destilada esterilizada). Um n dulo ativo, devidamente desinfestado, foi colocado em um tubo de ensaio contendo 3,0 mL de gua destilada esterilizada e, posteriormente, triturado com o aux lio de um bast o de vidro flambado. A suspens o foi transferida para placas de Petri contendo meio de cultura Levedura Manitol gar (LMA) com ajuda de alça bacteriol gica. As placas foram mantidas em estufa do tipo BOD (*Biochemical Oxygen Demand*) a 28 ± 2 °C para o crescimento das col nias.

Os isolados bacterianos das duas esp cies foram caracterizados morfofisiologicamente, e observou-se o tempo de crescimento das col nias, pH (em meio de cultura LMA), com o indicador azul de bromotimol, di metro, forma, elevaç o, borda, apar ncia e cor da col nia, elasticidade e tipo de muco. Na avaliaç o do di metro da col nia utilizou-se um paqu metro digital, onde foram feitas mediç es de dez col nias do isolado, e posteriormente, a m dia das mediç es. A forma, elevaç o e borda das col nias foram avaliadas visualmente, conforme metodologia proposta por Martins et al. (1997). Com o aux lio de uma alça de platina bacteriol gica, verificou-se o tipo de muco e a elasticidade da col nia.

Para o preparo dos in culos, os isolados purificados foram repicados para o meio de cultura YMA (*yeast mannitol ágar*) e, ap s cinco dias de incubaç o, foram repicados para o meio l quido *yeast mannitol* (YM), que foi mantido em estufa incubadora tipo BOD, a 28 ± 2 °C, sendo agitado diariamente por seis dias.

O experimento de produç o de mudas foi conduzido em casa de vegetaç o, na UFERSA, cujas coordenadas geogr ficas s o: latitude: 5° 12' 48" S; longitude: 37° 18' 44" W, e altitude: 37 m acima do n vel do mar. A unidade experimental foi constitu da por saco de polietileno preto, contendo 1,4 kg de areia lavada e autoclavada. As sementes de *M. tenuiflora* foram coletadas na fazenda experimental Rafael Fernandes, submetidas ao processo de superaç o de dorm ncia, por meio da imers o em gua quente (100 °C por 5 minutos) (Benedito et al. 2017), e desinfestaç o superficial (lcool 70 % e hipoclorito de s dio a 2,5 % por 1 minuto). A semeadura foi realizada com tr s sementes por saco e, antes da aplicaç o dos tratamentos, foi feito o desbaste, deixando apenas

uma planta por saco. Os tratamentos foram aplicados 25 dias ap s a semeadura, ap s a emerg ncia das folhas verdadeiras, na regi o pr xima ao colo das pl ntulas.

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, com oito tratamentos e seis repetiç es. Os tratamentos foram: Controle (meio de cultura levedura manitol); in culo oriundo de *M. tenuiflora* ($3,64x10^8$ UFC/mL); in culo oriundo de *P. moniliformis* ($3,84x10^8$ UFC/mL); inoculante Total Nitro Full® (*Bradyrhizobium japonicum*) ($7x10^9$ UFC/mL); doses de nitrog nio 70; 140; 210 e 280 mg dm^{-3} (fonte: sulfato de am nio). As doses, e os in culos foram aplicados na quantidade de 20 mL por saco, logo ap s o transplantio das mudas. As doses de nitrog nio e a soluç o nutritiva proposta por Hoagland e Arnon (1950), modificada sem N (Machado et al. 1998), foram aplicadas semanalmente.

Todas as unidades experimentais foram analisadas durante as quatro avaliaç es (aos 55, 85, 115, 145 dias) ap s a semeadura, onde se mediu o comprimento da parte a rea (CPA) com aux lio de uma r gua graduada, em cent metros, di metro do colo (D), com aux lio de um paqu metro digital, e o n mero de folhas (NF).

Na ocasi o da desinstalaç o do experimento, aos 175 dias ap s a semeadura, realizou-se avaliaç o das vari veis: comprimento da parte a rea (CPA), comprimento de raiz (CR), di metro do caule (DC), massas secas da raiz (MSR), parte a rea (MSPA), caule (MSC), folhas (MSF) e total (MST) ap s secagem em estufa de circulaç o de ar forçada, a 70 °C, at atingir massa constante. O ndice de robustez (IR), que um importante indicador da qualidade das mudas (Ma as 2009), foi obtido pela relaç o entre o comprimento da parte a rea e o di metro do caule (Cadorin et al. 2015).

Os dados experimentais qualitativos foram submetidos an lise de vari ncia (ANOVA), seguido pelo teste de comparaç o de m dias de Scott-knott a 5 % de probabilidade. Tamb m foi realizada a an lise de regress o para os fatores quantitativos (doses 70, 140, 210 e 280 mg dm^{-3}) de nitrog nio.

Resultados e Discussão

Com base nas vari veis analisadas para a caracterizaç o morfofisiol gica, os isolados foram identificados como *Rhizobium* sp., de acordo com Martins et al. (1997), por apresentar crescimento r pido, sendo inferior a 72 horas, produç o de muco viscoso e di metro de col nia maior que 2 mm, com formato circular. Ocorreu alteraç o aparente do pH (mudança de coloraç o) quando o isolado foi cultivado em meio YMA com azul de bromotimol, tornando o meio com coloraç o amarelo devido a aquisiç o r pida de carboidratos, sendo caracter stica de riz bios de crescimento r pido, como o caso do *Rhizobium* sp. Na produç o de mudas, aos 175 dias ap s a semeadura, verificou-se na maioria das vari veis analisadas efeito significativo pelo teste F ($p > 0,01$), exceto o CR (Tabela 1).

Tabela 1. Resumo da análise de variância (Quadrado Médio) do comprimento da parte aérea (CPA, mm), comprimento da raiz (CR, mm), diâmetro do caule (D, cm), massa seca da parte aérea (MSPA, g), massa seca do caule (MSC, g), massa seca da raiz (MSR, g), massa seca da folha (MSF, g), massa seca total (MST, g) e índice de robustez (IR) das mudas de *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir sob inoculação de rizóbios e adubação nitrogenada.

FV	GL	CPA	CR	D	MSPA	MSC	MSR	MSF	MST	IR
T	7	275,4**	$40,1^{ns}$	$1,9^{**}$	$3,6^{**}$	$0,4^{**}$	$2,2^{*}$	$2,1^{*}$	$11,1^{**}$	$0,1^{**}$
R	40	39,3	51,04	0,2	1,0	0,1	0,8	0,4	164,4	0,02
TA	47	3500,6	2322,3	23,6	67,4	70,4	48,5	30,9	54,4	1,4
CV		37,6	22,8	17,7	62,3	81,2	60,7	53,1	54,4	24,3

** e * Efeito significativo pelo teste de Skott-Knott ao n vel de 1 e 5 % de probabilidade, respectivamente; ns - n o significativo. CV = coeficiente de variaç o. FV= fonte de variaç o; GL= grau de liberdade; T= tratamento; R= res duo; TA=total ajustado; CV= coeficiente de variaç o (%).

Os tratamentos que proporcionaram os melhores resultados de CPA de *M. tenuiflora* foram o in culo de *M. tenuiflora* (espec fico), e as doses de nitrog nio 140; 210 e 280 mg dm^{-3}, sendo estatisticamente iguais (Tabela 2). Este resultado demonstrou que o riz bio obtido de n dulos de *M. tenuiflora* favor vel ao crescimento de mudas desta esp cie florestal, e mostrou-se equivalente as maiores doses de nitrog nio.

Tabela 2. Comprimento da parte aérea de mudas de *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir aos 55, 85, 115, 145 e 175 dias após a semeadura.

Tratamentos	Comprimento da parte aérea (mm)				
	Dias após a semeadura				
	55	85	115	145	175
Controle	2,41 a	4,05 b	5,56 b	7,17 b	9,23 b
Inóculo de *M. tenuiflora*	2,42 a	4,08 b	8,87 a	14,53 a	26,3 a
Inóculo e *P. moniliformis*	2,26 a	3,63 b	5,40 b	6,90 b	8,62 b
Inoculante Total Nitro® (*B.japonicum*)	2,80 a	4,56 b	7,11 b	8,90 b	11,83 b
Dose de N 70 mg dm^{-3}	2,77 a	5,66 a	9,66 a	11,88 a	13,35 b
Dose de N 140 mg dm^{-3}	2,75 a	5,21 a	10,76 a	13,47 a	19,50 a
Dose de N 210 mg dm^{-3}	3,11 a	6,16 a	11,74 a	17,14 a	23,57 a
Dose de N 280 mg dm^{-3}	3,04 a	4,91 a	8,52 a	12,26 a	20,92 a
Coeficiente de Variação (%)	26,24	28,69	37,00	27,75	37,63

M dias seguidas pela mesma letra dentro da coluna n o diferiram entre si pelo teste de Scott-Knott a 5 % de probabilidade.

Verificou-se simbiose de maneira efetiva por parte do riz bio de *M. tenuiflora*, a partir dos 115 dias, quando o in culo espec fico proporcionou comprimento da parte a rea das mudas semelhante s doses de N. Este comportamento provavelmente ocorreu devido bact ria ser um organismo que carece de um tempo para o estabelecimento da interaç o. Nobre (2008) relata que necess rio de 20 a 30 dias para membros da fam lia Fabaceae apresentarem ind cios de n dulos no sistema radicular, atrasando o in cio do processo de FBN. Se o per odo de avaliaç o tivesse sido ampliado, provavelmente, as mudas inoculadas com riz bio de *M. tenuiflora* apresentariam maiores valores de CPA, j que no in cio do estabelecimento, as bact rias atuam competindo com a planta por nutrientes e carboidrato, fixando pouco N (Dias et al. 2012), sendo incrementado de forma gradativa, conforme verificado durante as avaliaç es. Inicialmente h um gasto energ tico para a formaç o de n dulos nas ra zes das leguminosas, em seguida, a bact ria passa a fixar o nitrog nio atmosf rico em compostos org nicos, que s o utilizados pela planta (Silva et al. 2006). Por este motivo, inicialmente, o crescimento das plantas inoculadas com riz bios s o pouco pronunciadas. O N-mineral fornecido pela adubaç o pode suprir a demanda inicial das mudas antes da formaç o dos n dulos, por m ap s esse per odo a simbiose mais eficiente pois a bact ria um habitante natural do solo, multiplica-se neste habitat, trazendo benef cios no crescimento das plantas, pode ser biocontroladoras, al m de ser uma tecnologia simples, e que n o polui o ambiente. J grande parte do N-mineral, ap s aplicado, pode ser perdido por volatilizaç o e lixiviaç o (Cameron et al. 2013).

O aumento do CPA de mudas de esp cies florestais da fam lia Fabaceae condicionado pela inoculaç o com bact rias promotoras de crescimento em plantas, favorecendo o aumento da nodulaç o, fixaç o biol gica de N, e crescimento das plantas dessa fam lia bot nica (Ara jo et al. 2010). Mendes et al. (2013) tamb m constataram que mudas de *M. caesalpiniifolia* inoculadas com riz bio apresentaram melhor desenvolvimento a partir dos 90 dias. Resultado semelhante foi obtido em mudas de *Enterolobium contortisiliquum*, que foram inoculadas com riz bio, e adubadas com nitrog nio sint tico, cultivadas durante 80 dias. Os pesquisadores tamb m n o observaram diferença estat stica entre o uso do riz bio, e o nitrog nio sint tico na altura das plantas em campo, antes dos 90 dias de semeadura (Fernandes et al. 2017).

Observou-se aos 175 dias ap s a semeadura, que as mudas onde se aplicou-se o in culo de *M. tenuiflora*, apresentaram maiores di metros dos caules desta esp cie florestal (Tabela 3), diferindo estatisticamente dos demais tratamentos. Este comportamento ocorre devido a presença dos simbiontes que, atrav s da fixaç o biol gica de nitrog nio proporcionam s mudas efeito progressivo no desenvolvimento do di metro do caule (Vieira e Souza 2011) e das ra zes. Isto se deve a fixaç o do N e a bioss ntese de fito-horm nios pelas bact rias, que s o considerados os principais mecanismos utilizados pelas bact rias para promover o crescimento de plantas (Lucangeli e Bottini 1997). Segundo Fernandes et al. (2017) este est mulo tamb m possibilitar maior capacidade de sobreviv ncia das mudas em campo. Os demais tratamentos onde se inoculou riz bios se comportaram igual ao controle, ressaltando que os riz bios obtidos de outras esp cies n o apresentaram melhorias no DC de *M. tenuiflora*. As mudas com menor di metro, e altura elevada, possuem menor capacidade de sobreviv ncia no campo, sendo melhor a obtenç o de mudas com crescimento equilibrado, evitando assim, o tombamento das plantas (Delarmelina et al. 2015).

Tabela 3. Diâmetro (mm) do caule de mudas de *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir aos 55, 85, 115, 145 e 175 dias após a semeadura.

Tratamentos	Diâmetro do colo				
	Dias após a semeadura				
	55	85	115	145	175
Controle	0,86 a	0,73 c	1,45 b	1,04 c	2,14 c
Inóculo de *M. tenuiflora*	0,89 a	0,92 c	1,92 a	2,48 a	3,75 a
Inóculo e *P. moniliformis*	0,75 b	1,20 b	1,35 b	1,72 b	2,06 c
Inoculante Total Nitro® (*B. japonicum*)	0,93 a	1,44 a	1,63 b	2,14 a	2,38 c
Dose de N 70 mg dm^{-3}	0,88 a	1,48 a	2,02 a	2,38 a	2,76 b
Dose de N 140 mg dm^{-3}	0,75 b	1,38 a	1,97 a	2,42 a	3,02 b
Dose de N 210 mg dm^{-3}	0,82 b	1,61 a	1,98 a	2,56 a	3,20 b
Dose de N 280 mg dm^{-3}	0,79 b	1,24 b	1,64 b	2,24 a	2,96 b
Coeficiente de variância (%)	14,59	15,95	23,08	24,14	17,77

M dias seguidas pela mesma letra dentro da coluna n o diferiram entre si pelo teste de Scott-Knott a 5 % de probabilidade.

Apesar da expectativa dos inoculantes n o espec ficos de *M. tenuiflora* apresentarem algum efeito positivo nas mudas desta esp cie, isto n o foi observado. Se os riz bios n o espec ficos apresentassem algum efeito nas mudas, poderia facilitar a produç o de mudas de esp cies florestais da Caatinga (EFC), uma vez que existem diferentes inoculantes comerciais a base de esp cies cultivadas sendo comercializados. O riz bio de *P. moniliformis*, tamb m EFC, n o proporcionou incremento no di metro do caule de *M. tenuiflora*. Estes resultados confirmam a informaç o exibida na literatura, a respeito da especificidade dos riz bios (Carvalho et al. 2008), embora alguns pesquisadores j tenham obtido sucesso no desenvolvimento de mudas de esp cies florestais com a inoculaç o de riz bios isolados de outras esp cies, ou seja, n o espec ficos (Ferreira et al. 2012).

Trabalhando com *Enterolobium contortisiliquum*, Fernandes et al. (2017) verificaram que as plantas inoculadas com bact rias diazotr ficas, diferiram estatisticamente dos tratamentos com adubaç o nitrogenada, e do tratamento controle, corroborando com os resultados obtidos neste trabalho. Em outra esp cie florestal da Caatinga (*A. macrocarpa*) as mudas inoculadas com riz bio tamb m diferiram positivamente da adubaç o nitrogenada (Chaves et al. 2006b).

Na MSR, a aplicaç o de riz bio de *M. tenuiflora* foi estatisticamente igual aos tratamentos com nitrog nio sint tico, e superior aos demais tratamentos com riz bios n o espec ficos, e o controle (Tabela 4). Em mudas de Acacia mangium, a inoculaзго de rizybio tambйm proporcionou MSR similar a adubaзго nitrogenada

(Jayakumar e Tan 2006). O sucesso do in culo espec fico em relaç o aos inespec ficos explicado em raz o do processo simbi tico ser esp cie-espec fico, o que dificulta a efic cia desta relaç o com outras esp cies hospedeiras. Para isso, fundamental a seleç o de estirpes que influenciam de maneira positiva, melhorando a capacidade da FBN (Bellini et al. 2014).

Tabela 4 Massas secas das raízes (MSR), caules (MSC), folhas (MSF), total (MST) e o índice de robustez (IR) de mudas de *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir aos 175 dias após a semeadura.

Tratamentos	MSR (g)	MSC (g)	MSF (g)	MST (g)	IR
Controle	0,85 b	0,16 b	0,65 b	1,741 b	0,44 b
Inóculo de *M. tenuiflora*	2,28 a	0,88 a	1,81 a	5,09 a	0,67 a
Inóculo de *P. moniliformis*	0,64 b	0,13 b	0,46 b	1,28 b	0,42 b
Inoculante Total Nitro Full® (*B. japonicum*)	1,02 b	0,18 b	0,74 b	2,07 b	0,49 b
Dose de N 70 mg dm^{-3}	1,53 a	0,28 b	0,92 b	2,80 b	0,49 b
Dose de N 140 mg dm^{-3}	2,23 a	0,41 b	1,54 a	4,18 a	0,65 a
Dose de N 210 mg dm^{-3}	1,69 a	0,60 a	1,50 a	3,89 a	0,73 a
Dose de N 280 mg dm^{-3}	1,69 a	0,52 a	2,04 a	4,04 a	0,68 a
CV (%)	60,72	81,29	53,14	54,46	24,37

M dias seguidas pela mesma letra dentro da coluna n o diferiram entre si pelo teste de Scott-Knott a 5 % de probabilidade.

O riz bio de *M. tenuiflora* proporcionou maior peso de MSC, diferindo dos in culos comercial Total Nitro Full® (*B. japonicum*), de *P. moniliformis*, e das doses de nitrog nio 70 e 140 mg dm^{-3}. Por m, foi estatisticamente semelhante a adubaç o com as doses 210 e 280 mg dm^{-3}. Vieira e Souza (2011) tamb m verificaram na mat ria seca do caule que a inoculaç o de riz bio n o diferiu da adubaç o nitrogenada nas esp cies florestais *Swartzia argentea* e *Swartzia laevicarpa*, ap s 204 e 185 dias respectivamente, apesar de ter apresentado m dia superior aos tratamentos com adubaç o, fato que tamb m ocorreu neste trabalho. A pr tica da inoculaç o com bact rias fixadoras de nitrog nio torna a muda com caules mais vigorosos, resultando em maior MSC (Vieira e Souza 2011).

Para o par metro MSF, o riz bio de *M. tenuiflora* foi superior a dose de 70 mg dm^{-3} de nitrog nio, os in culos de *P. moniliformis*, inoculante comercial Total Nitro Full® (*B. japonicum*) e o tratamento controle, no entanto, foram iguais as doses 140, 210 e 280 mg dm^{-3} ($p<0,01$) (Tabela 4). Vieira e Souza (2011) quando trabalharam com *S. laevicarpa*, verificaram que o peso seco das folhas foi favorecido pelos tratamentos com inoculaç o do riz bio espec fico de *S. laevicarpa*, e adubaç o com N, apresentando-se superior ao tratamento controle.

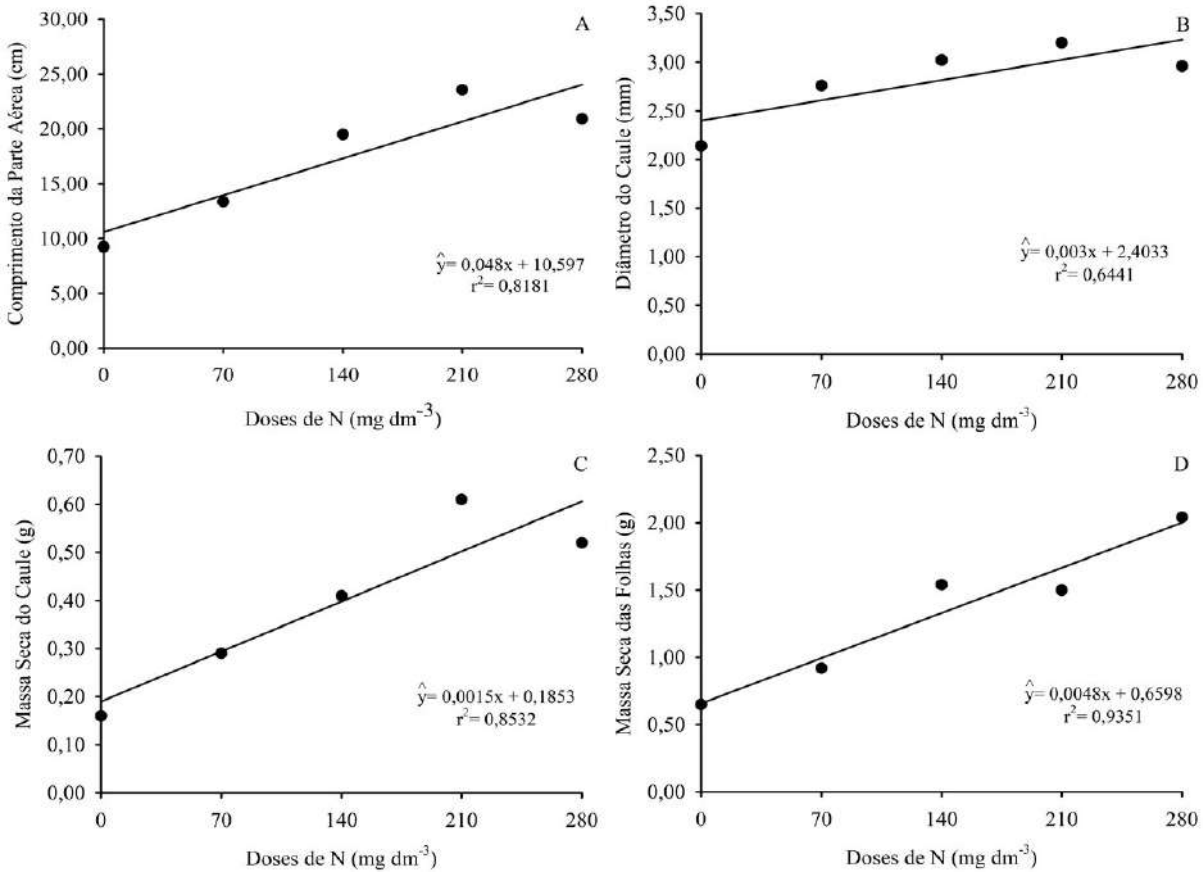
A MST das mudas foi superior nos tratamentos in culo de *M. tenuiflora* e doses de nitrog nio (140, 210 e 280 mg dm^{-3}). A utilizaç o de mudas inoculadas influencia diretamente na produç o da biomassa seca, mostrando-se interessante para recuperaç o de reas degradadas por contribuir na deposiç o de mat ria org nica no solo, que atrav s da mineralizaç o e ciclagem de nutrientes, favorece a melhoria das caracter sticas do solo (Almeida et al. 2013). Al m disso, mudas mais desenvolvidas certamente ter o maior capacidade de sobreviv ncia em campo, exigindo menos gastos com manutenç o. Avaliando mudas de *Sesbania virgata*, Ferreira et al. (2015) tamb m n o verificaram diferença entre riz bios e a adubaç o nitrogenada. Para a esp cie nativa da Caatinga *A. macrocarpa*, o resultado divergiu deste trabalho, tendo o riz bio proporcionado maior incremento na MST em relaç o as doses de N (Chaves et al. 2006b).

O in culo de *M. tenuiflora*, e as tr s maiores doses de N (140, 210 e 280 mg dm^{-3}) proporcionaram maiores valores de IR, sendo estatisticamente superiores a dose de 70 mg dm^{-3} de N, e os isolados rizobianos de *P. moniliformis* e *B. japonicum* (Total Nitro Full®). Efeito positivo do in culo de *M. tenuiflora* e da adubaç o nitrogenada

tamb m foi verificado em mudas de *Inga laurina* para o IR, que apresentaram m dias superiores ao tratamento controle (G es et al. 2015).

Na an lise de regress o, verificou-se que as doses de N se ajustaram ao modelo linear em todos os par metros analisados. Houve variaç o no CPA de 9,23 a 23,57, sinalizando que este par metro respondeu a adubaç o nitrogenada (Figura 1A). Chaves et al. (2003) verificaram, ao trabalhar com substrato constitu do por res duos agroindustriais em mudas de *Sesbania virgata*, que com o aumento das doses de N, houve maior incremento no comprimento da parte a rea. Mudas de *M. caesalpiniifolia* apresentaram aumento linear na altura, conforme o acr scimo das doses de N (Marques et al. 2006). As mudas desta esp cie, adubadas com 100 mg dm^{-3} atingiram em m dia 52,19 cm de comprimento da parte a rea. J as plantas de *M. tenuiflora*, caso tivessem sido adubadas com a mesma quantidade de N, possivelmente teriam atingido m dia de 15,75 cm.

Figura 1. Comprimento da parte aérea (A), Diâmetro do caule (B), Massa seca do caule (C) e Massa seca das folhas (D) das mudas de *Mimosa tenuiflora*, em resposta a aplicação de diferentes doses de nitrogênio após 175 dias.

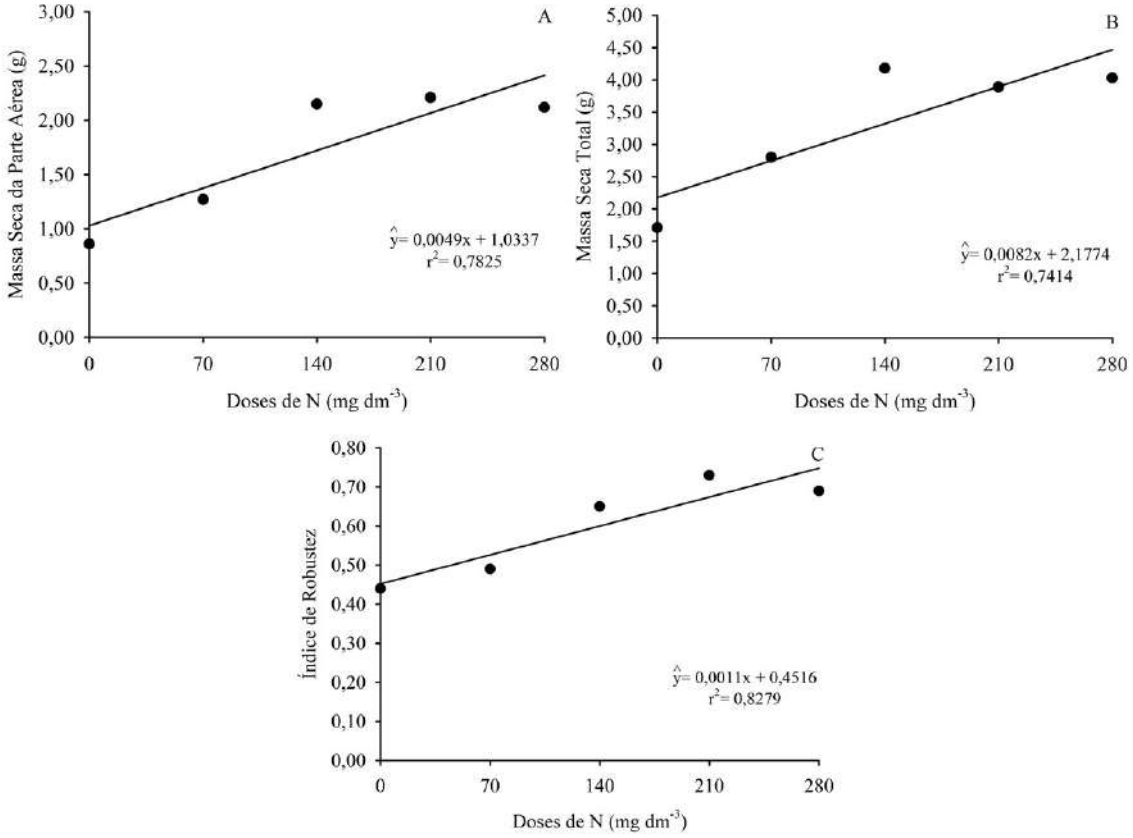


A adubaç o nitrogenada tamb m proporcionou aumento linear no di metro do caule das mudas de *M. tenuiflora* (Figura 1B). Observou-se que mesmo n o obtendo resposta quadr tica, j houve indicativo de que a dose 280 mg dm^{-3} de nitrog nio tenha provocado uma moderada queda no desenvolvimento deste par metro, para a esp cie estudada. Marques et al. (2006) verificaram em mudas de *Dalbergia nigra,* cultivadas em cambissolo, que os valores dessa caracter stica aumentaram linearmente com as doses, atingindo, na dose de 100 mg dm^{-3}, 3,85 mm. No presente trabalho, se estimado a mesma dose (100 mg dm^{-3}) o di metro das mudas de *M. tenuiflora* atingiria 2,70 mm.

Sobre a MSC, verificou-se que as doses de nitrog nio provocaram aumento linear ($p<0,05$). Mudas de *Calophyllum brasiliense* apresentaram comportamento diferente, pois o maior peso seco do caule foi atingido na dose de 40 mg dm^{-3} de N, e o menor peso, na dose de 160 mg dm^{-3}, ajustando-se assim, ao modelo quadr tico

(Ciriello et al. 2014). Esp cies nativas apresentam exig ncias nutricionais distintas, dificultando a transfer ncia de experi ncias. Mas, estas podem servir para orientaç o de trabalhos com esp cies pouco estudadas (Belapart et al. 2013). A resposta da MSC no incremento das doses de N, pode ser explicada pelo efeito do elemento sobre a altura de plantas, uma vez que nem mesmo a MSR foi afetada pelo incremento de doses de N (Belapart et al. 2013).

Figura 2. Massa seca da parte aérea (A), Massa seca total (B) e Índice de robustez (C) das mudas de *Mimosa tenuiflora*, em resposta a aplicação de diferentes doses de nitrogênio após 175 dias.



Quanto MSF de *M. tenuiflora*, verificou-se resposta significativa aplicaç o das doses de N, apresentando resposta linear ($p<0,05$). Mudas de *Samanea inopinata* tamb m responderam positivamente aplicaç o de nitrog nio ao substrato, propiciando consider veis aumentos na produç o de mat ria seca das folhas (Cruz et al. 2006). J em mudas de *Apuleia leiocarpa* n o foi verificada resposta significativa aplicaç o de N (Nicoloso et al. 2001). O efeito significativo na MSF pode ser resultado do maior crescimento vegetativo das plantas, o que tamb m teria colaborado para a maior MSPA. A aplicaç o de doses de N mostra-se interessante, pois afeta diretamente a capacidade fotossint tica das plantas, estando tamb m relacionado aos outros incrementos em dados biom tricos (Belapart et al. 2013).

A an lise de regress o indicou resposta significativa das mudas de *M. tenuiflora* para as doses de nitrog nio em relaç o MSPA, apresentando modelo linear, e respondendo positivamente a adubaç o nitrogenada com o aumento das doses. Este aumento no substrato proporciona incremento na massa seca da parte a rea, principalmente quando existe defici ncia deste nutriente (Freiberger et al. 2013), explicando o fato do maior valor de MSPA ter sido obtido justamente nas mudas adubadas com a maior dose de N (Benedetti et al. 2009), sendo a *M. tenuiflora* considerada exigente para este nutriente, uma vez que a sua aus ncia afeta a produç o de MSPA. Mudas de *Dalbergia nigra* apresentaram resultado diferente, sendo verificado efeito quadr tico com uma variaç o de MSPA de 0,42 a 3,72 g, quando a dose aplicada foi de zero (controle) a 200 mg dm^{-3} de N (Marques et al. 2006). Estimando a dose de 200 mg dm^{-3} de N para *M. tenuiflora* a MSPA chegaria a 2,01 g.

Para a MST, verificou-se efeito significativo para a aplicaç o das doses de N em mudas de *M. tenuiflora*, apresentando resposta linear com o acr scimo das doses ($p<0,05$). Doses de N nas mudas de *M. caesalpiniifolia* cultivadas em dois substratos diferentes (Cambissolo e Latossolo vermelho-amarelo) tamb m apresentaram ajuste ao modelo linear de regress o, no peso seco total, conforme o acr scimo das doses de N (Marques et al. 2006). Isso foi verificado em mudas de *Dalbergia nigra*, onde houve produç o crescente conforme o acr scimo das doses (Marques et al. 2006). No entanto, Nicoloso et al. (2005), quando estudaram a nutriç o de mudas de Apuleia leiocarpa, verificaram reduç o na MST da planta. Ainda, segundo estes mesmos autores, a nutriç o com sulfato de am nio tende a acidificar o citosol das c lulas radiculares e na rizosfera. Entretanto isso n o foi constatado no presente trabalho.

A an lise de regress o apresentou resposta linear aplicaç o das doses de N, comprovando a influ ncia da adubaç o nitrogenada para o IR. Valores ideais para essa relaç o devem situar entre 5,4 e 8,1, indicando o equil brio de crescimento das mudas (Carneiro 1995). Com o aumento das doses, verificou-se efeito significativo, ocorrendo um acr scimo nos valores desta relaç o, apresentando uma variaç o entre as m dias de 4,87 a 7,32. Assim, os valores encontrados neste trabalho, para esse par metro, s o considerados dentro do limite ideal para a qualidade de mudas.

Resultado semelhante foi encontrado por Dutra et al. (2015) quando trabalharam com mudas de *Dalbergia miscolobium*, aplicando doses de N as mudas, tamb m verificaram valores dentro do limite ideal, o que garante menor probabilidade de tombamento, e melhor estabelecimento em campo. A dose de 300 mg dm^{-3}, utilizada para a *D. miscolobium*, situou-se entre 5 e 6 estando, portanto, dentro da faixa que comprova a qualidade das mudas.

O desenvolvimento de mudas de *M. tenuiflora* eficiente com a inoculaç o do riz bio espec fico (*M. tenuiflora*). Portanto, a adiç o de nitrog nio sint tico recomendada apenas como alternativa secund ria, sendo a dose de 210 mg dm^{-3} a mais indicada, por proporcionar melhor desenvolvimento associado a reduç o nos disp ndios na produç o de mudas de *M. tenuiflora*.

Conclusões

O in culo de *M. tenuiflora* (riz bio espec fico) se mostrou eficiente na produç o de mudas de *M. tenuiflora*, diferente dos demais in culos, que n o apresentaram efeito positivo no desenvolvimento das mudas em nenhum dos par metros estudados.

As mudas responderam a adubaç o nitrogenada proveniente do sulfato de am nio, sendo a dose 210 mg dm^{-3} a que proporcionou maiores valores de crescimento e, portanto, sendo a mais indicada para a produç o de mudas de *M. tenuiflora*.

Agradecimentos

Ger ncia de Meio ambiente do Centro de Pesquisa e Desenvolvimento Leopoldo Am rico Miguez de Melo (CENPES) da Petrobras.

Referências

Almeida GS, Nascimento LO, Almeida AS, Cardoso JF, Leal FA. 2013. Capacidade de nodulaç o em *ingá* sp. de ocorr ncia na amaz nia ocidental. **Enciclopédia Biosfera**, 9(17):491.

Alves JJA, Ara jo MA, Nascimento SS. 2009. Degradaç o da Caatinga: Uma investigaç o ecogeogr fica. **Revista Caatinga**, 22(3):126-135.

Antunes JEL, Gomes RLF, Lopes ACA, Ara jo ASF, Lyra MCCP, Figueiredo MVB. 2011. Efici ncia simbi tica de isolados de riz bio noduladores de feij o-fava (*Phaseolus lunatus* L.). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 35(3):751-757. doi. org/10.1590/S0100-06832011000300011

Araъjo ASF, Carneiro RFV, Bezerra AAC, Araъjo FF. 2010. Coinoculaзro rizybio ***e*** Bacillus subtilis ***em feij o-***caupi e leucena: efeito sobre a nodulaзro, a fixaзro de N_2 ***e o crescimento das plantas***. Ci ncia Rural, 40(1):182-185. doi: 10.1590/S0103-84782009005000249

Belapart D, Leite SMM, Girotto MD, Pedrone LP. 2013. Efeito de diferentes doses de nitrog nio e c lcio no desenvolvimento inicial do guanandi. **Unimar Ciências**, 22(1/2):71-77.

Benedetti EL, Santin CWD, Sereda F, Roveda LF, Serrat BM. 2009. Crescimento e sintomas em mudas de espinheira-santa com omiss o de nitrog nio, f sforo e pot ssio. **Floresta**, 39(2):335-343. doi.org/10.5380/rf.v30i2.14560

Benedito CP, Ribeiro MCC, Torres SB, Guimar es IP, Oliveira KJB. 2017. Dormancy overcoming, temperatures and substrates on germination of *Mimosa tenuiflora* Willd seeds. **Semina: Ciências Agrárias**, 38(1):125-134. doi:10.5433/1679-0359.2017v38n1p125

Bezerra DAC, Rodrigues FFG, Costa JGM, Pereira AV, Sousa EO, Rodrigues OG. 2011. Abordagem fitoqu mica, composiç o bromatol gica e atividade antibacteriana de *Mimosa tenuiflora* (Wild) Poiret e *Piptadenia stipulacea* (Benth) Ducke. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, 33(1):99-106. doi:10.4025/actascibiolsci.v33i1.5366

Cadorin DA, Malavasi UC, Coutinho PWR, Dranski JAL, Malavasi MM. 2015. Metil Jasmonato e flex es caulinares na rustificaç o e crescimento inicial de mudas de *Cordia trichotoma*. **Cerne**, 21(4): 657-664. doi.org/10.1590/010477602015210 42029.

Cameron KC, Di HJ, Moir JL. 2013. Nitrogen losses from the soil/plant system: A review. **Annals of Applied Biology**, 162(2): 145–173.

Carneiro JGA. 1995. **Produção e controle de qualidade de mudas florestais**. UFPR/FUPEF, 451 p.

Carvalho FG, Selbach PA, Silva AJN. 2008. ESPECIFICIDADE HOSPEDEIRA DE VARIANTES *Bradyrhizobium* SPP EM SOJA (CVS PEKING E CLARK), CAUPI E GUANDU. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 32(n. especial):2701-2708. doi.org/10.1590/S0100-06832008000700013.

Chaves LLB, Carneiro JGA, Barroso DG, Leles PSS. 2003. EFEITOS DA INOCULAÇ O COM RIZ BIO E DA ADUBAÇ O NITROGENADA NA PRODUÇ O DE MUDAS DE SESB NIA EM SUBSTRATO CONSTITU DO DE RES DUOS AGROINDUSTRIAIS. **Revista Árvore**, 27(4):443-449. doi.org/10.1590/S010067622003000400004

Chaves LLB, Carneiro JGA, Barroso DG. 2006. Crescimento de mudas de *Anadenanthera macrocarpa* **(**Benth) Brenan (angico-vermelho) em substrato fertilizado e inoculado com riz bio. **Revista Árvore**, 30(6):911-919. doi:10.1590/S0100-67622006000600006.

Chaves LLB, Carneiro JGA, Barroso DG. 2006. Crescimento de mudas de angico vermelho produzidas em substrato fertilizado, constitu do de res duos agro-industriais. **Scientia Forestalis**, (72):49-56.

Ciriello V, Guerrini IA, Backes C. 2014. Doses de nitrog nio no crescimento inicial e nutriç o de plantas de guanandi. **Cerne**, 20(4):653-660. doi: 10.1590/01047760201420041445

Cruz CAF, Paiva HN, Guerrero CRA. 2006. Efeito da adubaç o nitrogenada na produç o de mudas de sete-cascas (*Samanea inopinata* (Harms) Ducke). **Revista Árvore**, 30(4):537-546. doi.org/10.1590/S0100-67622006000400006

Delarmelina WM, Caldeira MVW, Faria JCT, Lacerda LC. 2015. Uso de res duo org nico em substrato para produç o de *Chamaecrista desvauxii* (Collad.) Killip var. *latistipula* (Benth.). **Cerne**, 21(3):429-437. doi:10.1590/01047760201521031439

Dias PC, Pereira MSF, Kasuya MCM, Paiva HN, Oliveira LS, Xavier A. 2012. MICORRIZA ARBUSCULAR E RIZ BIOS NO ENRAIZAMENTO E NUTRIÇ O DE MUDAS DE ANGICO-VERMELHO. **Revista Árvore**, 36(6): 1027-1037. doi:10.1590/S0100-67622012000600004

Dutra TR, Massad MD, Matos OS, Sarmento MFQ, Oliveira JC. 2015. Crescimento inicial e qualidade de mudas de cavi na-do-cerrado e caroba-do campo em resposta adubaç o nitrogenada. **Agropecuária Científica no Semiárido**, 11(3):52-61.

EMBRAPA AGROBIOLOGIA. **Inoculantes bacterianos.** Dispon vel em: https://www.embrapa.br/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/3726/inoculantes-bacterianos. Acesso em: 12 Abril 2019.

Fernandes MRM, N brega RSA, Fernandes MM, Sousa WC, Jos Filho FL. 2017. Substratos e inoculaç o com *Bradyrhizobium* no crescimento de tamboril (*Enterolobium contortisiliquum*) em rea degradada. **Revista Agrarian**, 10(35):52-60.

Ferreira LVM, N brega RSA, Silva GC, Costa EM, N brega JCA, Moreira FMS. 2015. Crescimento e nodulaç o de *Sesbania virgata* com estirpes nativas e introduzidas. **Revista de Ciências Agrárias**, 58(4):327-334. doi.org/10.4322/rca.1881

Ferreira PAA, Bomfeti CA, Silva J nior R, Soares BL, Soares CRFS, Moreira FMS. 2012. Efici ncia simbi tica de estirpes de *Cupriavidus necator* tolerantes a zinco, c dmio, cobre e chumbo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 47(1):85-95. doi.org/10.1590/S0100-204X2012000100012

Franco AA, Faria SM. 1997. The contribution of N2-fixing tree legumes to land reclamation and sustainability in the tropics. **Soil Biology and Biochemistry**, 29(5/6):897-903. doi.org/10.1016/S0038-0717(96)00229-5

Freiberger MB, Guerrini IA, Galetti G, Fernandes DM, Corr a JC. 2013. Crescimento inicial e nutriç o de cedro (*Cedrela fissilis* Vell.) em funç o de doses de nitrog nio. **Revista Árvore**, 37(3):385-392.

G es GS, Gross E, Rocha EB, Mielke MS. 2015. Efeitos da inoculaç o com bact rias diazotr ficas e da adubaç o nitrogenada no crescimento e na qualidade de mudas de *Inga laurina* (SW.) Willd. (Fabaceae). **Revista** rvore, 39(6):1031-1038. doi.org/10.1590/0100-67622015000600005

Hoagland DR, ARNON DI. 1950. The Water Culture Method for Growing Plants sithout Soil. **California Agricultural Experiment Station**, 347(2):32.

Jayakumar P, Tan TK. 2006. Variations in the responses of Acacia mangium to inoculation with different strains of Bradyrhizobium sp. under nursery conditions. Symbiosis, 41(1):31-37.

Lima KDR, Chaer GM, Rows JRC, Mendonça V, Resende AS. 2015. Seleç o de esp cies arb reas para revegetaç o de reas degradadas por mineraç o de piçarra na Caatinga. **Revista Caatinga**, 28(1):203-213.

Lucangeli C, Bottini R. 1997. Effects of *Azospirillum* spp. on endogenous gibberellin content and growth of maize (*Zea mays* L.) treated with uniconazole. **Symbiosis**, 23(1):63-72.

Machado AT, Sodek L, Dobereiner J, Reis VM. 1998. EFEITO DA ADUBAÇ O NITROGENADA E DA INOCULAÇ O COM BACT RIAS DIAZOTR FICAS NO COMPORTAMENTO BIOQU MICO DA CULTIVAR DE MILHO NITROFLINT. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 33(6):961-970.

Maia GN. 2004. **Caatinga**: rvores e arbustos e suas utilidades, D&Z Computaç o, S o Paulo: 413 p.

Maia J, Scotti MR. 2010. Growth of Inga vera Willd. subsp. affinis under rizobia inoculation. Revista de la Ci ncia del Suelo y Nutrici n Vegetal, 10(2):139-149. doi.org/10.4067/S0718-27912010000200005

Ma as PP, Castro E, Hera JL. 2009. Quality of maritime pine (*Pinus pinaster* Ait.) seedlings using waste materials as nursery growing media. **New Forests**, 37(3):295-311. doi:10.1007/s11056-008-9125-4

Marques VB, Paiva HN, Gomes JM, Neves JCL. 2006. Efeitos de fontes e doses de nitrog nio no crescimento de mudas de sabi (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth.). **Scientia Forestalis**, (71):77-85.

Martins LMV, Xavier GR, Neves MCP, Rumjanek NG. 1997. **CARACTERÍSTICAS RELATIVAS AO CRESCIMENTO EM MEIO DE CULTURA E A MORFOLOGIA DE COLÔNIAS DE "RIZÓBIO".** Serop dica, RJ: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecu ria, (Embrapa-CNPAB. Comunicado T cnico, 19), p. 14

Mendes MMC, Chaves LFC, Tarc sio Neto PP, Silva JAA, Figueiredo MVB. 2013. Crescimento e sobreviv ncia de mudas de sabi (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth.) inoculadas com micro-organismos simbiontes em condiç es de campo. **Ciência Florestal**, 23(2):309-320. doi.org/10.5902/198050989277

Nicoloso FT, Fogaça MAF, Zanchetti F, Missio E. 2001. NUTRIÇ O MINERAL DE MUDAS DE GR PIA (*Apuleia leiocarpa*) EM ARGISSOLO VERMELHO DISTR FICO AR NICO: (1) Efeito da dubaçio NPK no crescimento. **Ciência Rural**, 31(6):1-8.

Nicoloso FT, Sartori L, Jucoski LSA, Cervi FG. 2005. FONTES DE NITROG NIO MINERAL (N-NO3 - e N-NH4 +) NO CRESCIMENTO DE MUDAS DE GR PIA (*Apuleia leiocarpa* (Vog.) Macbride). **Ciência Florestal**, 15(3):221-231. doi. org/10.5902/198050981839

Nobre AP. 2008. **Respostas de mudas de *Gliricidia sepium* à aplicação de nitrogênio e fósforo**. Dissertaç o (Mestrado) – Universidade Federal de Campina Grande, Patos 56 p.

Oliveira E, Vital BR, Pimenta AS, Della RML, Ladeira AMM, Carneiro ACO. 2006. Estrutura anat mica da madeira e qualidade do carv o de *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir. **Revista Árvore**, 30(2):311-318.

Saikia SP, Dutta SP, Goswami A, Bhau BS, Kanjilal PB. 2010. Role of *Azospirillum* in the Improvement of Legumes. In: Khan MS, Zaidi A, Musarrat J. **Microbes for Legume Improvement**. Springer-Verlag, 389-408.

Silva VN, Silva LESF, Figueiredo MVB. 2006. Atuaç o de riz bios com rizobact ria promotora de crescimento em plantas na cultura do caupi (*Vigna unguiculata* [L.] Walp.). **Acta Scientiarum. Agronomy**, 28(3):407-412.

Smarsi RC, Oliveira GF, Reis LL, Chagas EA, Pio R, Mendonça V, Chagas PC, Curi PN. 2011. Efeito da adubaç o nitrogenada na produç o de mudas de lichieira. **Revista Ceres**, 58(1):129-131.

Tavares SRL, Franco AA, Silva EMR. 2016. Resposta de sabi *Mimosa caesalpiniaefolia* benth. a inoculaç es com riz bio e micorriza em diferentes n veis de f sforo em solo de restinga degradado. **HOLOS**, 4:36-55.

Vieira EP, Souza LAG. 2011. Inoculaç o com riz bios em mudas de acapu do igap e saboarana. **Revista de Ciências Agrárias**, 54(1):52-60. doi:10.4322/rca.2011.038

ISSN eletrônico 1980-7694

ANEXO 140

ANÁLISE DA ARBORIZAÇÃO DO CAMPUS SEDE DA UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO, MOSSORÓ-RN

ANALYSIS OF THE AFFORESTATION OF THE MAIN CAMPUS HEADQUARTERS OF THE FEDERAL RURAL UNIVERSITY OF SEMI-ARID, MOSSORÓ-RN

Francisco Edislan Gurgel Diógenes[1], Tallyta Martins de Sousa[2], Rejane Tavares Botrel[3], Vinicius Gomes de Castro[4]

RESUMO

A arborização urbana deve seguir um planejamento prévio de execução, levando em consideração características da região na escolha adequada das espécies a serem implantadas. O objetivo deste trabalho foi analisar os indivíduos arbóreos, de diferentes idades e portes, do Campus Sede da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, em Mossoró-RN. A análise foi realizada por meio de amostragem da vegetação arbórea das calçadas e estacionamentos das principais vias do campus. Foram coletados dados gerais quanto à localização e identificação das espécies, informações dendrométricas e biológicas, como também, o levantamento de dados quanto ao entorno e interferências às árvores. Foram registrados 527 indivíduos arbóreos, distribuídos em 18 famílias botânicas e 38 espécies. Foi observada uma predominância de um pequeno grupo de determinadas espécies em relação às outras, como também a predominância de indivíduos de espécies de origem exótica. Buscando a proteção e conservação do rico Bioma das Caatingas, seria necessário realizar um planejamento de rearborização do Campus, dando preferência à implantação de árvores de espécies nativas, minimizando os possíveis impactos negativos causados pela alteração da vegetação local.

Palavras-chave: Caatinga; Diversidade vegetal; Campus universitário.

ABSTRACT

The urban afforestation should follow a previous planning of execution, taking into account characteristics of the region in the appropriate choice of species to be implanted. The objective of this study was to analyze the arboreal individuals, of different ages and sizes, of the main Campus of the Federal Rural University of Semi-Arid, in Mossoró-RN. The analysis was carried out by the arboreal vegetation's sampling means of the sidewalks and parking lots of the main roads of the campus. General data were collected regarding the location and identification of species, dendrometric and biological information, as well as data collection regarding the environment and interference to trees. There were found 527 arboreal individuals, distributed into 18 botanical families and 38 species. It was observed a predominance of a small group of certain species in relation to the others, as well as the predominance of individuals of exotic origin species. Seeking the protection and conservation of the rich Biome of Caatingas, it would be necessary to carry out a reforestation planning of the Campus, giving preference to the implantation of native species trees, minimizing the possible negative impacts caused by the alteration of the local vegetation.

Keywords: Caatinga; Plant diversity; University campus.

Recebido em 14.03.2018 e aceito em 16.01.2019

1 Graduando em Engenharia Florestal pela Universidade Federal Rural do Semi-Árdio – UFERSA. Mossoró/RN. Email: edislandiogenes@hotmail.com

2 Graduanda em Engenharia Florestal pela UFERSA. Mossoró/RN. Email: tallytamartins1@gmail.com

3 Engenheira Florestal, Profª. Dra. do Centro de Ciências Agrárias da UFERSA. Mossoró/RN. Email: rtbotrel@ufersa.edu.br

4 Engenheiro Florestal, Profº. Dr. do Centro de Ciências Agrárias da UFERSA. Mossoró/RN. Email: vinicius.castro@ufersa.edu.br

INTRODUÇÃO

O Rio Grande do Norte é um dos estados que compõem a região Nordeste do Brasil e está inserido na Caatinga, o único bioma exclusivamente brasileiro. Este bioma é composto por uma grande diversidade de plantas arbóreas, arbustivas e herbáceas, que compartilham de características como a adaptação à deficiência hídrica e ao clima semiárido, abrangendo uma área de aproximadamente 734 mil km^2 (GARIGLIO, 2010).

A observância do bioma da região é importante para a implantação da arborização urbana, pois esta deve seguir um planejamento que envolve a seleção das espécies mais adequadas para o plantio paisagístico. Esta escolha deve levar em consideração diversos aspectos, como o ritmo de crescimento das árvores, as exigências específicas (como clima, solo e umidade), tipo de copa desenvolvida, porte das árvores, folhagem, entre outros. Assim o efeito da arborização é extremamente dependente da escolha da espécie e de como as árvores serão agrupadas (PAIVA; VITAL, 2003). Uma arborização não planejada ou realizada por pessoal incapacitado pode proporcionar efeitos negativos diretos ou indiretos ao seu meio, como interferências nas redes elétricas e de telefone, água, esgoto, dentre outros (REDIN et al., 2010).

Para que seja possível conhecer e realizar interferências na arborização urbana, seja na implantação ou manutenção, é necessária a realização de um inventário da arborização, que consiste em conhecer o patrimônio arbustivo e arbóreo de uma determinada localidade. Os dados obtidos por este inventário podem ser aplicados em processos de tomada de decisão sobre de intervenção aos indivíduos, seja através de poda, tratamentos fitossanitários, desbaste ou replantio (ROCHA; LELES; OLIVEIRA NETO, 2004).

Para o clima semiárido, característico da região nordeste, existe a indicação de algumas espécies arbóreas nativas e, também, exóticas que podem ser utilizadas em projetos paisagísticos. Porém, deve-se dar preferência para as espécies nativas, buscando minimizar os impactos na modificação da biodiversidade local (ALVAREZ; KILL, 2014).

Algumas espécies nativas que apresentam alto potencial para o plantio são: aroeira-do-sertão (*Myracrodruon urundeuva* Allemão), angico-branco (*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan), angico-vermelho (*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan), pau-branco (*Auxemma oncocalyx* (Allemão) Baill), juazeiro (*Ziziphus joazeiro* Mart.), jurema (*Mimosa* spp.), marmeleiro (*Croton hemiargyreus* Müll. Arg.), mororó (*Bauhinia fortificata* L.), sabiá (*Mimosa caesalpinaefolia* Benth.), amburana (*Amburana cearenses* A. C. Smith), umbuzeiro (*Spondias tuberosa* L.), dentre outros exemplos (PAIVA; VITAL, 2003).

Contudo, nem sempre há um planejamento prévio e por isso torna-se importante realizar análises das condições dos indivíduos que compõe a arborização já implantada em ambientes urbanos. Esta análise deve ser quantitativa e qualitativa, indicando o sucesso ou fracasso

relacionado às espécies arbóreas implantadas, possibilitando a adoção de estratégias para a resolução de problemas detectados. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi analisar, quanto aos dados dendrométricos, biológicos e de entorno e interferências, a arborização do Campus Sede da Universidade Federal Rural do Semi-Árido em Mossoró-RN.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização da área de estudo

O trabalho foi desenvolvido no Campus Sede da Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, em Mossoró, no estado do Rio Grande Norte. O Campus, localizado na zona urbana da cidade de Mossoró, possui uma área territorial de aproximadamente 500.000 m², sob as coordenadas geográficas: latitude 5º 12’ 48” S, longitude 37° 18’ 44” W e altitude de 37 m acima do nível do mar (SILVA, 2014). A UFERSA é cortada pela rodovia federal BR110 que divide o campus em Leste e Oeste (Figura 1).



Fonte: Google Earth (2018)

Figura 1. Área do Campus Sede da Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, em Mossoró-RN (Campus Oeste à esquerda da rodovia e Campus Leste à direita)

Figure 1. Main campus area headquarters of the Federal Rural University of Semi-Arid – UFERSA, in Mossoró-RN (West campus to the left of the highway and east campus to the right)

Segundo Köppen, a classificação climática de Mossoró-RN é do tipo BSwh’, seco e muito quente, com temperatura média anual de 28°C e índice pluviométrico médio de 788 mm.ano^{-1}, concentrados entre os meses de fevereiro e maio (SANTOS et al., 2017). E a vegetação caracterizada por Caatinga hiperxerófila, carnaubal e vegetação halófita (DIAS; DIODATO; GRIGIO, 2014).

Processo metodológico

Foi analisada uma amostra de 527 indivíduos arbóreos e arbustivos, de diferentes espécies, portes e idades, dispostos nas calçadas e estacionamentos ao longo das duas avenidas de maior fluxo de pessoas dentro da universidade, tanto no lado Leste (429 indivíduos), como no lado Oeste (98 indivíduos).

Inicialmente, foram medidas a largura das vias e calçadas nas principais ruas do campus. Posteriormente, foram feitas as análises da arborização, sendo esta dividida em quatro partes: localização e identificação das árvores; dados dendrométricos; dados biológicos; e entorno e interferências.

- Localização e Identificação: abrangendo informações quanto à data de coleta, número do indivíduo, nomes científico e comum, localização geográfica – utilizando como auxílio o GPS, e localização física (calçada, estacionamento ou adjacências). Ainda nesta etapa, as espécies eram classificadas quanto a sua origem, podendo ser nativas do Brasil ou exóticas;
- Dados Dendrométricos: abrangendo informações quanto à altura total, circunferência a 50 cm de altura do solo (definida a esta altura em consideração às características das espécies da região, como a tortuosidade e bifurcação precoce), diâmetro da copa (área da copa), porte (pequeno: até 5 m; médio: entre 5 e 10 m; e grande: acima de 10 m) e idade (muda ou recém-plantada; árvore jovem; e árvore adulta) de cada indivíduo;
- Dados biológicos: abrangendo informações quanto ao estado geral, verificação das condições do sistema radicular, presença de injurias, fitossanidade, ecologia e fenologia de cada indivíduo;
- Entorno e interferências: abrangendo informações quanto à localização relativa, área livre de solo exposto, poda das árvores e rede elétrica.

As análises e observações feitas em campo foram coletadas e armazenadas com o auxílio de uma planilha manual de dados, adaptada de Silva Filho et al. (2002), e, posteriormente, os dados foram tabulados com o auxílio do Excel.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através dos dados coletados foi possível inferir sobre diversas características quanto à arborização do Campus. Os 527 indivíduos arbóreos e arbustivos analisados foram classificados em 38 espécies diferentes (Tabela 1), sendo elas agrupadas em nativas ou exóticas.

Tabela 1. Espécies arbóreas encontradas na análise da arborização urbana do Campus Sede da UFERSA, Mossoró-RN

Table 1. Tree species found in the urban afforestation analysis of the main campus of UFERSA, Mossoró-RN

Nome Científico	Família	Nome Vulgar	Origem	Quant.
Malpighia glabra L.	Malpighiaceae	Aceroleira	Exótica	8
Hibiscus pernambucensis Arruda	Malvaceae	Algodão-do-Pará	Nativa	1
Anadenanthera colubrina (Vell.) Brenan	Fabaceae	Angico	Nativa	1
Myracrodruon urundeuva Allemão	Anacardiaceae	Aroeira	Nativa	3
Syzygium cumini (L.) Skeels	Myrtaceae	Azeitona-roxa	Exótica	3
Schinopsis brasiliensis Engl.	Anacardiaceae	Baraúna	Nativa	6
Spondias lutea L.	Anacardiaceae	Cajarana	Nativa	3
Anacardium occidentale L.	Anacardiaceae	Cajueiro	Nativa	5
Terminalia brasiliensis (Cambess. ex A. St.-Hil.) Eichler	Combretaceae	Castanholeira	Exótica	4
Poincianella bracteosa (Tul.) L.P. Queiroz	Fabaceae	Catingueira	Nativa	5
Cassia fistula L.	Fabaceae	Chuva-de-ouro	Exótica	5
Orbignya speciosa (Mart. ex Spreng.) Barb. Rodr.	Arecaceae	Coco Babaçu	Exótica	1
Tabebuia aurea (Silva Manso) Benth. & Hook. f. ex S. Moore	Bignoniaceae	Craibeira	Nativa	57
Albizia sp.	Fabaceae	Esponja	Exótica	13
Cnidoscolus quercifolius Pohl	Euphorbiaceae	Faveleira	Nativa	1
Cynophalla flexuosa (L.) J. Presl	Capparaceae	Feijão-bravo	Exótica	1
Ficus benjamina L.	Moraceae	Ficus	Exótica	1
Delonix regia (Bojer ex Hook.) Raf.	Fabaceae	Flamboyant	Exótica	3
Gliricidia sepium (Jacq.) Kunth ex Griseb.	Fabaceae	Gliricidea	Exótica	1
Inga sp.	Fabaceae	Ingá	Nativa	6
Tabebuia sp.	Bignoniaceae	Ipê	Nativa	45
Syagrus romanzoffiana (Cham.) Glassmar	Arecaceae	Jerivá	Exótica	1
Ziziphus joazeiro Mart.	Rhamnacea	Juazeiro	Nativa	3
Libidibia ferrea (Mart.) L.P. Queiroz	Fabaceae	Jucá	Nativa	27
Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit	Fabaceae	Leucena	Exótica	2
Mangifera indica L.	Anacardiaceae	Mangueira	Exótica	42
Bauhinia variegata L.	Fabaceae	Mororó	Nativa	2
Erythrina mulungu Mart. ex Benth.	Fabaceae	Mulungu	Nativa	5
Azadirachta indica A. Juss.	Meliaceae	Nim	Exótica	134
Morinda citrifolia L.	Rubiaceae	Noni	Exótica	15
Licania tomentosa (Benth.) Fritsch	Chrysobalanaceae	Oiti	Nativa	26
Licania rigida Benth.	Chrysobalanaceae	Oiticica	Nativa	1
Não identificada	Arecaceae	Palmeira	Exótica	34
Eugenia uniflora L.	Myrtaceae	Pitanga	Exótica	3
Spondias purpurea L.	Anacardiaceae	Siriguela	Nativa	1
Phoenix dactylifera L.	Arecaceae	Tamareira	Exótica	3
Tamarindus indica L.	Fabaceae	Tamarindo	Exótica	54
Spondias tuberosa Arr. Cam.	Anacardiaceae	Umbuzeiro	Nativa	1
TOTAL				**527**

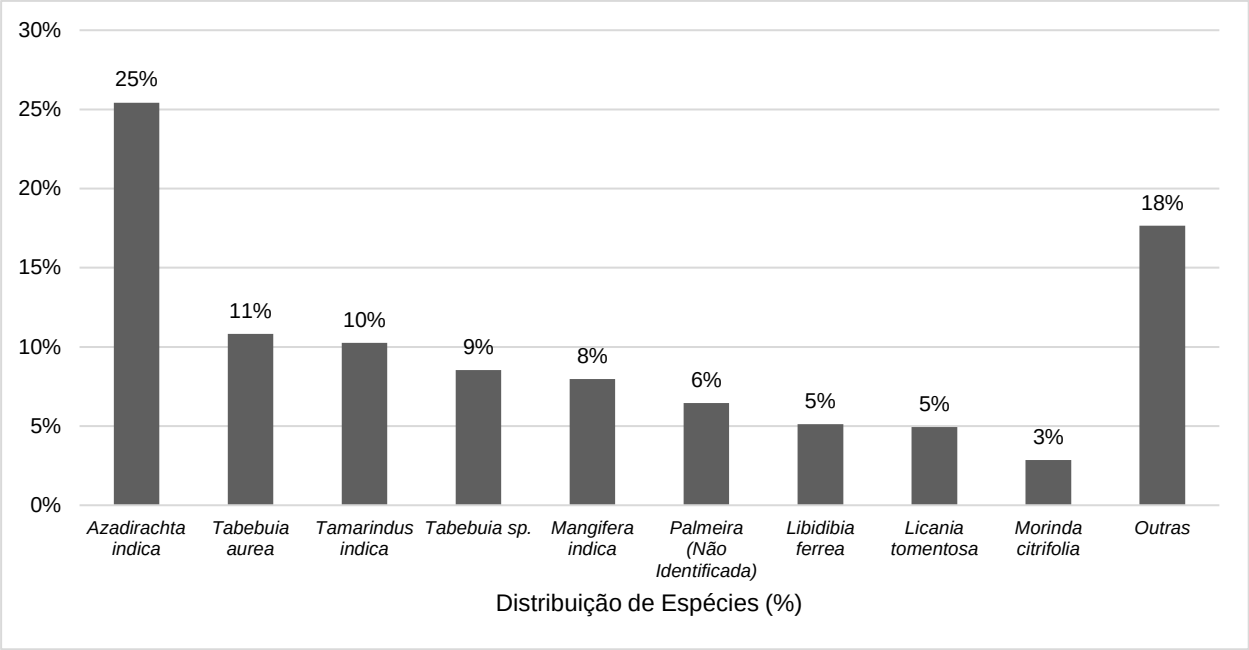


Figura 2. Distribuição percentual das espécies predominantes que compõem a arborização urbana do Campus Sede da UFERSA, Mossoró-RN

Figure 2. Percentage distribution of the predominant species that compose the urban afforestation of the main campus of UFERSA, Mossoró-RN

Observando a distribuição percentual das espécies predominantes que compõem a arborização urbana da universidade (Figura 2), pode-se inferir que nove espécies apresentaram expressividade numérica de indivíduos em relação ao restante (82%), o que caracteriza uma grande uniformidade na disposição das espécies ao longo das principais ruas do campus. Característica semelhante a encontrada por Gomes et al. (2017), em que foi observada uma concentração de 89,81% dos indivíduos entre 10 espécies.

Azadirachta indica apresentou 25% da quantidade total dos indivíduos, valor caracterizado pela sua popular utilização na arborização urbana da região semiárida, principalmente devido às suas características de rápido crescimento e adaptação às condições edafoclimáticas da região (BEZERRA; CASTRO; BOTREL, 2017). Porém, esta quantidade ultrapassa a recomendação de Paiva e Gonçalves (2002), que propõem uma quantidade de até 15% de indivíduos de uma mesma espécie para um adequado planejamento da arborização urbana. Estes valores recomendados proporcionam a utilização de um número proporcional de espécies, tanto por razões estéticas como fitossanitárias. Sendo assim, valores superiores ao recomendado podem ocasionar riscos à longevidade das espécies, por meio de uma possível queda populacional devido ao ataque de pragas e doenças.

As espécies de origem exótica apresentaram uma maior porcentagem de indivíduos (62,24%), quando comparada às espécies de origem nativa (37,76%). Resultados semelhantes foram encontrados por Leal, Pedrosa-Macêdo e Biondi (2009), ao constatar que 62,36% das

espécies avaliadas no Centro Politécnico da Universidade Federal do Paraná eram de origem exótica. Assim como nos trabalhos desenvolvidos por Macêdo, Lisboa e Carvalho (2012), analisando a arborização do Campus Central da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, e por Brianezi et al. (2013), avaliando a arborização do Campus Sede da Universidade Federal de Viçosa, em que a quantidade de espécies exóticas representaram a maioria, 50,50% e 58,26%, respectivamente. Podendo, ainda, ser comparado aos estudos dos autores Redin et al. (2010) e Freitas, Pinheiro e Abrahão (2015), em análises da arborização de praças, nos quais foram observados valores de aos 58% e 42,8%, respectivamente. Desses 62,24% de indivíduos de espécies exóticas, 35,68% são *Tamarindus indica* e *Azadirachta indica*. O grande número desses indivíduos é devido, respectivamente, ao mau planejamento da implantação da arborização do campus e, mais recentemente, também atribuído ao modismo.

Referindo-se ao porte da planta, a maioria dos indivíduos foram classificados entre pequeno a médio porte, sendo contabilizadas apenas 17 espécies com grande porte. As alturas médias obtidas foram de 2,66 m, 6,59 m e 12,35 m, para pequeno, médio e grande porte, respectivamente (Figura 3 – A).

Quanto aos resultados obtidos para as medições de circunferência a 50 cm de altura do solo, foi possível observar que: 27,51% dos indivíduos apresentaram valor menor que 15 cm, obtendo uma média de 8,70 cm; 34,35% entre 15,01 e 50,00 cm, obtendo uma média de 30,04 cm; e 38,14% maior que 50,00 cm, obtendo uma média de 110,20 cm.

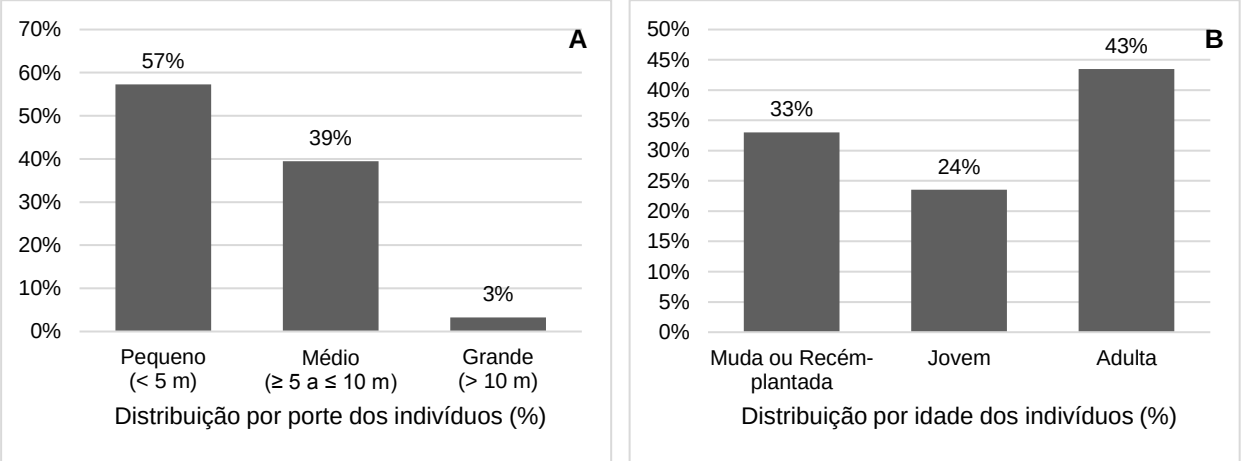


Figura 3. Aspectos da arborização urbana do Campus Sede da UFERSA, Mossoró-RN, quanto ao porte (A) e idade (B) dos indivíduos

Figure 3. Aspects of the urban afforestation of the main campus of UFERSA, Mossoró-RN, regarding the size (A) and age (B) of the individuals

Quanto à idade, foram observados que 33% dos indivíduos foram classificados como mudas ou recém-plantados, 24% dos indivíduos como jovens e 43% dos indivíduos como adultos (Figura 3 – B). Resultados semelhantes foram apresentados por Redin et al. (2010), em avaliação

da arborização de cinco praças no município de Cachoeira do Sul-RS, e por Toscan et al. (2010), em avaliação da arborização do Bairro Vila Yolanda, do município de Foz do Iguaçu-PR.

No que se refere ao estado geral, 50,47% dos indivíduos foram classificados como bom, 25,05% como ótimo, 18,79% como regular, 5,12% como ruim e 0,57% como mortas. Observando o estado fitossanitário das espécies que foram classificadas com estado geral ruim, foi constatado que as mesmas apresentavam intenso ataque por pragas, organismos patogênicos e/ou presença de injurias. Resultados similares foram encontrados pelos autores Brianezi et al. (2013), onde ao avaliarem a arborização do Campus Sede da Universidade Federal de Viçosa, constataram que 57,38% apresentaram estado ótimo ou bom e apenas 4,01% apresentaram estado fitossanitário ruim, constatados através de doenças ou injúrias severas. Ainda observando a literatura, os autores Andreatta et al. (2011), verificaram em seus estudos, observando a arborização no contexto urbano de avenidas de Santa Maria-RS, que somente 10% dos indivíduos analisados apresentavam ótimo estado fitossanitário, estados bom e regular apresentaram 38% cada e estado ruim apresentou 14%. A presença de indivíduos em estado ruim e morto, encontrados a partir da realização deste trabalho, pode ser atribuída as intervenções de poda irregular e ações de intemperismo, sendo sugerido a remoção e substituição destes indivíduos.

Por fim, foram analisados o entorno e possíveis interferências aos indivíduos arbóreos. Segundo Gonçalves e Paiva (2013), as árvores plantadas no ambiente urbano, necessitam de que suas raízes sejam protegidas, levando em consideração o local de plantio. Esta proteção às raízes deve ser mais efetiva em locais que apresentam solo com impermeabilidade, como é o caso das ruas e dos estacionamentos. A área livre disponível e a situação do calçamento ao redor dos indivíduos são apresentadas na figura 4.

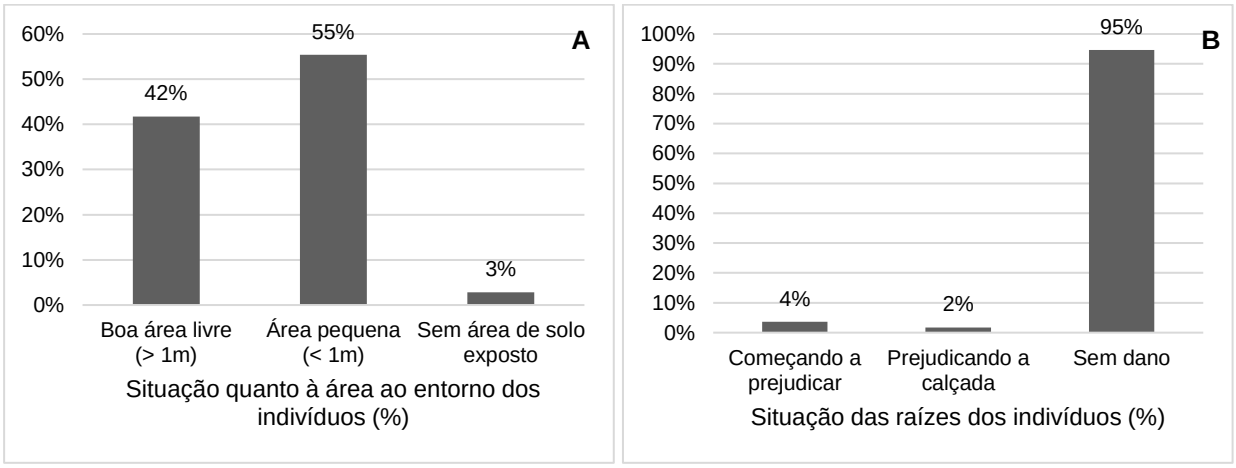


Figura 4. Aspectos do entorno da arborização urbana do Campus Sede da UFERSA, Mossoró-RN, quanto à área livre (A) e situação das raízes (B) dos indivíduos

Figure 4. Aspects of the urban afforestation environment of the main campus UFERSA headquarters, Mossoró-RN, regarding the free área (A) and the situation of the roots (B) of the individuals

Cerca de 55% dos indivíduos estavam localizados em uma área considerada como pequena, enquanto que 42% dos indivíduos apresentaram uma área livre adequada. Contudo, 3% dos indivíduos não apresentaram área de solo exposto (Figura 4 – A). Toscan et al. (2010), a partir de inventário e análise da arborização urbana no município de Foz do Iguaçu-PR, observaram que 56,86% possuíam boa área livre de solo, 32,82% apresentaram uma pequena área de solo exposto, e 10,61% não apresentaram área de solo exposto.

A ausência de um espaço adequado para o desenvolvimento e disposição das raízes, advindo do mal planejamento da arborização, ocasionam problemas como rachaduras e quebras no calçamento e vias ao redor, como também danos às raízes das plantas (REDIN et al., 2010). Esse fator pôde ser observado a partir da avaliação da situação da raiz, onde foi constatado que 95% dos indivíduos não apresentavam danos à estrutura das vias ou calçadas, 4% apresentavam danos iniciais, e apenas 2% estavam prejudicando severamente a estrutura das vias ou calçadas (Figura 4 – B). Valores apresentados por Toscan et al. (2010), levando em consideração a situação da raiz, evidenciam que 63,10% dos indivíduos não apresentavam danos, 31,74% estavam começando a danificar a estrutura, e 5,16% dos indivíduos estavam prejudicando a calçada.

Outro aspecto também avaliado foi à presença de fiação elétrica logo acima da copa das árvores, onde grande maioria das árvores, 79,13% dos indivíduos, apresentou fiação ausente acima de suas copas. A baixa frequência de indivíduos com copas em conflito com a fiação elétrica também foi observada pelos autores Maranho e Paula (2014), que encontraram uma frequência de 8,80% de indivíduos em conflito com a fiação elétrica, a partir da avaliação da diversidade vegetal da arborização que compunha o campus da Universidade Federal do Acre.

A inadequada escolha de espécies e sua distribuição sem um prévio estudo sobre as características físicas da área, podem ocasionar no contato da vegetação com a rede de distribuição elétrica, resultando em perdas e desligamentos. Assim, faz-se necessária a compreensão do comportamento das espécies em todas as suas fases de desenvolvimento, proporcionando uma minimização de interferências futuras (OLIVEIRA et al., 2014).

Quanto à poda da copa, apenas uma pequena parcela de indivíduos, 5,69%, apresentaram poda de condução, grande maioria não apresentava poda recente ou não tinham sido podados, 55,03% e 39,28%, respectivamente. Apesar de grande parte dos indivíduos não apresentarem podas recentes, foi observado a necessidade da reformulação das práticas de poda, visto que as ações inadequadas destas, geralmente do tipo poda drástica, ocasionaram lesões nas árvores, dando um aspecto desconforme ao visto naturalmente.

CONCLUSÕES

O campus sede da UFERSA apresenta uma grande quantidade de indivíduos arbóreos, porém foi observado uma baixa heterogeneidade destes, visto que grande parte dos indivíduos encontrados se concentram em poucas espécies. Dentre essas espécies, há uma predominância de exóticas, as quais podem competir com as espécies nativas ali encontradas, ocasionando prejuízos ao ecossistema.

Os resultados obtidos refletem a necessidade de um planejamento da arborização do campus pela administração da universidade, em que se considere a escolha correta de espécies para cada local, proporcionando a adequada distribuição de espécies, como também o manejo de espécies em estado fitossanitário ruim ou mortas. Além disso, a substituição gradual de espécies exóticas por espécies nativas, favoreceriam a biodiversidade local em longo prazo.

REFERÊNCIAS

ALVAREZ, I. A.; KILL, L. H. P. Arborização, floricultura e paisagismo com plantas da Caatinga. **Informativo ABRATES**, Londrina, v. 24, n. 3, p. 63-67, 2014.

ANDREATTA, T. R.; BACKES, F. A. A. L.; BELLÉ, R. A.; NEUHAUS, M.; GIRARDI, L. B.; SCHWAB, N. T.; BRANDÃO, B. S. Análise da arborização no contexto urbano de avenidas de Santa Maria, RS. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 6, n. 1, p. 36-50, 2011.

BEZERRA, M. B. S.; CASTRO, V. G.; BOTREL, R. T. Arborização da avenida Jerônimo Rosado no município de Baraúna-RN, Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 12, n. 1, p. 122-131, 2017.

BRIANEZI, D.; JACOVINE, L. A. G.; GONÇALVES, W.; ROCHA, S. J. S. S. da. Avaliação da arborização no campus-sede da Universidade Federal de Viçosa. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 8, n. 4, p. 89-106, 2013.

DIAS, P. M. S.; DIODATO, M. A.; GRIGIO, A. M. Levantamento fitossociológico de remanescentes florestais do município de Mossoró-RN. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 27, n. 4, p. 183-190, 2014.

FREITAS, W. K. de; PINHEIRO, M. A. S.; ABRAHAO, L. L. F. Análise da Arborização de quatro praças no Bairro da Tijuca, RJ, Brasil. **Revista Floresta e Ambiente**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 1, p. 23-31, 2015.

GARIGLIO, M. A.; SAMPAIO, E. V. S. B.; CESTARO, L. A.; KAGEYAMA, P. **Uso Sustentável e Conservação dos Recursos Florestais da Caatinga**. Brasília, DF: Serviço Florestal Brasileiro, 2010. 368p.

GOMES, S. H. M.; FERREIRA, R. A.; MELLO, A. A. de; SANTOS, L. R. dos; SANTANA, N. A.; GONÇALVES, F. B.; SANTOS, L. R. da C. A vegetação do campus da Universidade Federal de Sergipe: florística e fitossociologia. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 12, n. 4, p. 23-41, 2017.

GONÇALVES, W.; PAIVA, H. N. **Implantação da Arborização Urbana**: especificações técnicas. Viçosa, MG: UFV, 2013. 53p.

LEAL, L.; PEDROSA-MACEDO, J. H.; BIONDI, D. Censo da arborização do Campus III – Centro Politécnico da Universidade Federal do Paraná. **Revista Scientia Agraria**, Curitiba, v. 10, n. 6, p. 443-453, 2009.

MACÊDO, B. R. M. de.; LISBOA, C. M. C. A.; CARVALHO, F. G. de. Diagnóstico e diretrizes para a arborização do campus central da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 7, n. 1, p. 35-51, 2012.

MARANHO, A. S.; PAULA, S. R. P. de. Diversidade em uma área verde urbana: avaliação qualitativa da arborização do campus da Universidade Federal do Acre, Brasil. **Revista Agroambiente**, v. 8, n. 3, p. 404-415, 2014.

OLIVEIRA, A. F. de.; PEREIRA, J. A. A.; COELHO, S. J.; PEREIRA, G. de A. Arborização viária conflituosa com a rede elétrica na região oeste de Belo Horizonte-MG. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 11, n. 2, p. 27-44, 2016.

PAIVA, H. N.; GONÇALVES, W. **Florestas urbanas: planejamento para melhoria da qualidade de vida**. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2002. 180 p.

PAIVA, H. N. de; VITAL, B. R. **Escolha da Espécie Florestal.** Viçosa, MG: UFV, 2003. 42p.

REDIN, C. G.; VOGEL, C.; TROJAHN, C. D. P.; GRACIOLI, C. R.; LONGHI, S. J. Análise da arborização urbana em cinco praças do município de Cachoeira do Sul, RS. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 5, n. 3, p. 149-164, 2010.

ROCHA, R. T. da; LELES, P. S. dos S.; OLIVEIRA NETO, S. N. de. Arborização de vias públicas em Nova Iguaçu, RJ: o caso dos bairros Rancho Novo e Centro. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 28, n. 4, p. 599-607, 2004.

SANTOS, P. C. da S.; ALVES, L. L. B.; AQUINO, G. S. M.; ALMEIDA, G. N. de; BOTREL, R. T.; CASTRO, V. G. de. Análise da arborização do Parque Municipal Maurício de Oliveira, Mossoró/RN. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 12, n. 3, p. 94-106, 2017.

SILVA FILHO, D. F. da; PIZETTA, P. U. C.; ALMEIDA, J. B. S. A.; PIVETTA, K. F. L.; FERRAUDO, A. S. Banco de dados relacional para cadastro, avaliação e manejo da arborização em vias públicas. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 26, n. 5, p. 629-642, 2002.

SILVA, S. A. de O. **Análise das variáveis meteorológicas no município de Mossoró-RN (1970-2013)**. 2014. 46 f. Monografia (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, RN, 2014.

TOSCAN, M. A. G.; RICKLI, H. C.; BARTINICK, D.; SANTOS, D. S. dos; ROSSA, D. Inventário e análise da arborização do bairro Vila Yolanda, do município de Foz do Iguaçu-PR. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 5, n. 3, p. 165-184, 2010.

Agropecuária Científica no Semiárido
Centro de Saúde e Tecnologia Rural
http://revistas.ufcg.edu.br/acsa/index.php/ACSA/index
ISSN: 1808-6845

ANEXO 141

Análise técnica do corte semimecanizado do Angico (*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan)

Ana Karla Vieira da Silva[1], João Lucas Rebouças de Oliveira[1], Erick Daniel Gomes da Silva[1], Rejane Tavares Botrel[1], Luciélia Lacerda da Silva[1], Pompeu Paes Guimarães[1]

RESUMO: Objetivou-se avaliar o corte semimecanizado do Angico em área de caatinga, em Mossoró. O método de seleção consistiu na classificação de três indivíduos por classe, quanto ao diâmetro a altura do peito (DAP). A coleta foi realizada por meio de observações visuais e descrição das atividades operacionais envolvidas no corte de angico, e do estudo de tempos e movimentos contínuos, através da cronometragem de cada atividade com auxílio de cronômetros, bem como o registro do tempo de trabalho efetivo e interrupções. O tempo total de atividade foi de 52,28 min. para o corte dos 15 indivíduos. O tempo médio para o abate foi de 0,74 min., enquanto o processamento de cada indivíduo ocorreu em média 2,30 min. As interrupções durante a atividade tiveram duração total de 6,55 min. A classe 5 teve duração de 17,27 min para conclusão de toda atividade, seguida da classe 3, com total de 15,50 min. As demais classes, 1, 2 e 4, demandaram menor tempo. O processamento consistiu na atividade em que demandou maior tempo para execução, seguida do abate e as pausas. Quanto ao tempo total subdividido por classe, as que exigiram maior tempo para realização do corte, foram as classes 5 e 3.
Palavras-chave: Estudo de tempos, motosserra, colheita florestal.

Technical analysis of the semi-mechanized section of Angico (*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan)

ABSTRACT: O The objective of this study was to evaluate the semi-mechanized cut of Angico in the Caatinga area, in Mossoró. The selection method consisted in the classification of three individuals per class, regarding the diameter of the breast height (DBH). The collection was made through visual observations and description of the operational activities involved in the angico cut, and the study of times and continuous movements, through the timing of each activity with the aid of timers, as well as the recording of effective working time and interruptions. The total activity time was 52.28 min. for the cut of the 15 individuals. The mean time to slaughter was 0.74 min, while the processing of each individual occurred on average 2.30 min. The interruptions during the activity had a total duration of 6.55 min. Class 5 lasted 17.27 min to complete all activity, followed by class 3, with a total of 15.50 min. The other classes, 1, 2 and 4, demanded less time. The processing consisted in the activity in which it demanded more time for execution, followed by the slaughter and the pauses. As for the total time subdivided by class, those that required more time to perform the cut, were classes 5 and 3.
Keywords: Time study, chainsaw, forest harvest.

INTRODUÇÃO

A utilização da Caatinga tem ocorrido sobretudo, em função da crescente demanda por combustíveis, a qual exige o manejo sustentável para produção de lenha e carvão. Entretanto, apesar do uso da vegetação da caatinga ocorrer de forma intensiva para fins energéticos, há escassez de informações acerca do processo de colheita de biomassas (SILVA, SAMPAIO, 2008).

A aplicação de sistemas de colheita florestal bem planejados, permite a racionalização, a organização e a otimização das atividades, colaborando para a melhoria da qualidade do produto e do serviço, bem como o aperfeiçoamento das condições de trabalho do homem, aumento de produtividade operacional e redução dos custos (FIEDLER et al., 2008).

Seixas et al. (2004), apontam o estudo de tempos e movimentos como sendo uma técnica fundamental no processo de colheita, uma vez que esta permite o conhecimento e a organização das atividades, com os objetivos de aprimorar o sistema operacional com redução nos tempos improdutivos, em concomitante com medidas ergonômicas, designar o empenho requerido para cada uma das atividades.

Diante do exposto, objetivou-se a avaliação técnica do corte semimecanizado do Angico, com vistas a demonstrar a metodologia de estudo de tempos e movimentos empregados na realização desta atividade em uma área de Caatinga.

MATERIAL E MÉTODOS

Recebido em 05/10/2019, Aceito para publicação em 15/10/2019
1 Universidade Federal Rural do Semi-Árido
*e-mail: karlinha.vieira.20@hotmail.com

Foi avaliado corte semimecanizado do Angico em uma área nativa de Caatinga, no município de Mossoró/RN.

Inicialmente, realizou-se uma visita à localidade para demarcar os indivíduos que seriam abatidos, em um total de 15. O método de seleção consistiu na classificação de três indivíduos por classe, quanto ao diâmetro a altura do peito (DAP), correspondente aos critérios das classes diâmétricas:

- Classe 1 – 6,00 a 12,49 cm;
- Classe 2 – 12,59 a 18,49 cm;
- Classe 3 – 18,50 a 24,49 cm;
- Classe 4 – 24,50 a 30,00 cm;
- Classe 5 – acima de 30,00 cm.

Em uma segunda visita à localidade realizou-se a atividade de corte, ou seja, o abate e o processamento dos indivíduos. Toda a atividade foi realizada por um único operador, com o auxílio de uma motosserra.

A motosserra utilizada para a atividade de corte pertence à marca STHIL, modelo MS 170, 2017. Com cilindrada de 30,1 cm³, potência de 1,3 kW e peso de 3,9 Kg (sem combustível e sem conjunto de corte).

A coleta de dados foi realizada por meio de observações visuais e descrição das atividades operacionais envolvidas no corte semimecanizado de angico, e do estudo de tempos e movimentos contínuos, através da cronometragem de cada atividade com auxílio de dois cronômetros de mão, bem como o registro do tempo de trabalho efetivo e das pausas e interrupções, com dados registrados em folha em branco (BARNES, 1977).

O número total de observações foi determinado pela Equação 1:

$$n = \frac{\left(t^2 + CV^2\right)}{E^2} \quad \text{(Equação 1)}$$

Em que: n = número mínimo de observações necessárias; t = valor tabelado, para o nível de probabilidade desejado e (n-1) graus de liberdade; CV = coeficiente de variação, em percentagem; E = erro admissível, 5% da média, em porcentagem.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O número mínimo de amostras necessárias foram 9,76 indivíduos, enquanto o número coletado foi 15, estando acima do valor mínimo da suficiência amostral.

O tempo total de atividade foi de 52,28 min. para o corte dos 15 indivíduos, a qual contou com atividades como abate, processamento dos indivíduos e interrupções.

O tempo médio para o abate foi de 0,74 min enquanto o processamento de cada indivíduo ocorreu em média 2,30 min. As interrupções registradas durante a atividade se caracterizaram por pausas resultantes do operador e banheiro, com duração total de 6,55 min.

Quanto ao tempo total das atividades por classe, a que exigiu maior tempo para realização de todo o processo foi a classe 5, com 17,27 min para conclusão de toda atividade, seguida da classe 3, com total de 15,50 min. As demais classes, 1, 2 e 4, demandaram menor tempo, 6,10, 4,82, 8,60 min. Entretanto, vale ressaltar que, durante o ciclo de operações das classe 3, houve o maior tempo de pausa, com duração de 2,47 min (Tabela 2).

Tabela 2. Tempos parciais por classe diâmétrica do corte semimecanizado de Angico.

Classes	Abate	Processamento	Pausas	Total (min)
1	3,37	1,85	0,88	6,10
2	0,87	3,17	0,78	4,82
3	2,25	10,78	2,47	15,50
4	1,23	6,45	0,92	8,60
5	3,45	12,32	1,5	17,27

Fonte: Os autores.

Em relação ao tempo das atividades parciais, a atividade que demandou maior tempo foi o processamento de indivíduos, como encontrado por Lopes, Canto (2018); em um estudo de exploração de lenha da Caatinga em áreas com plano de manejo florestal sustentável.

Quanto as atividades parciais subdivididas por classes, o processamento dos indivíduos da classe 5 seguida da classe 3, foi realizado em maior tempo. Enquanto a que teve menor duração de tempo, foi a classe 1, em média, para processamento de 1,85 min. As demais classes, 2 e 4, tiveram 3,17 e 6,45 min, respectivamente.

No tocante a atividade de abate, a classe com maior tempo, em média, para realização da tarefa também foi a classe 5, dessa vez, seguida da classe 1, que mesmo sendo a classe com menor DAP, quando comparada com a classe 5, demandou tempo semelhante. As demais classes, 2, 3 e 4, tiveram, em média, duração para abate de 0,87, 2,25, 1,23 min.

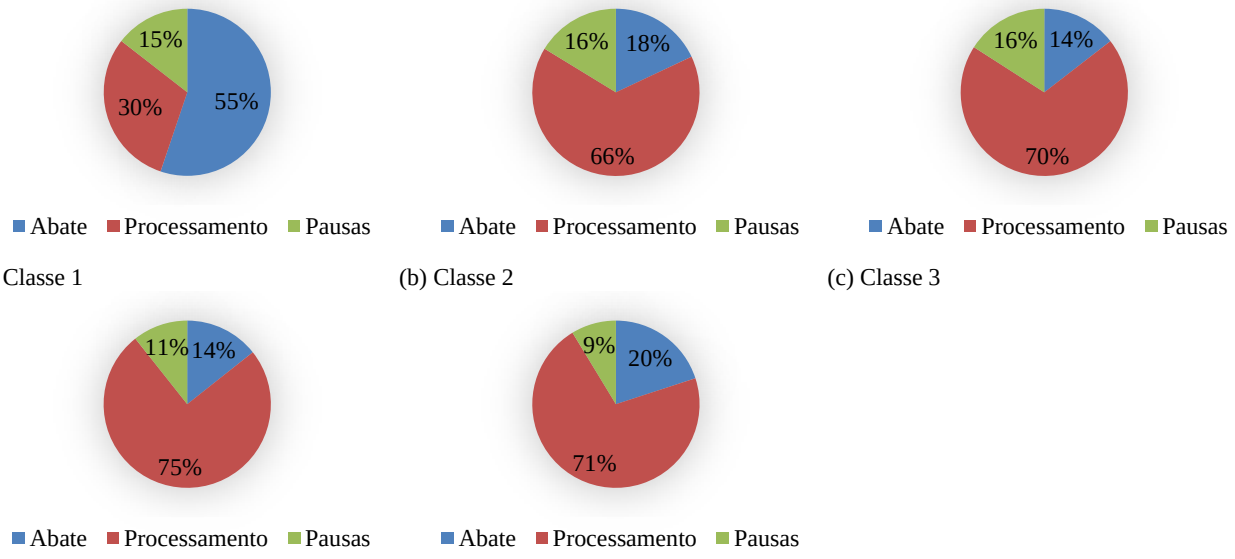
Essa diferença de tempo entre as atividades de classes ocorreu, sobretudo, devido a diferença do DAP dos indivíduos, onde este estudo comprova que

os indivíduos de maior DAP, alocados na classe 5, requereram maior tempo, enquanto que as atividades das classes 1 e 2, com menor DAP, ocorreram em menor espaço de tempo.

Outros fatores que podem ter influenciado nos tempos, são a inexperiência do operador da motosserra na realização do corte, relatado por Chaves (2016), como sendo esta a maior dificuldade encontrada para a realização da atividade de corte; e "enganchamento" da motosserra, citado por Pereira et al. (2012), em uma avaliação da segurança e ocorrência de defeitos na operação de corte semimecanizado de florestas de eucalipto, como um dos aspectos que resultou em elevado tempo na maioria dos tratamentos.

Leite et al. (2014), cita o espaçamento da vegetação como um dos fatores que influenciam no aumento do tempo da atividade corte, pois havendo dificuldade de acesso aos indivíduos, menor espaçamento, exigirá maior tempo para execução das atividades.

Quanto aos Tempos parciais, em porcentagem, por classe para o abate, o processamento e pausas (Figura 1), é possível observar que na classe 1 (a) houve maior demanda de tempo para abate, necessitando de 55 % do tempo total para a realização da atividade. Seguidamente do processamento do indivíduo, que demandou aproximadamente 30 % do tempo, havendo ainda 15 % do tempo total destinado à Seguidamente do processamento do indivíduo, que demandou aproximadamente 30 % do tempo, havendo ainda 15 % do tempo total destinado à pausas. Nas demais classes 2 (b), 3 (c), 4 (d) e 5 (e), o processamento ocorreu em maior tempo. O abate ocorreu em tempo semelhante nas classes supracitadas, bem como o tempo para as pausas.



(a) Classe 1 (b) Classe 2 (c) Classe 3

(d) Classe 4 (e) Classe 5

Figura 1 – Tempos parciais, em porcentagem, por classe para o abate, o processamento e pausas.

CONCLUSÕES

Dentre as atividades parciais, o processamento consistiu na atividade em que demandou maior tempo para execução, seguida do abate e interrupções. Quanto ao tempo total das atividades por classe, as que exigiram maior tempo para realização de todo o processo foram as classes 5 e 3. As atividades referentes as classes 2, 1 e 4, ocorreram em menor tempo, respectivamente.

REFERÊNCIAS

BARNES, R. M. **Estudos de tempos e movimentos: projeto e medida de trabalho.** São Paulo: Edgard Blucher Ltda, 1977. 635p.

CHAVES, A. G. C. **Diagnóstico da exploração de lenha em planos de manejo florestal sustentável na Caatinga do Rio Grande do Norte.** 2016. 52 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

FIEDLER, N. C.; ROCHA, E. B.; LOPES, E. S. Análise da produtividade de um sistema de colheita de árvores inteiras no norte do estado de Goiás. **Floresta**, Curitiba, v. 38, n. 4, p. 577-586, 2008.

LEITE, E. S.; FERNANDES, H. C.; GUEDES, I. L.; AMARAL, E. J. Análise técnica e de custos do corte florestal semimecanizado em povoamentos de eucalipto em diferentes espaçamentos. **Revista Cerne**, Lavras, v. 20 n. 3, p. 637-643, 2014.

LOPES & CANTO. Produtividade e custos de dois sistemas de exploração e transporte de lenha na Caatinga. **Nativa**, Sinop, v. 6, n. 2, p. 207-212, 2018.

PEREIRA, R. S.; GUIMARÃES, P. B. R.; MENEZZI, C. H. S. D.; VALE, A. T.; ROBERT, R. C. G. Avaliação da segurança e ocorrência de defeitos na operação de corte semimecanizado de florestas de eucalipto. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 36, n. 3, p. 511-518, 2012.

SEIXAS, F.; BARBOSA, R. F.; RUMMER, R. Tecnologia protege saúde do operador. **Revista da Madeira**, São Paulo, v. 14, n. 82, p. 68-73, 2004.

SILVA, G. C.; SAMPAIO, E. S. B. Biomassas de partes aéreas em plantas da caatinga. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 32, n. 3, p. 567-575, 2008.

Agropecuária Científica no Semiárido
Centro de Saúde e Tecnologia Rural
http://revistas.ufcg.edu.br/acsa/index.php/ACSA/index
ISSN: 1808-6845
http://dx.doi.org/10.30969/acsa.v15i2.1110

Levantamento da população arbórea em bairro recém-planejado de Mossoró-RN

Jenickson Rayron da Silva Costa[1]*, Daniel Tavares de Farias[1], Rejane Tavares Botrel[1]

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi realizar um levantamento da população arbórea no bairro Monte Olimpo, no município de Mossoró, RN. A coleta de dados ocorreu entre os meses de junho e agosto de 2017. O levantamento das espécies arbóreas foi realizado por seu nome vulgar, porte, características fenológicas e origem (exótica ou nativa). Os dados foram tabulados no programa Excel do pacote office da Microsoft, onde foram calculados o número total de indivíduos, número de espécies e famílias botânicas e frequência relativa das espécies. A identificação botânica em nível de espécie foi realizada por meio de levantamentos bibliográficos e consulta a especialistas. Na área de estudo foram encontradas 12 espécies arbóreas distribuídas em 8 famílias botânicas sendo, entre estas, apenas quatro nativas do bioma Caatinga. Fabaceae foi a família com o maior número de espécies, inclusive nativas, de forma semelhante à família Bignoniaeceae. A espécie com o maior número de indivíduos foi *Azadirachta indica* A. Juss (41,88%), seguida por *Handroanthus impetiginosus* (Mart. ex DC.). Mattos (15,71%) e *Cassia fistula* L. (9,95%). O bairro Monte Olimpo apresentou número de espécies muito baixo. Além disso, a grande quantidade de espécies exóticas encontradas pode causar desequilíbrio e exclusão de espécies nativas, o que afetaria diretamente os processos ecológicos tais como polinização e dispersão de sementes de espécies nativas dentro do ambiente urbano.
Palavras-chave: arborização urbana; ambiente urbano; espécies exóticas.

Survey of tree population in a newly planned neighborhood of Mossoró-RN

ABSTRACT: The aim of this work was to do the floristic characterization of the urban arborization of Monte Olimpo neighborhood, Mossoró, RN. The data were collected between June and August 2017. The inventory of the tree species was carried out by its common name, size, phenological characteristics and origin (exotic or native). The data were tabulated in the Excel program of the Microsoft office package. Were calculated the total number of individuals, number of species and botanical families and relative frequency of the species. Botanical identification at species level was performed through bibliographic surveys and consultation with experts. In the study area, there were 12 tree species distributed in 8 botanical families, of which only four were native to the Caatinga biome. Fabaceae was the family with the largest number of species, including native, similar to the Bignoniaeceae family. The species with the highest number of individuals was *Azadirachta indica* A. Juss (41.88%), followed by *Handroanthus impetiginosus* (Mart. Ex DC.). Mattos (15.71%) and *Cassia fistula* L. (9.95%). The Monte Olimpo neighborhood had a very low number of species. In addition, the large number of exotic species found may cause unbalance and exclusion of native species, which would directly affect ecological processes such as pollination and seed dispersal of native species in the urban environment.
Keywords: urban afforestation; urban environment; exotic species.

INTRODUÇÃO

A arborização urbana não é apenas a introdução de árvores em ruas e jardins, ela é responsável por vários benefícios ambientais e sociais relacionados à qualidade de vida da população nos centros urbanos. É compreendida também a junção de elementos vegetais e arquitetônicos responsáveis por ornamentar praças e vias públicas (ALMEIDA et al., 2019).

Diversos serviços ecossistêmicos são trazidos com as áreas verdes nas cidades, e que são fundamentais para a qualidade de vida nos centros urbanos, amenizando os impactos que são causados pelo processo da urbanização. Alguns dos benefícios oferecidos pela arborização urbana são a redução da temperatura local, proteção a poeira (servindo de barreira), redução de ventos e ruídos, além da beleza paisagística (SANTOS et al., 2019; Gómez-Baggethun e Barton, 2013).

Entretanto, a população mundial, geralmente se concentra em locais com o estágio avançado de urbanização, agravando os problemas advindos com o crescimento rápido e desordenado nas cidades e

Recebido em 11/06/2018; Aceito para publicação em 09/08/2019
[1] Universidade Federal Rural do Semi-Árido
*E-mail: jenickson1@gmail.com

interferindo diretamente nos sistemas naturais do meio ambiente (ZEM e BIONDI, 2014). Sendo a arborização uma das mais afetadas sem que o devido planejamento, costuma ser acompanhada da supressão de espécies vegetais e a ocupação inadequada destes espaços desmatados.

A alteração drástica do ambiente, por sua vez provoca má qualidade de vida aos habitantes locais (SANTOS et al., 2019). Sanchotene (1989) salienta a importância do elemento arbóreo, citando-o como fundamental no desenho urbano, na medida em que define e estrutura o espaço onde está implantada, além de ter influência decisiva na qualidade de vida nas cidades e, portanto, na saúde das populações.

Zem e Biondi (2014) cita que a explosão imobiliária, gerada pelo desenvolvimento acelerado dos centros urbanos, intensifica a perda de áreas verdes, tornando-as cada vez mais restritas a arborização nas vias públicas, praças e parques.

Dentro desta perspectiva, o município de Mossoró no Estado do Rio Grande do Norte, nas últimas décadas, vem passando por um processo dinâmico de ocupação do espaço urbano, que pode ser constatado pelo visível rápido crescimento (SALLES, 2013). Assim, torna-se fundamental o conhecimento sobre a forma como a vegetação arbórea vem sendo inserida nos espaços ocupados recentemente.

Diante do exposto, a presente pesquisa buscou realizar um levantamento da população arbórea do bairro recém-planejado Monte Olimpo da cidade de Mossoró/RN, visando analisar a importância que os governantes e empresas de construção civil vem dando para a implementação de espaços verdes nas novas áreas urbanas planejadas que surgem na cidade.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização da área

A pesquisa foi conduzida no bairro planejado Monte Olimpo, no município de Mossoró, RN. O Bairro, que começou a ser desenvolvido em 2012, é um empreendimento pertencente ao programa "Minha Casa, Minha Vida" (MCMV), do Governo Federal e fica localizado a 1,6 km da base-034 da Petrobrás, nas imediações do bairro Alto do Sumaré (Figura 1) sob as coordenadas 5°14'01.5"S e 37°20'30.6"W.



Figura 1 - Imagem panorâmica do bairro Monte Olimpo, Mossoró-RN. Fonte: Google.

O Bairro compreende 335 residências construídas sobre um terreno de 109,39m^2. Com base na classificação climática de Köppen, o clima de Mossoró é do tipo BSwh', muito quente e com estação chuvosa no verão, temperatura média anual de 27,4ºC, precipitação pluviométrica anual muito irregular, com média de 673,9 mm e umidade relativa do ar de 68,9% (CARMO FILHO e OLIVEIRA, 1995).

Material e métodos

A coleta de dados foi realizada por meio de pesquisa em campo com utilização de planilha previamente preparada. Em campo, realizou-se o

levantamento das espécies arbóreas por seu nome vulgar, porte, fenologia e origem (exótica ou nativa). De posse dos dados, foi realizada a identificação botânica em nível de espécie por meio de levantamentos bibliográficos e consulta a especialistas.

Análise dos dados

Os dados foram tabulados no programa Excel do pacote office da Microsoft, onde foram calculados o número total de indivíduos, número de espécies e famílias botânicas, além da frequência relativa (Equação 1) das espécies pelo método proposto por Rocha et al. (2004):

Fr (%)= n/N x 100

Em que: Fr = Frequência relativa dos indivíduos em porcentagem; n= Número de indivíduos da espécie; N= Número total de indivíduos identificados

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontrados 191 indivíduos, pertencentes a 8 famílias botânicas e distribuídos em 12 espécies. Inicialmente, o plantio das árvores no bairro Monte Olimpo foi realizado pela empresa de contrução civil, que já deixava as mudas em estágio juvenil implantada ao longo das calçadas. Com a ausência de manutenção e atenção dos moradores, muitos indivíduos morreram por falta de irrigação, entre outros fatores. Atualmente, indivívuos são plantados no bairro pelos moradores, que se propõe a isto.

O número de famílias e espécies foi considerado muito baixo quando comparado com os trabalhos realizados por Pereira et al. (2019), que realizando um levantamento florístico no bairro Grajaú, no Rio de Janeiro, observaram 2.719 árvores de 34 famílias, 71 gêneros, e 82 espécies, Silva et al. (2016) que analisando a arborização urbana do centro da cidade do Rio de Janeiro, encontraram 2.693 indivíduos distribuídos em 50 espécies e Silva (2016) que encontrou 478 plantas, correspondentes a 26 espécies, distribuídos em 12 famílias no bairro Nossa Senhora do Nazaré, em Natal, RN.

A Fabaceae foi a família de maior representatividade em relação à riqueza de espécies, com ocorrência de 4 espécies distribuídas ao longo das ruas do bairro (Tabela 1). Isso pode estar associado ao fácil manejo das espécies desta família, bem como a fácil aquisição de mudas. Além disso, as plantas da família Fabaceae são facilmente encontradas na arborização urbana de vários lugares do Brasil (ANDREATTA et al., 2011; FARIA et al., 2007; PIRES, 2008; PIRES et al., 2010;).

Contudo, Fabaceae foi a segunda maior família em número de indivíduos (23%) (Figura 2). Resultado muito semelhante foi encontrado por Pires et al. (2008) ao realizarem o diagnóstico sobre a situação da arborização em áreas urbanas do município de Goiandira/GO (20%). Na região semiárida também há a presença significativa desta família botânica, sendo a terceira mais encontrada na arborização das vias públicas da cidade de Santa Helena, no semiárido Paraibano (ZEA et al., 2014).

A família botânica Meliaceae foi a de maior frequência relativa (Fr) entre todas as encontradas na pesquisa (Tabela 1), compondo grande parte da arborização urbana do bairro Monte Olimpo, equivalendo a 42% do total de indivíduos das famílias (Figura 2). Este valor elevado, em relação as demais famílias, é explicado pela dominância da única espécie que a representa, a *Azadirachta indica* A. Juss, com 80 indivíduos na área estudada.

A. indica é uma espécie de origem exótica considerada em alguns casos como invasora. No entanto, é muito usada na composição paisagística das cidades brasileiras, por apresentar inúmeros benefícios, como sombra, ar puro e propriedades medicinais (ROCHA et al, 2016; SILVA, 2016; LIMA NETO et al, 2016; GOMES et al, 2016).

A. indica, apesar de promover sombra em um curto período de tempo após seu plantio em campo devido a seu desenvolvimento acelerado e suas características de espécie pioneira, pode trazer sérios prejuízos ao bioma local, em consequência da fácil propagação vegetativa e do sucesso adaptativo as condições edafoclimáticas do Brasil e, sobretudo, na região semiárida.

Além disso, esta árvore possui propriedades repelentes a insetos, o que é desejado por boa parte da população. Mas, tal propriedade pode interferir na continuidade da variabilidade genética das espécies, uma vez que, ao afugentar os insetos ocorrerá uma evasão dos polinizadores de plantas nativas e/ou exóticas (NASCIMENTO e GUEDES, 2016).

Tabela 1 - Espécies vegetais encontradas na arborização urbana do bairro Monte Olimpo, Mossoró-RN. Fr% = Frequência relativa das espécies, E = Exótica, N = Nativas do bioma Caatinga.

Família Botânica	Nome científico	Nome vulgar	Nº Indivíduos	Fr%	Origem
Anacardiaceae	*Mangifera indica L.*	Mangueira	12	6,28	E
Bignoniaceae	*Handroanthus impetiginosus* (Mart. ex DC.) Mattos	Ipê roxo	30	15,71	N
	Tabebuia aurea (Silva Manso)	Craibeira	12	6,28	N
Casuarinaceae	*Casuarina equisetifolia* L.	Pseudo pinus	3	1,57	E
Fabaceae	*Bauhinia forficata* Link	Mororó	8	4,19	N
	Caesalpinia pulcherrima L.	Flamboyant mirim	12	6,28	E
	Cassia fistula L.	Chuva de ouro	19	9,95	E
	Libidibia ferrea (Mart. ex Tul) L. P. Queiroz var. ferrea	Jucá	6	3,14	N
Meliaceae	*Azadirachta indica A. Juss*	Nim	80	41,88	E
Moringaceae	*Moringa oleifera* Lam	Moringa	3	1,57	E
Myrtaceae	*Syzygium cumini (L.)*	Jamelão	3	1,57	E
Rutaceae	*Citrus spp.*	Laranjeira	3	1,57	E

As famílias Fabaceae, Bignoniaceae e Anacardiaceae representam 23%, 22% e 6%, respectivamente, de todas as famílias presentes no bairro Monte Olimpo (Figura 2). As espécies dessas famílias são facilmente encontradas no território brasileiro com grande aceitação pela população, principalmente pelo fato de serem árvores frutíferas de grande porte e por isso promoverem bem-estar. Observa-se que na região Nordeste é muito frequente o uso de plantas frutíferas na arborização urbana, sendo uma das características mais marcantes do paisagismo local (BARRETO et al., 2014; CALIXTO JÚNIOR et al., 2009; SOUZA, 2008).

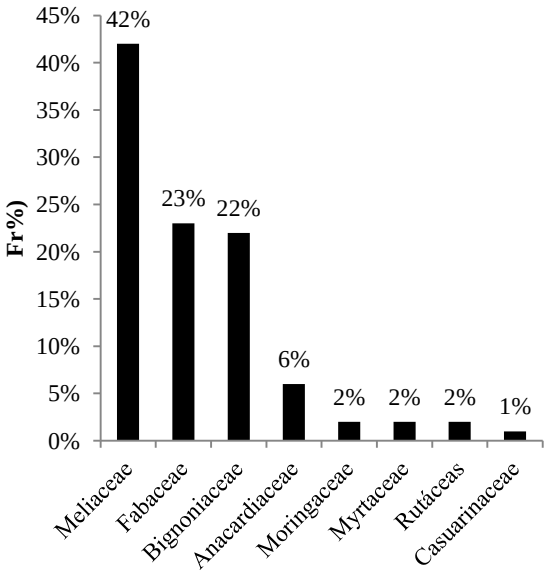


Figura 2 - Frequência relativa (Fr%) das famílias botânicas encontradas na arborização urbana do bairro Monte Olimpo, Mossoró-RN.

Foi possível observar na tabela 1 que apenas as famílias Fabaceae e Bignoniaceae foram representadas por espécies de origem nativa. A presença de espécies nativas nas vias públicas é um fator de grande relevância para que se mantenha a caracterização do bioma local. Além disso, uso de plantas nativas pode servir como uma forma de sobressair-se das dificuldades que estão atreladas as questões climáticas e disponibilidade hídrica, uma vez que estas espécies já são anatômica e fisiologicamente adaptadas às condições ambientais locais.

Das duas espécies pertencentes à família Bignoniaceae, *Handroanthus impetiginosus* (Mart. ex DC.). Mattos apresentou o maior número de indivíduos (30). A alta frequência (15,71%) desta espécie na arborização pode ser um fator preocupante, pois isso pode afetar a capacidade do local de resistir as alterações ambientais e de minimizar os impactos negativos que a mesma possa sofrer (SILVA et al, 2016).

Por este motivo, é muito importante que se faça a escolha de uma maior diversidade possível de espécies por ocasião da implantação da arborização (HAAS et al, 2016). Uma maior diversidade de plantas em via públicas pode torná-la mais agradável visualmente, pois a variabilidade temporal dos estádios vegetativos de desenvolvimento e fenologia varia de espécie para espécie, o que fará com que tenha a presença de folhas, flores e frutos durante todo o ano (MIRANDA e CARVALHO, 2009).

A composição florística da arborização das vias públicas do Bairro Monte Olimpo é composta, em sua maioria (67%), por indivíduos arbóreos de origem exótica (Figura 3), isso pode ser reflexo do pouco conhecimento sobre a flora nativa pela

população, o que acarreta na preferência por espécies de outros biomas do Brasil e até mesmo de outros países.

A escolha da vegetação a ser usada no paisagismo urbano também recebeu influência do processo de colonização do país, quando ocorreu a introdução de diversas espécies dos países de origem de seus colonizadores nos diversos biomas brasileiros (LORENZI, 2008). Além disso, as espécies exóticas encontradas são árvores de clima semelhante ao clima do Brasil, o que torna fácil seu estabelecimento e propagação, como no caso da *Mangifera indica* L. e a *Moringa oleifera* Lam.

Das espécies encontradas na arborização urbana do bairro Monte Olimpo, apenas 4 são de origem nativa do bioma Caatinga: *Handroanthus impetiginosus* (Mart. ex DC.) Mattos, *Tabebuia aurea* (Silva Manso), *Bauhinia forficata* Link e *Libidibia ferrea* (Mart. ex Tul) L. P. Queiroz var. férrea. A presença de poucas espécies nativas na arborização urbana pode ser algo preocupante, pois algumas espécies exóticas podem se tornar potencialmente invasoras sendo prejudiciais as espécies nativas em função da competição que normalmente acontece entre as espécies (MARTINS NETO et al., 2017.

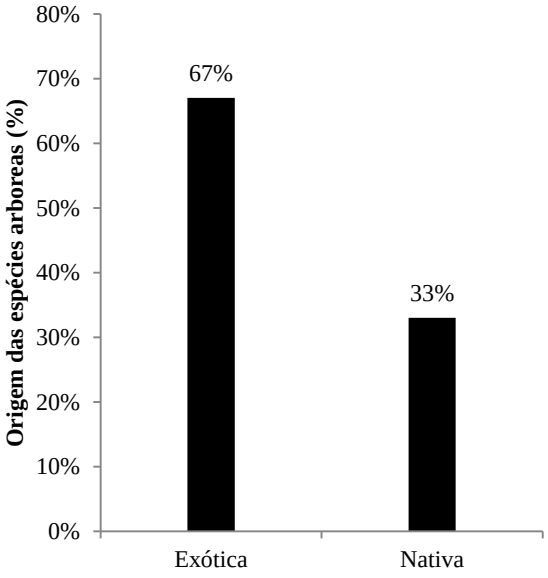


Figura 3 - Distribuição da origem das espécies florestais encontradas no bairro Monte Olimpo, Mossoró-RN.

Cabe ressaltar que a maior parte dos indivíduos registrados se encontravam na fase fenológica que compreende presença de folhas (Figura 4). O uso de espécies perenifólias na arborização de espaços recém ocupados é muito importante, pois são os indivíduos vegetais que bloqueiam, refletem, absorvem e transmitem radiação solar, deixando temperatura do ar mais agradável, sendo as folhas o elemento primordial para o aumento da melhoria do clima no ambiente urbano.

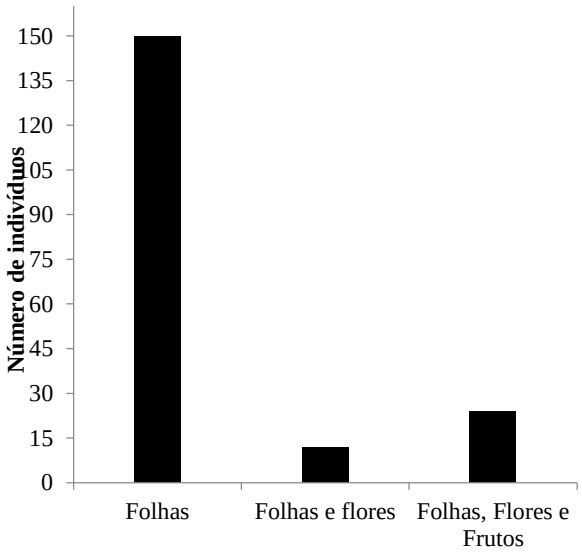


Figura 4 – Fase fenológica das espécies encontradas no bairro Monte Olimpo, Mossoró-RN.

Foram encontrados alguns poucos indivíduos com flores e frutos. No entanto, seria interessante a presença de espécies com diferentes épocas de florescimento e frutificação nas vias públicas, o que tornaria o local diversificado em relação às referidas fenofases, aumentando, assim, o embelezamento e a atratividade para a fauna por meio da disponibilidade de alimento.

CONCLUSÕES

O bairro recém-planejado Monte Olimpo apresentou número de espécies arbóreas muito baixas. Além disso, a grande quantidade de espécies exóticas encontradas pode causar desequilíbrio e exclusão de espécies nativas, o que afetaria diretamente os processos ecológicos tais como polinização e dispersão de sementes de espécies nativas dentro do ambiente urbano.

A escolha de espécies para arborização urbana ainda esbarra em uma antiga cultura de uso de espécies exóticas, sendo esta característica algo não exclusivo do nordeste brasileiro. A substituição dessas espécies ainda é um desafio para os profissionais da área.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, E. P.; FERNANDES, S. P. S.; SOUTO, P. C. Arborização urbana na percepção da população do distrito de Iara no Ceará. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, 2019.

AMENDOLA, L.A. ARBORIZAÇÃO URBANA – A IMPORTÂNCIA DO PLANEJAMENTO. **Nucleus**, v. 5, n. 2, 2008.

ANDREATTA, T.R.; BACKES, F.A.A.L.; BELLÉ, R.A.; NEUHAUS, M.; GIRARDI, L.B.;SCHWAB, N.T.; BRANDÃO, B.S. Análise da arborização no contexto urbano de avenidas de Santa Maria, RS. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 6, n. 1, p. 36-50, 2011.

BARRETO, A.M.R.; PAULA, A.; BARRETO, P.A.B.; BARRETO, M.G.M.R. Diagnóstico da arborização urbana do bairro Dionísio Mota, município de Valente, Estado da Bahia. **Enciclopédia Biosfera**, v. 10, n. 19, p. 2108-2119, 2014.

CALIXTO JÚNIOR, J. A.; SANTANA, G. M.; LIRA FILHO, J. A. Análise quantitativa da arborização urbana de Lavras da Mangabeira, CE, Nordeste do Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v.4, n.3, p.99-109, 2009. (Nota Técnica).

CARMO FILHO, F.; OLIVEIRA, O. F. **Mossoró: Um município do semi-árido nordestino, caracterização climática e aspecto florístico.** Mossoró: ESAM, 1995. 62p. Coleção Mossoroense, série B.

FARIA, José Luiz Guisard; MONTEIRO, Evoni Antunes; FISCH, Simey Thury Vieira. Arborização de vias públicas do município de Jacareí–SP. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 2, n. 4, p. 20-33, 2007.

GOMES, E.M.C.; RODRIGUES, D.M.S.; SANTOS, J.T.; BARBOSA, E.J. Análise quali-quantitativa da arborização de uma praça urbana do Norte do Brasil. **Nativa**, v. 4, n. 3, p. 179-186, 2016.

GÓMEZ-BAGGETHUN, E.; BARTON, D. N. Classifying and valuing ecosystem services for urban planning. **Ecological Economics**, Amsterdam, v. 86. P. 235–245, 2013.

HAAS, S. E.; HOOTEN, M. B.; RIZZO, D. M.; MEENTEMEYER, R. K. Forest species diversity reduces disease risk in a generalist plant pathogen invasion. **Ecology Letters**, Oxford, v. 14, n. 11, p. 1108-1116, 2011.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**. 5 ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, v. 1. 2008.

MARTINS NETO, F.F.; CALADO, P.I.N.; BAILÃO, R.O.; LIMA, E.C.; MIRANDA, Y.C.; BALESTRI, E.L.; SOUZA, D.C.; CAXAMBU, M.G. Espécies exóticas invasoras na área urbana de tuneiras do Oeste, Paraná. **SaBios-Revista de Saúde e Biologia**, v. 11, n. 2, p. 33-41, mar. 2017.

MIRANDA, T.O.; CARVALHO, S.M. Levantamento quantitativo e qualitativo de indivíduos arbóreos presentes nas vias do bairro da Ronda em Ponta Grossa-PR. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 4, n. 3, p. 143-157, 2009.

NASCIMENTO, J.F.; GUEDES, J.A. Arborização urbana do espaço público de Major Sales, RN. **Caderno de Estudos Geoambientais-CADEGEO**, 2016.

LIMA NETO, E.M.; BIONDI, D.; LEAL, L.; SILVA, F.L.R.; PINHEIRO, F.A.P. Análise da composição florística de Boa Vista-RR: subsídio para a gestão da arborização de ruas. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 11, n. 1, p. 58-72, 2016.

PEREIRA, A. W; ARTHUR JUNIOR, J. C.; MENDONÇA, B. A. F.; SANTOS, C. J. F.; GIÁCOMO, R. G.; ARAÚJO, E. J. G.; SILVA, E. V. Análise quali-quantitativa da arborização urbana de dois bairros do municipio do Rio de Janeiro por meio do geoprocessamento. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, 2019.

PIRES, N.A.M.T.; MELO, M.S.; OLIVEIRA, D.E.; SANTOS, S.X. A arborização urbana do município de Goiandira/GO - Caracterização quali-quantitativa e propostas de manejo. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 5, n. 3, p. 185-205, 2010.

PIRES, N.A.M.T. Diagnóstico da arborização urbana do município de Goiandira, Goiás. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, n. S1, p. pg. 537-539, 2008.

ROCHA, C.L.D.; FREITAS, J.F.; ALMEIDA, S.O.; SOUZA, A.C.R. Caracterização quantitativa da arborização urbana no município de Itapuã do Oeste/RO. **Saber Científico**, Porto Velho, V., n., p. 2016.

ROCHA, R.T.; LELES, P.S. S.; OLIVEIRA NETO, S.N. Arborização de vias púbicas em Nova Iguaçu, RJ: o caso dos bairros Rancho Novo e Centro. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 28, n. 4, p. 599-607, 2004.

SALLES, M. C. T. **Análise das Potencialidades e Fragilidades da Política Urbana e Ambiental do Município De Mossoró (RN)**. Dissertação (Mestrado em Ciências Naturais) - Programa de Pós-Graduação em Ciências Naturais, da Faculdade de Ciências Exatas e Naturais da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte. Mossoró, 2013.

SANCHOTENE, M.C.C. Frutíferas Nativas úteis à fauna na arborização urbana. Porto Alegre: **Sagra**. 306 p. 1989.

SANTOS, G. R.; FONSECA, R. S.; GONÇALVES, C. B. Arborização urbana em Jequitaí-MG: atributos funcionais e diversidade. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 14, n. 1, p. 1-13, 2019.

SILVA, C.D.D. Composição florística do bairro Nossa Senhora De Nazaré, Natal–RN: Subsídios para arborização urbana. **Unisanta BioScience**, v. 5, n. 2, p. 169-175, 2016.

SILVA, K.A.R.; LELES. P.S.S.; GIÁCOMO, R.G.; MENDONÇA, B.A.F. Diagnostico e uso de geoprocessamento para manejo da arborização urbana do bairro centro da cidade do Rio de Janeiro –RJ.

Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana. Piracicaba, v.11, n.4, p.98-114, 2016.

SOUZA, M.S. **Arborização urbana e percepção ambiental: uma análise descritiva em dois bairros de Natal / RN**. 2008. 99 f. Dissertação (Mestrado em Dinâmica e Reestruturação do Território) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2008.

ZEA, C.J.D.; BARROSO, R.F.; SOUTO, P.C.; SOUTO, J.S.; NOVAIS, D.B. Levantamento da Arborização Urbana de Santa Helena, no Seminário do Paraíba. In: **Anais**... Rio de Janeiro. Disponível em: http://www.cbau. 2014.

ZEM, L. M.; BIONDI, D. Análise da percepção da população em relação ao vandalismo na arborização viária de Curitiba –PR. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v.9, n.3, p 86-107, 2014

Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais
Ibero-American Journal of Environmental Sciences
Out a Nov 2019 - v.10 - n.6
ISSN: 2179-6858
This article is also available online at:
www.sustenere.co

Ocorrências de incêndios urbanos e florestais em Mossoró/RN

O município de Mossoró está em processo de crescimento populacional e desenvolvimento econômico. Este fenômeno tem ocasionado à redução das áreas naturais abrangentes e com isso, o aumento de ocorrências de incêndios urbanos e florestais durante os anos. Estes incêndios podem trazer diversos prejuízos a fauna e flora local, bem como a população. Com isso, o presente trabalho teve como objetivo analisar as estatísticas de ocorrências de incêndios urbanos e florestais na área de abrangência de Mossoró, Rio Grande do Norte, no período de dezembro de 2012 a 2016. As informações quanto aos incêndios foram obtidas do acervo de documentos do Corpo de Bombeiros do Rio Grande do Norte, sede de Mossoró, e foram decodificados para uma planilha eletrônica, onde foi possível ter informações sobre a quantidade, a distribuição ao longo do ano e os locais de ocorrência de incêndios urbanos e florestais, ocorridos no período de 2012 a 2016. Os incêndios foram distribuídos através do seu respectivo local de ocorrência e foram classificados em urbanos ou florestais. Os dados coletados mostraram o registro de 1.268 ocorrências de incêndios urbanos e 84 ocorrências de incêndios florestais na área de abrangência, no período de 2012 a 2016. O ano com o maior número de ocorrências de incêndios urbanos e florestais foi 2012, com 464 e 37 ocorrências em números totais, respectivamente. Apenas dois locais foram identificados como incêndio florestal na cidade, que foram as Áreas de Preservação Ambiental e Vias públicas/Arborização, que apresentaram 84 ocorrências durante o período estudado.

Palavras-chave: Proteção Florestal; Estatísticas de Incêndios; Prevenção.

Urban and forestry fire events in Mossoró/RN

The municipality of Mossoró is in the process of population growth and economic development. This phenomenon has caused the reduction of the encompassing natural areas and with this, the increase of occurrences of urban and forest fires during the years. These fires can bring several damages to the local fauna and flora, as well as the population. Thus, the present study aimed to analyze the statistics of occurrences of urban and forest fires in the area covered by Mossoró, Rio Grande do Norte, from December 2012 to 2016. Information about the fires was obtained from the collection of documents from the Rio Grande do Norte Fire Department, headquarters of Mossoró, and were decoded into an Excel spreadsheet, where it was possible to have information about the quantity, distribution throughout the year and the locations of urban and forest fires. from 2012 to 2016. The fires were distributed through their respective place of occurrence and were classified as urban or forestry. The data collected showed the record of 1,268 occurrences of urban fires and 84 occurrences of forest fires in the coverage area, from 2012 to 2016. The year with the highest number of occurrences of urban and forest fires was 2012, with 464 and 37. Occurrences in total numbers, respectively. Only two sites were identified as forest fire in the city, which were the Environmental Preservation Areas and Public Roads/Forestation, which presented 84 occurrences during the study period.

Keywords: Forest Protection; Fire Statistics; Prevention.

Topic: **Ciências Florestais**

Reviewed anonymously in the process of blind peer.

Received: **02/10/2019**
Approved: **26/11/2019**

Pompeu Paes Guimarães
Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Brasil
http://lattes.cnpq.br/8422216124148410
http://orcid.org/0000-0003-1614-1927
pompeu.guimaraes@ufersa.edu.br

Rejane Tavares Botrel
Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Brasil
http://lattes.cnpq.br/0699071467349993
http://orcid.org/0000-0001-9908-1450
rtbotrel@ufersa.edu.br

Hohana Lissa de Sousa Medeiros
Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Brasil
http://lattes.cnpq.br/9573853364840850
http://orcid.org/0000-0001-6616-8058
hohanalissa@hotmail.com

Jenickson Rayron da Silva Costa
Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Brasil
http://lattes.cnpq.br/7702395456210920
http://orcid.org/0000-0002-2321-6926
jenickson1@gmail.com

Mary Regina de Souza
Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Brasil
http://lattes.cnpq.br/5481571065539737
http://orcid.org/0000-0002-4292-3116
maryrsouz@yahoo.com.br

DOI: 10.6008/CBPC2179-6858.2019.006.0005

Referencing this:
GUIMARÃES, P. P.; BOTREL, R. T.; MEDEIROS, H. L. S.; COSTA, J. R. S.; SOUZA, M. R.. Ocorrências de incêndios urbanos e florestais em Mossoró/RN. **Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais**, v.10, n.6, p.43-49, 2019. DOI: http://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2019.006.0005

©2019
®Companhia Brasileira de Produção Científica. All rights reserved.

INTRODUÇÃO

O município de Mossoró, localizado no estado do Rio Grande do Norte tem recebido um grande avanço no crescimento de sua área urbana, tanto por conta do desenvolvimento econômico, quanto por conta do aumento da população. As áreas naturais do município tem constantemente se modificado por conta deste crescimento desordenado, e trazido diversos problemas sociais e ambientais, implicando diretamente a situações de risco e vulnerabilidade (SALLES et al., 2013).

Paralelamente ao aumento da área urbana, tem-se visto o aumento da ocorrência de incêndios urbanos e florestais ao longo dos anos nas áreas desmatadas. Isso tem ocorrido porque o fogo ainda é o elemento mais utilizado no manejo de ambientes agropastoris, por ser uma alternativa muito barata e já estar inserido na cultura agrícola e na 'limpeza' de novas ambientes desmatados (RIBEIRO et al., 2008). Devido a esse uso, as florestas estão constantemente expostas à ocorrência de incêndios florestais nas mais variadas intensidades.

O fogo é um dos agente que mais tem danificando e destruído diversas áreas de florestas nativas ou plantadas em todo o mundo, além de ambientes total ou parcialmente urbanos. Nas áreas urbanizadas, a ocorrência de incêndios tem se intensificado com o decorrer dos anos, paralelamente ao crescimento desordenado da população (WEBER et al., 2016). Com isso, estas catástrofes trazem com ela diversos prejuízos sociais, políticos e econômicos para a sociedade (ALVES et al., 2016).

Já a maioria dos incêndios florestais tem origem antrópica, podendo ser de forma intencional ou não (SANTOS et al., 2006), que são agravados por fatores como clima, seca, velocidade do vento ou até mesmo pelo relevo da área, atuando direta ou indiretamente em sua propagação (SANTOS, 2004). As consequências dos incêndios florestais são os danos ao meio ambiente, como danos à fauna, flora e também aos seres humanos, podendo haver mortes, bem como danos econômicos, queima das árvores, destruindo a madeira e o habitat dos animais, e consequentemente, gerando custos para o controle do fogo. Além disso, é preocupante a liberação de CO_2 na atmosfera, resultante do processo da combustão (SANTOS et al., 2006).

A situação tem se agravado em diversos países pelo acúmulo de material combustível e o aumento populacional, ocorrendo assim mais incêndios de causas antrópicas. No Brasil, têm ocorrido discussões sobre a falta de proteção das florestas contra o fogo, pois existem milhares de focos de incêndios distribuídos pelo país, ocorrendo principalmente no período mais seco do ano.

A distribuição dos incêndios florestais não ocorre de maneira uniforme ao longo do espaço e do tempo, existindo locais onde a ocorrência de incêndios é mais frequente, geralmente por apresentar maior visitação humana e também épocas do ano mais propícias aos incêndios florestais, sendo influenciado principalmente pela aumento da temperatura, redução da umidade e consequentemente, diminuição na precipitação pluviométrica (SOARES et al., 2007). Contudo, devido à inexistência de estatísticas confiáveis sobre a ocorrência de incêndios florestais no Brasil, não se sabe ao certo o número de incêndios ocorridos e a superfície que foi queimada a cada ano (RODRÍGUEZ et al., 2013).

Mesmo sem ter as informações precisas sobre os incêndios que ocorrem no país, é suficiente saber

que os incêndios urbanos e florestais trazem inúmeros problemas socio-econômicos, e que é necessária a adoção de práticas de prevenção e combate. Para isso, devem-se ter informações sobre quando, onde e por que eles ocorrem, para que sejam evitados gastos muito altos ou muito baixos com políticas de prevenção e combate, que devem ser ativados durante os períodos mais críticos e desativados nos períodos de menor risco, reduzindo assim o risco de danos causados pelos incêndios ou custo excessivo sem necessidade (SANTOS et al., 2006). Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo analisar as estatísticas de ocorrências de incêndios urbanos e florestais na área de abrangência de Mossoró, Rio Grande do Norte, no período de dezembro de 2012 a 2016.

MATERIAIS E MÉTODOS

O município de Mossoró está localizado no Oeste do Estado do Rio Grande do Norte e, de acordo com Carmo Filho et al. (1995), segundo a classificação climática de Köppen, o clima da cidade é do tipo BSwh, ou seja, semiárido muito quente e com estação chuvosa no verão, temperatura média de 27,4°C, umidade relativa média do ar de 68,9% e precipitação pluviométrica anual muito irregular.

As informações quanto aos incêndios foram obtidas do acervo de documentos do Corpo de Bombeiros do Rio Grande do Norte, sede Mossoró, e foram decodificados para uma planilha eletrônica, onde foi possível ter informações sobre a quantidade, a distribuição ao longo do ano e os locais de ocorrência de incêndios urbanos e florestais, ocorridos no período de 2012 a 2016. Os incêndios foram distribuídos através do seu respectivo local de ocorrência e foram classificados em urbanos ou florestais (Tabela 1).

Tabela 1: Locais de ocorrência do incêndio.

1	Em terreno baldio	16	Em espaço Confinado
2	Edificação residencial unifamiliar	17	Edificação de armazenamento de produto não perigoso
3	Em veículo auto passeio	18	Em edificação elevada
4	Em edificação comercial	19	Em estabelecimento penal
5	Em lixões	20	Edificação de geração/distribuição de energia elétrica
6	Edificação residencial multifamiliar	21	Em posto de combustível
7	Edificação de armazenamento e/ou processamento de lixo	22	Em edificação hospitalar
8	Em via pública/entulho	23	Em veículo de transporte de carga perigosa
9	Área de Preservação Ambiental (APA)*	24	Veículos de competição/lazer
10	Via pública/arborização*	25	Veículo de combate/militar
11	Em favela	26	Edificação de armazenamento de produto perigoso
12	Em veículo de transporte de carga	27	Em aeroporto
13	Em veículo de transporte de passageiros	28	Em central de processamento de dados (CPD)
14	Em edificação Industrial	29	Em composição férrea de transporte de carga não perigosa
15	Em estabelecimento de ensino	30	Em terminais petrolíferos
		31	Embarcação de transporte de carga não perigosa

* Incêndios classificados como florestais.

Os incêndios urbanos e florestais anuais e mensais foram submetidos a uma análise de variância no delineamento inteiramente casualizado. As ocorrências dos incêndios, em média, foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, quando estes apresentaram diferenças estatísticas significativas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao todo foram encontradas 1.352 ocorrências de incêndios urbanos e florestais na cidade de Mossoró-RN durante os anos de 2012 a 2016. As estatísticas descritivas quanto aos locais de ocorrência de

incêndios em Mossoró-RN no período de 2012 a 2016 estão apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2: Estatísticas descritivas dos incêndios ocorridos em Mossoró-RN de 2012 a 2016.

Locais	Total	%	Média	Desvio padrão	CV(%)
1. Em terreno baldio	602	44,53	120,40	64,96	53,95
2. Edificação residencial unifamiliar	145	10,72	29,00	29,61	102,12
3. Em veículo auto passeio	105	7,77	21,00	5,34	25,42
4. Em edificação comercial	97	7,17	19,40	13,89	71,57
5. Em lixões	69	5,10	13,80	12,21	88,51
6. Edificação residencial multifamiliar	57	4,22	11,40	20,49	179,73
7.Edificação de armazenamento e/ou processamento de lixo	55	4,07	11,00	22,38	203,48
8. Em via pública/entulho	51	3,77	10,20	4,02	39,46
9. Área de Preservação Ambiental (APA)*	42	3,11	8,40	4,62	54,94
10. Via pública/arborização*	42	3,11	8,40	8,23	98,02
11. Em favela	25	1,85	5,00	2,55	50,99
12. Em veículo de transporte de carga	20	1,48	4,00	1,87	46,77
13. Em veículo de transporte de passageiros	18	1,33	3,60	1,14	31,67
14. Em edificação Industrial	12	0,89	2,40	1,82	75,69
15. Em estabelecimento de ensino	12	0,89	2,40	2,70	112,58
Total	1.352	100,00	-	-	-

* Incêndios classificados como florestais; CV% - Coeficiente de Variação.

Quando acontece um incêndio, o corpo de bombeiros, além de planejar e promover a supressão, contabilizando o local de ocorrência. O mesmo pode ser classificado em 29 tipos de ocorrência de incêndio urbano e duas formas de incêndio florestal dentro do Município de Mossoró/RN (Tabela 1).

Cabe ressaltar que, apesar de existir, nessa classificação, somente 2 categorias relativas a incêndios florestais, o conceito desse tipo de incêndio diz que, no caso, incide sobre qualquer tipo de vegetação (IBAMA, 2010), abre margem para a inclusão de incêndios em "terrenos baldios" na categoria florestais. No entanto, não é possível afirmar isso com certeza somente com os dados obtidos.

Os resultados dos documentos do Corpo de Bombeiros do Rio Grande do Norte mostraram o registro de 1.268 ocorrências de incêndios urbanos e 84 ocorrências de incêndios florestais na área de abrangência, no período de 2012 a 2016. O ano com o maior número de ocorrências de incêndios urbanos e florestais foi 2012, com 464 e 37 ocorrências em números totais, respectivamente, embora não tenha apresentado diferença significativa quanto ao número de ocorrências de incêndios florestais, em média, nos anos de 2012, 2014 e 2015 (Figura 1a e 1c). O ano de 2014 foi o que apresentou um menor número de incêndios urbanos, com 199 ocorrências (Figura 1a), enquanto o menor número de incêndios florestais foi registrado no ano de 2016, com 7 ocorrências (Figura 1c). O ano com maior número de ocorrências de incêndios florestais foi 2012, com 37 casos, os demais não tiveram diferença significativa entre si.

Segundo Soares (1994), o Estado do Rio Grande do Norte registrou 2 incêndios florestais em áreas protegidas no período entre 1983 a 1987, representando 0,1% dos incêndios florestais ocorridos em áreas protegidas do Brasil durante o mesmo tempo. Neste trabalho, no ano de 2012 foi registrado o maior número de incêndios florestais em Áreas de Proteção Ambiental (APA) (14 casos). Quando comparamos os dados dos dois trabalhos, percebe-se um aumento de 700% no número de ocorrências de incêndios. Cabe ressaltar que Soares (1994) cita um período de 4 anos e neste trabalho a ocorrência registrada foi em apenas 1 ano. Esse aumento está, provavelmente, atrelado ao crescimento populacional e ao desenvolvimento econômico do estado, que necessita da exploração de novas áreas para implementação de empresas e cultivos agrícolas.

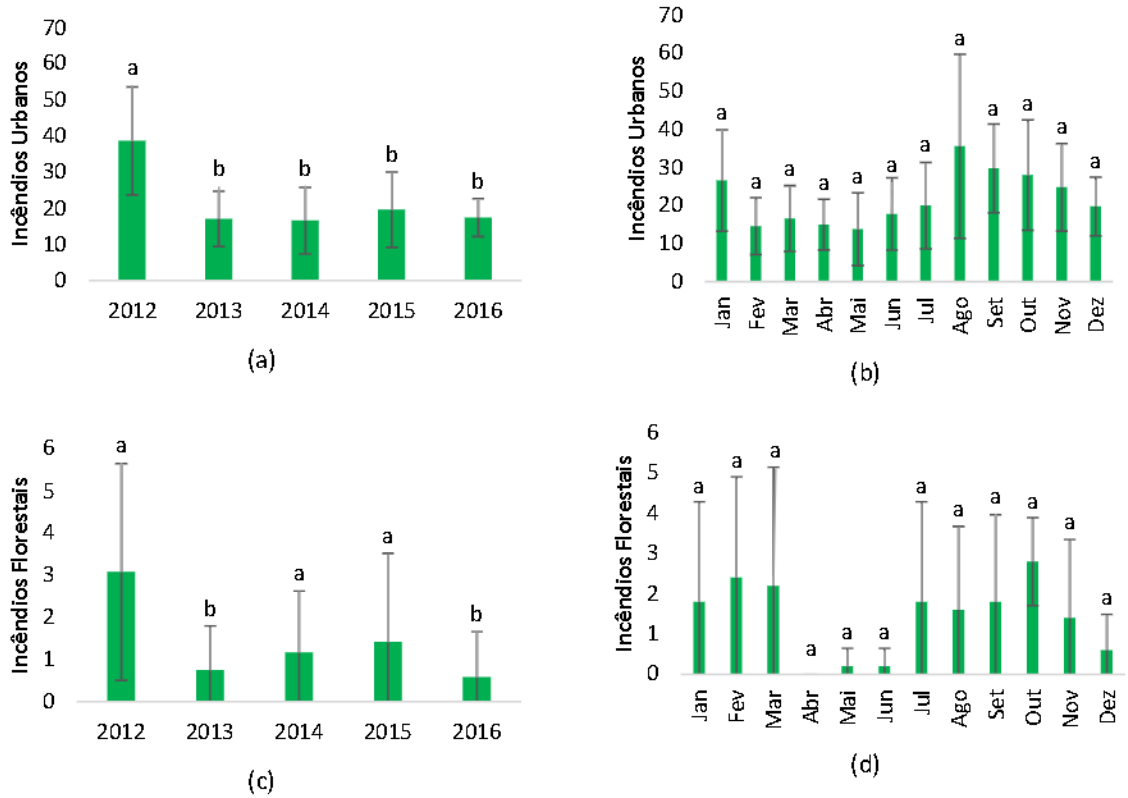


Figura 1: Estatísticas descritivas dos incêndios urbanos (a e b) e florestais (c e d) anuais e mensais no município de Mossoró. Em que: Médias seguidas por uma mesma letra, não diferem entre si ao nível de 5% de significância pelo teste de Tukey.

O ano de 2012 foi o que registrou o maior número de incêndios florestais em Áreas de Proteção Ambiental (APA), com 14 casos, e em Via pública/Arborização, com 23 casos. A média de incêndios florestais ocorridos por ano em APA e em Via pública/Arborização foram de aproximadamente, 7 ocorrências. O Estado de Minas Gerais apresentou o maior número de incêndios e maior área queimada dentre os Estados estudados por Santos et al. (2006) no período que consistia de 1998 a 2002. Segundo os mesmos autores, isto se deve ao fato de que o Estado possuir a maior área reflorestada do país e por apresentar uma seca prolongada. Entretanto, Ganteaume et al. (2013) acreditam que o aumento do número de ocorrências está mais presente em áreas que apresentam elevada depressão rugosa, o que também justifica o estado de Minas Gerais está entre os que mais apresentam ocorrências de incêndios, visto que o local apresenta este tipo de relevo.

A construção de mapas de risco pode ser uma alternativa a ser utilizada no planejamento do controle de incêndios urbanos e florestais, utilizando metodologias que possibilitam associar os fatores ambientais de uma região com o potencial de incêndios na região (TORRES et al., 2017). As técnicas de mapeamento já estão sendo realizadas e utilizadas pelo poder público em ações de educação ambiental, bem como na prevenção e combate de incêndios (TORRES et al., 2014).

Foi possível observar que a localidade mais afetada pelos incêndios na cidade de Mossoró, foi em terrenos baldios. Isso pode estar ligado a prática de atear fogo em entulhos, objetivando 'limpar' o local, assim como acontece nas Unidades de Conservação (UCs) do estado do Espírito Santo/Brasil, segundo Tebaldi et al. (2013).

As UC's são mais susceptíveis a incidência de incêndios florestais, por conta de haver menos

fiscalização e diretamente ligada as ações políticas, que são mais negligenciadas nestes locais, ao contrário das UCs de Proteção Integral, que dispõe de políticas mais rígidas de prevenção e monitoramento de incêndios (TEBALDI et al., 2012).

Fora do período analisado neste trabalho, mas, importante para estabelecer comparações, o ano de 2019 no estado do Rio Grande do Norte registrou 398 incêndios somente de janeiro a agosto (COINE, 2019). Os dados mostram que a capital potiguar registrou o maior número de incêndios (28%), seguida de Mossoró e Caicó, com 26% e 16%, respectivamente. Neste caso, Mossoró registrou 103 incêndios em um período de 8 meses.

Fiedler et al. (2006) verificaram a ocorrência de apenas 1 incêndio florestal no Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros em 2000 e a ocorrência de 11 incêndios florestais no ano de 2012. Vinte e sete por cento dos incêndios urbanos ocorridos no município de Mossoró foram originados a partir de edificações residenciais unifamiliar e multifamiliar, comerciais, de armazenamento e/ou processamento de lixo, bem como industriais. Os resultados do presente trabalho corroboram com os discutidos por Corrêa et al. (2015), onde os autores relatam que aproximadamente 1/3 dos incêndios urbanos ocorridos no mundo iniciam a partir destes locais.

Vinte e sete por cento dos incêndios urbanos ocorridos no município de Mossoró foram originados a partir de edificações residenciais unifamiliar e multifamiliar, comerciais, de armazenamento e/ou processamento de lixo, bem como industriais. Os resultados do presente trabalho corroboram com os discutidos por Corrêa et al. (2015), onde os autores relatam que aproximadamente 1/3 dos incêndios urbanos ocorridos no mundo iniciam a partir destes locais.

Além da grande probabilidade de ocorrência de incêndios em áreas de edifícios, Weber et al. (2016) observaram que a frequência pode ser ainda maior quando estas construções não gozarem de alta qualidade e manutenção, estando expostas a condições precárias. Segundo estudo na cidade de Santa Maria/RS, pelos mesmos autores, eles observaram que parte com menor infraestrutura e com menos influência econômica da cidade havia mais incidência de incêndios urbanos.

A construção de mapas de risco pode ser uma alternativa a ser utilizada no planejamento do controle de incêndios urbanos e florestais, utilizando metodologias que possibilitam associar os fatores ambientais de uma região com o potencial de incêndios na região, (TORRES et al., 2017). As técnicas de mapeamento já estão sendo realizadas e utilizadas pelo poder público em ações de educação ambiental, bem como na prevenção e combate de incêndios (TORRES et al., 2014).

CONCLUSÕES

As maiores ocorrências de incêndios urbanos e florestais na cidade de Mossoró/RN foram no ano de 2012, com 464 e 37 ocorrências, respectivamente. Não houve diferença signicativa entre o número médio de incêndios urbanos e florestais mensais. Apenas dois locais foram identificados como incêndio florestal na cidade, que foram as Áreas de Preservação Ambiental e Vias públicas/Arborização, que apresentaram 84 ocorrência durante o período estudado. No entanto, não podemos descartar a

possibilidade de Incêndios florestais estarem inseridos em outras categorias como, por exemplo, terreno baldio.

AGRADECIMENTOS: ao corpo de bombeiros de Mossoró, pelo fornecimento dos dados para a pesquisa.

REFERÊNCIAS

ALVES, A. D.; CUNHA, L. J. S.. Riscos Naturais Em Áreas Urbanas: Avaliação Da Suscetibilidade Em Santa Clara, Coimbra-Portugal. **Revista da Casa da Geografia de Sobral (RCGS)**, v.18, n.1, p.63-83, 2016.

CARMO FILHO, F.; OLIVEIRA, O. F.. **Mossoró:** um município do semi-árido nordestino, caracterização climática e aspecto florístico. Mossoró: Esam, 1995.

CORRÊA, C.; SILVA, J. J. R.; OLIVEIRA, T. A. C. P.; BRAGA, G. C.. Mapeamento de Incêndios em Edificações: Um estudo de caso na cidade do Recife. **Revista de Engenharia Civil IMED**, v.2, n.3, p.15-34, 2015. **DOI:** https://doi.org/10.18256/2358-6508/rec-imed.v2n3p15-34

FIEDLER, N. C.; MERLO, D. A.; MEDEIROS, M. B.. Ocorrência de incêndios florestais no Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros, Goiás. **Ciência Florestal**, v.16, n.2, p.153-161, 2006. **DOI:** http://dx.doi.org/10.5902/198050981896

GANTEAUME, A.; JAPPIOT, M.. What causes large fires in Southern France. **Forest Ecology and Management**, v.294, p.76-85, 2013. **DOI:** http://dx.doi.org/10.1016/j.foreco.2012.06.055

IBAMA – Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e recursos Naturais Renováveis. **Manual do brigadista**, 2010, p. 15.

RIBEIRO, L.; KOPROSKI, L. P.; STOLLE, L.; LINGNAU, C.; SOARES, R. V.; BATISTA, A. C.. Zoneamento de riscos de incêndios florestais para a fazenda experimental do Canguiri, Pinhais (PR). **Floresta**, v.38, n.3, 2008. **DOI:** http://dx.doi.org/10.5380/rf.v38i3.12430

RODRÍGUEZ, M. P. R.; SOARES, R. V.; BATISTA, A. C.; TETTO, A. F.; BECERRA, L. W. M.. Comparação entre o perfil dos incêndios florestais de Monte Alegre, Brasil, e de Pinar del Río, Cuba. **Floresta**, v.43, n.2, p.231-240, 2013. **DOI:** http://dx.doi.org/10.5380/rf.v43i2.27650

SALLES, M. C. T.; GRIGIO, A. M.; SILVA, M. R. F.. Expansão urbana e conflito ambiental: uma descrição da problemática do município de Mossoró, RN-Brasil. **Sociedade & Natureza**, v. 25, n. 2, p. 281-290, 2013.

SANTOS, J. F.; SOARES, R. V.; BATISTA, A. C.. Perfil dos incêndios florestais no Brasil em áreas protegidas no período de 1998 a 2002. **Floresta**, v.36, n.1, 2006. **DOI:** http://dx.doi.org/10.5380/rf.v36i1.5510

SANTOS, J. F.. **Estatísticas de incêndios florestais em áreas protegidas no período de 1998 a 2002**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2004.

SOARES, R. V.. Ocorrência de incêndios em povoamentos florestais. **Floresta**, Curitiba, v.22, n.1/2, p. 9-53, 1994.

SOARES, R. V.; BATISTA, A. C.. **Incêndios florestais:** controle, efeitos e uso do fogo. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2007.

TEBALDI, A. L. C.; FIEDLER, N. C.; DIAS, H. M.. Vulnerability and Management of Protected Areas from the State of Espírito Santo, Brazil. **Floresta e Ambiente**, v.19, n.3, p.267-276, 2012. **DOI:** http://dx.doi.org/10.4322/floram.2012.032

TEBALDI, A. L. C.; FIEDLER, N. C.; JUVANHOL, R. S.; DIAS, H. M.. Ações de prevenção e combate aos incêndios florestais nas unidades de conservação estaduais do Espírito Santo. **Floresta e Ambiente**, v.20, n.4, p.538-549, 2013. **DOI:** http://dx.doi.org/10.4322/floram.2013.036

TORRES, F. T. P.; RIBEIRO, G. A.; MARTINS, S. V.; LIMA, G. S.. Mapeamento da suscetibilidade a ocorrências de incêndios em vegetação na área urbana de Ubá-MG. **Revista Árvore**, v.38, n.5, p.811-817, 2014. **DOI:** http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622014000500005

TORRES, F. T. P.; ROQUE, M. P. B.; LIMA, G. S.; MARTINS, S. V.; FARIA, A. L. L.. Mapeamento do risco de incêndios florestais utilizando técnicas de geoprocessamento. **Floresta e Ambiente**, v.24, p.e00025615, 2017. **DOI:** http://dx.doi.org/10.1590/2179-8087.025615

WEBER, A. A.; WOLLMANN, C. A.. Mapeamento dos incêndios residências na área urbana de Santa Maria, RS, Brasil utilizando o estimador de densidade Kernel. **Investigaciones Geográficas**, n.51, p.49-60, 2016. **DOI:** http://doi.org.10.5354/0719-5370.2016.41748

A **CBPC – Companhia Brasileira de Produção Científica (CNPJ: 11.221.422/0001-03)** detém os direitos materiais desta publicação. Os direitos referem-se à publicação do trabalho em qualquer parte do mundo, incluindo os direitos às renovações, expansões e disseminações da contribuição, bem como outros direitos subsidiários. Todos os trabalhos publicados eletronicamente poderão posteriormente ser publicados em coletâneas impressas sob coordenação da **Sustenere Publishing**, da Companhia Brasileira de Produção Científica e seus parceiros autorizados. Os (as) autores (as) preservam os direitos autorais, mas não têm permissão para a publicação da contribuição em outro meio, impresso ou digital, em português ou em tradução.

Nativa, Sinop, v.6, n.2, p. 213-218, mar./abr. 2018.
Pesquisas Agrárias e Ambientais

http://www.ufmt.br/nativa

ISSN: 2318-7670

Produtos florestais não madeireiros do nordeste brasileiro: carnaúba

Pompeu Paes GUIMARÃES[1]*, Rejane Tavares BOTREL[1], Narjara Walessa NOGUEIRA[1], Vinícius Gomes de CASTRO[1], Giovanna Paiva de AGUIAR[2], Flavio Cipriano de Assis do CARMO[2]

[1]Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, RN, Brasil.
[2]Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brasil.
[3]Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, PB, Brasil.
*E-mail: pompeu.guimaraes@ufersa.edu.br

Recebido em julho/2017; Aceito em agosto/2017.

RESUMO: O objetivo do artigo foi avaliar a competitividade dos principais produtos florestais não madeireiros provenientes da carnaúba nordestina, bem como estimar o preço dos produtos cera, pó e fibra. Foram obtidas a taxa de crescimento para a produção e a estimativa do preço de cada variável analisada (cera, pó e fibra) com base no valor bruto da produção (VBP) e quantidade produzida, no período de 1994 e 2014. Neste sentido, verificou-se que para a variável pó, houve um deslocamento da demanda para a direta, o que representa uma elevação na procura deste produto no mercado nacional. Para os demais produtos, cera e fibra de carnaúba, houve uma tendência de deslocamento da oferta para a esquerda, representando uma perda de produção no cenário regional.
Palavra-chave: cera, pó, fibra.

Forest products not timber the Brazilian Northeast - carnauba

ABSTRACT: The aim of the paper was evaluate the competitiveness of the main non timber forest products originated from northeastern carnauba, and estimates the price of wax, powder and fiber products. Based on the gross value and amount of production, between 1994 and 2014, it was possible to find the production growth rate and the price of each product. And yet, estimate the price of each product. Therefore, it was possible to observe a shift to the right on the demand of powder product, and a shift to the left on the offer of wax and carnauba fiber products.
Keywords: wax, powder, fiber.

1. INTRODUÇÃO

Os produtos florestais não madeireiros são desafiadores do ponto de vista mercadológico, por abranger grande número, versatilidade, variedade de usos e se diferenciar em outros produtos básicos (SANTOS et al., 2003).

Segundo a classificação do IBGE publicada na Produção da extração vegetal e silvicultura, os produtos florestais não madeireiros provenientes da *Copernica prunifera (Mill) H.E. Moore* se inserem como cera e fibras.

A carnaúba possui uma cera vegetal caracterizada por ser dura e quebradiça, com uma temperatura de fusão entre 80 e 87°C. Esta cera se forma nas folhas e frutos das palmeiras de carnaúba (OURIQUE, CRUZ e ZORKI, 2015).

A cera da carnaúba pode ser utilizada na conservação pós-colheita de goiabas, uma vez que exerce pouca influência nos teores sólidos, acidez e pode agir como retardante de amadurecimento do fruto (JACOMINO et al., 2003). Mota et al. (2006) utilizaram a cera de carnaúba e saco plástico de poliolefínico para aumentar a conservação do maracujá-amarelo.

A idade da folha desta espécie destaca-se como atributo da planta de maior relevância na exploração comercial da carnaubeira, sendo que a cera proveniente das folhas novas agrega maior valor econômico (FERREIRA, NUNES e GOMES, 2013).

A produção industrial da cera vegetal apresenta impactos negativos ao meio ambiente, apor meio do uso intensivo de água, queima da lenha e óleo diesel - como fonte energética (que resulta em emissão de poluentes atmosféricos, tais como o monóxido de carbono – CO, e o dióxido de carbono – CO_2), além do consumo de produtos químicos empregados durante o processo de produção, entretanto apresenta importantes elementos de eco-eficiência, tais como, a reutilização de materiais e consumo de materiais renováveis (CARVALHO e GOMES, 2008).

Cerqueira et al. (2011) analisaram o efeito da política de garantia de preço mínimo exercida sobre os preços do mercado de pó e cera de carnaúba, e concluíram que o principal problema de operacionalização foi a falta de informação dos extrativistas sobre esta política e que, desta forma, não houve influência no preço de mercado desses produtos.

Além da cera, considerada o produto principal da carnaúba, retira-se ainda a fibra da qual podem ser confeccionados diversos produtos artesanais, como esteiras, chapéus, cobertura de casas, abrigos, cordas, cestas e redes (BARBOSA, COSTA e SILVA, 2009)

Já a bagana, subproduto da extração de cera e pó, é um resíduo que pode ser utilizado como forragem pelos animais, por apresentar altos teores de fibras e baixa digestibilidade (GOMES et al., 2009).

A dificuldade em elaborar trabalhos sobre os produtos florestais não madeireiros, reside na ausência de dados estatísticos sobre a quantidade produzida, comercializada e

consumida de cada produto (BALZON, SILVA e SANTOS, 2004). Partindo deste pressuposto, tem-se como objetivo avaliar a competitividade dos principais produtos florestais não madeireiros originários da carnaúba da região nordeste, bem como estimar o preço dos produtos cera, pó e fibra de carnaúba.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Os principais produtos florestais não madeireiros provenientes da carnaúba em estudo foram a cera, o pó e a fibra, apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Produtos florestais não madeireiros provenientes da Carnaúba no nordeste brasileiro.
Table 1. Non-timber forest products from Carnaúba in northeastern Brazil.

Produtos	Descrição
Pó	Após a coleta das folhas da Carnaúba, estas são secas e batidas para o despendimento do pó utilizado pela planta como mecanismo de controle de umidade da planta.
Cera	O pó é cozido, coado e resfriado, tornando-se uma cera bruta que é então beneficiada.
Fibra	Após a retirada do pó, as folhas são desfibradas para o uso da palha.

Os dados relativos à quantidade produzida e o valor da produção foram contabilizados por meio da extração vegetal e da silvicultura, obtidos da rede de coleta do IBGE, no período de 1994 a 2014.

A quantidade se refere ao total de cada produto obtido durante o ano de referência.

O preço médio unitário é a média ponderada por produto dos preços recebidos pelos produtores, ao longo do ano de referência (Equação 1).

$$P = \frac{V}{Q} \qquad \text{(Equação 1)}$$

em que: P = preço, em R$, V = valor anual de produção, em R$/t; e Q = Quantidade anual produzida, em t.

O valor bruto da produção é a produção obtida multiplicada pelo preço médio unitário.

Os resultados obtidos de produção, preço unitário e valor bruto da produção e foram submetidos a uma análise de variância no delineamento inteiramente casualizado. As médias de cada variável foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, quando essas apresentaram diferenças estatísticas significativas.

Para execução da análise da oferta e demanda, foi utilizada a metodologia de Almeida et al. (2009); Aguiar et al. (2014) desenvolvida pela análise do deslocamento das curvas de oferta e demanda para o mercado de produtos florestais não madeireiros durante um determinado período.

Os preços foram deflacionados pelo Índice de Preço ao Consumidor Amplo (IPCA), ano base de 2014.

Foram ajustados modelos de tendência para cálculo das taxas de crescimento anual do preço e da quantidade produzida para os produtos florestais não madeireiros provenientes da carnaúba sugerido por Gujarati (2006) (Equação 2 e 3).

$$LnA = \beta_0 + \beta_1 T + \varepsilon \qquad \text{(Equação 2)}$$

$$LnB = \beta_0 + \beta_1 T + \varepsilon \qquad \text{(Equação 3)}$$

em que: A = Quantidade produzida no ano t; B = Preço pago ao produtor no ano t; T = variável tendência, em anos; ε = termo de perturbação.

A taxa de crescimento (β_1) foi utilizada para o cálculo da taxa de crescimento composta (r), representada na Equação 4 (GUJARATI, 2006).

$$r = e(\beta_1 - 1)100 \qquad \text{(Equação 4)}$$

As taxas de crescimento compostas da produção e do preço foram utilizadas para identificar os deslocamentos dominantes e suas direções, Tabela 2 (ALMEIDA et al., 2009; PINDYCK e RUBINFELD, 2006; AGUIAR et al.; 2014).

Tabela 2. Classificação da taxa de crescimento da produção e do preço quanto aos deslocamentos da curva de oferta (O) e demanda (D).
Table 2. Classification of the growth rate of production and the price of the displacements of the supply (O) and demand curve (D).

Classificação	Direções das taxas de crescimento da produção e do preço	Variações nas curvas de oferta e demanda
↑D	(+) Quantidade; (+) Preço	Deslocamento da demanda para a direta
↓D	(-) Quantidade; (+) Preço	Deslocamento da demanda para a esquerda
↑O	(+) Quantidade; (-) Preço	Deslocamento da oferta para a direta
↓O	(-) Quantidade; (-) Preço	Deslocamento da oferta para a esquerda

Fonte: ALMEIDA et al. (2009).

A precisão das estimativas dos preços foi avaliada com base no coeficiente de determinação (R^2), erro padrão da estimativa (S_{yx}) e erro padrão da estimativa em porcentagem ($S_{yx(\%)}$), Equações 5, 6 e 7.

$$R^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^{n}(Y - \hat{Y})^2}{\sum_{i=1}^{n}(Y - \bar{Y})^2} \qquad \text{(Equação 5)}$$

$$S_{yx} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(Y - \hat{Y})^2}{n - p - 1}} \qquad \text{(Equação 6)}$$

$$S_{yx(\%)} = \frac{S_{yx}}{\bar{Y}}100 \qquad \text{(Equação 7)}$$

em que: Y = i-ésimo valor observado para a variável dependente, $\hat{Y}$ = i-ésimo valor estimado para a variável dependente Y, $\bar{Y}$ = média dos valores observados para a variável dependente Y, n = número de observação e p = número de parâmetros do modelo matemático.

Para o estudo, procedeu-se à análise gráfica de resíduos, a qual os valores residuais observados utilizados na construção dos gráficos foram expressos pela Equação 8.

$$Erro_{(\%)} = \frac{(Y - \hat{Y})}{Y}100 \qquad \text{(Equação 8)}$$

em que: $\hat{Y}$ = i-ésimo valor estimado para a variável dependente e Y = i-ésimo valor observado para a variável dependente.

3. RESULTADOS

As estatísticas descritivas da produção, preço unitário e VBP dos produtos cera, pó e fibra de carnaúba são mostrados na Tabela 3.

Tabela 3. Estatísticas descritivas dos produtos da carnaúba.
Table3. Descriptive statistics of carnauba products.

		Produção (t)	Preço unitário (R$/t)	VBP (R$/t)
Cera	Média	3.566,5	5.427,1	15.253.838,7
	Desv pad.	1.581,2	2.398,3	5.021.890,0
	CV (%)	44,3	44,2	32,9
	Máximo	8.614,8	12.443,5	24.240.000,0
	Mínimo	1.948,0	3.221,8	6.398.535,7
Pó	Média	17.494,8	3.272,6	54.632.684,1
	Desv pad.	3.470,5	1.799,0	38.571.708,7
	CV (%)	19,8	55,0	70,6
	Máximo	21.268,9	7.913,2	148.087.000,0
	Mínimo	10.603,2	1.527,0	11.883.383,7
Fibra	Média	2.161,0	647,0	1.187.282,8
	Desv pad.	568,8	332,8	704294,5
	CV (%)	26,3	51,4	59,3
	Máximo	3.396,2	1.595,3	3.082.850,8
	Mínimo	1.613,6	304,3	567.490,7

em que: Desv pad. = Desvio padrão; e CV(%) = Coeficiente de variação, em porcentagem.

A Tabela 4 apresenta a comparação entre médias de produção, do valor unitário e do valor bruto da produção de cada produto.

A Figura 1 descreve o valor unitário médio de produção e a produção dos produtos florestais não madeireiros provenientes da carnaúba.

Mantendo a produção bruta de 1994 como base 100% apresentou-se na Figura 2 a variação da porcentagem do valor bruto da produção dos produtos provenientes da carnaúba do nordeste brasileiro.

Em relação às taxas de crescimento, para a produção, a cera e a fibra, apresentaram comportamento negativo e, em relação ao preço unitário médio, todos os produtos florestais não madeireiros provenientes da carnaúba apresentaram desempenho positivo (Tabela 5).

As equações ajustadas para estimativa do preço unitário dos produtos florestais não madeireiros foram apresentadas na Tabela 6.

Tabela 4. Comparação entre as médias de produção, preço unitário e VBP dos produtos da carnaúba.
Table 4. Comparison between production averages, unit price and VBP of carnauba products.

Produtos	Produção (t)	Preço Unitário (R$/t)	VBP (R$)
Cera	3.566,5 b	5.427,1 a	15.253.838,7 b
Pó	17.494,8 a	3.272,6 b	54.632.684,1 a
Fibra	2.160,9 b	647,0 c	1.187.282,8 b

Nota: As médias seguidas, por uma mesma letra, em coluna, não diferiram em nível de 5% de significância pelo teste de Tukey.

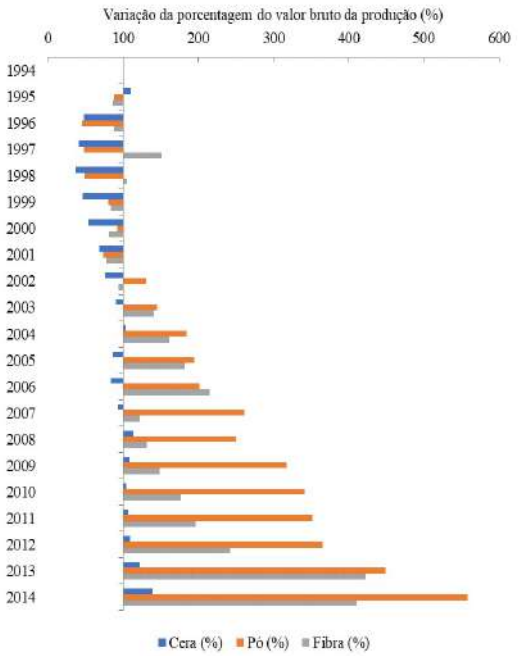


Figura 2. Variação da porcentagem da produção bruta dos produtos florestais não madeireiros provenientes da carnaúba.
Figure 2. Variation in the percentage of gross production of non-timber forest products from carnauba.

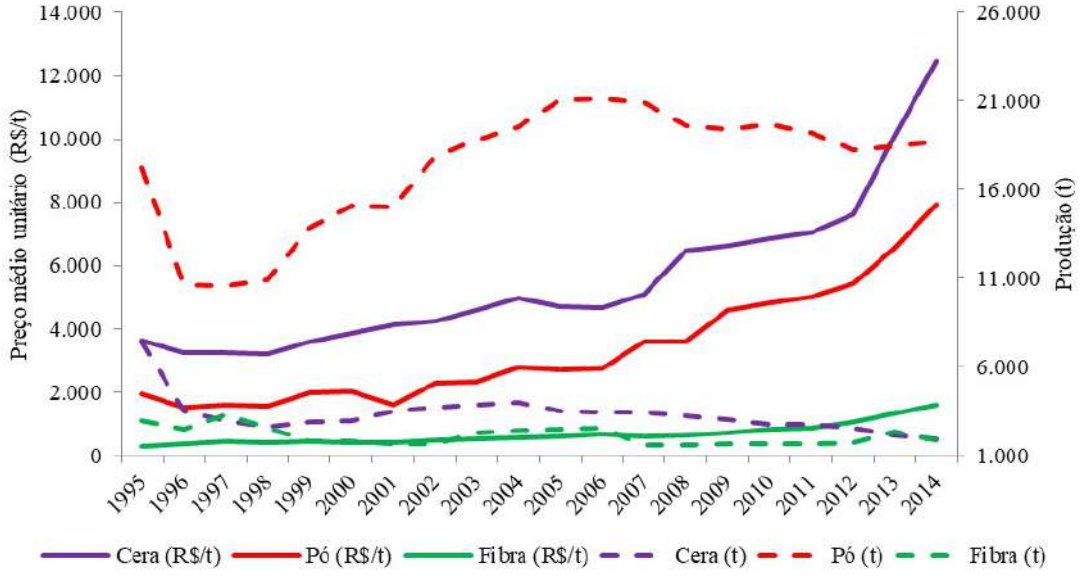


Figura 1. Produção e o valor unitário de produção dos produtos florestais não madeireiros provenientes da carnaúba.
Figure 1. Production and the unit value of production of non-timber forest products from carnauba.

Tabela 5. Taxa de crescimento para os principais produtos provenientes da Carnaúba do nordeste de 1994 a 2014.
Table 5. Growth rate for the main products coming from the Carnaúba of the northeast from 1994 to 2014.

	Cera	Pó	Fibra
Taxa de Crescimento para a Produção	-3,65	2,04	-2,37
Taxa de Crescimento para o preço unitário	5,94	7,85	6,92
Classificação	↓O	↑D	↓O

Fonte: IBGE, 2014.

Tabela 6: Equações ajustadas para estimativa do preço dos produtos provenientes da carnaúba no nordeste.
Table 6. Equations adjusted to estimate the price of products from the carnauba in the northeast.

Produtos não madeireiros	Equações ajustadas	$R^2_{(\%)}$	$S_{yx(\%)}$
Cera	$LnA = 7{,}8884 + 0{,}0577.T$	83,22	18,23
Pó	$LnA = 7{,}1341 + 0{,}0757.T$	90,11	17,74
Fibra	$LnA = 5{,}6350 + 0{,}0669.T$	84,24	30,43

Em complementaridade ao Coeficiente de determinação e ao Erro padrão da estimativa para o ajuste das equações que estimaram o preço dos produtos florestais não madeireiros nordestinos, procedeu-se à análise gráfica da distribuição dos resíduos. Os gráficos das estimativas dos erros em porcentagem da variável preço estimado da cera, pó e fibra de carnaúba são mostrados na Figura 3.

4. DISCUSSÃO

Para o produto de cera houve pouca variação para produção, preço unitário e VBP, apresentando coeficiente de variação menor do que 44,3%. Para a extração do pó, houve pequeno coeficiente de variação para a produção e maior variação para o VBP.

O pó, nos últimos 20 anos, foi o produto de maior valor bruto da produção, alcançando a marca de R$ 148,09 milhões em 2014. O maior valor da produção alcançado pela cera também ocorreu em 2014 e, para fibra, em 2013.

O valor bruto da produção do pó foi 3,6 vezes maior do que a produção bruta de cera e 45,9 vezes maior do que a produção bruta de fibras de carnaúba para a região nordeste, como apresentado na Tabela 3.

Ao se comparar os três produtos oriundos da Carnaúba pode-se inferir em relação ao (Tabela 4):

Produção – houve maior quantidade produzida do produto pó, seguidos pela cera e fibra que não diferiam estatisticamente;

Preço unitário – o produto de maior valor agregado e maior valor no mercado foi a cera, seguido pelo pó e fibra, que diferiram entre si;

VBP – Mesmo não sendo o produto de maior valor agregado, mas refletindo a maior quantidade produzida, o pó foi o produto superior quanto ao valor bruto de produção, seguido pela cera e pó, em que não houve diferenciação entre os mesmos.

Conforme apresentado na Figura 1, a cera foi o produto de maior preço unitário, em média, sendo nítida a variação de crescimento entre o período de 2007 à 2008 e posterior ao ano de 2012, com ápice em 2014. No entanto, a produção de cera não acompanhou ao aumento do preço. Após uma queda brusca entre os anos de 1994 e 1996, a produção teve um leve aumento até o ano de 2004, quando passou a apresentar uma redução constante, tendo seu menor valor no ano de 2014 (2.132,6 t).

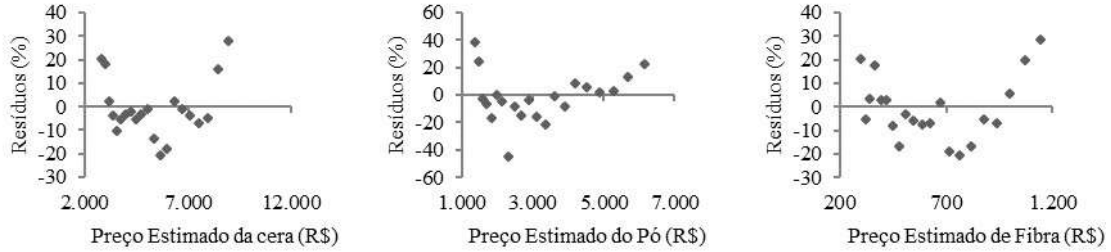


Figura 3. Distribuição dos resíduos do preço estimado para os produtos florestais não madeireiros provenientes da carnauba do nordeste.
Figure 3. Distribution of estimated cost residues for non-timber forest products from the Northeast Carnauba.

O pó da carnaúba, maior produção dentre os três produtos analisados, apresentou crescimento entre os anos de 1996 e 2006, quando a produção passou a diminuir até apresentar uma leve recuperação após 2010. Em relação ao preço médio, o pó apresentou um aumento relativamente constante, com exceção apenas de uma redução durante o ano 2001.

A produção cerífica de carnaúba foi eficientemente estimada por Silva, Cunha e Meunier (1999) através de modelos lineares e não lineares, utilizando como variável independente o número de árvores por parcelas de 600 m².

Tanto para as curvas de preço médio da cera quanto do pó, pode-se observar um aumento mais íngreme após 2010. Este comportamento coincidiu com a implementação da Política de Garantia de Preço Mínimo para Produtos da Sociobiodiversidade (PGPM-Bio) a partir da safra de 2009/10, mesmo que a carnaúba já fosse beneficiada com a política de preço mínimo convencional. Com a PGPM-Bio, o extrativista que comprovadamente vende seu produto por um preço inferior ao mínimo fixado pelo Governo pode receber uma subvenção econômica. A garantia fortaleceu o mercado e incentivou sua continuidade mesmo com a queda da produção (CERQUEIRA e GOMES, 2015).

A fibra da carnaúba teve a menor produção dentro dos produtos avaliados, porém constante, com apenas dois anos com declínios, 1997 e 2007 e um aumento de produção em 2013, mas que não foi tão alto quanto o pico em 1997. O preço médio unitário da fibra manteve-se constante até apresentar um leve aumento a partir de 2011.

Pela inversão das curvas, demonstradas na Figura 2, foi possível perceber o momento em que o VBP dos diferentes produtos da carnaúba saiu de uma redução para o aumento do VBP tendo como base o ano de 1994:

Para a variável cera, até 2007, houve uma retração no valor bruto da produção, exceto em 2004 quando houve um

aumento de 3,14%. A elevação do valor desta variável foi explicada pelo aumento do valor unitário médio deste produto.

O valor bruto da produção do pó foi decrescente até 2002, a partir deste ponto houve um a aumento na produção bruta, cerca de 427%, quando comparado ao ano de 2014 e 2002. Este fato, pode ser explicado pela elevação no preço médio unitário e ligeiro aumento na quantidade produzida.

Em relação à variável produção de fibra, houve uma retração entre 1994 e 1996, e entre 1999 a 2002, reflexos da redução na quantidade produzida. A partir do ano de 2003, mesmo com o menor preço unitário médio dentre as variáveis analisadas, a elevação do preço médio unitário da fibra de carnaúba alavancou o valor da produção deste produto, com aumento de 270% de 2003 para 2014.

O produto de maior taxa de crescimento, tanto para produção como em relação ao preço de produção foi o pó, apresentando um deslocamento da curva de demanda para a direta. Com uma taxa de crescimento do preço médio de 7,85% a.a. o pó mostrou ser o produto mais competitivo. Estes dados corroboram com os valores encontrados por Aguiar et al. (2014) que encontraram uma taxa de crescimento para produção de pó de carnaúba no nordeste de 5,90% a.a. em análise de 1995 a 2011.

Sendo a cera proveniente do pó, existe certa controvérsia nos valores de produção, já que este último apresenta, em alguns anos valores superiores ao primeiro. No entanto, isso poderia ser explicado pelo próprio beneficiamento do pó que, segundo d'Alva (2004), contém impurezas quando proveniente de folhas que passam por processos de secagem em contato com o solo. Este fato não diminuiria a produção de pó, mas sim a quantidade adequada para produção de cera de boa qualidade. Por outro lado, valores menores encontrados para a comercialização de cera, poderiam ser resultado do uso do pó impuro que originaria cera de qualidade inferior e, portanto, menos valorizada economicamente.

Mesmo com uma taxa de crescimento negativa para a produção de cera e de fibra, estes produtos exibiram um comportamento positivo para a taxa de crescimento de seu preço, com um deslocamento da oferta para a esquerda.

As equações ajustadas para estimativa dos preços dos produtos florestais não madeireiros provenientes da carnaúba no Nordeste apresentaram ajustes adequados (R^2 acima de 80%). O melhor ajuste foi para o preço do pó, com R^2 de 90,11%). Mesmo para o ajuste do preço da fibra, com maiores oscilações de preço houve uma equação ajustada satisfatória.

Na distribuição gráfica dos resíduos do preço unitário dos produtos florestais não madeireiros provenientes da carnaúba nordestina para o preço da cera foi percebido uma subestimativa abaixo de R$ 3,0 mil e acima de R$ 8,0 mil. Para os preços de cera encontrados dentro deste intervalo houve leve superestimação.

Em relação à estimativa do preço do pó, quando os valores estiveram entre R$ 2,0 mil e R$ 3,0 mil houve uma superestimava dos mesmos. Acima de R$ 3,0 mil os preços foram subestimados.

Para os preços da fibra os dados foram superestimados entre R$ 400,0 e R$ 1,0 mil. Abaixo de R$ 400,0 e acima de R$ 1,0 mil ocorreu uma pequena subestimativa dos preços.

5. CONCLUSÕES

Pode-se concluir que a carnaúba é uma espécie florestal muito importante para o desenvolvimento econômico da região nordeste, podendo proporcionar três produtos florestais não madeireiros competitivos para a região, com crescente elevação do preço médio unitário de cada produto.

A cera com uma demanda maior do que a oferta no mercado e maior preço unitário médio. O pó que teve um aumento na produção e no valor unitário nos últimos 20 anos de produção. E a fibra, com menor produção dentre os produtos avaliados, porém ainda elevada produção e menor preço unitário médio, logo menor valor bruto da produção.

6. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. N.; SANTOS, A. J.; SILVA, J. C. G. L.; BITTENCOURT, A. M. Análise do mercado dos principais produtos não-madeiráveis do estado do Paraná. **Floresta**, Curitiba, v.39, n.4, p.753-763, 2009. DOI: http://dx.doi.org/10.5380/rf.v39i4.16310

AGUIAR, G. P.; ROCHA, J. D. S.; SANTOS, A. J.; SILVA, J. C. G. L.; HOEFLICH, V. A. Comportamento do mercado dos principais produtos florestais não-madeireiros da região nordeste do Brasil. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 10, n. 18, p. 983-992, 2014.

BARBOSA, R.; COSTA, A. M. B.; SILVA, F. M. Cooperativa Carnaúba Viva: preservação e valorização da caatinga para o desenvolvimento sustentável do semiárido brasileiro. **Sociedade e Território**. Natal, v. 21, n. 1-2 (Edição especial), p. 68-80, 2009.

BALZON, D. R.; SILVA, J. C. G L.; SANTOS, A. J. Aspectos mercadológicos de produtos florestais não madeireiros – análise retrospectiva. Curitiba, PR. **Floresta.** Curitiba, v. 34, n. 3, p. 363-371, 2004. DOI: http://dx.doi.org/10.5380/rf.v34i3.2422

CARVALHO, F. P. A.; GOMES, J. M. A. Eco-eficiência na produção de cera de carnaúba no Município de Campo Maior, Piauí. **Revista de Economia e Sociologia Rural**. Brasília, v. 46, n. 2, p. 421-453, 2008. http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-20032008000200006

CERQUEIRA, E. B.; GOMES, J. M. A.; SILVA, M. S. Política de garantia de preços mínimos e preservação na cadeia produtiva de cera de carnaúba. **Informe Gepec**. Toledo, v. 15, n. 1, p. 64-81, 2011. http://e-revista.unioeste.br/index.php/gepec/article/viewArticle/5223

CERQUEIRA, E. B.; GOMES, J. M. A. Sociobiodiversidade, mercado e política de preço mínimo para pó e cera de carnaúba. **Espacios**, Caracas, v. 36, n. 10, p. 10, 2015. http://www.revistaespacios.com/a15v36n10/15361011.html

Companhia Nacional de Abastecimento – Proposta de preço mínimo Safra 2015/2016. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15_08_19_09_15_16_proposta_preco_minimo_-_sociobiodiversidade.pdf> Acesso em: <19/08/2016>.

d'ALVA, O. A. O extrativismo da Carnaúba no Ceará, Fortaleza, CE. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente). Universidade Federal do Ceará. 2004.

FERREIRA, C. S.; NUNES, J. A. R.; GOMES, R. L. F. Manejo de cortes das folhas de Copernicia prunifera (Miller) H. E. Moore no Piauí. **Revista Caatinga**. Mossoró, v. 26, n. 2, p. 25-30, 2013. http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=237128133004

GOMES, J. A. F.; LEITE, E. R.; CAVALCANTE, A. C. R.; CÂNDIDO, M. J. D.; LEMPP, B.; BOMFIM, M. A. D.; ROGÉRIO, M. C. P. Resíduo agroindustrial da carnaúba como fonte de volumoso para terminação de ovinos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v. 44, n. 1, p. 58- 67, 2009. http://www.scielo.br/pdf/pab/v44n1/09.pdf

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisas/pevs/default.asp> Acesso em: 07/10/2016.

JACOMINO, A. P.; OJEDA, R. M.; KLUGE, R. A.; SCARPARE FILHO, J. A. Conservação de goiabas tratadas com emulsões de cera de carnaúba. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 3, p. 401-405, 2003. http://www.scielo.br/pdf/rbf/v25n3/18653.pdf

OURIQUE, P. A., CRUZ, R. C. D.; ZORKI, J. E. Influência da cera de carnaúba no comportamento reológico de misturas usadas na moldagem por injeção em baixa pressão. **Cerâmica**, São Paulo, v. 61, s/n, p. 71-76, 2015. http://www.scielo.br/pdf/ce/v61n357/0366-6913-ce-61-357-00071.pdf

MOTA, W. F.; SALOMÃO, L. C. C.; NERES, C. R. L.; MIZOBUTSI, G. P.; NEVES, L. F. M. Uso da cera de carnaúba e saco plástico poliofínico na conservação pós-colheita do maracujá-amarelo. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal, v. 28, n. 2, p. 190-193, 2006. http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-29452006000200008

PINDYCK, R. S.; RUBINFELD, D. L. **Microeconomia**. São Paulo: Prentice Hall, 2006.

SANTOS, A. J.; HILDEBRAND, E.; PACHECO, C. H. P.; PIRES, P. T. L.; ROCHADELLI, R. Produtos não madeireiros: conceituação, classificação, valoração e mercado. **Floresta,** Curitiba, v. 33, n. 2, p.215-224, 2003. http://revistas.ufpr.br/floresta/article/viewArticle/2275

SILVA, J. A. A., CUNHA, P. B.; MEUNIER, I. M. J. Modelagem da produção cerifica de carnaúba Copernicia prunifera (Miller) H. E. Moore, no Município de Campo maior – Piauí. **Cerne**, Lavras, v. 5, n. 1, p. 61-68, 1999. http://www.sifloresta.ufv.br/bitstream/handle/123456789/18272/Cerne_v5_n1_p61-68_1999.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Agropecuária Científica no Semiárido
Centro de Saúde e Tecnologia Rural
http://revistas.ufcg.edu.br/acsa/index.php/ACSA/index
ISSN: 1808-6845

Ocorrência de incêndios florestais em Caicó e Natal - RN

Francisco Edislan Gurgel Diógenes[1], Pompeu Paes Guimarães[1]*, Rejane Tavares Botrel[1]

RESUMO: Objetivou-se com este trabalho determinar o período de maior probabilidade de ocorrência de incêndios florestais para Caicó e Natal, ambos situados no Rio Grande do Norte. Para a estimativa foi utilizada a Fórmula de Monte Alegre Alterada (FMA+) aplicada de forma acumulativa aos dados diários de umidade relativa do ar e velocidade do vento medidas às 13 horas, e a precipitação pluviométrica no período compreendido entre 2010 a 2014. Os resultados obtidos demonstram que nos meses contidos entre julho e janeiro foram encontradas as maiores concentrações dos graus de perigo, classificados como altos e muito altos pela metodologia adotada; sendo que os meses de agosto a novembro apresentaram maiores probabilidades de ocorrência de incêndios florestais. Em contrapartida os meses de março, abril e maio, apresentaram a menor probabilidade de ocorrência de incêndios florestais para a cidade de Caicó-RN. Já para a cidade de Natal-RN, os meses que apresentaram uma maior probabilidade de ocorrência de incêndios florestais concentram-se entre outubro e janeiro, sendo que os meses compreendidos no período de fevereiro a setembro apresentam uma maior variação entre as classes de perigo de incêndio. Os meses junho, julho e agosto apresentam menor probabilidade de ocorrência de incêndios florestais.
Palavras-chave: Índices de perigo de incêndios; Fórmula de Monte Alegre Alterada; classificação do grau de perigo.

Forest fire hazard in Caicó and Natal - RN

ABSTRACT: The main idea of this work was to determine the period of greatest probability of occurrence of forest fires for Caicó and Natal, Rio Grande do Norte using the Monte Alegre Alterada Formula (FMA+) applied cumulatively to the daily data of relative humidity Air and wind velocities measured at 13 o'clock, and rainfall in the period between 2010 and 2014. The results obtained demonstrate that in the months between July and January were found the highest concentrations of the degrees of danger classified as high and very high ; Being that the months of August to November presented greater probability of occurrence of forest fires. In contrast, the months of March, April and May presented the lowest probability of occurrence of forest fires in the city of Caicó-RN. For the city of Natal-RN, the months that presented a greater probability of occurrence of forest fires are concentrated between October and January. Since the months comprised in the period from February to September show a greater variation between the classes of fire hazard. And the months June, July and August present a lower probability of occurrence of forest fires.
Keywords: Fire hazard indexes; Monte Alegre Altered Formula; classification of the degree of danger

INTRODUÇÃO

A Caatinga, Bioma exclusivo do Nordeste Brasileiro, possui grande diversidade em sua vegetação caracterizada por árvores, arbustos e herbáceas, adaptadas ao clima Semiárido, caracterizado por baixos índices de precipitação pluviométrica, variando entre 300 mm a 800 mm por ano (ALMEIDA et al., 2014).

Segundo Machado Neto (2013) é extremamente importante a realização de análises da vegetação arbórea da Caatinga para que seja possível realizar meios de prevenção de incêndios, tendo em vista que a partir da identificação e quantificação das espécies encontradas, é possível estimar a deposição de material por estas, como também sua riqueza de espécies.

Incêndio florestal é aquele que, de origem natural ou criminosa, ocasiona um fogo descontrolado que se expande livremente pela floresta, consumindo seus mais variáveis tipos de combustíveis (SANTOS et al., 2015). Segundo o Artigo 20 do Decreto nº 2.661, de 8 de julho de 1998, que regulamenta o Art. 27 do Código Florestal-Lei n° 4.771, de 15 de setembro de 1965, os incêndios florestais são entendidos como o fogo não controlado em florestas ou qualquer outra forma de vegetação.

O controle das informações relacionadas às ocorrências de incêndios registradas reflete grande importância quanto aos mecanismos de prevenção, utilizando os índices de perigo de incêndio para a determinação do período de ocorrência, como também no combate de forma mais eficaz aos

Recebido em 02/02/2018; Aceito para publicação em 28/03/2018
[1] Universidade Federal Rural do Semi-Árido.
*E-mail: pompeu.guimaraes@ufersa.edu.br

incêndios florestais. Os índices de perigo de incêndios são calculados por meio de fórmulas específicas, onde cada índice possui suas determinadas variáveis. Estes índices são utilizados para estimar um período de maior probabilidade de ocorrência de incêndio em determinada área. Atualmente, no Brasil, o índice mais empregado é a Fórmula de Monte Alegre (FMA). Este índice em questão é acumulativo e possui como variáveis a umidade relativa do ar medida às 13 horas e o número de dias sem chuva (SOARES, 1972).

Uma atualização do índice de perigo de incêndios, denominado Fórmula de Monte Alegre Alterada (FMA^+) foi desenvolvida para a região central do Estado do Paraná e também tem sido utilizado para calcular o risco de incêndios florestais em outros estados do Brasil. O índice FMA^+ também é acumulativo e diferencia-se do índice FMA em suas variáveis, pois se acrescenta a velocidade do vento, medida às 13 horas (NUNES, 2005).

Alguns índices de perigo de incêndios florestais foram aplicados para correlacionar a ocorrência de incêndios florestais e os focos de calor encontrados para a região do Pantanal sul-matogrossense, sendo escolhido o FMA como melhor índice a aplicar nesta região (SORIANO, DANIEL e SANTOS, 2015). Desta forma, questiona-se se índices de perigo de incêndios desenvolvidos para outras regiões também podem ser aplicados com eficiência para o nordeste brasileiro.

Partindo deste pressuposto, objetivou-se com esta pesquisa estimar o período de maior probabilidade de ocorrência de incêndios florestais baseados na FMA^+, para as cidades de Caicó e Natal, ambas no Estado do Rio Grande do Norte.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização da área de estudo

O município de Caicó está inserido na Região do Seridó, parte centro-sul do Estado do Rio Grande do Norte e o município de Natal, pertencente à Mesorregião do Leste Potiguar e à Microrregiação de Natal, deste mesmo estado.

Segundo Köppen e Geiger, a classificação climática de Caicó-RN é BSh, semiárido quente, com temperatura média anual de 26°C e índice pluviométrico médio de 696 $mm.ano^{-1}$, concentrados entre os meses de fevereiro e maio. A classificação climática de Natal-RN é Aw, tropical, com uma temperatura média anual de 25,8°C e índice pluviométrico médio de 1.464 $mm.ano^{-1}$, concentrados entre os meses de fevereiro e agosto.

Processo metodológico

O trabalho foi desenvolvido a partir da coleta de dados meteorológicos diários em forma digital, no Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa (BDMEP) integrado ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

Foram coletados dados diários de umidade relativa do ar e velocidade do vento às 13 h e de precipitação diária, registrados pelas estações operantes do Seridó – Caicó-RN (OMM: 82690) e de Natal-RN (OMM: 82598), para o período compreendido entre 01/01/2010 e 31/12/2014, correspondendo a 5 anos de observação.

Aplicação da Fórmula de Monte Alegre Alterada (FMA^+)

A Fórmula de Monte Alegre Alterada (FMA^+) foi calculada diariamente, abrangendo o período compreendido entre janeiro de 2010 e dezembro de 2014, para os municípios de Caicó e Natal, Rio Grande do Norte, Brasil.

A partir dos dados obtidos, calculou-se a Fórmula de Monte Alegre Alterada (FMA^+), índice de perigo de incêndio acumulativo, que tem como variáveis a umidade relativa do ar e a velocidade do vento, medidas às 13 h, conforme Nunes, Soares e Batista (2007).

$$FMA^+ = \sum_{i=1}^{n} \left(100 / Hi \right) e^{0,04v} \qquad \text{(Equação 1)}$$

Em que: FMA^+ = Fórmula de Monte Alegre Alterada; Hi = Umidade relativa do ar (%), medida às 13 h; n = Número de dias sem chuva maior ou igual a 13 mm; v = Velocidade do vento em m/s, medida às 13 h; e = Base dos logaritmos naturais.

Por ser acumulativo referente à umidade relativa, o índice segue critérios restritivos quanto à precipitação (Tabela 1).

Tabela 1. Modificações no cálculo da FMA^+ de acordo com a precipitação diária.

Precipitação diária (mm)	Modificações
≤ 2,4	Nenhuma
2,5 a 4,9	Abater 30% na FMA^+ calculada na véspera e somar $(100/H)e^{0,04v}$ do dia.
5,0 a 9,9	Abater 60% na FMA^+ calculada na véspera e somar $(100/H)e^{0,04v}$ do dia.
10,0 a 12,9	Abater 80% na FMA^+ calculada na véspera e somar $(100/H)e^{0,04v}$ do dia.
> 12,9	Interromper o cálculo ($FMA^+ = 0$) e recomeçar a somatória no dia seguinte.

Fonte: Nunes, Soares e Batista (2007).

A classificação do grau de perigo, estimado pela FMA^+, baseou-se na escala demonstrada na Tabela 2.

Tabela 2. Classificação do grau de perigo de incêndios estimado pela FMA^+.

Valor de FMA^+	Grau de Perigo
≤ 3,0	(N) Nulo
3,1 a 8,0	(P) Pequeno
8,1 a 14,0	(M) Médio
14,1 a 24,0	(A) Alto
> 24,0	(G) Muito alto

Fonte: Nunes, Soares e Batista (2007).

Análise Estatística

Os resultados obtidos de índice de perigo de incêndios médios mensais foram submetidos a uma análise de variância no delineamento inteiramente casualizado. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância, quando estas apresentaram diferenças estatisticamente significativas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Pode-se verificar as estatísticas descritivas diárias da umidade relativa e velocidade do vento, medidas às 13h, e precipitação pluviométrica para os meses compreendidos entre Janeiro/2010 e Dezembro/2014, para as duas cidades (Tabela 3).

Tabela 3. Estatísticas descritivas das variáveis meteorológicas coletadas, para os municípios de Caicó/RN e Natal/RN.

			Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Umidade Relativa (%)	Caicó	Média	61,7	64,8	66,4	70,1	67,2	65,5	61,4	54,0	50,6	53,1	50,9	53,5
		CV(%)	13,4	15,0	12,0	16,4	13,8	5,2	6,6	6,9	7,2	9,3	5,0	11,7
	Natal	Média	78,8	79,4	79,9	81,3	82,5	84,0	84,0	81,8	81,3	79,1	77,9	78,5
		CV(%)	4,6	4,4	5,1	5,4	6,3	6,1	6,2	6,0	5,8	3,7	4,0	4,3
Velocidade do Vento (m/s)	Caicó	Média	1,9	1,9	1,3	1,2	1,4	1,4	2,1	3,0	3,3	2,9	2,3	2,1
		CV(%)	0,2	0,3	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,3	0,4	0,4	0,3	0,4
	Natal	Média	4,0	4,3	3,7	3,5	3,6	3,5	4,0	4,4	4,6	4,7	4,4	4,2
		CV(%)	26,8	22,7	30,1	32,5	31,2	32,4	28,0	22,3	28,0	18,5	19,0	19,3
Precipitação Pluviométrica (mm)	Caicó	Média	2,5	2,7	3,2	5,7	3,0	1,2	0,4	0,0	0,1	0,6	0,6	0,7
		CV(%)	39,0	91,0	45,1	55,2	78,9	52,0	99,6	150,7	124,1	186,4	183,1	119,6
	Natal	Média	3,7	2,7	4,3	5,9	8,4	12,3	7,9	3,9	3,1	0,6	0,8	0,7
		CV(%)	336,0	246,2	294,2	220,6	207,8	213,6	203,8	283,6	401,6	247,2	311,3	363,7

Em que: CV(%): Coeficiente de Variação.

Durante o período de coleta, a umidade relativa, em média, variou de 50,6 a 70,1%, para os meses de setembro e abril, respectivamente, para o município de Caicó. Já para o município de Natal a variação foi em média de 77,9 a 84,0% para os meses de novembro e junho, respectivamente. Quanto maior a umidade relativa, menor a probabilidade de perigo de incêndio florestal.

Em Caicó, a máxima velocidade do vento foi encontrada em setembro, registrando 3,3 $m.s^{-1}$, e em Natal, a máxima de velocidade do vento ocorreu no mês de outubro, registrando 4,7 $m.s^{-1}$. A velocidade do vento, uma variável de propagação irá influenciar na intensidade do fogo, velocidade de propagação e direção do incêndio florestal. Quanto maior a velocidade do vento, maior a probabilidade de perigo de incêndio florestal.

No mês de abril concentrou-se a maior precipitação pluviométrica, em média, 5,7 mm, para Caicó, e 12,3 mm no mês de junho para Natal, reduzindo a probabilidade da ocorrência do incêndio florestal.

Com a aplicação da FMA^+ nos anos compreendidos entre 2010 e 2014, foi possível destacar dois momentos específicos. (1) No primeiro momento, que correspondeu aos meses de março até maio, observou-se que ocorreu uma maior variação nos índices de perigo de incêndio, ressaltando que os graus de perigo diários foram classificados, em sua maioria, como nulos, pequenos e médios, por influência da precipitação pluviométrica registradas neste período, para o município de Caicó. Já para o município de Natal, observa-se que esta variação se estendeu de fevereiro até setembro, correspondendo a oito meses com a maior presença de graus de perigo de incêndios classificados como nulos, pequenos e médios, também por influência das maiores taxas de precipitação registradas nesse período. (2) No segundo momento, que se estendeu do mês de junho ao mês de fevereiro, pode-se observar uma predominância do índice de grau de perigo tido como muito alto, para o município de Caicó. Isto se deu devido as taxas de precipitação pluviométrica serem menores, representando um menor volume médio total no período estudado, sendo, portanto, considerado o mais seco do ano. Já para o município de Natal a predominância destas classes de perigo concentrou-se no período compreendido entre os meses de outubro e janeiro.

Desta forma, a Tabela 4 apresenta as estatísticas descritivas para a FMA^{+} calculadas Para Caicó e Natal.

Tabela 4. Estatísticas descritivas para a FMA^{+} calculada.

		Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
	GP	G	G	A	A	G	G	G	G	G	G	G	G
Caicó	Média	110,6 ab	26,1 ab	21,1 b	15,4 b	32,6 ab	44,6 ab	31,5 ab	85,3 ab	127,2 ab	170,9 ab	155,8 ab	185,3 a
	CV(%)	119,1	98,7	91,9	148,4	154,8	108,0	39,9	27,4	26,0	33,6	75,8	84,9
	GP	G	M	M	M	P	P	P	M	M	G	G	G
Natal	Média	27,8 abc	12,1 abc	13,5 abc	10,4 bc	7,9 bc	3,2 c	3,8 c	8,5 bc	11,5 bc	31,1 abc	35,0 ab	43,0 a
	CV(%)	93,0	60,4	49,9	75,9	88,7	32,0	39,6	22,6	35,6	37,6	52,8	75,8

As médias seguidas por uma mesma letra, em linha, não diferem entre si em nível de 5 % de significância pelo teste de Tukey.
Em que: CV(%) - Coeficiente de Variação, em porcentagem; GP - Grau de Perigo: N - Nulo; P – Pequeno; M - Médio, A – Alto e G – Muito Alto.

Em relação a FMA^{+} média calculada para Caicó, durante todo ano, pode-se classificar o perigo de incêndio florestal como muito alto, excetuando-se os meses de março e abril, que apresentaram grau de perigo alto de incêndios florestais.

Para o perigo de incêndios florestais de Natal, a probabilidade muito alta ocorreu de outubro a janeiro, e pelo teste de Tukey a 5% de significância, também não houve diferença entre os mêses de fevereiro e março. Desta forma, o período com menor probabilidade de ocorrência de incêndio florestal seria compreendido entre abril e setembro (sendo classificados como de pequeno e médio grau de perigo).

Tanto para Caicó quanto para Natal no mês de dezembro houve a maior probabilidade de ocorrência de incêndios florestais. Assim, este período sugere que a atenção sobre colunas de fumaça e formas de rápido combate a incêndios florestais devem ser redobradas.

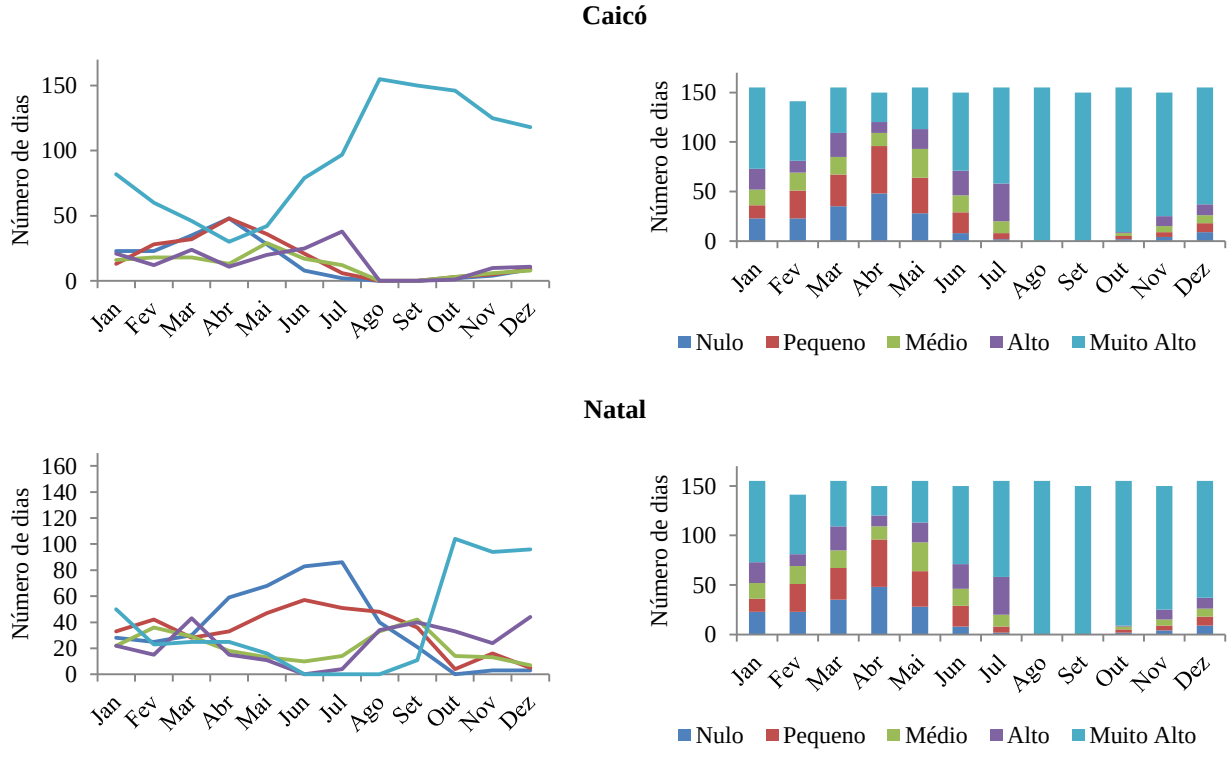


Figura 1 - Comparações entre as classes de perigo de incêndios florestais para Caicó e Natal.

A tendência na classificação do número de dias com probabilidade nula e pequena na ocorrência de incêndio florestal mostrou uma estimativa semelhante para os 12 meses avaliados. Para Caicó houve um aumento a partir de janeiro, com ponto máximo em abril e decresceu até agosto. Para Natal este aumento foi verificado também a partir do mês de janeiro, com seu pico máximo no mês de julho, decrescendo no mês de setembro. As classificações médias e altas também apresentaram uma estimativa análoga a probabilidade de ocorrência de incêndios florestais.

Houve um predomínio de junho a fevereiro para a classificação muito alta de ocorrência de incêndios florestais para o município de Caicó, e nos meses de outubro a janeiro para o município de Natal, durante este período deverá ocorrer maior vigília por parte dos brigadistas e sistemas de detecção e supressão de incêndios florestais (Figura 1).

Quando se obtém o grau de perigo classificado como Alto ou Muito Alto, a probabilidade de ocorrência de incêndios florestais nesse período são maiores, e o sistema de controle deve estar preparado para rápidas ações, indicando a importância da determinação diária da FMA^{+} (MAIA, MARTOS e BARRELA, 2001).

Na Tabela 5, pode-se, observar que para a cidade de Caicó 82,7% dos dias dos meses entre junho e fevereiro apresentaram graus de perigo classificados como alto e muito alto. E apenas 11,4% dos dias foram classificados com os graus de perigo nulo e pequeno. Para a cidade de Natal 75,9% dos dias destes meses apresentaram graus de perigo classificados como alto e muito alto. E apenas 14,6% dos dias foram classificados com os graus de perigo nulo e pequeno.

.

Tabela 5. Distribuição percentual dos índices de perigo de incêndio florestal diários para os municípios de Caicó-RN e Natal-RN.

Grau de Perigo		Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Caicó	Nulo (%)	14,8	16,3	22,6	32,0	18,1	5,3	1,3	0,0	0,0	1,3	2,7	5,8
	Pequeno (%)	8,4	19,9	20,6	32,0	23,2	14,0	3,9	0,0	0,0	1,9	3,3	5,8
	Médio (%)	10,3	12,8	11,6	8,7	18,7	11,3	7,7	0,0	0,0	1,9	4,0	5,2
	Alto (%)	13,5	8,5	15,5	7,3	12,9	16,7	24,5	0,0	0,0	0,6	6,7	7,1
	Muito Alto (%)	52,9	42,6	29,7	20,0	27,1	52,7	62,6	100,0	100,0	94,2	83,3	76,1
Natal	Nulo (%)	18,1	17,7	19,4	39,3	43,9	55,3	55,5	25,8	14,0	0,0	2,0	1,9
	Pequeno (%)	21,3	29,8	18,1	22,0	30,3	38,0	32,9	31,0	24,0	2,6	10,7	3,2
	Médio (%)	14,2	25,5	18,7	12,0	8,4	6,7	9,0	21,3	28,0	9,0	8,7	4,5
	Alto (%)	14,2	10,6	27,7	10,0	7,1	0,0	2,6	21,9	26,7	21,3	16,0	28,4
	Muito Alto (%)	32,3	16,3	16,1	16,7	10,3	0,0	0,0	0,0	7,3	67,1	62,7	61,9

Mesmo que as diferenças não sejam tão grandes entre os dois municípios, a superioridade percentual de índices altos e muito altos para Caicó é condizente com sua localização em região semiárida, relativamente mais seca que a região em que está inserido o município de Natal.

Os resultados obtidos estão em conformidade com os estudos de Soares e Santos (2002), Santos, Soares e Batista (2006) e Santos et al. (2015) que concluíram que a estação que apresentou o maior risco de incêndios florestais ocorreu no período entre os meses de julho a novembro. Correspondeu ao inverno e primavera no Brasil, caracterizando-se como a estação seca do ano, onde as taxas de precipitação pluviométrica são mais baixas entre os meses de julho e dezembro, intensificando-se nos trimestres agosto-outubro e setembro-novembro, segundo Lucena et al. (2013).

CONCLUSÕES

Na ausência de índices referentes ao perigo de incêndios florestais para a região nordeste do Brasil, o FMA^{+} parece ser o índice que mais se aproxima da estimativa real.

- Os meses compreendidos entre agosto e novembro possuem uma maior concentração dos graus de perigo Alto e Muito Alto, elevando a possibilidade de ocorrência de incêndios florestais, para o município de Caicó. O mesmo pode ser observado para o município de Natal no período compreendido entre os meses de outubro a janeiro.
- Os resultados apresentaram alguma variação (elevado coeficiente de variação) devido ao índice de perigo utilizado ter sido elaborado para uma região diferente da região de estudo, reforçando a necessidade do desenvolvimento de índices de perigo de incêndios próprios para cada região.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. Q. de; MELLO A. A de; DÓRIA NETO, A. L.; FERRAZ, R. C. Relações empíricas entre características dendrométricas da Caatinga brasileira e dados TM Lansat 5. **Pesq. Agropec. Bras.**, Brasília, v. 49, n. 4, p. 306-315, 2014.

ALVES, J. J. A.; ARAÚJO, M. A.; NASCIMENTO, S. S. Degradação da Caatinga: uma investigação ecogeografica. **Caatinga**, Mossoró, v. 22, n. 3, p. 126-135, 2009.

BRASIL. Decreto n.2.661, de 8 de julho de 1998a. Regulamenta o parágrafo único do art. 27 da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965 (código florestal), mediante o estabelecimento de normas de precaução relativas ao emprego do fogo em práticas agropastoris e florestais, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 9 de julho de 1998.

FRANCISCO, P. R. M.; CHAVES, I. de B.; CHAVES, L. H. G.; LIMA, E. R. V. de; SILVA, B. B. da. Umidade antecedente e índice de vegetação da diferença

normalizada no mapeamento da caatinga. **Agropecuária Científica do Semiárido**, Patos, v. 13, n. 2, p. 82-91, 2017.

LUCENA, R. L., FERREIRA, A. M., FERREIRA, H. F. P. A., STEINKE, E. T. Variabilidade climática no município de Caicó/RN: secas e chuvas num arquétipo do clima semiárido do nordeste brasileiro. **Climep – Climatologia e Estudos da Paisagem**, Rio Claro, v. 8, n. 2, p. 67-89, 2013.

MACHADO NETO, A. P. **Parâmetros climáticos e da vegetação em áreas de caatinga e cerrado, como base para prevenção de incêndios florestais, sob linhas de transmissão de energia.** 118 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2013.

MAIA, N. B.; MARTOS, H. L.; BARRELA, W. (Orgs.). **Indicadores ambientais**: conceitos e aplicações. São Paulo: EDUC; COMPED; INEP, 2001.

NOVAIS, D. B.; SILVA, J. M. da; SOUTO, P. C.; SOUTO, J. S.; CAMAÑO, D. Z. Impactos del uso de los incendios en propriedades químicas y físicas de los suelos semiáridos Paraíba. **Agropecuária Científica no Semiárido**, Patos, v. 13, n. 3, p. 187-194, 2017.

NUNES, J. R. S. **FMA$^+$ - Um novo índice de perigo de incêndios florestais para o Estado do Paraná-Brasil.** 150f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

NUNES, J. R. S.; SOARES, R. V.; BATISTA, A. C. Ajuste da Fórmula de Monte Alegre Alterada (FMA$^+$) para o Estado do Paraná. **Floresta**. Curitiba, v. 37, n. 1, p. 1-14, 2007.

NUNES, J. R. S.; FIER, I. S. N.; SOARES, R. V.; BATISTA, A. C. Desempenho da Fórmula de Monte Alegre (FMA) e da Fórmula de Monte Alegre Alterada (FMA$^+$) no distrito florestal de Monte Alegre. **Floresta**, Curitiba, v. 40, n. 2, p. 319-326, 2010.

SANTANA, J. A. S.; ARAUJO, I. M. M. SENA, C. M.; PIMENTA, A. S.; FONSECA, F. C. E. Determinação dos períodos críticos de ocorrência de incêndios florestais na estação ecológica do Seridó, Serra Negra do Norte-RN. **Caatinga**, Mossoró, v. 24, n. 1, p. 43-47, 2011.

SANTOS, J. F., SOARES, R. V., BATISTA, A. C. Perfil dos incêndios florestais no Brasil em áreas protegidas no período de 1998 a 2002. **Floresta**, Curitiba, v. 36, n. 1, 2006.

SANTOS, W. de S.; SOUTO, P. C.; SOUTO, J. S.; MENDONÇA, I. F. C. de; SOUTO, L. S.; MARACAJÁ, P. B. Estimativa dos riscos de ocorrência de incêndios florestais no Parque Estadual Pico do Jabre, na Paraíba. **Agropecuária Científica do Semiárido**, Patos, v. 11, n. 1, p. 80-84, 2015.

SOARES, R. V. **Determinação de um índice de perigo de incêndio para a região centro-paranaense, Brasil.** 1972. 72 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Instituto Interamericano de Ciências Agrícolasde OEA, Turrialba, Costa Rica.

SOARES, R. V.; SANTOS, J. F. Perfil dos incêndios florestais no Brasil de 1994 a 1997. **Floresta**, Curitiba, v. 32, n. 2, p. 219-232, 2002.

SORIANO, B. A. M; DANIEL, O.; SANTOS, S. A. Eficiência de índices de risco de incêndios para o pantanal Sul-Matogrossense. **Ciência Florestal**. Santa Maria, v. 25, n. 4, p. 809-816, 2015.

ISSN eletrônico 1980-7694

ANEXO 146

ARBORIZAÇÃO DA AVENIDA JERÔNIMO ROSADO NO MUNICÍPIO DE BARAÚNA - RN, BRASIL

TREE PLANTING ON JÊRONIMO ROSADO AVENUE IN BARAÚNA MUNICIPALITY - RN, BRAZIL

Marina Beatriz da Silva Bezerra[1], Vinicius Castro[2], Rejane Tavares Botrel[3]

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi realizar uma avaliação quali-quantitativa da arborização da principal avenida de Baraúna, município de pequeno porte localizado na mesorregião do oeste do Rio Grande do Norte, inserido no bioma caatinga. Para a coleta dos dados foram percorridos aproximadamente 1,7 km, entre os meses de agosto e novembro de 2016. Na via analisada, foram encontrados 408 indivíduos arbóreos, dentre os quais houve a predominância de espécies exóticas (87,5%), sendo *Azadirachta indica* A. Juss. (68,4%) e *Ficus benjamina* L. (13,2%) as espécies mais frequentes. Dentre as espécies nativas do bioma caatinga a mais abundante foi *Handroanthus caraiba* (Mart.) Matto (1,7%). Observou-se a ocorrência de problemas de caráter cultural relacionados ao manejo da arborização, como poda topiaria em 64,8% dos indivíduos, bem como a prática excessiva de caiação, em 96,9% dos indivíduos. Recomenda-se a realização de trabalhos de educação ambiental junto à população voltados para a conscientização da importância do uso de espécies nativas no ambiente urbano, assim como do estresse causado às árvores por práticas de poda topiária e caiação.

Palavras-chave: Arborização urbana; Tipos de poda; Avaliação quali-quantitativa.

ABSTRACT

The aim of this work was the quantitative and qualitative evaluation of tree planting on the main avenue of Baraúna, small town located at west midland region of Rio Grande do Norte, insert in the caatinga biome. The data were collected between August and November, 2016, and it was covered approximately 1,7 km of extension. In this public path, a population of 408 trees was sampled, and showed a predominance of exotic species planted (87.5%), being *Azadirachta indica* A. Juss. (68.4%) and *Ficus benjamina* L. (13.2%) the most frequent species. Among native species of caatinga biome, the most abundant was *Handroanthus caraiba* (Mart.) Matto (1.7%). It could be notice the presence of management problems related to cultural aspect, as topiary applied in 64.8% of the trees, just as an excessive whitewashing (96.9%). It is recommended the development of environmental education programs aiming the awareness of using native species in urban forest, as well as the stress caused to the trees by topiary and whitewashing practices.

Keywords: Urban forestry; Pruning; Quali-quantitative evaluation.

Recebido em 07.12.2016 e aceito em 20.02.2016

1 Graduanda em Engenharia Florestal, Universidade Federal Rural do Semiárido. Mossoró/RN Email: marina.bea.triz@hotmail.com

2 Engenheiro Florestal, Dr. Professor do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal Rural do Semiárido. Mossoró/RN Email: vinicius.castro@ufersa.edu.br

3 Engenheira Florestal, Dra. Professora do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal Rural do Semiárido. Mossoró/RN Email: rtbotrel@ufersa.edu.br

INTRODUÇÃO

No Brasil, a apropriação do meio natural pelo crescimento das cidades ocorre de forma silenciosa e gradual, de forma a tornar o meio urbano um ambiente desconfortável para os habitantes. Este processo contribui para o aumento da poluição sonora, visual, do ar, das águas, do solo e, por isso, deve-se sensibilizar a população com relação à importância de se amenizar este quadro, que pode ser alcançado com a arborização de vias públicas, a qual é fundamental para a melhoria da qualidade de vida do ser humano nas cidades (MICHALKA JR.; MALAGUTI, 2015).

Além disso, o uso de espaços urbanísticos e aspectos de sua arborização podem proporcionar a convivência dos valores históricos e culturais de uma sociedade. Embora muitas vezes o resgate desta memória possa esbarrar no desinteresse de seus usuários, sendo importante sua preservação, e até reconstrução, sob pena de negar esse direito às gerações futuras (MELO; ROMANINI, 2008). Paula et al. (2011) contextualizaram tais preocupações também no ambiente da caatinga, utilizando como exemplo a praça Euclides da Cunha, em Recife, projetada por Burle Marx. Este renomado paisagista elaborou um jardim moderno que se constituiu um espaço favorável ao florescimento de espécies de clima árido em um ambiente úmido em 1935. Porém, com o passar do tempo, o jardim foi se descaracterizando devido à falta de conservação e a intervenção negativa da população, que desconhece o valor histórico, botânico e cultural do ambiente. Em 2003, foram realizadas ações de restauração do referido jardim. Contudo ainda faz-se necessário sensibilizar a população e órgãos públicos sobre a importância do local.

A amenização da temperatura proporcionada pela arborização urbana é um dos benefícios que merecem destaque em regiões de clima semiárido. Além disso, o sombreamento, o aumento da umidade do ar e a redução da velocidade do vento provocados pela presença de árvores também contribuem para melhorar o conforto térmico da população no meio urbano, os quais podem se refletir em diminuição do consumo de energia elétrica com o uso de aparelhos de ar condicionado.

Simpson (1998) constatou que a arborização da cidade californiana de Sacramento, EUA, que é uma região caracterizada por verões secos e quentes, foi responsável pela economia de 12% do gasto com ar condicionado, que é responsável por 1,5% do consumo total de energia elétrica do referido município. Os benefícios da arborização urbana também foram comprovados na região árida de Israel, por Shashua-Bar e Hoffman (2000). Tais autores observaram uma queda média de 2,8ºC na temperatura, em ruas arborizadas de Tel-Aviv, onde as temperaturas médias atingem 32,7ºC, às 15 horas.

Baraúna é um município de pequeno porte no oeste do Rio Grande do Norte, com uma população estimada para 28 mil habitantes (IBGE, 2016) e que está inserido integralmente no bioma caatinga. Além disto, parte do Parque Nacional de Furna Feia encontra-se dentro dos limites do município. No entanto, da mesma maneira que o observado para a maioria das pequenas cidades da região, Baraúna não contempla o planejamento da arborização urbana. Diante deste contexto, o presente trabalho objetivou a realização de avaliação quali-quantitativa da arborização viária da principal avenida de Baraúna, de modo a se identificar as principais espécies plantadas, assim como verificar a adequação das práticas de manejo empregadas.

MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo localiza-se em Baraúna, município da microrregião de Mossoró, Rio Grande do Norte. Foram coletados dados dos indivíduos arbóreos presentes no canteiro central e ao longo da Av. Jerônimo Rosado, a principal avenida que cruza a cidade com 1,67 km de extensão (Figura 1). A área escolhida é visivelmente a via mais arborizada do município, sendo a continuação da rodovia RN-015. De acordo com a classificação de Köppen, o clima predominante na região é do tipo BSw'h', ou seja, semiárido, que é caracterizado por temperaturas elevadas e baixas precipitações médias anuais com má distribuição das chuvas. A região está inserida no bioma caatinga.

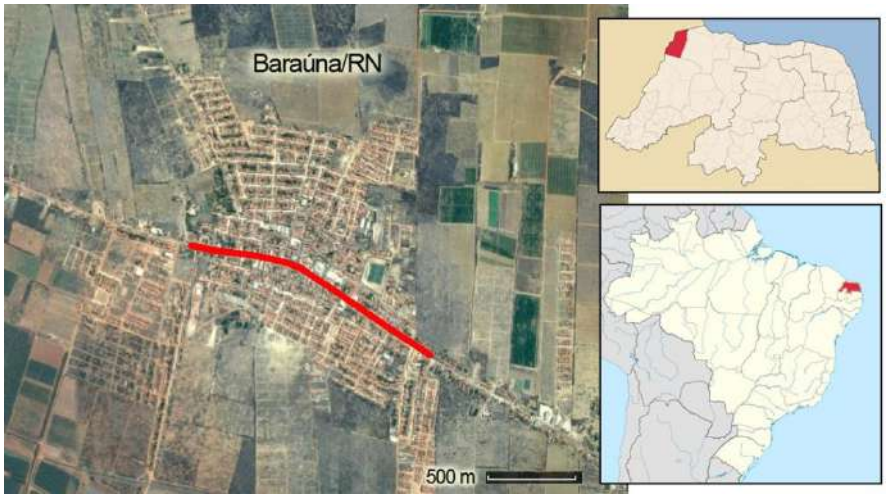


Figura 1. Imagem de satélite do município de Baraúna/RN com linha contínua representado a Avenida Jerônimo Rosado

Figure 1. Satellite image of the municipality of Baraúna / RN with the continuous line representing Jerônimo Rosado Avenue

As árvores foram identificadas individualmente, com base nos caracteres dendrológicos e confirmação por meio de consulta na literatura, sob caráter quali-quantitativo, do tipo censo. Os dados foram coletados no período de agosto a novembro de 2016, em formulários específicos previamente elaborados com as seguintes informações: família botânica; nomes científico e popular da espécie; categoria de procedência (exótica a biomas brasileiros, exótica ao bioma caatinga ou nativa do bioma caatinga) utilizando informações de Santos, Lisboa e Carvalho (2012) e Lucena et al, (2015); condição de poda (regular, em forma V, em forma L, topiária ou drástica); condição do tronco (caiação, bifurcação abaixo de 1,8 m de altura ou inclinação intensiva do caule); presença de raiz aparente; danos na calçada gerados por raiz de crescimento agressivo; e disponibilidade de solo exposto ao redor da base da árvore.

A frequência relativa (%) de cada espécie e a ocorrência dos eventuais problemas de manejo foram calculadas através da razão entre a frequência absoluta (valor observado na comunidade arbórea no estudo) e o número total de indivíduos arbóreos presentes na avenida. Os problemas encontrados na arborização foram analisados através do diagrama de Pareto, que é um gráfico de barras no qual são ordenadas as frequências das ocorrências, da maior para a menor.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na área de estudo, foram observados 408 indivíduos pertencentes a 16 espécies e 8 famílias botânicas (Tabela 1). Além destes, também foram observados ainda quatro indivíduos da família Arecaceae uma indivíduo arbustivo da família Nyctaginaceae e cinco indivíduos que não puderam ser identificados por estarem mortos.

As espécies arbóreas de maior frequência relativa foram as espécies exóticas a biomas brasileiros *Azadirachta indica* e *Ficus benjamina*, que juntas foram representadas por aproximadamente 81% de todos os indivíduos observados. O uso abundante destas espécies na arborização urbana também foi observado em outras cidades nordestinas. Calixto Júnior, Santana e Lira Filho (2009) verificaram que estas mesmas duas espécies representaram 66% dos indivíduos empregados na arborização da cidade de Lavras da Mangabeira, CE. *Azadirachta indica* foi a espécie com maior número de indivíduos na arborização do município de Timon, MA (MORAES; MACHADO, 2014). Em Fortaleza, CE, *Ficus benjamina* foi a espécie mais frequente na arborização urbana (45,98 %) seguido da *Azadirachta indica* (7,76%), em dois dois bairros analisados por Moro e Westerkamp (2011).

Tabela 1. Lista das espécies registradas na arborização da avenida principal de Baraúna, RN, em 2016
Table 1. List of species registered in the afforestation of the main avenue of Baraúna, RN, in 2016

Nome científico	Família	Nome popular	Procedência	FR (%)
Azadirachta indica A. Juss.	Meliaceae	Nim	E-BR	68,4
Ficus benjamina L.	Moraceae	Figueira	E-BR	13,2
Senna multijuga (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	Fabaceae	Cassia	E-C	7,6
Terminalia catappa L.	Combretaceae	Castanhola	E-BR	2,0
Pithecellobium dulce (Roxb.) Benth.	Fabaceae	Espinheiro	E-BR	2,0
Handroanthus caraiba (Mart.) Mattos	Bignoniaceae	Craibeira	N	1,7
Mangifera indica L.	Anacardiaceae	Mangueira	E-BR	1,2
Anadenanthera colubrina (Vell.) Brenan	Fabaceae	Angico	N	1,2
Alchornea sp.	Euphorbiaceae	Algodoeiro	E-C	0,7
Syzygium cumini (L.) Skeels	Myrtaceae	Azeitona	E-C	0,5
Tamarindus indica L.	Fabaceae	Tamarina	E-BR	0,2
Libidibia ferrea (Mart. ex Tul.) L.P. Queiroz	Fabaceae	Jucá	N	0,2
Prosopis juliflora (Sw.) DC.	Fabaceae	Algaroba	E-BR	0,2
Delonix regia (Bojer ex Hook.) Raf.	Fabaceae	Flamboyant	E-BR	0,2
Handroanthus sp.	Bignoniaceae	Ipê	E-C	0,2
Spondias purpurea L.	Anacardiaceae	Seriguela	N	0,2

Sendo: FR, frequência relativa; E-BR, espécie exótica a biomas brasileiros; E-C, espécie exótica ao bioma Caatinga; N, espécie nativa do bioma Caatinga;

Redin et al. (2010) recomendam que a frequência de uma única espécie não ultrapasse 15% do total de espécies na arborização de uma área por questões estéticas e fitossanitárias. De acordo com os autores, valores acima desse percentual podem ocasionar declínio populacional devido à maior incidência de ataques de pragas ou doenças.

A utilização de indivíduos das espécies *Azadirachta indica* e *Ficus benjamina* na arborização deve ser evitada. Isto porque tais espécies são potenciais causadoras de prejuízos à infraestrutura das cidades, devido à presença de sistema radicular que aflora à superfície do solo, o porte elevado e pouco apropriado para espaços restritos ou sob fiação aérea, bem como à presença de fitopatógenos específicos (SILVA, 2012). Porém, o uso destas espécies tornou-se popular na região semiárida devido às características de rápido crescimento e resistência a condições adversas de solo e clima.

Ficus benjamina é uma espécie comumente empregada na arborização viária em diferentes estados brasileiros, conforme observado em São Paulo (CAICHE et al. 2016), Minas Gerais (OLIVEIRA et al., 2015), Paraná (HOPPEN et al., 2014) e Goiás (BARROS; GUILHERME; CARVALHO, 2010). Por outro lado, em nenhum dos trabalhos anteriormente citados verificou-se o emprego de *Azadirachta indica* na arborização urbana.

Dentre as espécies nativas, a espécie mais observada foi *Senna multijuga* (7,6%). Contudo esta espécie foi encontrada apenas em frente às residências mais antigas presentes

ao longo da avenida estudada. Acredita-se que isto foi reflexo do corte e substituição dos indivíduos desta espécie pelos novos moradores da região, visto que *Senna multijuga* frequentemente atrai o percevejo popularmente conhecido como fede-fede, que causa desconforto por produzir odor desagradável. As demais 13 espécies foram representadas por apenas 11% dos indivíduos arbóreos observados.

A espécie nativa do bioma caatinga mais encontrada foi *Handroanthus caraiba* (1,7%). Esta espécie apresenta grande potencial para utilização na arborização de cidades nordestinas, devido à economia no processo de implementação do projeto, uma vez que, por ser adaptada ao clima do semiárido, a irrigação faz-se necessária apenas na estação estival dos dois primeiros anos após plantio. Além disso, possui reconhecido valor paisagístico proveniente do tamanho de sua copa e encanto de flores de tons amarelo (MEDEIROS, 2013).

No geral, o uso de espécies exóticas ao bioma caatinga foi representado por 87,5% de todos os indivíduos utilizados na arborização da área amostrada (Figura 2). Uma arborização planejada com espécies nativas da caatinga, além de mais econômica e ecologicamente correta, poderia despertar uma questão simbólica, de orgulho de sua terra e de suas origens culturais para o povo nordestino. O mais importante paisagista brasileiro Burle Marx (1987) afirmou outrora que sua obra pretendia "formar um vocabulário partindo da riquíssima flora brasileira, de sua infinita variedade, introduzindo no jardim espécies nativas, estudando, apaixonada e constantemente, as associações ecológicas, observando a paisagem natural e lutando pela preservação dessa herança". Nesse tocante podemos ainda dizer que a Caatinga, embora represente uma das biodiversidades mais ricas do Brasil, ainda é pouco estudada e aproveitada sob o ponto de vista de seu potencial ornamental. De acordo com Alvarez e Kill (2014), o uso inovador das espécies nativas da caatinga para a arborização urbana poderia ainda ser uma alternativa de renda para a população do semiárido.

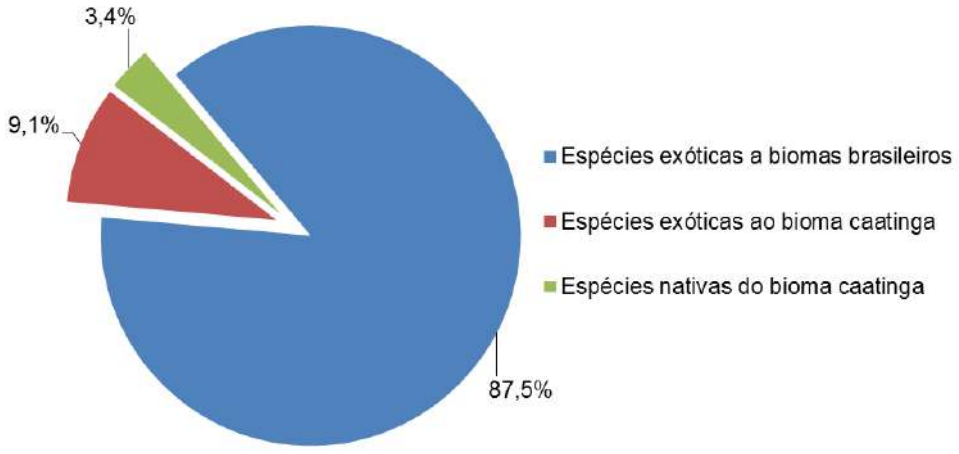


Figura 2. Porcentagem de espécies utilizadas na arborização urbana de Baraúna, RN, de acordo com a procedência

Figure 2. Percentage of species used in the urban afforestation of Baraúna, RN, according to the origin

De acordo com a Figura 3, pode-se observar que a maior percentagem de problemas encontrados na arborização de Baraúna foi a presença de caiação nos troncos, que foi verificada em quase todos os indivíduos avaliados (96,92%). Na sequência, os seguintes problemas foram considerados críticos, em ordem decrescente de frequência: poda em topiária (64,83%), árvores bifurcadas abaixo de 1,8 m (46,74%) e indisponibilidade de área livre permeável na base do tronco das árvores (35,93%).

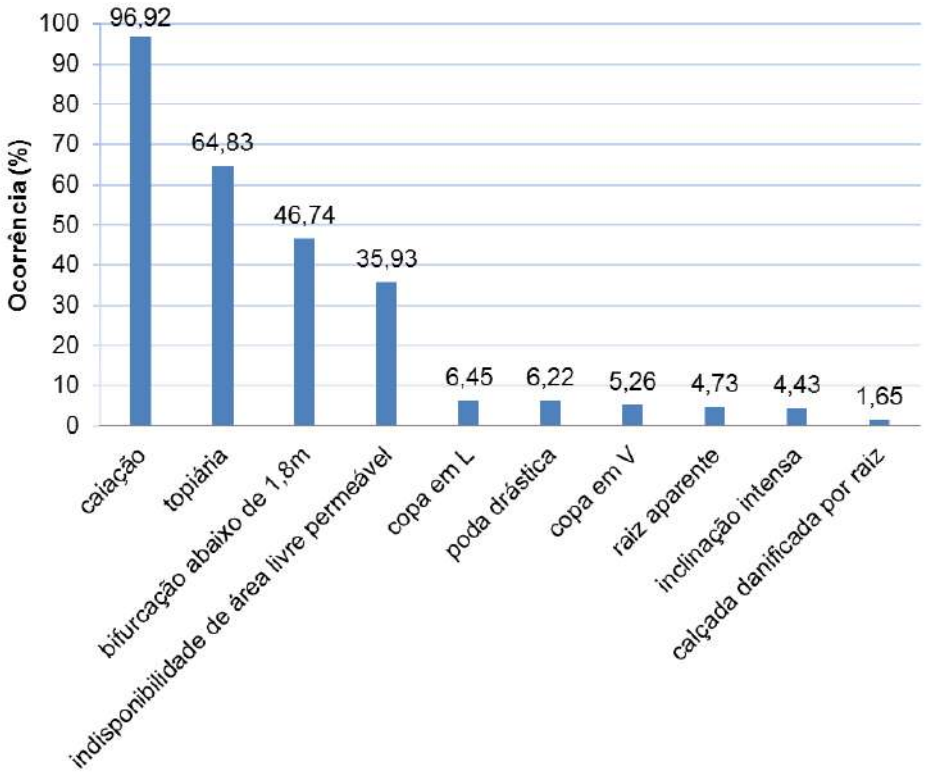


Figura 3. Diagrama de Pareto para os principais problemas encontrados na arborização urbana de Baraúna, RN

Figure 3. Pareto diagram for the main problems encountered in the urban afforestation of Baraúna, RN

A caiação (Figura 4a) é uma prática cultural arraigada no Brasil, que é erroneamente associada ao cuidado e proteção pela população em geral. Porém, a pintura dos troncos com cal ou tinta afeta a beleza individual de cada espécie, uma vez que todos os troncos passam a ser uniformizados, além de ser dispendiosa e desnecessária sob o ponto de vista de fitossanidade, pois as cascas das árvores apresentam mecanismos de defesas próprios (PIVETTA; SILVA FILHO, 2002).

A topiária é um tipo de poda estética que confere à copa das árvores formas geométricas (Figura 4b). É uma técnica muito utilizada em jardins do estilo francês, mas que podem causar grande estresse nas árvores por criar um desequilíbrio entre as proporções de copa e raiz do indivíduo. A taxa de ocorrência de 64,83% foi superior àquelas relatadas na

literatura, em outras regiões do Brasil. Em Ourinhos, SP, 21,2% das árvores podadas receberam poda topiária (SOUZA; DODONOV; CORTEZ, 2012).

A ocorrência com que observou-se a bifurcação do tronco abaixo de 1,8 m (Figura 4c) foi considerada alta, quando comparada a outras cidades. Por exemplo, Lima Neto e Biondi (2011) encontraram uma frequência de 18,8% para o mesmo problema no centro de Curitiba, PR. A alta percentagem no município potiguar também foi mais uma consequência negativa da prática de topiária em espécies exóticas, além de uma característica típica das espécies nativas do bioma caatinga. Recomenda-se o uso de espécies sem bifurcação abaixo de 1,8 m na arborização urbana para que o fluxo de pedestres não seja afetado, principalmente o trânsito de pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida (LIMA NETO; BIONDI, 2011).

A área livre indisponível na base do tronco das árvores (Figura 4d) é um reflexo da reduzida área de canteiro. Este fato pode impedir a infiltração de quantidade suficiente de água e, como o solo é, muitas vezes compactado nestas áreas, ocorre frequentemente o encharcamento, principalmente sob chuvas intensas, o que estimula o afloramento de raízes em busca da água disponível (LIMA NETO; BIONDI, 2011). Apesar disto, a danificação de calçadas foi o problema de menor ocorrência no presente estudo. Contudo, é provável que o afloramento ainda venha a acontecer, principalmente no caso de *Azadirachta indica* e *Ficus benjamina*, que são espécies que apresentam crescimento radicular agressivo.



Figura 4. Problemas na arborização urbana de Baraúna, RN: a) caiação; b) poda topiária; c) bifurcação do tronco abaixo de 1,8 m; e d) indisponibilidade de área livre na base do tronco das árvores

Figure 4. Problems in the urban afforestation of Baraúna, RN: a) whitewashing; B) topiary pruning; C) bifurcation below 1.8 m; and d) unavailability of free area at the tree base

CONCLUSÕES

A arborização da avenida principal do município de Baraúna, RN, apresentou grande número de indivíduos. No entanto, considerou-se que a composição de espécies foi inadequada, devido ao emprego de elevado número de espécies exóticas ao bioma caatinga, apesar da grande diversidade de espécies nativas com potencial de aplicação em ambiente urbano. A utilização de espécies da caatinga é primordial, pois, além de já estarem adaptadas

ao clima e, portanto, necessitarem de menor dispêndio com irrigação artificial, esta prática proporciona a valorização da biodiversidade local.

Os principais problemas encontrados na condução da arborização foram de caráter cultural. Tanto a prática de caiação quanto a poda de topiária, que foram largamente utilizadas na área de estudo, são ações desnecessárias do ponto de vista técnico e demonstraram uma preferência estética da população local. Recomenda-se a realização de um trabalho de educação ambiental com a comunidade para divulgação dos prejuízos que estas práticas podem causar ao desenvolvimento dos indivíduos.

REFERÊNCIAS

ALVAREZ, I. A.; KIILL, L. H. P. Arborização, floricultura e paisagismo com plantas da Caatinga. **Informativo ABRATES**, Londrina, v. 24, n. 3, p. 63-67. 2014.

BARROS, E, F. S.; GUILHERME, F. A. G.; CARVALHO, R. dos S. Arborização urbana em quadras de diferentes padrões construtivos na cidade de Jataí. **Revista Árvore**, Viçosa, v.34, n.2, p.287-295, 2010.

BURLE MARX, R. Considerações sobre arte brasileira. In: TABACOW, J. (Org.) **Roberto Burle Marx: arte e paisagem.** São Paulo: Nobel, 1987. p.69-76

CAICHE, D. T.; SILVA, S. R. M.; VIANA, S. M.; SILVA, R. S. da. Análise da supressão da arborização viária na cidade de São Carlos/SP no período de 2004 a 2013 **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana,** Piracicaba, v.11, n.3, p. 93-103, 2016.

CALIXTO JÚNIOR, J. T.; SANTANA, G. M.; LIRA FILHO, J. A. Análise quantitativa da arborização urbana de Lavras da Mangabeira, CE, Nordeste do Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v.4, n.3, p.99-109, 2009.

HOPPEN, M. I.; DIVENSI, H. F.; RIBEIRO, R. F.; CAXAMBÚ, M. G. Espécies exóticas na arborização de vias públicas no município de Farol, PR, Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana,** Piracicaba, v.9, n.3, p 173-186, 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Cidades**. Disponível em: <http://cod.ibge.gov.br/38S>. Acesso em: 21 nov. 2016.

LIMA NETO, E. M.; BIONDI, D.;. Acessibilidade: um novo desafio para a arborização de ruas. In: BIONDI, D.; LIMA NETO, E. M.. (Orgs.). **Pesquisa em arborização de ruas.** Curitiba: Daniela Biondi, 2011, v. 1. p. 131-150.

LUCENA, J. N. de; SOUTO, P. C.; CAMAÑO, J. D. Z.; SOUTO, J. S.; SOUTO, L. S. Arborização em canteiros centrais na cidade de Patos, Paraíba. **Revista Verde de Agroecologia e desenvolvimento sustentável**, Pombal, v. 10, n. 4, p. 20 - 26, 2015.

MEDEIROS, J. A. Uso da craibeira (Tabebuia aurea {manso} benth. & Hook.) na arborização urbana da cidade de São José do Seridó. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, Santa Maria, v. 15, n. 15, p. 2935-2944, 2013.

MELO, E. F. R. Q.; ROMANINI, A. Praça Ernesto Tochetto: importância da sua preservação histórica e aspectos de sua arborização. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v.3, n.1, p.54-72, 2008.

MICHALKA JR., C.; MALAGUTI, R. Intervenções no meio ambiente natural para construção das cidades. **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades**, Tupã, v.3, n.16, p. 122-137, 2015.

MORAES, L. A.; MACHADO, R. R. B. A arborização urbana do município de Timon/MA: inventário, diversidade e diagnóstico quali-quantativo. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v.9, n.4, p.80-98, 2014.

MORO, M. F.; WESTERKAMP, C. The alien street trees of Fortaleza (NE Brazil): qualitative observations and the inventory of two districts. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 21, n. 4, p.789-798, 2011.

OLIVEIRA, A. F. de; PEREIRA, J. A. A.; PEREIRA, G.de A.; COELHO S. J.; NEVES, C. L. P.; REZENDE, S. W.; GARCIA, F. H. S. Modalidades de poda avaliadas na arborização viária sob rede elétrica no Estado de Minas Gerais **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana,** Piracicaba, v.10, n.2, p. 1-13, 2015.

PAULA, E. S.; SILVA, J. M.; MENEZES, P. C.; CARNEIRO, A. R. S.; MELO, V. L. M. O. A paisagem da caatinga: um gesto de Burle Marx na praça Euclides da Cunha. **Paisagem Ambiente: Ensaios**, São Paulo, n. 29, p.9-24, 2011.

PIVETTA, K. F. L.; SILVA FILHO, D. F. **Arborização urbana.** Jaboticabal: UNESP, 2002. 69p.

REDIN, C. G.; VOGEL C.; TROJAHN, C. D. P; GRACIOLI, C. R; LONGHI, S. J. Análise da arborização urbana em cinco praças do município de Cachoeira do Sul, RS. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 5, n.3, p.149-164, 2010.

SANTOS, T. O. B. dos; LISBOA, C. M. C. A.; CARVALHO, F. G. de. Análise da arborização viária do bairro de Petrópolis, Natal, RN: uma abordagem para diagnóstico e planejamento da flora urbana. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana,** Piracicaba, v.7, n.4, p.90-106, 2012.

SHASHUA-BAR, L.; HOFFMAN, M. E. vegetation as a climatic component in the design of an urban street: an empirical model for predicting the cooling effect of urban green areas with trees. **Energy and Buildings**, Amsterdã**,** v. 31, p. 221-235, 2000.

SILVA, R. N. Caracterização e análise quali-quantitativa da arborização em praças da área central da cidade de Arapiraca, AL. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v.7, n.2, p.102-115, 2012.

SIMPSON, J. R. Urban forest impacts on regional cooling and heating energy use: Sacramento county case study. **Journal of Arboriculture**, Campaign, v. 24, n. 4, p.201-214, 1998.

SOUZA, C. S.; DODONOV, P.; CORTEZ, R. B. Diversidade, fitossanidade e adequação da arborização ao ambiente urbano em um bairro na cidade de Ourinhos, SP, Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v.7, n.4, p.77-89, 2012.

Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável
V.12, Nº 1, p. 122-131, 2017
Pombal, PB, Grupo Verde de Agroecologia e Abelhas
http://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS
DOI: http://dx.doi.org/10.18378/rvads.v12i1.4925

ARTIGO CIENTÍFICO

Levantamento etnobotânico de espécies arbóreas no assentamento Tabuleiro Grande, Apodi, Rio Grande do Norte

Ethnobotanical survey of tree species in the Tabuleiro Grande settlement, Apodi, Rio Grande do Norte

Mônica Costa Cordeiro[1]; Rejane Tavares Botrel[2]; Alan Cauê Holanda[3]

Resumo: Objetivou-se realizar um levantamento etnobotânico no Projeto de Assentamento Tabuleiro Grande, localizado em Apodi, Rio Grande do Norte, contribuindo para o resgate do conhecimento popular discutindo as implicações do uso da vegetação arbórea na conservação dos recursos florestais. A condução do estudo foi por meio da observação direta e entrevistas semiestruturadas (21 entrevistas). Para análise dos dados foram feitas abordagens qualitativas (acesso a informações subjetivas) e quantitativas (Valor de Uso; índices de diversidade de Shannon e de equabilidade de Pielou). Foram mencionadas no levantamento 57 espécies arbóreas, entre nativas e exóticas, distribuídas em 26 famílias e enquadradas nas seguintes categorias de uso: Madeira (móveis e construção), Medicina/Higiene, Apicultura, Lenha, Veterinária Popular, Forragem, Alimentação Humana e Outros. Com os resultados obtidos, conclui-se que a comunidade estudada possui conhecimento sobre um grande número de espécies arbóreas. No entanto, no que diz respeito a "uso", poucas espécies são, de fato, utilizadas. De forma geral, o conhecimento popular na comunidade está mantido com uma pequena parcela dos entrevistados e não é repassado, tendendo a tornar-se cada vez mais escasso.

Palavras-chave: Conhecimento popular; Recursos florestais; Valor de uso.

Abstract: The aim this study was to realize ethnobotanical survey in Settlement Tabuleiro Grande Project, located in Apodi - RN, to contribute to the rescue of popular knowledge and discuss the implications of the use of trees in the conservation of forest resources. The conduct of the study was through direct observation and semi-structured interviews (21 interviews). Data analysis were made qualitative approaches (access to subjective information) and quantitative (use value -VU, Shannon diversity and Pielou evenness indexes). Were mentioned in the survey 57 tree species native and exotic, distributed in 26 families and classified in the following categories of use: wood (furniture and construction), Medicine / hygiene, Beekeeping, Firewood, Popular Veterinary, Fodder, Food and Others. With the results, it is concluded that the studied community has knowledge of a large number of tree species. However, with regard to "use", few are actually used. In general, the popular knowledge in the community is maintained with a small portion of respondents and is not passed, tending to become increasingly scarce.

Key words: Popular knowledge. Forest resources. Use of value.

*Autor para correspondência
Recebido para publicação em 14/12/2016; aprovado em 20/02/2016
[1]Graduanda em Engenharia florestal, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal Rural do Semiárido, monicacosta1203@gmail.com
[2]Doutora em Ciências Vegetais, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal Rural do Semiárido, rtbotrel@ufersa.edu.br
[3]Doutor em Ciências Florestais, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal Rural do Semiárido, alan.holanda@ufersa.edu.br

INTRODUÇÃO

O Nordeste brasileiro possui diversos ecossistemas, como matas úmidas e secas, manguezais e vegetação costeira, onde se encontram plantas, animais e minerais, oferecendo grande diversidade de produtos para o ser humano (Maia, 2012). A Caatinga, um dos 06 (seis) biomas brasileiros, ocupa grande parte do território nordestino (MAIA, 2012).

Historicamente, a Caatinga sofreu impactos decorrentes do processo de uso e ocupação do solo, que a degradaram paulatinamente (SOUZA, 2006). Essa degradação é influenciada pela predisposição geoambiental e pela ação do homem, pois a ocupação desordenada agravou os impactos Consequentemente, a vegetação da Caatinga passou a ser usada como fonte de energia em domicílios, olarias, casas de farinha, padarias, indústria do gesso, fabricas de cimento e siderúrgicas A pecuária extensiva, o extrativismo insustentável e a agricultura de baixa tecnologia também contribuíram fortemente para esta transformação (SOUZA, 2006).

O estado de devastação no qual a Caatinga se encontra atinge as populações humanas ali existentes. Essas populações possuem conhecimento sobre a vegetação local, repassando-o de geração para geração. Porém, com o avanço do desmatamento e a perda da biodiversidade, esse conhecimento corre sério risco de se perder.

Segundo Maia (2012), a vida do ser humano está intimamente ligada à natureza. O ser humano faz parte dela, mesmo que não perceba. Assim, tudo o que o homem realiza, ou seja, seus valores e sua cultura refletem não somente no seu bem estar, mas também no bem estar da natureza.

Ferraz et al (2005) afirma que o saber popular contribui para a preservação dos recursos naturais, uma vez que esse conhecimento pode ser utilizado no planejamento de ações, unindo a preservação e as necessidades da população local.

Assim, a etnobotânica, como ciência que estuda as relações entre a vegetação e o ser humano (ALBUQUERQUE; HANAZAKI, 2006), se constitui importante ferramenta na valorização e difusão do conhecimento das populações locais. Unir o saber científico e popular pode ser muito valioso para a descoberta de novos fármacos, para a preservação de áreas e para o desenvolvimento econômico e social da região (ALBUQUERQUE; ANDRADE, 2001).

Portanto, objetivou-se realizar levantamento etnobotânico no Projeto de Assentamento Tabuleiro Grande, localizado em Apodi Rio Grande do Norte, contribuindo para o resgate do conhecimento da população local e discutindo as implicações dos usos da vegetação arbórea na conservação dos recursos florestais.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no Projeto de Assentamento (PA) Tabuleiro Grande, localizado no município de Apodi (RN) (Figura 1). O município de Apodi localiza-se na mesorregião Oeste Potiguar e na microrregião Chapada do Apodi. (MASCARENHAS, 2005). Localizado a 350 km da capital Natal, Apodi é o município mais populoso da Chapada do Apodi. Porém, apresenta a menor taxa de urbanização da microrregião (SANTANA JÚNIOR, 2010). O relevo é plano com declividade dominante inferior a 02,00% e o clima é tropical quente de seca acentuada (SANTANA JÚNIOR, 2010).

Figura 1. Localização do estado do Rio Grande do Norte no Brasil e do município de Apodi no estado.



Fonte: Brasil (2005)

O PA Tabuleiro Grande fica a aproximadamente 23 km da sede de Apodi. No local vivem 45 famílias, que obtêm sua renda da apicultura, ovinocultura e da caprinocultura, principalmente. No Polo Góis, onde está localizado o PA Tabuleiro Grande, há um posto de saúde, duas escolas de ensino fundamental, uma igreja católica e uma igreja evangélica. O assentamento surgiu em 1998, da parceria entre INCRA, Comissão Pastoral da Terra e Sindicato dos trabalhadores. No assentamento são desenvolvidos trabalhos de manejo da caatinga em parceria com universidades.

Antes de se iniciar a coleta de dados, foi realizada uma visita ao PA Tabuleiro Grande, no intuito de esclarecer os objetivos da pesquisa, bem como solicitar a colaboração voluntária a todos os moradores adultos do local, que tivessem conhecimento a respeito da vegetação nativa. Uma vez que o entrevistado aceitasse participar da pesquisa, este era convidado a assinar um Termo de Consentimento Prévio e Esclarecido, permitindo que o entrevistador o visitasse para colher informações e que essas pudessem ser expostas. De posse dos Termos de Consentimento assinados, o entrevistador passou para a próxima etapa da pesquisa onde foram realizadas entrevistas.

A condução dos estudos etnobotânicos foi por meio da observação direta e entrevistas semiestruturadas que permitiram que os entrevistados expressassem suas opiniões a respeito das espécies arbóreas e seus usos (ALENCAR; GOMES, 1988). Durante as entrevistas procurou-se diferenciar uso e conhecimento de espécies arbóreas pela comunidade estudada. Na listagem livre os colaboradores foram solicitados a citar nomes populares de espécies arbóreas conhecidas e, a partir dessa listagem, foram direcionados à entrevista semiestruturada, a fim de obter informações específicas sobre as plantas mencionadas.

Após as entrevistas foram realizadas turnês-guiadas com entrevistados no próprio assentamento, de acordo com sua disponibilidade, para coleta das plantas citadas. O material botânico testemunho, coletado durante as turnês guiadas, foi identificado por meio de consultas à especialistas e literatura específica.

A análise dos dados foi feita por meio de abordagens qualitativas e quantitativas. A abordagem qualitativa teve como interesse acessar informações subjetivas sobre a relação

entre os seres humanos e o ambiente vegetal. A abordagem quantitativa objetivou conhecer em números dessa relação.

Para análise da concordância quanto ao uso das espécies nativas citadas durante a entrevista foi utilizado o valor de uso (VU) (PHILLIPS; GENTRY, 1993) onde foi calculado para cada espécie e categoria de uso, empregando a Eq. 1:

$$VU = \Sigma Ui / n \quad (1)$$

Sendo: VU- valor de uso; Ui - número de usos mencionados por cada informante; N - número total de informantes.

Foram utilizados também, para análise dos dados, índices de diversidade de Shannon-Wiener (Eqs. 2. e 3) e de equabilidade de Pielou (Eq. 4) (BEGOSSI, 1996, KENT; COKER, 1992).

$$H' = -\Sigma pi \ln pi \quad (2)$$

$$pi = ni/N \quad (3)$$

Sendo: H'- Índice de diversidade de Shannon-Wiener; ni - nº de citações por espécie; N - nº total de citações; ln - logaritmo natural.

$$J' - H'/Hmáx \quad (4)$$

Sendo: J' - índice de equabilidade de Pielou; Hmáx - ln do nº total de espécies.

Esses índices são utilizados em estudos etnobotânicos para aferir o quanto a diversidade local é usada pela população, sendo a diversidade e a riqueza florística diretamente proporcionais ao número de espécies utilizadas (BEGOSSI, 1996).

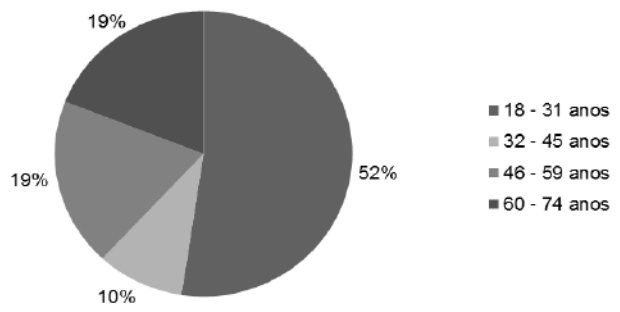
Todas as espécies arbóreas, nativas e exóticas, citadas pelos informantes foram incluídas na análise dos dados.

Durante as visitas ao Projeto de Assentamento Tabuleiro Grande foram realizadas 21 entrevistas, entre os meses de setembro e novembro de 2013, com um informante por residência.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o gênero observou-se predominância do feminino com 57%. A idade dos informantes variou entre 18 e 72 anos, divididos nas seguintes classes (Figura 2).

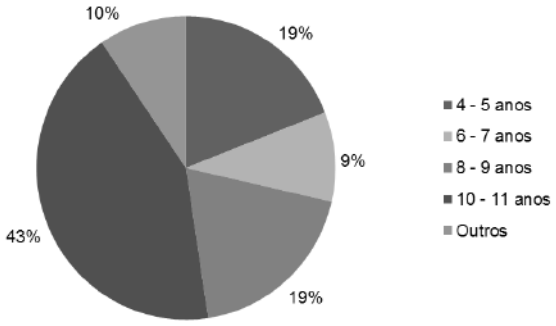
Figura 2. Distribuição percentual das idades dos informantes residentes no Projeto de Assentamento Tabuleiro Grande, Apodi, Rio Grande do Norte



Comumente, as comunidades rurais são compostas por pessoas de idade avançada (SILVA et al., 2012; ALVES; POVH, 2013) uma vez que as pessoas mais jovens acabam saindo da região em busca de trabalho e estudo. No entanto, no PA Tabuleiro Grande esse quadro se apresenta invertido, tendo em vista que a maioria das pessoas nessa faixa etária é composta por donas de casa, que não exercem outra atividade. Além disso, as atividades que conferem renda as famílias são feitas no próprio assentamento ou nas redondezas, garantindo a permanência dos mais jovens localmente.

O tempo de residência dos informantes no assentamento variou de 04 meses a 11 anos. Desta forma, o tempo de residência foi dividido em 05 classes (Figura 3) A categoria "Outros" (10,00%) refere-se aos casos, com declaração que mora no local a menos de um ano ou não sabe informar.

Figura 3. Distribuição percentual do tempo de residência dos informantes residentes no Projeto de Assentamento Tabuleiro Grande, Apodi, Rio Grande do Norte



Quanto à procedência, 20 informantes declararam ser de Apodi (RN), e 01 de Luís Gomes (RN). Todos residem em casas de alvenaria e afirmaram serem agricultores. Apenas 03 declararam exercer outras atividades no assentamento, sendo 02 conhecidos como cortadores de lenha, atividade que complementa a renda familiar, e 01 como coletor de sementes, prática que não é feita como fonte de renda.

Foram registradas 57 espécies, das quais 09 não puderam ser identificadas por falta de material vegetativo e/ou reprodutivo por ocasião da coleta. As espécies foram distribuídas em 26 famílias e enquadradas nas categorias Madeira (móveis e construção), Medicina/Higiene, Apicultura, Lenha, Veterinária Popular, Forragem, Alimentação Humana e Outros. Ao comparar o número de espécies do presente trabalho com os números encontrados em levantamentos etnobotânicos em comunidades tradicionais (ALMEIDA, 2011: 86 espécies; LUCENA et al, 2012: 101 espécies; ROQUE; LOIOLA, 2013: 69 espécies), percebe-se que o mesmo é baixo. isso pelo fato de as populações tradicionais manterem uma relação de proximidade com a biodiversidade vegetal favorecida pelo tempo, enquanto que no presente trabalho, os moradores se encontram na região há, no máximo, 11 anos. O índice de diversidade de Shannon-Wiener para o assentamento foi 1,60 nats/ind. Comparando esse índice com os encontrados em outros trabalhos (CUNHA; BORTOLOTTO, 2011: 5,03 nats/ind; FERRAZ et al., 2006: 2,4 nats/ind), percebe-se que o mesmo foi inferior ao encontrado em comunidades rurais.

Verifica-se que a categoria Apicultura foi a atividade mais citada, com 33 espécies (20,89%), seguida por

Medicina/Higiene e Forragem, com 23 espécies (16,46%) cada, Madeira, com 20 espécies (12,66%), Alimentação Humana, com 17 espécies (10,76%), Lenha, com 15 espécies (09,49%), Veterinária Popular, com 12 espécies (06,96%) e Outros, com 10 espécies (06,33%). Na categoria Outros foram reunidas as espécies citadas para sombra (04 espécies), curtume (01 espécie), reservatório de água, usado para armazenar água nas idas ao campo (01 espécie), repelente / inseticida (02 espécies) e adubo (01 espécie). As espécies citadas e suas respectivas categorias podem ser observadas na Tabela 1.

Tabela 1. Espécies citadas pelos informantes residentes no Assentamento Tabuleiro Grande, Apodi (RN), com respectivas categorias de uso. Convenções: (a) madeira, (b) medicina/higiene, (c) apicultura, (d) lenha, (e) veterinária popular, (f) forragem, (g) alimentação humana, (h) outro, (NI) não-identificado.

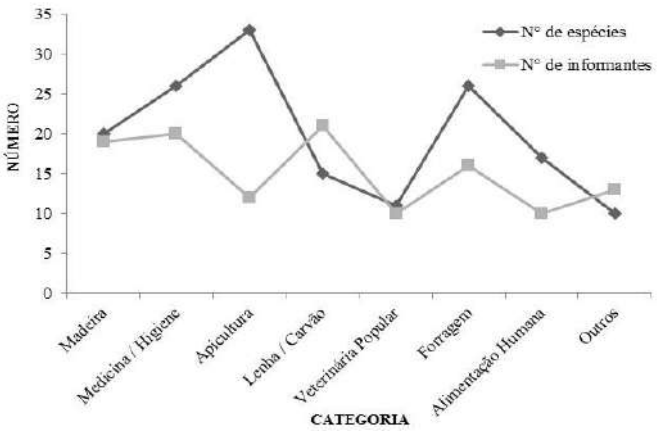
Nome científico	Nome popular	Usos
Anacardiaceae		
Mangifera sp.	Manga	g
Myracrodruon urundeuva Allemão	Aroeira	a, b, c, d, e, f
Spondias mombin L.	Cajá	c,g
Spondias purpuea L.	Siriguela	c, g
Spondias sp.	Cajarana	c, g
Apocynaceae		
Aspidosperma pyrifolium Mart.	Pereiro	a, d, h
Arecaceae		
Cocus nucifera L.	Coqueiro	g
Bignoniaceae		
Handroanthus heptaphyllus (Vell.) Mattos	Pau-d'arco-roxo	c
Handroanthus sp.	Pau-d'arco-branco	a, b, c
Tabebuia aurea (Silva Manso) Benth. & Hook. f ex S. Moore	Craibeira	a, f
Bixaceae		
Cochlosperma vitifolium (Willd.) Spreng	Pacotê	b, e
Boraginaceae		
Cordia oncocalix Allemão	Pau-branco	a, c
Cordia trichotoma (Vell.) Arrab. ex. Steud.	Frei-jorge	a, c
Burseraceae		
Commiphora leptophloeos (Mart.) J. B. Gillett	Imburana	a, b, c, d, f
Cactaceae		
Cereus jamacaru DC	Cardeiro	f, g
Chrysobalanaceae		
Licania rigida Benth.	Oiticica	b, c, d, h
Combretaceae		
Combretum leprosum Mart.	Mofumbo	a, b, c, d, f, h
Euphorbiaceae		
Cnidoscolus phyllacanthus (Müll. Arg.) Pax & L. Hoffm.	Faveleira	f, h
Croton sonderianus Müll. Arg.	Marmeleiro	a, b, c, d, e
Manihot carthagenensis subsp. glaziovii Müll. Arg.	Maniçoba	c, f
Fabaceae – Caesalpinioidae		
Bauhinia cheilantha (Bong.) Steud.	Mororó	a, b, c, e, f, g
Libidibia ferrea (Mart. ex Tul.) L.P. Queiroz	Jucá	b, c, d, e, f
Caesalpinia pyramidalis Tul.	Catingueira	a, b, c, d, e, f, h
Tamarindus indica L.	Tamarindo	g
Fabaceae – Faboideae		
Amburana cearensis (Allemão) A. C. Sm.	Cumaru	a, b, c, h
Fabaceae – Mimosoidae		
Anadenanthera colubrina (Vell.) Brenan	Angico-branco	a, b, d
Anadenanthera macrocarpa (Benth) Brenan	Angico-preto	a, c, d, f
Leucaenia leucocephala (Lam.) de Wit	Leocena	b, f
Mimosa opthalmocentra Mart. ex Benth.	Jurema-de-imbira	a, c, d, f
Mimosa tenuiflora (Willd.) Poir.	Jurema-preta	a, b, c, f
Piptadenia stipulacea (Benth.) Ducke	Jurema-branca	a, c, f
Prosopis juliflora (Sw) DC	Algaroba	d, f
Senegalia sp. 1	Espinheiro-da-semente-preta	c, f
Senegalia sp. 2	Espinheiro-da-semente-vermelha	c, f
Fabaceae - Papilonoidae		
Luetzelburgia auriculata (Allemão) Ducke	Pau-mocó	c
Lythraceae		
Punica granatum L.	Romã	b
Malpighiaceae		
Malpighia emarginata DC	Acerola	g
Malvaceae		
Pseudobombax marginatum (A. St. – Hill) A. Robyns	Embiratanha	b, e
Meliaceae		
Azadirachta indica A. Juss.	Nim	e, h

Nome científico	Nome popular	Usos
Moraceae		
Artocarpus heterophyllus Lam.	Jaca	g
Myrtaceae		
Psidium guajava L.	Goiaba	b, g
Olacaceae		
Ximenia americana L.	Ameixa	b, e, f, g
Rhamnaceae		
Ziziphus joazeiro Mart	Juazeiro	b, c, f, h
Rubiaceae		
Genipa americana L.	Jenipapo	b, c
Rutaceae		
Citrus sp. 1	Laranja	g
Citrus sp. 2	Limão	b, g
Sapotaceae		
Sideroxylon obtusifolium (Roem & Schult.) T. D. Penn	Quixabeira-branca	b, d, f, g
Sideroxylon sp.	Quixabeira-preta	c, d, f, g
NI	Angilim	a, c, d
NI	Cabelo-de-nego	B
NI	Cedro	b, f
NI	Coité	c, h
NI	Feijão-bravo	c, f
NI	Imbú	c, g
NI	João-mole	b, e
NI	Jurubeba-com-espinho	c, f
NI	Jurubeba-sem-espinho	c, f

Em outros levantamentos etnobotânicos como os realizados por Botrel (2006) e Miranda;e Hanazaki (2008), a categoria Medicina se destaca, com maior número de espécies citadas, o que não ocorre no presente levantamento.

A categoria Lenha se destacou no que diz respeito a número de informantes. Neste caso, 21 entrevistados citaram espécies para este fim. Também observa-se destaque para Medicina/Higiene (20 informantes), Madeira (19 informantes), Forragem (16 informantes), Outros (13 informantes), Apicultura (12 informantes), Veterinária popular (10 informantes) e Alimentação humana (10 informantes). Percebe-se que um grande número de etnoespécies na categoria não implica num maior conhecimento por parte dos entrevistados, pois o conhecimento está retido a uma parcela dos informantes, sendo como exemplo a categoria Apicultura, que ocorreu o maior número de citações (33 espécies), mas com a contribuição de apenas 12 informantes (Figura 4). Essa retenção do conhecimento é responsável pelo destaque da categoria Apicultura, divergindo de outros levantamentos etnobotânicos, onde a categoria Medicina recebeu maior número de espécies úteis (ALMEIDA, 2011; LUCENA et al, 2012; ROQUE; LOIOLA, 2013). O índice de equabilidade de Pielou para o assentamento (0,39) foi considerado baixo, mostrando que o conhecimento realmente está concentrado em uma parcela da população. O mesmo é inferior ao encontrado por Cunha e Bortolotto (2011) no Assentamento Monjolinho, município de Anastácio, MS (0,94), por Ferraz et al (2006) em Riacho do Navio, Floresta, PE (0,76), ambos na zona rurais, e por Santos et al. (2016) em uma comunidade indígena em Altamira, PA.

Figura 4. Comparação entre o número de espécies e o número de informantes por categoria de uso no Projeto de Assentamento Tabuleiro Grande, Apodi, Rio Grande do Norte



As espécies com maior valor de uso (VU) foram: *Myracrodruon urundeuva* Allemão (VU = 2,333), citada nas categorias Madeira, Medicina/Higiene, Apicultura, Lenha, Veterinária Popular e Forragem; *Caesalpinia pyramidalis* Tul. (VU = 1,381), citada nas categorias Madeira, Medicina/Higiene, Apicultura, Lenha, Veterinária Popular, Forragem e Outros; *Ziziphus joazeiro* Mart (VU = 1,048), para Medicina/Higiene, Apicultura, Forragem e Outros; e *Aspidosperma pyrifolium* Mart (VU = 1,000), citada para Madeira, Lenha e Outros (Tabela 2). A utilização da espécie pela comunidade é diretamente proporcional ao Valor de uso. Apesar disso, a maioria das citações dessas espécies veio acompanhada da afirmação em relação a facilidade de encontrá-las.

Tabela 2. Lista de espécies citadas pelos informantes residentes no Assentamento Tabuleiro Grande, Apodi (RN), com respectivo Valor de Uso (VU).

Nome científico	Nome popular	VU
Amburana cearensis (Allemão) A. C. Sm.	Cumaru	0,714
Anadenanthera colubrina (Vell.) Brenan	Angico-branco	0,238
Anadenanthera macrocarpa (Benth) Brenan	Angico-preto	0,190
Artocarpus heterophyllus Lam.	Jaca	0,048
Aspidosperma pyrifolium Mart.	Pereiro	1,000
Azadirachta indica A. Juss.	Nim	0,143
Bauhinia cheilantha (Bong.) Steud.	Mororó	0,762
Libidibia ferrea (Mart. ex Tul.) L.P. Queiroz	Jucá	0,857
Caesalpinia pyramidalis Tul.	Catingueira	1,381
Cereus jamacaru DC	Cardeiro	0,095
Citrus sp. 1	Laranja	0,048
Citrus sp. 2	Limão	0,190
Cnidoscolus phyllacanthus (Müll. Arg.) Pax & L. Hoffm.	Faveleira	0,095
Cochlosperma vitifolium (Willd.) Spreng	Pacotê	0,095
Cocus nucifera L.	Coqueiro	0,048
Combretum leprosum Mart.	Mofumbo	0,667
Commiphora leptophloeos (Mart.) J. B. Gillett	Imburana	0,476
Cordia oncocalix Allemão	Pau-branco	0,143
Cordia trichotoma (Vell.) Arrab. ex. Steud.	Frei-jorge	0,095
Croton sonderianus Müll. Arg.	Marmeleiro	0,571
Genipa americana L.	Jenipapo	0,095
Handroanthus heptaphyllus (Vell.) Mattos	Pau-d'arco-roxo	0,048
Handroanthus sp.	Pau-d'arco-branco	0,143
Leucaenia leucocephala (Lam.) de Wit	Leocena	0,238
Licania rigida Benth.	Oiticica	0,190
Luetzelburgia auriculata (Allemão) Ducke	Pau-mocó	0,048
Malpighia emarginata DC	Acerola	0,143
Mangifera sp.	Manga	0,238
Manihot carthagenensis subsp. glaziovii Müll. Arg.	Maniçoba	0,095
Mimosa opthalmocentra Mart. ex Benth.	Jurema-de-imbira	0,571
Mimosa tenuiflora (Willd.) Poir.	Jurema-preta	0,476
Myracrodruon urundeuva Allemão	Aroeira	2,333
Piptadenia stipulacea (Benth.) Ducke	Jurema-branca	0,286
Prosopis juliflora (Sw) DC	Algaroba	0,190
Pseudobombax marginatum (A. St. – Hill) A. Robyns	Embiratanha	0,286
Psidium guajava L.	Goiaba	0,190
Punica granatum L.	Romã	0,048
Senegalia sp. 1	Espinheiro-da-semente-preta	0,095
Senegalia sp. 2	Espinheiro-da-semente-vermelha	0,095
Sideroxylon obtusifolium (Roem & Schult.) T. D. Penn	Quixabeira-branca	0,476
Sideroxylon sp.	Quixabeira-preta	0,286
Spondias mombin L.	Cajá	0,095
Spondias purpuea L.	Siriguela	0,333
Spondias sp.	Cajarana	0,381
Tabebuia aurea (Silva Manso) Benth. & Hook. f ex S. Moore	Craibeira	0,095
Tamarindus indica L.	Tamarindo	0,048
Ximenia americana L.	Ameixa	0,714
Ziziphus joazeiro Mart	Juazeiro	1,048
NI	Angilim	0,143
NI	Cabelo-de-nego	0,048
NI	Cedro	0,095
NI	Coité	0,095
NI	Feijão-bravo	0,095
NI	Imbú	0,095
NI	João-mole	0,143
NI	Jurubeba-com-espinho	0,095
NI	Jurubeba-sem-espinho	0,095

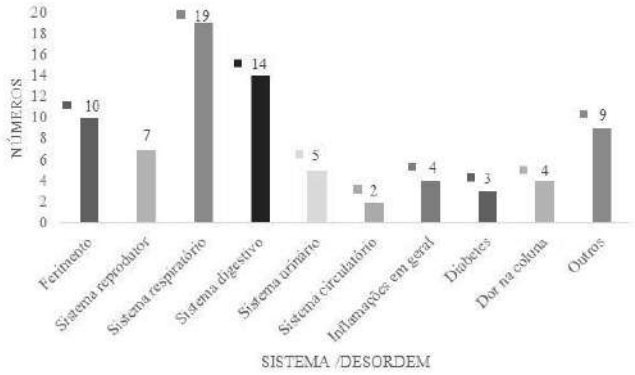
É importante ressaltar que apesar de citada, a espécie *M. urundeuva* Allemão, de acordo com os informantes, não é utilizada para fins madeireiros e como combustível, pois é "madeira de lei". Isso indica o conhecimento por parte da comunidade a respeito da legislação ambiental. Esse fato é importante no tocante a preservação da espécie em questão.

Na categoria Medicina/Higiene foram citadas espécies para o tratamento de doenças relacionadas ao sistema reprodutor, sistema respiratório, sistema digestivo, sistema urinário, sistema circulatório, inflamações em geral, diabetes, ferimentos, dores na coluna e outros (Figura 5).

Destacaram-se *Myracrodruon urundeuva* Allemão, com 15 citações, *Libidibia ferrea (Mart. ex Tul.) L.P. Queiroz*, *Ziziphus joazeiro* Mart, *Amburana cearensis* (Allemão) A. C. Sm. e *Ximenia americana* L., com 07 citações cada. Das 26 espécies da categoria, 02 foram citadas para higiene, sendo

Ziziphus joazeiro Mart usada para lavar o cabelo e escovar os dentes e *Licania rigida* Benth., para a fabricação de sabão.

Figura 5. Distribuição dos usos das espécies medicinais citadas pelos informantes residentes no Assentamento Tabuleiro Grande, Apodi, Rio Grande do Norte



Na tabela 3 detalha-se as formas de uso e partes que são utilizadas das espécies medicinais. Observa-se que o uso da casca do tronco foi o mais citado (79,00%), seguido de fruto/semente (09,00%), flor (06,00%), folha (04,00%) e exsudações (02,00%). Essas informações são muito importante considerando que a retirada da casca do tronco de forma descuidada pode levar ao anelamento do indivíduo arbóreo. O anelamento consiste na retirada de câmbio numa faixa ao redor do caule, o que interrompe a circulação da seiva elaborada e leva a morte da planta. No entanto, cabe salientar que a tabela se refere a "conhecimento" e não "uso" das espécies arbóreas, indicando que sua preservação, pelo menos quanto ao uso medicinal, está assegurada.

Quanto ao preparo de tratamentos fitoterápicos, o molho em água fria foi o mais citado (56 citações), seguido do melador (29 citações), cozimento/chá (24 citações), maceração (09 citações) e suco (01 citação). Foi ainda citada a utilização natural de partes das plantas.

Tabela 3. Usos atribuídos as espécies medicinais citadas pelos informantes residentes no Assentamento Tabuleiro Grande, Apodi, Rio Grande do Norte.

Nome científico	Nome popular	Parte usada	Preparo e Indicação
Amburana cearensis (Allemão) A. C. Sm.	Cumaru	Casca do tronco	Melador para gripe. Molho ou cozida para sinusite e resfriado.
Anadenanthera colubrina (Vell.) Brenan	Angico-branco	Casca do tronco; flor	Melador, para gripe.
Bauhinia cheilantha (Bong.) Steud.	Mororó	Casca do tronco; folhas	Chá da casca para problemas nos rins. Melador da casca para gripe. Molho da casca para cicatrizar e baixar o colesterol. Chá das folhas para problemas nos rins e para baixar o colesterol.
Libidibia ferrea (Mart. ex Tul.) L.P. Queiroz	Jucá	Casca do tronco; fruto	Fruto macerado de molho para dor na coluna, problemas de visão, inflamações e gripe. Casca do tronco cozida para cicatrizar.
Caesalpinia pyramidalis Tul.	Catingueira	Casca do tronco; flor	Melador para gripe, cansaço e resfriado. Molho da casca para dor de barriga.
Citrus sp. 2	Limão	Fruto	Suco sem açúcar para enjoo e mal-estar.
Cochlosperma vitifolium (Willd.) Spreng	Pacotê	Casca do tronco	Molho, para azia, gastrite e úlcera. Casca de molho para cicatrizar.
Commiphora leptophloeos (Mart.) J. B. Gillett	Imburana	Casca do tronco; exsudação	Exsudação do tronco para dor de dente. Casca cozida para cicatrização e inflamações.
Croton sonderianus Müll. Arg.	Marmeleiro	Casca do tronco	Raspa de molho para problemas intestinais. Chá da raspa para má digestão. Raspa seca e macerada para cicatrização e dor de dente.
Genipa americana L.	Jenipapo	Fruto	Colocado sobre contusões.
Handroanthus sp.	Pau-d'arco-branco	Casca do tronco	Molho para problemas nos rins e diabetes.
Leucaenia leucocephala (Lam.) de Wit	Leocena	Semente	Macerada, para osteoporose e câncer de pele.
Mimosa tenuiflora (Willd.) Poir.	Jurema-preta	Casca do tronco	Melador para gripe. Cozimento ou molho para cicatrizar.
Myracrodruon urundeuva Allemão	Aroeira	Casca do tronco	Para cicatrização, de molho, cozida ou macerada. Cozida, serve ainda para problemas no útero. Usada para fazer melador para gripe e inflamações.
Pseudobombax marginatum (A. St. – Hill) A. Robyns	Embiratanha	Casca do tronco	Molho para câncer de mama e de próstata, problemas nos rins, gastrite, dor na coluna e é anticoncepcional.
Psidium guajava L.	Goiaba	Folha	Chá da última folha do galho para diarreia.

Nome científico	Nome popular	Parte usada	Preparo e Indicação
Punica granatum L.	Romã	Casca do fruto; sementes	Molho para inflamação na garganta.
Sideroxylon obtusifolium (Roem & Schult.) T. D. Penn	Quixabeira-branca	Casca do tronco	Molho, para dor na coluna, problema nos rins, câncer e gastrite. Melador para dor na coluna, gripe e gastrite. Macerada serve para cicatrizar.
Ximenia americana L.	Ameixa	Casca do tronco	Para cicatrização, de molho, cozida ou macerada. A água ingerida serve para todo tipo de enfermidade.
Ziziphus joazeiro Mart.	Juazeiro	Casca do tronco	Raspa de molho para cicatrizar. Melador para asma.
NI	Cabelo-de-nego	Casca do tronco	Molho para dor na coluna e câncer de próstata.
NI	Cedro	Sementes	Chá para asma.
NI	João-mole	Casca do tronco	Molho, para próstata.

Na categoria Veterinária popular foram citadas plantas para cicatrização, problemas no parto, cegueira, inseticida, desordens intestinais, vermífugo e picada de cobra (Figura 6). Destacaram-se *Myracrodruon urundeuva* Allemão e *Libidibia ferrea (Mart. ex Tul.) L.P. Queiroz*, cada um com 04 citações. Na tabela 4 detalha-se os usos e partes utilizadas das espécies veterinárias, sendo que assim como na categoria Medicina/Higiene, na Veterinária popular a casca do tronco foi a parte mais citada, com 08 citações, seguida por folhas e frutos, cada uma com 02 citações.

Sobre o preparo dos tratamentos fitoterápicos veterinários, o molho em água fria foi o mais citado, com 08 citações, seguido do cozimento (03 citações), e preparo com sal e batata de purga (01 citação).

Figura 6. Distribuição dos usos das espécies citadas na categoria Veterinária no Assentamento Tabuleiro Grande, Apodi, Rio Grande do Norte

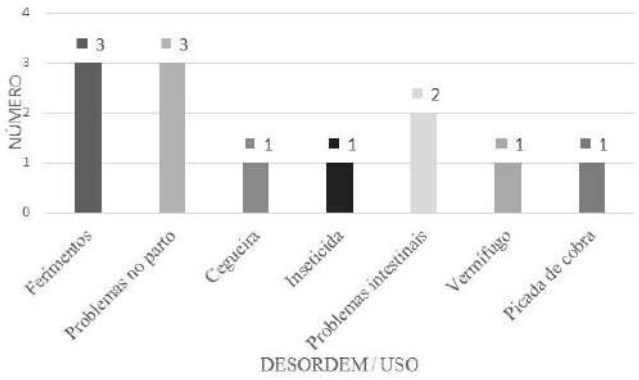


Tabela 4. Usos atribuídos as espécies citadas na categoria Veterinária no Assentamento Tabuleiro Grande, Apodi, Rio Grande do Norte

Nome científico	Nome popular	Parte usada	Preparo e indicação
Azadirachta indica A. Juss.	Nim	Folhas	Molho para matar pulgas e carrapatos.
Bauhinia cheilantha (Bong.) Steud.	Mororó	Casca do tronco	Molho para cicatrizar.
Libidibia ferrea (Mart. ex Tul.) L.P. Queiroz	Jucá	Fruto	Macerado e de molho para cegueira.
Caesalpinia pyramidalis Tul.	Catingueira	Folhas	Chá para dor de barriga.
Citrus sp. 2	Limão	Fruto	Cortado, com sal e batata de purga é vermífugo.
Cochlosperma vitifolium (Willd.) Spreng	Pacotê	Casca do tronco	Raspa de molho para animais doentes depois do parto.
Croton sonderianus Müll. Arg.	Marmeleiro	Casca do tronco	Molho para problemas intestinais.
Myracrodruon urundeuva Allemão	Aroeira	Casca do tronco	Cozimento para cicatrização.
NI	João-mole	Casca do tronco	Molho para quando o animal está segurando o parto.
Pseudobombax marginatum (A. St. – Hill) A. Robyns	Embiratanha	Casa do tronco	Molho para picada de cobra.
Pseudobombax marginatum (A. St. – Hill) A. Robyns	Embiratanha	Casca do tronco	Molho para quando o animal está segurando o parto.
Ximenia americana L.	Ameixa	Casca do tronco	Cozimento para cicatrização.

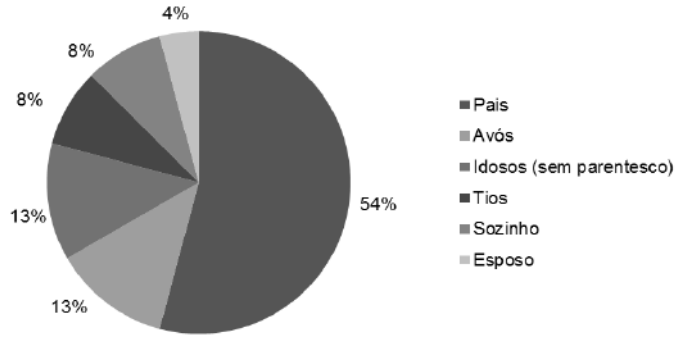
Quando questionados sobre que espécies evitavam, a espécie *Aspidosperma pyrifolium* Mart. (Pereiro) foi citada por 11 vezes, devido a alta produção de fumaça. No entanto, mesmo conscientes deste fato, alguns informantes afirmaram que o Pereiro pode ser usado como combustível. Na coleta da lenha não há conflitos, pois ela é extraída dos lotes pertencentes aos moradores.

Nas outras categorias, destacaram-se *Myracrodruon urundeuva* Allemão (07 citações) como espécie apícola, segundo os informantes produzindo o melhor mel dentre

todas as árvores; *Ziziphus joazeiro* Mart (10 citações) como espécie forrageira; *Aspidosperma pyrifolium* Mart. (16 citações) na categoria Madeira, na confecção de móveis; e *Spondias* sp. (07 citações) na categoria Alimentação humana, consumida ao natural ou em forma de suco.

Sobre a fonte do conhecimento etnobotânico (Figura 7), a maioria declarou ter adquirido dos pais (54,00%), e 08,00% afirmaram ser autodidata, estando esse conhecimento certamente relacionado à outra forma de obtenção, pois o uso da vegetação sem conhecimento prévio poderia levar a acidentes e, no entanto, não existem relatos disso.

Figura 7. Distribuição percentual das formas de obtenção do conhecimento etnobotânico no Projeto de Assentamento Tabuleiro Grande, Apodi, Rio Grande do Norte



Referindo-se ao repasse do conhecimento a outras pessoas, 48,00% afirmaram não ensinar sobre a utilização das plantas, o que pode gerar a perda dessas informações em longo prazo.

CONCLUSÕES

Um grande número de espécies arbóreas tem potencial de uso principalmente para apicultura, medicina e forragem na área de estudo. Porém, apesar de demonstrar conhecimento sobre formas de uso e utilidades, a comunidade estudada sugere que nem todas as espécies citadas são utilizadas de fato.

O conhecimento local sobre uso de espécies arbóreas nativas não é distribuído uniformemente entre os informantes. Aqueles que contém a maior parcela desse conhecimento não tem o hábito de repassá-lo, tendendo a torná-lo cada vez mais escasso.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE U. P.; ANDRADE L. H. C. Conhecimento botânico tradicional e conservação em uma área de caatinga no estado de Pernambuco. Acta Botânica Brasilica, Belo Horizonte, v. 16, n. 3, p. 273-285, 2001.

ALBUQUERQUE U. P.; HANAZAKI N. As pesquisas etnodirigidas na descoberta de novos fármacos de interesse médico e farmacêutico: fragilidades e perspectivas. Revista Brasileira de Farmacognosia, Curitiba, v. 16, p. 678-689, 2006.

ALENCAR E.; GOMES M. A. O. Metodologia de pesquisa social e diagnóstico rápido participativo. 1.ed. Lavras: Editora UFLA/FAEPE, 1988, v.1. 212p.

ALMEIDA V. S. Uso, manejo e estrutura da vegetação da caatinga por duas comunidades quilombolas do município de Jeremoabo, Bahia, Brasil. UEFS. 2011. 161f. Tese (Doutorado em Botânica) Universidade Estadual de Feira de Santana. 2011.

ALVES, G. S. P.; POVH, J. A. Estudo etnobotânico de plantas medicinais na comunidade de Santa Rita, Ituiutaba – MG. Biotemas, Florianópolis, v. 26, n.3, p. 231-242. 2013.

BEGOSSI A. Use for ecological methods in ethnobotany: diversity índices. Economic Botany, London, v.50, n.3, p. 280-289, 1996.

BOTREL, R. T.; RODRIGUES, L. A.; GOMES, L. J.; CARVALHO, D. A.; FONTES, M. A. L. Uso da vegetação nativa pela população local no município de Ingaí, MG, Brasil. Acta Botanica Brasílica, Belo Horizonte, v. 20, n.1, p 143-156, 2006.

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de Livramento. Recife: CPRM, 2005. Disponível: <http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/bitstream/handle/doc/16238/rel_apodi.pdf?sequence=1> Acessado em: 20 de Julho de 2016.

CUNHA, S. A. da; BORTOLOTTO, I. M. Etnobotânica de Plantas Medicinais no Assentamento Monjolinho, município de Anastácio, Mato Grosso do Sul, Brasil. Feira de Santana. Acta Botanica Brasílica, Belo Horizonte, v. 25, n. 3, p. 685-698. 2011.

FERRAZ J. S. F., ALBUQUERQUE U. P.; MEUNIER I. M. J. Valor de uso e estrutura da vegetação lenhosa às margens do riacho do Navio, Floresta, Pernambuco, Brasil. Acta Botanica Brasilica, Belo Horizonte, v.20, n.1, p. 125-134, 2006.

FERRAZ J. S. F., MEUNIER I. M. J.; ALBUQUERQUE U. P. Conhecimento sobre espécies lenhosas úteis da mata ciliar do Riacho do Navio, Floresta, Pernambuco. Zonas Áridas, Lima, v.9, p. 27-39, 2005.

KENT, M. E.; COKER, P. Vegetation description and analysis. Reino Unido: Belhaven, 1992. 363 p.

LUCENA R. F. P, SOARES T. C, VASCONCELOS NETO C. F. A., CARVALHO T. K. N., LUCENA C. M.; ALVES R. R. N. Uso de recursos vegetais da caatinga em uma comunidade rural no curimataú paraibano (Nordeste do Brasil). Polibotánica, Colonia Santo Tomás, v.34, p. 217-238, 2012.

MAIA G. N. Caatinga: árvores e arbustos e suas utilidades. 2. ed. Fortaleza: editora Printcolor. 2012, 413 p. il.

MASCARENHAS J. C., BELTRÃO B. A., SOUZA JÚNIOR L. C., PIRES S. T. M., ROCHA D.; CARVALHO V. G. D. (org.). Diagnóstico do município de Apodi, estado do Rio Grande do Norte. Recife: CPRM/PRODEEM. 2005.

MIRANDA, T. M.; HANAZAKI, N. Conhecimento e uso de recursos vegetais de restinga por comunidades das ilhas do Cardoso (SP) e de Santa Catarina (SC), Brasil. Acta Botanica Brasílica, Belo Horizonte, v 22, n.1, p. 203-215, 2008.

PHILLIPS O.; GENTRY, A. H. The useful plants of Tambopata, Peru. I. Statistical hypotheses with a new quantitative technique. Economic Botany, London, v.47, n.1, p. 33-43. 1993.

ROQUE A. A., LOIOLA, M. I. B. Potencial de uso dos recursos vegetais em uma comunidade rural no semiárido potiguar. Revista Caatinga, Mossoró, v. 26, n.4, p. 88-98, 2013.

SANTANA JÚNIOR H. E. Zoneamento agroecológico do município de Apodi/RN. 2010. 121f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal. 2010.

SANTOS, J. X. dos; REIS, A. R. S.; MATOS, S. A. de; LEÃO, F. M.; CARVALHO, J. C. de. Caracterização etnobotânica de essências florestais com fins medicinais utilizadas pela Etnia Xipaya, no município de Altamira-PA. Biota Amazônia, Macapá, v. 6, n. 2, p. 1-8, 2016.

SILVA, N. C. B.; REGIS, A. C. D.; ALMEIDA, M. Z. Estudo Etnobotânico em Comunidades Remanescentes de Quilombo em Rio de Contas – Chapada Diamantina – Bahia. Revista Fitos, Rio de Janeiro, v. 7, n. 2, 2012.

SOUZA M. J. N. A problemática ambiental: cenários para o bioma caatinga no Nordeste do Brasil. In: SILVA J.B., LIMA L.C., DANTAS E.W.C. (org.). Panorama da geografia brasileira. São Paulo: Annablume, 2006, v. 2, p. 119-133.

ISSN eletrônico 1980-7694

ANEXO 148

AVALIAÇÃO AMBIENTAL DO PARQUE MUNICIPAL MAURICIO DE OLIVEIRA, MOSSORÓ/RN

ENVIRONMENTAL EVALUATION OF THE MUNICIPAL PARK MAURICIO DE OLIVEIRA, MOSSORÓ / RN

Paulo César da Silva Santos[1], Lívia Laiane Barbiosa Alves[2], Gutierres Silva Medeiros Aquino[3], Gleiciana Nascimento de Almeida[4], Rejane Tavares Botrel[5], Vincius Gomes de Castro[6]

RESUMO

Com objetivo de determinar os pontos positivos e negativos, quantificar e qualificar a vegetação arbórea do Parque Municipal Mauricio de Oliveira, Mossoró/RN, foram realizados a avaliação pós ocupação (APO) e o censo arbóreo completo na área. Através de uma análise *Walkthrough* (caminhamento), os principais pontos negativos apontados foram pistas de caminhada com larguras inadequadas, falta de planejamento do estacionamento de veículos, falta de iluminação adequada e poluição do rio Apodi-Mossoró localizado na área do parque. Entre os pontos positivos destacou-se a importância do parque para o lazer da população de Mossoró. A partir do levantamento dos indivíduos arbóreos na área de estudo, registrou-se a ocorrência de 3897 individuos, distribuídas em 12 famílias e 24 espécies, sedo *Prosopis juliflora* a espécie mais frequente. As plantas exóticas foram predominantes na arborização do parque (54%) tanto em espécies (13) quanto em número de indivíduos (3577), o que acaba causando prejuízos ao ecossistema. Observou-se que o parque apresenta problemas ambientais, que precisam ser minimizados ou eliminados.

Palavras-chave: Áreas verdes; Parques urbanos; Semiárido.

ABSTRACT

In order to determine the positive and negative points, quantify and qualify the arboreal vegetation of the Municipal Park of Mauricio de Oliveira, a post occupation assessment (APO) and the complete arboreal census were carried out. Through a *walkthrough* analysis, the main negatives aspects pointed out were walking trails with inadequate widths, lack of vehicle parking planning, lack of lighting and pollution of Apodi-Mossoró river located within the park area. Among the positive points its highlight the importance of the park for the leisure of the population of Mossoró. From the survey of the arboreal individuals in the study area, 24 species distributed in 12 different families were registred, being *Prosopis juliflora* the most frequent one. In number, exotic plants were predominant (54%) in the afforestation of the park both in species (13) and in number of individuals (3577), which can cause damage to the ecosystem. After the visits and analysis of the park, it was orbserved that it presents environmental problems, that must be minimized or eliminated.

Keywords: Green areas; Urban parks; Semi-arid.

Recebido em 17.06.2017 e aceito em 05.09.2017

1 Graduando em Engenharia Florestal, Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Mossoró/RN. Email: paulocesaref@hotmail.com

2 Engenheira Florestal. Mestranda do programa de Pós-Graduação em Ambiente, Tecnologia e Sociedade. Email: liviabarbosa17@yahoo.com

3 Graduando em Engenharia Florestal, Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Mossoró/RN. Email: gutierressilva@hotmail.com

4.Graduanda em Engenharia Florestal, Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Mossoró/RN. Email: gleiciana.nascimento@outlook.com

5 Engenheira Florestal, Dra. Professora do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal Rural do Semiárido. Mossoró/RN. Email: rtbotrel@ufersa.edu.br

6 Engenheiro Florestal, Dr. Professor do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal Rural do Semiárido. Mossoró/RN. Email: vinicius.castro@ufersa.edu.br

INTRODUÇÃO

Com o crescimento das cidades, a população urbana necessita de espaços livres e áreas verdes para recreação e lazer, os quais proporcionam o contato com elmentos naturais e/ou a prática de atividades físicas. Tais ambientes proporcionam melhorias nas condições ambientais das zonas urbanas, que se refletem positivamente na qualidade de vida das pessoas, além de desempenhar um papel importante na preservação da flora e da fauna.

Os espaços livres urbanos apresentam três principais funções: ecológicas, estéticas e sociais. A função ecológica envolve a minimização dos impactos causados pela industrialização, além de preservar a fauna da cidade, como as aves, por exemplo, que dependem da arborização para abrigo, nidificação e alimentação. Já a função estética trata da harmonização dos diferentes estilos arquitetônicos existentes e a vegetação, ao passo que a função social representa a democratização dos espaços públicos destinados ao lazer e recreação (LOBODA; DE ANGELIS, 2009).

O estado do Rio Grande do Norte apresenta poucos parques localizados dentro de cidades, que assumem diferentes papeis no contexto urbano, tais como a preservação e conservação de ecossistemas específicos, a possibilidade de realização de pesquisas, suprimento de demandas de lazer e ecoturismo, além de atividades de educação ambiental e esportivas. Destaca-se, no estado, o Parque Estadual Dunas de Natal, considerado o segundo maior parque urbano do Brasil. A sua área é de aproximadamente 1.172 hectares, superado em tamanho apenas pela Floresta da Tijuca, no Rio de Janeiro, que apresenta xxxx hectares. Seu diversificado ecossistema de dunas abriga fauna e flora de grande importância bioecológica e apresenta condições de uso para pesquisa, educação ambiental, lazer e turismo ecológico, além de possuir grande relevância geológico-geomorfológica (IDEMA, 2016).

No município de Natal também está localizado o Parque da Cidade Dom Nivaldo Monte, cuja área é de 64 hectares e está voltado para a realização de atividades de preservação e educação ambiental, como também de eventos artístico-culturais (REBOUÇAS; GRILO; ARAUJO, 2015). Ainda merece destaque o Parque Estadual Mata da Pipa, que ocupa uma área de 290,88 hectares no município de Tibau do Sul, e é objeto de atividades de educação e interpretação ambiental, além de turismo ecológico (IDEMA, 2016).

Contudo, a presença dos maiores parques urbanos no Rio Grande do Norte estão localizados na região litorânea do estado. Neste sentido, ainda existe uma carência na criação de parques que englobem a vegetação típica das regiões semiáridas. Por este motivo, foi criado o Parque Municipal Maurício de Oliveira no município de Mossoró, na região oeste do estado. Inaugurado em julho de 2016, este parque conta com uma área de 78 mil m^2 e é

considerado pioneiro no quesito parques urbanos com vegetação semiárida do Rio Grande do Norte.

O estudo da percepção ambiental torna-se essencial para que se possa compreender melhor as inter-relações entre o homem e o ambiente no qual vive, suas expectativas, satisfações e insatisfações, valores e condutas, como cada indivíduo percebe, reage e responde diferentemente frente às ações sobre o meio (VIANA et al., 2014). Tal fato é essencial para a conservação e preservação das áreas verdes em parques urbanos. Mas para que o processo alcance sucesso, é essencial a integração da população, que passa a se sentir responsável pela conservação e/ou preservação dos recursos, além de demonstrar um sentimento de respeito com relação ao uso e o futuro desse ambiente (REBOUÇAS; GRILO; ARAUJO, 2015).

Diante disso, objetivou-se com este trabalho avaliar os principais aspectos ambientais, infraestruturas e e da vegetação arbórea do Parque municipal Mauricio de Oliveira, Mossoró, RN. Com isto, pode-se fornecer subsídios para estudos posteriores, que visem contribuir para um plano de manejo e preservação da área destinada a conservação do meio ambiente, lazer e atividades físicas.

MATERIAL E MÉTODOS

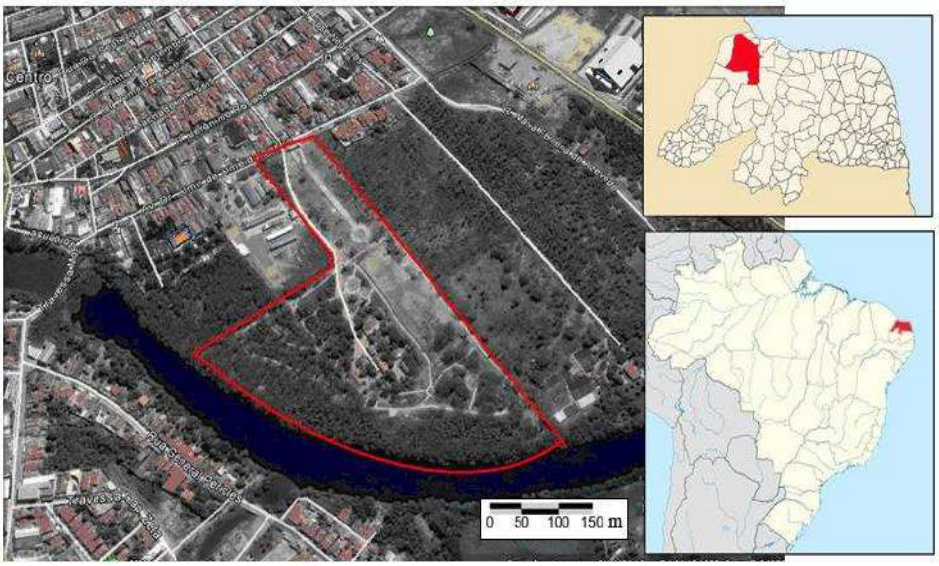
Caracterização da área em estudo

O município de Mossoró localiza-se no interior do estado do Rio Grande do Norte, na mesorregião do Oeste Potiguar e microrregião homônima, Região Nordeste do país, entre as coordenadas geográficas de -5º 12' latitude e -37° 20’ longitude. Segundo Köppen, o clima local é BSwh’ seco e muito quente, com duas estações climáticas: uma seca, que geralmente compreende o período de junho a janeiro, e uma chuvosa, compreendida entre os meses de fevereiro e maio (DIAS et al., 2010).

A vegetação característica onde está localiza do o parque é do tipo Caatinga do Sertão-Árido, mais precisamente uma caatinga do tipo Hiperxerófila, ou seja, uma vegetação de caráter mais seco com abundância de cactáceas e plantas de porte mais baixo espaçadas. O solo da região em estudo estudo são classificados como latossolo vermelho amarelo eutrófico (FERRAZ et al., 2013).

O parque Municipal de Maurício de Oliveira, objeto de estudo, localiza-se na zona central do município, as margens do rio Apodi-Mossoró (Figura 1). A primeira etapa do parque foi inaugurada no dia 01 de julho de 2016, com a finalidade de proteger os recursos naturais,

proporcionar condições de bem-estar ao público, garantir a prática de atividades desportivas, sociais e lazer para a população. O parque é o único urbano da cidade, aberto à população todos os dias da semana, das 6h00 às 21h00. Apesar disso, ainda não existem normas de uso ou regulamento específico para atividades realizadas no local. Foi entregue parte da infraestrutura planejada, sendo esta composta pela pista de *cooper*, academia da terceira idade, área para convivência, guarita e iluminação do parque. O projeto está regulamentado pela Lei municipal Nº 3.372, de 29 de janeiro de 2016, que dispõe sobre a parceria entre a Prefeitura de Mossoró e uma empresa privada na construção do local.



Fonte: Google Earth (2016)

Figura 1. Área do Parque Municipal Maurício de Oliveira, Mossoró/RN
Figure 1. Area of Municipal Park Maurício de Oliveira, Mossoró / RN

A vegetação existente no parque é constituída por espécies exóticas que invadiram a área de mata ciliar e algumas espécies arbóreas nativas remanescente. Além disso, existe na parte central do parque, exemplares plantados de Craibeira (*Tabebuia aurea* (Silva Manso) Benth. & Hook. f ex S. Moore).

Coleta de dados

Avaliação pós ocupação (APO)

A avaliação pós ocupação foi realizada com o intuito de definir o perfil dos visitantes, sua percepção quanto ao ambiente e infraestrutura local, além de determinar os pontos positivos e negativos do Parque Maurício de Oliveira. De acordo com Ornstein e Villa (2013) a APO pode ser constantemente alterada e composta por diversas técnicas e métodos existentes, devido às particularidades de cada ambiente construído, sendo específica para

cada estudo de caso. Neste estudo, foram utilizados dois grupos de instrumentos da APO: (1) Observação - roteiro para análise *Walkthrough* (caminhamento) e (2) Questionários - questionário de opinião do usuário.

A aplicação da análise *Walkthrough* baseou-se na metodologia indicada por Villa, Saramago e Garcia (2015) na qual os pesquisadores fizeram um passeio seguindo um roteiro orientado e registrando os pontos positivos e negativos por meio de observação direta, anotações e registro fotográfico através de um olhar técnico. Com base nestes registros foi realizada a análise SWOT, que envolveu o levantamento das forças (*strengths*) e fraquezas (*weaknesses*) do parque, e as oportunidades (*opportunities*) e ameaças (*threats*) (SAMARAGO; GARCIA, 2015).

Em uma segunda etapa do trabalho, os usuários do parque foram convidados a responder um questionário. Na área de estudo ainda não existe controle do número de visitantes por período. Portanto, foi definida uma amostra de 100 visitantes no período de dezembro de 2016 a janeiro de 2017, considerando o fluxo observado nos finais de semana. Aos 100 entrevistados foram feitos questionamentos sobre sua faixa etária, grau de escolaridade e renda média, com o objetivo de traçar um perfil dos frequentadores do parque. Concomitante à determinação do perfil dos usuários, foi solicitado aos informantes que atribuíssem notas a determinados aspectos observados, para se conhecer a opinião da população sobre o parque. Os aspectos questionados incluíram: vegetação, área de lazer, pista de corrida, estacionamento e acessibilidade. A frequência de visitação e a satisfação dos usuários também foram investigadas nesta etapa da pesquisa.

Avaliação da vegetação arbórea do parque

A vegetação arbórea do parque foi avaliada por meio de um levantamento quali-quantitativo. Para tanto, foi realizado o inventário por enumeração completa, ou seja, o censo arbóreo, por meio do qual identificou-se todos os indivíduos com altura ≥ 1m dentro do parque. O reconhecimento das espécies foi realizado inicialmente em campo por seu nome vulgar, com base nos conhecimentos dendrológicos da equipe de levantamento. O material botânico, mesmo quando somente em estado vegetativo, foi coletado e herborizado para identificação das espécies, utilizandose a literatura específica, o auxílio de especialistas botânicos e a comparação com exsicatas depositadas no Herbário da UFERSA (Universidade Federal Rural do Semi-Árido). O sistema adotado para a classificação e identificação foi o APG III (2009). As espécies registradas foram ainda classificadas quanto a sua origem, em exóticas ou nativas (espécies que não ocorrem espontaneamente ou que ocorrem espontaneamente no bioma Caatinga, onde a cidade de Mossoró está inserida).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As observações geradas durante a análise *Walkthrough* foram usadas para a elaboração da análise SWOT (Tabela 1).

Tabela 1. Análise da matriz SWOT realizada para o Parque Maurício de Oliveira, Mossoró, RN
Table 1. SWOT matrix analysis performed for Parque Maurício de Oliveira, Mossoró, RN

Forças	Fraquezas
Área disponível para lazer Equipamentos de academia em bom estado Brinquedos em bom estado Espaço disponível para correções Boa frequência de visitantes	Solo exposto Pistas de *cooper* com largura inadequada Pista de utilização simultânea (caminhada, bicicleta, patins etc) Falta de sinalização nos estacionamentos Falta de iluminação Poluição do rio Apodi-Mossoró
Oportunidades	**Ameaças**
Área livre apta para reformas Participação do público em ações de educação ambiental	Perigo de assaltos Perigo de acidente entre diferentes usuários da pista de *cooper* Perigo de acidente envolvendo veículos no estacionamento do parque Possibilidade de erosão do solo

Entre as fraquezas do ponto de vista dos aspectos ambientais, destacou-se a presença de vários trechos de solo exposto (Figura 2a), que com a ação do vento gera problemas aos visitantes relacionados ao excesso de poeira. Isto está atrelado à distribuição irregular das árvores no parque e ausência de vegetação herbácea e arbustiva, bem como ao baixo número de indivíduos. Além disso, devido à localização da cidade em uma região de intenso deslocamento de ar, o solo exposto, sem o sistema radicular da vegetação para melhora suas condições físicas, naturalmente está sujeito à erosão eólica.

Sobre a infraestrutura do parque, os pontos negativos registrados foram as pistas com largura inadequada (Figura 2a), fato que se agrava principalmente por serem realizadas atividades simultâneas como a corrida/caminhada, esportes utilizando *skate*, patins, bicicleta, além da presença de visitantes caminhando com animais de estimação. Portanto, o espaço torna-se insuficiente e expõe os ususários ao risco de acidentes como trombadas, atropelamento e quedas. Porém, como uma oportunidade foi constatado que ainda há espaço disponível para a ampliação das pistas, nas próximas etapas da construção.

Outro problema verificado em relação à infraestrutura do parque foi a falta de planejamento do estacionamento de veículos (Figura 2a), visto que não foram observadas placas de sinalização, revestimento asfaltico e a delimitação do espaço para cada veículo. Entre os pontos negativos, também foi observada a iluminação geral inadequada no parque, o

que ocasiona a ameaça em relação à segurança no local. A falta de iluminação também limita o uso dos equipamentos de ginástica e o campo de futebol, no período noturno.



Figura 2. A - Trecho sem vegetação e com solo exposto no Parque Maurício de Oliveira, Mossoró, RN; B - Pista de caminhada presente no parque; C - Estacionamento do parque

Figure 2. A - Extent without vegetation and exposed soil in the Municipal Park Maurício de Oliveira, Mossoró, RN; B - Walking trail in the park; C – Parking lot

A poluição do rio Apodi-Mossoró também foi outro problema reconhecido dentro do parque. Neste rio, a poluição pode ser verificada pela coloração da água, odor e quantidade de lixo presente nas margens e dentro do rio. Também foi observada a presença de processos erosivos e de assoreamento, aliados ao baixo fluxo de vazão e elevado potencial de sedimentação, proveniente dos taludes sem proteção de mata ciliar. Este quadro foi anteriormente constatado por Bezerra et al. (2013).

Entre os pontos positivos, destaca-se a importância do parque para o lazer da população de Mossoró, fato constatado pela forma como este foi adotado pelos visitantes regulares. Durante as visitas realizadas, foi comum a observação de vários grupos de pessoas em piqueniques e ações coletivas visando à recreação, ao lazer e contato com a natureza. Esta boa aceitação da população gera uma oportunidade para que o parque se torne um local de realizações de ações de educação ambiental e valoração do bioma Caatinga.

Com relação ao perfil dos visitantes (Figura 3), de acordo com as entrevistas, observou-se um equilíbrio entre visitantes do sexo masculino (45%) e feminino (55%). Sobre a

faixa etária dos entrevistados, pode ser verificado que o parque mostrou-se mais atrativo para um público jovem, com menos de 30 anos (53%). Apenas 7% dos entrevistados tinham mais do que 50 anos de idade. Dos respondentes, 50% possuem nível superior e, quando perguntados se estavam satisfeitos com o parque, 100% dos entrevistados responderam que sim.

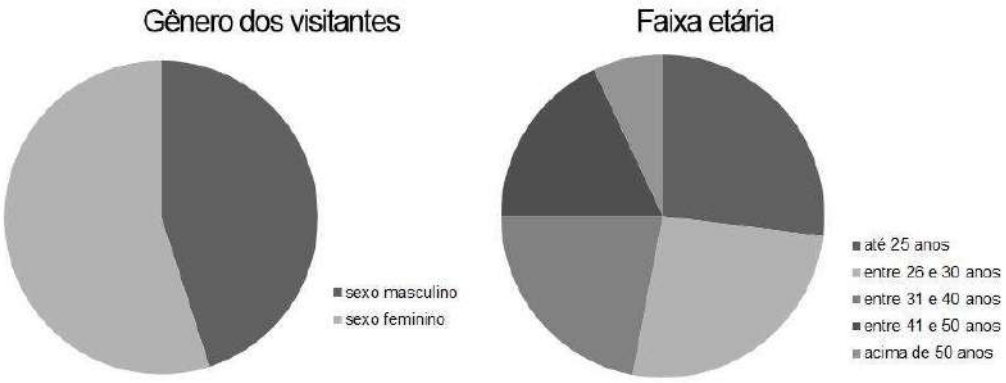


Figura 3. Perfil dos visitantes do Parque Municipal Maurício de Oliveira, Mossoró, RN
Figure 3. Visitors' profile in the Municipal Park Maurício de Oliveira, Mossoró, RN

Com relação à frequência dos entrevistados, 25% visitam o parque diariamente, 43% semanalmente, 19% visitam mensalmente e 13% visitavam o parque pela primeira vez. A média das notas que os entrevistados atribuíram a alguns aspectos destacados no parque, podem ser observados na figura 4.

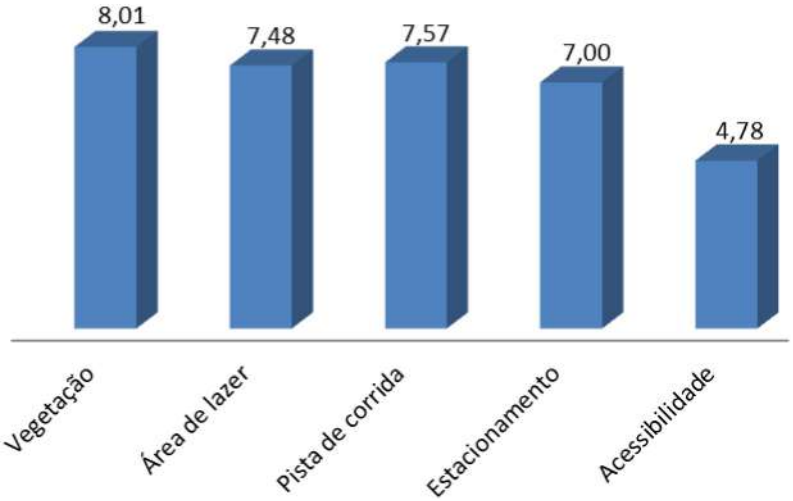


Figura 4. Média das notas atribuídas pelos entrevistados em relação a aspectos observados no Parque Municipal Maurício de Oliveira, Mossoró, RN
Figure 4. Mean of the scores attributed by the interviewees about the aspects observed in the Municipal Park Maurício de Oliveira, Mossoró, RN

Os resultados obtidos por meio dos questionários sugerem que, apesar dos inúmeros pontos negativos observados na análise *Walktrhough*, a maioria dos entrevistados mostrou-se

satisfeita com as atuais condições (Figura 4). As maiores notas foram atribuídas à vegetação, área de lazer e pista de corrida, pois não existe diferenças entre estes quesitos. Para todos, a comunidade deu a mesma média: aproximadamente 8,00%. As menores notas foram atribuídas à acessibilidade, que obteve uma média de notas de 4,78, onde 19% da população que visitam o parque atribuíram nota 0. A falta de atividades de educação ambiental pode ter influenciando nas notas atribuídas pelos entrevistados, tendo em vista que a vegetação do parque se apresenta antropicamente alterada, com números desproporcionais entre espécies exóticas e nativas. O desconhecimento das pessoas sobre as características de uma vegetação nativa conservada, faz com que se sintam satisfeitas somente com a existência de áreas verdes e não propriamente com sua qualidade.

Análise da vegetação

A partir do levantamento dos indivíduos arbóreos na área de estudo, registrou-se a ocorrência de 24 espécies distribuídas em 12 famílias diferentes (Tabela 2). As espécies de maior ocorrência quanto ao número de indivíduos foram *Prosopis juliflora* (Sw.) DC. (algaroba) e *Copernicia prunifera* (Mill.) H.E. (carnaúba), com 3.514 e 212 indivíduos, respectivamente.

As plantas exóticas são predominantes na arborização do parque, tanto em número de espécies (13) quanto em número de indivíduos (3577), este último dado representando 54% do total amostrados. Esse resultado contradiz Milano e Dalcin (2000), que afirmam que para uma arborização urbana satisfatória é aconselhável que os níveis de espécies exóticas empregadas não ultrapassem 15% do total.

Espécies exóticas tornam-se ameaça constante, não só para o paisagismo local, mas também para os fragmentos florestais remanescentes do parque e/ou áreas adjacentes, devido à dispersão de suas sementes (BIONDI; MULLER, 2013). Por não apresentarem predadores naturais devido a mudanças de ordem climática e quebra de barreira geográfica, as espécies exóticas introduzidas representam grave ameaça às populações de espécies nativas, que podem ser substituídas pelas primeiras, no espaço e ao longo do tempo (VALERY et al., 2008). A predominância de espécies exóticas já foi relatada em outros trabalhos como por exemplo por Vale et al. (2011), que analisaram a vegetação do Parque da cidade do município de Sobral-CE por meio de um inventário da arborização e constataram que 71% dos indivíduos eram de origem exótica. No Parque Internacional em Sant'Ana do Livramento/Rivera, Brasil/Uruguai, Araújo et al. (2012) detectaram um elevado índice de espécies exóticas (69%).

Tabela 2. Espécies arbóreas com seus respectivos números de indivíduos, registradas no Parque Municipal Maurício de Oliveira, Mossoró, RN classificadas quanto à sua origem – (N= nativa; E= exótica)

Table 2. Tree species with their respective numbers, registered in the Municipal Parque Maurício de Oliveira, Mossoró, RN classified according to their origin (N = native, E = exotic)

Família botânica	Nome científico	Nome comum	Origem	Número de indivíduos
Anacardiaceae	*Spondias lutea* L.	Cajarana	N	12
	Anacardium occidentale L.	Cajueiro	N	2
	Mangifera indica L.	Mangueira	E	6
Arecaceae	*Copernicia prunifera* (Mill.) H.E. Moore	Carnaúba	N	212
	Cocos nucifera L.	Coqueiro	E	10
Bignoniaceae	*Tabebuia aurea* (Silva Manso) Benth. & Hook. f. ex S. Moore	Craibeira	N	80
Boraginaceae	*Auxemma oncocalyx* (Allemão) Baill.	Pau-branco	N	2
Caparaceae	*Capparis flexuosa L*	Feijão bravo	E	11
Chrysobalanaceae	*Licania tomentosa* (Benth.) Fritsch	Oiti	N	2
	Licania rigida Benth.	Oiticica	N	1
Combretaceae	*Terminalia catappa* (Gaertn.) Eichler	Castanhola	E	1
Fabaceae	*Acacia decurrens* Willd.	Acácia-negra	E	1
	Prosopis juliflora (Sw.) DC.	Algaroba	E	3514
	Delonix regia (Bojer ex Hook.) Raf.	Flamboyant	E	1
	Libidibia ferrea (Mart. ex Tul.) L.P. Queiroz	Jucá	N	3
	Piptadenia stipulacea (Benth.) Ducke	Jurema Branca	N	2
	Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit	Leucena	E	5
	Mimosa caesalpiniifolia Benth.	Sabiá	N	4
	Tamarindus indica L.	Tamarindo	E	1
Malpighiaceae	*Malpighia emarginata* DC.	Acerola	E	5
Malvaceae	*Adansonia digitata* L.	Boabá	E	2
Meliaceae	*Azadirachta indica* A. Juss.	Nim	E	19
Oxalidaceae	*Averrhoa carambola* L.	Carambola	E	1
Ramnaceae	*Ziziphus joazeiro* Mart.	Juazeiro	N	4
Total				3897

Vale ressaltar que o parque apresenta área de mata ciliar, considerada no censo arbóreo, que configura uma área de preservação permanente (APP), a qual é constituída por muitos indivíduos de espécies exóticas. O uso dessa categoria de espécies em ambientes ciliares não é uma exclusividade da região nordeste. Assis et al. (2013), analisaram 44 projetos de restauração florestal em matas ciliares no estado de São Paulo implantados entre os anos de 1957 a 2008, e verificaram um aumento na riqueza de espécies plantadas, de 25 espécies, em média, nas décadas de 1970, 1980 e 1990, para 33 espécies entre 2000 e 2008. No

entanto, os autores anteriormente citados ressaltaram que, nesse montante, as espécies exóticas aumentaram em número de forma proporcional às espécies nativas.

Coelho et al. (2013), considerando florestas no estado do Paraná, também destacaram os muitos problemas relacionados ao uso de espécies exóticas em matas ciliares, sob a luza da legislação pertinente. Para estes autores, a Resolução CONAMA nº 429/2011, que estabelece metodologias para recuperação de APPs sem o uso de espécies exóticas, é o ponto de partida para tentar regularizar projetos de restauração.

O problema do excesso da vegetação exótica inserida nos espaços urbanos, vai além das questões ambientais. Gadgil, Berkes e Folke (1993), considerando comunidades rurais e tradicionais, chamam de “conhecimento ecológico tradicional” aquele acumulado no contato de humanos com recursos naturais, termo que referencia principalmente a questão temporal da adaptação e transmissão desse conhecimento entre gerações. Assim, em analogia às comunidades rurais e tradicionais, a presença de muitas crianças, principalmente em idade escolar, em contato com excesso de vegetação exótica no ambiente urbano em que se encontra o parque Maurício de Oliveira, pode ocasionar perda do conhecimento a respeito de espécies nativas ,pelos mais jovens. Isso permite inferir que tal fato pode aumentar ainda mais a preferência por espécies exóticas para plantio em praças, parques e calçadas.

A espécie nativa que obteve maior número de indivíduos foi a *Copenicia prunifera* (212). *Tabebuia aurea* foi a segunda espécie nativa com o maior número de indivíduos (80). As espécies nativas são importantes, pois estão adaptadas ao clima da região e desempenham importante função ecológica para o bioma (LOBODA; DE ANGELIS, 2009). No interior de parques na zona urbana, esta vegetação, além de essencial para preservar a biodiversidade e o conhecimento das pessoas em relação à vegetação original das regiões semiáridas, segundo Barbosa, Lopes e Lopes (2015), também seria importante para a sua divulgação e conservação *ex situ*, no que se refere ao cultivo fora dos perímetros de áreas protegidas. Melo e Piacentini (2011) também ressaltaram em seu trabalho a importância de se valorizar e difundir a flora brasileira na arborização urbana.

O presente trabalho demonstrou que a educação ambiental é umas das principais ferramentas para a manutenção e conscientização da população, através de palestras, oficinas, cursos, plantio de árvores junto com a comunidade, com a finalidade de mostrar a importância da arborização e a necessidade de preservá-la. É de fundamental importância a criação de trilhas ecológicas no parque, proporcionando assim um contato direto com a natureza, visando a valorização, preservação e conservação do ambiente.

CONCLUSÕES

A população da cidade de Mossoró considera o Parque Municipal Maurício de Oliveira como uma opção de lazer, devido a determinados pontos positivos. No entanto, o parque apresenta problemas ambientais que precisam ser minimizados ou eliminados.

A vegetação do parque é predominantemente formada por indivíduos arbóreos de espécies exóticas, o que ocasiona prejuízos ao ecossistema.

Neste contexto, a educação ambiental aparece como alternativa essencial para a preservação ambiental, e recomenda-se a substituição das espécies exóticas por espécies nativas e que novos plantios sejam realizados priorizando espécies nativas do bioma Caatinga.

REFERÊNCIAS

APG III. An Update of the Angiosperm Phylogeny Group Classification for the Orders and Families of Flowering Plants: APG III. **Botanical Journal of the Linnean Society**, London, v. 161 p. 105–121, 2009.

ARAÚJO, A. C. B.; GRACIOLI, C. R.; GRIMM, E. L.; LONGHI, S. J. Avaliação da florística, do porte e da fitossanidade atual da arborização do Parque Internacional em Sant'Ana do livramento/Rivera, Brasil/Uruguai. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 7, n. 1, p. 112-125, 2012.

ASSIS, G. B.; SUGANUMA, M. S; MELO, A. C. G; DURIGAN, G. Uso de espécies nativas e exóticas na restauração de matas ciliares no Estado de São Paulo (1957 - 2008). **Revista Árvore**, Viçosa, v. 37, n. 4, p. 599-609, 2013.

BARBOSA, L. A.; LOPES, C. G. R.; LOPES, W. G. R. Levantamento das espécies vegetais das praças de São João dos Patos-MA. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 10, n. 1, p. 19-29, 2015.

BEZERRA, J. M.; SILVA, P. C. M.; BATISTA, R. O.; PINTO, C. H. C.; FEITOSA, A. P. Análise dos indicadores de qualidade da água no trecho urbano do Rio Apodi-Mossoró em Mossoró-RN, Brasil. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 34, n. 6, p. 3443-3454, 2013.

BIONDI, D.; MULLER, E. Espécies arbóreas invasoras no paisagismo dos parques urbanos de Curitiba, PR. **Revista floresta**, Curitiba, v. 43, n. 1, p. 69-82, 2013.

COELHO, G. F; SOUSA, R. F. B; GONÇALVES JR, A. C.; CORREIA, A. F.; CORDEIRO, J.; MALAVASI, U. C. Aspectos da legislação ambiental para a vegetação de matas ciliares no estado do Paraná. **Acta Iguazu**, Cascavel, v. 2, n. 1, p. 22-34, 2013.

DIAS, N. S.; LIRA, R. B.; BRITO, R. F.; SOUSA NETO, O. N.; FERREIRA NETO, M.; OLIVEIRA, A. M. Produção de melão rendilhado em sistema hidropônico com rejeito a dessalinização de água em solução nutritiva. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.14, n.7, p.755–761, 2013.

FERRAZ R. C.; MELLO, A. A.; FERREIRA, R. A.; PRATA, A. P. N. Levantamento Fitossociológico em Área de Caatinga no Monumento Natural Grota do Angico, Sergipe, Brasil. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 26, n. 3, p. 89-98, 2013.

GADGIL, M.; BERKES, F.; FOLKE, C. Indigenous knowledge for biodiversity conservation. **Ambio**, Estolcomo, v. 22, n. 2, p. 151-156, 1993.

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE DO RIO GRANDE DO NORTE (IDEMA). **Rio Grande do Norte em dados**. Disponível em: < http://www.idema.rn.gov.br/Conteudo.asp?TRAN=ITEM&TARG=481&ACT=&PAGE=0&PARM=&LBL=Instituti%E7%E3o>. Acesso em: 22 nov. 2016.

LOBODA, C. R.; DE ANGELIS, B. L. D. Áreas verdes públicas urbanas: conceitos, usos e funções. **Ambiência**, Guarapuava, v. 1, n. 1, p. 125-139, 2009.

MELO, E. F. R. Q.; PIACENTINI, C. A. M. Diversidade da Arborização Urbana no Município de Colorado (RS). **Ambiência**, Guarapuava, v. 7, n. 2, p. 339-352, 2011.

MILANO, M. S.; DALCIN, E. C. **Arborização de Vias Públicas**. 1. ed. Rio de Janeiro: Light, 2000.

ORNSTEIN, S. W.; VILLA, S. B. **Qualidade ambiental na habitação**: avaliação pós-ocupação. São Paulo: Oficina de Textos, 2013.

REBOUÇAS, M. A.; GRILO, J. A.; ARAÚJO, C. L. Percepção ambiental da comunidade visitante do Parque Municipal Dom Nivaldo Monte em Natal/RN. **HOLOS,** Natal, v. 31, n. 3, p. 109-120, 2015.

VALE, N. F. L.; SOUZA, G. S.; MATA, M. F.; BRAGA, P. E. T. Inventário da arborização do Parque da Cidade do município de Sobral. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 6, n. 4, p. 145-157, 2011.

VALERY, L.; FRITZ, H.; LEFEUVRE, J. C.; SIMBERLOFF, D. In search of a real definition of the biological invasion phenomenon itself. **Biological Invasions**, cidade da revista, v. 10, n. 8, p. 1345-1351, 2008.

VIANA, Á. L.; LOPES, M. C.; LINS NETO, F. A.; KUDO, S. A.; GUIMARÃES, D. F. S.; MARI, M. L. G. Análise da percepção ambiental sobre os parques urbanos da cidade de Manaus, Amazonas. **Monografias Ambientais**, Santa Maria, v. 13, n. 5, p. 4044-4062, 2014.

VILLA, S. B.; SARAMAGO, R. C. P.; GARCIA, L. C. **Avaliação pós-ocupação no programa minha casa minha vida**: Uma experiência metodológica. Uberlândia: UFU. 2015. 152p.

Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável
http://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS
ARTIGO CIENTÍFICO
DOI: http://dx.doi.org/10.18378/rvads.v10i3.3587

Fenologia de uma espécie arbórea em ecótono Caatinga / Cerrado no sul do Piauí

Phenology of tree species in Caatinga / Cerrado boundary in southern Piaui

Rejane Tavares Botrel[1], Danúbia Rejane Silva Brito[2], Waldeídes Castro Sousa[3], Anderson Marcos Souza[4], Alan Cauê Holanda[5]

Resumo: O objetivo deste trabalho foi caracterizar a fenologia de uma população natural de *Terminalia fagifolia* Mart, localizada em ecótono entre os Biomas Cerrado e Caatinga, no município de Bom Jesus, sul do Estado do Piauí. Vinte indivíduos, com distância mínima de 20 metros entre si, foram marcados, utilizando GPS. Os dados fenológicos foram coletados durante um ano e as fenofases observadas foram brotação, desfolhamento, floração e frutificação. Para análise dos dados foram utilizados índices de atividade, intensidade e sincronia, além da correlação de Spearman que avaliou dados fenológicos em conjunto com variáveis ambientais. A análise fenológica indicou presença de todas as fenofases durante o período de estudos, sendo o desfolhamento observado continuamente, variando apenas em seu grau de intensidade. A população estudada apresentou sincronia perfeita entre os indivíduos nas fenofases desfolhamento e brotação. Quanto à correlação de Spearman, os resultados não indicaram correlações significativas entre fenofases e variáveis ambientais.

Palavras-chaves: Fenofases. Correlação de Spearman. Índice de sincronia.

Abstract: The aim this work was to characterize the phenology of *Terminalia fagifolia* Mart. in a Cerrado/Caatinga boundary , in Bom Jesus, Piauí, Brazil. Twenty individuals were marked using GPS. The phenological study was conducted for 1 year and were observed the phenophases sprouting, leaf loss, flowering and fruiting. For analysis of phenological data were used the index of activity, the synchronism index and correlation of Spearman. The phenological analysis indicated the presence of all phenophases during the study period, with defoliation observed continuously, varying only in their degree of intensity. The study population had a perfect synchrony between individuals to defoliation and sprouting. Regarding the Spearman correlation the results did not indicate significant correlations between phenophases and environmental variables.

Key words: Phenophases. Spearman correlation. Synchronism index.

*Autor para correspondência
Recebido para publicação em 15/05/2015; aprovado em 20/06/2015
[1] Doutora em Ciências Vegetais, Departamento de Ciências Vegetais, Universidade Federal Rural do Semiárido, rtbotrel@ufersa.edu.br
[2] Mestre em Ciências Florestais, Núcleo de educação à distância, Universidade Estadual do Piauí, danubiarejane@hotmail.com
[3] Graduada em Engenharia Florestal, Setor Meio Ambiente da Itaueira Agropecuária S/A, waldeidescastro@itaueira.com.br
[4]Doutor em Engenharia Florestal, Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, andermsouza@yahoo.com.br
[5] Doutor em Ciências Florestais, Departamento de Ciências Vegetais, Universidade Federal Rural do Semiárido, Alan.holanda@ufersa.edu.br

INTRODUÇÃO

O sul do Estado do Piauí é considerado uma das últimas fronteiras agrícolas dentro do bioma Cerrado. Com o fortalecimento da agricultura nesta região, grandes áreas foram desmatadas, o que levou a concentração das populações vegetais naturais remanescentes em maciços florestais isolados.

O estado tem vivenciado uma ocupação acelerada do Cerrado, iniciada na década 70 com a implantação de grandes projetos agropecuários (pecuária e cajucultura). Já na década de 90, esse processo foi intensificado por meio da implementação de grandes projetos para a produção de grãos, principalmente soja, voltada para a exportação (AGUIAR e MONTEIRO, 2005).

Uma particularidade a respeito da vegetação da região sul do estado do Piauí é a presença distinta de áreas de Caatinga e Cerrado, bem como ecótonos desses dois biomas, considerados áreas de contato, pois não existe aí uma vegetação característica local, e sim uma associação de dois ou mais tipos ecológicos diferentes (CEPRO, 1996).

As áreas de transição entre Caatinga e Cerrado têm sido pouco investigadas e, por sua situação de ecótono, com grande diversidade de espécies, merecem atenção especial. Além disso, o conhecimento das características ecológicas das espécies arbóreas destas áreas de transição é relativamente importante, devido a possibilidade de utilização destas espécies, adaptadas a duas formações vegetais distintas, em projetos de recuperação e recomposição de áreas degradadas.

A fenologia vegetal, que estuda a periodicidade e a duração de eventos biológicos como a foliação, a floração e a frutificação, fornece informações que permitem a análise da dependência de tais eventos em relação a fatores bióticos e abióticos (RAMOS e SANTOS, 2006). Assim, dados provenientes de estudos fenológicos servem de subsídio para outros estudos, tal como aqueles referentes à produção e tecnologia de sementes, pois permitem a indicação da melhor época para colheita e plantio das espécies (SANTOS e TAKAKI, 2005).

Terminalia fagifolia Mart., espécie da família Combretaceae, distribui-se geograficamente no Brasil nas regiões Nordeste (BA, CE, MA, PI), Centro-Oeste (DF, GO, MS, MT) e Sudeste (MG) (floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/FB006913).

Relativamente abundante e amplamente distribuída nos ecotónos entre Caatinga e Cerrado no sul do estado do Piauí, *T. fagifolia* apresenta boa empregabilidade na carpintaria e como lenha e carvão, além de potencial paisagístico e medicinal (LORENZI, 2002). Além disso, a espécie citada pode ser uma alternativa a ser utilizada na recuperação de áreas degradadas. A espécie, que também recebe os nomes populares cachaporra-do-gentio e capitão-do-seco (LORENZI, 2002), é localmente conhecida no município de Bom Jesus-PI, como catinga-de-porco e, a despeito de sua plasticidade de utilização, foi alvo, até o momento, de poucos estudos.

Portanto, o objetivo deste estudo foi caracterizar o comportamento fenológico de uma população de *Terminalia fagifolia* Mart. em um trecho de vegetação em ecótono entre os biomas Caatinga e Cerrado no sul do Estado do Piauí, bem como verificar se existe correlação entre fenofases e variáveis ambientais.

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados para esta pesquisa foram coletados entre março de 2009 e março de 2010, em uma população natural de *T. fagifolia* , localizada no município de Bom Jesus, sul do Estado do Piauí, na propriedade rural conhecida como Fazenda Chapada das Éguas, cujas coordenadas são 9º02’23”S e 44º23’33”W. Com altitude de 360m, a propriedade é caracterizada por uma vegetação de transição entre os biomas Caatinga e Cerrado.

Dados meteorológicos da região indicam temperaturas mínimas de 18 ºC, máximas de 36 ºC e clima quente e semiúmido (BANDEIRA et al., 2010). A precipitação pluviométrica média anual é definida dentro do Regime Equatorial Continental e o período chuvoso estende-se de novembro a dezembro e de abril a maio. O trimestre mais úmido corresponde aos meses de dezembro, janeiro e fevereiro (BANDEIRA et al., 2010).

Para a caracterização fenológica, 20 indivíduos adultos de *T. fagifolia*, com distância mínima de 20 metros entre si, foram escolhidos e visitados quinzenalmente, seguindo o método proposto por Morellato e Leitão-Filho (1990). Todos os indivíduos foram identificados com plaquetas de alumínio e localizados geograficamente com a utilização do Sistema de Posicionamento Global (GPS).

Durante as visitas a campo foram observadas fenofases vegetativas (desfolhamento e brotação) e reprodutivas (floração e frutificação). Todas as fenofases foram analisadas utilizando métodos qualitativo (Índice de atividade) e quantitativo (Índice de intensidade). O Índice de atividade indica a presença ou ausência do evento fenológico. Já o Índice de intensidade estima a intensidade de tal evento (FOUNIER, 1974). De acordo com o Índice de intensidade de Fournier (1974), as fenofases são caracterizadas pela sua maior ou menor frequência em um determinado período de tempo e para isso é adotada a seguinte escala: 0 (zero)-ausência do fenômeno; 1- ocorrência de 1 a 25%; 2-ocorrência de 26 a 50%; 3- ocorrência de 51 a 75%; 4-ocorrência de 76 a 100%. Mensalmente, fez-se a soma dos valores de intensidade obtidos para todos os indivíduos e dividiu-se pelo valor máximo possível (número de indivíduos multiplicado por quatro). O valor obtido, multiplicado por 100, corresponde a uma proporção (BENCKE e MORELLATO, 2002).

Cabe ressaltar que por floração entendeu-se a presença de flores, não havendo distinção entre botão floral e flor aberta, e a frutificação foi determinada no período em que os frutos encontravam-se verdes, maduros ou secos.

Para análise dos dados fenológicos foi também utilizado o Índice de sincronia. Morellato et al. (1990) afirmam que a sincronia entre os indivíduos de uma população pode ser estimada pelo método no qual é constatada a presença ou ausência da fenofase, ou seja, a atividade daquele evento na população. Quanto maior o número de indivíduos manifestando a fenofase ao mesmo tempo, maior será a sincronia desta população (BENCKE e MORELLATO, 2002).

Segundo Ruiz e Alencar (1999), a sincronia é a ocorrência simultânea de um evento particular. O índice de sincronia foi calculado de acordo com Augspurger (1983) (1), tendo inicialmente o resultado referente à sincronia de um determinado indivíduo com seus co-específicos ou o índice de

sincronia individual (xi), e como resultado posterior o índice de sincronia da população (Z) (2).

$$X_i = \left(\frac{1}{n-1}\right) x \left(\frac{1}{f_i}\right) x \sum_{j=1}^{n} e_{j \neq 1} \quad (1)$$

Onde: ej= número de meses que os indivíduos i e j estão na mesma fenofase; fi= número de meses em que o indivíduo i está na fenofase; n= número de indivíduos na população.

$$Z = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} x_i \quad (2)$$

Onde: n = número de indivíduos na população; xi=sincronia do indivíduo i com seus co-específicos.

Quando X = 1 ocorre sincronia perfeita, ou seja, todos os meses do evento fenológico observado no indivíduo i, coincidem com todos os meses desse mesmo evento nos outros indivíduos da população j≠i. Quando X = 0 não ocorre sincronia, indicando que não existe sobreposição entre qualquer mês de evento no individuo i com qualquer outro indivíduo na população (RUIZ e ALENCAR, 1999).

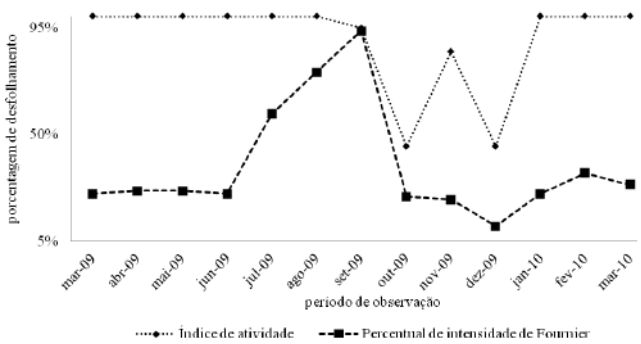
Para investigar se a variação das fenofases ao longo do período estudado acompanha a variação dos componentes climáticos (temperatura, umidade e precipitação) foi calculada a correlação de Spearman por meio do programa Statistical Analysis System (SAS, 2003). Para isso foram utilizados os dados mensais referentes às variáveis ambientais (temperatura, umidade e precipitação), registradas durante o período de coleta de dados fenológicos (março/2009 a março/2010) disponibilizados pela Universidade Federal do Piauí, Campus Professora Cinobelina Elvas. Cabe ressaltar que no referido período o regime hídrico foi atípico, com baixa precipitação (845,0 mm) e má distribuição durante o ano.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos dados fenológicos coletados indicou que para o desfolhamento de *T. fagifolia* os picos de atividade e de intensidade não obtiveram respostas semelhantes. Considerando o Índice de atividade, a perda da parte aérea foi concentrada entre março/2009 a setembro/2009, voltando a aumentar em novembro/2009 e entre janeiro/2010 a março/2010 (Figura 1).

De acordo com Bencke e Morellato (2002), o pico de atividade pode estar relacionado a características endógenas e a fatores abióticos que podem influenciar a fisiologia vegetal, determinando ou restringindo o período de ocorrência das fenofases. No entanto, ao analisar aqui os eventos fenológicos em conjunto com variáveis ambientais por meio da correlação de Spearman, nenhum resultado significativo foi registrado, indicando localmente uma independência entra as variáveis analisadas (Tabela 1). Desta forma, podemos reforçar que a população de *T. fagifolia* investigada neste trabalho, parece apresentar um padrão de desfolhamento regulado por questões endógenas.

Figura 1 - Representação fenológica do desfolhamento de *Terminalia fagifolia* Mart., no período de março/2009 a março/2010, em uma população natural, em área de transição Cerrado -Caatinga no município de Bom Jesus, Piauí.



É importante destacar que o desfolhamento de *T. fagifolia* teve como característica marcante (observações pessoais) a perda do limbo de forma gradual, iniciando com pequenos orifícios semelhantes à deteriorações causadas por lagartas e evoluindo até o desaparecimento completo da folha. Este fato explica os longos períodos de perda de folhas registrados durante a pesquisa. Portanto, o desfolhamento foi a fenofase mais presente nas observações de campo, totalizando doze meses de evento, ou seja, todo o ano de observação, sendo diferenciado apenas pela intensidade do evento.

Tabela 1: Coeficiente de correlação de Spearman (r) entre fenofases e variáveis ambientais para uma população natural de *Terminalia fagifolia* Mart., em área de transição Cerrado - Caatinga no município de Bom Jesus, Piauí.

Eventos	Variáveis		
	Temperatura	Umidade	Precipitação
Desfolhamento	-0,04868	-0,11988	-0,20932
Brotação	0,47049	-0,33809	0,08402
Frutificação	-0,15876	-0,34189	-0,53205
Floração	0,49785	-0,43581	-0,04830

Analisando o Índice de intensidade nota-se um aumento do desfolhamento entre os meses de julho/2009 a setembro/2009, com pico de intensidade em setembro/2009 (Figura 1). De acordo com Bencke e Morellato (2002), a falta de coincidência entre os picos de atividade e intensidade tende a ser mais evidente nas fenofases vegetativas, devido ao incremento cumulativo na magnitude da fenofase (em % de indivíduos ou de intensidade) ser lento e gradual.

A perda de folhas, em ambientes com restrição hídrica como a Caatinga, é uma estratégia fisiológica das plantas para reduzir a quantidade de água eliminada pela transpiração. No entanto, a resposta dos indivíduos analisados (figura 1) não condiz totalmente com essa premissa sugerindo que, apesar do período mais intenso de perda foliar ter coincidido com o período mais seco da região, o ecótone entre Caatinga e Cerrado parece imprimir particularidades à população de *T. fagifolia* aqui estudada.

Em relação à análise da sincronia de eventos fenológicos na população de *T. fagifolia* analisada, é importante frisar que, mesmo apresentando um desfolhamento atípico, o fato dos indivíduos permanecerem desfolhados por mais de um mês, caracteriza a espécie como caducifólia (NEVES et al.,

2010). Isso indica que a espécie apresentou uma alta sincronia para este evento, o que é comprovado pelos valores do índice de sincronia entre os indivíduos e para a população de *T. fagifolia* encontrados (Tabela 2). Dos indivíduos observados, 45% apresentaram sincronia perfeita (1,0) para o desfolhamento e os demais obtiveram alta sincronia (0,8; 0,9). Consequentemente, a alta sincronia entre os indivíduos resultou em uma ótima sincronia para a população com valor bem próximo ao que indica uma sincronia perfeita (0,9).

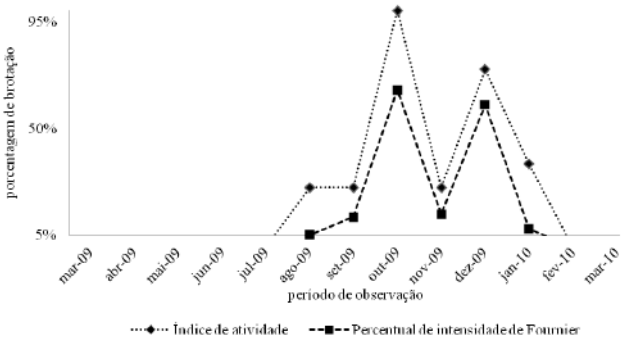
Tabela 2 - Índice de sincronia dos eventos fenológicos entre indivíduos (Xi) e dentro da população natural (X) de Terminalia fagifolia Mart., em área de transição Cerrado - Caatinga no município de Bom Jesus, Piauí.

In	Desfolhamento		Brotação		Floração		Frutificação	
d.	Xi	X	Xi	X	Xi	X	Xi	X
1	0,9		0,9		0,0		0,4	
2	0,9		0,9		0,0		0,0	
3	1,0		0,7		0,1		0,3	
4	1,0		0,6		0,1		0,2	
5	0,8		0,8		0,0		0,2	
6	0,9		0,6		0,0		0,4	
7	0,9		0,9		0,0		0,3	
8	0,9		0,5		0,0		0,0	
9	1,0		0,6		0,0		0,3	
10	1,0	0,9	0,5	0,7	0,1	0,02	0,4	0,2
11	1,0		0,8		0,0		0,3	
12	0,9		0,8		0,0		0,0	
13	0,9		0,6		0,0		0,4	
14	0,9		0,6		0,0		0,4	
15	0,9		0,5		0,0		0,0	
16	0,9		0,4		0,0		0,0	
17	1,0		0,7		0,0		0,0	
18	1,0		0,6		0,0		0,0	
19	1,0		0,6		0,0		0,0	
20	1,0		0,7		0,0		0,0	

Em campo foi ainda observado que as árvores mais baixas apresentaram menor porcentagem de desfolhamento. Isso poderia sugerir que, como estas se encontram relativamente mais sombreadas pelas árvores mais altas, a menor incidência direta do sol, torna a referida fenofase menos gradual, quando comparadas com os indivíduos mais altos. No entanto, esta hipótese carece de estudos mais aprofundados para se confirmar ou não.

A fenofase brotação, que ocorreu entre julho/2009 e fevereiro/2010, apresentou respostas semelhantes para o pico de atividade e de intensidade, tendo como período representativo os meses de outubro/2009 e dezembro/2009 (Figura 2).

Figura 2 - Representação fenológica da brotação de *Terminalia fagifolia* Mart., no período de março/2009 a março/2010, em uma população natural, em área de transição Cerrado -Caatinga no município de Bom Jesus, Piauí.



É válido salientar que se entendeu por brotação o período inicial de surgimento das folhas até o momento em que toda a copa apresentava os brotos.

Em alguns trabalhos pode-se perceber a clara relação da fenofase brotação com o local de ocorrência dos indivíduos estudados e, até mesmo, com outras fenofases. Fagundes et al. (2007), estudando a brotação de uma espécie típica do Cerrado (*Caryocar brasiliense* Cambess), cita que a produção de folhas novas variou entre os habitats estudados e os meses de avaliação. Quando o autor analisa a interação entre habitats e os meses de estudo, também percebeu variação na fenofase brotação. Já Marques e Oliveira (2004) observando fenofases em Florestas de Restinga perceberam que a renovação de folhas em sua área de estudo foi um evento sazonal, com queda concentrada entre os meses de outubro e dezembro e brotação imediatamente após, entre novembro e janeiro, ambas no início do período superúmido.

Certamente que as espécies possuem características inerentes à sua conformação genética. No entanto, considerando que o fenótipo de tais espécies pode refletir a adaptação das plantas em diferentes habitats, o padrão de brotação encontrado para *T. fagifolia* no ecótono estudado, pode representar sua estratégia fisiológica. Analisando em conjunto, brotação e desfolhamento, nota-se a perda do limbo foliar de forma gradual até que as copas das árvores percam todas as folhas senescentes e o início da brotação sobrepondo o final do referido evento. A fenofase brotação se inicia em julho/2009 que, usualmente, não corresponde ao início do período chuvoso no sul do Piauí. Assim, mesmo que não ocorra deciduidade típica na espécie estudada, pode-se inferir que a redução de área foliar diminui a perda de água que parece ser suficiente para o início da brotação. Cabe salientar que o pico de intensidade (Figura 2) da emissão de folhas novas ocorreu no início do período chuvoso, indicando que à medida que o período seco se torna menos crítico, a brotação atinge seu ápice.

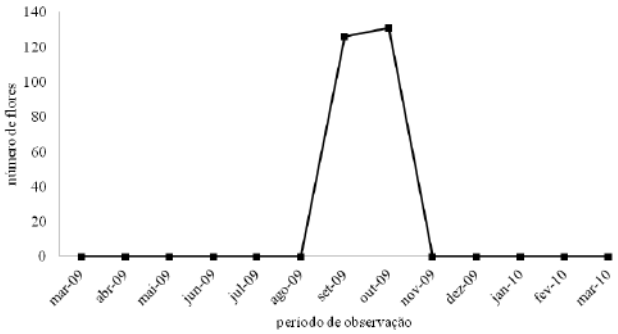
Para a fenofase brotação verificou-se a inexistência de sincronia perfeita entre os indivíduos observados e seus co-específicos (tabela 2), sendo que a espécie apresentou a maior parte de indivíduos com valor de sincronia entre médio e alto (0,6; 0,9). Essa variação no valor de sincronia entre os indivíduos resultou em um valor médio (0,7) de sincronia para a população (Tabela 1).

A ótima sincronia para a população, no que diz respeito ao desfolhamento, sugere eficiência da estratégia fisiológica

para evitar perda de água. No entanto, em relação a sincronia da fenofase brotação, nota-se que os indivíduos não manifestaram o evento de forma sincrônica. Isso leva a crer que não somente o conteúdo de água disponível no solo, mas o conteúdo de água existente na própria planta poderia estar regulando a brotação.

A fenofase floração, ao contrário do desfolhamento e brotação, ocorreu por um período curto entre setembro/2009 e outubro/2009 (Figura 3) e durante as observações nota-se que não houve muita diferença na quantidade de flores de um mês para o outro. Este resultado é importante, pois indica um período relativamente curto para polinização dos indivíduos da população estudada. Isto poderia comprometer a perpetuação da espécie *T. fagifolia* no ambiente estudado, a despeito da quantidade regular de flores por indivíduo durante os dois meses de ocorrência do evento.

Figura 3 - Representação fenológica da floração de *Terminalia fagifolia* Mart., no período de março/2009 a março/2010, em uma população natural, em área de transição Cerrado -Caatinga no município de Bom Jesus, Piauí.



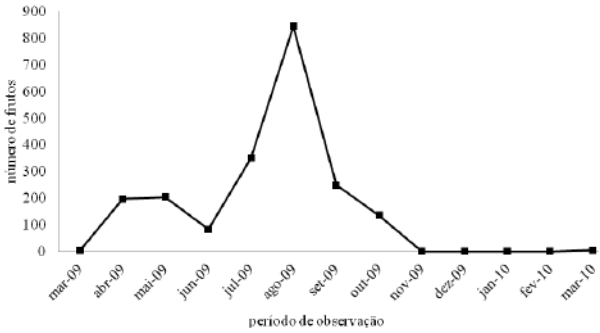
No que se refere ao pico de atividade, os resultados deste trabalho para a fenofase floração coincidem com aqueles apresentados por Almeida et al. (1998) para a espécie *T. fagifolia* em áreas de Cerrado. No entanto, o autor cita que o evento se manifesta de julho a janeiro, sugerindo um resultado atípico para o presente trabalho ou uma particularidade da espécie em ecótonos entre Caatinga e Cerrado. Lorenzi (2002), considerando a distribuição geográfica da espécie, também apresenta dados semelhantes que fortalecem os resultados aqui apresentados. Por outro lado, Figueiredo (2008) estudando espécies arbóreas em área de Cerrado, registrou resultados para *T. fagifolia* bem diferentes dos encontrados nesta pesquisa, com período de floração entre janeiro e maio.

No que diz respeito à sincronia, a floração foi a fenofase que apresentou menores índices entre os indivíduos, sendo registrados valores baixos (0,1) e em apenas três deles. Assim, a falta de sobreposição do evento entre os indivíduos resultou em baixa sincronia também para a população (0,02) (tabela 2).

Segundo Ruiz e Alencar (1999) índices de sincronia para a fenofase floração são importantes para caracterização do processo reprodutivo da espécie estudada. Desta forma, a polinização acaba sendo afetada por essa falta de sincronia.

A fenofase frutificação se manifestou em um intervalo de tempo significativo, entre março/2009 e outubro/2009 (Figura 4). Os frutos de *T. fagifolia* são secos, indeiscentes e alados, o que sugere a dispersão anemocórica (ALMEIDA et al., 1998). Assim a disponibilidade de frutos por um longo período é importante para a eficiência da dispersão dos frutos. Comparando os resultados aqui obtidos com os de Almeida et al. (1998), verifica-se semelhança entre os períodos de ocorrência do evento. Figueiredo (2008) também apresenta resultados coincidentes com os da presente pesquisa, concentrando a frutificação entre março e junho. A mensuração feita para o material reprodutivo teve como pico de intensidade o mês de agosto/2009 (Figura 4), onde foi possível encontrar uma maior quantidade de frutos nos indivíduos observados.

Figura 4 - Representação fenológica da frutificação de *Terminalia fagifolia* Mart., no período de março/2009 a março/2010, em uma população natural, em área de transição Cerrado -Caatinga no município de Bom Jesus, Piauí.



A sincronia entre os indivíduos e a população de *T. fagifolia* para o evento reprodutivo frutificação foi baixa, ou seja, não houve sobreposição entre o mês de frutificação de alguns indivíduos com seus co-específicos. A falta de sobreposição gerou valores considerados de médio a baixo (0,4; 0,2) para os indivíduos e baixo para a população (0,2) (Tabela 1). Como as plantas apresentam diferentes estratégias fenológicas para garantir a atração de dispersores de sementes, o sucesso da dispersão das sementes de uma espécie pode ser resultado de uma frutificação em massa por um curto período ou poucos frutos maduros por dia durante um período longo. Assim, a falta de sincronia encontrada para os indivíduos de *T. fagifolia* pode ser positiva se considerarmos a ocorrência de frutos em diferentes períodos de tempo.

CONCLUSÕES

A espécie *Terminalia fagifolia* Mart. apresentou calendário fenológico bem definido quanto às suas fenofases. A fenofase desfolhamento se destacou por ter sido observada durante todo o período de estudo, variando apenas em seu grau de intensidade. A população apresentou uma sincronia perfeita entre os indivíduos para o desfolhamento e para a brotação. Os índices de correlação de Spearman indicaram correlações não significativas entre fenofases e fatores abióticos, o que sugere uma possível estabilidade fenológica na população estudada, independente dos fatores abióticos analisados. No entanto, devido ao regime hídrico atípico no ano de estudo, com baixa precipitação (845,0 mm) e má distribuição durante o ano, não se pode afirmar que as fenofases seriam ou não influenciadas pelas varáveis ambientais em anos com diferentes regimes hídricos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, T. DE J. A. DE; MONTEIRO, M. DO S. L. Modelo agrícola e desenvolvimento sustentável: a ocupação do Cerrado piauiense**. Ambiente e Sociedade**, v. 8, n. 2, jul/dez, 2005.

ALMEIDA, S. P.; PROENÇA, C.E.B.; SANO, S.M.; RIBEIRO, J.F. **Cerrado: espécies vegetais úteis**. Planaltina, DF: Embrapa-CPAC, 1998. 464 p.

AUGSPURGER, C. K. Phenology, flowering, synchrony and fruit set of six neotropical shrubs. **Biotropica**, Zurich, v. 15, n. 4, p. 257-267, dez. 1983.

BANDEIRA, E. G.; ALVES, C. M. D.; MELO, L. F. S. Análise temporal por imagens landsat da expansão agrícola no município de Bom Jesus –PI. In: III Simpósio brasileiro de ciências geodésicas e tecnologias de geoinformação, 2010, Recife. **Anais do III Simpósio brasileiro de ciências geodésicas e tecnologias de geoinformação** Recife, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2010.

BENCKE, C. S. C.; MORELLATO, L. P. C., Comparação de dois métodos de avaliação da fenologia de plantas, sua interpretação e representação. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.25, n.3, p.269-275, set, 2002.

CEPRO. **Piauí: Caracterização do quadro natural**. Teresina, PI: Fundação CEPRO, 1996. 116p.

FAGUNDES, M.; ARAÚJO, L. S.; NUNES, Y. R. F. Efeitos do Estágio Sucessional do Habitat na Fenologia do Pequizeiro (Caryocar brasiliense: Caryocaraceae). **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, supl. 1, p. 144-146, jul. 2007

FIGUEIREDO, P. S. Fenologia e estratégias reprodutivas das espécies arbóreas em uma área marginal de Cerrado, na transição para o semi-árido no nordeste do Maranhão, Brasil. **Revista Trópica** - Ciencias Agrárias e Biológicas, Chapadinha, v.2, n.2, p.8-22, 2008.

FOURNIER, L. A. Un método cuantitativo para la medición de características fenológicas em árboles. **Turrialba**, San Jose, v.24, n.4, 1974.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2002. v.2, 97p.

MARCHIORETTO, M. S.; MAUHS, J.; BUDKE, J. C. Fenologia de espécies arbóreas zoocóricas em uma floresta psamófila no sul do Brasil. **Acta Botanica Brasílica**, São Paulo v.21, n.1, p. 193-201, 2007.

MARQUES, M. C. M.; OLIVEIRA, P. E. A. M. Fenologia de espécies do dossel e do sub-bosque de duas Florestas de Restinga na Ilha do Mel, sul do Brasil. **Revista Brasileira de Botanica**, São Paulo, v. 27, n.4, p.713-723, out.-dez, 2004.

MORELLATO, L.P.C; LEITÃO FILHO, H.F., RODRIGUES, R.R.; JOLY, C.A.. Estratégias fenológicas de espécies arbóreas em floresta de altitude na Serra do Japi, Jundiaí, São Paulo. **Revista Brasileira de Biologia**, São Paulo, n.50, p.149-162, 1990.

MORELLATO, L.P.C.; LEITÃO-FILHO, H.F. Estratégias fenológicas de espécies arbóreas em floresta mesófila na serra do Japi, Jundiaí, São Paulo. **Revista Brasileira Biologia**, São Paulo, n. 50, p. 463-173, 1990.

NEVES, E.L. das; FUNCH, L.S.; VIANA, B.F. Comportamento fenológico de três espécies de Jatropha (Euphorbiaceae) da Caatinga, semi-árido do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.33, n.1, p.155-166, jan./mar, 2010.

PEREIRA, M. R. N.; TONINI, H. Fenologia da andiroba (Carapa guianensis Aubl., Meliaceae) no Sul do Estado de Roraima. **Ciências florestal**, Santa Maria, v.22, n.1, p.47-58, jan./mar. 2012.

RAMOS, F. N.; SANTOS, F. A. M. Floral visitors and pollination of Psychotria tenuinervis (rubiaceae): distance from the anthropogenic and natural edges of an atlantic forest fragment. **Biotropica**, São Paulo, n. 38, p.383-389, 2006.

RUIZ, J. E. A.; ALENCAR, J. da C.,Interpretação fenológica de cinco espécies de Chrysobalanaceae na reserva florestal Adolpho Ducke, Manaus, Amazonas, Brasil. **Acta Amazônica**, Manaus, v.29, n.2, p.223-242, 1999.

SANTOS, D. L. dos; TAKAKI, M. Fenologia de Cedrela fissilis Vell. (Meliaceae) na região rural de Itirapina, SP, Brasil. **Acta Botanica Brasílica**, São Paulo, 19(3):625-632. 2005.

SANTOS, F. P.; FERREIRA, W. M. Estudo fenológico de Davilla elliptica St. Hill. e Qualea grandiflora Mart. em uma área de Cerrado sentido restrito em Porto Nacional, Tocantins. **Interface**, Porto Nacional , v. 01, p. 03-14, 2012.

SAS Institute Inc., SAS/STAT. **User's guide:** statistic, version 9.1.2. Cary, NC: SAS Institute INC, 2004.

Ciência Florestal, Santa Maria, v. 24, n. 4, p. 899-910, out.-dez., 2014
ISSN 0103-9954

AVALIAÇÃO DE UM MÉTODO DE ANÁLISE SILVIGÊNICA EM UM CERRADÃO

EVALUATION OF A METHOD OF SILVIGENIC ANALYSIS IN CERRADÃO

Rejane Tavares Botrel[1] Kikyo Yamamoto[2] Ricardo Ribeiro Rodrigues[3]

RESUMO

O método "inventário de árvores de dossel por *interceptação* de linhas" foi aplicado para mapear o mosaico silvigênico em uma área de 5,12 ha de cerradão na Estação Ecológica de Assis (SP), e avaliado quanto à sua aplicabilidade para estimar o grau de conservação e para evidenciar os processos de regeneração neste tipo de floresta com dossel aberto. Também foi avaliada a distribuição de espécies tolerantes ou intolerantes à sombra entre as categorias de ecounidades. O mosaico compreendeu cinco clareiras (ecounidades em reorganização) e 1296 indivíduos, sendo 845 em ecounidades em equilíbrio, 241 em desenvolvimento, e 210 em degradação. Coerentemente com o dossel aberto induzindo reiteração precoce, predominaram as ecounidades em equilíbrio 2B (árvores altas com fuste baixo). *Vochysia tucanorum* Mart., *Xylopia aromatica* (Lam.) Mart. E *Plenckia populnea* Reissek, espécies intolerantes à sombra, ocorreram preferencialmente em ecounidades iniciais da silvigênese. Mas, a maioria das espécies, principalmente as tolerantes à sombra, não se associou com quaisquer categorias de ecounidades. O método evidenciou a maturidade e o bom estado de conservação arquitetural do cerradão estudado. O estudo mostrou que pode haver sobreposição de ecounidades em desenvolvimento e em degradação quando estas últimas são delineadas por árvores mortas em pé que permitem o crescimento de indivíduos jovens ao redor delas.
Palavras-chave: caracterização sucessional; ecounidades; mosaico florestal; silvigênese.

ABSTRACT

The method "line-intercept sampling method of canopy trees" was applied to map the silvigenic mosaic of a patch of 5.12 ha in a *cerradão* at Estação Ecológica de Assis, in São Paulo state, aiming to verify its applicability in estimating the conservation status and to show the regeneration processes in this type of forest with open canopy. We also analyzed the distribution of shade tolerant or intolerant species among the categories of eco-unities. The mosaic comprised five tree fall gaps (eco-unities in reorganization) and 1,296 individuals, 845 of which in eco-unities in equilibrium, 241 in development, and 210 degrading. The predominance of eco-units in equilibrium 2B (tall trees with low pole) is coherent with the open canopy. The shade intolerant species *Vochysia tucanorum*, *Xylopia aromatica* and *Plenckia populnea* presented occurred preferably in starting eco-units of silvigenesis. But most of the species, especially the shade tolerant ones, did not present any correlation with eco-unit categories. The method revealed the maturity and the good architectural conservation status of the studied *cerradão*. We noticed that there may be overlapping of eco-unities in development and degrading when this latter one is delimited by dead standing trees that allow the growth of young individuals around them.
Keywords: eco-units; forest mosaic; silvi-genesis; sucessional characterization.

1 Engenheira Florestal, Drª., Professora Adjunto, Departamento de Ciências Vegetais, Universidade Federal Rural do Semiárido, Av. Francisco Mota, 572, Bairro Costa e Silva, CEP 59625-900, Mossoró (RN), Brasil. rtbotrel@ufersa.edu.br

2 Biologa, Drª.,Professora, Instituto de Biologia, Departamento de Botânica, Universidade Estadual de Campinas, Cidade Universitária Zeferino Vaz, Rua Monteiro Lobato, 255, Caixa Postal 6109, CEP 13083-862, Campinas (SP), Brasil. Kikyo@unicamp.br

3 Biologo, Dr., Professor, Departamento de Ciências Biológicas, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Av. Pádua Dias, 11, Caixa Postal 09, CEP 13418-900, Piracicaba (SP), Brasil. rrr@esalq.usp.br

Recebido para publicação em 8/02/2011 e aceito em 27/05/2013

INTRODUÇÃO

O cerradão é uma fitofisionomia do bioma Cerrado que consiste numa formação florestal com dossel descontínuo e aspectos xeromórficos, e que se caracteriza pela presença de espécies de cerrado e também de espécies de floresta estacional semidecidual. Apesar da presença destas últimas, Rizzini (1979) observa que as condições ambientais no cerradão, principalmente o regime de luz, não permitem que a classificação ecológica de suas espécies em categorias sucessionais seja a mesma de uma mata mesófila.

Entretanto, visando estabelecer bases para a recuperação de áreas no Cerrado, Durigan et al. (2004) propuseram distinguir suas espécies entre as categorias de tolerantes e intolerantes à sombra, sendo esta classificação baseada em dados de literatura e em observações empíricas sobre os seus locais de distribuição no campo. O raciocínio implícito na proposta desta classificação seria análogo ao aplicado em análises de sucessão secundária em florestas que se iniciam em clareiras.

Alternativamente à análise da regeneração florestal através da dinâmica de clareiras, Oldeman (1978) propôs o estudo da dinâmica de florestas tropicais através da arquitetura arbórea, mais precisamente nas alterações arquiteturais ao longo do processo de construção da floresta que Hallé et al. (1978) definiram como silvigênese. E, seguindo a abordagem de Oldeman (1978, 1983), Torquebiau (1986) propôs um método de campo intitulado "interceptação de linhas para inventário das árvores do dossel" para mapear o mosaico florestal. Este método foi concebido e aplicado inicialmente em Florestas Úmidas de Dipterocarpáceas na Indonésia, com dossel contínuo, no interesse de avaliar, de modo simples e rápido, o estado geral da floresta para fins de exploração de madeira sem prejuízo de sua capacidade de autorregeneração. Assim, o autor pretendia obter informações da floresta como um todo, o tamanho, a quantidade e a distribuição de clareiras, isto é, de ecounidades em reorganização, das ecounidades em desenvolvimento que seriam formadas por árvores ainda juvenis, das ecounidades em equilíbrio que seriam compostas por árvores maduras, já reiteradas e com capacidade reprodutiva, e das ecounidades em degradação, compostas por árvores senis ou mortas.

A rapidez com que o método de Torquebiau (1986) pode ser executado para avaliar o grau de conservação e a capacidade de regeneração de um fragmento florestal como um todo, independente de sua utilidade para fins de exploração sustentável, é um grande atrativo. Mas ainda foi pouco testado no Brasil. Além do estudo de Engel e Prado (1992) em mata de tabuleiro no Espírito Santo, com dossel contínuo, constam poucos estudos no estado de São Paulo, como os de Cardoso-Leite (1995), Oliveira (1997), Botrel (2007) e Silva (2013) em florestas estacionais semideciduais, com dossel periodicamente mais aberto, Vanini (2009) em floresta de restinga e Lima et al. (2011) em floresta ombrófila densa. Em todos estes estudos, o método de Torquebiau (1986) produziu mosaicos florestais que evidenciaram o grau de conservação e o nível de perturbação das áreas de estudo, sugerindo que este poderia gerar o mesmo tipo de resultado em outros tipos florestais como, por exemplo, o cerradão, cujo dossel é sempre descontínuo.

Por outro lado, o estudo de Botrel (2007) é o único até o momento que analisou o método quanto à correspondência entre as categorias de ecounidades que representariam as fases do ciclo silvigênico e as fases correspondentes de sucessão secundária. E esta análise revelou a inexistência de uma correspondência clara e coerente, com fortes evidências de que o regime de luz decorrente da deciduidade foliar sazonal no tipo florestal estudado amplia as áreas de distribuição de espécies iniciais da sucessão secundária (pioneiras e secundárias iniciais) para setores maduros da floresta, onde o dossel mais fechado se torna permeável à luz nos períodos de perda foliar. Espera-se que resultado semelhante seja obtido no cerradão que, embora seja uma floresta perenifólia, possui dossel naturalmente aberto. E, se esse for o caso, a classificação de espécies tolerantes ou intolerantes à sombra com a expectativa de distinguir espécies iniciais e mais tardias no processo de sucessão secundária em cerradão não seria satisfeita.

Assim, ainda são desconhecidos os significados biológicos do inventário resultante da aplicação do método de Torquebiau (1986) e, portanto, qual ou quais podem ser os usos que se podem atribuir a este método para mapear o mosaico silvigênico, sobretudo em florestas com dossel descontínuo. Diferentemente do mosaico sucessional descrito por Whitmore (1975), com variações da composição florística e/ou dos parâmetros quantitativos dessas espécies na floresta, o mosaico silvigênico (*sensu* OLDEMAN, 1978) baseia-se na premissa de que a arquitetura das árvores de setores da floresta são testemunhas dos fenômenos

de variação no regime de entrada de luz. Pergunta-se então se a análise silvigênica nestes moldes é ou não aplicável a florestas abertas como o cerradão. Além disso, o método de inventário e mapeamento do mosaico silvigênico propõe dispensar dados taxonômicos, mas o próprio autor do método (TORQUEBIAU, 1986) observa que a arquitetura das árvores pode depender de suas características genéticas, gerando diferentes respostas ao estímulo de luz. Até o momento, dados taxonômicos (florísticos) foram relacionados com as análises de natureza silvigênica apenas por Botrel (2007), e com resultados que geraram questionamentos tanto quanto ao método de inventário silvigênico como à classificação sucessional das espécies (grupos funcionais).

Assim, surgem questões como: estudos dinâmicos baseados na arquitetura das árvores da floresta são eficientes para diagnosticar sua fase silvigênica ou dos componentes do seu mosaico? O método de análise do mosaico silvigênico, concebido para florestas com dossel contínuo, pode gerar resultados em florestas com dossel aberto com significados biológicos equivalentes? O mosaico resultante da utilização de um método que se baseia unicamente na arquitetura arbórea dos indivíduos é ou não dependente das espécies que ocorrem na área de estudo? O mosaico silvigênico gerado pelo método de Torquebiau (1986) numa formação florestal com dossel aberto pode discriminar etapas silvigênicas que correspondem a fases sucessionais?

Norteados por estas questões mais gerais sobre o método, este foi avaliado no presente estudo em um trecho de cerradão, floresta de dossel aberto, na Estação Ecológica de Assis - SP, tendo por objetivos: (1) verificar se o método de interceptação de linhas para inventário de árvores do dossel proposto por Torquebiau (1986) permite evidenciar o estado de conservação de cerradão e distinguir ecounidades que representam as fases do ciclo silvigênico neste tipo de floresta; (2) testar a hipótese de que, devido ao dossel aberto e permeável à luz, as espécies classificadas como intolerantes à sombra não devem predominar em ecounidades de fases iniciais do ciclo silvigênico, e que espécies tolerantes à sombra não devem, necessariamente, predominar em ecounidades em equilíbrio, isto é, formadas por árvores maduras.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

A Estação Ecológica de Assis, criada em 1992, localiza-se no oeste do Estado de São Paulo, sob as coordenadas 22º35'S e 50º22'W, e constitui um dos últimos remanescentes da forma fisionômica cerradão, que originalmente recobria aquela região. Com uma área de 1312,38 ha, a Estação se encontra sobre a Formação Adamantina do grupo Bauru. O relevo regional é de colina, predominando declividades baixas de até 15% e amplitudes locais inferiores a 100 m. Os dois tipos de solo predominantes são o Latossolo vermelho-escuro álico e o Podzólico vermelho-amarelo eutrófico.

O tipo climático, de acordo com a classificação de Köppen, é Cwa (mesotérmico) e a precipitação anual média é de 1480 mm, com o período chuvoso se concentrando de outubro a março (DURIGAN et al., 1995). No interior dessa Unidade de Conservação, foi implantada uma parcela de 320 x 320 m, totalizando 10,24 ha, subdividida em 256 subparcelas contíguas de 20 x 20 m (400 m^2). Essa área representa uma das quatro parcelas estabelecidas pelo Projeto Temático *Diversidade, dinâmica e conservação em florestas do Estado de São Paulo: 40 ha de parcelas permanentes* (Parcelas Permanentes) que integra o programa BIOTA/FAPESP. Para este trabalho, que integra o projeto Parcelas Permanentes, foi utilizada metade da parcela permanente, correspondendo a 5,12 ha.

Caracterização silvigênica

O método utilizado para o levantamento dos dados no campo foi o de interceptação de linhas para inventário das árvores do dossel (TORQUEBIAU, 1986). No interior da parcela estudada, foram dispostas linhas paralelas entre si e distantes 10 m umas da outra. As árvores dominantes, ou seja, aquelas com maior altura nos pontos de interceptação das linhas, tiveram seu número identificador, sua altura total (Ht), altura do fuste (Hf), diâmetro a altura do peito (DAP)≥ 4,8 cm, coordenadas (x e y) de localização e projeção horizontal anotados, utilizando como referência as subparcelas de 20 x 20 m. As áreas de clareira que interceptaram as linhas também foram amostradas, medidas e incluídas no mapeamento. O conceito de clareira utilizado nesta pesquisa foi o mesmo adotado por Engel (1993) e Cardoso-Leite (1995),

ou seja, as aberturas no dossel que proporcionam uma superfície sem cobertura vegetal no solo de no mínimo 2 m de diâmetro.

Seguindo o método detalhado por Torquebiau (1986), as árvores incluídas no levantamento realizado entre 27/01/2004 a 24/07/2004 foram divididas quanto à sua arquitetura em: árvores do futuro (juvenis sem reiteração), árvores do presente (adultas com reiteração) e árvores do passado (com sinais de senescência ou mortas em pé). As árvores do presente foram subdivididas em duas categorias: árvores mais altas (categoria 1) ou mais baixas (categoria 2) que a superfície de inversão ecológica (PE) (metade da altura máxima do dossel). Em seguida, cada uma destas duas categorias foi dividida em duas subcategorias (A e B) considerando o ponto de inversão morfológica (PI). A razão altura do fuste (Hf)/altura total (Ht), representa o PI (PI=Hf/Ht), que ocorre quando a árvore diminui seu crescimento em altura (OLDEMAN, 1978). A posição de PI em relação ao PE separa as categorias A e B e sugere as condições de luminosidade, maior ou menor, nas quais o indivíduo reiterou. Se PI > PE (subcategoria A) e se PI < PE (subcategoria B). Assim, as árvores "A" possuem fuste longo e as árvores "B", fuste curto.

O mapeamento das ecounidades foi realizado manualmente em papel quadriculado (escala 1:10), usando as coordenadas das copas das árvores registradas nas linhas de inventário, originado o mosaico silvigênico. As clareiras constituem as ecounidades em reorganização, enquanto que a união das copas de árvores de mesma categoria delimita as ecounidades (a) em desenvolvimento, ocupadas por árvores do futuro; (b) em equilíbrio, ocupadas por árvores do presente e classificadas segundo os tipos de árvore que as compõem (1A, 1B, 2A ou 2B) e (c) em degradação, ocupadas por árvores do passado.

O mapa de ecounidades foi georreferenciado e finalizado por meio do programa TNT mips versão 6.8. O georreferenciamento do mapa de ecounidades foi realizado a partir das coordenadas fornecidas pela equipe do projeto Parcelas Permanentes. De posse dessa informação, os arquivos originais (extensão .JPEG) foram importados para o programa TNT mips (6.8) e o mapa de ecounidades foi colocado em suas coordenadas reais no sistema de referência South American Datum 1969 (SAD69).

Levantamento florístico

A listagem florística utilizada nesta pesquisa foi fornecida pela equipe técnica do Projeto Parcelas Permanentes. Além da composição de espécies, foram fornecidos dados de densidade e frequência dos indivíduos. Segundo o método descrito neste projeto, o levantamento florístico incluiu todos os indivíduos com DAP (diâmetro a altura do peito) igual ou superior a 4,8 cm, ou PAP (perímetro a altura do peito) igual ou superior a 15,0 cm. As amostras do material botânico-testemunho foram depositadas no Herbário ESA (ESALQ/USP). O levantamento florístico produziu um mapa das espécies com DAP superior a 4,8 cm que, posteriormente, foram classificadas em grupos ecológicos para serem confrontadas com o mapa de ecounidades.

Classificação ecológica das espécies

Adotou-se a proposta de Durigan et al. (2004) de se distinguir duas categorias ecológicas para as espécies ocorrentes em áreas de Cerrado: 1) Tolerante à sombra: espécies que podem se desenvolver e regenerar na sombra; e 2) Intolerante à sombra: espécies que só se desenvolvem e se regeneram em plena luz. Durigan et al. (2004) apresentam uma lista baseada em levantamentos florísticos realizados em fragmentos de vegetação nativa na Bacia do Médio Paranapanema (FRANCO, 2002, DURIGAN, 1999, DURIGAN; LEITÃO FILHO, 1995, MEIRA NETO, 1991, SILVEIRA, 2001) e dados não publicados do Banco de Dados do Projeto Viabilidade da Conservação dos Remanescentes de Cerrado no Estado de São Paulo (BIOTA – FAPESP) e Banco de Dados do Plano de Desenvolvimento Sustentável para o Entorno da Estação Ecológica de Assis (FNMA).

Análise dos dados

O mapa contendo as espécies arbóreas com DAP ≥ 4,8 cm na área de estudo fornecido pelo Projeto Parcelas Permanentes e o mapa do mosaico silvigênico obtido neste estudo foram confrontados e analisados da seguinte forma: (1) Para verificar a relação entre espécies e categorias de ecounidades foi elaborada uma tabela (não apresentada) a partir do cruzamento do mapa do mosaico silvigênico com o censo, por meio do programa TNT mips (6.8). Essa tabela contém as espécies arbóreas e suas densidades absolutas nas diferentes ecounidades

componentes do mosaico silvigênico. Espécies que ocorreram com menos que 10 indivíduos na área foram excluídas das análises, pois essa característica (frequência muito baixa) é inadequada para avaliar a distribuição espacial das mesmas dentro do mosaico silvigênico. Nesta tabela, o mapa do mosaico silvigênico (distribuição espacial de ecounidades) e as espécies arbóreas foram considerados como variáveis. Para analisar a associação entre estas variáveis, foi aplicado um teste de Qui-quadrado (X^2) (ZAR, 1999) para testar a hipótese de que a frequência de ocorrência de uma variável (mosaico silvigênico) é dependente da frequência da segunda variável (espécies arbóreas), isto é, para verificar se as espécies arbóreas ocorrem preferencialmente em alguma categoria de ecounidade. Quando o teste de X^2 apresentou resultado significativo, foi realizada uma análise de resíduos da tabela de contingência para analisar o comportamento de cada espécie arbórea presente na área de estudo (com 10 ou mais indivíduos) em relação às categorias de ecounidades. Tanto para verificar a associação entre as variáveis no teste de X^2 quanto para as categorias de variáveis na análise de resíduos, seguiu-se Pereira (2001) e foi adotado o nível de significância de 1%, para o qual o resíduo deve ser superior a +2,58 (excesso de ocorrências: associação positiva) ou inferior a -2,58 (falta de ocorrências: associação negativa). (2) Para analisar a distribuição espacial dos grupos ecológicos dentro do mosaico silvigênico. Foi realizado um novo cruzamento utilizando o programa TNT mips (6.8), entre o mapa do mosaico silvigênico e o do censo, sendo os indivíduos identificados segundo sua classificação ecológica de acordo com Durigan et al. (2004). Novamente foi gerada uma tabela de contingência para um novo teste de X^2. Também foi realizada a análise de resíduos ajustados para verificar a existência de associação entre as categorias de ecounidades e os grupos ecológicos, da mesma forma explicitada anteriormente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Caracterização silvigênica

A altura máxima encontrada para as árvores constituintes do mosaico silvigênico foi de 15 m. No dossel superior da área estudada foram amostrados cinco clareiras (*chablis*) e 1296 indivíduos (253ind/ha) distribuídos entre 845 (65,20%) árvores do presente, 241 (18,59%) árvores do futuro, 210 (16,20%) árvores do passado. O mosaico silvigênico foi formado por muitas ecounidades pequenas. Houve predomínio de ecounidades em equilíbrio que totalizaram 74,12% da área mapeada (Tabela 1), seguidas de ecounidades em degradação com 14,79% e ecounidades em desenvolvimento com 10,63%. As ecounidades em reorganização, representadas pelas clareiras, ocuparam apenas 0,47% do mapa. Dentre as ecounidades em equilíbrio, houve predomínio de ecounidades 2B (43,46%). As árvores que constituem as ecounidades da categoria 2 se encontram entre as mais altas no levantamento, e as árvores 2B se diferenciam daquelas que constituem as ecounidades 2A (24,22%) por apresentarem o ponto de inversão morfológica (altura do fuste) abaixo do seu ponto de inversão ecológica (metade de sua altura total) (TORQUEBIAU, 1986). As ecounidades em equilíbrio 1A e 1B ocuparam,

TABELA 1: Estrutura das ecounidades no mosaico silvigênico em 5,12 ha de cerradão no interior da parcela permanente alocada na Estação Ecológica de Assis, Assis – SP.
TABLE 1: Eco-units structure of the mosaic silvigenic in 5.12 ha of *cerradão* within the permanent plot allocated at EstaçãoEcológica de Assis, Assis, SP state.

Ecounidade	Área mín (m²)	Área máx (m²)	Área total (m²)	Área média (m²)	Área total (%)
Equilíbrio 1A	8,33	93,35	1.821,01	26,01	3,56
Equilíbrio 1B	10,36	152,32	1.469,38	56,51	2,87
Equilíbrio 2A	11,82	989,22	12.385,57	145,71	24,22
Equilíbrio 2B	18,46	4.193,61	22.225,42	358,47	43,46
Reorganização	22,59	128,42	238,50	47,70	0,47
Desenvolvimento	7,94	222,96	5.435,82	53,29	10,63
Degradação	6,77	502,21	7.562,22	87,93	14,79

respectivamente, 3,56% e 2,87% da área.

A Tabela 2 mostra a contribuição percentual de ecounidades nos mosaicos silvigênicos, de diferentes áreas florestais, mapeadas pelo método de Torquebiau (1986). Apesar das diferenças, florestas ombrófilas (TORQUEBIAU, 1986, ENGEL; PRADO, 1992) e estacionais semideciduais (CARDOSO-LEITE, 1995; OLIVEIRA, 1997; BOTREL, 2007) apresentaram predomínio de ecounidades em equilíbrio 2A, as quais, de acordo com Torquebiau (1986), correspondem grosseiramente à clássica "fase madura" da floresta (WHITMORE, 1975), ou seja, zonas com árvores altas com longos fustes, usualmente com várias camadas intermediárias e um nível inferior sombreado, com poucas plantas pequenas. Ainda segundo Torquebiau (1986), as alturas variáveis dos níveis de inversão morfológica refletem as condições de crescimento dentro da floresta, as quais, por sua vez, influenciam a arquitetura arbórea: quanto mais baixo e mais aberto o dossel, menores seriam os fustes das árvores e quanto mais alto e mais fechado o dossel, maiores seriam os fustes das árvores. Mas estas são condições observáveis em florestas com dossel contínuo, pelo menos nos períodos em que não ocorre deciduidade foliar, e não em um cerradão onde o dossel é sempre aberto. De fato, no mosaico silvigênico do cerradão estudado, predominaram as ecounidades em equilíbrio 2B, o que é coerente com a maior permeabilidade à luz, o que induz a reiteração precoce das árvores.

Numa floresta estacional semidecidual em Piracicaba - SP, Oliveira (1997) relacionou as ecounidades em equilíbrio 2B com clareiras relativamente grandes. No entanto, a ocorrência de poucas clareiras e de tamanho relativamente pequeno não permite essa associação no cerradão estudado. Diferentemente, as árvores constituintes das ecounidades 2B do cerradão da E. E. de Assis parecem ter se desenvolvido sob uma matriz florestal baixa e/ou muito provavelmente sem um dossel contínuo, o que condiz com as características fisionômicas do cerradão e com a hipótese de que este pode ter evoluído a partir de um cerrado *stricto sensu* onde o nível de sombreamento é inferior ao do cerradão atual.

Ecounidades em equilíbrio compostas por árvores de menor porte (1A e 1B) podem resultar de distúrbios no dossel superior que geraram aberturas que permitiram o desenvolvimento de suas árvores constituintes (TORQUEBIAU, 1986). Árvores constituintes das ecounidades 1A e 1B, de acordo com Torquebiau (1986), estariam anteriormente presentes no estrato médio da floresta, e teriam sido expostas à luz mediante distúrbios mais recentes (árvores 1A) ou menos recentes (árvores 1B). No entanto, dado o caráter descontínuo do dossel do cerradão, entende-se que fatores não relacionados ao regime de luz, por exemplo, os edáficos, poderiam produzir árvores com estas arquiteturas.

Comparado às florestas ombrófilas e as estacionais semideciduais, o cerradão estudado apresentou porcentagem muito baixa (0,47%) de ecounidades em reorganização (Tabela 2). Este resultado pode ser devido a uma característica frequentemente observada nos cerradões, que é a

TABELA 2: Distribuição de área (%) das ecounidades nos mosaicos silvigênicos mapeados através do método de inventário proposto por Torquebiau (1986), em diferentes tipos florestais.
TABLE 2: Distribution of area (%) of the eco-units in silvigenic mosaics mapped through the inventory method proposed by Torquebiau (1986), in different forest types.

Ecounidade	Cerradão[1]	FES[2]	FES[3]	FES[4]	Mata de Tabuleiros[5]	Florestas Úmida Dipt.[6]
Equilíbrio 1A	3,56	1,64	7,9	20,32	5,5	2,8
Equilíbrio 1B	2,87	2,00	2,9	6,66	11,7	0,3
Equilíbrio 2A	24,22	60,11	57,0	27,42	42,4	66,8
Equilíbrio 2B	43,46	12,98	16,0	18,8	23,4	11,4
Reorganização	0,47	6,17	5,3	10,9	3,2	4,8
Desenvolvimento	10,63	2,94	6,36	10,8	9,4	12,4
Degradação	14,79	14,16	3,46	5,1	4,3	1,4

Em que: [1]Cerradão (este estudo); [2]Floresta Estacional Semidecidual (BOTREL, 2007); [3]Média de três áreas em Floresta Estacional Semidecidual (CARDOSO-LEITE, 1995); [4]Floresta Estacional Semidecidual (OLIVEIRA, 1997); [5]Floresta Ombrófila Densa (ENGEL; PRADO, 1992); e [6]Média de três áreas em Floresta úmida de Dipterocarpáceas (TORQUEBIAU, 1986).

TABELA 3: Lista das espécies que apresentaram valores absolutos de resíduos ajustados (RA) superiores a 2,58 no cruzamento com as categorias de ecounidades. Grupos ecológicos (GE) das espécies: T = Tolerante à sombra; I = Intolerante à sombra.

TABLE 3: List of species that had absolute values of adjusted residuals (AR), greater than 2.58 at the junction with the categories of eco-units. Ecological group (GE) of the species: T = shade Tolerant, I = shade Intolerant

Espécie	GE	Ecounidade		
		Degrad	Desenv	Equilíbrio
Copaifera langsdorfii Desf.	T	-3,75	-2,51	4,81
Maytenus robusta Reissek	T	-1,23	3,06	-1,27
Plenckia populnea Reissek	I	4,30	-0,12	-3,32
Vochysia tucanorum Mart.	I	3,19	3,63	-5,18
Xylopia aromatica (Lam.) Mart.	I	-0,59	5,26	-3,38

presença de árvores mortas em pé, possivelmente devido ao profundo sistema subterrâneo das árvores, o que dificulta a formação e o delineamento no mosaico de clareiras de grandes dimensões. Além disso, Rebertus e Burns (1997) notaram que a fisionomia savânica nos Estados Unidos pode ter origem em incêndios que desencadeiam processos de queda de árvores. A ausência de registros de incêndios recentes no cerradão da E. E. de Assis talvez explique, ao menos em parte, porque as clareiras na área de estudo são poucas e pequenas.

Compostas por clareiras (*chablis*) com luz abundante, ecounidades em reorganização em florestas com dossel contínuo representam a fase inicial da renovação da floresta. Entretanto, ao comparar com floresta estacional semidecidual, Muniz (2004) registrou variação relativamente menor na quantidade de luz entre as áreas mais e menos sombreadas no cerradão estudado. Ou seja, parecem não existir condições muito distintas de luminosidade que faça das pequenas e poucas clareiras os locais especiais para o início da silvigênese. Do ponto de vista funcional do mosaico florestal, Pélissier (1997) observa que podem existir dois tipos de silvigênese em função da dinâmica global de uma área florestal. O primeiro deles seria a partir da regeneração em *chablis*, seguindo o ciclo silvigênico proposto por Hallé et al. (1978). Mas este não parece ser o caso do cerradão. O segundo tipo seria por meio da morte em pé de indivíduos do dossel superior, que proporciona o crescimento de indivíduos jovens preexistentes, o que parece ser mais coerente com os dados encontrados no cerradão. Este segundo tipo de silvigênese também pode ser creditado à descontinuidade do dossel no cerradão, o qual proporciona entrada constante de luz com possibilidade de aumentos sazonais em todos os níveis da floresta.

As ecounidades em degradação (14,79%), constituídas pelas árvores com claros sinais de senescência e muitas vezes mortas em pé, foram superiores em porcentagem quando comparadas àquelas encontradas em outros estudos de silvigênese (Tabela 2). Em tipos florestais com dossel mais fechado que o cerradão, ecounidades em degradação representam futuras clareiras (potenciais ecounidades em reorganização). Entretanto, como a maioria das árvores do passado do cerradão permanecem em pé depois de mortas, indivíduos suprimidos do sub-bosque podem desenvolver-se em árvores do futuro. Se as árvores do passado forem mais altas que as juvenis em desenvolvimento abaixo delas, é a ecounidade em degradação que será amostrada neste local pelo método de Torquebiau (1986). Quando há sobreposição de ecounidades em desenvolvimento e em degradação e, as ecounidades em desenvolvimento tendem a ficar subamostradas e pode-se ter a impressão de uma passagem rápida ou direta de ecounidade em degradação para ecounidade em equilíbrio.

Mosaico silvigênico × fatores bióticos (florísticos)

O resultado do teste de X^2 realizado para verificar a existência de associação entre as espécies ocorrentes na área de estudo e as categorias de ecounidades, foi significativo no nível de 1% (219,02) indicando que as variáveis não são independentes. De acordo com a análise de resíduos ajustados (RA) (Tabela 3), somente cinco espécies, que serão descritas a seguir, contribuíram para o resultado do teste de X^2. Ou seja, apenas

estas apresentaram associação com as categorias de ecounidades do mosaico.

Dentre as cinco espécies que apresentaram associação positiva ou negativa com alguma categoria de ecounidade, há duas tolerantes à sombra (*Copaifera langsdorfii* e *Maytenus robusta*), e três intolerantes à sombra (*Vochysia tucanorum, Xylopia aromatica* e *Plenckia populnea*). O padrão espacial de indivíduos com DAP ≥ 4,8 cm de três destas espécies, *Vochysia tucanorum, Xylopia aromatica e Copaifera langsdorfii* foi estudado por Capretz (2004) na parcela permanente de cerradão da E. E. de Assis. O autor encontrou diferentes níveis de agregação para estas três espécies, evidenciando suas preferências por determinados locais, tal como mostram estes resultados. Isto é, estas espécies de fato possuem distribuição espacial não aleatória.

Copaifera langsdorfii (T), espécie representada pelo maior número de indivíduos na área de estudo, apresentou associação negativa com ecounidades em degradação e positiva com as ecounidades em equilíbrio (Tabela 3). Sendo tolerante à sombra é aceitável que ela se associe positivamente com as ecounidades em equilíbrio, formadas por indivíduos de copa mais ampla que produzem sombreamento sobre elas. Mas *Maytenus robusta* (T) apresentou associação contrária à de *Copaifera langsdorfii,* isto é, positiva com ecounidades em desenvolvimento que são formadas por árvores com arquitetura não reiterada e que podem permitir maior entrada de luz no sub-bosque. Este resultado pode ser explicado pelo estudo de Berkenbrock e Paulilo (1999), onde foram observadas respostas positivas das sementes de *Maytenus robusta* tanto às condições de luz como de escuro durante o processo germinativo. Além disso, estes autores detectaram maior crescimento inicial das plântulas sob maior intensidade de luz, indicando que esta espécie pode ser intolerante à sombra pelo menos em sua fase jovem. Mas *Maytenus robusta* é citada ainda como típica de submata por Gomes et al. (2005), num estudo realizado em floresta ombrófila densa montana em Pindamonhangaba - SP, o que sugere que esta pode ser uma espécie ecologicamente plástica. A situação desta espécie remete à dificuldade de se enquadrar as espécies arbóreas em grupos ecológicos estáveis, visto que, além da plasticidade ecológica, as características de tolerância à luz podem variar ao longo da ontogenia.

Vochysia tucanorum (I) apresentou associação positiva com ecounidades em degradação e em desenvolvimento, e associação negativa com as ecounidades em equilíbrio. Este resultado é coerente com os estudos de Van den Berg e Oliveira Filho (1999), assim como de Barbosa et al. (1999), que registram a ocorrência frequente desta espécie em ecótonos, variando de formações vegetais densas a mais abertas, mas com preferência por locais mais iluminados como borda de clareira ou de matas. Barbosa et al. (1999) também mostraram que a germinação e o crescimento inicial desta espécie podem ocorrer sob diversas condições de luz. Ou seja, esta é mais uma espécie que apresenta plasticidade ecológica. A ocorrência preferencial desta espécie em ecounidades em degradação e em desenvolvimento no cerradão estudado pode indicar a presença de clareiras antigas nessas áreas, embora esta não seja uma exigência, pois a espécie consegue germinar e se desenvolver também em locais sombreados. Conforme já analisado anteriormente, muitas ecounidades em degradação foram delineadas na área por indivíduos mortos em pé. E estes, segundo Oldeman (1978), proporcionam gradualmente as mesmas mudanças energéticas que ocorrem nas clareiras propriamente ditas, e proporcione o tipo de silvigênese descrito por Pélissier (1997), onde ecounidades em degradação e em desenvolvimento podem sobrepor-se no tempo e no espaço. E isso explicaria a associação positiva da heliófita *Vochysia tucanorum* com ecounidades em degradação.

Xylopia aromatica (I) associou-se positivamente com ecounidades em desenvolvimento e negativamente com ecounidades em equilíbrio; e *Plenckia populnea* (I) associou-se positivamente com ecounidades em degradação, e negativamente também com ecounidades em equilíbrio. O resultado de *Xylopia aromatica* pode ser explicado de modo análogo ao de *Vochysia tucanorum, Xylopia aromatica,* citado por Almeida et al. (1998), como sendo mais abundante em áreas mais abertas, sendo encontrada frequentemente em áreas de Cerrado com alta luminosidade. A associação negativa dessa espécie com as ecounidades em equilíbrio reforça essa observação. Já os dados aqui dispostos não permitem explicar ecologicamente porque *Plenckia populnea* associou-se positivamente com ecounidades em degradação e negativamente com ecounidades em equilíbrio. Mas, do ponto de vista da dinâmica populacional, este resultado pode estar relacionado com a incapacidade ou a dificuldade local desta espécie em se reproduzir ou de recrutar novos indivíduos.

Mosaico silvigênico × fatores bióticos (ecológicos)

O resultado do teste de X^2 para verificar associações entre a classificação ecológica aplicada aos indivíduos e as categorias de ecounidades foi significativo no nível de 1% (11794,12), indicando a dependência entre as variáveis. A análise de resíduos ajustados (Tabela 4) indicou somente associações positivas entre o grupo intolerante à sombra e as categorias de ecounidades em reorganização e em desenvolvimento. Ecounidades em reorganização são formadas por clareiras e compreendem locais mais iluminados. Ecounidades em desenvolvimento também são presumidamente melhor iluminadas que as ecounidades em equilíbrio. Então, é coerente que indivíduos intolerantes à sombra ocorram preferencialmente nestes ambientes. Dale (2000) observa que as variações espaciais da luz podem levar os indivíduos de uma mesma espécie a serem encontrados juntos em áreas com condições favoráveis, resultando num padrão agregado. No Cerrado em Itirapina - SP, Miranda-Melo (2004) encontrou resultados indicativos de que o padrão espacial de indivíduos adultos da espécie intolerante à sombra *Xylopia aromatica* seria parcialmente determinado pela luz, o que é compatível com estes resultados (Tabela 3).

Porém, chama a atenção o fato de que indivíduos classificados como tolerantes à sombra não se associaram a nenhuma categoria de ecounidade, indicando serem indiferentes ao ambiente que ocupam em relação à luz dentro do mosaico. Como a maioria das espécies inventariadas é classificada como tolerante à sombra, e este grupo ecológico não apresentou associação com nenhuma das categorias de ecounidades, isto significa que a maioria das espécies do cerradão apresentou distribuição espacial aleatória em relação às fases do ciclo silvigênico na área de estudo. Há um estudo que Lieberman et al. (1995) realizaram em 11,11 ha de floresta tropical de terras baixas não perturbadas em La Selva, Costa Rica, onde estimaram um índice de fechamento de dossel acima das árvores com DAP ≥ 10 cm. Neste estudo, 86,5% das 90 espécies encontradas estavam distribuídas aleatoriamente em relação ao fechamento do dossel, ocupando indiscriminadamente as condições de disponibilidade de luz. Este resultado é compatível com as presentes observações em cerradão, embora muito mais notável devido ao maior fechamento de dossel na floresta que os autores estudaram. Assim, é possível supor que tanto em florestas com dossel contínuo como em florestas com dossel aberto, podem existir algumas poucas espécies que expressam mais fortemente as suas preferências ou necessidades quanto à luz ou à sombra, enquanto que a maioria das espécies pode ser relativamente plástica e capaz de explorar condições variadas de sombreamento ou iluminação.

CONCLUSÕES

O método de interceptação de linhas para inventário de árvores do dossel proposto por Torquebiau (1986) evidenciou o bom estado de conservação arquitetural do cerradão estudado, assim como o seu estado de maturidade, com predomínio de ecounidades em equilíbrio, principalmente do tipo 2B, o que é coerente com o tipo florestal com dossel aberto. Pela arquitetura arbórea, o método distinguiu as categorias de ecounidades e revelou ainda que existem poucas e pequenas clareiras (ecounidades em reorganização) na área, o que pode estar relacionado à tendência das árvores no cerradão de permaneceram mortas em pé. Esta característica pode gerar uma sobreposição, no tempo e no espaço, de fases do ciclo silvigênico. Ou seja, é possível que, à exceção

TABELA 4: Valores dos resíduos ajustados (RA - valores absolutos superiores a 2,58 em negrito) resultantes do cruzamento das categorias de ecounidades com os grupos ecológicos.
TABLE 4: Values of adjusted residuals (RA - absolute values greater than 2.58 in bold type) that resulted from the crossing of the eco-unit categories and the ecologic groups.

Ecounidade	Classificação Ecológica		Ecounidade	Classificação Ecológica	
	I	T		I	T
Equilíbrio 1A	1,66	-0,66	Reorganização	2,87	-1,15
Equilíbrio 1B	1,11	-0,44	Desenvolvimento	3,16	-1,26
Equilíbrio 2A	-1,49	0,59	Degradação	0,70	-0,28
Equilíbrio 2B	-2,19	0,88			

das ecounidades em equilíbrio, que contêm árvores maduras, as demais categorias de ecounidade não obrigatoriamente representam fases silvigênicas 'puras'. Isto porque as ecounidades em degradação, delineadas muitas vezes por árvores mortas em pé, são tão permeáveis à luz que podem equivaler a clareiras. Além disso, elas podem funcionar como sítios de desenvolvimento das árvores jovens que se encontravam abaixo da copa das árvores antes delas morrerem. Assim, a silvigênese no cerradão não ocorreria segundo o modelo de regeneração a partir de uma clareira típica como nas florestas com dossel contínuo.

Devido ao dossel aberto e permeável à luz, esperava-se que as espécies classificadas como intolerantes à sombra não predominariam em ecounidades de fases iniciais do ciclo silvigênico. Mas foram exatamente algumas espécies intolerantes à sombra que predominaram em ecounidades que representam estas fases iniciais da silvigênese. Mas confirma-se parcialmente a expectativa de que as espécies tolerantes à sombra não necessariamente predominariam em ecounidades em equilíbrio. De fato, as espécies classificadas como tolerantes à sombra, que foram a maioria na área de estudo, apresentaram distribuição aleatória entre categorias de ecounidades. Recoleta de dados a intervalos de tempo regulares na área de estudo poderão ajudar a acompanhar a evolução do ciclo silvigênico e a aprofundar a compreensão do significado biológico dos mosaicos delineados pelo método de interceptação de linhas e inventário para árvores do dossel em cerradão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, S. P. de, et al. **Cerrado**: espécies vegetais úteis. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998. 464 p.

BARBOSA, A. R., YAMAMOTO, K; VALIO, I. F. M. Effect of light and temperature on germination and early growth of *Vochysiatucanorum*Mart., Vochysiaceae, in cerrado and forest soil under different radiation levels.**Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo v. 22, n. 2 (suplemento), p. 275-280, 1999.

BATALHA, M. A.;MARTINS, F. R. Floristic, Frequence, and Vegetation Life-Form Spectra of a Cerrado Site, **Brazilian Journal of Biology**, v. 64, n. 2, p. 203-209, 2004.

BERKENBROCK, I. S.;PAULILO, M. T. S.. Efeito da luz na germinação e no crescimento inicial de *Maytenus robusta* Reiss. e*Hedyosmum brasiliense* Mart. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 21, n. 2, p. 243-248, 1999.

BOTREL, R. T.. **Análise silvigênica em floresta estacional semidecidual e em cerradão no estado de São Paulo**. 2007. 106 f. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2007.

BOURLIERE, F.; HADLEY, M. The Ecology of Tropical Savannas, **Annual Review of Ecology and Systematics**, v. 1, p. 125-152, 1970.

CARDOSO-LEITE, E. **Ecologia de um fragmento florestal em São Roque, SP:** florística, fitossociologia e silvigênese. 1995. 118 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1995.

CAPRETZ, R. L. **Análise dos padrões espaciais de árvores em quatro formações florestais do estado de São Paulo, através de análises de segunda ordem, como a função k de Ripley.** 2004. 40 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Agroecossistemas) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2004.

COSTA, A. A.; ARAÚJO, G. M. de. Comparação da vegetação arbórea de cerradão e de cerrado na Reserva do Panga, Uberlândia, Minas Gerais. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 15, n. 1, p. 63-72, 2001.

COSTA, I. R. da; ARAÚJO, F. S. de.; LIMA-VERDE, L. W. Flora e aspectos auto-ecológicos de um encrave de cerrado na Chapada do Araripe, Nordeste do Brasil. **Acta Botânica Brasilica**, São Paulo, v. 18, n. 4, p. 759-770, 2004.

COUTINHO, L. M.. O conceito de Cerrado. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 1, p. 17-23, 1978.

COUTINHO, L. M. Fire in the ecology of the Brazilian Cerrado**.** In: GOLDAMMER, J. G., ed.. **Fire in the tropical biota:** ecosystem processes and global challenges. Berlim: Springer-Verlag. 1990.

DALE, M. R. T. Spatial pattern analysis in plant ecology. Cambridge: University Press. 2000. 326 p.

DURIGAN, G. et al. **Plano de manejo da Estação Ecológica de Assis, Assis**, São Paulo. 1995.

DURIGAN, G.;LEITÃO FILHO, H. F. Florística e fitossociologia de matas ciliares do oeste paulista. **Revista do Instituto Florestal**, v. 7, p. 197-239, 1995.

DURIGAN, G.; GURGEL-GARRIDO, L. M. A.; GARRIDO, M. A. O.. Desenvolvimento de Plathymeni areticulata Benth em plantio puro e em consorciação com espécies de diferentes estádios

sucessionais. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 11, p. 131-136, 1999.

DURIGAN, G.; SILVEIRA, E. R.. Recomposição da mata ciliar em domínio de cerrado, Assis, SP, **ScientiaForestalis**, v. 56, p. 135-144, 1999.

DURIGAN, G. et al. Caracterização de dois estratos da vegetação em uma área de Cerrado, **Acta Botanica Brasílica**, São Paulo, v. 16, p. 251-262, 2002.

DURIGAN, G. et al. A flora arbustivo-arbórea de Médio Paranapanema: base para a restauração dos ecossistemas naturais. In: VILLAS BOAS, O.; DURIGAN, G., orgs. **Pesquisas em conservação e recuperação ambiental no Oeste paulista: resultados da cooperação Brasil/Japão**. 2004

ENGEL, V. L.; PRADO, P. I. K. L. Aspectos da silvigênese de uma Mata Pluvial Atlântica em Linhares, ES In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2., 1992, São Paulo. **Anais…**. São Paulo: Instituto Florestal, 1992. v. 4, p. 163-168.

ENGEL, V. L. Silvigênese, dinâmica de fragmentos e a conservação de florestas tropicais. **Série técnica florestal**, Botucatu v.1, p.1-21, 1993.

FELFILI, J. M.; ASSUNÇÃO, S. L. Fitossociologia de um fragmento de cerrado *sensu stricto* na APA do Paranoá, DF, Brasil, **Acta Botanica Brasílica**, São Paulo, v. 18, p. 903-909, 2004.

FIDELIS, A. T.; GODOY, S. A. P. de. Estrutura de um cerrado *stricto sensu* na gleba cerrado pé-de-gigante, Santa Rita do Passa Quatro, SP, **Acta Botanica Brasílica**, São Paulo, v. 17, p. 531-539, 2003.

FRANCO, G. A. D. C. **Florística e fitossociologia de duas unidades do mosaico florestal da Estação Ecológica dos Caetetus - Floresta Estacional Semidecidual, Gália - SP.** 2002. 47 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2002.

FURLEY, P. A; RATTER, J. A. Soil resources and plant communities of the central braziliancerrado and their development**. Journal of Biogeography**, v. 15, p. 97-108, 1988.

GOMES, B. Z., MARTINS, F. R. ; TAMASHIRO, J. Y. Estrutura do cerradão e da transição entre cerradão e floresta paludícola num fragmento da InternationalPaper do Brasil Ltda., em Brotas, SP. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 27, p. 249-262, 2004.

GOMES, E. P. C.; FISCH, S. T. V.; MANTOVANI, W. Structureoftreecomponent in Reserva Ecológica do Trabijú, Pindamonhangaba, São Paulo State, Brazil. **Acta Botanica Brasílica**, São Paulo, v. 19, p. 451-464, 2005.

HALLÉ ,F., OLDEMAN, R. A. A.; TOMLINSON, P. B. **Tropical Trees and forests:** an architectural analysis. Berlim: Springer-Verlag. 1978.

LIEBERMAN, M. et al. Canopy closure and the distribution of tropical forest tree species at La Selva, Costa Rica. **Journal of Tropical Ecology,** v. 11, p. 161-178, 1995.

MEIRA NETO, J. A. A. **Composição florística e fitossociológica da vegetação de Cerrado *Sensu Lato* da Estação Ecológica de Santa Bárbara (E.E.S.B.), Município de Águas de Santa Bárbara. Estado de São Paulo**. 1991. 49 f. Dissertação (Mestrado em Biologia) – Universidade de Campinas, Campinas, 1991.

MIRANDA-MELO, A. A. **Estrutura de população de *Xylopia aromática* (Lam.) Mart. (Annonaceae) e *Roupalamontana*Aubl. (Proteaceae) em quatro fragmentos de cerrado *sensu lato* no município de Itirapina/SP.** 2004. 52 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.

MUNIZ**,** M.R.A. **Estudo do regime de luz nas quatro principais formações fitogeográficas no estado de São Paulo durante o inverno do ano de 2003**. 2004. 95 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) -Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.

OLDEMAN, R. A. A. Architeture an energy exchange of dicotyledonous trees in the forest. In: TOMLINSON, P. B.; ZIMMERMANN, M. H., eds **Tropical trees as living systems**. Cambridge: University Press, 1978. p. 535-560.

OLDEMAN, R. A. A. Tropical rainforest, architeture, sylvigenesis and diversity. In: SUTTON, S. L.; WHITMORE, T. C.; CHADWICK, A. C., eds. **Tropical rainforest:** ecology and management. Oxford: Blackwell Scientific, p. 139-150. 1983.

OLIVEIRA, R.E.. **Aspectos da dinâmica de um fragmento florestal em Piracicaba-SP:** silvigênese e ciclagem de nutrientes. 1997. 40 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 1997.

PELISSIER, R. Hétérogénéité spatiale et dynamique d'une forêt dense humide dans les Ghats occidentaux de l'Inde**. Institut français de Pondichéry, Inde, Publications du département d'écologie** v. 37, p. 1-148. 1997.

PROGRAMA DE GEOREFERENCIAMENTO TNTmips.versão 6.8 for Windows.

PEREIRA, J. C. R. **Análise de dados qualitativos: estratégias metodológicas para asciências da saúde, humanas e sociais.** 3. ed. São Paulo: EDUSP, 2001. 157 p.

RATTER, J. A. et al. **Observations on the vegetation of northeastern MatoGrosso: 1. The woody vegetation types of the Xavantina-Cachimbo expedition area.** Philosophical Transactions ransactions of the Royal Society of London. 1973.

RATTER, J. A.; RIBEIRO, J. F.; BRIDGEWATER, S. The braziliancerrado vegetation and threats to its biodiversity. **Annals of Botany,** v. 80, p. 223-230, 1997.

REBERTUS, A. J.; BURNS, B. R.. The importance of gap processes in the development and maintenance of oak savannas and dry forests.**Journal of Ecology**, v. 85, p. 635-645, 1997.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. Fitofisionomias do Bioma Cerrado. In: SANO, S.; ALMEIDA, S. P., Eds. **Cerrado:** ambiente e flora. Planaltina: EMBRAPA-CPAC. 1998. p. 89-166.

RIZZINI, C.T. **Tratado de fitogeografia do Brasil - aspectos sociológicos e florísticos.** São Paulo: HUCITEC/ Ed. Universidade de São Paulo,. 1979. 374 p.

SILVEIRA, E. R. **Recuperação da mata ciliar do córrego Tarumã (Tarumã, SP): aspectos estruturais, florísticos e ambientais de quatro diferentes modelos florestais, dez anos após o plantio.** 2001. 84 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Engenharia Ambiental) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2001.

TORQUEBIAU, E. F. Mosaic patterns in dipteriocarp rainforest in Indonesia and their implications for pratical forestry. **Journal of Tropical Ecology**, v. 2, p. 301-325, 1986.

VAN DEN BERG, E.; OLIVEIRA FILHO, A.T. Spatial partitioning among tree species within an area of tropical montane gallery forest in south-eastern Brazil. **Flora**, v. 194, p. 249-266, 1999..

WHITMORE, T.C. **Tropical rain forest of the ear east** . Oxford: Claredon Press, 1975.

ZAR, J. H. 1999. Bioestatistical analysis. New Jersey, Prentice Hall. 663 p.

Ciência Florestal, Santa Maria, v. 23, n. 2, p. 393-404, abr.-jun., 2013
ISSN 0103-9954

AVALIAÇÃO DE UM MÉTODO DE ANÁLISE SILVIGÊNICA EM UMA FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL

EVALUATION OF A METHOD OF SILVIGENIC ANALYSIS IN A SEASONAL SEMIDECIDUOUS FOREST

Rejane Tavares Botrel[1] Kikyo Yamamoto[2] Ricardo Ribeiro Rodrigues[3]

RESUMO

Visando contribuir para a interpretação biológica de mosaicos silvigênicos obtidos pelo método de interceptação de linhas para inventariar árvores de dossel, este foi aplicado numa área de 5,12 ha de uma Floresta Estacional Semidecidual na Estação Ecológica de Caetetus (Gália, São Paulo). Análises estatísticas (Qui-quadrado e resíduos ajustados) foram aplicadas para verificar se categorias de ecounidades estão associadas à composição florística e/ou aos grupos sucessionais de espécies. O predomínio de ecounidades em equilíbrio 2A (composta por árvores do presente) combinado à baixa frequência de ecounidades em reorganização (clareiras) ou em desenvolvimento indicou que a floresta estudada se encontra em fase madura e é pouco perturbada. Foram encontradas algumas associações coerentes entre espécies pioneiras e secundárias iniciais com ecounidades formadas por árvores que possuem arquiteturas que permitem maior entrada de luz. Considerando os parâmetros ecofisiológicos usados para distinguir grupos sucessionais de espécies, muitas associações incoerentes foram encontradas entre espécies secundárias tardias e categorias de ecounidades que, presumidamente, representam fases iniciais da silvigênese. Esse tipo de resultado sugere que o método de análise silvigênico estudado não é adequado para descrever as fases de regeneração da floresta.

Palavras-chave: silvigênese; caracterização sucessional; mosaico silvigênico; Estação Ecológica de Caetetus.

ABSTRACT

Aiming to contribute to the biological interpretation of silvigenics mosaics obtained by line interception method for inventorying canopy trees, this was applied in an area of 5.12 ha of a semi deciduous forest at the Ecological Station of Caetetus (Gália, São Paulo state, Brazil). Statistical analyses (Qui-square and adjusted residues) were applied to verify whether the eco-unit categories are associated with floristic composition and / or successional species groups. The predominance of steady-state eco-units 2A (compound of present trees) combined with the low frequency of eco-units in reorganization (gaps) and development eco-units indicated that the studied forest is in mature phase and little disturbed. Some few coherent associations were found between pioneers and early secondary species with eco-units which defining tree architectures allow larger entrance of light. Considering the eco-physiological parameters used to distinguish the successional species groups, many incoherent associations were found between late secondary species with eco-unit categories that are presumed to represent the earlier phases of silvigenesis. This kind of result suggests that the studied method of silvigenic analysis is not adequate to describe phases of forest regeneration.

Keywords: Silvigenesis; sucessional characterization; silvigenic mosaic; Ecological Station of Caetetus.

1. Engenheira Florestal, Drª., Professora Adjunto do Departamento de Ciências Vegetais, Universidade Federal Rural do Semiárido, Av. Francisco Mota, 572, Bairro Costa e Silva, CEP: 59.625-90, Mossoró (RN). rtbotrel@yahoo.com.br
2. Bióloga, Drª, Universidade Estadual de Campinas, Professora Assistente do Departamento de Botânica, Caixa postal 6109, CEP 13081-970, Campinas (SP). kikyo@yahoo.com.br
3. Biólogo, Dr., Professor adjunto do Departamento de Ciências Biológicas, Caixa postal 9, CEP 13418-900, Piracicaba (SP). rrr@esalq.usp.br

Recebido para publicação em 8/04/2011 e aceito em 7/11/2011

INTRODUÇÃO

Parte importante das pesquisas sobre dinâmica da vegetação é baseada no paradigma de dinâmica de clareira, muitas delas compreendendo análises sobre espécies classificadas em grupos ecológicos como pioneiras, secundárias ou clímaces segundo suas características ecofisiológicas (DENSLOW, 1980; HARTSHORN, 1980; SCHNITZER e CARSON 2001).

Numa abordagem alternativa do estudo de mosaicos florestais, Oldeman (1978) propôs analisar a dinâmica em florestas tropicais através de transformações arquiteturais dos indivíduos arbóreos, diferentemente de Whitmore (1975), que baseia a análise de tais mosaicos nas variações da composição florística e/ou dos parâmetros quantitativos das espécies na floresta. Segundo Oldeman (1978), a organização temporal e espacial de órgãos e a morfologia característica de uma espécie seguem um padrão próprio (geneticamente determinado) que, porém, pode apresentar variações quanto à quantidade de matéria viva a ser formada (ramos, flores, frutos), dependendo da entrada de energia no ecossistema. A premissa básica desta proposta é a de que a arquitetura arbórea pode ser interpretada como fruto das condições energéticas abaixo do dossel. Para Oldeman (1978, 1983), cada mancha dentro da floresta em um determinado estágio sucessional compreende uma ecounidade, e o conjunto de ecounidades em diferentes estágios sucessionais, com diferentes tamanhos e composições florísticas, compreende o mosaico florestal, o qual também denomina mosaico silvático, mosaico silvigênico ou, ainda, unidade silvática.

Para estudar o mosaico florestal nos termos propostos por Hallé et al. (1978) e Oldeman (1978), Torquebiau (1986) propôs um método de interceptação de linhas para inventário de árvores do dossel. Neste método, indivíduos do dossel interceptados por linhas equidistantes são categorizados segundo características como presença ou ausência de reiteração, altura total e altura do fuste, além da presença de sinais de senescência. Através do delineamento de árvores adjacentes de mesma categoria, o método mapeia manchas definidas como ecounidades, e produz uma representação esquemática do mosaico que o autor denomina silvigênico, adjetivo este que enfatiza a ideia de que as categorias de ecounidades representam fases da silvigênese. Portanto, diferencia-se de outros métodos de análise da dinâmica florestal por ser independente da taxonomia e de conhecimentos autoecológicos das espécies (ENGEL, 1993).

Apesar da praticidade implícita, o método de Torquebiau (1986), desenvolvido para um tipo de Floresta Ombrófila Densa na Indonésia (Floresta de Dipterocarpáceas), foi ainda pouco utilizado no Brasil. Dos três estudos em formações florestais brasileiras, um foi realizado no estado do Espírito Santo, em uma das principais seções de Floresta Ombrófila Densa na tipologia da Mata de Tabuleiros (ENGEL e PRADO, 1992), e os outros dois em Florestas Estacionais Semideciduais, no interior do estado de São Paulo (CARDOSO-LEITE, 1995; OLIVEIRA, 1997). O uso do método nestas três pesquisas foi satisfatório no sentido em que permitiu descrever os mosaicos florestais e indicou o nível de perturbação das áreas de estudo. No entanto, dados sobre as espécies componentes dos mosaicos não foram envolvidos nestas análises. Como o próprio Torquebiau (1986) observa, o comportamento das ecounidades constituintes de um mosaico silvigênico pode depender de características individuais das espécies que, portanto, influenciariam a sucessão florestal. A arquitetura das árvores depende tanto de suas características intrínsecas, tais como aquelas que são expressas no modelo de crescimento que é geneticamente determinado (HALLÉ et al., 1978), quanto de características determinadas pelas condições ambientais, tal como o momento em que a árvore inicia a fase de formação de sua copa. Logo, é muito importante conhecer a composição florística das categorias de ecounidades. Além disso, o conhecimento sobre a classificação sucessional das espécies componentes de cada categoria de ecounidade é importante para avaliar o método de análise silvigênica, posto este que pressupõe a correspondência entre as fases de construção da floresta ou do ciclo silvigênico (categorias de ecounidades) com as séries sucessionais adotadas em outros tipos de estudos de dinâmica da regeneração florestal.

Sendo a resposta ecofisiológica ou morfológica das plantas em relação à luz o fundamento básico, tanto dos estudos de sucessão secundária, como de análises silvigênicas nos moldes propostos por Hallé et al. (1978) e Oldeman (1978), a questão sobre a fidelidade com que as categorias de ecounidades definidas pelo método de Torquebiau (1986) representam as fases do ciclo silvigênico ou os estádios sucessionais presumidos, é particularmente relevante quando se consideram as Florestas Estacionais Semideciduais. Mas a aplicação de ambos os tipos de abordagem é complicada neste tipo

florestal devido à variação sazonal na quantidade e qualidade de luz decorrente da deciduidade sazonal das árvores do dossel.

Face ao exposto, este trabalho foi realizado com os objetivos de:

a) testar o método proposto por Torquebiau (1986) na caracterização do mosaico silvigênico de um trecho de floresta estacional Semidecidual na Estação Ecológica (E. E.) de Caetetus (SP) e compará-lo com outros mosaicos silvigênicos obtidos com o mesmo método visando identificar padrões que possam ajudar a interpretação dos mosaicos.

b) avaliar o mosaico silvigênico obtido quanto à correspondência entre as fases do ciclo silvigênico presumidas pelo método de Torquebiau (1986) e as fases de sucessão secundária sugeridas pela classificação das espécies componentes das ecounidades em grupos ecológicos (pioneiras, secundárias iniciais, secundárias tardias ou clímaces).

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

A Estação Ecológica de Caetetus se caracteriza como um dos principais remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual do Planalto Ocidental do estado de São Paulo (Figura 1). No interior da unidade de conservação, foi implantada uma parcela de 320 × 320 m, totalizando 10,24 ha, subdividida em 256 subparcelas contíguas de 20 × 20 m (400 m^2). Essa área representa uma das quatro parcelas estabelecidas pelo Projeto Temático *Diversidade, dinâmica e conservação em florestas do Estado de São Paulo: 40 ha de parcelas permanentes* (Doravante referido apenas como Projeto Parcelas Permanentes) (FAPESP 99/09635-0) que integra o programa BIOTA/FAPESP. Para este trabalho, que integra este Projeto, foi utilizada metade da parcela permanente, correspondendo a 5,12 ha (Figura 1).

Caracterização silvigênica

O método de levantamento de dados no campo foi o de interceptação de linhas para inventário das árvores do dossel, descrito por Torquebiau (1986). Dentro da parcela estudada, foram dispostas linhas paralelas e distantes 10 m uma da outra. As árvores mais altas (dominantes) nos pontos de interceptação das linhas foram numeradas e tiveram anotados sua altura total (Ht), altura do fuste (Hf), diâmetro a altura do peito (DAP ≥ 4,8 cm), e as coordenadas de localização e projeção horizontal (coordenadas x e y) utilizando-se as subparcelas de 20 × 20 m como referência. As clareiras que

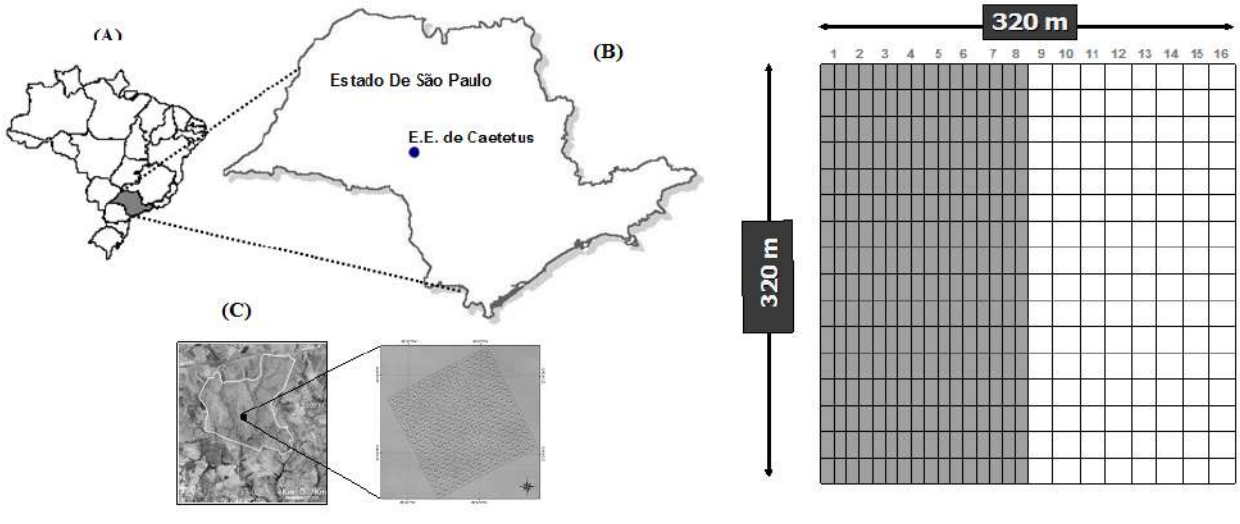


FIGURA 1: (A) Localização do Estado de São Paulo no Brasil; (B) localização da Estação Ecológica de Caetetus no Estado de São Paulo; (C) localização da parcela permanente dentro da Estação Ecológica de Caetetus; e (D) Área de estudo correspondente a 5,12 ha no interior da parcela permanente alocada na Estação Ecológica de Caetetus.

FIGURE 1: (A) Location of São Paulo State in Brazil; (B) Location of the Ecological Station of Caetetus in São Paulo state; (C) Location of the permanent plot in the Ecological Station of Caetetus; and (D) Study area corresponding to 5.12 ha permanent plot within the allocated Caetetus Ecological Station, São Paulo state, Brazil.

interceptaram as linhas também foram amostradas. Foram consideradas clareiras as aberturas verticais do dossel até o piso florestal com no mínimo 2 m de diâmetro (ENGEL, 1993; CARDOSO-LEITE, 1995).

As árvores, inventariadas entre 20/05/2003 e 09/10/2003, foram divididas quanto à sua arquitetura em árvores: do futuro (sem reiteração), do presente (com reiteração) e do passado (com sinais de senescência ou mortas em pé). Posteriormente, as árvores do presente foram subdivididas em categorias conforme sua altura total e a altura do fuste, que leva em consideração o ponto de inversão morfológica (PI = Hf (altura do fuste)/ Ht (altura total)), que ocorre quando a árvore diminui seu crescimento em altura (OLDEMAN, 1978), além da superfície de inversão ecológica do dossel da floresta que corresponde à metade da altura máxima dos indivíduos do dossel (altura da floresta) e o ponto de inversão ecológica (metade da altura total da própria árvore) (TORQUEBIAU, 1986). Para a altura máxima do dossel, foram considerados somente os indivíduos com altura até 20 m, pois, aqueles com altura superior foram considerados emergentes, principalmente por se encontrarem em número relativamente reduzido. Logo, seguindo Torquebiau (1986), a altura da superfície de inversão ecológica da floresta estudada foi estabelecida em 10 m. A posição do 'ponto de inversão morfológica' em relação ao 'ponto de inversão ecológica' arbitrado por Torquebiau (1986) indicaria as variações nas condições de luz sob as quais teriam ocorrido as reiterações.

O mapeamento das ecounidades foi feito no programa Microsoft Excel, versão 2002, baseado nas coordenadas das copas das árvores registradas nas linhas de inventário. A união das copas de árvores de mesma categoria delimita cada uma das ecounidades. As categorias (Figura 2) foram definidas em ecounidades: a) em reorganização (clareiras); b) em desenvolvimento (árvores do futuro); c) em equilíbrio (árvores do presente): c.1) tipo 1A (árvores do presente 1A); c.2) tipo 1B (árvores do presente 1B); c.3) tipo 2A (árvores do presente 2A); e c.4) tipo 2B (árvores do presente 2B); e d) em degradação (árvores do passado).

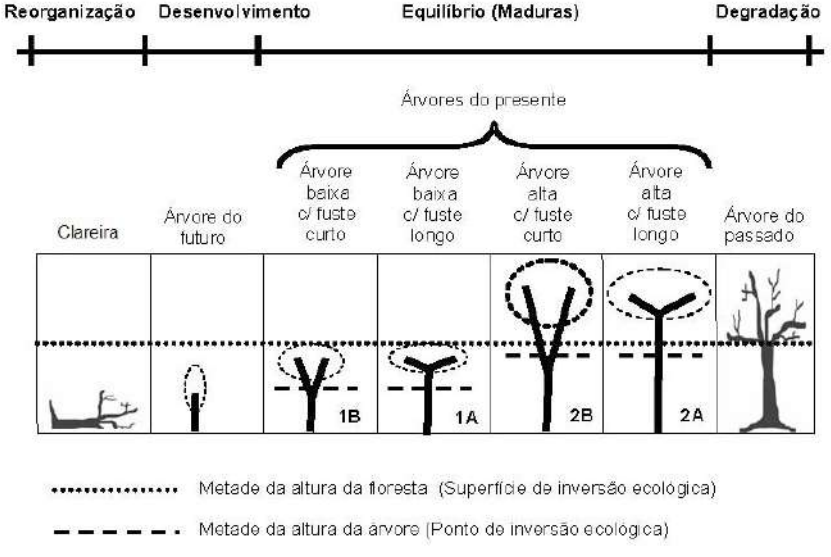


FIGURA 2: Esquema de identificação para ecounidades: equilíbrio 1 e 2 = primeiro e segundo níveis do dossel, A e B = níveis de inversão morfológica alto e baixo; reorganização = composta por clareiras; desenvolvimento = composta por árvores do futuro (sem reiteração); degradação = composta por árvores do passado (com sinais de senescência) (ENGEL, 1993, baseado em TORQUEBIAU, 1986).

FIGURE 2: Identification scheme for eco-units: steady-state 1 and 2 = first and second levels of the canopy, A and B = morphological inversion levels high and low, reorganization = consists of clearings; development = plans consisting of trees of the future (without repetition); degradation = composed of trees of the past (with signs of senescence) (ENGEL, 1993, based on TORQUEBIAU, 1986).

O mapa de ecounidades foi georreferenciado e finalizado por meio do programa TNTmips 6.8.

Levantamento florístico e fitossociológico

Os dados florísticos e os parâmetros fitossociológicos foram fornecidos pela equipe técnica do Projeto Parcelas Permanentes, que realizou um levantamento incluindo todos os indivíduos com DAP (diâmetro a altura do peito) igual ou superior a 4,8 cm contidos na área amostral. O levantamento produziu um mapa das espécies com DAP superior a 4,8 cm identificadas.

Classificação sucessional dos indivíduos arbóreos

As espécies inventariadas foram submetidas à classificação ecológica com base em dados disponíveis na literatura e informações das espécies obtidas pelo Projeto Parcelas Permanentes. As categorias consideradas neste trabalho seguem a proposta de Gandolfi (2000):

Pioneiras: mais dependentes de luz durante a germinação, crescimento, desenvolvimento e sobrevivência. Tendem a ocorrer preferencialmente nas clareiras, nas bordas dos fragmentos florestais, sendo pouco frequentes no sub-bosque.

Secundárias iniciais: apresentam dependência intermediária da luz em relação às demais categorias, em processos como germinação, crescimento, desenvolvimento e sobrevivência. Podem se desenvolver nas bordas ou no interior das clareiras, nas bordas de uma floresta e também no sub-bosque, onde tendem a ocorrer mais frequentemente em áreas menos sombreadas (espécies secundárias iniciais do sub-bosque), estando, em geral, ausentes nas áreas de sombra muito densa.

Secundárias tardias e/ou clímaces: Menos dependentes de luz durante a germinação, crescimento, desenvolvimento e sobrevivência. Tendem a apresentar maior ocorrência, abundância e permanência no sub-bosque, inclusive em locais de sombra densa. Dentro desse grupo podem se encontrar dois comportamentos bem distintos: espécies que podem permanecer toda a sua vida no sub-bosque (espécies secundárias tardias ou clímaces do sub-bosque) ou espécies que crescem e se desenvolvem no sub-bosque, mas que alcançam e vão compor o dossel florestal ou a condição de emergentes (espécies secundárias tardias ou clímaces).

Não caracterizadas: Espécies que não puderam ser enquadradas nas categorias anteriores, em geral, pela falta de informações sobre a espécie.

Análise dos dados

Visando verificar se há relação entre espécies e categorias de ecounidades, elaborou-se uma tabela a partir do cruzamento do mapa do mosaico silvigênico com o mapa de espécies arbóreas, por meio do programa TNTmips versão 6.8. Para esta análise foram consideradas espécies representadas por 10 ou mais indivíduos na área amostral. A tabela resultante do cruzamento continha as espécies arbóreas e suas densidades absolutas nas diferentes ecounidades componentes do mosaico silvigênico. Posteriormente, foi aplicado um teste de Qui-quadrado (X^2) para analisar uma possível associação entre as variáveis: mapa do mosaico silvigênico (distribuição espacial de ecounidades) e as espécies arbóreas (ZAR, 1999).

Inicialmente foi verificada a homogeneidade dos dados por meio do teste de normalidade. O teste de X^2 foi aplicado com o objetivo de testar a hipótese de que a frequência de ocorrência de uma variável (espécies arbóreas) é dependente da frequência da segunda variável (mosaico silvigênico). Quando o teste de X^2 apresentou resultado significativo, foi realizada uma análise de resíduos da tabela de contingência para analisar o comportamento das categorias de ecounidades em relação a cada espécie arbórea (PEREIRA, 2001). Tanto para verificar a associação entre as variáveis no teste de X^2 quanto para as categorias de variáveis na análise de resíduos, adotou-se o nível de significância de 1 %. Para este nível de significância, o resíduo ajustado deve ser superior a +2,58 (excesso de ocorrências: associação positiva) ou inferior a -2,58 (falta de ocorrências: associação negativa) para indicar associação entre variáveis.

Para analisar a distribuição espacial das categorias sucessionais dentro do mosaico silvigênico, foram repetidos todos os procedimentos descritos anteriormente para análise entre espécies arbóreas e categorias de ecounidades. Neste caso, como variáveis foram utilizados o mapa do mosaico silvigênico e o mapa com os indivíduos arbóreos identificados e classificados sucessionalmente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Caracterização silvigênica

Na área estudada foram amostrados 734 indivíduos (143,35 ind/ha) distribuídos em 474 (64,57 %) árvores do presente, 68 (9,26 %) árvores do futuro, 192 (26,15 %) árvores do passado, além de 53 clareiras. As árvores do presente, como

já se esperava com base na interpretação atribuída a essa categoria (HALLÉ et al., 1978), ocorreram em maior número e dominaram arquiteturalmente a floresta. As 474 árvores do presente foram classificadas nas subcategorias 2A (273 indivíduos), 2B (118 indivíduos), 1A (42 indivíduos) e 1B (41 indivíduos). O predomínio de indivíduos do presente resultou numa clara preponderância de ecounidades em equilíbrio (76,73 %) (Tabela 1) que formaram uma matriz na qual as outras ecounidades estavam inseridas, de modo semelhante ao encontrado nas Florestas de Dipterocarpáceas estudadas por Torquebiau (1986). Em proporções muito menores, ocorreram as ecounidades em degradação (14,16 %), em reorganização (6,17 %) e em desenvolvimento (2,94 %) (Tabela 1). Dentre as ecounidades em equilíbrio, destacaram-se aquelas do tipo 2A (60,11 %). As áreas totais compostas por ecounidades dos tipos 2B, 1A e 1B correspondem, respectivamente, a 12,98 %, 1,64 % e 2 % da área amostrada.

A floresta estudada se encontra bem estruturada segundo interpretação sugerida por Lescure (1978), já que as árvores do presente se encontram organizadas em vários conjuntos estruturais, ou seja, em grupos de árvores que se diferenciam quanto às suas alturas e pontos de inversão morfológica. As árvores da categoria 2, que somam 82,48 % dos indivíduos do presente, são as mais altas da floresta que, possivelmente em resposta ao diferenciado regime de luz nos quais se desenvolveram, possuem diferentes pontos de inversão morfológica, o que as distingue entre as subcategorias 2A e 2B. As árvores 2A (57,59 %) devem ter crescido em aberturas estreitas do dossel e por isso reiteraram acima da metade de sua altura total. Já as árvores 2B (24,89 %) provavelmente cresceram em ambiente mais aberto e reiteraram antes que seu fuste superasse a metade do que viria a ser a sua altura atual. A predominância de árvores 2A nos remete ao raciocínio de Torquebiau (1986) que relaciona a ocorrência de ecounidades em equilíbrio 2A a solos férteis e bem drenados e observa que tais ecounidades representam a clássica "fase madura" da floresta, ou seja, composta por árvores altas de longos fustes, várias camadas intermediárias no dossel e nível inferior sombreado com poucas plântulas. Logo, o mosaico silvigênico encontrado indica que o trecho estudado se encontra em fase madura.

As árvores das categorias 1A e 1B (17,52 % dos indivíduos), ao contrário das 2A e 2B, correspondem às árvores do presente mais baixas da floresta (altura abaixo da superfície de inversão ecológica). Estas se diferenciam pelo ponto de inversão morfológica, ou seja, indivíduos 1A ou 1B reiteraram acima ou abaixo da metade de suas respectivas alturas totais.

TABELA 1: Estrutura das ecounidades constituintes do mosaico silvigênico da Estação Ecológica de Caetetus.
TABLE 1: Eco-units structure constituent of the mosaic silvigenic of the Ecological Station Caetetus.

Ecounidade	Área mín (m²)	Área máx (m²)	Área média (m²)	Área total (m²)	Área total (%)
Equilíbrio 1A[1]	6,49	87,14	32,39	842,18	1,64
Equilíbrio 1B[1]	0,02	65,80	26,90	1022,02	2,00
Equilíbrio 2A[1]	*	*	*	30778,08	60,11
Equilíbrio 2B[1]	0,02	477,50	57,79	6645,98	12,98
Reorganização[2]	0,02	487,82	65,79	3158,08	6,17
Desenvolvimento[3]	3,85	96,18	32,00	1504,07	2,94
Degradação[4]	0,02	380,48	61,96	7249,60	14,16

*Medidas não calculadas, pois as ecounidades em equilíbrio 2A corresponderam a uma matriz na qual foram inseridas as ecounidades restantes.

1 Ecounidade em equilíbrio (árvores do presente com reiteração): tipo 1 composta por árvores altas; tipo 2: composta por árvores baixas; tipo A: composta por árvores que bifurcam acima da metade de sua altura total; tipo B: composta por árvores que bifurcam abaixo da metade de sua altura total;

2 Ecounidade em reorganização: composta por clareiras;

3 Ecounidade em desenvolvimento: composta por árvores do futuro (sem reiteração);

4 Ecounidade em degradação composta por árvores do passado (com sinais de senescência).

Quando se comparam os resultados encontrados nessa pesquisa com aqueles obtidos em outras florestas, há nítidas diferenças em relação às ecounidades da categoria 1. Por ordem crescente de porcentagem (soma dos percentuais das ecounidades 1A e 1B), temos 3,1 % na Floresta de Dipterocarpáceas (TORQUEBIAU, 1986), 3,64 % na nossa área de estudo, média de 10,8 % obtida entre as três áreas estudadas por Cardoso-Leite (1995), 17,2 % na Mata de Tabuleiros (ENGEL e PRADO, 1992) e, por último, 26,98 % na área de estudo de Oliveira (1997) (Tabela 2). Destacam-se a semelhança de resultados entre a Floresta Estacional Semidecidual que estudamos e a Floresta Ombrófila Densa estudada por Torquebiau (1986), assim como o valor relativamente alto na área estudada por Oliveira (1997). Considerando-se os relatos desta autora de incêndios recentes em sua área; as proporções decrescentes de ecounidades 1A e 1B nas áreas A, B e C estudadas por Cardoso-Leite (1995) que, segundo a autora, possuem graus também decrescentes de perturbação (Tabela 2); e os relatos de distúrbios nas áreas de Floresta Ombrófila Densa causados por extração seletiva de madeira (ENGEL e PRADO, 1992; TORQUEBIAU, 1986), sugere-se que não é somente o tipo florestal que influencia a proporção de ecounidades 1A e 1B e que, talvez, também a intensidade e o tipo de perturbação exerçam influência na ocorrência destas ecounidades.

As ecounidades em reorganização, formadas pelas clareiras, que indicam as partes da floresta em renovação, cobriram em nossa área de estudo superfície total semelhante àquelas encontradas por Cardoso-Leite (1995) e por Torquebiau (1986), pouco superior à registrada por Engel e Prado (1992) e inferior à encontrada por Oliveira (1997). A equipe do Projeto Parcelas Permanente responsável pela amostragem sistemática de solos na área deste estudo encontrou evidências que sugerem a existência de manchas de camada arenosa do solo que podem atingir muitas vezes até 1,0 m de profundidade na parcela (RODRIGUES, 2005), o que poderia dar menor capacidade de sustentação às árvores durante temporais. Essas situações explicariam o registro de clareiras no levantamento que, em sua maioria, foram originadas pela queda de árvores inteiras com raízes expostas.

Comparando as proporções relativas de ecounidades em degradação e em desenvolvimento entre a nossa área de estudo e outras em Floresta Estacional Semidecidual ou Ombrófila Densa (Tabela 2), nota-se uma grande disparidade. De longe, a maior proporção de ecounidades em degradação (14,16 %) e a menor proporção relativa de ecounidades em desenvolvimento (2,94 %) foram registradas na E. E. de Caetetus. Ou seja, a floresta estudada possui relativamente poucas árvores do futuro e muitas árvores do passado

TABELA 2: Distribuição de área (%) das ecounidades constituintes de mosaicos silvigênicos construídos através do método de inventário proposto por Torquebiau (1986), em diferentes tipos florestais.
TABLE 2: Distribution of area (%) of the constituent eco-units of silvigenic mosaic constructed using the method proposed by Torquebiau inventory (1986), in different forest types.

Ecounidade	FES[1]	FES[2]	FES[3]	FES[4]	FES[5]	FES[6]	Mata de Tabuleiros[7]	Floresta Úmida Dipt.[8]
Equilíbrio 1A (%)	1,64	7,9	13,8	7,7	2,2	20,32	5,5	2,8
Equilíbrio 1B (%)	2,00	2,9	2,8	4,4	1,5	6,66	11,7	0,3
Equilíbrio 2A (%)	60,11	57,0	46,8	48,6	75,7	27,42	42,4	66,8
Equilíbrio 2B (%)	12,98	16,0	9,3	22,2	16,5	18,8	23,4	11,4
Reorganização (%)	6,17	5,3	6,4	8,3	1,2	10,9	3,2	4,8
Desenvolvimento (%)	2,94	6,36	14,5	3,9	0,7	10,8	9,4	12,4
Degradação (%)	14,16	3,46	5,7	2,5	2,2	5,1	4,3	1,4

1 Floresta Estacional Semidecidual (este estudo); 2 Floresta Estacional Semidecidual (Cardoso-Leite, 1995): média dos valores para as áreas de estudo A, B e C; 3 Área A de Cardoso-Leite (1995); 4 Área B de Cardoso-Leite (1995); 5 Área C de Cardoso-Leite (1995) 6 Floresta Estacional Semidecidual (Oliveira, 1997); 7 Floresta Ombrófila Densa (Engel e Prado, 1992); e 8 Média de três áreas em Floresta úmida de Dipterocarpaceaes (Torquebiau 1986). Ecounidade em equilíbrio (árvores do presente com reiteração): tipo 1 composta por árvores altas; tipo 2: composta por árvores baixas; tipo A: composta por árvores que bifurcam acima da metade de sua altura total; tipo B: composta por árvores que bifurcam abaixo da metade de sua altura total;

em comparação com outras áreas, sugerindo, de acordo com as premissas da análise silvigênica, a existência de taxas baixas de renovação e um perfil 'mais desenvolvido'. Esse resultado sugere que a área de estudo não sofreu grandes distúrbios recentes e que a permanência em pé de árvores do passado (ao contrário daquelas que caem em solos mais arenosos e formam ecounidades em reorganização) podem ter levado à maior percentagem de ecounidades em degradação em relação aos outros trabalhos (Tabelas 2).

Durrieu de Madron (1993 apud PÉLISSIER, 1997), estudando florestas na Guiana, mostrou que quase 50 % das árvores com DAP > 10 cm não caem formando clareiras, mas morrem em pé e se decompõem sem criar uma grande abertura no dossel. Considerando situações deste tipo, Pélissier (1997) observa que podem existir diferentes tipos de silvigênese em função da dinâmica global de uma área florestal. Assim, a silvigênese poderia ocorrer a partir da regeneração em clareiras, seguindo o esquema geral do ciclo silvigênico proposto por Hallé et al. (1978), com início em clareiras, ou através da morte em pé de indivíduos do dossel superior que, mediante pequenas aberturas, proporciona o crescimento de indivíduos pré-existentes abaixo do dossel. Na E. E. de Caetetus, os dois tipos de silvigênese parecem estar ocorrendo.

Mosaico silvigênico × fatores bióticos (florísticos e ecológicos)

Dentre as 47 espécies da Tabela 3, seis foram classificadas como Pioneira (P; 274 ind.), 22 como Secundária Inicial (Si; 3871 ind.), 13 como Secundária Tardia (St; 2040 ind.) e 6 não foram classificadas (NC; 131 ind). Além disso, indivíduos mortos não identificados também foram registrados (181 ind.). O resultado do teste de X^2 para verificar a existência de associação entre as espécies ocorrentes na área de estudo e as categorias de ecounidades foi significativo no nível de 1 % (274,20), indicando que as variáveis são dependentes. No entanto, foram poucas as espécies que se mostraram associadas às categorias de ecounidades de acordo com a análise de resíduos ajustados (Tabela 4).

Dentre as espécies que mostraram associação com as categorias de ecounidades, a pioneira *Croton floribundus* apresentou associação positiva com ecounidades em reorganização e negativa com as ecounidades em equilíbrio. Esse resultado preenche as expectativas do método e corrobora os resultados de vários autores (CERSÓSIMO 1993; DENSLOW et al., 1990; entre outros) que citam a clara associação de espécies pioneiras com as clareiras.

Albuquerque (1999) observa que existe consenso entre autores sobre a classificação de espécies como pioneiras, o que não ocorre quando se trata de espécies dos estádios sucessionais mais tardios, ou seja, neste último caso a classificação varia de autor para autor. De fato, *Casearia gossypiosperma, Cedrela fissilis*, *Savia dyctiocarpa* e *Trichilia claussenii*, classificadas neste trabalho (segundo GANDOLFI, 2000) como secundárias tardias, não apresentaram o comportamento esperado para este grupo ecológico na área de estudo. *Savia dyctiocarpa, Trichilia claussenii* e *Cedrela fissilis* se associaram positivamente com ecounidades em reorganização (clareiras). *Casearia gossypiosperma* se associou positivamente com ecounidades em degradação e negativamente com as ecounidades em equilíbrio. Esses resultados são contrários ao esperado, pois, como as ecounidades em equilíbrio devem possuir dossel mais fechado devido à presença de árvores com copas mais amplas e íntegras, estas deveriam abrigar preferencialmente as espécies de estádios sucessionais mais adiantados. *Esenbeckia leiocarpa*, também classificada como secundária tardia, associou-se positivamente com ecounidades em desenvolvimento e em equilíbrio corroborando com as observações de Furtado (2005), que verificou numa floresta estacional semidecidual em Campinas (SP), que a distribuição espacial desta espécie, que possui amplo espectro de tolerância à sombra, não é relacionada à abertura do dossel.

Syagrus oleracea se associou positivamente com ecounidades em reorganização, confirmando parte da definição das secundárias iniciais usada nesta pesquisa (GANDOLFI, 2000), isto é, de que elas podem também se desenvolver nas bordas ou no meio das clareiras. Mas a secundária inicial *Parapiptadenia rigida* não se associou positivamente a ecounidades em reorganização e sim negativamente às ecounidades em equilíbrio, que possuem dossel mais fechado, o que é também coerente com a definição de secundária inicial (espécies que tendem a ocorrer em áreas menos sombreadas) por Gandolfi (2000). Desta forma, a associação positiva da secundária inicial *Chrysophyllum gonocarpum* com ecounidades em desenvolvimento também é aceitável.

TABELA 3: Distribuição dos indivíduos das espécies (%) ocorrentes na Estação Ecológica de Caetetus (com 10 ou mais indivíduos) nas ecounidades que compõem o mosaico silvigênico e seus grupos ecológicos (GE) (P-Pioneira, Si-Secundária inicial, St-Secundária tardia, NC-Não classificada).

TABLE 3: Distribution of individuals of species (%) occurring in Ecological Station of Caetetus (with 10 or more individuals) in eco-units that make up the mosaic silvigenic and their ecological groups (GE) (P-Pioneer, Si- Initial secondary, St- late secondary, NC- Not classified).

Espécie	GE	Ecounidades				N. ind
		Degr	Desenv	Equil	Reor	
Acacia polyphylla DC.	Si	7,14	0,00	85,71	7,14	28
Actinostemon concepcionis (Chodat & Hassl.) Hochr.	St	0,00	9,09	90,91	0,00	11
Actinostemon concolor (Spreng.) Müll.Arg.	NC	8,00	0,00	68,00	24,00	25
Aspidosperma polyneuron Müll.Arg.	St	13,65	2,54	73,65	10,16	315
Astronium graveolens Jacq.	Si	14,29	0,00	78,57	7,14	112
Balfourodendron riedelianum (Engl.) Engl.	Si	10,67	1,78	80,44	7,11	225
Calliandra foliolosa Benth.	NC	18,18	0,00	63,64	18,18	11
Campomanesia xanthocarpa O. Berg.	St	9,09	7,27	72,73	10,91	55
Cariniana estrellensis (Raddi) Kuntze.	St	5,00	0,00	95,00	0,00	20
Casearia gossypiosperma Briq.	St	25,86	0,00	60,34	13,79	58
Casearia sylvestris Sw.	P	36,84	0,00	52,63	10,53	19
Cedrela fissilis Vell.	St	9,38	0,00	65,63	25,00	32
Centrolobium tomentosum Guillem. ex Benth.	Si	15,38	5,13	72,65	6,84	234
Chorisia speciosa A. St.-Hil.	Si	4,35	0,00	95,65	0,00	23
Chrysophyllum gonocarpum (Mart. & Eichler ex Miq.) Engl.	Si	15,24	7,62	73,33	3,81	105
Cordia ecalyculata Vell.	Si	16,00	2,00	78,00	4,00	50
Croton floribundus Spreng	P	13,43	2,49	66,17	17,91	201
Cupania vernalis Cambess.	Si	15,38	0,00	84,62	0,00	13
Diatenopteryx sorbifolia Radlk.	Si	6,06	3,03	84,85	6,06	33
Esenbeckia leiocarpa Engl.	St	7,29	7,29	83,33	2,08	192
Eugenia florida DC.	NC	18,60	0,00	76,74	4,65	43
Gallesia integrifolia (Spreng.) Harms	Si	26,67	0,00	73,33	0,00	15
Holocalyx balansae Micheli	St	14,29	4,76	77,78	3,17	63
Inga striata Benth.	NC	21,43	0,00	64,29	14,29	14
Jacaranda micrantha Cham.	Si	0,00	0,00	100,00	0,00	10
Jacaratia spinosa (Aubl.) A. DC.	P	8,33	0,00	91,67	0,00	12
Lonchocarpus cultratus (Vell.) A.M.G.Azevedo & H.C.Lima	Si	11,76	5,88	70,59	11,76	17
*Machaerium nyctitans (*Vell.) Benth.	P	18,18	0,00	63,64	18,18	11
Machaerium stipitatum [DC.] Vogel	Si	17,54	0,00	71,93	10,53	57
Metrodorea nigra A .St.-Hil.	Si	13,12	2,62	76,34	7,93	2523
Mollinedia widgrenii A. DC.	NC	11,76	0,00	88,24	0,00	17
Ocotea indecora (Schott) Mez.	St	12,04	2,80	76,19	8,96	357
Parapiptadenia rigida (Benth.) Brenan	Si	30,00	5,00	45,00	20,00	20
Peltophorum dubium (Spreng.) Taub.	Si	0,00	0,00	80,00	20,00	10
Picramnia warmingiana Engl.	Si	0,00	0,00	83,33	16,67	12
Pilocarpus pauciflorus A.St.-Hil.	NC	4,76	4,76	90,48	0,00	21
Piptadenia gonoacantha (Mart.) J.F. Macbr.	Si	14,81	0,00	81,48	3,70	54
Rhamnidium elaeocarpus Reissek.	Si	16,00	4,00	72,00	8,00	25
Savia dyctiocarpa Muell. Arg.	St	16,22	0,00	60,36	23,42	111
Seguieria floribunda Benth.	Si	10,53	0,00	78,95	10,53	19
Syagrus oleracea (Mart.) Becc.	Si	13,27	4,08	66,33	16,33	98
Syagrus romanzoffiana (Cham.) Glassman	Si	12,23	5,32	77,13	5,32	188
Trichilia catigua A.Juss.	St	12,96	1,66	78,07	7,31	301
Trichilia claussenii C.DC.	St	13,54	3,13	69,58	13,75	480
Trichilia pallida Swartz	St	15,56	2,22	73,33	8,89	45
Urera baccifera (L.) Gaudich. ex Wedd.	P	11,11	0,00	88,89	0,00	18
Zanthoxylum fagara (L.) Sarg.	P	30,77	0,00	69,23	0,00	13
Morta	NC	11,60	3,87	75,69	8,84	181

TABELA 4: Lista das espécies que apresentaram valores de resíduos ajustados (RA) superiores a +2,58 e inferiores a -2,58 no cruzamento com as categorias de ecounidades na Estação Ecológica de Caetetus, Gália, SP. Valores superiores a +2,58 indicam excesso de ocorrências ou associação positiva e valores inferiores a -2,58 indicam falta de ocorrências ou associação negativa.

TABLE 4: List of species that had values of adjusted residuals (AR) greater than +2.58 and smaller than -2,58 at the junction with the categories of eco-units in Ecological Station of Caetetus. Values greater than +2.58 indicates excess occurrences or positive association and values smaller than -2.58 indicates a lack of occurrences or negative association.

Espécie	RA/Ecounidade			
	Degrad	Desenv	Equil	Reorg
Actinostemon concolor (Spreng.) Müll.Arg.	-0,77	-0,85	-0,83	**2,66**
Casearia gossypiosperma Briq.	**2,86**	-1,29	**-2,62**	1,32
Casearia sylvestris Sw.	**3,05**	-0,74	-2,27	0,25
Cedrela fissilis Vell.	-0,64	-0,96	-1,25	**3,21**
Chrysophyllum gonocarpum (Mart. e Eichler ex Miq.) Engl.	0,62	**3,05**	-0,43	-1,85
Croton floribundus Spreng	0,10	-0,25	**-2,98**	**4,56**
Esenbeckia leiocarpa Engl.	-2,46	**3,87**	**2,67**	**-3,37**
Parapiptadenia rigida (Benth.) Brenan	2,22	0,61	**-3,12**	1,75
Savia dyctiocarpa Muell. Arg.	0,95	-1,79	**-3,63**	**5,42**
Syagrus oleracea (Mart.) Becc.	0,02	0,80	-2,03	**2,60**
Trichilia claussenii C.DC.	0,23	0,49	**-2,92**	**3,88**

O cruzamento entre o mosaico silvigênico (categorias de ecounidades) e as categorias sucessionais também resultaram significativos no nível de 1 % (38,04) para o teste de qui-quadrado (X^2). Mas quando se procede à análise de resíduos ajustados (tabela 5), percebe-se que também ocorreram poucas associações.

Como já se esperava, a categoria Pioneira apresentou associação positiva com as ecounidades em reorganização. No entanto, a categoria Secundária Inicial apresentou associação negativa com esta categoria de ecounidade, apesar de *Syagrus oleracea*, espécie classificada nesta categoria sucessional, ter mostrado associação positiva com essa categoria de ecounidade.

Já a categoria Secundária Tardia se associou negativamente com ecounidades em equilíbrio 1B, que são aquelas formadas por árvores mais baixas que a metade da altura da floresta e que reiteram abaixo dos respectivos pontos de inversão ecológica. Essa associação pode ser explicada pela interpretação que Torquebiau (1986) faz de ecounidades 1B, isto é, de que elas correspondem às manchas formadas por árvores expostas recentemente por distúrbios ocorridos no dossel superior, e a reiteração destas árvores abaixo do ponto de inversão ecológica, ou seja, abaixo da metade de sua altura total indicaria que ocuparam o dossel a partir da ocorrência de uma maior disponibilidade de luz.

Em observações de campo percebemos que as espécies ocorreram preferencialmente nas ecounidades adjacentes às clareiras e muito pouco dentro delas. Ecounidades adjacentes às clareiras podem representar clareiras relativamente antigas (com idade suficiente para que as pioneiras atingissem DAP $\geq$ 4,8 cm) que, pela arquitetura das árvores do dossel, foram categorizadas em nosso inventário como ecounidade em equilíbrio. Se este for o caso, tal como parece, há um sério problema de correspondência entre as categorias sucessionais adotadas e a etapa da silvigênese presumida nas categorias de ecounidades. Outra possível explicação, para a presença de pioneiras nas áreas adjacentes às clareiras, pode ser a ocorrência de espécies decíduas no dossel superior destas ecounidades em equilíbrio, conforme já constatado por Gandolfi (2000). Outros autores também já registraram maior penetração de radiação solar durante o inverno e o início da primavera em algumas formações florestais, provavelmente devido ao comportamento semidecíduo da vegetação arbórea (HERNANDES et al., 2004; CESTARO, 1988).

A dinâmica de clareiras em uma floresta tropical pode estar relacionada a um fenômeno natural conhecido como "criticalidade auto-organizada", onde sistemas criticamente auto-orga-

TABELA 5: Cruzamento das categorias de ecounidades × categorias sucessionais com seus valores dos resíduos ajustados (RA - valores superiores a +2,58 e inferiores a -2,58 em negrito). na Estação Ecológica de Caetetus, Gália, SP. Valores superiores a +2,58 indicam excesso de ocorrências ou associação positiva e valores inferiores a -2,58 indicam falta de ocorrências ou associação negativa.

TABLE 5: Crossing eco-units categories × sucessional categories with values of adjusted residuals (AR - values greater than +2.58 and smaller than -2,58 in bold) at the Ecological Station of Caetetus. Values greater than +2.58 indicates excess occurrences or positive association and values smaller than -2.58 indicates a lack of occurrences or negative association.

Ecounidades	Classificação sucessional		
	P	Si	St
Equilíbrio 1A	0,32	1,24	-1,41
Equilíbrio 1B	0,59	2,42	**-2,75**
Equilíbrio 2A	-1,13	0,24	0,25
Equilíbrio 2B	-2,41	1,33	-0,32
Degradação	1,30	0,00	-0,57
Desenvolvimento	-1,01	-0,18	0,63
Reorganização	**3,45**	**-3,60**	2,19

Ecounidade em equilíbrio (árvores do presente com reiteração): tipo 1 composta por árvores altas; tipo 2: composta por árvores baixas; tipo A: composta por árvores que bifurcam acima da metade de sua altura total; tipo B: composta por árvores que bifurcam abaixo da metade de sua altura total;

nizados, ou no estado crítico, seriam aqueles em que todos os seus elementos constituintes podem influenciar uns aos outros, direta ou indiretamente (SOLÈ e MANRUBIA, 1995). Desta forma, algumas perturbações, independentes de sua escala, podem influenciar o sistema como um todo (BAK e CHEN, 1991). Em concordância com esta hipótese, Pélissier (1997), analisando a distribuição espacial de indivíduos arbóreos no mosaico silvigênico numa Floresta Ombrófila Densa na Índia, concluiu que cada indivíduo dentro da floresta é dependente de seus vizinhos mais velhos, que tanto podem cair formando clareiras, quanto morrer em pé e proporcionar o crescimento de indivíduos pré-existentes. A perda sazonal de folhas de árvores de dossel da floresta estudada também deveria ser investigada, pois pode estar estimulando o desenvolvimento de indivíduos sob o dossel superior por meio do aumento na disponibilidade de luz.

CONCLUSÕES

Concluímos que o mosaico silvigênico gerado pelo método de Torquebiau (1986) permitiu evidenciar o estado geral da floresta estudada. No caso da Floresta Estacional Semidecidual da E. E. de Caetetus, evidenciou que o trecho florestal estudado encontra-se em fase madura de regeneração e sem a ocorrência de grandes distúrbios recentes.

Algumas associações entre categorias de ecounidades com espécies componentes comprometem uma premissa importante do método proposto por Torquebiau (1986), isto é, de caracterizar etapas da silvigênese com base apenas na arquitetura arbórea. Houve coerência na distribuição da espécie pioneira *Croton floribundus,* em ecounidades em reorganização. No entanto, associações contrárias ao esperado de espécies categorizadas como secundárias tardias, como, por exemplo, *Savia dyctiocarpa* e *Trichilia claussenii,* evidenciaram problemas no estabelecimento de correspondência entre as fases do ciclo silvigênico e as etapas da sucessão secundária baseadas em respostas diferenciadas das plantas à luz.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, G. B. de ; RODRIGUES, R. R. A vegetação do Morro de Araçoiaba, Floresta Nacional de Ipanema, Iperó (SP). **Scientia Forestalis** (IPEF), Piracicaba, v. 58, p. 145-159, 2000.

BAK, P.; CHEN, K. Self-organized criticality. **Scientific American** January, 1991. p.26-33.

BOTREL, R. T. **Análise silvigênica em floresta estacional semidecídua e em cerradão no estado de São Paulo**. 2007. 106 f. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2007.

CERSÓSIMO, L. F. **Variações espaciais e temporais no estabelecimento de plântulas em floresta secundária em São Paulo, SP.** 1993. 98 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 1993.

CESTARO, L. A. Estudo microclimático do interior de uma mata de araucária na Estação Ecológica de Aracuri, Esmeralda, RS. **Revista Árvore,** v. 12, p.

41-57, 1988.
DENSLOW, J. S. et al. Growth responses of tropical shrubs to treefall gap environments. **Ecology**, v. 71, p. 165-179, 1990.
DENSLOW, J. S. Gaps partioning among tropical rainforest trees. **Biotropica,** v. 12, p. 47-55, 1980.
ENGEL, V. L. Silvigênese, dinâmica de fragmentos e a conservação de florestas tropicais. **Série técnica florestal**, Botucatu v. 1, p.1-21, 1993.
ENGEL, V. L.; PRADO, P. I. K. L. Aspectos da silvigênese de uma Mata Pluvial Atlântica em Linhares, ES In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2., São Paulo. **Anais…**. Instituto Florestal: São Paulo, v. 4, p. 163-168, 1992.
FURTADO, A. G. **Estrutura de uma população de Esenbeckia leiocarpa Engl. (Rutaceae) numa floresta estacional semidecídua no Sudeste do Brasil.** 2005. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal), Universidade Estadual de Campinas, Campinas 2005.
GANDOLFI, S. **História natural de uma floresta estacional semidecidual no município de Campinas, SP, Brasil**. 2000. 520 f. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000.
HALLÉ ,F.; OLDEMAN, R. A. A.; TOMLINSON, P. B. **Tropical Trees and forests: an architectural analysis**. Berlim: Springer-Verlag. 1978.
HARTSHORN, G. S. Neotropical rainforest dynamics. **Biotropica**, v.12, p. 23-30, 1980.
HERNANDES, J. L.; PEDRO JUNIOR, M. J.; BARDIN, L. Variação estacional da radiação solar em ambiente externo e no interior de floresta semidecídua. **Revista Árvore**, v. 28, p. 167-172, 2004.
LESCURE, J. P. An architectural study of the vegetation's regeneration in French Guiana. **Vegetatio**, v. 37, p. 53-60, 1978.
MYERS, N. Florestas Tropicais e Suas Espécies, Sumindo, sumindo...? In: **Biodiversidade** (E.O Wilson, eds.)**.** Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997. p.36-45.
NASCIMENTO, H. E. M. et al. Estrutura e dinâmica de populações arbóreas de um fragmento de floresta estacional semidecidual na região de Piracicaba, SP. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 59, p. 329-342, 1999.
OLDEMAN, R. A. A. Architeture an energy exchange of dicotyledonous trees in the forest. In: **Tropical trees as living systems** (P. B. Tomlinson & M. H. Zimmermann, eds). University Press Cambridge, p. 535-560. 1978.
OLIVEIRA, R. E. **Aspectos da dinâmica de um fragmento florestal em Piracicaba-SP: silvigênese e ciclagem de nutrientes**. 1997. 40 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 1997.
OLIVEIRA, R. J. **Variação da composição florística e da diversidade alfa das florestas atlânticas no Estado de São Paulo.** 2006. 138f. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006.
PÉLISSIER, R. Spatial heterogeneity and dynamics in a dense wet forest in the Western Ghats of India. Publications du département d'écologie (in French), 1997. 148 p.. v.37, (http://pelissier.free.fr/Abstract.html: acesso em dezembro de 2006).
PEREIRA, J. C. R. **Análise de dados qualitativos**. São Paulo: Edusp, 2001.
PROGRAMA DE GEOREFERENCIAMENTO TNTmips.versão 6.8 for Windows
PROGRAMA MICROSOFT EXCEL versão 2002 for Windows.
RODRIGUES, R. R. **Diversidade, dinâmica e conservação em florestas do Estado de São Paulo**: 40ha de parcelas permanentes. Piracicaba: LERF, ESALQ, USP, set. 2005. 3° Relatório Científico do processo FAPESP 1999/09635-0. Disponível em: <http://www.lerf.esalq.usp.br/parcelas/relatorio3.pdf>. Acesso em: dezembro 2006.
SALIS, S. M.; SHEPHERD, G. J; JOLY, C. A. Floristic comparision of mesophytic semideciduous forests of the interior of state of São Paulo, Southeast Brazil. **Vegetatio**, v. 119, p. 155-164, 1995.
SCHNITZER, S. A.; CARSON, W. P. Treefall gaps and maintenance of species diversity in a tropical forest. **Ecology**, v. 82, p. 913-919, 2001.
SOLÈ, R. V.; MARRUBIA, S. C. Are rainforests self organized in a critical state? **Journal of Theoretical Biology**, v. 173, p. 31-40, 1995.
TORQUEBIAU, E. F. Mosaic patterns in dipteriocarp rainforest in Indonesia and their implications for pratical forestry. **Journal of Tropical Ecology**, v. 2, p. 301-325, 1986.
ZAR, J. H.. **Bioestatistical analysis**. New Jersey, Prentice Hall. 1999, 663p.

ANEXO 152

Org.
Pompeu Paes Guimarães
Narjara Walessa Nogueira
Rejane Tavares Botrel

TECNOLOGIA DO PRODUTO FLORESTAL NÃO MADEIREIRO

edufersa

organizadores
Pompeu Paes Guimarães
Narjara Walessa Nogueira
Rejane Tavares Botrel

TECNOLOGIA DO PRODUTO FLORESTAL NÃO MADEIREIRO

edufersa
editora universitária
2024



Florestas do Estado de São Paulo: Uma Experiência Multidisciplinar em 40 Hectares de Parcelas Permanentes

Ricardo Ribeiro Rodrigues
Natália Macedo Ivanauskas | Orgs.

Ciências Ambientais

edusp

Digitalizada com CamScanner

11

Caracterização Silvigênica e Associação com Fatores Abióticos

Andrea Vanini, Rejane Tavares Botrel, Kikyo Yamamoto e Ricardo Ribeiro Rodrigues

Uma floresta tropical se caracteriza por uma grande heterogeneidade ambiental no espaço e no tempo, constituindo assim um mosaico (White e Pickett, 1985) de unidades dinamicamente relacionadas umas com as outras (Torquebiau, 1986). A silvigênese, entendida como o conjunto de processos que definem a construção arquitetural de uma floresta (Hallé e Oldeman, 1978), além de relativamente recente, parece ser um novo caminho para estudos envolvendo aspectos do funcionamento e desenvolvimento do mosaico florestal, que não se baseiem somente no paradigma "dinâmica de clareiras".

O método de investigação baseado no conceito da silvigênese tem como fundamento principal a análise da arquitetura arbórea e, portanto, diferencia-se dos métodos tradicionais de análise do mosaico florestal, por basear-se em modelos de crescimento não dependentes da taxonomia e de conhecimentos autoecológicos das espécies (Engel, 1993). Em tal método, cada mancha dentro da floresta, em diferente estado sucessional, é reconhecida como uma ecounidade, e seu conjunto compreende o mosaico florestal ou silvigênico (Oldeman, 1978, 1983). Em resumo, essa proposta parte do pressuposto de que ocorre um processo de ação e reação entre a arquitetura arbórea e o ambiente – entrada de luz no dossel da floresta –, de modo que a arquitetura pode ser interpretada como fruto das condições energéticas abaixo do dossel (Oldeman, 1978).

Do ponto de vista silvigenético, em uma área de floresta, para que sejam garantidos seus processos de crescimento e renovação e mantida a estabilidade desejada, deve-se ter uma superfície mínima que contenha todos os tipos e estágios de ecounidades, de modo que a taxa de renovação dessa ecounidade seja mantida nos níveis próximos aos normais. Nesse caso não são consideradas as populações, mas sim ecounidades como um todo. Seria possível falar então de área estrutural mínima (Oldeman, 1983, 1987), que é aquela capaz de garantir a continuidade dos ciclos silvigenéticos (Engel, 1993).

Digitalizada com CamScanner

1

TECNOLOGIA DO PRODUTO FLORESTAL NÃO MADEIREIRO

Pompeu Paes Guimarães
Narjara Walessa Nogueira
Rejane Tavares Botrel

1.1 Introdução

A floresta oferece produtos florestais madeireiros e não madeireiros, que podem ser utilizados por investidores corporativos e pequenos produtores para comercialização ou subsistência (ABRAF, 2013). O setor florestal contribui para o desenvolvimento econômico do Brasil devido ao impacto em seu crescimento e aumento de sua demanda na economia (VALVERDE et al., 2003). Em 2015, a produção primária foi de R$ 18,4 bilhões, com 74,3 % referentes à produção madeireira (R$ 13,7 bilhões) e 25,7% aos produtos florestais não madeireiros (R$ 4,7 bilhões), segundo o IBGE (2015).

1.2 Cadeia produtiva florestal

O setor florestal está dividido em serviços ambientais, na cadeia produtiva dos produtos madeireiros e não madeireiros. Sendo o bom manejo florestal economicamente viável, ecologicamente correto e socialmente justo, é preciso empregar critérios e indicadores socioeconômicos para avaliar o processo de sustentabilidade aplicado às florestas (RODRIGUES, 1998):

- Indicadores macroeconômicos – participação do setor florestal no PIB, geração de empregos, investimentos em bens, pesquisa, treinamento, recursos humanos, novas tecnologias e exportações de matéria prima e produtos beneficiados;
- Indicadores de emprego – direto e indireto, salário médio e oferta relativa de postos de trabalho;
- Indicadores de qualidade no trabalho – relação demissões x investimento em treinamento, demissão x investimento em tecnologia, período de tempo relativo a atividades de aperfeiçoamento, índice de produtividade e educacional;

2

BORRACHA: SERINGUEIRA

Francisco Edislan Gurgel Diógenes
Pompeu Paes Guimarães
Narjara Walessa Nogueira
Rejane Tavares Botrel

2.1 Introdução

A borracha de origem natural tornou-se insumo na manufatura de diversos produtos, tanto para uso humano quanto para uso industrial, devido ao fato de reunir características químicas e tecnológicas únicas. Mesmo constatado o avanço tecnológico, a indústria ainda não conseguiu desenvolver um elastômero sintético economicamente viável que agregue todas as características presentes na borracha natural, fazendo com que esta seja, ainda, um produto indispensável.

Na natureza, é possível encontrar grande número de espécies vegetais produtoras de látex (matéria prima da borracha), porém nem todas as espécies laticíferas são capazes de biossintetizar a borracha. As plantas que atendem a esta característica estão distribuídas em elevado número de famílias e gêneros, os quais não possuem aparentes similaridades botânicas ou filogênicas entre si (PINHEIRO et al., 2004).

Estima-se que dentro de um número de 12.000 espécies laticíferas, segundo Gouvêa (2009), somente 7.000 produzem borracha. Este número cai ainda mais quando levado em consideração o fato de que muitas espécies não conseguem produzir borracha de boa qualidade, dando origem a um produto com a presença de elevada quantidade de resinas, o que pode depreciar a qualidade da borracha e, ainda, condicionar o uso de onerosos processos de separação. Assim, pode-se dizer que cerca de apenas 2.000 espécies de plantas são capazes de biossintetizar borracha com características adequadas à sua utilização.

Levando em consideração os dados da pesquisa da Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura (PEVS), do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a exploração de borracha no Brasil se concentra em três espécies: *Hevea brasiliensis* (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg., *Castilla elastica* Sessé ex Cerv. e *Hancornia speciosa* Gomes, as quais são popularmente conhecidas como seringueira, caucho e mangabeira, respectivamente, sendo a seringueira a principal fonte de borracha natural.

3

CERAS: CARNAÚBA

Caio César Pereira Leal
Kleane Targino Oliveira Pereira
Emanuel Lucas Bezerra Rocha
Pompeu Paes Guimarães
Narjara Walessa Nogueira
Rejane Tavares Botrel

3.1 Introdução

A carnaúba *Copernicia prunifera* (Miller) H.E. More é uma palmeira endêmica de suma importância no semiárido nordestino. Essa espécie apresenta alto valor social, econômico e cultural, servindo como geração de renda para manter economicamente famílias rurais no Nordeste (SALM et al., 2011), sendo explorada, com predominância, no período de estiagem (FERREIRA et al., 2013), visando à produção de forragem ou de cera derivada das folhas (LIMA JUNIOR et al., 2012; VIEIRA et al., 2016). Além disso, é a única espécie do gênero *Copernicia* na região do semiárido que vem alcançando grande importância social e industrial pela extração e uso da cera produzida em suas folhas (QUEIROGA et al., 2013).

Entretanto, o avanço das atividades econômicas tem causado fragmentação nas populações naturais de carnaúba (REIS et al., 2011), fazendo-se necessários, portanto, estudos que possibilitem a conservação dessas populações. Contudo, observa-se que a carnaúba é uma espécie de relevância social, econômica e cultural no cenário semiárido nordestino, merecendo adequada conservação, emprego e estudo, com base na caracterização do conhecimento local e formas de uso pelas comunidades extrativistas.

3.2 Caracterização botânica da espécie

A carnaúba, *Copernicia prunifera* (Mill.) H. E. Moore, é uma espécie da família arecaceae, nativa do Nordeste brasileiro, tendo como centro de origem os estados do Piauí, Rio Grande do Norte e Ceará (GOMES et al., 2009; D'ALVA, 2004), sendo este último o estado que mais produz a cera de carnaúba em todo o país. Encontra-se também na Bahia, Maranhão, Alagoas e em Sergipe (LORENZI et al., 1996; LORENZI, 2010).

4

FIBRAS: PIAÇAVA

Rômulo Magno Oliveira de Freitas
Martins Batista dos Santos
Maria Iraildes de Almeida Silva Matias
Narjara Walessa Nogueira
Pompeu Paes Guimarães
Rejane Tavares Botrel

4.1 Introdução

Historicamente, os índios, principalmente das etnias Tupinambá e Tupiniquim, já utilizavam a fibra vegetal. Posteriormente, os portugueses passaram a empregar a fibra na produção de cordas de navios, dentre outros produtos. Por sua vez, os negros conservaram a atividade econômica em torno da exploração da fibra vegetal até os dias atuais (PIMENTEL, 2015; CASALI, 2017).

De acordo com os dados do IBGE (2017), do total produzido com extração vegetal no Brasil, 0,51% se refere à produção de fibras, destes 69,66% dizem respeito à extração da piaçava (Attlalea junifera Martius), sendo a Bahia o estado com maior destaque na produção de fibra desta palmeira, contribuindo com pouco mais de 85% da extração nacional.

A junifera ou simplesmente piaçava ou piaçaba, como é popularmente conhecida, é uma palmeira nativa e endêmica do sul do Estado da Bahia. Essa palmeira tem a fibra como seu principal produto (MIRANDA et al., 2015). Longa, forte, dura e lisa, não absorve umidade facilmente, além de manter elasticidade quando molhada, o que é excelente para o uso na fabricação de vassouras, enchimento nos assentos de carros, cordoaria e escovões (SILVA, 1999; MIRANDA et al., 2015; CASALI, 2017).

Desenvolve-se bem em solos de baixa fertilidade (GUIMARÃES; SILVA, 2012) e por apresentar baixos custos para o plantio, manejo e exploração, torna-se uma opção viável de atividade agrícola.

5

FIBRAS: BURITI

Narjara Walessa Nogueira
Nadjamara Bandeira de Lima Dantas
Rômulo Magno Oliveira de Freitas
Pompeu Paes Guimarães
Rejane Tavares Botrel

5.1 Introdução

Com cerca de cerca de 2.700 espécies, reunidas em mais de 240 gêneros, as "palmeiras" são consideradas as mais belas plantas do reino vegetal e estão entre as plantas mais antigas do globo, com seus vestígios remontando há mais de 120 milhões de anos, tendo importância histórica na sobrevivência e desenvolvimento das civilizações. Essas plantas destacam-se principalmente por seu porte elegante e pela grande gama de produtos que delas podem ser extraídos, como, por exemplo, palmitos, amêndoas, óleos comestíveis e indústrias, dentre tantos outros benefícios provenientes dessas plantas que se encontram em todo o território nacional (LORENZI, 2010).

Dentre as "palmeiras", o buriti (*Mauritia flexuosa* L.f.) destaca-se como uma das mais importantes desde os tempos pré-históricos, sendo realizadas, ainda hoje, cerimônias nas quais o período de frutificação da espécie é saudado alegremente, com festas e celebrações por tribos dispersas na Amazônia (CORRÊA, 1984).

O buritizeiro é uma palmeira majestosa, de porte arbóreo, que desperta admiração em quem a conhece. Além da importância cênica, possui valor cultural e econômico em diversas regiões do Brasil; fornece enorme variedade em artigos usados em eventos culturais, no cotidiano dos agroextrativistas, além de serem comercializados gerando renda para as famílias (SAMPAIO; CARRAZZA, 2012).

É uma espécie de grande importância, pois é totalmente aproveitável, fornecendo matéria-prima para diversos segmentos de atividades; sendo um importante gerador de renda econômica e preservação da natureza, conservando a quantidade e a qualidade da água nas veredas (SAMPAIO, 2011).

6

TANANTES

Vinícius Gomes de Castro
Pompeu Paes Guimarães
Caio César Pereira Leal
Narjara Walessa Nogueira
Rejane Tavares Botrel

6.1 Introdução

Do ponto de vista da química, a madeira pode ser dividida em componentes fundamentais e acidentais. Os componentes fundamentais são os de formação estrutural da parede celular (celulose, hemiceluloses e lignina), ao passo que os acidentais são os extrativos e materiais inorgânicos.

Extrativos são componentes com baixa massa molecular, podendo atuar no metabolismo de células vivas ou na proteção contra ataques de fungos e insetos. Os principais constituintes podem ser divididos em componentes alifáticos, terpenos e componentes fenólicos (JANSSON; NILVEBRANT, 2009). O metabolismo fenólico em plantas é complexo, envolvendo vasta gama de compostos que variam do pigmento da flor ao processo de formação da lignina da parede celular. Contudo, o composto fenólico conhecido como tanino se destaca dos demais pela sua reatividade química (HAGERMAN, 2002).

Os taninos são encontrados em coníferas e folhosas. No caso das angiospermas, os taninos são mais comuns em dicotiledôneas, sendo abundante nas famílias das leguminosas, anarcardiaceas, combretaceas, rhizoporacea, mirtace e polinaceae (BATTESTIN; MARSUDA; MACEDO, 2004).

Uma das características do tanino é sua capacidade de interagir com proteínas. Uma das principais aplicações industriais de extrativos de madeira ainda é o uso do tanino na manufatura de couro. A origem da palavra "tanino" é justamente derivada do termo "tanante", o que indica substância utilizada na produção de couro a partir de peles (MONTEIRO et al., 2005). Contudo, embora este seja o uso mais famoso, o tanino é utilizado em uma ampla gama de indústrias, da indústria farmacêutica à indústria cervejeira.

Vale salientar ainda que esta prática tradicional do curtimento de couro, ainda muito utilizada no Nordeste brasileiro, constitui um dos fatores de possível degradação

7

OLEAGINOSOS: BABAÇU

Rejane Tavares Botrel
Tallyta Martins de Sousa
Pompeu Paes Guimarães
Narjara Walessa Nogueira

7.1 Introdução

O babaçu, nome comum atribuído a várias palmeiras dos gêneros *Orbignya* Mart. ex Endl. e *Attalea* Kunth., ocorre de forma abundante na Amazônia, notadamente nos ecótones entre a bacia amazônica e o semiárido nordestino brasileiro, principalmente no Norte, Nordeste e Centro-Oeste do País, com destaque para os Estados do Piauí, Tocantins e Maranhão. Segundo Ribeiro e Walter (1998), o babaçu pode ocorrer isoladamente nas florestas ou em áreas abertas, sendo comumente encontrado em áreas degradadas por processos antrópicos.

Como a maioria das palmeiras, essa espécie pertencente à família Arecaceae (antiga Palmae) é considerada importante fonte de produtos florestais não madeireiros e se destaca nesse quesito, principalmente devido ao total aproveitamento de suas partes. Lorenzi (1996) destaca que o babaçu é um dos principais produtos extrativistas do Brasil, contribuindo significativamente para a economia de alguns estados da federação, tais como Maranhão e Piauí.

A despeito da atribuição de usos para todas as partes do babaçu, ressalta-se que a amêndoa é o produto florestal não madeireiro mais difundido. Sua exploração, tradicionalmente realizada por mulheres autodenominadas "quebradeiras de coco", é considerada um modelo de atividade sustentável, pois une interesses de conservação da espécie com a necessidade de desenvolvimento socioeconômico, além de destacar a importância da preservação das tradições familiares (SIMONI, 2010).

8

OLEAGINOSOS: COPAÍBA

Elaine Cristina Alves da Silva
Lunara Grazielly Costa da Silva
Pompeu Paes Guimarães
Narjara Walessa Nogueira
Rejane Tavares Botrel

8.1 Introdução

As árvores conhecidas popularmente por copaibeiras pertencem ao gênero *Copaifera,* e devido ao grande número há dificuldade na identificação das espécies. Ocorre em todos os estados brasileiros, com exceção do Rio Grande do Sul. Do seu tronco é extraído um óleo-resina utilizado no tratamento de diversas doenças e na indústria de cosmético.

O extrativismo do óleo da copaíba é realizado principalmente pelas comunidades tradicionais do Norte do País, que realizam a coleta, o beneficiamento e o armazenamento até chegar ao atacadista, varejista ou consumidor final. Constitui importante fonte de renda para essa população, com impacto nacional e internacional.

8.2 Caracterização botânica

O gênero *Copaifera* pertence à família Fabaceae, subfamília Caesalpinioideae, possuindo um total de 72 espécies. O termo copaíba é atribuído a todas as espécies deste gênero, além de copaibeiras e pau d'oleo. De crescimento lento, possuem porte arbóreo, podendo alcançar cerca de 40 m de altura e uma longevidade de 400 anos. Devido ao grande número de espécies, há uma complexidade na distinção destas em virtude da proximidade entre os táxons (MONTES et al., 2009; OLIVEIRA et al., 2018).

Possui uma ramificação racemosa, com copa larga e folhagem pouco densa. O tronco pode atingir 4 m de diâmetro e possui forma cilíndrica. O ritidoma é áspero, de coloração escura e sabor amargo (Figura 1A-1B). Apresenta folhas compostas, paripinadas, folíolos alternos a opostos, variando de dois a 24 em quantidade, peninérveos, coriáceos, com protuberância em suas margens e glândulas translúcidas (Figura 1C-1E) (MARCON et al., 2013; VEIGA JUNIOR et al., 2007).

9

OLEAGINOSOS: LICURI

Nadjamara Bandeira de Lima Dantas
Narjara Walessa Nogueira
Pompeu Paes Guimarães
Rejane Tavares Botrel
Rômulo Magno Oliveira de Freitas

9.1 Introdução

Mesmo em períodos de estiagem prolongada, o licuri fica verde durante todo o ano. É uma planta heliófila e tem sua ocorrência associada à Caatinga (CARVALHO; FERREIRA; ALVES, 2016). O licuri (*Syagrus coronata*) é uma palmeira característica da caatinga elevada, sendo uma espécie que se desenvolve bem em condições de poucas precipitações, podendo originar como produtos florestais não madeireiros a amêndoa oleaginosa e a cera da folha (DUQUE, 2004). É uma palmeira que vegeta de Pernambuco a Minas Gerais, passando pela Bahia, Alagoas e Sergipe, tendo como limite para sua ocorrência o Vale do Jequitinhonha (MIRANDA, 2011).

9.2 Caracterização botânica

O licuri pertencente à família Arecaceae e possui diversos nomes populares: alicuri, butiá, butiazeiro, cabeçudo, coco-cabeçudo, coqueiro-aracuri, coqueiro-cabeçudo, coqueiro-dicori, coqueiro-dicuri, oricuri, ouricurizeiro, dentre outros (Figura 1a) (AROUCHA; AROUCHA, 2013).

Com 10 m de altura e 25 cm de diâmetro a altura do peito (DAP), o licuri possui porte mediano. Sua dendrologia indica folhas pinadas, com coloração verde claro, podendo atingir três metros de comprimento. As folhas estão arranjadas em cinco fileiras e em espiral (Figura 1b) (LORENZI et al., 2004).

O licuri apresenta espádice interfoliar, inflorescência tipo panícula, pedunculada (ROCHA, 2009). Embora floresça e frutifique durante todo o ano, o licuri apresenta maior frutificação entre os meses de maio e agosto, amadurecendo no período de outubro a dezembro (Figura 2 a) (LORENZI, 1992).

10

OLEAGINOSOS: PEQUI

Ana Paula Donicht Fernandes
Pompeu Paes Guimarães
Narjara Walessa Nogueira
Rejane Tavares Botrel

10.1 Introdução

Os nomes comuns piqui, piquiá, pequerim, amêndoa-de-espinho, almendro, barbasco, grão-de-cavalo, suari ou pequi têm sua origem no tupi, em que "py" significa casca e "qui" corresponde a espinho, originando casca espinhosa, possivelmente devido ao caroço do fruto ser revestido por finos espinhos (ALMEIDA; SILVA, 1994; RIBEIRO, 2000).

O pequizeiro é uma planta arbórea, com tronco tortuoso de casca áspera e rugosa, cinza escura, fendida, ramos grossos, pertencente à classe Magnoliopdida (Dicotiledonae), ordem Guttiferales, família Caryocaraceae, da ordem Theales (Rizobolácea), composta de 25 espécies reunidas em dois gêneros, Caryocar e Anthodiscus (FERRI, 1969).

No Brasil, o gênero *Caryocar* é composto por doze espécies arbóreas, das quais somente quatro espécies ocorrem fora da Amazônia: *Caryocar brasiliense Cambess* distribui-se por todo o Cerrado; *C. coriaceum Wittmack* e *C. cuneatum Wittmack* na Caatinga ou transição Cerrado/Caatinga; *C. edule Casarreto* é localizado na Mata Atlântica; na região amazônica, encontramos outras oito espécies (PRANCE; SILVA, 1973).

De acordo com Ribeiro (2000); Almeida e Silva, (1994), o pequizeiro pode ser encontrado em todo o cerrado brasileiro, do Amazonas a São Paulo, incluindo Pará, Maranhão, Piauí, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Bahia, Ceará, Minas Gerais, Rio de Janeiro e Tocantins, ocorrendo de forma natural no Maranhão, Piauí, Pará, Mato Grosso, Goiás, Minas Gerais e Tocantins. Algumas espécies também são encontradas nas savanas da Costa Rica ao Paraguai (ALMEIDA; SILVA, 1994; ARAÚJO, 1995; MACEDO, 2005).

A espécie de maior presença no Cerrado do Planalto Central é *C. brasiliense* Camb., encontrada em fitofisionomias de cerradão, cerrado sentido restrito, cerrado ralo e no cerrado rupestre (RIBEIRO; WALTER, 2008) é dividida em duas subespécies: *C. brasiliense* subsp. *Brasiliense*, de porte arbóreo e com ampla distribuição, e *C. brasiliense*

11

ALIMENTÍCIOS: AÇAÍ

Loarena Leal Cruz
Saullo Sandro de Campos Pereira
Pompeu Paes Guimarães
Narjara Walessa Nogueira
Rejane Tavares Botrel

11.1 Introdução

O açaizeiro é uma palmeira nativa da Amazônia, cujo fruto é o açaí. Essa palmeira recebe o nome científico de *Euterpe Oleracea* Mart. e pertence à ordem dos Arecales, gênero Euterpe da família Arecaceae. É encontrado em áreas baixas, periodicamente ou permanentemente alagadas, denominadas várzeas ou igapós, graças às suas raízes adaptadas.

Possui diversos nomes comuns, sendo conhecido por açaí-do-pará, açaí comum, juçara, açaí, açaizeiro, açaí-de-touceira e açaí-do-baixo amazonas. Também é conhecido como açaí-de-planta no Amazonas; Jussara e Jussara-de-touceira no Maranhão; manicola palm na Guiana; assai, palmier pinot e wassaïe na Guiana Francesa; euterp palm, na Guiana Inglesa; asaí, manaca, morroque e uassi, na Venezuela; pina, prasara, qapoe e qasei, no Suriname (KAHN, 1997).

A espécie *Euterpe oleracea* foi descrita pela primeira vez por Carl Friedrich Philipp von Martius e publicada em *Historia Naturalis Palmarum*, em 1824. O nome *Euterpe* tem origem de uma ninfa grega das águas, considerada também deusa da música, e Martius associou este nome ao descrever esta espécie que tem preferência por solo inundável (LORENZI et al., 2010), denotando elegância da floresta, ao passo que *oleracea* significa que parece e exala odor similar ao vinho, em alusão à cor e ao aroma da polpa (Marchiori, 1995 apud Oliveira et al. 2017). Apresenta como sinonímias botânicas *Euterpe badiocarpa* Barb. Rodr.; *Euterpe beardii* L. H. Bailey; *Euterpe cuatrecasana Dugand*, segundo Henderson; Galeano (1996).

12

ALIMENTÍCIOS: ERVA-MATE

Kenia Michele de Quadros Tronco
Lili Pereira da Silva
Pompeu Paes Guimarães
Narjara Walessa Nogueira
Rejane Tavares Botrel

12.1 Introdução

A Ilex paraguariensis A.St.-Hil, (Aquifoliácea), conhecida popularmente como erva-mate, é uma espécie típica da região sul do Brasil, Argentina e do Paraguai, ocupando uma área de 540 mil km , dos quais cerca de 80% pertencem ao Brasil, distribuindo-se entre os Estados do Mato Grosso do Sul, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (OLIVEIRA; ROTTA, 1983; ESMELINDRO, et al., 2002; DANIEL, 2009).

Ocorre nas matas de altitude, particularmente presente na mata de pinhais associada à araucária (LORENZI, 2008; DICKEL; RITTLER; BARROS, 2011). O extrato nebulizado é visto com potencialidade para ser aplicado como componente intermediário na indústria farmacêutica e alimentícia (DANIEL, 2009).

Conforme apresentado Bastos e Torres (2003), erva-mate é indicada popularmente para artrite, dor de cabeça, constipação, reumatismo, hemorroidas, obesidade, fadiga, retenção de líquido, hipertensão, digestão lenta e desordens hepáticas, sendo as xantinas como cafeína, teobromina, a teofilina e os compostos fenólicos como ácido clorogênico, ácido cafeíco e flavonoides, segundo os mesmos autores, responsáveis por vários dos efeitos farmacológicos citados. O percentual de cafeína é maior em folhas novas, atingindo até 2,2%, similar ao café e o chá-preto (LORENZI; MATOS, 2008).

12.1.1 Lendas, uso e tradições

A erva-mate faz parte das tradições de vários povos nas regiões de ocorrência. Os primeiros achados da espécie ocorreram há mais de 1.000 anos antes da era cristã. Junto a outros objetos, encontrou-se a erva-mate moída em oferendas funerárias de sepulturas pré-hispânicas no Peru. Diversas histórias cercam a cultura do uso da erva-mate como bebida. No entanto, é sabido que a tradição de infusão da bebida denominada

13

ALIMENTÍCIOS: CASTANHA-DO-BRASIL

Carlos José da Silva
Pompeu Paes Guimarães
Narjara Walessa Nogueira
Rejane Tavares Botrel

13.1 Introdução

As florestas brasileiras são conhecidas mundialmente por suas árvores majestosas e exuberantes e por apresentarem alta biodiversidade, o que torna nossos biomas ricos em potencial produtivo. Uma vez bem manejadas, essas florestas ofertam bens e serviços que trazem contribuições ambientais, econômicas e sociais favoráveis à perpetuação de várias espécies. Das muitas espécies encontradas no domínio amazônico, uma se destaca pelo seu potencial de produtos madeireiros e não madeireiros ofertados, conhecida regionalmente por castanha-do-pará, castanha-da-amazônia ou castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa*, H.B.K). Segundo Justen et al. (2016), a floresta é um dos mais importantes recursos amazônicos, apresentando grande diversidade de plantas com seus frutos, flores, raízes, matéria-prima utilizada pela sua população como alimento, remédio e atividades econômicas.

13.2 Aspectos ecológicos e produtivos

A castanha-do-brasil ocorre no bioma amazônico, em área de terra firme, com distribuição em reboleira, conhecida também como castanhais, o que representa de 1 a 15 indivíduos por hectare. Pertence à família Lecythidaceae, apresenta fuste retilíneo, diâmetro de 100 a 180 cm, porém existem relatos de indivíduas com DAP de 233 cm; sua copa é de grande porte e emergente, pode medir até 50 m de altura, tendo sido descrita em 1808 por Humboldt, Bompland e Kunth como árvore majestosa da Amazônia (Figura 1). A *Bertholletia excelsa* é considerada uma das oleaginosas nativas mais valiosas do bioma amazônico e uma das principais fontes de produtos não madeireiros da região norte brasileira (COSTA et al., 2009; SALOMÃO et al., 2006; SANTOS, 2012; SOUZA FILHO et al., 2011).

14

ALIMENTÍCIOS: CASTANHA DE CAJU

Francisco Sidene Oliveira Silva
Elânia Guadalupe Paiva Martins
Pompeu Paes Guimarães
Narjara Walessa Nogueira
Rejane Tavares Botrel

14.1 Introdução

O Brasil possui destaque como produtor de frutos frescos, ocupando posição de absoluta predominância a laranja, banana, melancia e caju (ASSIS et al., 2007). O cajueiro é cultura de grande importância econômica, tanto pelo fato de ser consumida *in natura* como pela industrialização de seus frutos, resultando em sucos e outros produtos bastante consumidos nos mercados interno e externo (PETINARI; TARSITANO, 2002).

De acordo com Grazzola et al. (2006), essa planta apresenta nomes derivados da língua tupi (acayu): acaju, acajaíba, caju-comum, cajueiro-comum, entre outros, para o autor, seu fruto, o caju tem uma forma semelhante a um rim humano; seco e torrado, que dá origem à castanha-de-caju, de onde se extrai a amêndoa da castanha-de-caju.

A amêndoa da castanha-de-caju constitui-se num dos principais produtos de utilização do cajueiro, pois é rica em proteínas, lipídios, carboidratos, fósforo e ferro, além de zinco, magnésio, proteínas, fibras e gordura insaturada, que ajudam a diminuir o nível de colesterol no sangue, e da amêndoa também pode ser extraído um óleo que pode ser utilizado como substituto do azeite de oliva (GAZZOLA et al., 2006).

Garruti (2001) afirma que o caju apresenta elevado interesse nutricional e econômico, em virtude da qualidade de sua castanha (o verdadeiro fruto) e pela riqueza em vitamina C de seu pedúnculo avolumado, o qual corresponde à polpa comestível (pseudofruto).

No Brasil, os Estados do Ceará, Piauí e Rio Grande do Norte produziram em 2000, aproximadamente, 166 mil toneladas de castanha de caju (100% da produção nacional) em uma área de 597 mil hectares (PETINARI; TARSITANO, 2002). Dados de 2017 (SIDRA; IBGE) mostram que o Brasil possui uma área destinada à colheita de aproximadamente 505.495 hectares, sendo a região Nordeste a maior produtora (502.979 ha), seguido pela região Norte (2.341 ha) e Centro-Oeste (175 ha), tendo a capacidade

15

ALIMENTÍCIOS: PINHÃO

Flavio Cipriano de Assis do Carmo
Giselle Lemos Moreira
Pompeu Paes Guimarães
Narjara Walessa Nogueira
Rejane Tavares Botrel

15.1 Introdução

O pinhão é a semente da *Araucaria angustifolia* (Bertoloni) Otto Kuntze (Figura 1), espécie conífera pertencente à família botânica Araucariaceae, que é encontrada na América do Sul, com maior ocorrência no Brasil, nos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, em regiões mais altas de São Paulo e Minas Gerais, e também em pequenas manchas em países como a Argentina e Paraguai (SANQUETTA, 2007; CONAB, 2014).

Figura 1–Árvores da espécie *Araucaria angustifolia*



Fonte: Mauro Scharnik e Instituto Ambiental do Paraná (2016).

16

SUBPRODUTOS DA SILVICULTURA: ÓLEOS ESSENCIAIS DE EUCALIPTO

Brunela Pollastrelli Rodrigues
Dalton Longue Júnior
Cátia dos Santos Libarino
Pompeu Paes Guimarães
Narjara Walessa Nogueira
Rejane Tavares Botrel

16.1 Introdução

Os Produtos Florestais Não-Madeireiros (PFNM's) podem ser definidos como todo produto/serviço proveniente da floresta, de origem não lenhosa, como sementes, frutos, resinas, óleos essenciais, plantas medicinais, plantas ornamentais, cipós, dentre outros. Ainda podem ser acrescidos os serviços socioambientais, tais como ecoturismo e sequestro de carbono, bem como outros benefícios derivados da conservação florestal.

Presentes em uma grande diversidade de espécies, os óleos essenciais podem ser extraídos a partir das flores, sementes, folhas, cascas e troncos/caules. Por apresentarem um odor característico e propriedades medicinais, esses óleos são altamente procurados pelas indústrias farmacêutica, química, alimentícia, medicinal, de cosméticos e podem ser usados na agricultura e como produtos naturais alternativos à indústria química de componentes sintéticos (aromaterapia, repelentes naturais contra insetos, dentre outros). Nos plantios de eucalipto, os óleos essenciais são extraídos das folhas de espécies indicadas para a exploração.

Muitos dos PFNM's vêm das florestas nativas, da extração sustentável por comunidades que praticam atividades de baixo impacto. A principal característica dessa modalidade é a grande diversidade de produtos extraídos em pequena escala. Por outro lado, grandes maciços florestais formados por plantios homogêneos para produção de madeira podem ser manejados para a extração de PFNM's. Nessa categoria se enquadram os óleos essenciais de eucalipto, extraídos das folhas durante o período de crescimento das florestas plantadas.

Nesse contexto, a produção de óleos essenciais de eucalipto pode ser conseguida por pequenos e grandes produtores florestais. A grande vantagem está na possibilidade

17

SUBPRODUTOS DA SILVICULTURA: RESINAGEM DE PINUS

Sintia Valério Kohler
Rafaella De Angeli Curto
Pompeu Paes Guimarães
Narjara Walessa Nogueira
Rejane Tavares Botrel

17.1 Introdução

O gênero *Pinus* proporciona inúmeros fins de industrialização, com valor agregado à madeira, principalmente para a indústria de móveis de madeira maciça, e também abastece as principais empresas fabricantes de embalagens do país (MALINOVSKI, 2016).

Ao lado da madeira, as árvores do gênero Pinus fornecem um produto de exsudação denominado genericamente de resina ou óleo resina. Por destilação, a resina fornece uma fração volátil denominada terebentina e uma fração fixa denominada breu. A terebentina é utilizada como solvente de tintas especiais e principalmente como matéria-prima de indústrias químicas e farmacêuticas, e o breu é aplicado na fabricação de tintas, vernizes, plásticos, lubrificantes, adesivos, inseticidas, germicidas e bactericidas, todavia seu principal emprego está na fabricação de cola de breu de uso generalizado na indústria de papel (BRITO et al., 1978).

Dentre as inúmeras espécies de coníferas existentes, em várias partes do mundo, as do gênero *Pinus* são as maiores produtoras de resina, ainda que a produção varie dentro desse gênero, de espécie para espécie (NEVES et al., 2001). A resina consumida pelo mercado mundial é produzida principalmente por cinco espécies: *Pinus elliottii* var. elliottii, *Pinus caribaea* Morelet (englobando as variedades *caribaea, hondurensis* e *bahamensis*), *Pinus palustris*, *Pinus pinaster* e *Pinus. sylustris*, sendo a primeira a maior produtora (RODRIGUES, 2006).

Por volta do século XVII, tanto na Escócia quanto na Suécia e nos Estados Unidos da América, eram comercializados a resina e seus derivados, principalmente o piche (obtido pela destilação da terebintina) e o breu, obtidos da destilação destrutiva da madeira e, mais tarde, da extração da resina.

No Brasil, os primeiros plantios significativos do gênero *Pinus* ocorreram em 1955 e somente em fins de 1967 foi dado impulso ao reflorestamento intensivo com a preferência pela espécie *Pinus elliottii* (LACERDA, 2003).

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Agrobiologia
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Petrobras

RECUPERAÇÃO AMBIENTAL EM ÁREAS DE PRODUÇÃO DE PETRÓLEO E GÁS EM TERRA NA CAATINGA

Alexander Silva de Resende
Guilherme Montandon Chaer

Editores Técnicos

Embrapa
Brasília, DF
2021

CAPÍTULO 3

FERRAMENTAS E INDICADORES DE MONITORAMENTO DA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS NA CAATINGA

Fernando Lima Aires Gonçalves | Frederico Santos Machado
Ivanil Ribeiro Cruz | Renan Caldas Correia
Jeferson Luiz Dalladona Dombroski | Rejane Tavares Botrel
Erick Daniel Gomes da Silva | Izar Aximoff
Guilherme Montandon Chaer

Introdução

O monitoramento da recuperação de áreas degradadas (RAD) é fundamental para avaliar se as intervenções realizadas estão atendendo aos objetivos e expectativas previstos em projeto e, caso necessário, indicar ações corretivas ou que visem otimizar o processo de recuperação do ambiente. Além disso, tem como objetivo fiscalizar o alcance de metas estabelecidas em contrato com empresas prestadoras do serviço ou ainda comprovar a execução da RAD junto a agências públicas de meio ambiente.

Os indicadores utilizados no monitoramento da RAD pouco variam em razão do tipo de ambiente e do tipo de intervenção efetuada. Geralmente são verificadas a sobrevivência e as taxas de crescimento das espécies vegetais introduzidas ou regenerantes, indicadores de diversidade biológica (principalmente

ANEXO 172

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

CGC: 24.529.265/0001-40
Av. Francisco Mota, 572 - Costa e Silva, CEP: 59625-900
(084) 3317-8295 - Fax: (084) 3317-8228 - e-mail: proppg@ufersa.edu.br

DECLARAÇÃO

Declaramos que o(a) professor(a) REJANE TAVARES BOTREL, portador(a) do CPF 929.369.976-15, matrícula SIAPE nº 1647296, atuou como Membro no projeto de pesquisa PED00002-2017 - Desenvolvimento de tecnologias e referenciais para a implementação e monitoramento de projetos de combate à desertificação e recuperação de áreas impactadas da Caatinga, com carga horária semanal de 15h, no período de 9 de Fevereiro de 2017 a 9 de Fevereiro de 2020.

Mossoró, 03 de Julho de 2024.

Glauber Henrique de Sousa Nunes
Pró-Reitor de Pesquisa

Idalmir de Souza Queiroz Junior
Pró-Reitor Adjunto de Pesquisa

Código de verificação:
fcb07b3f78

Para verificar a autenticidade deste documento acesse **https://sigaa.ufersa.edu.br/sigaa/documentos/**, informando a matrícula, data de emissão do documento e o código de verificação.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO DE ATIVIDADES ACADÊMICAS

EMITIDO EM 11/06/2024 08:22

DECLARAÇÃO

Declaramos que a Profa. REJANE TAVARES BOTREL, CPF 929.369.976-15, participou como Docente Interno da Comissão Examinadora de Banca de Conclusão de Curso do(a) graduando(a) ANA PAULA DE SOUSA LIMA, intitulada:

AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE TRABALHO NA PRODUÇÃO DO PÓ DA CARNAÚBA

no CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL do CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS da UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO, em sessão pública realizada no dia 02 de Abril de 2024.

Membros da Banca

ANE CRISTINE FORTES DA SILVA (Docente Interno)
POMPEU PAES GUIMARAES (Docente Interno - Orientador(a))
REJANE TAVARES BOTREL (Docente Interno)
VINICIUS GOMES DE CASTRO (Docente Interno)

Prof(a). Dra. NARJARA WALESSA NOGUEIRA DE FREITAS
Vice-Coordenador(a) do CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL - UFERSA

Número do Documento: 583190
Código de Verificação: c065684699

ATENÇÃO

Para verificar a autenticidade deste documento acesse **https://sigaa.ufersa.edu.br/sigaa/documentos/** e utilize o link *Ensino >> Declaração de Participação como Membro de Banca de Graduação/Técnico*, informando o número do documento, a data de emissão e o código de verificação.

SIGAA | Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO DE ATIVIDADES ACADÊMICAS

EMITIDO EM 11/06/2024 08:22

DECLARAÇÃO

Declaramos que a Profa. REJANE TAVARES BOTREL, CPF 929.369.976-15, participou como Docente Interno da Comissão Examinadora de Banca de Conclusão de Curso do(a) graduando(a) LUCIÉLIA LACERDA DA SILVA, intitulada:

AVALIAÇÃO DO RISCO DE OCORRÊNCIA DE INCÊNDIOS FLORESTAIS NO PARQUE URBANO PROFESSOR MAURÍCIO DE OLIVEIRA, MOSSORÓ ? RN.

no CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL do CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS da UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO, em sessão pública realizada no dia 17 de Novembro de 2022.

Membros da Banca

JEFERSON LUIZ DALLABONA DOMBROSKI (Docente Interno)
POMPEU PAES GUIMARAES (Docente Interno - Orientador(a))
REJANE TAVARES BOTREL (Docente Interno)

Prof(a). Dra. NARJARA WALESSA NOGUEIRA DE FREITAS
Vice-Coordenador(a) do CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL - UFERSA

Número do Documento: 583189
Código de Verificação: a7505535a6

ATENÇÃO

Para verificar a autenticidade deste documento acesse **https://sigaa.ufersa.edu.br/sigaa/documentos/** e utilize o link *Ensino >> Declaração de Participação como Membro de Banca de Graduação/Técnico*, informando o número do documento, a data de emissão e o código de verificação.

SIGAA | Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO DE ATIVIDADES ACADÊMICAS

EMITIDO EM 11/06/2024 08:21

DECLARAÇÃO

Declaramos que a Profa. REJANE TAVARES BOTREL, CPF 929.369.976-15, participou como Docente Interno da Comissão Examinadora de Banca de Conclusão de Curso do(a) graduando(a) BRUNO MENEZES NOGUEIRA BRITO, intitulada:

CORRELAÇÃO ENTRE VARIÁVEIS METEOROLÓGICAS E FOCOS ATIVOS PARA O RIO GRANDE DO NORTE.

no CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL do CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS da UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO, em sessão pública realizada no dia 27 de Outubro de 2021.

Membros da Banca

POMPEU PAES GUIMARAES (Presidente da Banca - Orientador(a))
REJANE TAVARES BOTREL (Docente Interno)
RONIE SILVA JUVANHOL (UFPI - Docente Externo à Instituição)

Prof(a). Dra. NARJARA WALESSA NOGUEIRA DE FREITAS
Vice-Coordenador(a) do CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL - UFERSA

Número do Documento: 583187
Código de Verificação: dea6d652b8

ATENÇÃO

Para verificar a autenticidade deste documento acesse
https://sigaa.ufersa.edu.br/sigaa/documentos/ e utilize o link *Ensino >> Declaração de*

Participação como Membro de Banca de Graduação/Técnico, informando o número do documento, a data de emissão e o código de verificação.

SIGAA | Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO DE ATIVIDADES ACADÊMICAS

EMITIDO EM 11/06/2024 08:18

DECLARAÇÃO

Declaramos que a Profa. REJANE TAVARES BOTREL, CPF 929.369.976-15, participou como Docente Interno da Comissão Examinadora de Banca de Conclusão de Curso do(a) graduando(a) ANTONIO GILIARD DOS SANTOS OLIVEIRA, intitulada:

BIOMASSA, CARBONO E NUTRIENTES NA PARTE AÉREA DE TRÊS ESPÉCIES FLORESTAIS EM UMA ÁREA DE CAATINGA NA REGIÃO DE UPANEMA/RN

no CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL do CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS da UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO, em sessão pública realizada no dia 05 de Fevereiro de 2020.

Membros da Banca

ALAN CAUE DE HOLANDA (Docente Interno)
ALLYSON ROCHA ALVES (Presidente da Banca - Orientador(a))
REJANE TAVARES BOTREL (Docente Interno)

Prof(a). Dr. POMPEU PAES GUIMARAES
Coordenador(a) do CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL - UFERSA

Número do Documento: 583182
Código de Verificação: a0ca98a842

ATENÇÃO

Para verificar a autenticidade deste documento acesse **https://sigaa.ufersa.edu.br/sigaa/documentos/** e utilize o link *Ensino >> Declaração de Participação como Membro de Banca de Graduação/Técnico*, informando o número do documento, a data de emissão e o código de verificação.

SIGAA | Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO DE ATIVIDADES ACADÊMICAS

EMITIDO EM 11/06/2024 08:17

DECLARAÇÃO

Declaramos que a Profa. REJANE TAVARES BOTREL, CPF 929.369.976-15, participou como Docente Interno da Comissão Examinadora de Banca de Conclusão de Curso do(a) graduando(a) FRANCISCO ASSIS NOGUEIRA NETO, intitulada:

DESENVOLVIMENTO E CLASSIFICAÇÃO DE MUDAS DE ESPÉCIES ARBÓREAS DA CAATINGA EM FUNÇÃO DE SOMBREAMENTO

no CURSO DE AGRONOMIA do CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS da UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO, em sessão pública realizada no dia 06 de Fevereiro de 2020.

Membros da Banca

ALAN CAUE DE HOLANDA (Docente Interno)
JEFERSON LUIZ DALLABONA DOMBROSKI (Presidente da Banca - Orientador(a))
REJANE TAVARES BOTREL (Docente Interno)

Prof(a). Dr. ADRIAN JOSE MOLINA RUGAMA
Coordenador(a) do CURSO DE AGRONOMIA - UFERSA

Número do Documento: 583181
Código de Verificação: 2d7a0dd4fe

ATENÇÃO

Para verificar a autenticidade deste documento acesse
https://sigaa.ufersa.edu.br/sigaa/documentos/ e utilize o link *Ensino >> Declaração de*

Participação como Membro de Banca de Graduação/Técnico, informando o número do documento, a data de emissão e o código de verificação.

SIGAA | Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO DE ATIVIDADES ACADÊMICAS

EMITIDO EM 11/06/2024 08:17

DECLARAÇÃO

Declaramos que a Profa. REJANE TAVARES BOTREL, CPF 929.369.976-15, participou como Docente Interno da Comissão Examinadora de Banca de Conclusão de Curso do(a) graduando(a) CIRILO BERSON ALVES FREITAS, intitulada:

FITOSSOCIOLOGIA DO COMPONENTE ARBUSTIVO ARBÓREO ADULTO E JUVENIL NA RPPN STOESSEL DE BRITO JUCURUTU-RN

no CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL do CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS da UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO, em sessão pública realizada no dia 05 de Fevereiro de 2020.

Membros da Banca

ALAN CAUE DE HOLANDA (Presidente da Banca - Orientador(a))
ALLYSON ROCHA ALVES (Docente Interno)
REJANE TAVARES BOTREL (Docente Interno)

Prof(a). Dr. POMPEU PAES GUIMARAES
Coordenador(a) do CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL - UFERSA

Número do Documento: 583180
Código de Verificação: 4f7329fa89

ATENÇÃO

Para verificar a autenticidade deste documento acesse **https://sigaa.ufersa.edu.br/sigaa/documentos/** e utilize o link *Ensino >> Declaração de Participação como Membro de Banca de Graduação/Técnico*, informando o número do documento, a data de emissão e o código de verificação.

SIGAA | Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO DE ATIVIDADES ACADÊMICAS

EMITIDO EM 11/06/2024 08:14

DECLARAÇÃO

Declaramos que a Profa. REJANE TAVARES BOTREL, CPF 929.369.976-15, participou como Docente Interno da Comissão Examinadora de Banca de Conclusão de Curso do(a) graduando(a) ISABEL KEYZER LIMA DE AGUIAR MELO DA CRUZ, intitulada:

AULA NO PARQUE: UMA FORMA DIFERENTE DE APRENDER CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO FLORESTAL

no CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL do CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS da UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO, em sessão pública realizada no dia 14 de Janeiro de 2020.

Membros da Banca

CARLOS JOSE DA SILVA (Presidente da Banca - Orientador(a))
MARCO ANTONIO DIODATO (Docente Interno)
REJANE TAVARES BOTREL (Docente Interno)

Prof(a). Dr. POMPEU PAES GUIMARAES
Coordenador(a) do CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL - UFERSA

Número do Documento: 583177
Código de Verificação: 9c7026e138

ATENÇÃO

Para verificar a autenticidade deste documento acesse
https://sigaa.ufersa.edu.br/sigaa/documentos/ e utilize o link *Ensino >> Declaração de*

Participação como Membro de Banca de Graduação/Técnico, informando o número do documento, a data de emissão e o código de verificação.

SIGAA | Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação

ANEXO 180

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO DE ATIVIDADES ACADÊMICAS

EMITIDO EM 11/06/2024 08:21

DECLARAÇÃO

Declaramos que a Profa. REJANE TAVARES BOTREL, CPF 929.369.976-15, participou como Docente Interno da Comissão Examinadora de Banca de Conclusão de Curso do(a) graduando(a) ELÂNIA GUADALUPE PAIVA MARTINS, intitulada:

POTENCIAL FISIOLÓGICO DE SEMENTES DE CRAIBEIRA (TABEBUIA AUREA LAM.) ORIUNDAS DE DIFERENTES MATRIZES.

no CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL do CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS da UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO, em sessão pública realizada no dia 03 de Junho de 2022.

Membros da Banca

CLARISSE PEREIRA BENEDITO (Docente Interno - Orientador(a))
NARJARA WALESSA NOGUEIRA DE FREITAS (Docente Interno)
REJANE TAVARES BOTREL (Docente Interno)

Prof(a). Dr. POMPEU PAES GUIMARAES
Coordenador(a) do CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL - UFERSA

Número do Documento: 583188
Código de Verificação: 7149043990

ATENÇÃO

Para verificar a autenticidade deste documento acesse **https://sigaa.ufersa.edu.br/sigaa/documentos/** e utilize o link *Ensino >> Declaração de Participação como Membro de Banca de Graduação/Técnico*, informando o número do documento, a data de emissão e o código de verificação.

SIGAA | Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação

174

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

ATA DE DEFESA DE MONOGRAFIA

Às 10:00 horas do dia 15 de Março do ano de dois mil e dezenove, no Laboratório de Manejo Florestal da Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA, sob a presidência do prof. Dr. Vinicius Gomes de Castro, reuniu-se a banca examinadora de defesa do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) de autoria da discente Bárbara Carvalho Alexandre, do curso de Bacharelado em Engenharia Florestal desta Universidade. A Banca Examinadora ficou assim constituída: prof. Dr. Vinicius Gomes de Castro, prof. Dr. Rafael Rodolfo de Melo e a profa. Dra. Rejane Tavares Botrel, como membros. Foram registradas as seguintes ocorrências: **após a apresentação da discente pelo Presidente da banca, ocorreu a apresentação do TCC, seguido de questionamentos pelos membros da banca; finalizando, foram sugeridas algumas modificações e correções**. Concluída a defesa, procedeu-se o julgamento pelos membros da banca examinadora, em reunião fechada, tendo a discente aprovada obtendo 9 (nove) de nota média, fazendo jus, portanto, ao título de Bacharel. E para constar, eu, Vinicius Gomes de Castro, lavrei a presente ata que, após lida e aprovada pelos membros da banca examinadora, será assinada por todos. Mossoró, 15 de Março de 2019.

Assinatura dos membros da Banca Examinadora.

Prof. Dr. Vinicius Gomes de Castro
Presidente

Prof. Dr. Rafael Rodolfo de Melo
Membro

Profa. Dra. Rejane Tavares Botrel
Membro

Scanned with CamScanner

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO DE ATIVIDADES ACADÊMICAS

EMITIDO EM 11/06/2024 08:13

DECLARAÇÃO

Declaramos que a Profa. REJANE TAVARES BOTREL, CPF 929.369.976-15, participou como Docente Interno da Comissão Examinadora de Banca de Conclusão de Curso do(a) graduando(a) TALLYTA MARTINS DE SOUSA, intitulada:

TERMORRETIFICAÇÃO DA MADEIRA DE ALBURNO DE AUXEMMA ONCOCALYX (ALLEMÃO) TAUB.

no CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL do CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS da UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO, em sessão pública realizada no dia 12 de Agosto de 2019.

Membros da Banca

GABRIELA OLIVEIRA DE SOUZA (UFRN - Docente Externo à Instituição)
REJANE TAVARES BOTREL (Docente Interno)
VINICIUS GOMES DE CASTRO (Docente Interno - Orientador(a))

Prof(a). Dr. POMPEU PAES GUIMARAES
Coordenador(a) do CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL - UFERSA

Número do Documento: 583176
Código de Verificação: 36d5b9e350

ATENÇÃO

Para verificar a autenticidade deste documento acesse **https://sigaa.ufersa.edu.br/sigaa/documentos/** e utilize o link *Ensino >> Declaração de*

Participação como Membro de Banca de Graduação/Técnico, informando o número do documento, a data de emissão e o código de verificação.

SIGAA | Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação

ANEXO 183

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

ATA DE DEFESA DE MONOGRAFIA

Às 08:00 horas do dia 16 de Julho do ano de dois mil e dezoito, no Laboratório de Manejo Florestal do edifício de Laboratórios da Engenharia Florestal da Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA, sob a presidência do prof. Dr. Vinicius Gomes de Castro, reuniu-se a banca examinadora de defesa do trabalho de conclusão de curso, de autoria da aluna Juliana Holanda Maia, do curso de Bacharelado em Engenharia Florestal desta Universidade, de título **Efeito de produtos de acabamento na cor de madeiras da Caatinga**. A Banca Examinadora ficou assim constituída: prof. Dr. Vinicius Gomes de Castro, prof. Dr. Rafael Rodolfo de Melo e o profa. Dra. Rejane Tavares Botrel, como membros. Foram registradas as seguintes ocorrências: **após a apresentação do aluno pelo Presidente da banca, ocorreu a apresentação do trabalho de conclusão de curso, seguido de questionamentos pelos membros da banca; finalizando, foram sugeridas algumas modificações e correções**. Concluída a defesa, procedeu-se o julgamento pelos membros da banca examinadora, em reunião fechada, tendo a aluna obtida às seguintes notas: dez **(10)**; dez **(10)** e dez **(10)**. Apuradas as notas verificou-se que a aluna foi aprovada com média geral dez **(10)**, fazendo jus, portanto, ao título de Bacharel. E para constar, eu, Vinicius Gomes de Castro, lavrei a presente ata que, após lida e aprovada pelos membros da banca examinadora, será assinada por todos. Mossoró, 16 de Julho de 2018.

Assinatura dos membros da Banca Examinadora.

Prof. Dr. Vinicius Gomes de Castro
Presidente

Prof. Dr. Rafael Rodolfo de Melo
Membro

Profa. Dra. Rejane Tavares Botrel
Membro

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE – UERN
FACULDADE DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS – FANAT
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS NATURAIS – PPGCN
MESTRADO EM CIÊNCIAS NATURAIS – MCN
UERN – Campus Universitário Central
Rua Prof. Antonio Campus, s/n Br 110, Km 46– Costa e Silva - Mossoró/RN
Fone/Fax: (84) 3315-2196 E-mail: cienciasnaturais@mestrado.uern.br

DECLARAÇÃO

Declaramos que a professora Dra. Rejane Tavares Botrel participou da banca de defesa de Projeto de Mestrado do aluno João Paulo Silva dos Santos, intitulado "A Algaroba (*Prosopis juliflora* sw. *D.C.*) no Quadro Socioeconômico do Rio Grande do Norte", junto ao Programa de Pós-graduação em Ciências Naturais, da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN, no dia 12 de julho de 2013.

Mossoró-RN, 12 de julho de 2013.

Thiago Mendes Fernandes
Secretário do Mestrado
em Ciências Naturais
Portaria nº 0358/2011-GR/UERN

Scanned with CamScanner

Portal do Docente

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO DE ATIVIDADES ACADÊMICAS

EMITIDO EM 11/06/2024 08:30

DECLARAÇÃO

Declaramos que a Profa. Dra. REJANE TAVARES BOTREL, CPF 929.369.976-15, participou como Examinadora Externa ao Programa da Comissão Examinadora de Qualificação de Dissertação de Mestrado do(a) pós-graduando(a) FRANCISCO LIDIANO GUIMARAES OLIVEIRA, intitulada:

AVALIAÇÃO DA IMPORTÂNCIA DAS FLORESTAS SECAS NEOTROPICAIS PARA A ALIMENTAÇÃO HUMANA.

no PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO da UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO , em sessão pública realizada no dia 01 de Agosto de 2018 às 14:00.

Membros da Banca

CRISTINA BALDAUF (UFERSA - Presidente) - ORIENTADOR
REJANE TAVARES BOTREL (UFERSA - Examinadora Externa ao Programa)
CAMILA MAIA DA SILVA (UFERSA - Examinadora Externa à Instituição)

Prof(a). Dr. GUELSON BATISTA DA SILVA
Coordenador(a) do PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO- UFERSA

Número do Documento: 583194
Código de Verificação: 8aea45d079

ATENÇÃO

Para verificar a autenticidade deste documento acesse **https://sigaa.ufersa.edu.br/sigaa/documentos/** e utilize o link *Ensino >> Declaração de Participação como Membro de Banca de Pós-Graduação Stricto Sensu*, informando o número do documento, a data de emissão e o código de verificação.

SIGAA | Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação

Portal do Docente

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO DE ATIVIDADES ACADÊMICAS

EMITIDO EM 11/06/2024 08:28

DECLARAÇÃO

Declaramos que a Profa. Dra. REJANE TAVARES BOTREL, CPF 929.369.976-15, participou como Examinadora Externa ao Programa da Comissão Examinadora de Qualificação de Dissertação de Mestrado do(a) pós-graduando(a) ÉRICA EMANUELA DE MEDEIROS E SILVA, intitulada:

FENOLOGIA DA FRUTIFICAÇÃO DE ESPÉCIES ZOOCÓRICAS EM UMA ÁREA PROTEGIDA NA CAATINGA NO NORDESTE DO BRASIL

no PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO da UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO , em sessão pública realizada no dia 29 de Outubro de 2018 às 14:00.

Membros da Banca

VITOR DE OLIVEIRA LUNARDI (UFERSA - Presidente) - ORIENTADOR
CARLOS JOSE DA SILVA (UFERSA - Examinador Externo ao Programa)
REJANE TAVARES BOTREL (UFERSA - Examinadora Externa ao Programa)

Prof(a). Dr. GUELSON BATISTA DA SILVA
Coordenador(a) do PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO- UFERSA

Número do Documento: 583193
Código de Verificação: 3fcc5814e6

ATENÇÃO

Para verificar a autenticidade deste documento acesse **https://sigaa.ufersa.edu.br/sigaa/documentos/** e utilize o link *Ensino >> Declaração de Participação como Membro de Banca de Pós-Graduação Stricto Sensu*, informando o número do documento, a data de emissão e o código de verificação.

SIGAA | Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação

Portal do Docente

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO DE ATIVIDADES ACADÊMICAS

EMITIDO EM 11/06/2024 08:31

DECLARAÇÃO

Declaramos que a Profa. Dra. REJANE TAVARES BOTREL, CPF 929.369.976-15, participou como Examinadora Externa ao Programa da Comissão Examinadora de Defesa de Dissertação de Mestrado do(a) pós-graduando(a) MURIANNY KATAMARA SILVA DE OLIVEIRA, intitulada:

OCORRÊNCIA DE CUPINS ARBORÍCOLAS EM FRAGMENTOS DE CAATINGA, NO RIO GRANDE DO NORTE

no PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO da UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO , em sessão pública realizada por videoconferência no dia 26 de Agosto de 2022 às 13:00.

Membros da Banca

DANIELA FARIA FLORENCIO (UFERSA - Presidente) - ORIENTADOR
REJANE TAVARES BOTREL (UFERSA - Examinadora Externa ao Programa)
CASSIANO SOUSA ROSA (UFTM - Examinador Externo à Instituição)

Prof(a). Dr. GUELSON BATISTA DA SILVA
Coordenador(a) do PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO- UFERSA

Número do Documento: 583195
Código de Verificação: dfb989af4c

ATENÇÃO

Para verificar a autenticidade deste documento acesse
https://sigaa.ufersa.edu.br/sigaa/documentos/ e utilize o link *Ensino >> Declaração de*

Participação como Membro de Banca de Pós-Graduação Stricto Sensu, informando o número do documento, a data de emissão e o código de verificação.

SIGAA | Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA DO PONTAL

DECLARAÇÃO

Declaro, para os devidos fins, que os professores Dr. **Roberto Rosa** (orientador), Dr. **Roberto Barboza Castanho** (membro) e Dra. **Rejane tavares Botrel** (membro) **participaram da banca avaliadora do exame de dissertação** do mestrando TIAGO MOREIRA DE OLIVEIRA, que apresentou o trabalho intitulado "MONITORAMENTO DOS FOCOS DE CALOR E DO RISCO DE INCÊNDIOS FLORESTAIS NO MUNICÍPIO DE ITUIUTABA - MG", no dia 21 de Fevereiro de 2019, às 14:00 horas, na sala D314 – Bloco D do Campus Pontal da Universidade Federal de Uberlândia.

Ituiutaba, 21 de Fevereiro de 2019.

Prof. Dr. Rildo Aparecido Costa
Coordenador
PPGEP/ICH/UFU

PPGEP

Programa de Pós-Graduação em Geografia do Pontal – PPGEP
Instituto de Ciências Humanas – ICH, Universidade Federal de Uberlândia – UFU
Rua Vinte, nº 1600, Bairro Tupã - 38.304-402 – Ituiutaba – MG. Tel: +55 (34) 3271-5305.
E-mail: ppgep@ufu.br - http://www.ppgep.facip.ufu.br

Scanned with CamScanner

Portal do Docente

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO DE ATIVIDADES ACADÊMICAS

EMITIDO EM 11/06/2024 08:27

DECLARAÇÃO

Declaramos que a Profa. Dra. REJANE TAVARES BOTREL, CPF 929.369.976-15, participou como Examinadora Externa ao Programa da Comissão Examinadora de Defesa de Dissertação de Mestrado do(a) pós-graduando(a) ÉRICA EMANUELA DE MEDEIROS E SILVA, intitulada:

INTEGRANDO FENOLOGIA DA FRUTIFICAÇÃO E CONSUMO DE FRUTOS POR VERTEBRADOS SILVESTRES EM UMA ÁREA PROTEGIDA DE CAATINGA NO NORDESTE BRASILEIRO.

no PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO da UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO , em sessão pública realizada no dia 25 de Fevereiro de 2019 às 14:00.

Membros da Banca

VITOR DE OLIVEIRA LUNARDI (UFERSA - Presidente) - ORIENTADOR
REJANE TAVARES BOTREL (UFERSA - Examinadora Externa ao Programa)
CARLOS BARROS DE ARAÚJO (IFRN - Examinador Externo à Instituição)

Prof(a). Dr. GUELSON BATISTA DA SILVA
Coordenador(a) do PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO- UFERSA

Número do Documento: 583192
Código de Verificação: b0c0e22938

ATENÇÃO

Para verificar a autenticidade deste documento acesse **https://sigaa.ufersa.edu.br/sigaa/documentos/** e utilize o link *Ensino >> Declaração de Participação como Membro de Banca de Pós-Graduação Stricto Sensu*, informando o número do documento, a data de emissão e o código de verificação.

SIGAA | Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE – UERN
FACULDADE DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS – FANAT
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNC IAS NATURAIS – PPGCN
MESTRADO EM CIÊNCIAS NATURAIS – MCN
UERN – Campus Universitário Central
Rua Prof. Antonio Campus, s/n Br 110, Km 46– Costa e Silva - Mossoró/RN
Fone/Fax: (84) 3315-2196 E-mail: cienciasnaturais@mestrado.uern.br

ANEXO 190

DECLARAÇÃO

Declaramos para os devidos fins que se fizerem necessários que a professora **DRA. REJANE TAVARES BOTREL** participou, na qualidade de Examinador Externo, da Banca de Defesa de Dissertação de Mestrado da discente **Pollyana Mona Soares Dias**, intitulada "Levantamento do mosaico de remanescentes florestais, visando a geoconservação no município de Mossoró-RN", no dia 27 de fevereiro de 2013, junto ao Curso de Mestrado em Ciências Naturais da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN.

Membros da Banca

Prof. Dr. Marco Antonio Diodato (Presidente – UFERSA)
Prof. Dr. Alfredo Marcelo Grigio (Membro Interno – UERN)
Profa. Dra. Rejane Tavares Botrel (Membro Externo à Instituição – UFERSA)

Mossoró-RN, 27 de fevereiro de 2013.

Thiago Mendes Fernandes
Secretário do Mestrado
em Ciências Naturais
Portaria nº 0358/2011-GR/UERN

Scanned with CamScanner

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MANEJO DE SOLO E ÁGUA
Av. Francisco Mota, 572 – C. Postal 137 – Bairro Pres. Costa e Silva – Mossoró – RN – CEP: 59.625-900 - E.mail: ppgmsa@ufersa.edu.br

ATA DE DEFESA DO PROJETO DE TESE

Aos trinta e um dias do mês de março do ano de dois mil e vinte e dois, as treze horas e trinta minutos, no Google Meet (meet.google.com/hyo-fjto-qsm), da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, sob a presidência da Prof. Dr. Rafael Oliveira Batista, reuniu-se a Banca Examinadora de Defesa do Projeto de Tese de autoria de **Luciara Maria de Andrade**, aluna do Programa de Pós-Graduação em Manejo de Solo e Água desta Universidade, com o título: **Fitossociologia das Cajazeiras, um bronwfields no município de Mossoró, semiárido brasileiro.** A Banca Examinadora ficou assim constituída: Prof. Dr. Rafael Oliveira Batista, Presidente da Banca e Orientador, Prof. Dra. Rejane Tavares Botrel e Prof. Dr. Daniel Freitas Freire Martins, como membros avaliadores. Após declarada aberta a sessão, o Senhor Presidente passou a palavra à discente para a exposição e, a seguir, aos examinadores para as devidas análises que se desenvolvem nos termos regimentais. Foram registradas as seguintes ocorrências: foram propostas alterações e complementações no texto do Projeto de Tese. Concluída a defesa, foram realizadas as arguições e sugestões pela Banca. Em seguida, procedeu-se o julgamento do Projeto de Tese pelos membros da Banca Examinadora, sendo o mesmo **APROVADO**. E, para constar, eu*, Rafael Oliveira Batista*, Presidente da Banca Examinadora, lavrei a presente ata que, após lida e achada conforme, foi assinada por mim e demais membros da Banca Examinadora.

Mossoró, 31 de março de 2022

Rafael Oliveira Batista
Assinado de forma digital por Rafael Oliveira Batista
Dados: 2022.03.31 15:30:12 -03'00'

Prof. Dr. Rafael Oliveira Batista

REJANE TAVARES BOTREL:92936997615
Assinado de forma digital por REJANE TAVARES BOTREL:92936997615
Dados: 2022.03.31 15:35:31 -03'00'

Profa. Dra. Rejane Tavares Botrel

DANIEL FREITAS FREIRE MARTINS:05305550424
Assinado de forma digital por DANIEL FREITAS FREIRE MARTINS:05305550424
Dados: 2022.04.01 05:10:30 -03'00'

Prof. Dr. Daniel Freitas Freire Martins

LUCIARA MARIA DE ANDRADE:72040858415
Assinado de forma digital por LUCIARA MARIA DE ANDRADE:72040858415
Dados: 2022.03.31 16:41:24 -03'00'

Luciara Maria de Andrade (discente)

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MANEJO DE SOLO E ÁGUA
Av. Francisco Mota, 572 – C. Postal 137 – Bairro Pres. Costa e Silva – Mossoró – RN – CEP: 59.625-900 - Tel.: (84)3317-8354 – E.mail: ppgmsa@ufersa.edu.br

ATA DE DEFESA DO PROJETO DE TESE

Às 14:00 horas do dia 14 de março do ano de dois mil e dezesseis, na sala de aula 19 do Prédio da Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-graduação (PROPPG) da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), o Prof. Dr. **MARCELO TAVARES GURGEL** instalou a banca examinadora responsável pela avaliação do projeto de tese intitulado **"USO DE ÁGUAS HIPERSALINAS NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE AROEIRA NO SEMIÁRIDO DO RN",** apresentado pelo discente **LUCAS RAMOS DA COSTA** ao Programa de Pós-Graduação em Manejo de Solo e Água desta Universidade. A Banca Examinadora ficou assim constituída: Prof. Dr. **MARCELO TAVARES GURGEL**, presidente da banca, Prof. Dr. **RAFAEL OLIVEIRA BATISTA** e a Profª. Dra. **REJANE TAVARES BOTREL**, como membros avaliadores. Foram registradas as seguintes ocorrências: algumas correções e sugestões foram sugeridas no texto do projeto.

Concluída a defesa do projeto de tese, procedeu-se o julgamento pelos membros da banca examinadora, em reunião fechada. Após o julgamento pelos membros da banca examinadora o discente foi **APROVADO.** E eu Prof. Dr. **MARCELO TAVARES GURGEL**, presidente desta banca, lavrei a presente ata que, depois de lida e aprovada, será assinada por mim e pelos demais presentes na reunião.

Mossoró, RN, 14 de março de 2016.

Assinatura dos membros da Banca Examinadora.

Prof. Dr. Marcelo Tavares Gurgel

Prof. Dr. Rafael Oliveira Batista

Profa. Dra. Rejane Tavares Botrel

Scanned with CamScanner

ANEXO 193

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI

DECLARAÇÃO

Processo nº 23086.001760/2021-70

Interessado: Programa de Pós-Graduação em Ciência Florestal - Mestrado/Doutorado

DECLARAMOS, para fins curriculares, que a Prof.ª Dr.ª Rejane Tavares Botrel participou da Comissão Examinadora do Trabalho de Conclusão, intitulado "Diversidade Florística, Filogenética e Estrutura em Fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual em Minas Gerais" produzido pelo pós-graduando Leovandes Soares da Silva, nível de Doutorado, área de concentração Restauração e Conservação de Ecossistemas do Programa de Pós-Graduação em Ciência Florestal da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, no dia 30/10/2020.

Secretaria do Programa de Pós-Graduação em Ciência Florestal da Universidade dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, em 08 de março de 2021.

PROFª. DANIELLE PIUZANA MUCIDA
Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Ciência Florestal

Documento assinado eletronicamente por **Danielle Piuzana Mucida**, **Coordenador(a)**, em 08/03/2021, às 13:12, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufvjm.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0301412** e o código CRC **748C5D9E**.

Referência: Processo nº 23086.001760/2021-70 SEI nº 0301412

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO E CULTURA

Certificado

Certificamos que, O(A) PROFESSOR(A) REJANE TAVARES BOTREL, SIAPE 1647296, participou do evento de extensão CONGRESSO BRASILEIRO DE PRODUTOS FLORESTAIS NÃO MADEIREIROS, com carga horária de 24 hora(s), coordenado pelo(a) Professor(a) POMPEU PAES GUIMARAES, promovido pelo(a) DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS E FLORESTAIS, na função de Vice-Coordenador, com 624 hora(s) de atividades desenvolvidas. A atividade foi realizada no período de 1 de Junho de 2023 a 30 de Novembro de 2023.

Mossoró, 21 de Junho de 2024

Liz Carolina da Silva Lagos Cortes Assis

Pró-Reitor de Extensão

Código de verificação: **ce0cc64efb**
Número do Documento: **584208**

Para verificar a autenticidade deste documento acesse **https://sigaa.ufersa.edu.br/sigaa/documentos/** e utilize o link *Extensão* >> *Certificado de Participante como Membro da Equipe de Ação de Extensão*, informando o número do documento, data de emissão do documento e o código de verificação.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO E CULTURA

Certificado

Certificamos que, O(A) PROFESSOR(A) REJANE TAVARES BOTREL, SIAPE 1647296, participou do projeto de extensão UFERSA NA FESTA DO BODE 2022, coordenado pelo(a) Professor(a) LIZ CAROLINA DA SILVA LAGOS CORTES ASSIS, promovido pelo(a) PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO, na função de Membro, com 12 hora(s) de atividades desenvolvidas. A atividade foi realizada no período de 11 de Agosto de 2022 a 15 de Agosto de 2022.

Mossoró, 21 de Junho de 2024

Liz Carolina da Silva Lagos Cortes Assis

Pró-Reitor de Extensão

Código de verificação: **044ddbac82**
Número do Documento: **584214**

Para verificar a autenticidade deste documento acesse **https://sigaa.ufersa.edu.br/sigaa/documentos/** e utilize o link *Extensão* >> *Certificado de Participante como Membro da Equipe de Ação de Extensão*, informando o número do documento, data de emissão do documento e o código de verificação.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO E CULTURA

Certificado

Certificamos que, O(A) PROFESSOR(A) REJANE TAVARES BOTREL, SIAPE 1647296, participou do evento de extensão II SIMPÓSIO POTIGUAR DE ENGENHARIA FLORESTAL E IV SEMANA ACADÊMICA DA ENGENHARIA FLORESTAL - MERCADO, DESAFIOS E SUSTENTABILIDADE NO SEMIÁRIDO, com carga horária de 16 hora(s), coordenado pelo(a) Professor(a) GABRIELA SALAMI, promovido pelo(a) DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS E FLORESTAIS, na função de Membro, com 5 hora(s) de atividades desenvolvidas. A atividade foi realizada no período de 14 de Setembro de 2022 a 16 de Setembro de 2022.

Mossoró, 21 de Junho de 2024

Liz Carolina da Silva Lagos Cortes Assis

Pró-Reitor de Extensão

Código de verificação: **1465ec3458**
Número do Documento: **584210**

Para verificar a autenticidade deste documento acesse **https://sigaa.ufersa.edu.br/sigaa/documentos/** e utilize o link *Extensão* >> *Certificado de Participante como Membro da Equipe de Ação de Extensão*, informando o número do documento, data de emissão do documento e o código de verificação.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

Certificado

Certificamos que, O(A) PROFESSOR(A) REJANE TAVARES BOTREL, SIAPE 1647296, participou do projeto de extensão SEXTA NA FLORESTA, coordenado pelo(a) Professor(a) VINICIUS GOMES DE CASTRO, promovido pelo(a) PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO, na função de Membro, com 112 hora(s) de atividades desenvolvidas. A atividade foi realizada no período de 11 de Setembro de 2019 a 18 de Fevereiro de 2020.

Mossoró, 21 de Junho de 2024

Carolina Malala Martins Souza

Pró-Reitor de Extensão

Código de verificação: **88cc873c53**
Número do Documento: **584218**

Para verificar a autenticidade deste documento acesse **https://sigaa.ufersa.edu.br/sigaa/documentos/** e utilize o link *Extensão* >> *Certificado de Participante como Membro da Equipe de Ação de Extensão*, informando o número do documento, data de emissão do documento e o código de verificação.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO E CULTURA

Certificado

Certificamos que, O(A) PROFESSOR(A) REJANE TAVARES BOTREL, SIAPE 1647296, participou do evento de extensão VI CONGRESSO NORDESTINO DE ENGENHARIA FLORESTAL (CONEFLOR) - II WORKSHOP DO PROJETO CAATINGA , com carga horária de 24 hora(s), coordenado pelo(a) Professor(a) RAFAEL RODOLFO DE MELO, promovido pelo(a) DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS E FLORESTAIS, na função de Membro, com 12 hora(s) de atividades desenvolvidas. A atividade foi realizada no período de 7 de Maio de 2019 a 9 de Maio de 2019.

Mossoró, 21 de Junho de 2024

Liz Carolina da Silva Lagos Cortes Assis

Pró-Reitor de Extensão

Código de verificação: **d10bb29d1c**
Número do Documento: **584220**

Para verificar a autenticidade deste documento acesse **https://sigaa.ufersa.edu.br/sigaa/documentos/** e utilize o link *Extensão* >> *Certificado de Participante como Membro da Equipe de Ação de Extensão*, informando o número do documento, data de emissão do documento e o código de verificação.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO E CULTURA

Certificado

Certificamos que, O(A) PROFESSOR(A) REJANE TAVARES BOTREL, SIAPE 1647296, participou do evento de extensão IV ENCONTRO: DIA MUNDIAL DO MEIO AMBIENTE, com carga horária de 4 hora(s), coordenado pelo(a) Professor(a) DIANA GONCALVES LUNARDI, promovido pelo(a) DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E CIÊNCIAS AMBIENTAIS, na função de Ministrante, com 6 hora(s) de atividades desenvolvidas. A atividade foi realizada no período de 5 de Junho de 2019 a 5 de Junho de 2019.

Mossoró, 21 de Junho de 2024

Liz Carolina da Silva Lagos Cortes Assis

Pró-Reitor de Extensão

Código de verificação: **a4374a7c44**
Número do Documento: **584221**

Para verificar a autenticidade deste documento acesse **https://sigaa.ufersa.edu.br/sigaa/documentos/** e utilize o link *Extensão* >> *Certificado de Participante como Membro da Equipe de Ação de Extensão*, informando o número do documento, data de emissão do documento e o código de verificação.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO E CULTURA

Certificado

Certificamos que, REJANE TAVARES BOTREL, CPF 929.369.976-15, participou da atividade DIVULGAÇÃO OS CURSOS DO CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DA UFERSA, com carga horária de 36 hora(s), coordenado pelo(a) Professor(a) LIZ CAROLINA DA SILVA LAGOS CORTES ASSIS e que pertence a Atividade de Extensão A UFERSA NA FESTA DO BODE, promovido pelo(a) DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ANIMAIS, na função de ORIENTADOR(A), com frequência 100%. A atividade foi realizada no período de 16 de Agosto de 2019 a 18 de Agosto de 2019.

Mossoró, 21 de Junho de 2024

Liz Carolina da Silva Lagos Cortes Assis

Pró-Reitor de Extensão

Código de verificação: **c72d41e8d3**
Número do Documento: **584226**

Para verificar a autenticidade deste documento acesse **https://sigaa.ufersa.edu.br/sigaa/documentos/** e utilize o link *Extensão* >> *Certificado de Participante de Ação de Extensão*, informando o número do documento, data de emissão do documento e o código de verificação.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO E CULTURA

Certificado

Certificamos que, O(A) PROFESSOR(A) REJANE TAVARES BOTREL, SIAPE 1647296, participou do evento de extensão A UFERSA NA FESTA DO BODE, com carga horária de 36 hora(s), coordenado pelo(a) Professor(a) LIZ CAROLINA DA SILVA LAGOS CORTES ASSIS, promovido pelo(a) DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ANIMAIS, na função de Membro, com 12 hora(s) de atividades desenvolvidas. A atividade foi realizada no período de 16 de Agosto de 2019 a 18 de Agosto de 2019.

Mossoró, 21 de Junho de 2024

Liz Carolina da Silva Lagos Cortes Assis

Pró-Reitor de Extensão

Código de verificação: **57f0f73771**
Número do Documento: **584216**

Para verificar a autenticidade deste documento acesse **https://sigaa.ufersa.edu.br/sigaa/documentos/** e utilize o link *Extensão* >> *Certificado de Participante como Membro da Equipe de Ação de Extensão*, informando o número do documento, data de emissão do documento e o código de verificação.

ANEXO 202

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO E CULTURA

Certificado

Certificamos que, O(A) PROFESSOR(A) REJANE TAVARES BOTREL, SIAPE 1647296, participou do evento de extensão A UFERSA NA FESTA DO BODE, com carga horária de 40 hora(s), coordenado pelo(a) Professor(a) LIZ CAROLINA DA SILVA LAGOS CORTES ASSIS, promovido pelo(a) DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ANIMAIS, na função de Membro, com 15 hora(s) de atividades desenvolvidas. A atividade foi realizada no período de 2 de Agosto de 2018 a 5 de Agosto de 2018.

Mossoró, 21 de Junho de 2024

Liz Carolina da Silva Lagos Cortes Assis

Pró-Reitor de Extensão

Código de verificação: **74e31343cf**
Número do Documento: **584223**

Para verificar a autenticidade deste documento acesse **https://sigaa.ufersa.edu.br/sigaa/documentos/** e utilize o link *Extensão* >> *Certificado de Participante como Membro da Equipe de Ação de Extensão*, informando o número do documento, data de emissão do documento e o código de verificação.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO E CULTURA

Certificado

Certificamos que, O(A) PROFESSOR(A) REJANE TAVARES BOTREL, SIAPE 1647296, participou do evento de extensão I SIMPÓSIO POTIGUAR DE ENGENHARIA FLORESTAL E III SEMANA DE ENGENHARIA FLORESTAL O FUTURO E A INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NO SETOR FLORESTAL BRASILEIRO: COMO EXPANDIR A PRODUÇÃO FLORESTAL NO SEMIÁRIDO?, com carga horária de 27 hora(s), coordenado pelo(a) Professor(a) MARCO ANTONIO DIODATO, promovido pelo(a) DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS E FLORESTAIS, na função de Vice-Coordenador, com 20 hora(s) de atividades desenvolvidas. A atividade foi realizada no período de 12 de Novembro de 2018 a 14 de Novembro de 2018.

Mossoró, 21 de Junho de 2024

Liz Carolina da Silva Lagos Cortes Assis

Pró-Reitor de Extensão

Código de verificação: **7c8488496f**
Número do Documento: **584222**

Para verificar a autenticidade deste documento acesse **https://sigaa.ufersa.edu.br/sigaa/documentos/** e utilize o link *Extensão* >> *Certificado de Participante como Membro da Equipe de Ação de Extensão*, informando o número do documento, data de emissão do documento e o código de verificação.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO E CULTURA

Certificado

Certificamos que, O(A) PROFESSOR(A) REJANE TAVARES BOTREL, SIAPE 1647296, participou do projeto de extensão EDUCACAO AMBIENTAL NO CAMPUS CENTRAL DA UFERSA PARA OS ESTUDANTES DO ENSINO PUBLICO FUNDAMENTAL DO MUNICIPIO DE MOSSORO RN. (EDUCAATINGA), coordenado pelo(a) Professor(a) MARCO ANTONIO DIODATO, promovido pelo(a) (EXTINTO) - DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS VEGETAIS, na função de Vice-Coordenador, com 24960 hora(s) de atividades desenvolvidas. A atividade foi realizada no período de 17 de Março de 2014 a 16 de Março de 2015.

Mossoró, 21 de Junho de 2024

Liz Carolina da Silva Lagos Cortes Assis

Pró-Reitor de Extensão

Código de verificação: **ac10621b12**
Número do Documento: **584225**

Para verificar a autenticidade deste documento acesse **https://sigaa.ufersa.edu.br/sigaa/documentos/** e utilize o link *Extensão* >> *Certificado de Participante como Membro da Equipe de Ação de Extensão*, informando o número do documento, data de emissão do documento e o código de verificação.

I SRES

I SIMPÓSIO DE RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA DO SEMIÁRIDO

ANEXO 205

CERTIFICADO

Certificamos que **Drª. Rejane Tavares Botrel, MINISTROU** o minicurso: **Restauração de mata ciliar**, no I Simpósio de Restauração Ecológica do Semiárido, realizado no período de 26 a 27 de novembro de 2019, no Centro de Saúde e Tecnologia Rural - UFCG, na cidade de Patos, Paraíba, Brasil, com **carga horária de 4 horas**.

Patos, 27 de novembro de 2019

Jacob Silva Souto, Dr.
Presidente do I Simpósio de Restauração Ecológica do Semiárido

Flavio Cipriano de Assis do Carmo, Dr.
Coordenador de Ensino de Graduação da Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal

Scanned with CamScanner

ANEXO 206

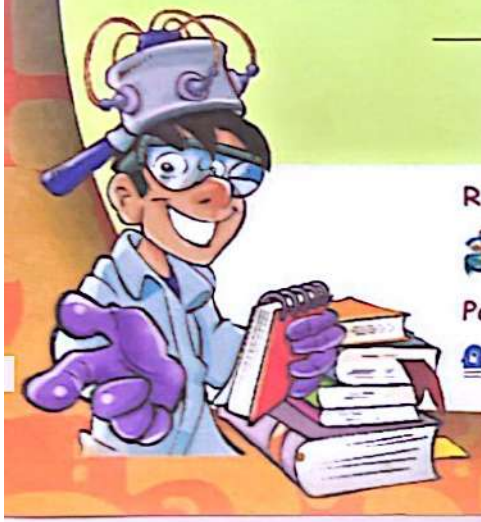
CIÊNCIA PARA TODOS NO SEMIÁRIDO POTIGUAR

CERTIFICADO

Certificamos que **Rejane Tavares Botrel** ministrou a oficina **Conhecendo espécies arbóreas da Caatinga** na **V Feira Ciência para Todos no Semiárido Potiguar** realizada em Mossoró-RN nos dias 7, 8 e 9 de outubro de 2015, perfazendo um total de **4 horas.**

Cristiane de Carvalho Ferreira Lima

Cristiane de Carvalho Ferreira Lima
Coordenadora geral do Ciência RN



Realização

UFERSA — Universidade do Estado do Rio Grande do Norte

Patrocínio

CNPq — CAPES PAEP — PETROBRAS — Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação — Ministério da Educação — BRASIL

Scanned with CamScanner

UFERSA

Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Pró-Reitoria de Extensão e Cultura

Certificado

Certificamos que **REJANE TAVARES BOTREL ministrou** do minicurso **IDENTIFICAÇÃO DENDROLOGICA DE ÁRVORES DA CAATINGA** durante a **II Semana de Engenharia Florestal**, realizada no período de 09 a 11 de julho de 2014, perfazendo uma carga horária de 4 horas, no âmbito da Universidade Federal Rural do Semi-Árido.

Mossoró, 07 de Julho de 2014

Prof. Dr. Felipe de Azevedo Silva Ribeiro
Pró-Reitor de Extensão e Cultura

Scanned with CamScanner

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA FLORESTAL

CERTIFICADO

Certificamos que REJANE TAVARES BOTREL ministrou o Minicurso RESTAURAÇÃO DE MATAS CILIARES na XVI SEMANA DE ENGENHARIA FLORESTAL realizada na UFCG, campus de Patos, no período de 09 a 12 de julho de 2013, com carga horária de 12 horas.



Patos/PB, 12 de julho de 2013

Paulo de Melo Bastos
Diretor do CSTR

Assíria Maria Ferreira da Nóbrega Lúcio
Presidente da Comissão Organizadora

Scanned with CamScanner

ANEXO 209

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
GABINETE DA REITORIA

PORTARIA UFERSA/GAB Nº 681, DE 17 DE NOVEMBRO DE 2020.

A Reitora da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, no uso de suas atribuições conferidas pelo Decreto de 21 de agosto de 2020, publicado na edição extra no Diário Oficial da União de 21 de agosto de 2020, e considerando o que determina o inciso VI, art. 44, do Estatuto da Universidade; o que determina o § 2º, art. 189, do Regimento da Universidade; a PORTARIA UFERSA/GAB Nº 594/2017, de 29 de setembro de 2017 e PORTARIA UFERSA/CCA Nº 6/2018; o MEMORANDO ELETRÔNICO Nº 26/2020 – DCAF, de 13 de novembro de 2020, resolve:

Art. 1º Dispensar, a partir de 6 de dezembro de 2020, as servidoras docentes Lindomar Maria da Silveira e Eulene Francisco da Silva da função de Chefe e Vice-Chefe, respectivamente, do Departamento de Ciências Agronômicas e Florestais do Centro de Ciências Agrárias –CCA da UFERSA.

Parágrafo único. Dispensar, a partir de 6 de dezembro de 2020, a servidora docente Lindomar Maria da Silveira, matrícula SIAPE n° 2652583, ocupante do cargo de Professor de Magistério Superior, da função gratificada de Chefe do Departamento de Ciências Agronômicas e Florestais do Centro de Ciências Agrárias – CCA da UFERSA, código FG-01.

Art. 2º Designar, a partir de 6 de dezembro de 2020, as servidoras docentes Rejane Tavares Botrel e Jailma Suerda Silva de Lima para exercerem, respectivamente, a função de Chefe e Vice-chefe do Departamento de Ciências Agronômicas e Florestais do Centro de Ciências Agrárias –CCA da UFERSA.

Parágrafo único. Designar, a partir de 6 de dezembro de 2020, a servidora docente Rejane Tavares Botrel, matrícula SIAPE nº 1647296, ocupante do cargo de Professor de Magistério Superior, para exercer a função gratificada de Chefe do Departamento de Ciências Agronômicas e Florestais do Centro de Ciências Agrárias –CCA da UFERSA, código FG-01.

Art. 3º As servidoras acima designadas deverão exercer mandato de 2 (dois) anos, sendo permitida uma recondução, nos termos do § 2º, art. 189, do Regimento da Universidade.

Art. 4º Este ato entra em vigor na data da sua publicação.

Ludimilla Carvalho Serafim de Oliveira
Reitora

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
GABINETE DA REITORIA

PORTARIA Nº 741, DE 29 DE NOVEMBRO DE 2022

A REITORA DA UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO, no uso de suas atribuições conferidas pelo Decreto de 21 de agosto de 2020, publicado na edição extra no Diário Oficial da União de 21 de agosto de 2020, e tendo em vista o que estabelecem os incisos VI e XIX do artigo 44 do Estatuto da Ufersa; o § 2º do art. 189 do Regimento da universidade; a Portaria Ufersa/Gab nº 681, de 17 de novembro de 2020; o Processo 23091.019053/2022-47; a ata da Comissão Eleitoral para eleição de Chefe e de Vice-Chefe do Departamento de Ciências Agronômicas e Florestais, de 23 de novembro de 2022, resolve:

Art. 1º Dispensar as servidoras docentes Rejane Tavares Botrel e Jailma Suerda Silva de Lima da função de Chefe e de Vice-Chefe, respectivamente, do Departamento de Ciências Agronômicas e Florestais do Centro de Ciências Agrárias.

Art. 2º Designar as servidoras docentes Rejane Tavares Botrel e Jailma Suerda Silva de Lima para a função de Chefe e de Vice-Chefe, respectivamente, do Departamento de Ciências Agronômicas e Florestais do Centro de Ciências Agrárias.

Parágrafo único. Designar a servidora docente Jailma Suerda Silva de Lima, matrícula Siape nº 2578315, para substituir a Chefe do Departamento de Ciências Agronômicas e Florestais do Centro de Ciências Agrárias em seus impedimentos legais.

Art. 3º O mandato das servidoras, ora designadas, será de 2 (dois) anos, conforme determina o § 2º do art. 189 do Regimento da universidade.

Art. 4º Esta Portaria entra em vigor nesta data.

LUDIMILLA CARVALHO SERAFIM DE OLIVEIRA:87733161487
Assinado de forma digital por LUDIMILLA CARVALHO SERAFIM DE OLIVEIRA:87733161487
Dados: 2022.11.30 08:56:10 -03'00'

LUDIMILLA CARVALHO SERAFIM DE OLIVEIRA

ANEXO 211

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
GABINETE DO REITOR

PORTARIA UFERSA/GAB Nº 0323/2015, de 04 de maio de 2015

O Reitor da **Universidade Federal Rural do Semi-Árido**, no uso de suas atribuições conferidas pelo Decreto de 14 de junho de 2012, publicado no Diário Oficial da União de 15 de junho de 2012,

CONSIDERANDO o que determina o Inciso XVIII, Artigo 28 do Estatuto da Universidade;

CONSIDERANDO a Portaria UFERSA/GAB Nº 0315/2015, de 30 de abril de 2015,

R E S O L V E:

Art. 1º Designar, a partir de 29 de maio de 2015, a servidora docente **Rejane Tavares Botrel**, matrícula SIAPE nº 1647296, para exercer a Função Comissionada de Coordenador Função Comissionada de Coordenadora do Curso de Engenharia Florestal, Código FCC – Nível Único.

Art. 2º Este ato entra em vigor na data de sua publicação.

José de Arimatea de Matos
Reitor

Publique-se, afixando-se no Mural dos Atos Oficiais
04/05/15

MATÉRIA PUBLICADA
D.O.U. Nº 83
Data: 05/05/15
Seção: 2 Pág: 30

Márcia de Jesus Xavier
Chefe de Gabinete

Av. Francisco Mota, 572, Bairro Costa e Silva. Mossoró/RN | Caixa Postal 137 | CEP: 59625-900
Fone: (84) 3317-8224 | Fax: (84) 3317-8228 | E-mail: gabinete@ufersa.edu.br | www.ufersa.edu.br

ANEXO 212

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
GABINETE DO REITOR

PORTARIA UFERSA/GAB Nº. 0724/2013, de 28 de maio de 2013

O Reitor da **Universidade Federal Rural do Semi-Árido**, no uso de suas atribuições conferidas pelo Decreto de 14 de junho de 2012, publicado no Diário Oficial da União de 15 de junho de 2012,

CONSIDERANDO o Processo n.º 23091.001843/2013-80, que trata da eleição para Coordenador e Vice- Coordenador do Curso de Engenharia Florestal;

CONSIDERANDO o que determina o artigo 28, inciso XVIII, do Estatuto da Universidade,

R E S O L V E:

Art. 1° Homologar o resultado da eleição deflagrada para escolha do Coordenador e Vice- Coordenador do Curso de Engenharia Florestal.

Art. 2° Nomear os servidores docentes **Marco Antonio Diodato** e **Rejane Tavares Botrel**, para exercerem a função de Coordenador e de Vice-Coordenadora do Curso de Engenharia Florestal, respectivamente.

Art. 3º O Mandato do Coordenador e da Vice-Coordenadora, será de dois anos, nos termos do artigo 40, parágrafo 2°, do Estatuto da UFERSA.

José de Arimatea de Matos
Reitor

Publique-se, afixando-se no Mural dos Atos Oficiais
23 / 05 / 13
Maria Mirian Diógenes Véras
Chefe de Gabinete
CPF: 182.733.784-20

BR 110 – km 47 - Bairro Costa e Silva – Caixa Postal 137 – CEP: 59625 - 900 – Mossoró/RN
Fones: (84) 3317-8224 - Fax (84) 3317-8228 - E-mail: gabinete@ufersa.edu.br – www.ufersa.edu.br

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

PORTARIA UFERSA/PROGRAD Nº 0011/2014, de 01 de julho de 2014.

O Pró-Reitor de Graduação da **Universidade Federal Rural do Semi-Árido**, no uso de suas atribuições, conferidas pela PORTARIA UFERSA/GAB Nº 0723/2012, de 07 de agosto de 2012, publicada no Diário Oficial da União de 09 de agosto de 2012,

CONSIDERANDO o MEMORANDO ELETRÔNICO Nº. 15/2014 – CCEF/DCV, que solicita emissão de Portaria designando os membros do Núcleo Docente Estruturante do Curso de graduação em Engenharia Florestal;

CONSIDERANDO a RESOLUÇÃO CONSEPE/UFERSA Nº. 009/2010, de 21 de outubro de 2010, que Dispõe sobre o Núcleo Docente Estruturante – NDE na UFERSA;

CONSIDERANDO a PORTARIA UFERSA/GAB Nº. 1426/2013, de 04 de outubro de 2013, que delega a competência de designação dos Conselhos de Cursos de Graduação e dos Núcleos Docentes Estruturantes dos Cursos de Graduação da UFERSA ao Pró-Reitor de Graduação,

R E S O L V E:

Art. 1º Designar, para compor o Núcleo Docente Estruturante – NDE do Curso de Graduação em Engenharia Florestal, os docentes: **Allan Cauê de Holanda, Allyson Rocha Alves, Marcos Antonio Diodato, Pompeu Paes Guimarães** e **Rejane Tavares Botrel.**

Art. 2º Os docentes integrantes do NDE terão mandato de 04 (quatro) anos, conforme art. 5° da RESOLUÇÃO CONSEPE/UFERSA Nº 009/2010, de 21 de outubro de 2010.

Art. 3º Este ato entra em vigor a partir desta data

Augusto Carlos Pavão
Pró-Reitor de Graduação

ANEXO 214

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
GABINETE DO REITOR

PORTARIA UFERSA/GAB N.º 0324/2013, de 20 de março de 2013

O Reitor da **Universidade Federal Rural do Semi-Árido**, no uso de suas atribuições conferidas pelo Decreto de 14 de junho de 2012, publicado no Diário Oficial da União de 15 de junho de 2012,

CONSIDERANDO a DECISÃO CONSEPE/UFERSA Nº 014/2013, de 14 de março de 2013, que homologa o Conselho do Curso de Engenharia Florestal;

CONSIDERANDO o que determina o inciso XVIII, artigo 68 do Regimento Geral da UFERSA,

R E S O L V E:

Art. 1º Designar para compor o Conselho do Curso de Engenharia Florestal:

I – Presidente, que exercerá mandato coincidente com o seu mandato de Coordenador do Curso: Elton Lúcio de Araújo;

II – Vice-Presidente, que exercerá mandato coincidente com o seu mandato de Vice-Coordenador do Curso: Leandro de Oliveira Furtado de Sousa;

III – Representantes docentes, que exercerão mandato de 2 (dois) anos: Adrian José Molina Rugama, Genevile Carife Bergamo, Allyson Rocha Alves, Marco Antonio Diodato e Rejane Tavares Botrel;

IV – Representantes discentes, que exercerão mandato de 1 (um) ano: Gabriela Oliveira de Souza (titular) e Jean Lucas Oliveira Silva (suplente).

Art. 2º Este Ato entra em vigor a partir desta data, seus efeitos retroagem a 14 de março de 2013.

José de Arimatea de Matos
Reitor

BR 110 – km 47 - Bairro Costa e Silva – Caixa Postal 137 – CEP: 59625 - 900 – Mossoró/RN
Fones: (84) 3317-8224 - Fax (84) 3317-8228 - E-mail: gabinete@ufersa.edu.br – www.ufersa.edu.br

Scanned with CamScanner

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

PORTARIA UFERSA/PROGRAD Nº 0048/2015, de 19 de novembro de 2015.

O Pró-Reitor de Graduação da **Universidade Federal Rural do Semi-Árido**, no uso de suas atribuições, conferidas pela **PORTARIA UFERSA/GAB Nº 0723/2012, de 07 de agosto de 2012**, publicada no Diário Oficial da União de 09 de agosto de 2012;

CONSIDERANDO o que determina o inciso XVIII, artigo 68 do Regimento Geral da UFERSA;

CONSIDERANDO a **RESOLUÇÃO CONSEPE/UFERSA Nº. 008/2010, de 21 de outubro de 2010**, que Dispõe sobre Conselho de Curso de Graduação na UFERSA;

CONSIDERANDO a **PORTARIA UFERSA/GAB Nº. 1426/2013, de 04 de outubro de 2013**, que delega a competência de designação dos Conselhos de Cursos de Graduação e dos Núcleos Docentes Estruturantes dos Cursos de Graduação da UFERSA ao Pró-Reitor de Graduação;

CONSIDERANDO o **MEM. Nº 11/2015 CCEF** que solicita a emissão de portaria nomeando os membros do Conselho de Curso de Engenharia Florestal.

R E S O L V E:

Art. 1º Designar, para compor o Conselho do Curso de Engenharia Florestal:

I – Presidente, que exercerá mandato coincidente com o seu mandato de Coordenador do Curso: **Rejane Tavares Botrel**;

II – Vice-Presidente, que exercerá mandato coincidente com o seu mandato de Vice-Coordenador do Curso: **Allyson Rocha Alves**;

III - Representantes docentes, que exercerão mandato de 2 (dois) anos: **Marcos Antônio Diodato, Genevile Carife Bergamo, Vinícius Gomes Castro, Carlos José Silva, Poliana Coqueiro Dias e Lidiane Kely de Lima**;

IV – Representantes discentes, que exercerão mandato de 1 (um) ano: **Mary Regina de Souza** (titular) e **Hércicles Bruno Bezerra Holanda** (suplente).

Art. 2º Este ato entra em vigor a partir desta data.

Luciana Angélica da Silva Nunes
Pró-Reitora Adjunta de Graduação

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

PORTARIA UFERSA/PROGRAD Nº 195/2019, de 13 de novembro de 2019.

O Pró-Reitor de Graduação da **Universidade Federal Rural do Semi-Árido**, no uso de suas atribuições, conferidas pela **PORTA RIA UFERSA/GAB Nº 0634/2016**, de 09 de setembro de 2016, publicada no Diário Oficial da União de 12 de setembro de 2016;

CONSIDERANDO as **RESOLUÇÕES CONSEPE/UFERSA Nºs. 004/2017 e 003/2018**, que dispõem sobre Colegiado de Curso de Graduação na UFERSA;

CONSIDERANDO a **PORTARIA UFERSA/GAB Nº. 429/2018, de 26 de junho de 2018**, que delega a competência de designação dos Colegiados de Cursos de Graduação e dos Núcleos Docentes Estruturantes dos Cursos de Graduação da UFERSA ao Pró-Reitor de Graduação;

CONSIDERANDO o **MEMORANDO ELETRÔNICO Nº 46/2019 – CCEF,** de 13 de novembro de 2019, que solicita emissão de portaria para a nova composição do Colegiado do Curso de Engenharia Florestal, campus Mossoró;

R E S O L V E:

Art. 1º Designar para compor o Colegiado do Curso de Engenharia Florestal, campus Mossoró:

I – Presidente e Vice-Presidente, que exercerão mandato coincidente com os mandatos de Coordenador e Vice Coordenador do Curso: **Vinicius Gomes de Castro e Pompeu Paes Guimarães;**

II – Representantes docentes, que exercerão mandato de 2 (dois) anos: **Narjara Walessa Nogueira de Freitas, Carlos José da Silva e Rejane Tavares Botrel** (membros titulares), **Rafael Rodolfo de Melo** (suplente);

III – Representante discente que exercerá mandato de 01 (um) ano**: Laíze Jorge da Costa**.

Art. 2º Este ato entra em vigor nesta data e seus efeitos são válidos a partir de 19 de novembro de 2019.

José Erimar dos Santos
Pró-Reitor Adjunto de Graduação

CONDEMA
Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente

TERMO DE POSSE

CONSELHEIRA TITULAR DO CONDEMA

Aos 28 dias do mês de novembro de 2019, no Palácio da Resistência, sede da Prefeitura Municipal de Mossoró, com base no que dispõe o Decreto nº 4959/2016, em solenidade presidida pela Excelentíssima Senhora Prefeita de Mossoró Rosalba Ciarlini e a Presidente do CONDEMA, na presença dos Conselheiros membros do Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente, representantes do Poder Público, foram empossados os novos representantes da Sociedade Civil com assento no colegiado, nos cargos de titulares e respectivos suplentes, para mandato de dois anos, no segmento.

Das instituições de ensino, sediadas no município de Mossoró, representando a Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), no cargo de Titular: **REJANE TAVARES BOTREL.**

Mossoró-RN, 28 de novembro de 2019.

ROSALBA CIARLINI
Prefeita

DORIANA LÍGIA BURLAMAQUI DE LIMA CIRNE LEITE
Presidente do CONDEMA

Scanned with CamScanner

ANEXO 218

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

PORTARIA UFERSA/PROGRAD N.º 058/2018, de 28 de março de 2018.

O Pró-Reitor de Graduação da **Universidade Federal Rural do Semi-Árido**, no uso de suas atribuições, conferidas pela **PORTARIA UFERSA/GAB Nº 0634/2016**, de 09 de setembro de 2016, publicada no Diário Oficial da União de 12 de setembro de 2016;

CONSIDERANDO atender a Meta 12 do PNE, através de sua estratégia sete, que busca assegurar no mínimo, dez por cento do total de créditos curriculares exigidos para a graduação em programas e projetos de extensão universitária, orientando sua ação, prioritariamente, para áreas de grande pertinência social;

R E S O L V E:

Art. 1º Alterar a composição da Comissão de Curricularização da Extensão nos Cursos de Graduação:

a) Deixam de compor a comissão os docentes **Mário Gleisse das Chagas Martins e Almir Mariano de Sousa Júnior;**
b) Passa a compor a comissão o docente **Liebert de Abreu Muniz;**
c) Nomeia a docente **Rejane Tavares Botrel** para presidente da comissão em substituição a docente **Janaiky Pereira de Almeida;**
d) Fica a comissão assim constituída: **Rejane Tavares Botrel** (presidente), **Leonardo Augusto Casillo, Kézia Viana Gonçalves, Maria de Lourdes Fernandes de Medeiros, Maria do Socorro Ribeiro Freire Nunes Cacho, Ivanilson de Souza Maia, Janaiky Pereira de Almeida, Liebert de Abreu Muniz.**

Art. 2º A Comissão terá o prazo de 01 (um) ano para finalizar seus trabalhos, conforme estabelecido pelas seguintes portarias: **PORTARIA UFERSA/PROGRAD N.º 075/2017, de 24 de julho de 2017, PORTARIA UFERSA/PROGRAD N.º 079/2017, de 01 de agosto de 2017, PORTARIA UFERSA/PROGRAD N.º 115/2017, de 20 de novembro de 2017; PORTARIA UFERSA/PROGRAD N.º 001/2018, de 23 de janeiro de 2018.**

Art. 3º Este ato entra em vigor nesta data.

Rodrigo Nogueira de Codes.

Rodrigo Nogueira de Codes
Pró-Reitor de Graduação

Av. Francisco Mota, n.º 572, Bairro Costa e Silva – Caixa Postal 137 – CEP: 59.625 - 900 – Mossoró/RN
Fones: (84) 3317-8234 e 3317-8331 - E-mail: prograd@ufersa.edu.br – www.ufersa.edu.br

Scanned with CamScanner

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

PORTARIA UFERSA/PROGRAD N.º 086/2017, de 15 de agosto de 2017.

O Pró-Reitor de Graduação da **Universidade Federal Rural do Semi-Árido**, no uso de suas atribuições, conferidas pela **PORTARIA UFERSA/GAB Nº 0634/2016**, de 09 de setembro de 2016, publicada no Diário Oficial da União de 12 de setembro de 2016;

CONSIDERANDO a **PORTARIA UFERSA/GAB Nº. 0785/2016, de 18 de novembro de 2016**, que delega a competência de Instituir comissão para elaboração e revisão de Projeto (s) Pedagógico (s) de Curso (s) de Graduação – PPC(S) e dá outras providências ao Pró-Reitor de Graduação;

CONSIDERANDO o **MEMORANDO ELETRÔNICO Nº 87/2017 – CCA,** de 14 de agosto de 2017, que solicita portaria para Comissão de Atualização do PPC do Curso de Engenharia Florestal.

R E S O L V E:

Art. 1º Designar Comissão de Atualização do PPC do Curso de Engenharia Florestal. A referida Comissão será composta pelos seguintes membros:

a) Genevile Carife Bergamo, Narjara Walessa Nogueira de Freitas, Pompeu Paes Guimarães, Rejane Tavares Botrel, Vinicius Gomes de Castro;

Art. 2º A Comissão terá o prazo de 90 (noventa) dias para finalizar seus trabalhos;

Art. 3º Este ato entra em vigor nesta data.

Rodrigo Nogueira de Codes
Pró-Reitor de Graduação

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

PORTARIA Nº 188, DE 4 DE NOVEMBRO DE 2022

A Pró-Reitora de Graduação da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, no uso de suas atribuições, conferidas pela Portaria Ufersa/Gab nº 667/2021, de 9 de novembro de 2021, publicada no Diário Oficial da União de 10 de novembro de 2021, e tendo em vista o art. 1º, inciso VI, da Portaria Ufersa/Gab nº 658, de 4 de novembro de 2020, retificada pela Portaria Ufersa/Gab nº 144, de 12 de março de 2021; o Memorando Eletrônico nº 38/2022 - CCEF, de 3 de novembro de 2022, resolve:

Art. 1º Designar os servidores docentes abaixo especificados para comporem comissão para atualização do Projeto Pedagógico do Curso (PPC) de Engenharia Florestal, Campus Mossoró:

I - Marco Antonio Diodato (Presidente);
II - Alan Cauê de Holanda;
III - Allyson Rocha Alves;
IV - Gabriela Salami;
V - Poliana Coqueiro Dias Araújo;
VI - Pompeu Paes Guimarães;
VII - Rejane Tavares Botrel;
VIII - Vinicius Gomes de Castro.

Art. 2º A Comissão terá o prazo de 180 (cento e oitenta) dias para finalizar os trabalhos e encaminhá-los à Pró-Reitoria de Graduação.

Art. 3º Este ato entra em vigor nesta data.

gov.br
Documento assinado digitalmente
KATIA CILENE DA SILVA MOURA
Data: 04/11/2022 19:13:11-0300
Verifique em https://verificador.iti.br

KÁTIA CILENE DA SILVA MOURA

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
GABINETE DA REITORIA

PORTARIA Nº 2.282, DE 29 DE NOVEMBRO DE 2023

A REITORA DA UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO, no uso de suas atribuições conferidas pelo Decreto de 21 de agosto de 2020, publicado na edição extra no Diário Oficial da União de 21 de agosto de 2020, e tendo em vista o que estabelece o inciso V do artigo 10, e inciso VI do artigo 44 do Estatuto da Ufersa; o art. 26 do Regimento da Ufersa; o inciso II do artigo 5º da Resolução Consuni/Ufersa nº 11/2017; a Portaria nº 613, de 25 de abril de 2023; o Memorando Eletrônico nº 37/2023 - Soc, de 28 de novembro de 2023, o qual encaminha Memorando Eletrônico nº 11/2023 - Asesp, e Memorando Eletrônico nº 36/2023 – Soc, contendo Laudo Médico Pericial do servidor docente Hudson Pacheco Pinheiro, datado de 1º de agosto de 2023, resolve:

Art. 1º Dispensar, a partir de 1º de agosto de 2023, o servidor docente Hudson Pacheco Pinheiro, da titularidade da representação do Centro Multidisciplinar de Caraúbas, do Conselho Universitário – Consuni da Ufersa, nos termos do inciso II do artigo 5º da Resolução Consuni/Ufersa nº 11/2017.

Art. 2º Designar, a partir de 1º de agosto de 2023, a servidora docente Leonete Cristina de Araújo Ferreira Medeiros Silva, para a titularidade da representação do Centro Multidisciplinar de Caraúbas, do Conselho Universitário – Consuni da Ufersa, nos termos do inciso II do artigo 5º da Resolução Consuni/Ufersa nº 11/2017.

Art. 3º O Conselho Universitário – Consuni da Ufersa, passa a contar com a seguinte composição:

I - Representantes docentes do Centro Multidisciplinar de Angicos:

a) Jacimara Villar Forbeloni (titular);

b) Lucas Ambrósio Bezerra de Oliveira (titular);

c) Marcilene Vieira da Nóbrega (suplente); e

d) Sueldes de Araújo (suplente).

II - Representantes docentes do Centro Multidisciplinar de Caraúbas:

a) Simone Maria da Rocha (titular);

b) Leonete Cristina de Araújo Ferreira (titular); e

c) Jackson de Brito Simões (suplente).

III - Representantes docentes do Centro Multidisciplinar de Pau dos Ferros:

a) Francisco Ernandes Matos (titular);

b) José Flávio Timoteo Júnior (titular);

c) Tamms Maria da Conceição Morais Campos (suplente); e

d) Cláudio de Souza Rocha (suplente).

IV – Representantes docentes do Centro de Ciências Agrárias (CCA):

a) Daniel Valadão Silva (titular);

b) Rejane Tavares Botrel (titular);

c) Adrian José Molina Rugama (suplente); e

d) Leilson Costa Grangeiro (suplente).

V - Representantes docentes do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde (CCBS):

a) Lázaro Fabrício de França Souza (titular);

b) Rodrigo Silva da Costa (titular);

c) José Domingues Fontenele Neto (suplente); e

d) Paulo Alfredo Simonetti Gomes (suplente).

VI - Representantes docentes do Centro de Ciências Exatas e Naturais (CCEN):

a) Leonardo Augusto Cassillo (titular);

b) Midiã Medeiros Monteiro (titular);

c) Rafael Castelo Guedes Martins (suplente); e

d) Matheus da Silva Menezes (suplente).

VII - Representantes docentes do Centro de Ciências Sociais, Humanas e Aplicadas (CCSAH):

a) Álvaro Fabiano Pereira de Macêdo (titular);

b) Kyara Maria de Almeida Vieira (titular);

c) Judson da Cruz Gurgel (suplente); e

d) Reginaldo José dos Santos Júnior (suplente).

VIII - Representantes docentes do Centro de Engenharias (CE):

a) Rodrigo Nogueira de Codes (titular);

b) Ricardo Henrique de Lima Leite (titular);

c) Wesley de Oliveira Santos (suplente); e

d) Alexandre José de Oliveira (suplente).

IX - Representantes dos servidores técnico-administrativos:

a) Gilcilene Lélia Souza do Nascimento (titular);

b) Marcílio José Fereira Nunes (titular);

c) Antônio Wilton de Morais Júnior (titular);

d) Lissandro Arielle Vale Batista (suplente);

e) Hermes Luiz Goes de Medeiros (suplente); e

f) Alexandre Miranda Rocha (suplente).

Art. 2º Permanece inalterado o mandato dos servidores, a saber, de 2 (dois) anos, com início em 25 de abril de 2023, conforme § 2º do art. 26 do Regimento da Ufersa.

Art. 3º Esta Portaria entra em vigor nesta data e seus efeitos retroagem a 1º de agosto de 2023.

LUDIMILLA CARVALHO SERAFIM DE OLIVEIRA:87733161487

Assinado de forma digital por LUDIMILLA CARVALHO SERAFIM DE OLIVEIRA:87733161487

LUDIMILLA CARVALHO SERAFIM DE OLIVEIRA

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
GABINETE DA REITORIA

PORTARIA Nº 274, DE 12 DE MAIO DE 2022

A REITORA DA UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO, no uso de suas atribuições conferidas pelo Decreto de 21 de agosto de 2020, publicado na edição extra no Diário Oficial da União de 21 de agosto de 2020, e tendo em vista o que estabelecem os incisos XII e XIX do art. 44 do Estatuto da universidade, resolve:

Art. 1º Designar, os servidores relacionados a seguir, para comporem a Comissão do Plano de Arborização da Ufersa.

I - Antônio Aldísio Carlos Júnior (presidente);

II - Rejane Tavares Botrel (membro);

III - Ian Crisóstomo Bezerra Dutra (membro);

IV - Nicolas Matheus da Fonseca Tinoco de Souza Araújo (membro);

V - Francisco Uberlanio da Silva (membro);

VI - Antônio Herbert Albano Barros (membro);

VII - Giorgio Mendes Ribeiro (membro); e

VIII – Poliana Coqueiro Dias Araujo (membro).

Art. 2º A Comissão, ora designada, terá o prazo de 90 (noventa) dias para encaminhar o relatório de seus trabalhos ao Gabinete da Reitora.

Art. 3º Esta Portaria entra em vigor nesta data.

LUDIMILLA CARVALHO SERAFIM DE OLIVEIRA:87733161487

Assinado de forma digital por LUDIMILLA CARVALHO SERAFIM DE OLIVEIRA:87733161487

LUDIMILLA CARVALHO SERAFIM DE OLIVEIRA

ANEXO 223

UFERSA

Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Pró-Reitoria de Extensão e Cultura

Certificado

Certificamos que **Rejane Tavares Botrel** participou da comissão organizadora da **II SEMANA DE ENGENHARIA FLORESTAL,** no período de 9 a 11 de julho de 2014, perfazendo uma carga horária de 24 horas, no âmbito da Universidade Federal Rural do Semi-Árido.

Prof. Felipe de Azevedo Silva Ribeiro
Pró-Reitor de Extensão e Cultura

Scanned with CamScanner

ANEXO 224

UFERSA
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO

Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Pró-Reitoria de Extensão e Cultura

Certificado

Certificamos que **Prof.ª Drª Rejane Tavares Botrel** coordenou a **I SEMANA DE ENGENHARIA FLORESTAL**, no período de 15 a 18 de Maio de 2013, perfazendo uma carga horária de 20 horas, no âmbito da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA).

Mossoró, 18 de Maio de 2013

Luiz Augusto Vieira Cordeiro
Pró-Reitor de Extensão e Cultura

Scanned with CamScanner

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
GABINETE DA REITORIA

PORTARIA Nº 52, DE 27 DE JANEIRO DE 2023

A REITORA DA UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO, no uso de suas atribuições conferidas pelo Decreto de 21 de agosto de 2020, publicado na edição extra no Diário Oficial da União de 21 de agosto de 2020, e tendo em vista o que estabelece o inciso XIX do art. 44 do Estatuto da universidade; o e-mail enviado pela CPPS ao Gabinete da Reitoria em 27 de janeiro de 2023, resolve:

Art. 1º Designar a Banca Examinadora de Processo Seletivo para Professor Substituto, regido pelo Edital nº 44/2022, assim constituída:

DISCIPLINA/ÁREA: Política e Legislação Florestal; Economia Florestal; Planejamento e Administração Florestal; Avaliação de Impactos Ambientais (CAMPUS MOSSORÓ).

TITULARES:

Prof.ª Dr.ª Rejane Tavares Botrel – Presidente	UFERSA
Prof.ª Dr.ª Ane Cristine Fortes da Silva	UFERSA
Prof. Dr. Allyson Rocha Alves	UFERSA

SUPLENTE:

Prof.ª Dr.ª Gabriela Salami	UFERSA

Art. 2º Esta Portaria entra em vigor nesta data.

LUDIMILLA CARVALHO SERAFIM DE OLIVEIRA:87733161487
Assinado de forma digital por LUDIMILLA CARVALHO SERAFIM DE OLIVEIRA:87733161487

LUDIMILLA CARVALHO SERAFIM DE OLIVEIRA

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
GABINETE DA REITORIA

PORTARIA Nº 110, DE 8 DE MARÇO DE 2022

O VICE-REITOR NO EXERCÍCIO DA REITORIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO, no uso de suas atribuições conferidas pela Portaria Ufersa/Gab nº 466, de 8 de setembro de 2020, publicada no Diário Oficial da União nº 173, de 9 de setembro de 2020, seção 2, pág. 20, e tendo em vista o que estabelecem os incisos XIX do art. 44 do Estatuto da Ufersa; a Portaria nº 90, de 2 de março de 2022, resolve:

Art. 1º Retificar o art. 1º da Portaria nº 90, de 2 de março de 2022, da maneira como segue: Onde se lê: "Designar a Banca Examinadora do Concurso Público para Professor Efetivo, regido pelo Edital nº 029/2021, assim constituída:

DISCIPLINA/ÁREA: Botânica – Sistemática e Evolução de Angiosperma (Campus Mossoró)

TITULARES:

Prof. Dr. Leandro de Oliveira Furtado de Sousa – Presidente	UFERSA
Profa. Dra. Rejane Tavares Botrel	UFERSA
Prof. Dr. Jeferson Luiz Dallabona Dombroski	UFERSA

SUPLENTE:

Profa. Dra. Cristina Baldauf	UFERSA",

leia-se: "Designar a Banca Examinadora do Concurso Público para Professor Efetivo, regido pelo Edital nº 029/2021, assim constituída:

DISCIPLINA/ÁREA: Botânica – Sistemática e Evolução de Angiosperma (Campus Mossoró)

TITULARES:

Prof. Dr. Leandro de Oliveira Furtado de Sousa – Presidente	UFERSA
Profa. Dra. Rejane Tavares Botrel	UFERSA
Profa. Dra. Cristina Baldauf	UFERSA".

Art. 2º Esta Portaria entra em vigor nesta data e seus efeitos retroagem a 2 de março de 2022.

ROBERTO VIEIRA PORDEUS:06759688449
Digitally signed by ROBERTO VIEIRA PORDEUS:06759688449
Date: 2022.03.09 09:22:53 -03'00'

ROBERTO VIEIRA PORDEUS

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
GABINETE DA REITORIA

PORTARIA Nº 681, DE 17 DE NOVEMBRO DE 2021

A REITORA DA UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO, no uso de suas atribuições conferidas pelo Decreto de 21 de agosto de 2020, publicado na edição extra no Diário Oficial da União de 21 de agosto de 2020, e tendo em vista o que estabelece o inciso XIX do artigo 44 do Estatuto da universidade; o Memorando Eletrônico nº 206/2021 – CPPS, de 12 de novembro de 2021, resolve:

Art. 1º Designar a Banca Examinadora do Processo Seletivo para Professor Substituto, regido pelo Edital nº 25/2021, assim constituída:

DISCIPLINA/ÁREA: Botânica: Morfologia, Anatomia e Sistemática. (CAMPUS MOSSORÓ)

TITULARES:

Prof. Dr. Jeferson Luiz Dallabona Dombroski – Presidente	UFERSA
Profa. Dra.Rejane Tavares Botrel	UFERSA
Prof. Dr. Daniel Valadão Silva	UFERSA

SUPLENTE:

Profa. Dra. Emanuelle Fontenele Rabelo	UFERSA

Art. 2º Esta Portaria entra em vigor nesta data.

LUDIMILLA CARVALHO SERAFIM DE OLIVEIRA:87733161487

Assinado de forma digital por LUDIMILLA CARVALHO SERAFIM DE OLIVEIRA:87733161487

LUDIMILLA CARVALHO SERAFIM DE OLIVEIRA

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
GABINETE DA REITORIA

PORTARIA UFERSA/GAB Nº 695, DE 24 DE NOVEMBRO DE 2020.

A Reitora da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, no uso de suas atribuições conferidas pelo Decreto de 21 de agosto de 2020, publicado na edição extra no Diário Oficial da União de 21 de agosto de 2020, e considerando o que determina o inciso XIX do artigo 44 do Estatuto da Universidade; o Memorando Eletrônico nº 108/2020 - CPPS, de 23 de novembro de 2020, que encaminha nomes para comporem a banca examinadora do Processo Seletivo para professor substituto, conforme edital nº 21/2020, resolve:

Art. 1º Designar a Banca Examinadora do Processo Seletivo para professor substituto, conforme edital nº 21/2020, assim constituída:

DISCIPLINA/ÁREA: Estatística Experimental (CAMPUS MOSSORÓ)
TITULARES:

Prof. Dr. José Torres Filho (Presidente)	UFERSA
Prof.ª Dr.ª Rejane Tavares Botrel	UFERSA
Prof. Dr. José Ernandes Rufino de Sousa	UFERSA

Art. 2º Este ato entra em vigor nesta data.

SERPRO
Assinado Digitalmente por:
LUDIMILLA CARVALHO SERAFIM DE OLIVEIRA
CPF/CNPJ: 87733161487
Assinado em: 26/11/2020
Sua autenticidade pode ser confirmada no endereço: <http://www.serpro.gov.br/assinador-digital>

Ludimilla Carvalho Serafim de Oliveira
Reitora

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
GABINETE DO REITOR

PORTARIA UFERSA/GAB Nº. 0825/2016 de 09 de dezembro de 2016

O Reitor da **Universidade Federal Rural do Semi-Árido**, no uso de suas atribuições conferidas pelo Decreto de 29 de agosto de 2016, publicado no Diário Oficial da União de 30 de agosto de 2016,

CONSIDERANDO o que determina o inciso XIX do Artigo 44 do Estatuto da Universidade;

CONSIDERANDO o Memorando Eletrônico Nº 141/2016 - CPPS, de 08 de dezembro de 2016, que encaminha nomes para comporem bancas examinadoras do Processo Seletivo para Professor Substituto, conforme Edital nº 047/2015.

R E S O L V E:

Art. 1º Designar a Banca Examinadora do Processo Seletivo para Professor Substituto, regido pelo Edital nº 047/2015, assim constituída:

DISCIPLINA/ÁREA: Anatomia e Morfologia Vegetal. Botânica Vegetal. (CAMPUS MOSSORÓ)

TITULARES:	
Prof.ª Dr.ª Rejane Tavares Botrel (presidente)	UFERSA
Prof. Dr. Jeferson Luiz Dallabona Dombroski	UFERSA
Prof. Dr. Leandro de Oliveira Furtado de Sousa	UFERSA
SUPLENTE:	
Prof. Dr. Paulo Sérgio Lima e Silva	UFERSA
Prof.ª Dr.ª Ioná Santos Araújo Holanda	UFERSA

Art. 2º Este ato entra em vigor a partir desta data.

Publique-se, afixando-se no Mural dos Atos Oficiais.
09 / 12 / 16

José de Arimatea de Matos
Reitor

Ana Beatriz de Medeiros Regis
Assistente em Administração

ANEXO 230

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
GABINETE DO REITOR

PORTARIA UFERSA/GAB N.º 0407/2016, de 13 de junho de 2016

O Reitor da **Universidade Federal Rural do Semi-Árido,** no uso de suas atribuições conferidas pelo Decreto 14 de junho de 2012, publicado no Diário Oficial da União de 15 de junho de 2012,

CONSIDERANDO o que determina o inciso XI do Artigo 28 do Estatuto da Universidade;

CONSIDERANDO o Memorando Eletrônico Nº 74/2016 - CPPS, de 10 de junho de 2016, que encaminha nomes para comporem bancas examinadoras do Processo Seletivo para Professor Substituto, conforme Edital nº 022/2016,

R E S O L V E:

Art. 1º Designar a Banca Examinadora do Processo Seletivo para Professor Substituto, regido pelo Edital nº 022/2016, assim constituída:

DISCIPLINA/ÁREA: Ecologia (CAMPUS MOSSORÓ)

TITULARES:

Profª. Drª. Eveline de Almeida Ferreira (Presidente)	UFERSA
Profª. Drª. Daniela Faria Florencio	UFERSA
Profª. Drª. Rejane Tavares Botrel	UFERSA

SUPLENTE:

Profª. Drª. Luciana Vieira de Paiva	UFERSA
Profª. Drª. Janisi Sales Aragão	UFERSA

Art. 2º Este ato entra em vigor a partir desta data.

Publique-se, afixando-se no Mural dos Atos Oficiais
13 / 06 / 16

José de Arimatea de Matos
Reitor

Ana Beatriz de Medeiros Regis
Assistente em Administração

ANEXO 231

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
Comissão Permanente de Processo Seletivo - CPPS

DECLARAÇÃO

Declaro que a **Profa. Dra. Rejane Tavares Botrel** participou como presidente da banca examinadora do Processo Seletivo para Professor Substituto da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, de acordo com o Edital nº 041/2015, de 23 de dezembro de 2015, para as Disciplinas de **Política e Legislação Florestal. Economia Florestal. Planejamento e Administração Florestal,** no período de 01 a 05 de fevereiro de 2016.

Mossoró (RN), 05 de fevereiro de 2016.

Antônio Jorge Soares
Presidente da CPPS

Scanned with CamScanner

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
GABINETE DO REITOR

PORTARIA UFERSA/GAB Nº 0169/2015, de 13 de março de 2015

O Reitor da **Universidade Federal Rural do Semi-Árido**, no uso de suas atribuições conferidas pelo Decreto de 14 de junho de 2012, publicado no Diário Oficial da União de 15 de junho de 2012,

CONSIDERANDO o Memorando Eletrônico Nº 37/2015 - CPPS, de 13 de março de 2015, que encaminha nomes para comporem bancas examinadoras do Concurso Público para Professor Efetivo, conforme Edital nº 074/2014,

CONSIDERANDO o que determina o inciso XI do Artigo 28 do Estatuto da Universidade,

R E S O L V E:

Art. 1º Designar, *ad referendum*, do Conselho Universitário, a Banca Examinadora do Concurso, para preenchimento de vagas de Professor Efetivo, assim constituída:

Disciplina: Arborização e Paisagismo. Química da Madeira. Secagem e Preservação da Madeira. (CAMPUS MOSSORÓ).

Profª Drª Elisabeth de Oliveira (Presidente) – UFCG;
Prof. Dr Marcelo Nogueira - UFRPE;
Prof. Dr. Marco Antônio Diodato – UFERSA.

Suplente:

Profª Drª Rejane Tavares Botrel - UFERSA.

Art. 2º Este ato entra em vigor a partir desta data.

Publique-se, afixando-se no Mural dos Atos Oficiais
13/02/15
Márcia de Jesus Xavier
Chefe de Gabinete

José de Arimatea de Matos
Reitor

Av. Francisco Mota, 572, Bairro Costa e Silva. Mossoró/RN | Caixa Postal 137 | CEP: 59625-900
Fone: (84) 3317-8224 | Fax: (84) 3317-8228 | E-mail: gabinete@ufersa.edu.br | www.ufersa.edu.br

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
GABINETE DO REITOR

PORTARIA UFERSA/GAB N.º 0357/2014, de 01 de abril de 2014

O Decano da **Universidade Federal Rural do Semi-Árido**, no exercício da função de reitor, conforme atribuição conferida pelo parágrafo 1º, do artigo 26, do Estatuto da Universidade, aprovado por meio da PORTARIA N.º 312, DE 3 DE JULHO DE 2006, da Secretaria de Educação Superior do Ministério da Educação, publicada no Diário Oficial da União N.º 126, de 04 de julho de 2006, Seção 1,

CONSIDERANDO o Memorando Eletrônico Nº 59/2014 - CPPS, de 31 de março de 2014, que encaminha nomes para comporem bancas examinadoras do Processo Seletivo Público para Professor Substituto, conforme Edital nº 016/2014,

CONSIDERANDO o que determina o inciso XVIII do Artigo 28 do Estatuto da Universidade,

R E S O L V E:

Art. 1º Designar a Banca Examinadora do Processo Seletivo Público para Professor Substituto, regido pelo Edital n.º 016/2014, assim constituída:

Disciplina: Manejo de Fauna Silvestre. Manejo e Conservação de Áreas Silvestres. Entomologia Florestal - (Campus Mossoró):

Prof. Dr. Marco Antonio Diodato – UFERSA/Mossoró (Presidente);
Profª. Drª. Rejane Tavares Botrel – UFERSA/Mossoró;
Prof. Dr. Alan Caue de Holanda – UFERSA/Mossoró;
Profª. Drª. Diana Gonçalves Lunardi – UFERSA/Mossoró (Suplente).

Art. 2º Este ato entra em vigor a partir desta data.

Francisco Praxedes de Aquino
Decano no exercício da função de Reitor

Scanned with CamScanner

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
GABINETE DO REITOR

PORTARIA UFERSA/GAB Nº. 0929/2013, de 03 de julho de 2013

O Reitor em exercício da **Universidade Federal Rural do Semi-Árido**, no uso de suas atribuições conferidas pela PORTARIA UFERSA/GAB Nº 0722/2012, de 07 de agosto de 2012, publicada no Diário Oficial da União de 09 de agosto de 2012,

CONSIDERANDO a Decisão CONSUNI Nº 100/2013, de 25 de junho de 2013, que define os nomes que comporão as bancas examinadoras do processo seletivo para Professor Efetivo, referente ao Edital Nº 021/2013,

CONSIDERANDO o que determina o inciso XVIII do Artigo 68 do Regimento Geral da UFERSA,

R E S O L V E:

Art. 1º Designar a Banca Examinadora do Concurso, para preenchimento de vagas de Professor Efetivo, assim constituída:

Disciplinas: Política e Legislação Florestal; Economia Florestal; Planejamento e Administração Florestal.

Profª. Drª Rejane Tavares Botrel, UFERSA
Prof. Dr. Lúcio Valério Coutinho de Araújo, UFCG
Profª. Drª Elisabeth de Oliveira, UFCG
Prof. Dr. Deoclides Ricardo de Souza, UFRB (Suplente)

Art. 2º Este ato entra em vigor a partir desta data e seus efeitos retroagem a 02 de julho de 2013.

Francisco Odolberto de Araújo
Reitor em exercício

Av. Francisco Mota, n.º 572, Bairro Costa e Silva – Caixa Postal 137 – CEP: 59.625 - 900 – Mossoró/RN
Fones: (84) 3317-8224 - Fax (84) 3317-8228 - E-mail: gabinete@ufersa.edu.br – www.ufersa.edu.br

Scanned with CamScanner

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
GABINETE DO REITOR

PORTARIA UFERSA/GAB Nº 1362/2012, de 16 de novembro de 2012

O Reitor da **Universidade Federal Rural do Semi-Árido**, no uso de suas atribuições conferidas pelo Decreto de 14 de junho de 2012, publicado no Diário Oficial da União de 15 de junho de 2012,

CONSIDERANDO o Memorando Eletrônico N° 104/2012 - CPPS, que encaminha os nomes para compor as bancas examinadoras do processo seletivo para Professor Efetivo, conforme Edital n° 46/2012, publicado no DOU de 28/09/2012,

CONSIDERANDO o que determina inciso XI do Artigo 28 do Estatuto da Universidade,

R E S O L V E:

Art. 1° Designar, *ad referendum,* do Conselho Universitário, a Banca Examinadora do Concurso, para preenchimento de vagas de Professor Efetivo, assim constituída:

Disciplina: Ecologia da Paisagem, Ecologia da Restauração – Campus Mossoró.

Prof. Dr. Marco Antonio Diodato - UFERSA
Profª. Drª. RejaneTavares Botrel - UFERSA
Profª. Drª. Danielle Peretti - UERN
Prof. Dr. Iron Macedo Dantas (suplente) - UERN

Art. 2° Este Ato entra em vigor a partir desta data.

José de Arimatea de Matos
Reitor

BR 110 – km 47 - Bairro Costa e Silva – Caixa Postal 137 – CEP: 59625 - 900 – Mossoró/RN
Fones: (84) 3317-8224 - Fax (84) 3317-8228 - E-mail: gabinete@ufersa.edu.br – www.ufersa.edu.br

Scanned with CamScanner

Portal do Docente

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO DE ATIVIDADES ACADÊMICAS

EMITIDO EM 07/06/2019 10:56

PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

DECLARAÇÃO DE PARTICIPAÇÕES EM BANCAS DE MONITORIA

Declaramos para os devidos fins que a Docente REJANE TAVARES BOTREL, Matrícula SIAPE de número 1647296, atuou nesta instituição nas seguintes bancas de monitoria, em suas respectivas datas:

Título do Projeto:	**Data da Banca de Monitoria:**
Monitoria em Viveiros Florestais	2019-06-06

MOSSORÓ, 07 de Junho de 2019

Código de Verificação:
fbe0603010

Para verificar a autenticidade deste documento acesse **http://sigaa.ufersa.edu.br/sigaa/documentos/**, informando a Matrícula do SIAPE , data de emissão do documento e o código de verificação.

SIGAA | Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação - (84) 3317-8210 | Copyright © 2006-2019 - UFERSA - srv-sigaa01-prd.ufersa.edu.br

ANEXO 237

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ - UFPI
DIRETORIA DE RECURSOS HUMANOS - DRH
Campus *Universitário Ministro* Petrônio Portella, *Bairro Ininga, Bloco 7; Teresina, Piauí CEP 64.049-550*
Telefone: (86) 3215-5594; Fax (86) 3215-5594;

PORTARIA Nº. 554, DE 08 DE SETEMBRO DE 2008.

O Diretor de Recursos Humanos por delegação do Magnífico Reitor da Universidade Federal do Piauí, através do Ato da Reitoria Nº. 312/07, de 28/02/2007 e, considerando o Processo **nº. 23111.011502/08-71.**

RESOLVE:

Autorizar a progressão funcional, por titulação, à Professora Assistente MS-B-1 – DE -, **REJANE TAVARES BOTREL**, lotada no Campus Professora Cinobelina Elvas – Bom Jesus -, para a classe de Professor Adjunto **MS-C-1 – DE -**, a partir de **24/07/2008.**

Conceder incentivo funcional correspondente ao nível de **Doutor,** e alteração da Gratificação GTMS, na forma da titulação apresentada, conforme estabelece a Lei 8.243, de 14/10/1991.

Teresina, 08 de setembro de 2008.

Prof. Antônio Pádua Carvalho.
Diretor de Recursos Humanos.

Scanned with CamScanner

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ - UFPI
DIRETORIA DE RECURSOS HUMANOS - DRH
Campus *Universitário Ministro* Petrônio Portella, *Bairro Ininga, Bloco 7; Teresina, Piauí CEP 64.049-550*
Telefone: (86) 3215-5594; Fax (86) 3215-5594;

PORTARIA Nº. 25, DE 18 DE JANEIRO DE 2012.

A Diretora de Recursos Humanos, por delegação do Magnífico Reitor da Universidade Federal do Piauí, através do Ato da Reitoria Nº. 312/07, de 28/02/2007 e, considerando o Processo **nº. 23111.022532/11-08**

RESOLVE:

Autorizar a progressão funcional, por desempenho acadêmico, ao Professor (a) Adjunto – MS – C1 – DE – **REJANE TAVARES BOTREL –,** lotado (a) na Coordenação do Curso de Engenharia Florestal/Campus Professora Cinobelina Elvas/Bom Jesus, para **MS – C2,** a partir de **24.07.2010.**

Teresina, 18 de janeiro de 2012.

Linda Josefina Lula Ferreira
Chefe da Divisão de Adm. de Pessoal
Resp. pela Diretoria de Recursos Humanos.

Scanned with CamScanner

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
GABINETE DO REITOR

PORTARIA UFERSA/GAB Nº. 1.023/2013, de 12 de julho de 2013

O Reitor da **Universidade Federal Rural do Semi-Árido**, no uso de suas atribuições conferidas pelo Decreto de 14 de junho de 2012, publicado no Diário Oficial da União de 15 de junho de 2012, e tendo em vista o que consta do Processo n.º 23091.001432/2013-94,

R E S O L V E:

Art. 1º Conceder a servidora docente **Rejane Tavares Botrel,** matrícula SIAPE nº 1647296, progressão funcional da Classe de Professor Adjunto 02 para Professor Adjunto 03, a partir de 18 de outubro de 2012.

Art. 2º Este ato entra em vigor nesta data.

José de Arimatea de Matos
Reitor

Publique-se, afixando-se no Mural dos Atos Oficiais
12 / 07 / 13
Maria Miranda Diógenes Véras
Chefe de Gabinete
CPF: 182.733.784-20

Av. Francisco Mota, n.º 572, Bairro Costa e Silva – Caixa Postal 137 – CEP: 59.625 - 900 – Mossoró/RN
Fones: (84) 3317-8224 - Fax (84) 3317-8228 - E-mail: gabinete@ufersa.edu.br – www.ufersa.edu.br

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GESTÃO DE PESSOAS

PORTARIA UFERSA/PROGEPE N.º 0088/2014, de 22 de dezembro de 2014

A Pró-Reitora de Gestão de Pessoas da **Universidade Federal Rural do Semi-Árido**, no uso de suas atribuições conferidas pela Portaria UFERSA/GAB N° 1.482/2012, de 05 de dezembro de 2012, e tendo em vista a delegação de competência constante na Portaria UFERSA/GAB n° 1.430/2014, de 21 de outubro de 2014,

CONSIDERANDO o art. 12 da Lei n° 12.772/2012, alterada pela Medida Provisória n° 614/2013,

CONSIDERANDO o que consta do Processo n.º 23091.005429/2014-21,

R E S O L V E:

Art. 1º Conceder progressão funcional a servidora docente **Rejane Tavares Botrel,** Matrícula SIAPE nº 1647296, para o nível 04 da Classe C - Professor Adjunto.

Art. 2º Este ato entra em vigor nesta data e seus efeitos retroagem a 18 de outubro de 2014.

Keliane de Oliveira Cavalcante
Pró-Reitora

Scanned with CamScanner

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GESTÃO DE PESSOAS

PORTARIA UFERSA/PROGEPE N.º 0617/2016, de 24 de Novembro de 2016

O Pró-Reitor Adjunto de Gestão de Pessoas da **Universidade Federal Rural do Semi-Árido**, no uso de suas atribuições conferidas pela Portaria UFERSA/GAB N° 326/2014, de 28 de Março de 2014, e tendo em vista a delegação de competência constante na Portaria UFERSA/GAB n° 0785/2016, de 18 de Novembro de 2016,

CONSIDERANDO os arts. 12 e 13-A da Lei nº 12.772/2012 e 19 da Lei nº 13.325/2016.

CONSIDERANDO o que consta do Processo n.º 23091.010485/2016-56,

R E S O L V E:

Art. 1º Conceder a partir de 18 de Outubro de 2016, promoção à servidora docente **Rejane Tavares Botrel**, matrícula SIAPE nº 1647296, do nível 04 da Classe C – Professor Adjunto para o nível 01 da Classe D – Professor Associado, com efeitos financeiros e efetivo exercício no referido nível a partir de 18 de Outubro de 2016.

Art. 2º Este ato entra em vigor nesta data.

Márdem José Matos Herculano
Pró-Reitor Adjunto

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GESTÃO DE PESSOAS

PORTARIA UFERSA/PROGEPE N.º 0766/2018, de 20 de setembro de 2018

A Pró-Reitora Adjunta de Gestão de Pessoas em Exercício da **Universidade Federal Rural do Semi-Árido**, no uso de suas atribuições conferidas pela Portaria UFERSA/GAB N° 0323/2018, de 23 de maio de 2018, e tendo em vista a delegação de competência constante na Portaria UFERSA/GAB n° 429/2018, de 26 de junho de 2018,

CONSIDERANDO os arts. 12 e 13-A da Lei nº 12.772/2012 e 19 da Lei nº 13.325/2016.

CONSIDERANDO o que consta do Processo n.º 23091.010597/2018-33,

R E S O L V E:

Art. 1º Conceder a Progressão Funcional, a partir de 18 de outubro de 2018, à servidora docente **Rejane Tavares Botrel**, Matrícula SIAPE n.º 1647296, para o nível 02 da Classe D – Professor Associado.

Art. 2º Este ato entra em vigor nesta data, com efeitos financeiros a partir de 18 de outubro de 2018.

Rannah Munay Dantas da Silveira
Pró-Reitora Adjunta em Exercício

Brasília, 18 de julho de 2024 BGP - Publicado em 30/10/2020 - Ano 4 Edição 10.22 ISSN 1111-1111

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO

Pró-Reitoria de Gestão de Pessoas

Portaria PROGEPE/UFERSA-RN nº 846, de 29 de outubro de 2020

A Pró-Reitora de Gestão de Pessoas da **Universidade Federal Rural do Semi-Árido**, no uso de suas atribuições conferidas pela Portaria UFERSA/GAB N° 0404/2020, de 31 de agosto de 2020, e tendo em vista a delegação de competência constante na Portaria UFERSA/GAB n° 0429/2018, de 26 de junho de 2018, considerando os arts. 12 e 13-A da Lei nº 12.772/2012 e 19 da Lei nº 13.325/2016 e o que consta do Processo n.º 23091.008619/2020-83, RESOLVE:

Art. 1º Conceder à servidora docente **Rejane Tavares Botrel**, matrícula SIAPE n.º 1647296, ocupante do cargo de Professor de Magistério Superior, a Promoção Funcional para o nível 03 da Classe D – Professor Associado.

Art. 2º Este ato entra em vigor nesta data, com efeitos e efetivo exercício a partir de 18 de outubro de 2020.

RAIANE MOUSINHO FERNANDES BORGES PALHANO GALVÃO

A autenticidade deste documento poderá ser verificada acessando o link:

https://boletim.sigepe.gov.br/publicacao/detalhar/46245

Sistema de Gestão de Pessoas - Sigepe

Brasília, 18 de julho de 2024 BGP - Publicado em 11/10/2022 - Ano 6 Edição 10.7 ISSN 1111-1111

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO

Pró-Reitoria de Gestão de Pessoas

Portaria Progepe/UFERSA-RN nº 703, de 10 de outubro de 2022

A Pró-Reitora de Gestão de Pessoas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, no uso de suas atribuições conferidas pela Portaria Ufersa/Gab nº 404/2020, de 31 de agosto de 2020, e tendo em vista a delegação de competência constante na Portaria Ufersa/Gab nº 658/2020, de 04 de novembro de 2020, considerando os arts. 12 e 13-A da Lei nº 12.772/2012 e 19 da Lei nº 13.325/2016, e o que consta do Processo nº 23091.015241/2022-54, resolve:

Art. 1º Conceder à servidora docente Rejane Tavares Botrel, matrícula Siape nº 1647296, ocupante do cargo de Professor de Magistério Superior, a progressão funcional para o nível 4 da Classe D - Professor Associado.

Art. 2º Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação e seus efeitos a partir de 18 de outubro de 2022.

RAIANE MOUSINHO FERNANDES BORGES PALHANO GALVAO
Pro-reitora de Gestao de Pessoas

A autenticidade deste documento poderá ser verificada acessando o link:

https://boletim.sigepe.gov.br/publicacao/detalhar/145459

Sistema de Gestão de Pessoas - Sigepe