



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS VEGETAIS
CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL

LARISSA RAYANNY SILVA DA FONSECA

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO:
SISTEMAS DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA NA FAZENDA
VITÓRIA, MUNICÍPIO DE BARAÚNA/RN.**

MOSSORÓ-RN

2022

LARISSA RAYANNY SILVA DA FONSECA

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO: SISTEMAS DE
INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA NA FAZENDA VITÓRIA,
MUNICÍPIO DE BARAÚNA/RN.**

Relatório de estágio apresentado ao Curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para cumprimento do Estágio Supervisionado e TCC.

Orientador (UFERSA): Carlos José da Silva,
Doutor

Supervisor (concedente): Antônio Hélio
Bezerra de Almeida

©Todos os direitos estão reservados à Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996, e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tornar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata, exceto as pesquisas que estejam vinculadas ao processo de patenteamento. Esta investigação será base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) seja devidamente citado e mencionado os seus créditos bibliográficos.

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Bibliotecas
da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

F673r FONSECA, LARISSA RAYANNY SILVA DA.
RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO:
SISTEMAS DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA
NA FAZENDA VITÓRIA, MUNICÍPIO DE BARAÚNA/RN. /
LARISSA RAYANNY SILVA DA FONSECA. - 2022.
52 f. : il.

Orientador: CARLOS JOSÉ DA SILVA.
Relatório (graduação) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de Engenharia
Florestal, 2022.

1. SILVIPASTORIL . 2. CAATINGA . 3.
SEMIÁRIDO. I. SILVA, CARLOS JOSÉ DA , orient. II.
Título.

Ficha catalográfica elaborada por sistema gerador automático em conformidade
com AACR2 e os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Biblioteca Campus Mossoró / Setor de Informação e Referência

Bibliotecária: Keina Cristina Santos Sousa e Silva

CRB: 15/120

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação.

LARISSA RAYANNY SILVA DA FONSECA

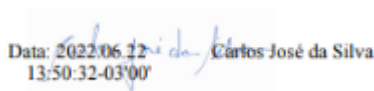
**RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO: SISTEMAS DE
INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA NA FAZENDA VITÓRIA,
MUNICÍPIO DE BARAÚNA/RN.**

Identificação do estágio:
Empresa: Fazenda Vitória
Supervisor: Antônio Hélio Bezerra de
Almeira
Orientador: Carlos José da Silva
Período: 21/03/2022 à 15/06/2022
Carga horária: 30 horas semanais

DEFENDIDO E APROVADO EM: 14/06/2022



Larissa Rayanny Silva da Fonseca,
Estagiário(a)



Data: 2022/06/22
13:50:32-03'00"

Carlos José da Silva, Prof. Dr. (UFERSA)
Orientador(a)



Antônio Hélio Bezerra de Almeida. (CONCEDENTE)
Supervisor(a) do estágio

DEDICATÓRIA

*Àquela que me apoia,
Que me faz forte,
À minha amiga e mãe,
Maria das Graças.*
DEDICO

AGRADECIMENTOS

É com imenso prazer que agradeço a cada um que fez parte da minha trajetória, do desenvolvimento deste e outros trabalhos durante o curso. Tive com quem contar diversas vezes, apoio não me faltou.

Primeiramente àquela a qual dediquei este trabalho, minha mãe/pai, que batalhou e lutou para eu poder realizar esse nosso sonho. Agradeço juntamente às minhas irmãs, Lorena e Letícia Fonseca, que estiveram sempre comigo, apesar dos estresses e brigas cotidianas, mas essenciais nos meus sorrisos e vontade de ser melhor. Ao meu irmão, Jefferson, e seus filhos, meus sobrinhos, Luís Henrique e Maria Cecília.

Agradeço àquela que me acompanhou durante toda a graduação, minha amiga Mayara Varela. Obrigada, Mayara, por todos os lanches, cafés, conselhos e carões e dentre outras coisinhas.

Aos meus amigos e amigas da graduação que estiveram ao meu lado, aguentando reclamações de matérias que não posso citar, mas todos sabem quais são e estivemos juntos em projetos e trabalhos. Obrigada, Natália, Matheus, Gleydson, Jenickson, Louise e outros que, apesar de não terem os nomes citados, não deixam de ser importantes.

Aos meus amigos da vida que são fundamentais. Agradeço imensamente a todos os sorrisos, apoio, ajuda, etc. Obrigada Ana Paula, Carol, Gilmar, Giovana, João Pedro, Kalyude, Letícia, Lissandra, Luzia, Mírian, Mikaela, Paula e Yan. Agradeço àquela que me ouviu e me ajudou em tantos aspectos que não caberiam aqui. Obrigada, Luine.

Àquele que proporcionou essa chance de estágio, Hélio Almeida, e a todos os colaboradores de sua propriedade que me ajudaram nos trabalhos.

E, não menos importante, agradeço aos meus professores da Eng. Florestal por compartilharem o tanto que têm a oferecer. Ao meu orientador, Carlos José, pelo apoio dado, confiança e tempo dedicado a esse trabalho. Agradecimento especial a professora Rejane Botrel e Poliana Coqueiro por todos os ensinamentos e pelos tempos de projetos, experimentos e disciplinas. Também agradeço ao professor Diodato por ter aceitado participar da banca examinadora. Obrigada, professor.

RESUMO

A procura por sistemas que sejam economicamente viáveis e produtivos, ambientalmente sustentáveis e intensivos, vem aumentando ao passar do tempo. Nesse sentido, os sistemas de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) se mostram como uma alternativa de produção praticável e recuperação de áreas alteradas ou degradadas. O objetivo deste trabalho foi acompanhar e avaliar os processos de atividades do manejo de sistema de ILPF na propriedade Fazenda Vitória, situada no município de Baraúna, RN. Foram acompanhadas todas as atividades desenvolvidas na fazenda durante o período do estágio, auxiliando e desenvolvendo junto a equipe da fazenda estratégias para implementação do ILPF. A introdução da ILPF à propriedade ajuda a recuperar de forma eficiente o solo, controle de pragas e doenças, melhoria nas propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, assim, reduzindo o uso de agroquímicos na área, aproveitamento do adubo residual, propiciando conforto térmico para pastagem de bovino, entre outros benefícios a longo prazo ao ambiente. Recomenda-se futuros estagiários para que novas pesquisas sejam desenvolvidas e se aprimore ainda mais o ILPF no semiárido nordestino.

Palavras chave: silvipastoril; Caatinga; semiárido.

ABSTRACT

The search for systems that are economically viable and productive, environmentally sustainable and intensive, has been increasing over time. In this sense, the Integrated Crop-Livestock-Forest (ILPF) systems are shown as a viable production alternative and recovery of altered or degraded areas. The objective of this work was to monitor and evaluate the processes of activities of the management of the ILPF system on the Fazenda Vitória property, located in the municipality of Baraúna, RN. All activities developed on the farm during the internship period were monitored, helping and developing strategies for the implementation of the ILPF together with the farm team. The introduction of ILPF to the property helps to efficiently recover the soil, control pests and diseases, improve the physical, chemical and biological properties of the soil, thus reducing the use of agrochemicals in the area, using residual fertilizer, providing thermal comfort for cattle pasture, among other long-term benefits to the environment. Future interns are recommended so that new research can be developed and the ILPF in the semi-arid northeast can be further improved.

Keywords: silvopastoral, Caatinga, semiarid

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Mapa de localização do município de Baraúna e a propriedade Fazenda Vitória Ltda.....	23
Figura 2: Imagens dos últimos 18 anos da área destinada ao Sistema Silvipastoril da Fazenda Vitória, Baraúna/RN, Fonte Google Earth.	24
Figura 3: Dimensões das faixas e entre faixas para introdução do Sistema Silvipastoril.	25
Figura 4: (a) em estação seca, demonstrando faixas sem folhas e (b) faixas após início das chuvas do ano em propriedade Fazenda Vitória, Baraúna/RN.....	26
Figura 5: Animais ao lado da pastagem do sorgo para referência da altura. Fonte: autora.....	27
Figura 6: Coleta de subamostras de solo na propriedade Fazenda Vitória, Baraúna/RN. Fonte: autora.	28
Figura 7: : Demonstração de uma parte da faixa e do solo arado entre faixas em propriedade Fazenda Vitória, Baraúna/RN. Fonte: autora.	29
Figura 8: Plantio de um piquete entre as faixas de mata nativa em propriedade Fazenda Vitória, Baraúna/RN. Fonte: autora.....	29
Figura 9: Coleta de subamostras de sorgo, área de 4 m ² , em propriedade Fazenda Vitória, Baraúna/RN. Fonte:autora.	31
Figura 10: Material de sorgo após pré-secagem em laboratório. Fonte: autora	32
Figura 11: Moagem de material de sorgo para análise bromatológica da propriedade Fazenda Vitória, Baraúna/RN, Fonte: autora.....	32
Figura 12: Cerca danificada devido a insistência do gado para pastejo do piquete vizinho em propriedade Fazenda Vitória, Baraúna/RN. Fonte: autora.	34
Figura 13: Segundo funcionário, locais onde os animais descansam em faixa de nativas em propriedade Fazenda Vitória, Baraúna/RN. Fonte:autora.	34
Figura 14: Resíduos fecais presente nas faixas de nativas em propriedade Fazenda Vitória, Baraúna/RN. Fonte: autora.	35
Figura 15: Imagem de satélite do ano de 2021 das faixas de Jurema Preta da propriedade Fazenda Vitória, Baraúna/RN. Fonte: Google Earth.....	35
Figura 16: Introdução de mudas de Jurema Preta nas faixas para enriquecimento. Fonte: autora.	36
Figura 17: Planta tutorada em propriedade Fazenda Vitória, Baraúna/RN. Fonte: autora.	36
Figura 18: Área destinada ao bosque da fazenda Vitória, Baraúna/RN. Figura da autora.....	38
Figura 19: Abertura dos sulcos e implementação das mudas no espaço destinado ao bosque.	

Figura da autora.	38
Figura 20: Disposição das mangueiras pelo método de gotejamento do bosque da propriedade Fazenda Vitória, Baraúna-RN. Fonte: autora.	42
Figura 21: Animais procurando sombra enquanto aguardam para ordenha em propriedade Fazenda Vitória, Baraúna/RN. Figura da autora.	42
Figura 22: As marcações em vermelho indicam o sentido das mudas plantadas ao redor do curral na propriedade Fazenda Vitória, Baraúna/RN. Figura da autora.	43
Figura 23: Área das faixas de nativas, destacando a área de regeneração natural em propriedade Fazenda Vitória, Baraúna/RN.	44
Figura 24: Área de regeneração natural na borda das faixas de nativas em propriedade Fazenda Vitória, Baraúna/RN.....	44

LISTA DE TABELA

Tabela 1: comprimento das cercas, isolantes de cada piquete, demonstrando o número estimado de estacas e mourões na área que foi introduzido o sistema produtivo em propriedade Fazenda Vitória, Baraúna/RN.	26
Tabela 2: Informações do plantio de cada piquete e suas respectivas áreas.	30
Tabela 3: Piquetes e suas respectivas idades, com estimativa de massa verde por piquete.	31
Tabela 4: Características dos piquetes em relação a idade e introdução dos animais em propriedade Fazenda Vitória, Baraúna/RN.	33
Tabela 5: Espécies, com suas respectivas abreviações, plantadas no bosque da Fazenda Vitória Ltda.	37
Tabela 6: Quantidade de indivíduos por linhas e as espécies inseridas, com seus respectivos espaçamentos.	39
Tabela 7: Descrição da disponibilidade das espécies nas linhas do bosque e seus respectivos espaçamentos em propriedade Faazenda Vitória, Baraúna/RN.....	40

SUMÁRIO

DEDICATÓRIA	5
AGRADECIMENTOS	6
RESUMO	7
ABSTRACT	8
LISTA DE FIGURAS	9
LISTA DE TABELA	11
1 INTRODUÇÃO	14
2 OBJETIVOS DO ESTÁGIO	15
2.1 Objetivo geral	15
2.2 Objetivos específicos	15
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	15
3.1 Conceitos	15
3.2 Classificações dos Sistemas Agropastoris	16
3.3 Vantagens e desafios da implantação dos SAF's	17
3.4 Sistemas Agrossilvipastoris para a produção de leite de bovinos	17
3.5 ILPF no Brasil e no Bioma Caatinga	18
3.6 Sistemas e técnicas de referência pela Embrapa	18
3.7 Breve relato sobre características de algumas espécies arbóreas e arbustivas inseridas na propriedade	19
• Angico (<i>Anadenanthera colubrina</i> var. <i>glabra</i> O.G. Martínez & D.E. Prado)	19
• Craibeira (<i>Tabebuia aurea</i> (Manso) Benth. & Hook. f. ex S. Moore.)	20
• Eucalipto toreliana (<i>Corymbia torelliana</i> (F. Muell.) K.D. Hill & L.A.S. Johnson)	20
• Juazeiro (<i>Sarcomphalus joazeiro</i> (Mart.) Hauenschild)	21
• Mororó (<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) Steud)	21
• Pereiro (<i>Macaglia pyrifolia</i> (Mart. & Zucc.) Kuntze)	21
• Sabiá (<i>Mimosa caesalpinifolia</i> Benth)	22
• Timbaúba (<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong)	22

4	CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL	22
4.1	Área do estudo	23
5	ATIVIDADES REALIZADAS	23
5.1	Confecção de mapas	23
5.2	Acompanhamento na área de Silvipastoril	24
5.3	Caracterização área do Sistema Silvipastoril	25
5.3.3	Preparo do solo e plantio da pastagem	28
5.3.4	Plantio da pastagem entre as faixas	29
5.3.5	Preparo das amostras de Sorgo para análises	31
5.3.6	Introdução dos animais aos piquetes	33
5.3.7	Enriquecimento das faixas	35
5.4	Arborização na propriedade	36
5.4.1	Bosque	37
5.4.2	Arborização do curral	42
5.4.3	Arborização em linha e pela propriedade	43
5.4.4	Levantamento de plântulas da regeneração natural nas faixas	43
6	CORRELAÇÃO COM O CURSO	44
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	46
8	REFERÊNCIAS	47

1 INTRODUÇÃO

A população mundial crescente, em um modelo com um melhor poder econômico, exigirá um maior consumo de alimento além de serviços que pleiteiam terra, água, energia e minerais, nesse contexto, esta procura de recursos levará ao aumento de diversos setores como a agricultura tradicional e intensiva, já que esta gera uma produção maior a curto prazo, assim ocasionando impactos ambientais, como desmatamento, acarretando a redução e/ou perda total de biodiversidade edáfica, faunística e florística (BELLAYER; SANTOS, 2018).

A exploração da madeira ou corte seletivo de indivíduos arbóreos de acordo com seu diâmetro a nível de interesse comercial, sem infraestrutura e sem planejamento ocasiona impacto ambiental (PONTES; ROSÁRIO, 2020). O extrativismo madeireiro ilegal é uma atividade econômica bastante explorada, principalmente do Bioma Caatinga. O recurso madeireiro é uma das principais fontes energéticas, associado a isso, a demanda por plantas forrageiras para atender o interesse daqueles que precisam (DRUMOND et al., 2010).

A procura por sistemas que sejam economicamente viáveis e produtivos, ambientalmente sustentáveis e intensivos, vem aumentando com o passar do tempo. Nesse sentido, os sistemas de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) se mostram como uma alternativa de produção praticável e recuperação de áreas alteradas ou degradadas. Baseando-se na interação dos componentes, a ILPF é uma estratégia, que com seu desenvolvimento de combinação entre os componentes de produção, visando maximizar efeitos benéficos ambientais diante dessa nova ótica de utilização do espaço rural, intensificando o uso de áreas desmatadas (REDE ILPF, 2021).

Considera-se que qualquer produtor rural (pecuarista e/ou agricultor) pode inserir em sua propriedade, independentemente do tamanho desta, os SAF's, considerando que sigam um planejamento adequado, ponderando os aspectos socioeconômicos e ambientais do local a ser inserido (BALBINO, 2011).

A combinação entre a pecuária, agricultura e floresta constituem um modelo agroflorestal, o Sistema Silvopastoril é a interação entre espécies destinadas à forragem, espécies arbóreas ou arbustivas e animais (PONTES; MELO, 2017).

A necessidade de inserir a sustentabilidade no meio rural é de vital importância (SILVA, 2019). A introdução da ILPF à propriedade visa recuperar de forma mais eficiente o solo, controle de pragas e doenças, melhoria nas propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, assim, reduzindo o uso de agroquímicos na área, aproveitamento do adubo residual, propiciando conforto térmico para pastagem de bovino, entre outros benefícios a longo prazo

ao ambiente.

2 OBJETIVOS DO ESTÁGIO

2.1 Objetivo geral

Acompanhar as atividades de manejo do sistema de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) na Fazenda Vitória, município de Baraúna.

2.2 Objetivos específicos

- Confecção de mapas;
- Acompanhamento dos tratos silvipastoril, incluindo preparo do solo, plantio da lavoura e enriquecimento das nativas;
- Análise bromatológica do *Sorgun sudan* de pastejo do sistema;
- Orçamento e acompanhamento da confecção das cercas da área silvipastoril;
- Arborização: bosque, curral e outras áreas da propriedade;
- Tratos culturais das mudas inseridas para arborização da propriedade;
- Levantamento de plântulas de regeneração natural nas faixas;
- Acompanhamento do manejo dos animais nos piquetes em sistema rotacional;

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Conceitos

O aumento da temperatura nos últimos anos é apenas um dos indicadores das mudanças climáticas mundiais, outros como concentração de gases de efeito estufa, calor em correntes marinhas, alteração do pH oceânico e nível do mar, diminuição da massa glacial e outros eventos naturais extremos preocupam a vida na Terra. Os últimos anos foram os mais quentes de, quase, dois séculos passados (WMO, 2021). Algumas ações antrópicas agem e interferem diretamente em processos ambientais naturais intensificando a mudança climática mundial, podendo resultar um superaquecimento na Terra. Há buscas para soluções que diminuam esses efeitos ambientais, ao mesmo tempo, sem o comprometimento da produção.

A resposta para aqueles que procuram otimizar suas áreas produtivas e diminuir ao máximo dos riscos que é depender da monocultura pode ser na adesão de Sistemas

Agroflorestais (SAF's). Onde, esses Sistemas são modelos que potencializam áreas de produção com a agregação simultânea de culturas agrícolas de diferentes ciclos, espécies florestais e/ou animais. O SAF preza pela conservação e, em simultâneo, mantém-se produtivo, demandando menos gastos com insumos ao produtor (BOSQUEIRO, ROCHA, LUCATO, 2017).

Um dos artifícios empregado pela incorporação de SAF's em propriedades rurais é o termo de Ecoeficiência, “onde se trata de uma vertente que reúne progressos econômicos e ambientais de forma que potencialize a utilização dos recursos”, conceito criado em 1992 na *World Business Council for Sustainable Development* (WBCSD). Não há padrões a serem seguidos, mas será alcançado quando um determinado nível de produção for realizada com a utilização de um menor número recursos, com a minimização de perdas e impactos ao ambiente, assim, estando ligado ao pressuposto da sustentabilidade (SALING et al, 2002; WBCSD, 2006).

Os autores Balbino *et al.* (2011), conceituam Interação Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) como uma estratégia que visa a sustentabilidade na produção, integrando a agricultura, pecuária e floresta introduzidas no mesmo ambiente, podendo ser em cultivo consorciado, sucessão ou rotacionado, considerando questões ambientais e a viabilidade econômica.

3.2 Classificações dos Sistemas Agropastoris

Há uma disposição de algumas modalidades de sistemas:

- Integração Lavoura-Pecuária (ILP) – Agropastoril: Associação de produção de grãos, forrageiras e animais, em rotação, consórcio ou sucessão, na mesma área, no mesmo ano ou múltiplos anos.
- Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) – Agrossilvipastoril: Sistema que associa os componentes da lavoura, pecuária e floresta, em rotação, consórcio ou sucessão, na mesma área. O componente de pastagem pode ser utilizado na fase inicial de implantação do componente florestal ou em ciclos durante o desenvolvimento do sistema.
- Integração Pecuária-Floresta (IPF) – Silvipastoril: Sistema que consorcia componentes da pecuária e floresta na mesma área.
- Integração Lavoura-Floresta (ILF) – Silviagrícola: Sistema de produção associa os componentes floresta e lavoura, pela consorciação de espécies arbóreas e/ou arbustivas com cultivos agrícolas (anuais ou perenes). O componente de lavoura pode ser utilizado na fase inicial de implantação do componente florestal ou em ciclos durante o desenvolvimento do sistema (BALBINO, BACELLOS, STONE, 2011; EMBRAPA 2013; BUNGENSTAB et al, 2019).

3.3 Vantagens e desafios da implantação dos SAF's

Quando bem planejados, os benefícios da adesão dos SAF's às propriedades rurais são incontáveis. Especificamente quanto aos benefícios ambientais, pode-se citar a conservação do solo sendo uma das primeiras atribuições da lista de vantagens, quando há a diminuição ou até mesmo zerando a perda de solo por erosão por conta da proteção das faixas de vegetação, preservando e aumentando a biota edáfica, conservando e renovando os nutrientes, além da conservação de recursos hídricos, promoção do sequestro de carbono e aumento da biodiversidade (BUNGENSTAB et al, 2019).

As melhorias dos atributos físicos, químicos e biológicos do solo resultam em uma redução de perdas de produtividade e minimização de tratamentos corretivos do solo devido a reposição de nutrientes e carbono oriundo da serrapilheira dos indivíduos arbóreos/arbustivos e resíduos das culturas implantadas, bem como da ocorrência de doenças e plantas daninhas. Ainda, há aumento do conforto térmico e melhoria dos índices de produtivos e reprodutivos, melhorando a eficiência na utilização de insumos e a ampliação do balanço positivo de energia (BALBINO, BACELLOS, STONE, 2011).

A agropecuária é o setor que mais contribui para a emissão de gás metano (ROSS, WASKOW, GE, 2022), quando em associação na ILPF, há uma grande participação na contribuição para a atividade de sequestro de carbono, redução na emissão de óxido nitroso e do gás metano produzido pelos ruminantes (PORFÍRIO-DA-SILVA et al., 2009).

A identificação de alguns entraves na introdução de ILPF nas propriedades rurais brasileiras estão relacionados ao déficit de trabalhadores qualificados, apoio interno e externo como empresas de extensão rural e demais instituições, maior complexidade quando há mais sistemas integrados, ausência de análises socioeconômicas que contemplem avaliações de curto a longo prazo e ausência de políticas públicas direcionadas e relacionadas a ILPF. Em decorrência disto, há uma maior dificuldade ao acesso de crédito e realização de seguro agrícola em sistema ILPF, dentre outros desafios (BALBINO, BARCELLOS, STONE, 2011).

3.4 Sistemas Agrossilvipastoris para a produção de leite de bovinos

A perda de calor de bovinos está ligada ao estresse calórico, que ocasiona um aumento do fluxo sanguíneo periférico (COELHO, 1997). Como resposta fisiológica ao aumento da temperatura externa, haverá diminuição do calor metabólico. Assim, os animais diminuem o consumo de matéria seca, diminuindo a produção de leite (SIMAS, 1998).

As altas temperaturas enfrentadas na maior parte do ano na região semiárida é uma

condição que eleva o estresse animal, consequentemente, reduzindo o tempo de pastejo, o consumo e o desempenho animal (SALMAN, et al., 2020). O componente de floresta no sistema, gera sombra natural, assim, diminuindo a temperatura próximo aos indivíduos arbóreos.

3.5 ILPF no Brasil e no Bioma Caatinga

O Brasil tem um extenso território, favorecendo a uma gama de possibilidades na criação e adoção de modelos produtivos. O sistema adotado que se destaca é o consórcio de culturas anuais forrageiras, que figura a ILP, considerada assim, uma das principais práticas em uso nas propriedades rurais brasileiras. Entretanto, também é notório o crescimento da introdução do componente florestal nos sistemas (LPF, ILF, e ILPF), havendo possibilidade de crescimento nos próximos anos (CORDEIRO et al., 2015).

A Caatinga, bioma que ocupa cerca de 10% do território brasileiro, está localizado, em sua maior parte, na região nordeste. O referido bioma tem, cerca de 40% do seu território alterado por ação antrópica. Apesar do clima semiárido e da escassez de chuvas, possui uma grande diversidade edáfica, topográfica, faunística e florística, com característica de ocorrências de algumas espécies endêmicas, ou seja, encontradas somente no bioma (MMA, 2012; IBGE, 2014). Há décadas vem sendo degradado pelo excesso de extrativismo da madeira e de cultivos agrícolas, refletindo negativamente, a longo prazo, nos aspectos ambientais, sociais e econômicos das regiões inseridas no bioma (SILVA et al., 2022). Uma das atividades socioeconômicas mais importantes na região é a produção animal, porquanto a Caatinga tem aptidão na criação de, principalmente, ruminantes (REDE ILPF, 2022).

As leguminosas se destacam como o grupo de plantas que melhor representa a Caatinga, onde ocorrem cerca de 260 espécies, apresentando grande importância na biodiversidade do ecossistema e na economia. Uma das principais características das leguminosas é a capacidade de fixação do nitrogênio atmosférico, sendo um elemento essencial para a fabricação das proteínas e alongamento celular. Em que pese a maioria do nitrogênio estar na forma gasosa, essas plantas possuem a capacidade de serem simbióticas com algumas bactérias capazes de absorver o referido elemento. As bactérias conhecidas como rizóbios se encontram nas raízes das plantas. Devido a essa simbiose, as plantas desse grupo aumentarão a fertilidade do solo em consequência da fixação do nitrogênio por conseguinte, aumentando a qualidade e quantidade de alimento para animais (COSTA et al., 2002; WILKINS, 2008).

3.6 Sistemas e técnicas de referência pela Embrapa

Em face dos desafios de naturezas técnicas, econômicas e sociais, os produtores rurais em fase inicial difundem a adoção de modelos pré-estabelecidos de acordo com alguns problemas identificados e solucionados pela tecnologia desenvolvida pelas instituições de pesquisa e ensino da região. Com base em alguns sistemas que serão citados posteriormente, foi adotado um meio viável para aplicação desses ao campo de estudo do presente trabalho.

O Sistema SIPRO, desenvolvido pela Embrapa Semiárido, busca a maximização no período das chuvas com a suplementação do rebanho à base de palhada de sorgo ou milho. No caso concreto, foi optado pelo Sorgo Sudão, pela capacidade de causar baixo impacto. Há também a inclusão do Capim Buffel, visando a suplementação das matrizes. Quando a parição dos animais ocorre em época de estiagem, haverá uma suplementação de grãos de sorgo.

Algumas técnicas de manejo foram e serão aplicadas com a pretensão de aumentar o poder de produção e a disponibilidade de forragem, ao estabilizar a composição florística e enriquecer a área com novas espécies. Interessante a preservação de 400 árvores por hectare ou o equivalente a 40% de cobertura arbórea, com utilização máxima de 60% da forragem disponível e preservação de uma parte para malha de drenagem da pastagem.

Como alternativas de manipulação da vegetação, pode-se citar o rebaixamento com manejo de brotações, o raleamento e o enriquecimento como as que mais se destacam (ARAÚJO FILHO, 2014).

3.7 Breve relato sobre características de algumas espécies arbóreas e arbustivas inseridas na propriedade

- Angico (*Anadenanthera colubrina* var. *glabra* O.G. Martínez & D.E. Prado)

Pertencente à família Fabaceae, possuindo sinonímia *Acacia cebil*; *Acacia colubrina*; *Piptadenia colubrina*, *Piptadenia macrocarpa* e entre outros. Espécie conhecida comumente por Angico, Angico-amarelo, Angico-brabo, Angico-liso, Angico-cedro (LORENZI, 2008; TROPICOS, 2022a).

Ocorre em diferentes tipos de solo, com adaptabilidade e tolerância por solos rasos e compactados, com preferência por solos férteis e profundos, não sendo adequada aos solos saturados (MAIA, 2004).

Possui uma madeira muito usada na carpintaria, marcenaria, construções rurais e civis, cercas, lenha, carvão, entre outros. A madeira é densa, com alta durabilidade, muito apreciada pelos efeitos da coloração do alburno e cerne, favorecendo a decoração de móveis e outras peças

(ANDRADE-LIMA, 1989; CARVALHO, 2002). Sua casca é rica em extrativos, fenóis e outros compostos, sendo utilizada na medicina popular como expectorante, antidisentérica e considerada útil no tratamento de úlceras (SAUERESSIG, 2019).

A época de floração do Angico atrai muitas espécies de insetos com seu pólen e néctar. Além da importância dos recursos florais, pode-se destacar a liberação de resinas utilizadas para fins medicinais, que servem também de alimentos para insetos. Seu principal polinizador são abelhas nativas (MAIA-SILVA et al, 2012).

- Craibeira (*Tabebuia aurea* (Manso) Benth. & Hook. f. ex S. Moore.)

Craibeira, Caraíba, Pratudo, Caraibeira, Ipe-Amarelo-Craibeira, Ipê-Amarelo-Do-Cerrado e entre outros nomes populares é como é conhecida a *Tabebuia aurea*, pertencente à família Bignoniaceae, possuindo basônimo *Bignonia aurea* Silva Manso e outro basônimo *Tecoma aurea* (Silva Manso) A. DC. (TROPICOS, 2022b).

Bem distribuída, ocorre em todos os biomas brasileiros. É nativa, não endêmica (LOHMANN, 2022) e apresenta uma gama de utilidades, sendo empregada na construção civil interna, apesar de não ser aconselhada para uso externo. Devido ao seu rápido crescimento em algumas regiões do país, pode ser utilizada para ornamentação, paisagismo urbano e trabalho de reflorestamento em áreas de baixa pluviosidade, além do uso na medicina popular (LORENZI, 1992).

- Eucalipto torelliana (*Corymbia torelliana* (F. Muell.) K.D. Hill & L.A.S. Johnson)

As espécies do gênero *Eucalyptus* são organizadas de acordo com suas características, as quais se destacam as ligadas à reprodução. Há alguns subgêneros, como o *Symphyomyrtus*, *Corymbia* e *Monocalyptus*. Reformulando essa classificação, as espécies do *Corymbia* foram separadas. A *C. torelliana* é uma das mais conhecidas do gênero (LOUREIRO, 2016).

Devido ao rápido crescimento e qualidade da madeira, é indicada para a produção de carvão vegetal (LOUREIRO, et al., 2021). Tem bom desenvolvimento em áreas com solos derivados de rochas arenosas e metamórficas, com boa drenagem e retenção de água (BOLAND, et al., 2006). A qualidade da madeira da espécie apresenta baixo índice de rachadura, o que a qualifica para um melhor desdobro, sendo indicada para a indústria moveleira e da construção civil. Suas inflorescências são polinizadas por espécies de insetos, destacando-se as abelhas (REIS, et al., 2014). Possui diversas finalidades, como utilização

como matéria prima para estacas, mourões, dormentes, além de outras já citadas (GOLFARI et al., 1978).

- Juazeiro (*Sarcomphalus joazeiro* (Mart.) Hauenschild)

Nativa do Brasil, apresentando o basônimo *Ziziphus joazeiro* Mart, a espécie ocorre em alguns países da América do Sul (SECRETARIA DO GBIF, 2022). Tipicamente do sertão nordestino, o Juá, Joazeiro, Juá-espinho, Juá-fruta, Enjuá e dentre outros nomes comuns, é conhecida ter propriedades medicinais, bem como por ter seus extrativos apreciados para confecção de produtos de higiene como, por exemplo, xampus e cremes dentais. A madeira é utilizada na marcenaria, construção civil e energia (SAUERESSIG, 2019).

Em razão da época de floração ser no período seco, suas inflorescências fornecem néctar para a manutenção de insetos, como vespas e abelhas, durante a estação de estiagem. Mantém-se com folhagem durante todo o ano, assim, sendo indicado na utilização de projetos de arborização para propiciar sombreamento (MAIA-SILVA, et al., 2012).

- Mororó (*Bauhinia cheilantha* (Bong.) Steud)

Da família Fabaceae, possui basônimo *Pauletia cheilantha* Bong. (THE PLANT LIST, 2022). Com potencial forrageiro devido ao teor de proteína contido em suas folhas, é estimada por quem procura se beneficiar desse artifício. A espécie possui diversas utilidades, destacando o uso medicinal popular no combate à diabetes e às altas concentrações de colesterol (MAIA, 2012). Seu sistema radicular auxilia no controle da erosão do solo e é indicada para enriquecer pastagens, áreas degradadas e introdução em sistemas agroflorestais (NEMA, 2020).

- Pereiro (*Macaglia pyrifolia* (Mart. & Zucc.) Kuntze)

Pertencente à família botânica Apocynaceae, com basônimo *Aspidosperma pyrifolium*, o Pereiro ocorre em um estado no Norte (Tocantins), um estado do Sudeste (Minas Gerais), alguns estados do Centro-Oeste e em todos os estados do Nordeste brasileiro (MAIA, 2012; TROPICOS, 2022).

Empregada na recuperação de solo e reflorestamento, possui uma madeira famosa na carpintaria, sendo a madeira dessa espécie bastante utilizada para confecção de peças para ferramentas, pequenos objetos de madeira e na construção civil. Como outras espécies, também é apreciada na medicina popular com propriedades cicatrizantes. As folhas ainda servem de alimento para caprinos e ovinos (SANTOS, 2010; MAIA, 2012).

Chamativa para arborização urbana por conta da sua floração e o cheiro agradável que elas exalam no ápice do florescimento. Uma planta de fácil identificação por conta das suas características como seus frutos, formato de copa, caule e dentre outros.

- Sabiá (*Mimosa caesalpiniiifolia* Benth)

O nome sabiá se dá a partir da cor de sua casca que se assemelha à plumagem do pássaro do gênero *Turdus* (BRAGA, 1960; TIGRE, 1970). Sabiá produz uma grande deposição de serrapilheira, sendo suas folhas com a maior concentração de nutrientes (FERREIRA, et al., 2007). Estudos apontam que em apenas 4 anos a fertilidade do solo aumenta e a produção madeireira é considerável. Ainda, quando comparando o tempo de pousio em áreas que não usam a espécie, a introdução de Sabiá reduz quase pela metade o tempo de recuperação, passando de 8 para 4-5 anos (PORRO, 2021).

É considerada pioneira, ou seja, estimada para recuperação de áreas degradadas, com características ornamentais, bastante utilizada como cerca viva, suas folhas podem ser utilizadas como forrageira para ruminantes (LORENZI, 2000).

- Timbaúba (*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong)

Com seu rápido crescimento, a Timbaúba, também conhecida como Tamboril, Orelha-da-mata, Orelha-de-macaco e entre outros nomes comuns, é indicada para reflorestamento e recuperação de solo degradado, exceto em solos excessivamente úmidos e rasos. Pertencente à família Fabaceae, possuindo o basônimo *Mimosa contortisiqua* Vell. Ocorre naturalmente em alguns países da América do Sul (TROPICOS, 2022; PEREIRA, 2017). Espécie decídua, pioneira a secundária inicial, seu principal meio de propagação é por sementes, mas apresenta um ótimo enraizamento na propagação via estaquias ou miniestaquias. Com dispersão barocórica.

Madeira sem muita resistência mecânica, suas utilidades são voltadas aos objetos em que não são aplicados muitos esforços, com características leves e macias. É recomendada para a fabricação de barcos, objetos, telhas e caixotes. Seus frutos servem de comida para animais, mas apresentam propriedades abortivas devido à presença da proteína enterolobina. Alguns estudos apontam que suas raízes são capazes de se associar à bactérias fixadoras de nitrogênio atmosférico e de fungos micorrízicos (PEREIRA, 2017; SAUERESSING, 2019; GUIA DE ESPÉCIES, 2009; ARRUDA, SCHÄFFER, 2009).

4. CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL

4.1 Área do estudo

A Fazenda Vitória está inserida no município de Baraúna/RN, se localiza no Oeste Potiguar, na Microrregião de Mossoró, com altitude média de 89 m (Figura 1). A previsão do tempo, com base nos valores calculados a partir de uma série de dados de 30 anos, apresenta os meses de março e abril com os maiores índices de precipitação, 152 e 150 mm, respectivamente (CLIMATEMPO, 2022).

Vitória Agrícola Ltda. iniciou suas atividades em 1999, com segmento de atuação de cultivo de melão. Atualmente há plantações de milho e sorgo. Além disso, há atividades de pecuárias, como ordenha de bovinos, criação de caprinos, ovinos e suínos.

Localização da Propriedade Fazenda Vitória Ltda

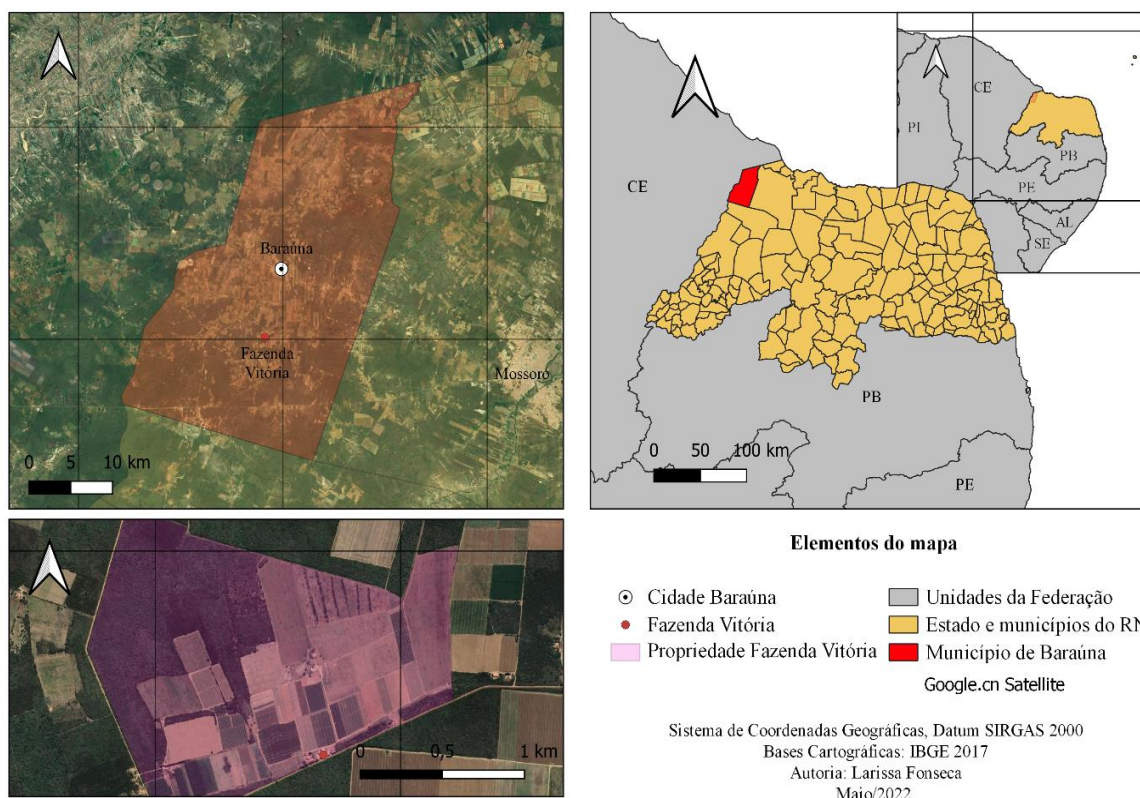


Figura 1: Mapa de localização do município de Baraúna e a propriedade Fazenda Vitória Ltda.

5. ATIVIDADES REALIZADAS

5.1 Confecção de mapas

Pontos de referências foram georreferenciados por GPS Garmin, coletados para a confecção dos mapas através dos softwares Autocad 2022 e Qgis. Os mapas auxiliaram a produção do orçamento para o uso de material de cercas, áreas a serem plantadas, disposição dos

plantios das espécies e melhor visualização das atividades.

5.2 Acompanhamento na área de Silvipastoril

Diante do histórico (figura 2) da área e de acordo com imagens de satélite do Google Earth, a última safra de cultura agrícola, melão, foi no ano de 2009-2010. A área foi isolada para recuperação natural e o proprietário decidiu inserir, a priori, um Sistema Silvipastoril, aderindo Sorgo Sudão como pastejo para gado leiteiro.



Figura 2: Imagens dos últimos 18 anos da área destinada ao Sistema Silvipastoril da Fazenda Vitória, Baraúna/RN, Fonte Google Earth.

Sabendo que o uso do sistema é benéfico em diversos aspectos, o produtor decidiu introduzir o sistema à sua propriedade visando uma economia com adubação, já que, predominantemente, as faixas são compostas por leguminosas, aumento do estoque de carbono, além da manutenção da diversidade microbiana edáfica. Com as faixas, a produção de sombra resulta no melhoramento do conforto térmico para os animais.

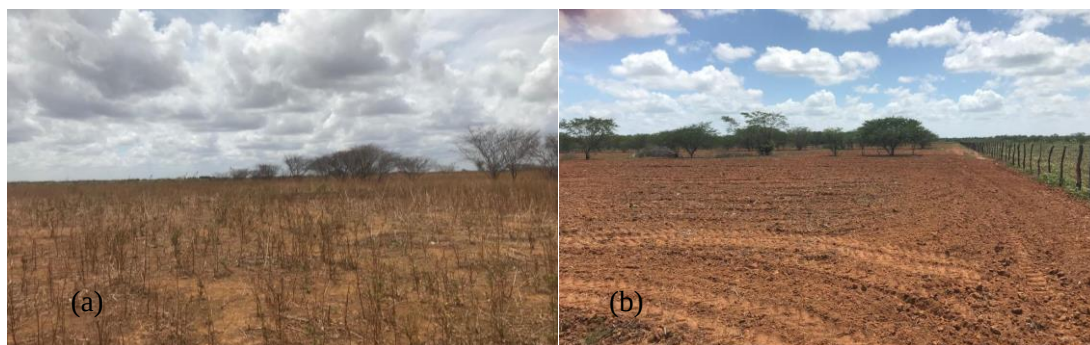


Figura 4: (a) em estação seca, demonstrando faixas sem folhas e (b) faixas após início das chuvas do ano em propriedade Fazenda Vitória, Baraúna/RN.

5.3.1 Orçamento e confecção das cercas por piquetes

A priori, foi decidido o uso de cerca elétrica móvel para o isolamento dos piquetes, mas diante do custo e da possibilidade de remanejar alguns materiais para a confecção destas, houve a mudança para a cerca comum de arame farpado de 3 fios.

Foi calculado o quantitativo (tabela 1) de estacas e mourões de cada piquete, já que foram isolados em momentos diferentes e em sequência. No total, foram necessários, cerca de, 400 estacas e 100 mourões para o isolamento de todos os piquetes. O metro linear de cerca foi de 1975 m, dos piquetes e corredor para condução dos animais para pastagem nos piquetes. Como foram usados 3 fios, o total linear do consumo de arame farpado Melore foi de 5925 m.

O espaçamento das estacas e mourões foi de 5 e 25 m, respectivamente, precisando assim da aquisição de 12 rolos de 500 m, mas com o aproveitamento de materiais da propriedade houve uma redução na aquisição de novos arames.

Tabela 1: comprimento das cercas, isolantes de cada piquete, demonstrando o número estimado de estacas e mourões na área que foi introduzido o sistema produtivo em propriedade Fazenda Vitória, Baraúna/RN.

Faixas	Distânci as (m)	Mourões (25 m)	Estacas (5 m)
1	176	7	28
2	209	8	33
3	253	10	40
4	282	11	45
5	323	13	52
6	356	14	57
Corredor	376	15	60
<i>Total</i>	<i>1975</i>	<i>79</i>	<i>316</i>

O cálculo do foi feito pela divisão entre o comprimento e espaçamento de mourões. Assim, com o resultado, para calcular o número de estacas, houve a divisão entre o comprimento e o espaçamento entre estacas e a subtração da quantidade de mourões.

5.3.2 Pastagem

A forrageira adotada foi o *Sorghun sudan* de pastejo ou Capim-sudão, é uma pastagem anual de verão para pastejo direto dos animais. Apresenta hábito ereto de crescimento e porte alto. Sendo atóxico, adapta-se a vários tipos de solo, apresentando boa tolerância a deficiência hídrica e permite excelente desempenho animal em termos de ganho de peso e produção de leite.

As plantas apresentam colmos finos permitindo, quando bem manejado, ao longo do ciclo que somente com o pastejo se controle o rebaixamento do pasto.

O Sorgo forrageiro utilizado no sistema produz uma abundante quantidade de matéria verde, com porte acima de 2 m (figura x). Justificando a utilização para o pastejo, forragem para corte e silagem. Permite ser plantado em sistema de sequeiro, de 2 a 3 cortes. Sua necessidade hídrica ocorre no primeiro mês, assim, o período ideal para a implantação é no início das chuvas. Tolerar solos com fertilidade limitada, até os que não são tão bem drenados. O sorgo é eficiente quanto ao consumo de nutrientes do solo, sendo considerado um ponto positivo. Não é aconselhado a retirada total da matéria, tanto seca quanto verde, da área por motivos de comprometer a proteção vegetativa do solo (GALPÃO CENTRO-OESTE, 2017).



Figura 5: Animais ao lado da pastagem do sorgo para referência da altura. Fonte: autora.

Por conta do seu sistema radicular secundário apresentar um extenso e mais fibroso número de pelos absorvente, a espécie se destaca na sua tolerância à seca, quando comparado

ao milho, por exemplo.

5.3.3 Preparo do solo e plantio da pastagem

Foram realizadas amostras do solo dentro das faixas e entre as faixas de vegetação. Para que se saiba da necessidade de alguma correção do solo, a análise das propriedades químicas edáficas é recomendada. Essas análises precisam representar bem as condições do solo amostrado. De forma criteriosa e considerando que a área é homogênea tanto por caráter topográfico, cor e textura do solo, e vegetação, a coleta ocorreu dentro e fora das faixas de espécies nativas.

São 6 faixas e 7 áreas entre as faixas. Foram coletadas subamostras (figura X) em 20 pontos, 10 se encontravam dentro das faixas e outros 10 entre as faixas. As profundidades de coleta foram de 0 – 20 cm e 20 – 40 cm. O material foi misturado de acordo com suas respectivas profundidades e localização. Assim contendo 4 subamostras: 10 subamostras de solo de 0 - 20 cm de profundidade das faixas e 10 entre as faixas; 10 subamostras de solo de 20 – 40 cm de profundidade nas faixas e 10 entre as faixas. Homogeneizado, o material compôs amostras com cerca de 500 g, colocados em um saco plástico e identificados.

Na coleta foi perceptível a diferença de umidade do solo entre as faixas e dentro das faixas. O solo nas faixas estava visivelmente mais úmido, mas não foi possível trazer resultados das análises em decorrência de problemas técnicos do laboratório.



Figura 6: Coleta de subamostras de solo na propriedade Fazenda Vitória, Baraúna/RN. Fonte: autora.

O preparo inicial do solo teve início em março de 2022, como duas operações de grade aradora e nivelador (figura 7).



Figura 7: : Demonstração de uma parte da faixa e do solo arado entre faixas em propriedade Fazenda Vitória, Baraúna/RN. Fonte: autora.

5.3.4 Plantio da pastagem entre as faixas

As entre faixas foram plantadas, utilizando uma plantadeira (figura 8) em datas diferentes devido ao índice de pluviosidade.



Figura 8: Plantio de um piquete entre as faixas de mata nativa em propriedade Fazenda Vitória, Baraúna/RN. Fonte: autora.

A diferença entre as datas (tabela 2) mostram as datas do plantio de cada piquete e suas respectivas áreas através de forma mecanizada, utilizando trator com implemento semeadora. As linhas foram espaçadas de 60 cm.

Tabela 2: Informações do plantio de cada piquete e suas respectivas áreas.

INFORMAÇÕES DAS DATAS DE PLANTIO DE CADA PIQUETE		
Piquete	Área plantio	Data de
1	1,46	27/02/2022
2	0,97	27/02/2022
3	1,22	03/03/2022
4	1,20	14/03/2022
6	1,33	15/03/2022
7	1,72	01/04/2022

Observando que o piquete 04 se destacou com a maior produção de matéria verde, podendo está associado ao número da densidade de indivíduos. A estimativa de massa verde por piquete diferiu para cada idade, sendo que não houve diferença estatística entre alguns (tabela 3), saindo do pressuposto que o plantio foi semelhante para todos, densidade e espaçamento. A tabela está em ordem crescente com a nomenclatura dos piquetes. O primeiro piquete não foi amostrado, pois os animais já haviam sido inseridos na data, porém estima-se a mesma produção de massa verde do segundo, pois foram plantados no mesmo dia e seguindo a mesma densidade e distanciamento de plantio. É notório que não diferem estatisticamente os piquetes com idades de 50, 45 e 40 dias. Observado em campo que a densidade do piquete 4, coletado para análise de 35 dias possuía uma densidade mais alta, explicando o destaque de produção de massa verde.

O piquete 7 teve problemas com germinação, provavelmente devido ao estresse hídrico, assim, resultando a menor produção de matéria verde está associado ao evento.

Tabela 3: Piquetes e suas respectivas idades, com estimativa de massa verde por piquete.

Piquetes	Idades (dias)	Estimativa de massa verde por piquete kg	Área do piquete (ha)	Estimativa de massa verde (ton) por hectare
2	50	41928,25	0,97	43,225 a
3	45	47207,9	1,22	38,695 a
4	35	80496	1,2	67,08 b
6	40	50899,1	1,33	38,27 a
7	30	22824,4	1,72	13,27 c

5.3.5 Preparo das amostras de Sorgo para análises

As subamostras foram coletadas em datas diferentes para realização da comparação das análises bromatológicas entre diferentes idades. Um total de 20 m² por piquete foi coletado, divididos em 5 subáreas de 4 m² (figura 9). Desta forma, foram coletadas 4 linhas e um comprimento de 2 m.



Figura 9: Coleta de subamostras de sorgo, área de 4 m², em propriedade Fazenda Vitória, Baraúna/RN. Fonte: autora.

Após a coleta, o material pesado, triturado em forrageira e homogeneizado manualmente, retirou-se amostras, cerca de 500 g, de cada piquete para se iniciar as análises em laboratório, onde começou com a pré-secagem a 60 °C ± 5 °C durante 72h em estufa de

circulação de ar forçada. Como solicitado, o material pré-seco (figura 10) seguiu os procedimentos para realização das análises, onde passou pelo moínho (figura 11) com peneira cônica de granulação 0,3 mm. Em seguida, passando na peneira de 40 mesh, para uniformização das partículas.



Figura 10: Material de sorgo após pré-secagem em laboratório. Fonte: autora



Figura 11: Moagem de material de sorgo para análise bromatológica da propriedade Fazenda Vitória, Baraúna/RN, Fonte: autora.

Aos laboratórios da Universidade Federal Rural do Semiárido foram solicitados as análises de macronutrientes (N, P, e K), matéria seca total, matéria mineral total, extrato etéreo, teor de fibra em detergente neutro (FDN), teor de fibra em detergente ácido (FDA), celulose, hemicelulose e lignina. Por questão de logística dos laboratórios os resultados das análises foram atrasadas e não tiveram como entrar no presente trabalho.

Ao tornar conhecido esses dados, saberá a idade ideal para introdução dos animais aos

piquetes para uma futura produção, implicando na quantidade de aditivos às rações e suplementos que os animais ingerem ao longo dos dias.

5.3.6 Introdução dos animais aos piquetes

Os animais foram inseridos ao 51º dias de idade do primeiro piquete. Entrando às 7h e saindo às 11h30 todos os dias. O gado foi inserido no pastejo em idades diferentes, vale destacar que essas idades não são as mesmas da coleta de amostras para análises.

Por questão de tempo e limitação de mão de obra, os piquetes 4, 6 e 7 não foram isolados, assim, o entrou para o pastejo na junção dos 3 piquetes, a estimativa que os animais permaneçam por, aproximadamente, 30 dias (tabela 4). O piquete 5 não foi plantado pois era destinado o plantio de Capim massai, o que não ocorreu.

Tabela 4: Características dos piquetes em relação a idade e introdução dos animais em propriedade Fazenda Vitória, Baraúna/RN.

Duração da estadia dos animais em cada piquete						
Piquete	Área (ha)	Idade de introdução (dias)	Introdução dos animais	Saída dos animais	Duração da estadia dos animais aos piquetes (dias)	N de animais introduzidos
1	1,47	51	18/04/2022	01/05/2022	13	50
2	0,97	64	02/05/2022	09/05/2022	7	50
3	1,22	74	16/05/2022	26/05/2022	10	56
4	1,2	71	27/05/2022	26/06/2022	30	60
6	1,33	70	27/05/2022	26/06/2022	30	60
7	1,72	53	27/05/2022	26/06/2022	30	60

Percebeu-se a necessidade da implementação da cerca elétrica para isolamento das faixas e piquetes, visto que, quando os animais se sentem satisfeitos com o piquete que estão inseridos, tentam violar a limitação que a cerca comum produz resultando em um contato físico e ocasionando danos às cercas de arame farpo (figura x).



Figura 12: Cerca danificada devido a insistência do gado para pastejo do piquete vizinho em propriedade Faazenda Vitória, Baraúna/RN. Fonte: autora.

Não foi possível registros fotográficos dos animais utilizando as sombras promovidas pelas faixas, mas foi encontrado vestígios de que o gado nas faixas (figura 13) e segundo relatos dos funcionários da propriedade, os animais aproveitam bem o conforto térmico propiciado pelas plantas nativas das faixas para descanso. Essas áreas mais limpas são caracterizadas pelo espaço que os animais ocupam para se deitarem.



Figura 13: Segundo funcionário, locais onde os animais descansam em faixa de nativas em propriedade FAzenda Vitória, Baraúna/RN. Fonte:autora.

Excremento dos animais são facilmente achados pelas faixas, demonstrando que os animais passam um tempo presente nestas (figura 14).



Figura 14: Resíduos fecais presente nas faixas de nativas em propriedade Fazenda Vitória, Baraúna/RN. Fonte: autora.

5.3.7 Enriquecimento das faixas

Com o remanescente das mudas que foram utilizadas para a implantação do bosque e arborização da propriedade, surgiu a ideia de enriquecer as faixas, que, predominantemente, são da espécie Jurema Preta. Algumas mudas da espécie se faziam presente na doação recebida da empresa TopPlant Ltda. Na imagem de satélite (figura 15) é perceptível que algumas faixas possuem um déficit maior de indivíduos, ocorrendo clareiras nas próprias faixas. Visto isso, o aproveitamento das mudas tinha o intuito de enriquecer as faixas.



Figura 15: Imagem de satélite do ano de 2021 das faixas de Jurema Preta da propriedade Fazenda Vitória, Baraúna/RN. Fonte: Google Earth.

O critério de introdução das mudas (figura 16) foi analisando as faixas que mais precisavam do enriquecimento. Foram 3 faixas que receberam mudas por conta da limitação da quantidade existente. Um total de 40 mudas foram plantadas nas faixas.



Figura 16: Introdução de mudas de Jurema Preta nas faixas para enriquecimento. Fonte: autora.

5.4 Arborização na propriedade

Os manejos realizados na inclusão de novos indivíduos arbóreos incluem adubação para o crescimento inicial com esterco curtido (proveniente da própria propriedade), poda de condução, tutoramento (figura 17) e capina seletiva.



Figura 17: Planta tutorada em propriedade Fazenda Vitória, Baraúna/RN. Fonte: autora.

5.4.1 Bosque

O bosque é composto por espécies arbóreas e arbustivas, cada linha foi nomeada como “rua” e seus respectivos números em ordem crescente no sentido oeste – leste. Foram 11 espécies trabalhadas (tabela 5) advindas da doação da empresta TopPlant Ornamental e Florestal Ltda.

Tabela 5: *Espécies, com suas respectivas abreviações, plantadas no bosque da Fazenda Vitória Ltda.*

Espécies	Abreviações
ANGICO	ANG
CRAIBEIRA	CRA
EUCALIPTO	
TOLERIANA	EUC
FREIJÓ	FRE
JUAZEIRO	JUA
JUCÁ	JUC
MORORÓ	MOR
PAU BRANCO	PBR
PEREIRO	PER
SABIÁ	SAB
TIMBAÚBA	TIM

A área disponibilizada (figura 18) já foi utilizada para produção agrícola de melão e milho.

Localização do bosque na propriedade Fazenda Vitória, Baraúna/RN

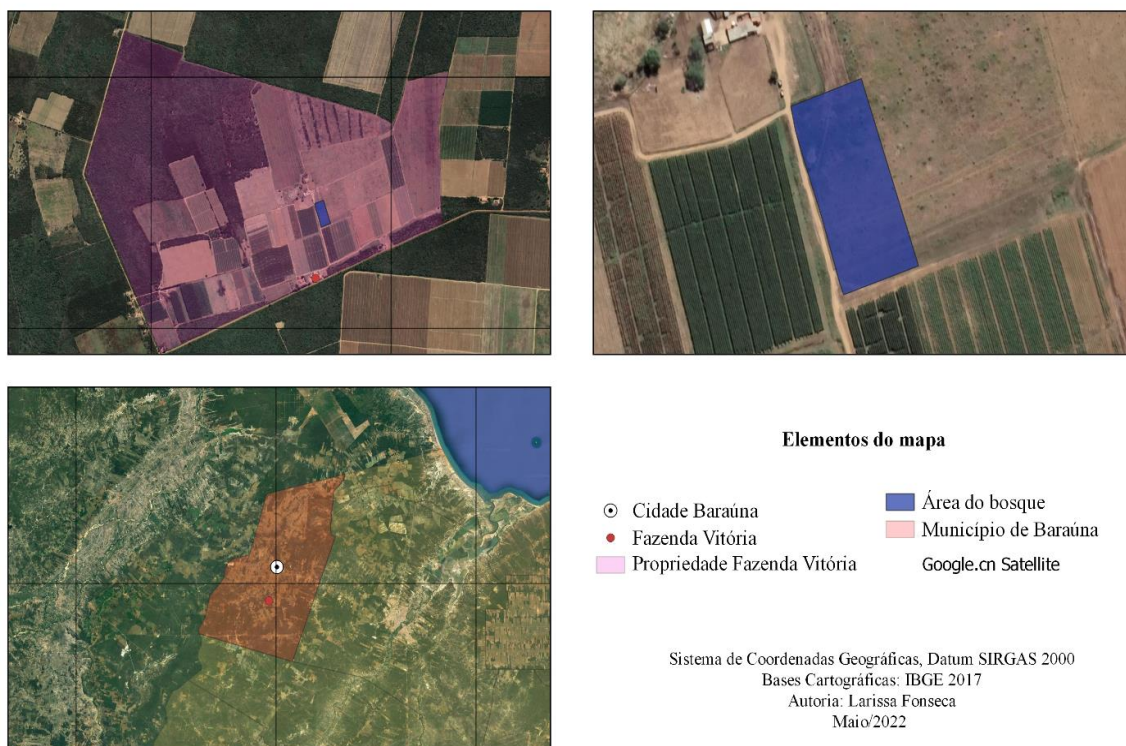


Figura 18: Área destinada ao bosque da fazenda Vitória, Baraúna/RN. Figura da autora.

Os tratos no solo se deram a partir do arado e abertura de sulcos (figura 19) configuração espacial do bosque foi regida pela quantidade de mudas de cada espécie disponível após a doação pela referida empresa.



Figura 19: Abertura dos sulcos e implementação das mudas no espaço destinado ao bosque. Figura da autora.

A identificação das espécies foi dada pelos conhecimentos de mateiros e pelo viveiro concedente das mudas. A disposição das espécies e seus espaçamentos variaram de acordo com a disponibilidade de indivíduos de cada espécie (tabela 6). O distanciamento entre as linhas foi de 3 m.

Tabela 6: Quantidade de indivíduos por linhas e as espécies inseridas, com seus respectivos espaçamentos.

RUAS	Total de plantas	Espécies	Espaçamento
1	30	Espécies aleatórias	4 m
2	39	Eucalipto toleriana	3 m
3	29	Espécies aleatórias	4 m
4	60	Mororó	2 m
5	21	Espécies aleatórias	4 m
6	42	Eucalipto toleriana	3 m
7	14	Espécies aleatórias	3 m
8	67	Mororó e Sabiá	1 m
9	17	Espécies aleatórias	4 m
<i>Total</i>	319		

As linhas que possuem espécies aleatórias podem conter quaisquer indivíduos das 11 espécies, a disposição sendo variada, de forma aleatória (tabela 7). As espécies possuídas em maior abundância foram usadas em linhas inteiras. Já aquelas com limitação de quantidade, foram introduzidas de formas aleatórias nas outras linhas.

As espécies que estavam em maior número foram de Eucalipto, Mororó e Sabiá. Linhas inteiras foram contempladas pelo Eucalipto (*Corymbia torelliana* (F. Muell.) K.D. Hill & L.A.S. Johnson.) em decorrência da quantidade. A espécie do Mororó (nome científico) também foi dominante em uma linha destinada somente para essa espécie. As espécies Mororó e Sabiá (*Bauhinia cheilantha* (Bong.) Steud e *Mimosa caesalpiniiifolia* Benth, respectivamente) foram destinadas à rua 8, alternadas entre si, de metro em metro, para projeção de um adensamento maior.

Tabela 7: Descrição da disponibilidade das espécies nas linhas do bosque e seus respectivos espaçamentos em propriedade Faazenda Vitória, Baraúna/RN.

n° de ind.	ESPAÇAMENTO								
	4 m	3 m	4 m	2 m	4 m	3 m	3 m	1 m	4 m
	RUA 1	RUA 2	MOR RUA 3	RUA 4	RUA 5	RUA 6	RUA 7	RUA 8	RUA 9
1	SAB	EUC	SAB	MOR	CRA	EUC	CRA	MOR	CRA
2	CRA	EUC	SAB	MOR	JUC	EUC	CRA	SAB	JUC
3	JUA	EUC	PBR	MOR	CRA	EUC	ANG	MOR	FRE
4	CRA	EUC	SAB	MOR	SAB	EUC	PBR	SAB	PBR
5	ANG	EUC	SAB	MOR	MOR	EUC	PBR	MOR	JUC
6	JUC	EUC	JUC	MOR	JUC	EUC	JUC	SAB	TIM
7	SAB	EUC	FRE	MOR	CRA	EUC	FRE	MOR	TIM
8	JUC	EUC	PBR	MOR	CRA	EUC	CRA	MOR	FRE
9	JUA	EUC	JUC	MOR	SAB	EUC	CRA	MOR	JUC
10	SAB	EUC	FRE	MOR	EUC	EUC	FRE	SAB	FRE
11	SAB	EUC	CRA	MOR	CRA	EUC	TIM	MOR	JUC
12	PER	EUC	JUC	MOR	TIM	EUC	TIM	MOR	FRE
13	ANG	EUC	FRE	MOR	FRE	EUC	TIM	MOR	PBR
14	JUA	EUC	JUC	MOR	FRE	EUC	PBR	MOR	PBR
15	SAB	EUC	MOR	MOR	JUC	EUC		MOR	PBR
16	SAB	EUC	JUC	MOR	PBR	EUC		MOR	PBR
17	SAB	EUC	CRA	MOR	FRE	EUC		SAB	SAB
18	SAB	EUC	PBR	MOR	MOR	EUC		MOR	
19	SAB	EUC	PBR	MOR	MOR	EUC		SAB	
20	EUC	EUC	JUC	MOR	MOR	EUC		MOR	
21	FRE	EUC	CRA	MOR	MOR	EUC		SAB	
22	FRE	EUC	PBR	MOR		EUC		MOR	
23	SAB	EUC	TIM	MOR		EUC		SAB	
24	SAB	EUC	CRA	MOR		EUC		JUC	
25	FRE	EUC	TIM	MOR		EUC		SAB	
26	FRE	EUC	CRA	MOR		EUC		MOR	
27	SAB	EUC	EUC	MOR		EUC		MOR	
28	CRA	EUC	EUC	MOR		EUC		SAB	
29	EUC	EUC	TIM	MOR		EUC		MOR	
30	TIM	EUC		MOR		EUC		SAB	
31		EUC		MOR		EUC		MOR	
32		EUC		MOR		EUC		SAB	
33		EUC		MOR		EUC		MOR	
34		EUC		MOR		EUC		SAB	
35		EUC		MOR		EUC		MOR	
36		EUC		MOR		EUC		SAB	
37		EUC		MOR		SAB		MOR	

38	EUC	MOR	CRA	SAB
39	EUC	MOR	MOR	MOR
40		MOR	JUA	SAB
41		MOR	CRA	MOR
42		MOR	MOR	SAB
43		MOR		MOR
44		MOR		SAB
45		MOR		MOR
46		MOR		SAB
47		MOR		MOR
48		MOR		SAB
49		MOR		MOR
50		MOR		SAB
51		MOR		MOR
52		MOR		SAB
53		MOR		MOR
54		MOR		SAB
55		MOR		MOR
56		MOR		SAB
57		MOR		MOR
58		MOR		SAB
59		MOR		MOR
60		MOR		SAB
61				MOR
62				SAB
63				MOR
64				SAB
65				MOR
66				SAB
67				SAB

O bosque da fazenda é contemplado pelo método de irrigação de gotejamento (figuras 20), acionando duas vezes por semana.



Figura 20: Disposição das mangueiras pelo método de gotejamento do bosque da propriedade Fazenda Vitória, Baraúna-RN. Fonte: autora.

5.4.2 Arborização do curral

Em avaliação por observação, foi notória a necessidade dos animais esperarem para ordenha em sombra (figura 21). O curral tem uma arborização escassa e os animais ficam amontoados próximo aos poucos indivíduos arbóreos.



Figura 21: Animais procurando sombra enquanto aguardam para ordenha em propriedade Fazenda Vitória, Baraúna/RN. Figura da autora.

Diante desse pressuposto, espécies arbóreas de Craibeiras (*Tabebuia aurea*) e Timbaúbas (*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong) foram implantadas em volta do curral.

O espaçamento usado foi de 3 m entre as Craibeiras, indicadas por linhas tracejadas vermelha e 4 m entre as Timbaúbas, indicadas por linhas tracejadas na cor ciano (figura 22). Foram plantadas em linha, de forma agrupada, circundando o curral. Foram usadas 15 craibeiras e 10 Timbaúbas. Esses indivíduos tiveram os tratos culturais de tutoramento, poda de condução e capina seletiva.



Figura 22: As marcações em vermelho indicam o sentido das mudas plantadas ao redor do curral na propriedade Fazenda Vitória, Baraúna/RN. Figura da autora.

5.4.3 Arborização em linha e pela propriedade

A arborização da entrada se deu pela segunda doação da Empresa Top Plant ao proprietário. De modo a propiciar uma beleza cênica à propriedade. Houve o mesmo trato cultural e manejo da plantação do bosque. Foram abertas duas linhas de sulcos, para a melhor retenção de água. Essas linhas serão irrigadas duas vezes por semana pelo método de gotejamento. As linhas possuem, cerca de, 204 m de comprimento e 4 m de distância. A plantação das espécies se deu pelo método de quincôncio.

5.4.4 Levantamento de plântulas da regeneração natural nas faixas

As faixas estão localizadas perpendicularmente a uma zona de mata nativa de outra propriedade. A parte das faixas mais próxima (figura 23) possuem uma área de regeneração natural de plântulas.



Figura 23: Área das faixas de nativas, destacando a área de regeneração natural em propriedade Fazenda Vitória, Baraúna/RN.

As espécies arbóreas arbustivas das plântulas observadas na regeneração natural das faixas foram: Mororó, Catingueira, Marmeleiro (figura 24). As faixas são predominantemente compostas pela espécie conhecida por Jurema Preta, com alguns poucos indivíduos de Catingueira em algumas faixas.



Figura 24: Área de regeneração natural na borda das faixas de nativas em propriedade Fazenda Vitória, Baraúna/RN.

6. CORRELAÇÃO COM O CURSO

BOTÂNICA I – Aplicado o conhecimento sobre os sistemas de classificação e regras

de nomenclatura botânica e estrutura taxonômica na busca de informações sobre o gênero e família das espécies utilizadas nas atividades de reconhecimento no levantamento das plântulas da regeneração natural e escrita do trabalho.

DENDROLOGIA – Aplicados os conhecimentos adquiridos na disciplina sobre os métodos de identificação de árvores na floresta tropical, bem como quais são as características fenológicas e dendrológicas.

MANEJO FLORESTAL – Aplicados os conhecimentos adquiridos na disciplina sobre os conceitos, etapas e processos envolvidos no manejo de florestas plantadas e manejo de florestas tropicais.

ECOLOGIA FLORESTAL – Aplicados os conhecimentos adquiridos na disciplina sobre os processos ecológicos das florestas e as composições do estrato arbóreo.

SOCIOLOGIA RURAL – Aplicados os conhecimentos adquiridos sobre os processos de modificação do trabalho no campo desde a revolução verde, e a influência da agricultura moderna na vida das populações rurais.

MICROBIOLOGIA AGRÍCOLA – Aplicados os conhecimentos sobre os processos de decomposição feitos pelos microrganismos para explicar como acontece a disponibilização de nutrientes para as plantas a partir da decomposição da matéria orgânica e a utilização de agentes simbiotes.

QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO – Aplicados os conhecimentos sobre nutrição de plantas e necessidade de macro e micronutrientes.

PATOLOGIA FLORESTAL – Aplicados os conhecimentos da disciplina para identificar deficiências nutricionais e patologias em espécies vegetais.

MANEJO E CONSERVAÇÃO DE ÁREAS SILVESTRES – Aplicados os conhecimentos sobre a importância da conservação das áreas naturais para garantir a sustentabilidade.

VIVEIROS FLORESTAIS – Aplicados os conhecimentos adquiridos na disciplina para avaliar qualidade de mudas adquiridas pelo proprietário.

ARBORIZAÇÃO E PAISAGISMO – Aplicados os conhecimentos adquiridos para a realização de atividades sobre arborização e paisagismo, e no planejamento de projetos de paisagismo em algumas áreas da propriedade.

GEOPROCESSAMENTO – Aplicados os conhecimentos adquiridos na disciplina na elaboração de mapas.

MANEJO DE FAUNA SILVESTRE – Aplicados os conhecimentos adquiridos na

disciplina para apresentar a fauna local e suas peculiaridades, assim como relacionar a importância da conservação das florestas nativas para ao mesmo tempo, proteger os animais silvestres.

TECNOLOGIA DE PRODUTOS FLORESTAIS NÃO MADEIREIROS – Aplicados os conhecimentos para apresentar a possibilidade de outros produtos poderem ser extraídos das espécies.

MANEJO E GESTÃO AMBIENTAL – Aplicados os conhecimentos sobre educação ambiental e gestão ambiental nas atividades desenvolvidas com as pessoas envolvidas nos trabalhos desenvolvidos.

SILVICULTURA – Aplicados os conhecimentos da disciplina no desenvolvimento de trabalhos no plantio do bosque e faixas de vegetação na entrada da propriedade.

INVENTÁRIO FLORESTAL – Aplicados os conhecimentos da disciplina para o levantamento de estoque de madeira nas faixas de Jurema Preta, onde houve a introdução da ILPF.

DENDROMETRIA – Aplicados os conhecimentos adquiridos na disciplina para o levantamento do inventário das faixas de Jurema Preta.

AGROSSILVICULTURA – Aplicados os conhecimentos sobre sistemas agrossilviculturais.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A participação na rotina de trabalho da propriedade contribui bastante na formação profissional. Há diversas demandas que apontam para a continuação dos trabalhos visando a melhoria do sistema na área, adaptando, criando e se espelhando em outros sistemas produtivos.

O contato com o Agrossilvipastoril aponta para diversas melhorias com respostas a curto e longo prazo que o produtor rural pode contemplar em sua propriedade. A escassez de estudos e mão de obra qualificada é um desafio a ser vencido para a melhoria da introdução dos sistemas às zonas rurais no interior do Nordeste.

O aprofundamento dos estudos quanto o estoque de madeira, quantas horas os animais passam nas faixas, quanto passam pastejando, introdução de mais indivíduos arbóreos e arbustivos são recomendados para melhorias do sistema introduzido à propriedade.

Avaliações da rebrota e nova análise bromatológica da pastagem é indicada para melhor controle do material dos piquetes.

8. REFERÊNCIAS

- ANDRADE-LIMA, C. Plantas da Caatinga. Rio de Janeiro, Academia Brasileira de Ciências, 1989.
- ARAUJO FILHO, J. A. Proposta para implementação do manejo pastoril sustentável da caatinga. MMA – Ministério do Meio Ambiente., jan-2014.
- ARRUDA, T., SCHÄFFER, E. P. Timbaúva, a árvore que tem orelhas. Apremavi, guia de espécies. Atalanta – SC, 2009.
- AutoCAD® autodesk® 2021.
- BALBINO, L. C.; BARCELLOS, A. DE O.; STONE, L. F. Marco referencial: interação lavoura-pecuária-floresta. Ed. 1. Brasília, DF : Embrapa, 2011.
- BALBINO, L. C.; CORDEIRO, L. A. M.; MARTÍNEZ, G. B. Contribuições dos Sistemas de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPF) para uma Agricultura de Baixa Emissão de Carbono. Revista Brasileira de Geografia Física, UFPE, 2011.
- BELLAVER, E. H.; SANTOS, Z. M. Q. DOS, IMPACTO DO CRESCIMENTO POPULACIONAL SOBRE RECURSOS FINITOS, Revista Extensão em Foco, v.6, n.1, p. 37-58, 2018.
- BOLAND, D.; BROKER, M. H.; CHIPPENDALE, G. M.; HALL, N.; HYLAND, B. P. M.; JOHNSTON, R. D.; KLEINING, D. A.; MCDONALD, M. W.; TURNER, J. D. Forest trees of Australia. Melbourne: CSIRO, 2006.
- BOSQUEIRO,R.; ROCHA, A. C.; LUCATO, O. HF+Floresta = Sistemas Agroflorestais (SAF's). É Possível Produzir Todos Num Espaço Só? CEPEA – ESALQ/USP, n.169. Jul-2017.
- BRAGA, R. Plantas do nordeste, especialmente do Ceará. Fortaleza: Departamento Nacional de Obras Contra as Secas, 1960.
- BUNGENSTAB, D. J.; ALMEIDA, R. G. DE; LAURA, L. C.; BALBINO, L. C.; FERREIRA, A. D.; ILPF: Inovação com integração de lavoura, pecuária e floresta. Embrapa, ed. 23, Brasília, DF, 2019.

CARVALHO, P. E. R. Angico-branco. Embrapa Florestas, Colombo/PR. Circular Técnica 56. 2002.

CIDADE-BRASIL, Município de Baraúna. Disponível em: < <https://www.cidade-brasil.com.br/municipio-barauna.html> >. Acessado em: 14 de Jan de 2022.

CLIMATEMPO, Climatologia e histórico de previsão do tempo em Baraúna, BR. Disponível em: < <https://www.climatempo.com.br/climatologia/5281/barauna-rn> >. Acessado em: 14 de Jan de 2022.

CORDEIRO, L. A. M.; VILELA, L.; KLUTHCOUSKI, J.; MARCHÃO, R. L. Integração Lavoura-Pecurária-Floresta: o produtor pergunta, a Embrapa responde. Embrapa, Brasília, DF, 2015.

COSTA, J. A. S.; NUNES, T. S.; FERREIRA, A. P. L.; STRADMANN, M. T. S.; QUEIROZ, L. P. Leguminosas Forrageiras da Caatinga: espécies importantes para comunidades rurais do sertão da Bahia. SASOP, Universidade Estadual de Feira de Santana, Bahia, 2002.

DRUMOND, M. A.; RIBASKI, J.; SÁ, I. B.; NASCIMENTO, C. E. S.; OLIVEIRA, V. R. Espécies arbóreas exóticas de uso múltiplo para o Semiárido brasileiro. In: Semiárido Brasileiro: Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Plantar, criar e conservar : unindo produtividade e meio ambiente/ Organizadores Natalia Guerin, Ingo Isernhagen. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2013.

FERREIRA, L. C.; LIRA JUNIOR, M. DE A.; ROCHA, M. S. DA; SANTOS, M. V. F. DOS S.; LIRA, M. DE A.; BARRETO, L. P. DEPOSIÇÃO E ACÚMULO DE MATÉRIA SECA E NUTRIENTES EM SERRAPILHEIRA EM UM BOSQUE DE SABIÁ (*Mimosa caesalpiniiifolia* Benth.). R. Ávore, Viçosa – MG, v.31, n.1, p.7-12, 2007.

GALPÃO CENTRO-OESTE, Produtos agropecuários e soluções. Cuidados na produção de sorgo para pastejo. 2017. Acessado em junho de 2022, disponível em: > <https://galpaocentrooeste.com.br/blog/cuidados-na-utilizacao-do-sorgo-para-pastejo/> <

GOLFARI, L.; CASER, R. L.; MOURA, V. P. Zoneamento ecológico esquemático para reflorestamento no Brasil (2ª. Aproximação). Belo Horizonte: PRODEPEF, 1978.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2014, acessado em mai-2022, disponível

em https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv100880_cap1_pt1.pdf

LOHMANN, L.G. Tabebuia in Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB114257>>. Acesso em: 19 mai. 2022.

LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa, Plantarum, v.1, ed. 5, 2008.

LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil. 3 ed. Instituto Plantarum, Nova Odessa, SP, v. 1, 351p. 2000.

LORENZI, H., Árvores Brasileiras – Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Ed. Plantarum Ltda, Nova Odessa, 1992.

LOUREIRO, B. A. Análise energética da madeira e do carvão de híbridos entre *Corymbia citriodora* (Hook.) K.D. Hill & L.A.S. Johnson e *Corymbia torelliana* (F. Muell.) K.D. Hill & L.A.S. Johnson, UFLA – Lavras, 2016.

LOUREIRO, B. A., ASSIS, M. R. DE, MELOR, I. C. N. A. DE, OLIVEIRA, A. F. F. DE, TRUGILHO, P. F. Rendimento gravimétrico da carbonização e caracterização qualitativa do carvão vegetal em clones de híbridos de *Corymbia* spp para uso industrial. Ciência Florestal, vol.3, n.1, Santa Maria, 2021.

MACEDO, M. C. M. Integração Lavoura E Pecuária: O Estado Da Arte E Inovações Tecnológicas. Campo Grande, MS. EMBRAPA. R. Bras. Zootecnia., v.38, p. 133-146, 2009.

MAIA, G. N. Caatinga: árvores e arbustos e suas utilidades. 1. ed. São Paulo: D & Z Computação Gráfica e Editora, 2004.

MAIA-SILVA, C.; SILVA, C. I. da; QUEIROZ, R. T. de; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; Guia de Plantas Visitadas Por Abelhas na Caatinga. Fundação Brasil Cidadão. Ed.1. Fortaleza/CE, 2012.

MMA – Ministério do Meio Ambiente, 2012, acessado em mai-2022, disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/biomas/caatinga.html>

NEMA, Núcleo de Ecologia e Monitoramento Ambiental. Espécie do mês: mororó. [S. l.], 25

mar. 2020.

NERES DA SILVA, M. V. Acompanhamento fenológico de espécies arbóreas em um fragmento de Caatinga no município de Upanema, RN. UFERSA, Mossoró/RN, 2021.

PEREIRA, B. A. Da S. Árvores do bioma Cerrado: *Enterolobium contostisiquum* (Vell.) Morong. 2017.

PIRES, M. F. A., VILELA, D., VERNEQUE, R. S., & TEODORO, R. L. Reflexos do estresse térmico no comportamento das vacas em lactação. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AMBIÊNCIA NA PRODUÇÃO DE LEITE, 1., 1998, Piracicaba. Produção de leite em clima quente: anais. Piracicaba: FEALQ, 1998. p. 68-102.

PONTES, A. N., ROSÁRIO, A. S. DO, Ciências ambientais: climatologias, mineração e estudos de monitoramento. EDUEPA, Belém – PA, ed.22, pag. 34-56, 2020.

PONTES, D. S., MELO, B. DO S. C. DE, Proposta para implementação de área silvipastoril no Cariri cearense. II Congresso Internacional das Ciências Agrárias - COINTER, 2017.

PORRO, R.; MILLER, R. P.; SOUSA, R. C. DE; NASCIMENTO, A. S. A utilização do sabiá (*Mimosa caesalpiniiifolia*) para gerar renda e melhorar o solo em sistemas agrícolas tradicionais no Médio Mearim, Maranhão. Anais do XII Congresso Brasileiro de Sistemas Agroflorestais, ISBN: 978-65-81152-33-81 XX CBSAF I, 2021.

QGIS.org, 2022. QGIS 3.22. Geographic Information System Developers Manual. QGIS Association. Electronic document:

REDE ILPF, Como Adotar ILPF, disponível em: > <https://www.redeilpf.org.br/index.php/como-adotar/produtor> >, acessado em dezembro de 2021.

REDE ILPF, Sistema SIPRO: Alternativas alimentares e sistemas de produção animal para o semiárido brasileiro. Disponível em: > <https://www.redeilpf.org.br/index.php/component/tags/tag/sistema-sipro> <. Acessado em maio-2022.

REIS, C. A. F., DE ASSIS, T. F., SANTOS, A. M., & PALUDZYSZYN FILHO, E. Corymbia

torelliana: estado da arte de pesquisas no Brasil. Embrapa Florestas-Documents (INFOTEC-A-E), Colombo – PR, 2014.

ROSS, K.; WASKOW, D.; GE, M. Como as Emissões de Metano Contribuem Com As Mudanças Climáticas, 2021, disponível em: > <https://wribrasil.org.br/pt> <, acessado em maio-2022.

SALING, P.; KICHERER, A.; DITTRICH-KRÄMER, B.; WITTLINGER, R.; ZOMBIK, W.; SCHMIDT, I.; SCHROTT, W.; SCHMIDT, S. Eco-efficiency analysis by BASF: The method. Int. J. Life Cycle Assess. 2002, 7, 203–218.

SALMAN, A. K. D.; GIUSTINA, C. D.; MARTÍNEZ, G. B.; CARNEVALLI, R. A. Pecuária Leiteira na Amazônia: Sistemas agrossilvipastos para a produção de leite. ed.1, Pág 371-390, Brasília, DF: Embrapa, 2020.

SANTOS, P. B. D. Contribuição ao estudo químico, bromatológico e atividade biológica de angico *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan. Var. cebil (Gris.) Alts e Pereiro *Aspidosperma pyrifolium* Mart. 2010.

SAUERESSING, D. Plantas do Brasil:árvores nativas. Editora Plantas do Brasil. Vol.1, ed.2, p. 222, Irati-PR, 2019.

SECRETARIA DO GBIF. Backbone Taxonomy *Sarcomphalus joazeiro* (Mart.) Hauenschild. Disponível em: ><https://www.gbif.org/species/8910944>< , acessado em maio de 2022.

SILVA, A. C. F.; FREIRE, F. J.; BORGES, C. H. A.; ARAUJO, E. C. G.; SANTANA, G. M.; CUNHA NETO, E. M.; SANQUETTA, C. R.; Teores de Carbono em Espécies Florestais da Caatinga. Ci. Fl., Santa Maria, v. 32, n. 1, p. 71-85, jan./mar. 2022.

SIMAS, J. M. C. Nutrição de animais em condições de estresse. In: Simpósio Brasileiro de Ambiência na Produção de Leite, 1., Piracicaba, 1998. Anais. Piracicaba: NUPEAESALQ. P. 103-113. 1998.

THE PLANT LISTA, A working list of all plants species. Acessado em junho de 2022, disponível em: > <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/ild-20020> <.

TIGRE, C. B. Silvicultura para as matas xerófilas. Fortaleza: DNOCS, 1970. 176 p. (DNOCS. Publicação, 243).

TROPICOS. *Anadenanthera colubrina* var. *glabra* O.G. Martínez & D.E. Prado Disponível em: < <https://www.tropicos.org/name/100520282> >. Acesso em mai. 2022a.

TROPICOS. *Tabebuia aurea* (Silva Manso) Benth. & Hook. f. ex S. Moore. Prado Disponível em: < <https://www.tropicos.org/name/3701652> >. Acesso em mai. 2022a.

WBCSD - World Business Council for Sustainable Development. Measuring Eco-Efficiency: A guide to reporting company performance. 2000. Disponível em: <https://www.gdrc.org/sustbiz/measuring.pdf> . Acesso em: 01 mai. 2022.

WILKINS R.J. Abordagens ecoeficientes para o manejo da terra: um caso para maior integração dos sistemas de produção agrícola e animal. Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci . 2008;363(1491):517-525. doi:10.1098/rstb.2007.2167

WMO – World Meteorological Organization, 2020 WAS ONE OF THEREE WARMEST YEARS ON RECORD, Cooling La Niña event failed to tame the global heat, Jan-2021.

World Business Council for Sustainable Development. In Eco-Efficiency. Learning Module; WBCSD: Geneva, Switzerland, 2006.