



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS VEGETAIS
CURSO DE ENGENHARIA AGRÔNOMICA

FRANCISCO GEISON OLIVEIRA DO NASCIMENTO

EXPERIÊNCIA NO USO DA MULTIPLICAÇÃO RÁPIDA DE MANDIOCA NO
LITORAL NORTE-RN

MOSSORÓ/RN

2019

ESTAGIÁRIO (A): Francisco Geison Oliveira do Nascimento
ÁREA DE DESENVOLVIMENTO DO ESTÁGIO: Tecnologia de Produção de Mudas
EMPRESA/INSTITUIÇÃO: Macedo & do Nascimento Empreendimento

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

Orientador (Ufersa): Josivan Barbosa Menezes Feitosa.

Co-orientador: Jaeverson da Silva.

Supervisor (empresa/instituição): Rômulo Costa Prata.

MOSSORÓ/RN

2019

© Todos os direitos estão reservados a 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 tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

Ne NASCIMENTO, FRANCISCO GEISON OLIVEIRA.
 EXPERIÊNCIA NO USO DA MULTIPLICAÇÃO RÁPIDA DA
 MANDIOCA NO LITORAL NORTE-NR / FRANCISCO GEISON
 OLIVEIRA NASCIMENTO. - 2019.
 23 f. : il.

 Orientadora: JOSIVAN BARBOSA MENEZES FEITOSA.
 Coorientador: JAEVERSON SILVA.
 Relatório (graduação) - Universidade Federal
 Rural do Semi-árido, Curso de Agronomia, 2019.

 1. Estágio. 2. propagação . 3. maniva. I.
 FEITOSA, JOSIVAN BARBOSA MENEZES , orient. II.
 SILVA, JAEVERSON , co-orient. III. Título.

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 dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

IDENTIFICAÇÃO

Aluno (a): Francisco Geison Oliveira do Nascimento

Matrícula: 2012020085

Área de concentração: Agricultura Convencional

Organização concedente: Macedo & Nascimento Empreendimento

Francisco Geison Oliveira do Nascimento

Nome do estagiário

Estagiário (a) - Organização concedente

Rômulo Costa Prata

Nome do supervisor

Supervisor do Estágio - Organização concedente

J. H. M. F.

Nome do orientador

Orientador - UFERSA

AGRADECIMENTO

A Deus, pela vida com saúde, pelo discernimento e perseverança para chegar até o final da jornada.

À minha família, em especial aos meus pais; Antônio Nascimento Filho e Maria Ednalda de Oliveira, pelos incentivos e apoio nas tomadas de decisão e por tornar as conquistas possíveis.

A minha esposa, Ezequiele Oliveira de Santana, pelo carinho, pela força e por me fazer feliz ao seu lado.

Ao professor Jeferson Dombroski, pelos ensinamentos, conselhos, e diversas oportunidades fundamentais para meu desenvolvimento acadêmico.

Aos amigos do Curso de Agronomia, da Vila Acadêmica e do Projeto Caatinga, pelos momentos de descontrações, pelo respeito, e o afeto.

Aos doutores Josivan Barbosa Menezes Feitoza e Jaeveson da Silva, pela força e apoio na reta final do curso.

Aos proprietários da fazenda São João, Ana Lúcia Frony de Macedo, Carlos Magno do Nascimento e Juvenal de Macedo Filho, pela oportunidade de estagiar e adquirir um pouco de experiência e aprendizado do curso na prática.

Ao supervisor de estágio e amigo Rômulo Costa Prata, pelo acolhimento, experiência e conhecimento a mim compartilhado.

À UFERSA e todos que fazem parte da administração, em especial ao pessoal da PROAE, por me proporcionar um ambiente de aprendizado e amadurecimento pessoal.

SUMÁRIO

AGRADECIMENTO	4
1. RESUMO	5
2. INTRODUÇÃO	6
3. OBJETIVOS DO ESTÁGIO	7
3.1 Objetivos gerais	7
3.2 Objetivos específicos.....	7
4. REVISÃO DE LITERATURA.....	7
5. CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL	9
6. MATERIAL E MÉTODOS	10
6.1 Estruturas.....	10
6.1.1 Câmara de Brotação.....	10
6.1.2 Câmara de eraizamento	10
6.1.3 Viveiro de aclimatação	10
6.2 Trabalhos realizados	11
6.2.1 Seleção das hastes	11
6.2.2 Preparo e plantio das manivas	11
6.2.3 Corte dos Brotos	12
6.2.4 Enraizamento dos Brotos.....	12
6.2.4.1 Enraizamento em diferentes soluções	12
6.2.4.2 Enraizamento em diferentes substratos	13
6.3 Transplântio das mudas.....	13
6.5 Adubações das mudas em viveiro	13
7. RESULTADOS E DISCUSSÃO	14
7.1 Enraizamentos em soluções	14
7.2 Enraizamentos em substrato	14
7.3 Adubações das mudas	15
8. CORRELAÇÃO COM O CURSO	16
9. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	17
10. REFERÊNCIAS	19
ANEXO.....	21

1. RESUMO

A mandioca (*Manihot esculenta* L. Crantz), pertencente à família Euphorbiaceae, é uma espécie rústica, tolerante às condições adversas de clima e solo. Mas devido às práticas de manejo inadequadas e a propagação de materiais contaminados com pragas e doença por sucessíveis gerações, tem acarretado alguns problemas, como, a baixa disponibilidade de manivas sementes e a baixa qualidade do material de plantio. O Centro Internacional de Agricultura Tropical desenvolveu a técnica de multiplicação rápida de mandioca para solucionar esses problemas e induzir o cultivo da mandioca em larga escala. Com objetivo de desenvolver a cadeia produtiva da mandioca no município de Touros, localizado na região norte do RN, os proprietários da fazenda São João dispuseram de uma vaga de estágio. O presente estágio teve como objetivo aplicar a técnica de multiplicação rápida de mandioca nas cultivares: BRS Kiriris, BRS Poti Branca e BRS Caipira. Os produtos comerciais RAIZ® e o SEACROP®, foram usados como enraizadores na concentração de 0,2% e 0,1%. Também foi usado dois tipos de substratos: substrato S1, apenas solo da fazenda e substrato S2, constituído por de 80% do solo da fazenda mais 20% de composto orgânico. A produção de mudas com o enraizamento dos brotos em substrato foi o resultado mais promissor dos trabalhos desenvolvido no estágio.

Palavras chave: Estágio, propagação, maniva.

2. INTRODUÇÃO

O presente relatório de estágio é elaborado no âmbito da disciplina Estágio Curricular, com vista à conclusão do Curso de Engenharia Agrônômica da Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O estágio ocorreu na Fazenda São João, localizada no distrito de Boa Cica, pertencente ao município de Touros RN. Durante o período de 29 de abril a 22 de julho de 2019, com carga de 360 horas. Neste relatório estão descritas as atividades desenvolvidas durante o período de estágio, e a experiência adquirida, correlacionado com o conteúdo acadêmico administrado no curso de agronomia.

Em minha opinião como estudante, o estágio é importante para desenvolver melhor a compreensão e o aprendizado, por meio da prática dos conteúdos abordados no curso, como também, é uma oportunidade de entrar em contato direto com a realidade profissional no qual pode estar inserido, além de concretizar pressupostos teóricos adquiridos pela observação de determinadas práticas específicas e do diálogo com profissionais mais experientes.

Apesar da grande importância do estágio para o graduando de qualquer curso, muitas universidades não dispõem em sua base pedagógica de um programa eficiente de estágio, que facilite o acesso dos seus discentes a vagas oferecidas por outras instituições privadas e públicas. Esse fato, tanto desestimula os estudantes na reta final do curso, como muitos são forçados a concluírem o curso sem preparo adequado para vida profissional e mercado de trabalho.

Á exemplo de muitas instituições privadas, a Fazenda São João disponibilizou uma vaga de estágio para alunos do curso de agronomia, com objetivo que o mesmo atue no desenvolvimento de uma metodologia eficiente na multiplicação rápida de mandioca, adequada às condições edafoclimáticas da região de Touros. Antes da aquisição feita pelos novos proprietários, nas terras da fazenda São João predominava a cultura do coqueiro gigante em consórcio com a pecuária extensiva. Agora, o objetivo dos proprietários é desenvolver a cadeia produtiva e beneficiamento da mandioca, que seja referência na região norte do estado do RN, contribuindo para o crescimento e desenvolvimento dessa região.

O cultivo da batata doce como também, de frutíferas, se destaca nas propriedades agrícolas da região norte do estado Rio Grande do Norte. Os produtores dessa região são acompanhados por profissionais especializados, que atuam no comércio de máquinas, implementos e insumos agrícolas. Como também, alguns usam tecnologia sofisticada voltada para irrigação, como por exemplo, o uso do pivô central. A experiência dos produtores com várias culturas de importância econômica local, somada com as tecnologias já disponíveis na região, pode ser remanejada para auxiliar no cultivo da mandioca, reduzindo assim, os problemas e desafios que surgirem.

Tratando-se da mandioca, existem alguns problemas que limitam a sua exploração em larga escala na região, tais como a baixa disponibilidade de manivas sementes em volume que supra a demanda da fazenda e da região e a baixa qualidade do material de plantio, que é propagado a partir das cultivares locais, em consequência do acúmulo de pragas e doenças e que foram transmitidas por sucessivas gerações, afetando diretamente o nível de produtividade das lavouras. Nesse caso, o uso da técnica de multiplicação rápida de mandioca, a partir de plantas sadias e de cultivares mais produtivas, atenuará esses problemas e consequentemente possibilitará o desenvolvimento da cadeia produtiva da mandioca na região.

3. OBJETIVOS DO ESTÁGIO

3.1 Objetivos gerais

Aplicar na fazenda à técnica de multiplicação rápida da mandioca, usando uma metodologia adequada as condições locais, tendo como referencia a metodologia desenvolvida pela EMBRAPA.

3.2 Objetivos específicos

Otimizar o tempo na produção de mudas, pulando a etapa de enraizamento dos brotos na câmara de enraizamento. Produzir mudas de qualidade a baixo custo, utilizando recursos presentes na fazenda como: solo e composto orgânico.

Multiplicar em larga escala manivas das cultivares BRS Kiriris, BRS Poti Branca e BRS Caipira, para atender produtores de mandioca da região.

4. REVISÃO DE LITERATURA

A mandioca (*Manihot esculenta* L. Crantz), pertencente à família Euphorbiaceae, é uma espécie rústica, tolerante às condições adversas de clima e solo (Alves, 2002). Apesar de ser originária da América do Sul, na região sul da Amazônia (Leotard et al., 2009), tem importância econômica em quase todo o mundo, pois tornou-se uma fonte de alimento básico para humanos e animais, principalmente para os países nos trópicos. Segundo a FAO (2017), milhões de pessoas dependem da mandioca, principalmente nos países da África, Ásia e América Latina.

No Brasil, a cultura da mandioca exerce importante papel no cenário agrícola nacional, com destaque as regiões Norte e Nordeste do país, devido o seu uso tanto como fonte de energia para a alimentação humana e animal, quanto geradora de emprego e de renda para famílias dessas regiões (CARDOSO; SOUZA, 2000).

Mesmo com tanto valor significativo para sociedade, existem fatores que limitam a evolução em termos produtivos da mandioca. Segundo Conceição (1981), os principais fatores são a má qualidade das manivas e baixo nível tecnológico empregado em seu cultivo. Outro fator considerado importante é a baixa taxa de multiplicação, que afeta diretamente a propagação da cultura em larga escala num curto intervalo de tempo.

A cultura da mandioca é propagada vegetativamente, por meio de pedaços do caule, chamados manivas-sementes. Segundo Lopez (1995), esse processo em campo é muito lento, pois as ramas utilizadas como material de propagação são colhidas entre 8 a 14 meses de idade, com baixa taxa de multiplicação, de apenas; 1:5 a 1:10 (SANTOS et al., 2009).

Para resolver os fatores problemáticos da maniva-semente a atender as necessidades dos produtores de tubérculos que são impressionados pelo crescente uso industrial do amido de mandioca, o Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), na Colômbia, desenvolveu um método de propagação rápida para manivas de mandioca que permite ampliar em até 100 vezes a taxa de multiplicação de mandioca, (EMBRAPA, 2006). De acordo com Silva (2002), é um método simples e de fácil aplicação na prática.

No Brasil, a Embrapa lançou o projeto RENIVA, que consiste na aplicação a nível nacional de métodos de multiplicação em maiores escalas de manivas de mandioca, com objetivo de multiplicar e transferir materiais propagativos de mandioca com qualidade genética e fitossanitária, das cultivas locais e melhoradas.

O método de multiplicação rápida de mandioca, consiste em cortar as hastes da planta em manivas com apenas dois a três nós (cerca de 5 cm), posteriormente plantando-as em câmaras de brotação. Os brotos que se desenvolvem das manivas, são cortados e colocados para enraizar em frasco com água pura. Depois do enraizamento, os brotos são transplantados para sacos de mudas e aclimatados por 20 dias, antes de serem levados ao campo.

As manivas, mesmo pequenas, geralmente apresentam elevado vigor, continua produzindo novas brotações (estacas), possibilitando de 4 a 8 cortes durante os quatro meses que sucederam o plantio nas câmaras de brotação. Segundo Silva et al. (2002) a utilização do sistema de multiplicação rápida de mandioca pode aumentar a taxa de multiplicação da cultura.

5. CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL

O estagio foi realizado na Fazenda São João, localizada em Boa Cica distrito de Touros – RN. O tipo climático dessa região é o Aw da classificação de Köppen e Geiger (1931). Clima tropical com precipitações pluviométricas médio anual de 1.027 mm/ano, concentrados entre março e julho, sendo abril o mês de maior precipitação, 187 mm. O clima dessa região também é caracterizado por duas estações bem definidas, sendo quente no verão e chuvoso no outono e inverno (março a julho), estendendo-se da região do litoral do Rio Grande do Norte até a Bahia (Andrade, 1967). Além do tipo climático AS', o tipo BSh também exerce influência sobre a área de estudo, dominando o sertão nordestino e chegando até a costa na região a norte de Touros - RN. Este clima tem características de clima quente e seco, com estação chuvosa no verão, precipitação média anual inferior a 1.000 mm/ ano com chuvas irregulares e médias térmicas anuais superiores a 25°C (Nunes, 1987). Segundo Walle (2006), a temperatura dessa região se mantém constante o ano todo, com uma pequena oscilação de 6°C a 10°C acima ou abaixo da média normal, que é de 26°C, sendo de 32°C a temperatura máxima do litoral. O tempo de insolação é de aproximadamente 2 700 horas por ano, com umidade relativa do ar em torno dos 68% (Santos, 1982) e (Melo, 1995).

Os tipos de solo encontrados são as areias quartzosas distróficas, no litoral, caracterizados pelo seu baixo nível de fertilidade, textura formada por areia e altos índices de drenagem, e os latossolos, nas áreas mais afastadas do oceano, com nível de fertilidade natural entre bom e médio, textura formada por areia e argila e relevo plano (Mont' Alvern, 1998).

Essa região é englobada pelas Bacias Hidrográficas Boqueirão, Punaú, Maxaranguape, nas Faixas Litorâneas Norte e Leste de escoamento difuso (Rio Grande do Norte, 2009). Com lagoas que são importantes para atividade agrícola da região. Em destaque, a lagoa do boqueirão que cobre uma área de 208,94 hectares e possui capacidade para armazenar 11,1 milhões de metros cúbico. Conforme Salim et al. (1974) as serras, os morros-testemunhos e os cursos dos rios principais da faixa costeira leste do Rio Grande do Norte (desde Touros até a fronteira com o Estado da Paraíba) mostram um alinhamento em conformidade com o padrão estrutural regional, o que revela que o relevo desta área está muito correlacionado com a tectônica.

6. MATERIAL E MÉTODOS

Todas as atividades foram realizadas nas proximidades da sede da fazenda, onde as principais instalações foram localizadas estrategicamente, para facilitar o acesso às ferramentas e materiais necessários para execução dos trabalhos.

6.1 Estruturas

O estágio se deu no setor de produção de mudas, constituído pelas estruturas a seguir.

6.1.1 Câmara de Brotação

Estrutura metálica no formato retangular, com 1,8 m de comprimento, 0,8 m de largura, 0,2 m de profundidade e 0,9 cm de altura sem a tampa. Coberto por uma tampa no formato de meia lua, revestida com plástico transparente (Figura 1). O fundo é feito de placas de concreto e as laterais são formadas por tijolos do tipo furado, que são vedados por uma das extremidades, com objetivo de acumular água para manter umidade nas camadas por tempo superior. Dentro da câmara são colocadas três camadas de diferentes matérias, a partir do fundo. A primeira camada é de pedra britada, com 2 a 3 cm de altura; a segunda camada é de carvão vegetal, também com 2 a 3 cm de altura; a terceira e última camada é um substrato constituído por 50% de areia e 50% de composto orgânico comercial, sobre a qual são plantadas as mudas.

Dentro da câmara foi instalado um sistema de irrigação com microaspersores. O objetivo do uso da câmara de brotação é estimular de forma acelerada o crescimento e desenvolvimento dos brotos, a partir das gemas presentes nas miniestacas, pois o ambiente interno da câmara geralmente é mais úmido e mais quente.

6.1.2 Câmara de enraizamento

Estrutura feita de madeira e pvc, coberta por plástico transparente, dividida em três compartimentos, uma para cada cultivar (Figura 2). Os compartimentos têm 1m de altura, 0,7 m de profundidade e 0,7 m de largura. Nesse espaço é colocado os brotos imersos em água que está dentro de recipientes plásticos. O objetivo do uso da câmara de enraizamento é estimular o enraizamento dos brotos que vieram da câmara de brotação, antes de serem transplantados para sacos de mudas.

6.1.3 Viveiro de aclimação

Estrutura metálica revestida com telado de 50% de luminosidade, também, coberta com plástico para evitar incidência de chuva diretamente sobre as mudas (Figura 3). As laterais com entrada de ventilação também são fechadas com plástico para evitar ressecamento e

danos das folhas das mudas. A estrutura tem capacidade de aclimatar aproximadamente 7.000 mudas por vez, por apresentar 48 m² de área. A recomendação é ocupar apenas 50% da área do viveiro por corte de brotos, para que os outros 50% seja ocupado com os brotos do corte subsequente. Dessa forma, considerando o intervalo de 20 dias entre corte, com 40 dias de aclimação tem-se mudas prontas para irem ao campo e espaço para receber novos brotos. O objetivo da aclimação das mudas no viveiro é induzir a adaptação das mesmas às condições de temperatura, umidade e solo, antes de ir ao campo.

6.2 Trabalhos realizados

Todas as atividades realizadas foram orientadas e acompanhadas pelo supervisor do estágio e auxiliadas pelos funcionários da fazenda.

6.2.1 Seleção das hastes

No campo, foram escolhidas as plantas adultas, com 8 a 12 meses de idade, como também, isentas de pragas e doenças, principalmente de viroses, para extrair as hastes que foram subsequentes, divididas em manivas com cinco cm. As hastes foram extraídas da região central da planta, observando medula do caule da planta, para evitar os que apresentam aparência esponjosa. Quando a medula do caule não apresenta aparência leitosa e sim esponja, indica perda de reserva energética, na qual, acarreta menor vigor produtiva da maniva (Figura 4). O corte das plantas foi feito com instrumentos cortantes, cuidadosamente desinfetados com NaClO (2%) para evitar disseminação de doença entre as plantas.

6.2.2 Preparo e plantio das manivas

No galpão de apoio, as hastes foram seccionadas com auxílio de uma serra elétrica de bancada, em pedaços com 5 cm de comprimento, contendo 2 a 3 gemas. Posteriormente, essas manivas foram plantadas nas câmaras de brotação (Figura 5). As manivas foram plantadas seguindo as recomendações da EMBRAPA (2006), com distância entre manivas de cinco cm, densidade de 250 manivas por 1 m² e com 30% enterrado no substrato. Mesmo com essa recomendação, observou efeito semelhante a adensamento, com dificuldade do acesso a brotos que atingiram o critério de corte. Os brotos foram cortados com tamanho maior ou igual a 20 cm.

A irrigação era realizada com base na umidade do substrato, que em média era duas a três vezes por semana. Por ocasião da irrigação teve-se o cuidado para não encharcar o substrato. Também realizou-se o enchimento dos tijolos, que serve de isolante térmico, protegendo as manivas e os brotos próximo as bordaduras da câmara, que Também ajuda a

reduzir a variação da temperatura no interior da câmara. A água usada na irrigação foi de poço, com parâmetros de condutividade elétrica e pH adequados.

6.2.3 Corte dos Brotos

Após 30 dias do plantio das manivas, realizou-se o corte dos brotos com altura maior ou igual a 20 cm (Figura 6). O corte foi feito 1 cm acima do colo, com auxílio de uma lâmina de barbear, que foi desinfetada com NaClO (2%), para evitar contaminação dos brotos com fitopatógenos. Teve-se o cuidado de deixar de uma a duas gemas abaixo do ponto de corte, para permitir-se novas brotações. As folhas mais velhas foram cortadas para evitar desidratação e morte dos brotos. As mesmas foram cortadas com auxílio de tesoura também, desinfetada (Figura 7). Dez dias após do primeiro corte, realizou-se outro corte; nesse último foi cortados todos os brotos maiores ou iguais a 8 cm. O intervalo entre cortes não ficou definido, devido à variação de tempo no desenvolvimento dos brotos, entre corte e entre as cultivares. Por exemplo, os brotos da cultivar BRS Kiriris apresentou desenvolvimento mais acelerado que as demais cultivares. O tempo de desenvolvimento dos brotos depois do primeiro e segundo corte foi menor em relação aos brotos que se desenvolveram depois do terceiro corte.

Depois do segundo corte, observou-se a necessidade de realizar adubação das câmaras de brotação, na qual se fez com MAP misturado com cloreto de potássio, na dose de 250 g/câmara. O adubo foi lançado por cima dos brotos, não havendo uniformidade na distribuição do mesmo pela área da câmara. Poucos dias após a adubação, observou-se aumento no crescimento dos brotos e mudança na coloração, de verde claro para verde escuro intenso.

6.2.4 Enraizamento dos Brotos

Considera-se essa fase a mais importante, sendo a ocasião que se realizou vários testes para verificar a eficiência do enraizamento dos brotos e o desenvolvimento das mudas, em diferentes condições.

6.2.4.1 Enraizamento em diferentes soluções

Esse teste consistiu em manter os brotos imersos em soluções enraizantes, até o surgimento das raízes.

Dois produtos comercialmente vendidos como indutores de raiz, o RAIZ® e o SEACROP®, foram usados nesse teste, e como testemunha usou-se água potável (após fervura e resfriamento). Tanto o SEACROP® como o RAIZ® foram diluídos em água potável (após fervura e resfriamento), na concentração de 0,2% e 0,1% (Figura 8).

As soluções foram distribuídas em recipientes de garrafas pet, duas para cada tratamento, totalizando 10 recipientes para cada cultivar. Os brotos, obtidos das câmaras de brotação, foram imersos nas soluções, com 15 a 25 brotos para cada recipiente. Os recipientes contendo os brotos imersos em solução foram deixados nas câmaras de enraizamento pelo período de 20 dias e a cada 5 dias era realizada a troca das soluções e feito a limpeza, como também, a desinfecção dos recipientes com solução de hipoclorito de sódio a 2%, para eliminar e evitar qualquer contaminação com fitopatógenos.

As avaliações foram realizadas a cada dois dias, sendo a primeira feita no quinto dia após a montagem do teste. Durante as avaliações eram registrados os brotos com raiz e os brotos com calo, sendo os brotos com raízes formados usados como critério de avaliação da eficiência dos tratamentos aplicados.

6.2.4.2 Enraizamento em diferentes substratos

O teste de enraizamento em substrato foi montado com objetivo de pular a etapa de enraizamento dos brotos em água.

Nesse teste, brotos das três cultivares oriundos das câmaras de brotação foram imersos nas soluções citadas no tópico anterior, por 5 minutos. Posteriormente foram plantadas em sacos plásticos transparentes biodegradáveis com dois tipos diferentes de substratos: substrato S1, apenas solo da fazenda e substrato S2, formado por 80% do solo da fazenda mais 20% de composto orgânico comercial. A testemunha foram brotos não tratados nas soluções, plantados diretamente nos saquinhos com os dois tipos de substratos. Trinta dias após a montagem do teste, fez-se avaliação não destrutiva, verificando-se, através da transparência dos sacos o desenvolvimento de raiz nos brotos.

6.3 Transplântio das mudas

Todos os brotos que desenvolveram raízes na fase de enraizamento foram transplantados para sacos plásticos, com substrato composto por 84% de solo da fazenda mais 16% de esterco de galinha, curtido (Figura 9). Optou-se por usar o esterco de galinha no substrato como composto orgânico, por ser uma fonte de nutrientes de baixo custo e disponível em grande quantidade na região, consequentemente, barateando o custo de produção da muda.

6.5 Adubações das mudas em viveiro

O transplântio das mudas para o campo seria após 50 dias de aclimação no viveiro. Antes desse tempo tomamos a decisão de adubar as mudas, já que as mesmas apresentavam deficiência nutricional. Inicialmente a adubação foi feita apenas em uma pequena população

de mudas, com uma mistura de adubo químico, em cobertura com 3,5 g no saco da muda. A mistura do adubo era composta por 62% MAP mais 28% de cloreto de potássio.

7. RESULTADOS E DISCUSSÃO

7.1 Enraizamentos em soluções

No decorrer de 15 dias de teste, verificou-se que houve 100% de enraizamento dos brotos imersos em água pura, de ambas as três cultivares (Tabela 1).

Tabela 1: Taxa de enraizamento dos brotos em soluções.

Tratamentos	BRS caipira	BRS Kiriris	BRS Poti branca
RAIZ a 0,1%	100%	0%	100%
RAIZ a 0,2 %	53%	0%	100%
SEACROP a 0,1 %	50%	70%	93%
SEACROP a 0,2%	73%	20%	76%
EM ÁGUA	100%	100%	100%

A cultivar BRS Kiriris apresentou-se menos eficiente aos testes, não havendo desenvolvimento de calo e nem de raiz nos brotos imersos nas concentrações 0,1% e 0,2 % do produto comercial RAIZ®. Já nas soluções do produto SEACROP®, houve desenvolvimento de raiz em 70% dos brotos imersos na solução 0,1% e 20% na solução 0,2%.

A cultivar BRS Poti Branca respondeu melhor ao teste, com 93% de enraizamento dos brotos imersos na concentração 0,1% e 76% na concentração 0,2% do SEACROP®; para as concentrações 0,1% e 0,2% do RAIZ®, houve 100% do desenvolvimento de raiz nos brotos.

Entre ambos os produtos, a cultivar BRS Caipira expressou-se melhor na concentração de 0,1% do RAIZ® com 100% dos brotos enraizados e 53% na concentração 0,2%. Já nas soluções do SEACROP®, houve 50% de desenvolvimento de raiz nos brotos imersos na concentração 0,1% e 73% dos imersos em 0,2%.

Talvez por apresentar caule mais herbáceo que as outras cultivares, a cultivar BRS Kiriris® não expressou resultados tão bons nesse teste.

7.2 Enraizamentos em substrato

Houve 97% de enraizamento dos brotos da cultivar BRS Caipira, que foram imersos por 5 minutos na solução com RAIZ® à 0,2% de concentração e nos brotos sem tratamento, plantados no substrato S2. Com 63% de enraizamento, os brotos imersos na solução com SEACROP® a 0,1% e plantados com substrato S2, foi o pior resultado encontrado na cultivar BRS Caipira.

Nesse teste, a cultivar BRS Kiriris expressou os piores resultados em comparação às outras cultivares. Para essa cultivar, os brotos imersos na solução com SEACROP® a 0,2 %, plantados no substrato S1, expressou melhor resultado, com 90% de enraizamento. E o pior resultado foi de 33%, expresso nos brotos sem tratamentos e plantados no substrato S2.

A cultivar BRS Poti Branca apresentou os melhores resultados, sendo que cinco tratamentos foram 100% eficiente no desenvolvimento de raiz nos brotos, os quais foram: solução com SEACROP® a 0,1% e 0,2 %; solução com RAIZ® a 0,1%; para ambos os brotos plantados em sacos com solo da fazenda mais composto orgânico comercial (Tabela 2). Da mesma forma foi para os brotos sem tratamento, e para os brotos imerso na solução com RAIZ® a 0,1% de concentração, ambos plantados em sacos contendo apenas solo da fazenda.

Tabela 2: Taxa de enraizamento em substrato.

Tratamentos	BRS Caipira	BRS Kiriris	BRS Poti Branca
RAIZ a 0,1% (S1)	80%	56%	100%
RAIZ a 0,1% (S2)	90%	66%	100%
RAIZ a 0,2% (S1)	80%	76%	86%
RAIZ a 0,2% (S2)	97%	80%	93%
SEACROP a 0,1% (S1)	73%	80%	90%
SEACROP a 0,1% (S2)	63%	76%	100%
SEACROP a 0,2% (S1)	80%	90%	97%
SEACROP a 0,2% (S2)	80%	63%	100%
EM ÁGUA (S1)	90%	56%	100%
EM ÁGUA (S2)	97%	33%	97%

Com base nos resultados, nas condições deste ensaio, não é necessário fazer-se uso dos produtos comerciais, citados acima, para estimular o desenvolvimento de raiz em brotos das cultivares de mandioca BRS Caipira, BRS Poti Branca e BRS Kiriris, já que houve 100% de desenvolvimento de raiz nos brotos imersos apenas em água pura e 97% nos brotos que foram plantados sem tratamento no substrato S2. Com exceção da BRS Kiriris que não apresentou um bom resultado na mesma condição de substrato, sendo é necessário o tratamento em solução com SEACROP® a 0,2%, posteriormente com plantio no substrato S1, para melhor resultado no desenvolvimento de raízes nos brotos.

7.3 Adubações das mudas

O uso do esterco de galinha no substrato das mudas transplantadas acarretou resultados ruins. Porque as mudas apresentaram deficiência nutricional (pode ter tido efeito

salino, pois esse esterco é mais rico em sais minerais que o esterco bovino) do tipo clorose generalizada na folha novas (Figura 10), como também, maior perda de mudas por podridão do colo. Observou-se também que o substrato contendo esterco de galinha como composto orgânico, reteve muita umidade, o que dificulta a absorção de oxigênio pelas raízes, predispondo-as a morte.

Ao observamos a população de mudas adubadas com MAP após dois dias da adubação, constatou-se que não houve fitotoxidez, com isso, as outras mudas foram adubadas da mesma forma. Infelizmente o tempo de observação foi pouco, pois com cinco dias após adubação, as folhas das mudas começaram a secar e caírem, levando a morte de 90% das mudas por fitotoxidez (Figura 11). Após constatamos que o tipo de adubo, a dose usada e modo de aplicação não foram adequados, passamos a realizar adubação via foliar, com micronutriente, nas mudas restantes. Apesar de não resolver o problema da deficiência, esse método não ocasionou o mesmo problema do método anterior. Nesse mesmo tempo realizamos a aplicação de fungicida sistêmico para reduzir a morte das mudas por podridão do colo.

8. CORRELAÇÃO COM O CURSO

O processo de produção de muda requer conhecimento teórico e prático, dos cursos de agronomia e/ou Engenharia florestal. Esse conhecimento é fundamental para entender a importância de cada órgão da planta, como também, a fisiologia por trás do crescimento e desenvolvimento das mudas. Como por exemplo; nas disciplinas de Fruticultura e Silvicultura, vimos que o período de aclimação da muda é indispensável para garantir sua adaptação e sobrevivência em campo.

Especificamente, na disciplina de Cultivos II, é abordado o cultivo da mandioca, com os temas: importância econômica e social, ciclo e exigência nutricional, diferença entre as cultivares brava e mansa, seleção do material de propagação, métodos de cultivo e prática culturais, principais pragas e doenças e método de controle destas, colheita e beneficiamento do tubérculo.

O conteúdo de nutrição vegetal, da disciplina de Botânica II, foi fundamental para identificarmos que o amarelecimento das mudas tratava-se de deficiência de micronutriente, já que a ocorrência era nas folhas novas. A explicação científica apresentada nessa disciplina, é que o amarelecimento nas folhas novas e não nas folhas velhas, trata-se da carência de um micronutriente no solo que é pouco móvel ou não é móvel na planta. Isso significa que a planta não pode reciclar esses nutrientes das folhas velhas e direcioná-los para novos tecidos, assim como ocorre com os macronutrientes.

Os cuidados que tivemos para evitar e controlar contaminação por fitopatógenos, como por exemplo: limpeza dos materiais e das ferramentas com hipoclorito, limpeza das mãos, limpeza e/ou eliminação dos brotos contaminados, uso de água fervida, identificação da doença e do patógeno responsável, método de controle e aplicação de produtos químicos, foram contribuições do conhecimento teórico abordados nas disciplinas de Microbiologia e Fitopatologia I e II.

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Logo no início, foram produzidas algumas mudas no viveiro sem a proteção do plástico que impedia diretamente a incidência de chuva sobre as mudas. Nessa condição não houve perdas tão significativas por doença de solo, como tivemos depois que o viveiro foi coberto com plástico. Para alguns fitopatógenos de solo, condições como alta temperatura, alta umidade do substrato e baixa umidade relativa, são favoráveis para seu desenvolvimento e expressão da doença em mudas. Dessa forma, é necessário corrigir esses fatores climáticos dentro do viveiro. Talvez a instalação de nebulizadores para manter a umidade alta, um sistema de irrigação por aspersão para otimizar a irrigação e um mecanismo que possibilite subir o plástico das laterais nos horários mais quente do dia e descer no final da tarde. Outra prática que evita problemas com fitopatógenos do solo é o tratamento de substrato com produtos químicos, administrado e aplicado na forma correta.

Foi observado que existe alguma limitação no processo de enchimento dos sacos plástico, devido o baixo rendimento por homem/dia, que não passa em média, de 500 sacos. Para fins de produção em larga escala, é necessário analisar e pensar em melhores condições que aumentem esse rendimento. Uma dica é o uso de moega metálica (Figura 12), que aumenta o rendimento em três vezes. A moega se trata de um equipamento com um formato de uma pirâmide invertida, tendo um bico em sua parte inferior, onde é inserida a boca do saco plástico. O substrato, ao passar pelo bico, força a abertura do restante do saco plástico, (CARNEIRO, 1995).

Existe certo desconforto para o trabalhador na realização das atividades dentro do viveiro. Como as mudas estão ao nível do solo, o trabalhador sobrecarrega a coluna ao realizar a atividade, ocasionando dores lombares no final do dia. Como também, mesmo que exista uma camada de brita sobre o chão do viveiro, as raízes das mudas mais velhas ficam adentrando no solo, intensificando a atividade física. É recomendado que os sacos ficassem suspensos ou isolados do solo, a uma altura confortável para a atividade.

Trabalhamos desde o início, com materiais disponíveis na fazenda como: esteco de galinha e solo, na tentativa de produzir mudas de qualidade a baixo custo, o que aumentou os

desafios nessa atividade, através de problemas relacionados à contaminação por fitopatógenos e deficiência nutricional. Tais motivos entre outros, foram suficientes para não termos mudas prontas a serem transplantadas para o campo antes do fim do estágio, mas importantes para melhorarmos o processo.

Para alcançar o objetivo de produzir mudas de qualidade a baixo custo, os proprietários da fazenda devem recorrer a meios de produção de composto orgânico de melhor qualidade e produção de fibra de coco, já que na fazenda têm 700 mil coqueiros, em vez de comprar no mercado a preços elevados. Deve também, usar no substrato adubos químicos de liberação lenta, próprio para mudas. O monitoramento periódico dos brotos nas câmaras de brotação e das mudas no viveiro é fundamental para evitar incidência de pragas e doenças.

O desenvolvimento normal de raízes nas mudas, plantando-se os brotos diretamente nos sacos plásticos, sem passar pela câmara de enraizamento, foi a principal conquista nesse trabalho. Dessa forma reduziu-se em 20 dias o tempo de produção da muda, como também, diminuiu o estresse ocasionado pela mudança de ambiente e a perda de raízes no momento do transplante dos brotos enraizados para os sacos plásticos, resultando assim, na redução de perdas das plantas.

10. REFERÊNCIAS

- Andrade, M.C. de. Condições naturais do Nordeste. Boletim Geográfico, Rio de Janeiro, v.26, n.196, jan./ fev. 1967.
- ALVES, A. A. C. Cassava botany and physiology, In: HILLOCKS, R.J.; THRESH, J.M.; BELLOTTI, A. C. (Eds.). Cassava: Biology, Production and Utilization. Oxon, UK: CABI Publishing. 2002, p. 67-89.
- CARDOSO, C. E. L.; SOUZA, J. S. Aspectos econômicos. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2000. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Circular Técnica, 37).
- CARNEIRO, J.G.de A. Produção e controle de qualidade de mudas florestais. Curitiba:UFPR/FUPEF, 1995.
- CONCEIÇÃO, A.J. A Mandioca. 3. ed. São Paulo: Nobel, 1981. 382p.
- FUKUDA, W. M. G; CARVALHO, H, W, L, Propagação Rápida de Mandioca no Nordeste Brasileiro. Aracaju, SE: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2006. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Circular Técnica, 45).
- FAO. Cassava. Disponível em <<http://www.fao.org>> Acesso em: 28 Mar. 2017 a.
- KÖPPEN, W. Grundriss der Klimakunde: Outline of climate science. Berlin: Walter de Gruyter, 1931. 388p.
- LÉOTARD, G.; DUPUTIÉ, A.; KJELLBERG, F.; DOUZERY, E. J. P.; DEBAIN, C.; GRANVILLE, J. J.; MCKEY, D. Phytogeography and the origin of cassava: new insights from northern rim of the Amazonia basin. Molecular Phylogenetic and Evolution, v. 53, p. 329-334, 2009.
- LOPEZ, J.M. Producción comercial de semilla de yuca. Yuca Boletín Informativo. Cali: 1995 v.19, n.2, p.1-2,
- Melo J. G. - Impactos do desenvolvimento urbano nas águas subterrâneas de Natal, RN. Tese de Doutorado. São Paulo, Universidade de São Paulo, Brasil, 1995.
- Mont' Alvern, A . Mapa Geológico do Estado do Rio Grande do Norte. DNPM - Sede - 4º Distrito/UFRN/PETROBRAS/CRM, 1998.
- Nunes, James de Araújo. 1987. Diagnóstico Ambiental da Região de Touros/RN. 1987. 152 f. Relatório de Graduação (Graduação) - Curso de Geologia, Departamento de Geologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 1987.
- Rio Grande do Norte. Secretaria do Meio Ambiente e Dos Recursos Hídricos - Semarh. Governo do Estado do Estado do Rio Grande do Norte. Bacias Hidrográficas. Disponível em: Acesso em: 2 jun. 2009.
- SANTOS, V. da S.; Souza, A. da S.; VIANA, A. E. S.; FERREIRA FILHO, J. R.; SOUZA, K. A. de; MENEZES, M. C. Multiplicação rápida, método simples e de baixo custo na

produção de material propagativo de mandioca. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2009. 23 p. (Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical.- (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 44).

Santos J. P. Estudo Hidrogeológico Regional do Estado do Rio Grande do Norte. Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo/ Secretaria de Indústria e Comércio do Rio Grande do Norte. (Report 15795 - 9 volume). IPT, São Paulo, 1982.

SILVA, M.N.; CEREDA, M.P.; FIORINI, R.A. Multiplicação rápida de mandioca. In: Cereda, M.P. (Coord.). Agricultura: tuberosas amiláceas Latino Americanas. São Paulo: Fundação Cargil, 2002, p. 448–504- ALVES, A. A. C. Cassava botany and physiology, In: HILLOCKS, R.J.; THRESH, J.M.; BELLOTTI, A. C. (Eds.). Cassava: Biology, Production and Utilization. Oxon, UK: CABI Publishing. 2002, p. 67-89.

Walle, Paul. 2006. No Brasil, do Rio São Francisco ao Amazonas. Brasília: Senado Federal, Conselho Editorial, 2006. 436 p.

ANEXO



Figura 1



Figura 2



Figura 3



Figura 4



Figura 5



Figura 6



Figura 7



Figura 8



Figura 9



Figura 10



Figura 11



Figura 12