



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA BAIANO –
CAMPUS GUANAMBI**

MAICON RIAN CARVALHO TEIXEIRA

**ESPACIALIZAÇÃO RADICULAR E PRODUTIVIDADE DO
MAMOEIRO SOB CONDIÇÕES DE PLANTIO NA REGIÃO
SEMIÁRIDA**

**GUANAMBI - BA
2025**



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA BAIANO –
CAMPUS GUANAMBI**

MAICON RIAN CARVALHO TEIXEIRA

**ESPACIALIZAÇÃO RADICULAR E PRODUTIVIDADE DO
MAMOEIRO SOB CONDIÇÕES DE PLANTIO NA REGIÃO
SEMIÁRIDA**

Monografia apresentada ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano – *Campus Guanambi* como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Grau de Bacharel em Engenharia Agrônoma.

Prof. Dr. Alexsandro dos Santos Brito
Orientador

**GUANAMBI - BA
2025**

Catálogo: Leidiane Reis - CRB-5/1959
IF Baiano, Campus Guanambi

T266e Teixeira, Maicon Rian Carvalho

Espacialização Radicular e Produtividade do Mamoeiro Sob
Condições de Plantio na Região Semiárida. / Maicon Rian
Carvalho Teixeira, -- Guanambi, Ba., 2025.
37f.: il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Agrônômica) -
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano -
Campus Guanambi.

Orientador (a): Alexsandro dos Santos Brito.

1. Mamão. 2. Semeadura. 3. Cultivo. I.Título.

CDU: 634.651



Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano
Campus Guanambi

OFICIO 269/2025 - GBI-CGE/GBI-DDE/GBI-DG/RET/IFBAIANO

Guanambi, 12 de junho de 2025

MAICON RIAN CARVALHO TEIXEIRA

**ESPACIALIZAÇÃO RADICULAR E PRODUTIVIDADE DO
MAMOEIRO SOB CONDIÇÕES DE PLANTIO NA REGIÃO
SEMIÁRIDA**

Monografia apresentada ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano – Campus Guanambi como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Grau de Bacharel em Engenharia Agrônômica.

APROVADO em 11 de junho de 2025.

DSc. Alessandro dos Santos Brito, IF Baiano (Presidente da Banca)

DSc. Mariana Texeira Rodrigues Vila, IF Baiano (Membro 1 da banca)

DSc. Suane Coutinho Cardoso, IF Baiano (Membro 2 da banca)

Documento assinado eletronicamente por:

- **Alexsandro dos Santos Brito, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 12/06/2025 21:14:24.
- **Mariana Texeira Rodrigues Vila, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 12/06/2025 21:15:48.
- **Suane Coutinho Cardoso, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 13/06/2025 20:01:18.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 12/06/2025. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifbaiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código 710387
Verificador: cb6ebf76c7
Código de Autenticação:



Dedico este trabalho a **Deus**, por ter me dado serenidade, coragem e determinação para enfrentar os desafios e concluir esta importante etapa da minha vida.

Aos meus pais, **Joci Batista de Carvalho Teixeira e Vivaldo Oton Teixeira**, por todo o suporte emocional, amor e incentivo que me proporcionaram ao longo da formação acadêmica.

Aos amigos e colegas conquistados durante a graduação, pela troca de experiências, pelo apoio mútuo e pela construção de momentos que tornaram essa jornada mais leve e significativa.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela vida, sabedoria e força concedidas ao longo de toda essa caminhada. Sem Sua presença e direção, este trabalho não teria sido possível.

Aos meus pais, Vivaldo Oton Teixeira e Joci Batista de Carvalho Teixeira, pelo amor incondicional, pelo apoio constante e por acreditarem nos meus sonhos desde o início. À minha namorada, Alana Cotrim, por estar ao meu lado com carinho, paciência e incentivo em todos os momentos.

Ao professor Alexsandro dos Santos Brito, meu orientador, por sua orientação precisa, dedicação e pelas valiosas contribuições durante o desenvolvimento deste trabalho. À banca avaliadora, composta pelas professoras Suane Coutinho Cardoso e Mariana Teixeira Rodrigues Vila, pelo tempo dedicado, pelas observações pertinentes e por contribuírem significativamente para o aprimoramento desta pesquisa.

Aos colegas de projeto Mateus Cruz, Lucas Santana e Vanderson Luiz, pela parceria e colaboração durante todas as etapas do trabalho. Aos professores que fizeram parte da minha formação acadêmica, por compartilharem conhecimento, experiência e motivação ao longo da graduação.

Ao meu grupo de trabalho na faculdade, Maria Eduarda, Mateus Cruz e Natanael Pessoa, pela convivência construtiva, pela dedicação em cada etapa dos desafios que enfrentamos juntos e pelo comprometimento que contribuiu de forma significativa para o meu crescimento acadêmico e pessoal.

Aos amigos e colegas da graduação, em especial: Andreina, Artur, Diorgens, Douglas, Erlane, Geovane, Jamile, José Matheus, Laécio, Laisa, Lilia, Mateus, Maycon, Raíssa, Rayssa Fernandes, Stéffane, Tales, Thaís, Valdei e Vandewarley, por todos os momentos de aprendizado, companheirismo e amizade.

Aos servidores da agricultura, pelo suporte prestado durante a execução do projeto, com agradecimentos especiais a Zé e Branco, pelo comprometimento e auxílio diário.

Ao CNPq, pela concessão da bolsa de Iniciação Científica, que foi fundamental para o desenvolvimento desta pesquisa.

A todas as pessoas que contribuíram para a realização deste trabalho e para a minha formação, de forma direta ou indireta, deixo aqui o meu sincero e profundo agradecimento.

RESUMO

TEIXEIRA, Maicon R. C. **Espacialização Radicular e Produtividade do Mamoeiro Sob Condições de Plantio na Região Semiárida**. Junho de 2025. 37 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Engenharia Agrônômica. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano – *Campus* Guanambi. Guanambi-BA, 2025.

A cultura do mamão é de grande importância para a economia brasileira, especialmente no semiárido baiano, onde representa uma significativa fonte de emprego e renda. Diante dos desafios característicos da região, como a escassez de água e os elevados custos de produção, torna-se essencial buscar alternativas que aprimorem o cultivo. Nesse contexto, a semeadura direta no campo se destaca como uma estratégia promissora, com potencial para aumentar a produtividade, reduzir o tempo para o início da produção e diminuir tanto os custos, quanto a demanda por mão de obra. Dessa forma, o trabalho teve como objetivo avaliar a produtividade, bem como a concentração e distribuição das raízes do mamoeiro, tanto em semeadura direta quanto em mudas transplantadas, nas condições do semiárido baiano. O experimento foi realizado na área experimental do IF Baiano, *campus* Guanambi, utilizando o delineamento de blocos aleatorizados para a análise de produtividade. Foram comparados dois tratamentos: T1 – semeadura direta e T2 – transplântio por mudas, com 8 repetições. Cada parcela experimental foi composta por 16 plantas, sendo a parcela útil constituída pelas 4 plantas centrais. A análise envolveu o levantamento do número total de frutos e a determinação da massa média dos frutos. Com esses dados, a produtividade por parcela foi calculada e, em seguida, estimada para a área de um hectare. A caracterização do sistema radicular foi conduzida pelo método do perfil cultural, com medição do comprimento, diâmetro e contagem do número de raízes em diferentes camadas de solo no perfil. O tratamento com semeadura direta resultou em produtividade média de 38,678 t ha⁻¹, associada a um sistema radicular mais profundo e bem distribuído no perfil do solo. Por outro lado, o transplântio de mudas apresentou produtividade inferior, com média de 29,935 t ha⁻¹, e raízes concentradas nas camadas mais superficiais, o que pode ser eficiente em solos férteis, porém limita o desempenho em condições edafoclimáticas adversas. A diferença entre os tratamentos gerou um incremento econômico estimado em R\$ 16.087,12 por hectare a favor da semeadura direta.

PALAVRAS- CHAVE: *Caracterização de raízes; Carica papaya; Propagação; Semeadura direta.*

ABSTRACT

TEIXEIRA, Maicon R. C. **Root Spatialization and Productivity of Papaya Under Planting Conditions in the Semiarid Region.** June de 2025. 37 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Engenharia Agrônômica. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano – *Campus Guanambi*. Guanambi-BA, 2025.

The papaya culture is of great importance to the Brazilian economy, especially in the semi-arid region of Bahia, where it represents a significant source of employment and income. In view of the challenges characteristic of the region, such as water scarcity and high production costs, it is essential to seek alternatives that improve cultivation. In this context, no-tillage in the field stands out as a promising strategy, with the potential to increase productivity, reduce the time to start production, and reduce both costs and demand for labor. Thus, the work aimed to evaluate the productivity, as well as the concentration and distribution of papaya roots, both in no-tillage and in transplanted seedlings, under the conditions of the semi-arid region of Bahia. The experiment was carried out in the experimental area of the IF Baiano, Guanambi campus, using a randomized block design for yield analysis. Two treatments were compared: T1 – no-tillage and T2 – transplantation by seedlings, with 8 replications. Each experimental plot was composed of 16 plants, and the useful plot consisted of the 4 central plants. The analysis involved surveying the total number of fruits and determining the average fruit mass. With this data, the productivity per plot was calculated and then estimated for the area of one hectare. The characterization of the root system was conducted by the cropping method, with measurement of the length, diameter and count of the number of roots in different soil layers in the profile. The treatment with no-tillage resulted in an average yield of 38.678 t ha⁻¹, associated with a deeper and well-distributed root system in the soil profile. On the other hand, seedling transplanting showed lower productivity, with an average of 29.935 t ha⁻¹, and roots concentrated in the most superficial layers, which can be efficient in fertile soils, but limits performance in adverse edaphoclimatic conditions. The difference between the treatments generated an estimated economic increase of R\$ 16,087.12 per hectare in favor of no-tillage.

KEYWORDS: *Characterization of roots; Carica papaya; Propagation; Direct seeding.*

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Área em que foi conduzido o experimento. Fonte: Teixeira, M.R.C.,2023.	17
Figura 2: A - Cova preparada com o sistema de irrigação em funcionamento, B – Abertura dos locais de plantio da muda com o uso de cavadeira. Foto: Teixeira, M.R.C.,2023.	18
Figura 3: Produção em viveiro do Campus e diferentes estágios de desenvolvimento das mudas (A, B, C). Foto: Teixeira, M.R.C.,2023.	19
Figura 4: Plantio direto das sementes em covas no campo (A, B, C). Foto: Teixeira, M.R.C.,2023.	19
Figura 5: A, B - Sexagem C – Planta com flor hermafrodita. Foto: Teixeira, M.R.C.,2023. ...	20
Figura 6: Realização de roçagem (A), desbrota (B) e desfolha (C). Foto: Teixeira, M.R.C.,2024.	21
Figura 7: Molhamento da área de abertura da trincheira (A) e medição da distância de 1,2m a partir do caule (B). Foto: Teixeira, M.R.C.,2024.	22
Figura 8: Perfil a 0,6 m de distância do caule em planta com transplantio de muda (A) e semeadura direta (B). Foto: Teixeira, M.R.C.,2024.	23
Figura 9: Percentual do total de raízes por classe em cada camada no método por mudas.	26
Figura 10: Percentual do total de raízes por classe em cada camada no método de semeadura direta.	27

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Análise química do solo, nas camadas de 0-0,2; 0,2-0,4 e 0,4-0,6 m	21
Tabela 2: Percentual de cada classe de raízes em cada camada de solo no método por mudas.	28
Tabela 3: Percentual de cada classe de raízes em cada camada de solo no método de semeadura direta.....	28

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Conab	Companhia Nacional de Abastecimento
DAP	Dias após o plantio
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
pH	Potencial Hidrogeniônico

SUMÁRIO

RESUMO	7
ABSTRACT	8
LISTA DE FIGURAS	9
LISTA DE TABELAS.....	10
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	11
1. INTRODUÇÃO	11
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	13
2.1 A cultura do mamoeiro e sua importância econômica.....	13
2.2 Botânica e Morfologia	13
2.3 Aspectos edafoclimáticos	15
2.4 Desenvolvimento radicular.....	15
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	17
3.1 Localização e caracterização climática	17
3.2 Tratamentos e delineamento experimental.....	17
3.3 Implantação do experimento.....	18
3.4 Manejo da cultura	20
3.5 Procedimentos específicos.....	21
3.6 Análise dos dados	23
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
4.1 Produtividade	25
4.2 Caracterização do sistema radicular	26
5. CONCLUSÕES	31
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	32

1. INTRODUÇÃO

O mamão (*Carica papaya* L.) é uma fruta de consumo mundial, comercializada em todos os continentes do planeta, isso devido ao sabor, aroma agradável, e as características organolépticas e nutricionais que conferem ao alimento o termo saudável (Dantas; Junghans; Lima, 2013). Por ser uma cultura de clima tropical, sua produção se destaca no Brasil, tornando-se um grande produtor e exportador da fruta. Com a necessidade contínua de tratamentos culturais, colheita e comercialização, a produção gera emprego e renda durante todo o ano, o que revela a sua importância socioeconômica (Lucena et al., 2021).

A cultura do mamoeiro apresenta grande importância na fruticultura nacional, com o Brasil em quinto lugar no ranking de grandes produtores de mamão do mundo (FAO, 2023). Em 2023, foram cultivados 26.839 hectares no território nacional, com produtividade média de 42,4 toneladas por hectare (IBGE, 2023).

A região Nordeste do Brasil apresenta clima semiárido em boa parte de seu território, este que de acordo com a classificação climática de Köppen é do tipo BSw'h'. Tem características de tropical seco, com balanço hídrico negativo em boa parte do ano e ocorrência de pequenos períodos de chuvas sazonais (Souza et al., 2014).

A Bahia é responsável por 31,14% da produção de mamão no Brasil (354.525 t), com maiores áreas plantadas ocorrendo na região do extremo sul (Mata Atlântica) e oeste (Cerrado) do Estado (IBGE, 2023). Contudo, regiões com clima semiárido, embora tenham menor concentração de áreas plantadas, são fundamentais para o crescimento do setor, exigindo cada vez mais pesquisas que possam melhorar os índices produtivos, com foco especial no desempenho da cultura.

Localizada no território de identidade Sertão Produtivo, a microrregião de Guanambi, apresenta produtividade média na cultura do mamoeiro de 25 t ha⁻¹, valor abaixo da média brasileira (42,4 t ha⁻¹) e do estado baiano (37,67 t ha⁻¹) (IBGE, 2023). Os dados apresentados mostram a reduzida produção e eficiência produtiva do cultivo de mamão na microrregião de Guanambi, BA, evidenciando a necessidade de conduzir pesquisas que avaliem a viabilidade do cultivo e proponham soluções para aumentar a produtividade.

Um dos aspectos críticos para o sucesso do cultivo do mamoeiro, especialmente em regiões semiáridas, é o sistema radicular da planta. O mamoeiro possui um sistema radicular fibroso, caracterizado por raízes laterais que não apenas sustentam a planta, mas também desempenham um papel fundamental na absorção de água e nutrientes do solo (Jiménez et al.,

2014). A profundidade efetiva para avaliação dos componentes do balanço de água e eficiência de uso da água pela cultura deve englobar pelo menos 95% do sistema radicular (Nascimento et al., 2022). Essa profundidade é um parâmetro essencial no planejamento de projetos de irrigação, pois influencia o uso eficiente da água.

O estudo detalhado da distribuição das raízes do mamoeiro é crucial para o manejo adequado da irrigação. Conhecer a profundidade e a extensão das raízes permite o correto posicionamento dos sensores de umidade do solo e otimiza a aplicação de lâminas de irrigação, garantindo que a água e os nutrientes sejam fornecidos de maneira eficiente às zonas de maior absorção (Coelho et al., 2005). Dessa forma, pesquisas que investiguem a distribuição radicular do mamoeiro podem contribuir significativamente para a melhoria da produtividade, especialmente em condições adversas como as encontradas no semiárido baiano.

Estudos relacionados ao sistema de implantação (semeadura direta no campo e transplântio de mudas) na região semiárida ainda são escassos na literatura, especialmente no Perímetro Irrigado de Ceraíma, BA, que carece de informações sobre o comportamento do mamoeiro irrigado nas condições edafoclimáticas locais, tornando-se necessário intensificar as pesquisas em busca de um manejo racional e eficiente. Compreender de forma mais aprofundada os métodos de implantação é essencial para definir estratégias adequadas às condições de cultivo, manejo e economia de água no semiárido baiano. É necessário que os produtores locais tenham acesso a informações técnicas que possibilitem escolher o método de implantação mais adequado, aliado ao aumento da produtividade, contribuindo assim para uma atividade sustentável.

Nesse contexto, o trabalho teve como principal objetivo avaliar a produtividade, concentração e distribuição das raízes do mamoeiro submetido a dois métodos de implantação do pomar, semeadura direta no campo e transplântio de mudas, nas condições da região semiárida. O estudo buscou identificar práticas que possam melhorar a eficiência produtiva do mamoeiro em regiões como Guanambi, contribuindo para o desenvolvimento sustentável e econômico da fruticultura local.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A cultura do mamoeiro e sua importância econômica

O mamão (*Carica papaya* L.) é uma fruta tropical, que apresenta grande aceitabilidade em todo o planeta, sendo destaque no mercado alimentar e mais recentemente nas indústrias farmacêuticas e químicas (Lucena et al., 2021). A produção global do mamão em 2023 foi de 14.232.583 t, desse montante 55,46% foram produzidos pela Ásia. As Américas detêm 34,06% da produção, sendo o Brasil o produtor com maior participação. No Brasil, a cultura é destaque na fruticultura, o que torna o país o quinto maior produtor global, com 7,99 % do que foi produzido em 2023 (FAO, 2023).

A região nordeste se destaca como a região fisiográfica de maior participação na produção de mamão do Brasil, com 667.954 t em 2023 e produtividade média de 32,62 t ha⁻¹. A Bahia é o maior produtor da região e do país (354.525 t), seguido do Espírito Santo que detêm de 30,92 % de toda produção no território nacional (352.046 t). O extremo sul e oeste baiano concentram maior parte da produção, entretanto, a cultura também é de suma importância nas regiões do estado que apresentam disponibilidade de água para a irrigação, a exemplo de áreas de perímetros irrigados, tal como o Perímetro Irrigado de Ceraíma, Guanambi, Bahia (IBGE, 2023).

A microrregião de Guanambi, que abriga o perímetro irrigado de Ceraíma, está localizado no semiárido baiano e apresenta características climáticas favoráveis para o cultivo de frutíferas, como o mamão. No entanto, o cultivo do mamoeiro é pouco expressivo, uma vez que a produção de mamão na microrregião de Guanambi contribuiu com 0,08% da produção do estado (IBGE, 2023).

Além da relevância econômica, a cultura do mamoeiro é essencial no aspecto social. Durante seu ciclo, a lavoura necessita de diversas atividades, como manejo, tratos culturais, colheita, pós-colheita e comercialização, etapas responsáveis por gerar emprego e renda (Queiroz, 2009). Tendo em vista que o mamoeiro necessita de mão de obra durante o ano todo e que os plantios são renovados a cada 2 ou 3 anos, em média, essa atividade contribui com a redução do êxodo rural e garante a permanência do homem no campo (Lucena et al., 2021).

2.2 Botânica e Morfologia

Com origem remetida a América do Sul, mais precisamente na Bacia Amazônica Superior (Dantas; Lima, 2001), o mamoeiro é considerado uma planta tipicamente tropical.

Pertencente a classe Magnoliopsida, ordem Brassicales e família Caricaceae (Judd et al., 2009; Itis, 2011), o mamoeiro é constituído de 6 gêneros e 35 espécies, com destaque para *Carica papaya*, que apresenta maior valor comercial (Trindade, 2000; Van Droogenbroeck et al., 2002). Coleções de *Caricas* spp. se encontram em conservação no mundo, possibilitando trabalhos de melhoramento genético. A obtenção de híbridos com características agronômicas desejáveis, adaptados às condições edafoclimáticas e com resistência a doenças é o que se busca nos programas de melhoramento genético (Dantas et al., 2013).

As variedades de mamoeiro são agrupadas em dois principais grupos: Solo e Formosa, ambos com cultivares de expressiva importância econômica. No grupo Solo, destacam-se as cultivares ‘Sunrise Solo’, ‘Golden’, ‘Golden THB’ e ‘Aliança’. Já no grupo Formosa, os híbridos ‘Tainung 01’ e ‘UENF/Caliman 01’ — este último conhecido como Calimosa — são os mais cultivados (Pereira et al., 2020).

O sistema radicular do mamoeiro apresenta raiz pivotante bastante desenvolvida e ramificações radiais. Sua distribuição se encontra em maior quantidade nos 0,3 m de solo iniciais (Silva et al., 2021). Entretanto, pode se desenvolver em até duas vezes sua altura, com capacidade de explorar uma camada de solo por volta de 1,0 m de profundidade (Dantas, 2000; Trindade, 2000).

É uma planta herbácea, que atinge alturas que variam de 3 a 8 metros na fase adulta. Seu caule é cilíndrico e ereto, geralmente indiviso, fistuloso nas regiões dos entrenós, suculento, marcado por cicatrizes foliares, e apresenta diversas folhas na região apical. As folhas estão dispostas na forma espiralada, com comprimento de 0,2 a 0,6 m, e largura de até 0,7 m. São do tipo glabras, com contornos suborbicular (Silva et al., 2021). Apresenta pecíolos alongados e cilíndricos, na cor vermelha ou verde-pálida, geralmente de 0,5-0,7 m de comprimento (Matos, 2006).

O mamoeiro apresenta três tipos flores, que recentemente foram classificadas por Chan (2009) e Dinesh (2010) em: feminina, flor estável e sem a presença de estames; hermafrodita, com a presença de cinco estames, que se encontra no tipo pentândrica, intermediária, alongada, flor perfeita ou estéril; e as flores masculinas. As flores dão origem a frutos alongados, do tipo baga, que varia na forma de arredondado, oblongo, alongado, cilíndrico e piriforme. O formato do fruto será determinado pelo tipo de flor; flores hermafroditas resultam em fruto comprido, enquanto flores femininas produzem fruto de formato redondo (Silva et al., 2021). O déficit hídrico afeta o florescimento e o tipo de flores produzidas, levando a ocorrência de maior número de flores estéreis, o que reduz a produção (Souza et al., 2020).

2.3 Aspectos edafoclimáticos

O mamoeiro é uma planta típica de clima tropical, que apresenta melhor desenvolvimento em climas quentes e úmidos, com boa distribuição de chuvas durante o ano. Temperaturas médias entre 22 e 26°C e umidade relativa média do ar entre 60 e 85% favorecem um bom crescimento e produção da planta (Garcia et al., 2007). Temperaturas do solo e do ar inferiores a 19°C e 11°C, respectivamente, limitam o crescimento do mamoeiro (Mitchell, 1998; Allan, 2002).

A prática da cultura ocorre na faixa de latitude entre 32° Norte e 32° Sul, com temperatura ideal de 25°C. Contudo, o clima exerce uma grande influência sobre a planta, podendo alterar seu sexo ou torná-la estéril (Silva et al., 2021). Quando a temperatura média ultrapassa os 30 °C, ocorrem distúrbios fisiológicos que afetam a fotossíntese, polinização e fecundação de flores, resultando em diminuição da produção de frutos. Temperaturas médias abaixo de 15 °C também não são adequadas para o cultivo do mamoeiro (Ruggiero et al., 2011).

Durante a fase de formação e desenvolvimento dos grãos de pólen e do tubo polínico, a flor não deve ser exposta a temperaturas muito baixas ou altas, porque pode interferir na fecundação e prejudicar a formação adequada dos frutos. Quando a temperatura limita a fecundação, mas não causa o abortamento das flores, pode ocorrer a formação de frutos partenocárpicos (Hedly, 2011; Cruz, 2021). Altas temperaturas em conjunto com baixas umidades do ar, podem resultar em perda de flores e/ou queda precoce de frutos durante a fase inicial de crescimento, gerando uma lacuna no caule entre dois grupos de frutos (Cruz, 2021).

A cultura do mamoeiro é altamente suscetível aos efeitos dos ventos, sendo necessário do uso de estratégias para minimizar o problema. Algumas alternativas que podem ser utilizadas são: utilização de quebra-ventos, uso de plantas em consórcio e o uso de cultivares mais resistentes (Cruz, 2021).

2.4 Desenvolvimento radicular

Fatores ambientais em conjunto com o potencial genético influenciam no crescimento e desenvolvimento da raiz. Condições físicas, como oxigenação, temperatura, umidade, densidade/porosidade; condições químicas, como pH e nutrientes; e biológicos atuam diretamente no desenvolvimento do sistema radicular (Costa; Martins, 2003).

Adicionalmente, a arquitetura do sistema radicular sofre modificações morfológicas e fisiológicas em resposta adaptativa à variabilidade do solo (Matta, 1999). Em solos mal

estruturados (compactados ou coesos) as raízes enfrentam dificuldades para se estabelecer e ocupar maior volume, consequentemente, afetando a nutrição e produtividade (Souza et al., 2016; Vasconcellos et al., 2021).

De maneira geral, os solos para o cultivo do mamoeiro devem apresentar boa capacidade de retenção de água, relacionada a uma adequada capacidade de permeabilidade da água, além de exibir profundidade de lençol freático superior a 0,9 m (Vasconcellos et al., 2021). A faixa de pH ideal varia de 5,5 a 6,5, devido à sensibilidade da planta ao alumínio (Silva et al., 2008).

O preparo de solo para plantio do mamoeiro deve ser realizado de forma que permita o pleno crescimento e desenvolvimento do sistema radicular (Vasconcellos et al., 2021). Os solos que não apresentam zonas compactadas em seu perfil, permitem melhor desenvolvimento do sistema radicular e maior produtividade das plantas (Souza et al., 2016).

Para inferir sobre as zonas de absorção de água e nutrientes é fundamental conhecer o tipo de irrigação utilizado. Quando se fala de irrigação localizada, como microaspersão e gotejamento, a geometria de distribuição de água no solo ocorre de forma multidimensional, diferente do caráter unidimensional da irrigação por aspersão. Portanto, em irrigação localizada, é necessário o conhecimento da profundidade efetiva como a distância horizontal efetiva das raízes em relação à planta (Coelho et al., 2005).

Costa e Martins (2003) relataram que a maior concentração do sistema radicular do mamoeiro se encontra em raio inferior a 0,6 m de distância do tronco e profundidade de 0,3 m. No entanto, Coelho et al., (2005), ao pesquisar a distribuição do sistema radicular do mamoeiro irrigado por gotejamento e microaspersão em solo de Tabuleiro Costeiro do Recôncavo Baiano, notou que a profundidade efetiva do sistema radicular foi de 0,45 m.

Silva et al., (2011), verificaram ao estudar a distribuição de raízes do mamoeiro da variedade Sunrise Solo, irrigado com uma linha lateral de gotejadores, a profundidade efetiva de 0,61 m do sistema radicular. Já Souza et al. (2016) avaliaram a distribuição do sistema radicular em solo de Tabuleiro Costeiro, na Bahia e verificou que em um raio de 0,5 m da planta, profundidade de 0,60 m na linha e de 0,4 m na entrelinha, estavam 93% do sistema de raízes do mamoeiro, o que confirma Coelho et al. (2005).

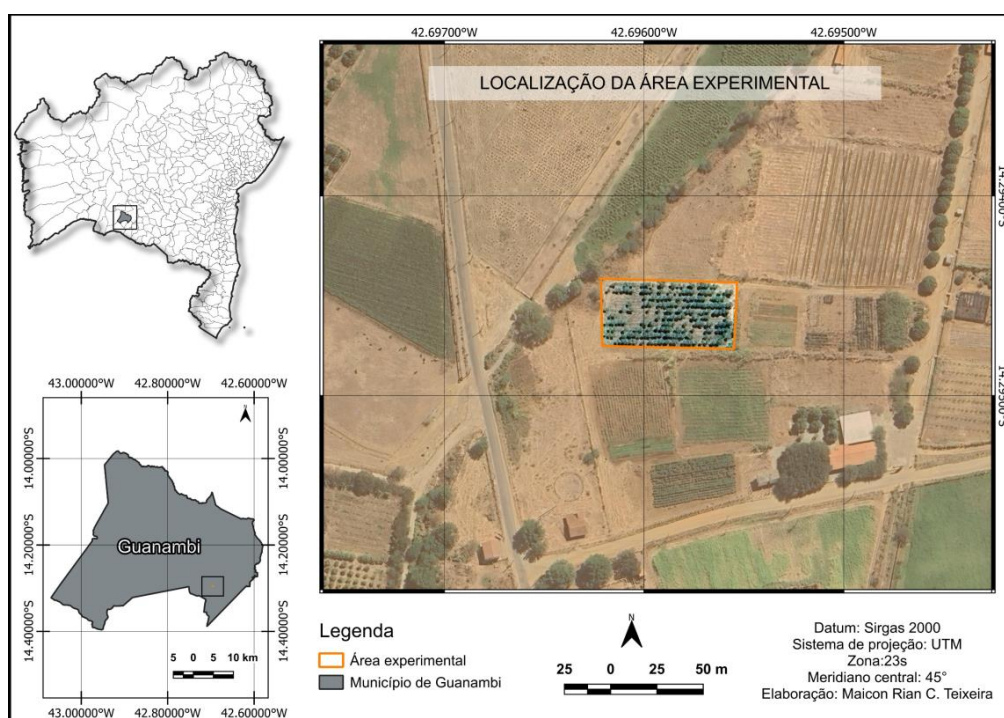
Nesse contexto, o estudo da distribuição das raízes do mamoeiro contribui para o uso correto da lâmina líquida ou bruta de irrigação, para o posicionamento adequado dos sensores utilizados no monitoramento da água do solo no manejo da irrigação, além de inferir as zonas de absorção de água e nutrientes (Coelho et al., 2005).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Localização e caracterização climática

O trabalho foi realizado na área experimental do Instituto Federal Baiano - *Campus* Guanambi, localizado no Perímetro Irrigado de Ceraíma, no município de Guanambi, Sudoeste da Bahia (Figura 1). A área está situada a 546 metros de altitude, com coordenadas geográficas de 14°17'41,76" S e 42°41'44,23" O. O local apresenta clima quente, com chuvas concentradas na primavera/verão e um período seco no outono/inverno. As médias climáticas da região incluem uma precipitação anual de 663 mm, umidade relativa de 64% e temperatura média de 26 °C. O solo da área experimental é caracterizado como Latossolo Vermelho Amarelo eutrófico, de textura Franco argilo-arenoso.

Figura 1: Área em que foi conduzido o experimento. Fonte: Teixeira, M.R.C.,2023.



3.2 Tratamentos e delineamento experimental

O delineamento experimental adotado para a análise de produtividade foi de blocos aleatorizados, sendo 2 tratamentos T1 – semeadura direta e T2 - transplântio por mudas, com 8 repetições, a parcela experimental foi composta por 16 plantas, sendo a parcela útil constituída pelas 4 plantas centrais.

Para a análise do sistema radicular do mamoeiro, foi adotado o método do perfil cultural. Em cada tratamento, foi selecionada uma planta que representasse a média da população, a fim de realizar a avaliação das raízes de forma representativa.

3.3 Implantação do experimento

A princípio, foram coletadas amostras de solo deformadas e indeformadas, nas profundidades de 0–0,2, 0,2–0,4 e 0,4–0,6 m, com o auxílio do Trado holandês e do tipo Uhland, respectivamente, para as caracterizações físicas, físico-químicas e hídricas da área.

O preparo da área foi realizado com um escarificador a 0,3 m de profundidade, equipamento responsável por romper a camada superficial do solo, seguida de uma gradagem superficial de nivelamento.

As plantas foram dispostas com um espaçamento de 3,5 m entre as linhas e 2,0 m entre as plantas, resultando em uma densidade populacional de 1.428 plantas por hectare. As covas foram feitas com 0,6 m de diâmetro por 0,3 m de profundidade (Figura 2A).

A adubação de fundação foi constituída por 2 pás de esterco bovino e 100 g de superfosfato simples. Todas as covas, tanto para a semeadura direta quanto para o transplântio das mudas, foram preparadas no mesmo momento. A abertura dos locais de plantio das mudas foi realizada manualmente com o uso de cavadeiras (Figura 2B).

Figura 2: A - Cova preparada com o sistema de irrigação em funcionamento, B – Abertura dos locais de plantio da muda com o uso de cavadeira. Foto: Teixeira, M.R.C.,2023.



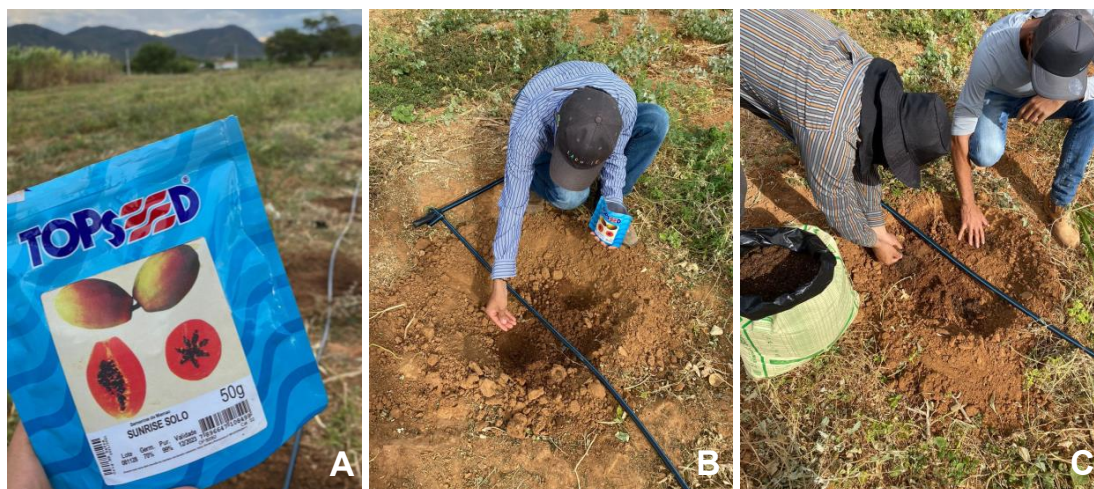
As mudas destinadas ao transplantio foram produzidas em viveiro do IF Baiano (Figura 3), semeando três sementes por saquinho da cultivar de mamão ‘Sunrise Solo’, do grupo ‘Solo’, e regadas até atingirem uma altura entre 0,15 e 0,20 m. A quantidade de mudas produzidas excedeu a quantidade necessária para a área, permitindo melhor padronização na seleção de mudas e a reposição das plantas que não sobreviveram ao transplantio.

Figura 3: Produção em viveiro do Campus e diferentes estágios de desenvolvimento das mudas (A, B, C). Foto: Teixeira, M.R.C.,2023.



O plantio direto no campo foi realizado em mesma data do semeio das mudas, utilizando 15 sementes por cova de plantio, distribuídas em 3 grupos de 5 sementes, plantadas em forma de triângulo equilátero, equidistantes 0,3 m (Figura 4).

Figura 4: Plantio direto das sementes em covas no campo (A, B, C). Foto: Teixeira, M.R.C.2023.



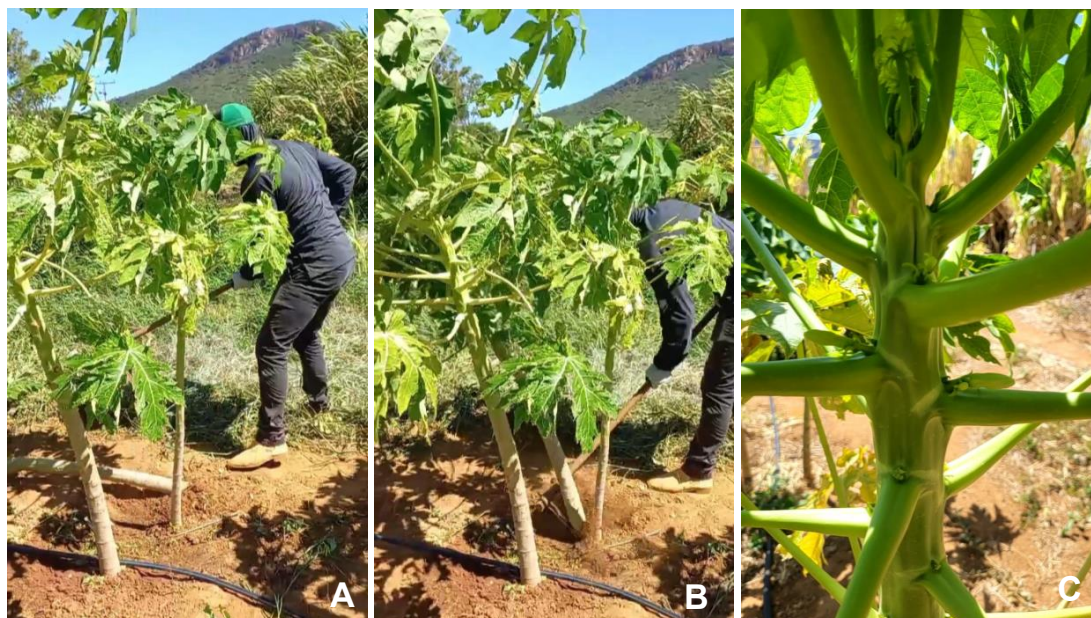
Foram utilizadas sementes Topseed, cultivar Sunrise Solo, e, para favorecer a germinação, aplicou-se uma fina camada de substrato Carolina, que oferece boas condições de umidade e nutrientes para o desenvolvimento inicial das plântulas.

O parâmetro para aplicação da lâmina de irrigação foi obtido com base no ajuste da curva de retenção de água no solo, determinada a partir da análise das amostras indeformadas. Em seguida, o tempo de irrigação foi quantificado. O sistema utilizado foi composto por gotejadores autocompensantes, com vazão de 7,8 L h⁻¹ e pressão de serviço de 196,13 kPa. Foi utilizado um gotejador por planta, e a lâmina de irrigação aplicada foi a mesma para todos os tratamentos, com a quantidade aplicada variando ao longo do desenvolvimento da cultura

3.4 Manejo da cultura

Decorridos aproximadamente 140 dias após o plantio (DAP), com as plantas já bem estabelecidas no campo, teve início o processo de sexagem. A seleção foi conduzida a partir da identificação das flores hermafroditas, mantendo-se apenas uma planta com essa característica por cova (Figura 5).

Figura 5: A, B - Sexagem C – Planta com flor hermafrodita. Foto: Teixeira, M.R.C.,2023.



Foram realizados manejos de roçagem, desbrota e desfolha. A roçagem controlou a vegetação concorrente, favorecendo a eficiência na absorção de recursos e a sanidade do pomar. A desbrota, com a retirada de brotos laterais, direcionou o crescimento para um único caule,

promovendo uniformidade e melhor distribuição de fotoassimilados. A desfolha seletiva eliminou folhas senescentes e doentes, melhorando a aeração do dossel e reduzindo a incidência de doenças fúngicas, contribuindo para a qualidade final dos frutos (Figura 6).

Figura 6: Realização de roçagem (A), desbrota (B) e desfolha (C). Foto: Teixeira, M.R.C.,2024.



A adubação foi conduzida com o objetivo de alcançar um nível alto de produtividade, seguindo as recomendações de Oliveira; Coelho (2009) para a cultura do mamoeiro no Estado da Bahia, com base na análise química do solo da área experimental (Tabela 1).

Tabela 1: Análise química do solo, nas camadas de 0-0,2; 0,2-0,4 e 0,4-0,6 m

Camada (m)	pH em água	P mg/dm ³	K	Ca	Mg	Ca+Mg	Al	Na	H+Al	SB	CTC	V	MO
							cmol _c /dm ³						%
0-0,2	7,1	46	0,74	3,75	1,20	4,95	0	0,05	0,33	5,74	6,07	95	1,5
0,2-0,4	6,9	18	0,43	3,00	0,99	3,99	0	0,03	0,55	4,45	5,00	89	1,0
0,4-0,6	6,8	9	0,31	2,49	1,01	3,50	0	0,03	0,88	3,84	4,72	81	0,8

3.5 Procedimentos específicos

A análise da produtividade envolveu o levantamento do número total de frutos e a determinação da massa média dos frutos, utilizando uma balança de precisão. Com esses dados, a produtividade por parcela foi calculada e, em seguida, estimada para a área de um hectare.

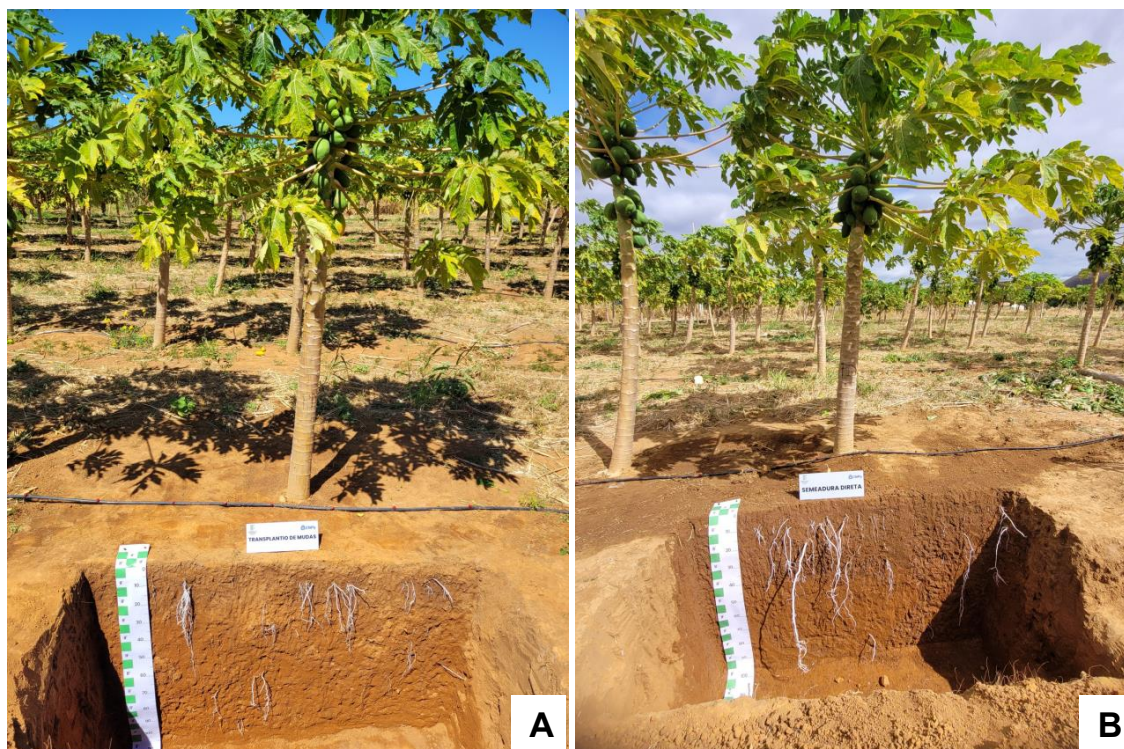
Para a análise do sistema radicular do mamoeiro foram delimitadas cinco camadas de 0,2 m de espessura, da superfície do solo até 1,0 m de profundidade. As raízes foram contadas e medidas quanto ao diâmetro e comprimento e classificadas em classes de diâmetro. Inicialmente, houve o posicionamento do sistema de irrigação para molhamento da área de abertura da trincheira, seguida da medição da distância de 1,2 m a partir do caule (Figura 7).

Figura 7: Molhamento da área de abertura da trincheira (A) e medição da distância de 1,2m a partir do caule (B). Foto: Teixeira, M.R.C.,2024



Os equipamentos utilizados incluíram pá, picareta, enxadão, enxada, escavador e faca. A abertura da trincheira iniciou-se com 1,2 m de distância do caule, comprimento de 1,4 m e profundidade de 1,0 m, o suficiente para acomodar uma pessoa na posição e distância adequadas para realização de fotografias e contagem das raízes do perfil. O perfil foi nivelado no sentido vertical até 1,0 m e posteriormente até 0,6 m de distância do caule, removendo-se cuidadosamente a terra das raízes do mamoeiro, com a ajuda da faca e picareta. As raízes foram pintadas com tinta spray branca e, após alguns minutos, o perfil foi lavado utilizando uma pisseta para remover a tinta do solo remanescente, com o objetivo de aumentar o contraste entre o solo e as raízes (Figura 8).

Figura 8: Perfil a 0,6 m de distância do caule em planta com transplântio de muda (A) e semeadura direta (B). Foto: Teixeira, M.R.C., 2024.



A delimitação das camadas foi realizada com o auxílio de uma trena e um canivete, definindo-se cinco camadas de 0,2 m no perfil do solo. Em seguida, foi feita a contagem visual do número de raízes em camada, independentemente do comprimento, espessura ou ramificações. Além disso, foram realizadas as medições de diâmetro e comprimento das raízes, com paquímetro e régua. As raízes foram classificadas através de 6 classes de diâmetros: Classe 1: <1mm; Classe 2: 1-2mm; Classe 3: 2-3mm; Classe 4: 3-5mm (Souza et al., 2016).

3.6 Análise dos dados

Os dados de produtividade foram submetidos à análise exploratória no programa estatístico R (R Team, 2023), por meio do pacote MASS. E passaram por análise de variância e teste de média (Tukey, a 10% de significância), por meio do pacote ExpDes.pt: Experimental Designs package.

Para a análise do sistema radicular do mamoeiro, os dados coletados foram tabulados no programa Microsoft Excel, onde se registraram o comprimento e o diâmetro de cada raiz nas

respectivas camadas de solo analisadas. A partir desses dados, foi calculado o percentual do total de raízes por classe em cada camada, bem como a distribuição percentual de cada classe de raízes ao longo do perfil do solo, considerando os dois tratamentos avaliados.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Produtividade

Houve efeito significativo dos tratamentos quanto a produtividade, demonstrando que a forma de implantação da cultura influenciou diretamente o desempenho produtivo das plantas. O modelo estatístico utilizado incluiu o fator bloco como efeito de controle, que apresentou menor contribuição para a variação total, reforçando a consistência e a confiabilidade dos dados obtidos.

A produtividade entre os tratamentos diferiu estatisticamente conforme o teste de Tukey, aplicado ao nível de significância de 10% ($\alpha = 0,1$). O tratamento com semeadura direta apresentou a maior média de produtividade, atingindo 38,678 t ha⁻¹, enquanto o transplântio de mudas obteve média de 29,935 t ha⁻¹. A diferença média significativa entre os tratamentos foi de 8,743 t ha⁻¹, valor que, quando convertido para o preço praticado no comércio regional (segundo dados da Conab, considerando o preço médio do kg no estado da Bahia no mês abril de 2025), representa um incremento econômico de aproximadamente R\$ 16.087,12 por hectare. Ressalte-se que a contabilização da produtividade compreendeu um período de cinco meses, enquanto a mensuração rotineira é feita para um período de um ano. Extrapolando esses resultados para um período de um ano, corresponderia a 92,827 t ha⁻¹.

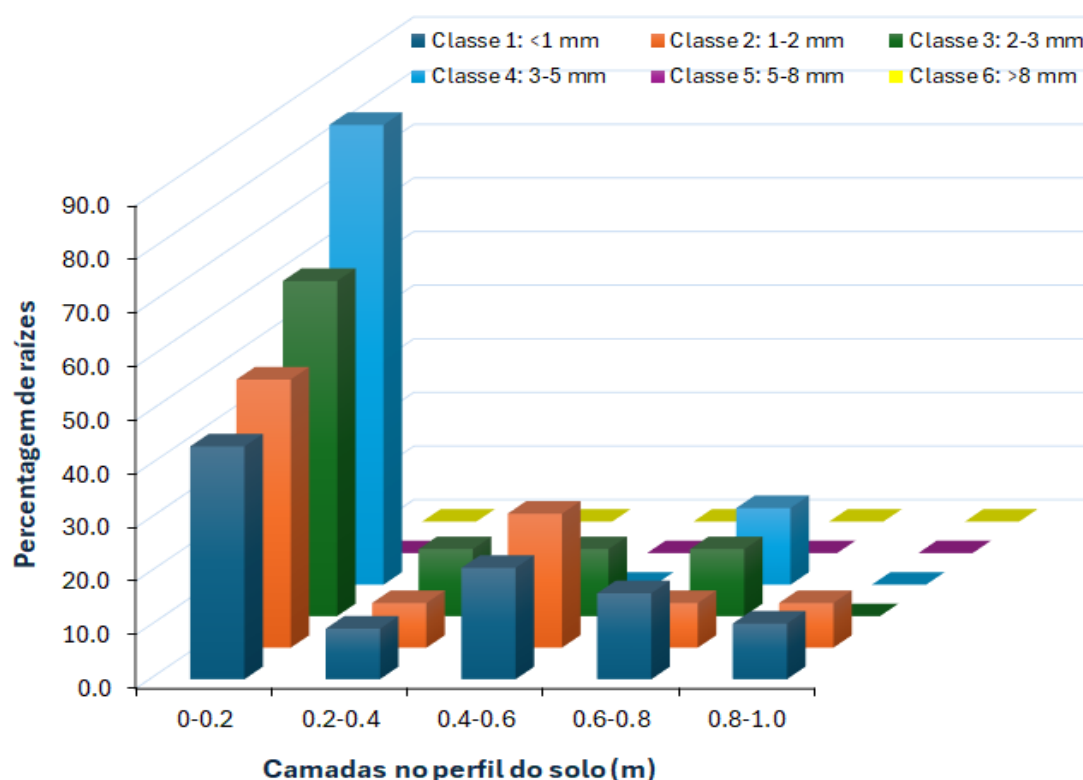
É importante destacar que a produtividade de 38 t ha⁻¹, alcançada com apenas cinco meses após o início da colheita, representa um desempenho bastante expressivo para a cultura do mamoeiro, evidenciando a superioridade da semeadura direta no local definitivo. Tal vantagem pode ser atribuída ao melhor desenvolvimento inicial das plantas, uma vez que esse método evita estresses adaptativos e restritivos, especialmente aqueles relacionados ao estabelecimento do sistema radicular, permitindo maior aproveitamento do potencial produtivo da cultura.

O sistema de produção tradicional do mamoeiro tende a limitar o crescimento radicular, restringindo a capacidade da planta em explorar o solo e absorver água e nutrientes, o que compromete diretamente a produtividade (Souza et al., 2016). Essa limitação é agravada por condições de solo desfavoráveis, como compactação e baixa porosidade, que dificultam a penetração das raízes e reduzem a eficiência da absorção de água e nutrientes (Silva et al., 2003). Além disso, o mamoeiro é particularmente sensível a estresses nos estágios iniciais de desenvolvimento, o que reforça a importância de práticas de implantação que favoreçam um estabelecimento vigoroso, como a semeadura direta.

4.2 Caracterização do sistema radicular

As raízes de classe 1 (<1 mm) constituíram a maior porcentagem do sistema radicular em todas as camadas de solo analisadas, independentemente do método de implantação utilizado. No método por mudas, a maior concentração dessas raízes finas ocorreu na camada superficial do solo (0-0,2 m), representando 43,4% do total de raízes dessa classe (Figura 9).

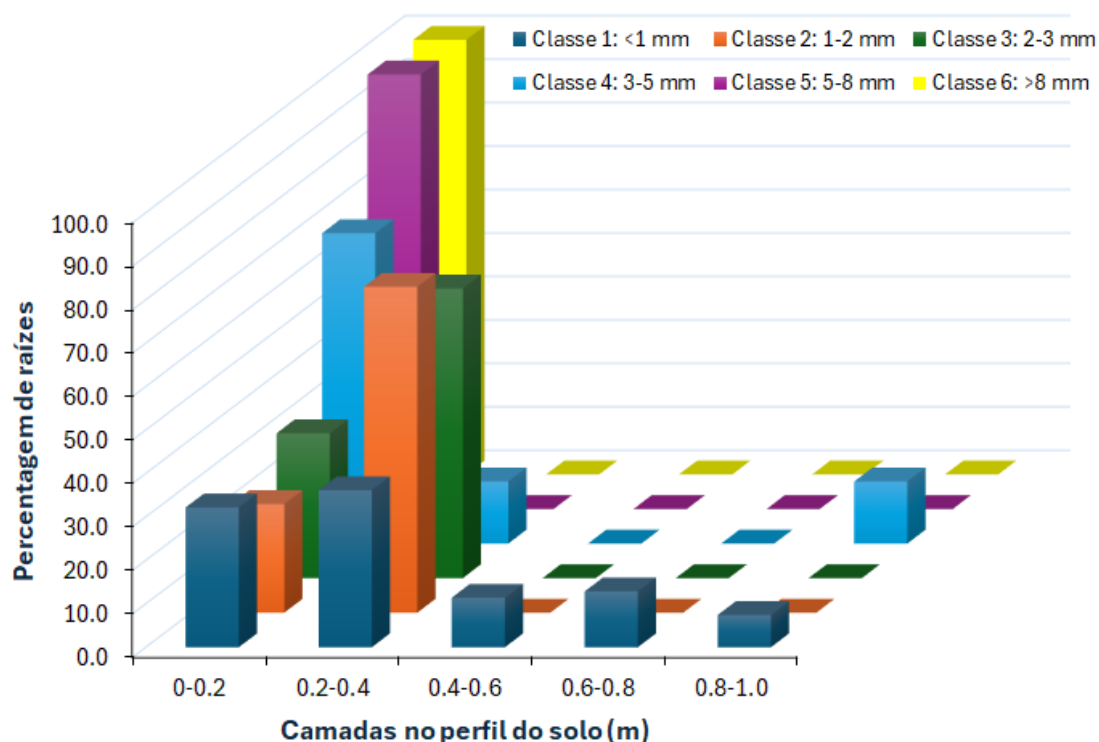
Figura 9: Percentual do total de raízes por classe em cada camada no método por mudas.



Fonte: Teixeira, M.R.C.

Em contraste, no método de semeadura direta, a distribuição das raízes de classe 1 na camada de 0-0,2 m corresponde a 32,2% do total dessas raízes (Figura 10).

Figura 10: Percentual do total de raízes por classe em cada camada no método de semeadura direta.



Fonte: Teixeira, M.R.C.

Foi observada uma maior quantidade de raízes no método de semeadura direta, com um total de 218 raízes no perfil, enquanto o método por mudas apresentou 133 raízes. Ao analisar o percentual total de raízes por classe em cada camada, constatou-se que as raízes de Classe 1 (<1 mm) predominam em todas as camadas analisadas, indicando que o mamoeiro utiliza predominantemente raízes finas para absorção de água e nutrientes. As raízes de Classes 2 a 4 (1-5 mm) apareceram em quantidades menores, sem nenhuma presença de raízes de Classes 5 e 6 (diâmetro superior a 5 mm) no método por mudas, mas com presença na camada de 0-20 cm no método de semeadura direta (Figura 9 e 10).

A análise detalhada das diferentes classes de raízes em cada camada de solo mostrou que as raízes mais finas (<1 mm) predominaram em todas as camadas de solo para ambos os métodos de implantação, com percentuais variando de 70% a 100%, dependendo da profundidade, indicando predominância para exploração do solo (Tabela 2 e 3).

Tabela 2: Percentual de cada classe de raízes em cada camada de solo no método por mudas.

Mudas						
Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5	Classe 6	TOTAL (%)
<1 mm	1-2 mm	2-3 mm	3-5 mm	5-8 mm	>8 mm	
Camada 0-0,2m						
73,02	9,52	7,94	9,52	0,00	0,00	100,00
Camada 0,2-0,4 m						
83,33	8,33	8,33	0,00	0,00	0,00	100,00
Camada 0,4-0,6 m						
84,62	11,54	3,85	0,00	0,00	0,00	100,00
Camada 0,6-0,8 m						
85,00	5,00	5,00	5,00	0,00	0,00	100,00
Camada 0,8-1,0 m						
91,67	8,33	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00

Em contraste, as raízes de classes mais grossas (classe 5 e 6: 5-8 mm e >8mm) foram encontradas em menor quantidade, mas somente no método de semeadura direta (Tabela 3).

Tabela 3: Percentual de cada classe de raízes em cada camada de solo no método de semeadura direta.

Semeadura direta						
Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5	Classe 6	TOTAL (%)
<1 mm	1-2 mm	2-3 mm	3-5 mm	5-8 mm	>8 mm	
Camada 0-0,2m						
87,84	1,35	1,35	6,76	1,35	1,35	100,00
Camada 0,2-0,4 m						
92,41	3,80	2,53	1,27	0,00	0,00	100,00
Camada 0,4-0,6 m						
100	0,00	0,00	0	0,00	0,00	100
Camada 0,6-0,8 m						
100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100
Camada 0,8-1,0 m						
93,75	0,00	0,00	6,25	0,00	0,00	100

No método de implantação por sementes, as plantas desenvolvem seu sistema radicular desde o início no ambiente onde permanecerão durante seu ciclo de vida. Os dados indicam que este método favorece um desenvolvimento radicular mais uniforme e profundo, com raízes finas (classe 1, <1 mm) predominando em todas as camadas de solo analisadas. Essa distribuição pode ser atribuída ao fato de as raízes primárias crescerem verticalmente e terem maior liberdade para explorar o perfil do solo desde os estágios iniciais. O desenvolvimento inicial das raízes ocorre diretamente no solo de cultivo, permitindo uma adaptação precoce às condições locais, o que resulta em um sistema radicular mais robusto e adaptado.

A exploração do solo pelo sistema radicular das plantas desenvolvidas por sementes também se mostrou mais eficiente em termos de profundidade. As raízes finas foram encontradas em maior quantidade até a camada de 0,8-1,0 m. Essa distribuição em profundidade pode oferecer vantagens significativas, como uma maior resiliência da planta a variações na disponibilidade de água e nutrientes, especialmente em condições de seca ou em solos que apresentam menor fertilidade nas camadas superiores.

A adaptação das raízes à estrutura física do solo desde a germinação também parece contribuir para um sistema radicular mais eficiente em termos de penetração, o que resulta em menor resistência em solos compactados. Esse fator pode conferir maior estabilidade à planta, reduzindo o risco de tombamento, especialmente em solos com menor preparação ou em condições adversas.

No método de implantação por mudas, o desenvolvimento radicular ocorre em dois momentos distintos: primeiro no viveiro e, posteriormente, no campo após o transplante. Este método mostrou impactar significativamente a forma como o sistema radicular se desenvolve. As raízes, inicialmente condicionadas ao ambiente restrito do viveiro, tendem a apresentar um sistema radicular menos profundo e com menor exploração do perfil do solo após o transplante.

Os dados revelam que, após o transplante, há uma concentração mais acentuada de raízes finas nas camadas superficiais do solo (0-0,2 m). Isso ocorre porque, ao serem transplantadas, as mudas já possuem um sistema radicular parcialmente desenvolvido que foi adaptado a um ambiente de crescimento limitado. Consequentemente, a adaptação ao novo ambiente de campo pode ser mais lenta, resultando em uma exploração menos eficiente das camadas mais profundas do solo, como evidenciado pela menor presença de raízes nas camadas de 0,6-0,8 m e 0,8-1,0 m.

A concentração de raízes nas camadas superiores pode facilitar a absorção rápida de nutrientes disponíveis superficialmente, o que é vantajoso em sistemas de manejo com

fertilizações superficiais ou irrigação frequente. No entanto, essa característica pode se tornar uma desvantagem em condições de déficit hídrico ou em solos com maior concentração de nutrientes nas camadas mais profundas.

O método por sementes demonstrou uma maior eficiência na exploração do solo em profundidade, o que pode ser determinante para a absorção de água e nutrientes em solos com baixa fertilidade superficial ou em condições de seca. Em contraste, o método por mudas tende a favorecer a absorção em camadas superficiais, sendo mais adequado para solos bem manejados e com irrigação constante.

A maior dispersão das raízes no método por sementes contribui para uma melhor ancoragem da planta, reduzindo o risco de tombamento em condições de solo menos estruturado ou em ventos fortes. Já o método por mudas, com raízes concentradas nas camadas superficiais, pode deixar a planta mais suscetível ao tombamento, especialmente em solos mal preparados.

As plantas desenvolvidas a partir de sementes têm uma capacidade superior de adaptação ao ambiente de cultivo, uma vez que o sistema radicular se desenvolve desde o início nesse local. Em contrapartida, as mudas podem enfrentar desafios para se ajustar ao novo ambiente após o transplante, dependendo das condições do solo e do clima, o que pode afetar seu desempenho inicial.

A escolha do método de implantação do mamoeiro deve considerar as condições específicas de solo e clima da área de cultivo. O método por sementes é mais adequado para regiões com pouca disponibilidade de água ou solos férteis em camadas profundas, pois promove um sistema radicular mais adaptado à exploração de profundidade. Já o método por mudas é preferível em áreas com irrigação controlada e solos férteis nas camadas superficiais, favorecendo a rápida absorção de nutrientes e um estabelecimento inicial eficiente da cultura. Independentemente do método, o sistema radicular do mamoeiro é composto principalmente por raízes finas que exploram o solo em diferentes profundidades. No entanto, o método por sementes resulta em uma maior dispersão das raízes finas em camadas mais profundas, enquanto o método por mudas concentra essas raízes nas camadas superiores, o que pode influenciar as práticas de manejo, como irrigação e fertilização.

5. CONCLUSÕES

A semeadura direta demonstra maior eficiência produtiva para a cultura do mamoeiro, atingindo 38,678 t ha⁻¹, contra 29,935 t ha⁻¹ do transplântio de mudas, nos primeiros cinco meses, com ganho econômico estimado em R\$ 16.087,12 por hectare. O melhor desempenho é atribuído ao estabelecimento inicial mais vigoroso e ao menor estresse radicular.

O método por sementes promove um sistema radicular mais robusto e profundo, favorecendo a absorção de água e nutrientes em condições adversas e conferindo maior estabilidade à planta. Em contraste, o método por mudas resulta em raízes mais concentradas nas camadas superficiais, o que pode ser vantajoso em solos férteis, mas limita a eficiência em condições menos favoráveis.

A escolha do método deve considerar as características específicas do solo, as condições de cultivo, os recursos disponíveis e a tecnologia empregada no sistema produtivo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLAN, P. *Carica papaya* responses under cool subtropical growth conditions. **Acta Horticulturae**, v. 575, p. 757- 763, 2002.
- ARRUDA, F.B. Necessidade de água nas culturas - Elementos de projeto. In: CURSO PRÁTICO INTERNACIONAL DE AGROMETEOROLOGIA PARA OTIMIZAÇÃO DA IRRIGAÇÃO, 3., 1989, Campinas. **Anais...**35p.
- BOHM, W. **Methods of studing root systems**. New York: Springer Verlag, 1979. 190p.
- CHAN, Y.-K. Breeding Papaya (*Carica papaya* L.). In: JAIN, S. M.; PRIYADARSHAN, P. M. (ed.). **Breeding plantation tree crops: tropical species**. New York: Springer, 2009. p. 121-159. DOI: https://doi.org/10.1007/978-0-387-71201-7_4.
- CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba, 2005. Diagnóstico ambiental dos perímetros irrigados da Codevasf – 2ª Superintendência Regional. Brasília: CODEVASF, 2005. 222p.
- COELHO, E.F. et al. Irrigação e fertirrigação. In: OLIVEIRA, A.M.G.; MEISSNER FILHO, P.E. **A cultura do mamoeiro**. 1ª edição. ed. Brasília, DF: Embrapa, Secretaria-Geral, 2021. cap. 8, p. 214-236. ISBN 978-65-87380-40-7. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1136356#:~:text=A1%C3%A9%20disso%2C%20o%20mam%C3%A3o%20faz,na%20Bahia%20e%20no%20Cear%C3%A1>. Acesso em: 19 abr. 2023
- COELHO, E.F.; OR, D. Root distribution and water uptake patterns of corn under surface and subsurface drip irrigation. **Plant and Soil**, Dordrecht, v.206, p.123-136, 1999.
- COELHO, E.F.; SANTOS, M.R.; COELHO FILHO, M.A. Distribuição de raízes de mamoeiro sob diferentes sistemas de irrigação localizada em Latossolo de Tabuleiros Costeiros. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 27, n. 1, p. 175-178, 2005. <https://doi.org/10.1590/S0100-29452005000100047>
- COSTA, A.; MARTINS, D.S. **A cultura do mamoeiro: Tecnologias de Produção**. Vitória: Incaper, 2003. 497 p. ISBN 85-89274-04-7.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). **Consulta de Preços de Mercado**. Disponível em: <https://consultaprecosdemercado.conab.gov.br/#/home>. Acesso em: 2 maio 2025.
- CRUZ, J.L. Fisiologia. In: OLIVEIRA, A.M.G.; MEISSNER FILHO, P.E. **A cultura do mamoeiro**. 1ª edição. ed. Brasília, DF: Embrapa, Secretaria-Geral, 2021. cap. 4, p. 97-118. ISBN 978-65-87380-40-7. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1136356#:~:text=A1%C3%A9%20disso%2C%20o%20mam%C3%A3o%20faz,na%20Bahia%20e%20no%20Cear%C3%A1>. Acesso em: 19 abr. 2023.
- DANTAS, J.L.L. Aspectos botânicos e fisiológico. In: TRINDADE, A. V. **Mamão: Produção: Aspectos Técnicos**. 1ª edição. ed. Brasília - DF: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. cap. 3, ISBN 85-7383-074-3.

- DANTAS, J.L.L.; JUNGHANS, D.T.; LIMA, J.F. (Ed.). **Mamão: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. 2. ed. rev. e atual. Brasília, DF: Embrapa, 2013. 170 p. il. (Coleção 500 perguntas, 500 respostas). ISBN 978-85-7035-246-0.
- DANTAS, J.L.L.; LIMA, J.F. Seleção e recomendação de variedades de mamoeiro - avaliação de linhagens e híbridos, **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, SP, v. 23, n. 3, p. 617-621, 2001.
- DINESH, M.R. Papaya breeding in India. **Acta Horticulturae**, n. 851, p. 69-76, 2010. II International Symposium on Papaya. DOI: <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2010.851.7>.
- FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **FAOSTAT**. Disponível em: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL/visualize>. Acesso em: 30 jan. 2023.
- FERREIRA, E.B.; CAVALCANTI, P. P.; NOGUEIRA, A.D. (2022). ExpDes.pt: Experimental Designs package (Portuguese). R package version 1.2.2.
- GARCIA, F.C.H.; BEZERRA, F.M.L.; FREITAS, C.A.S. Níveis de irrigação no comportamento produtivo do mamoeiro Formosa na Chapada do Apodí, CE. **Revista Ciência Agronômica**, v. 38, n. 2, p. 136-141, 2007.
- HEDHLY, A. Sensitivity of flowering plant gametophytes to temperature fluctuations. **Environmental and Experimental Botany**, Elmsford, v.74, p.9-16, 2011. <https://doi.org/10.1016/j.envexpbot.2011.03.016>
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção de mamão**. 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/mamao/br>. Acesso em: 30 jan. 2023.
- ITIS. **Caricaceae of North America Update, database** (version 2011). 2011. Disponível em: https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/RefRptsearch_type=source&search_id=source_id&search_id_value=857. Acesso em: 15 janeiro 2023.
- JIMÉNEZ, V.M.; MORA-NEWCOMER, E.; GUTIÉRREZ-SOTO, M.V. Biology of the papaya plant. In: MING, R.; MOORE, P. H. (ed). **Genetics and genomics of papaya**. New York: Springer Science-Business Media, 2014. p. 17-33. (Plant genetics and genomics: crops and models, v.10). DOI: https://doi.org/10.1007/978-1-4614-8087-7_2.
- JUDD, W.S.; CAMPBELL, C.S.; KELLOGG, E.A.; STEVENS, P.F.; DONOGUE, M.J. **Sistemática vegetal: um enfoque filogenético**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 632
- KASPAR, T.C.; EWING, R.P. Rootedge: software for measuring root length from desktop scanner images. **Agronomy Journal**, Madison, v.89, p. 932-940, 1997.
- LUCENA, C.C. *et.al*. Aspectos socioeconômicos. In: OLIVEIRA, A.M.G.; MEISSNER FILHO, P.E. **A cultura do mamoeiro**. 1ª edição. ed. Brasília, DF: Embrapa, Secretaria-Geral, 2021. cap.1, p. 10-40. ISBN 978-65-87380-40-7. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1136356#:~:text=Al%C3%A9m%20disso%2C%20o%20mam%C3%A3o%20faz,na%20Bahia%20e%20no%20Cear%C3%A1>. Acesso em: 19 abr. 2023.

MATOS, D.S.S. Nematofauna associada ao cultivo comercial de mamoeiro e considerações sobre amostragem em campos infestados com *Meloidogyne* sp. e *Rotylenchulus* sp. Recife, PE: UFRP, 2006. 59f. **Dissertação** (Programa de Pós-Graduação em Fitossanidade) _ Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE.

MATTA, F.M. Mecanismos fisiológicos associados ao desenvolvimento do sistema radicular das plantas. In: FERNANDES, M.F.; TAVARES, E.D.; LEAL, M.L.S. (Eds.) **Workshop sobre sistema radicular: metodologias e estudo de casos**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 1999. p. 19 – 45.

MITCHELL, D.; ALLAN, P. Growth and development of ‘Honey Gold’ papaws. **Journal of the South African Society for Horticultural Sciences**, v. 7, n. 2, p. 65-69, 1998.

NASCIMENTO, D.A.; BRITO, A. S.; SILVA, L. M. N.; PEIXOUTO, L.S.; COTRIM, V.F. Water use efficiency of castor bean under semi-arid conditions of Brazil. **Agricultural water management**, v. 260, p. 107278-107287, 2022.

OLIVEIRA, A.M.G.; COELHO, E.F. Calagem e adubação para o mamoeiro. In: BORGES, A.L.; SOUZA, L.S. **Recomendações de calagem e adubação para abacaxi, acerola, banana, laranja, tangerina, lima ácida, mamão, mandioca, manga e maracujá**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2009. p. 108-125.

PEREIRA, M. G.; PEREIRA, T. N. S.; RAMOS, H. C. C. Botânica e cultivares. In: SALOMÃO, L. C. C.; SIQUEIRA, D. L.; BORÉM A. **Mamão do plantio à colheita**. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2020. 263 p.

QUEIROZ, R.F. Desenvolvimento de mamão formosa 'Tainung 01' cultivado em Russas-Ceará. **Embrapa Agroindústria Tropical-Tese/dissertação (ALICE)**, 2009 80f. Fitotecnia, Mossoró – RN, 2009.

R Core Team (2023). **R: A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna. Available in: (Accessed on April 21, 2023).

RIPLEY, B.; VENABLES, B.; BATES, D.M.; HORNIK, K.; GEBHARDT, A.; FIRTH, D.; RIPLEY, M.B. Package ‘mass’. **Cran r**, v. 538, p. 113-120, 2013.

RUGGIERO, C.; VENTURA, J.A.; DURIGAN, J.F.; NATALE, W.; BENASSI, A.C.; ALMEIDA, G.V.B.; MARTINS, D. S.; DURIGAN, M.F.B. Mamão. **Informe agropecuário**, Belo Horizonte, v. 32, n. 264, p. 73-81, 2011.

SERRANO, L.A.L.; CATTANEO, L.F. O cultivo do mamoeiro no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 32, n. 3, p. 0-0, 2010.

SILVA, A.; COELHO, E.; CARVALHO, G.; de AZEVEDO, N.F.; SANTANA, E. Distribuição de raízes do mamoeiro Sunrise solo submetido a três sistemas de irrigação por gotejamento. In: Embrapa Mandioca e Fruticultura-Artigo em anais de congresso (ALICE). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 40., 2011. Cuiabá. Geração de tecnologias inovadoras e o desenvolvimento do cerrado brasileiro: **Anais**. Cuiabá: SBEA, 2011. 1 CD-ROM. CONBEA 2011.

SILVA, J. G. F.; COELHO, E. F. Irrigação do mamoeiro. In: MARTINS, D. S.; COSTA, A. F. S. (org.). **A cultura do mamoeiro: tecnologias de produção**. Vitória: Incaper, 2003. cap. 7, p. 161–199. Disponível em:

<https://biblioteca.incaper.es.gov.br/digital/bitstream/item/924/1/Livro-A-Cultura-do-Mamoeiro-1.pdf>. Acesso em: 2 maio 2025.

SILVA, S.O. *et al.* Classificação botânica. In: OLIVEIRA, Arlene Maria Gomes; MEISSNER FILHO, P.E. **A cultura do mamoeiro**. 1ª edição. ed. Brasília, DF: Embrapa, Secretaria-Geral, 2021. cap. 2, p. 41-49. ISBN 978-65-87380-40-7. Disponível em:

<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1136356#:~:text=A1%C3%A9m%20disso%2C%20o%20mam%C3%A3o%20faz,na%20Bahia%20e%20no%20Cear%C3%A1>. Acesso em: 20 abr. 2023.

SILVA, A.; VASCONCELLOS, M.A.S.; JACOB-NETO, J. Avaliação do crescimento radicular de plantas de mamoeiro do grupo solo – var. Golden e grupo Formosa – híbrido Tainung 01 em solução nutritiva com diferentes níveis de alumínio. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 20.; INTERAMERICAN SOCIETY FOR TROPICAL HORTICULTURE, 54., 2008, Vitória. **Anais [...]** Vitória: Incaper: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2008. 1 DVD

SOUZA, L.D.; SOUZA, L.S.; LEDO, C.A.S.; CARDOSO, C.E.L. Distribuição de raízes e manejo do solo em cultivo de mamão nos Tabuleiros Costeiros. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 51, n.12, p. 1937-1947, dez 2016. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2016001200004>. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/pab/a/RtRkRbB6tWZqTPBMWmWbLGM/?lang=pt>. Acesso em: 1 fev. 2023.

SOUZA, M.T.C.; SILVA, M.E.F.; DE PAULO, P.E.M.; RIBEIRO, A.B.; ANDRADE, A.P.; CASSUCE, M.R. Caracterização climática e o efeito do estresse hídrico sob as plantas nativas da caatinga. **PUBVET**, v. 8, n. 1, Art. 1655, 2014.

SOUZA, L.G.; ANDRADE NETO, R.D.C.; SILVA, N.M.; UCHÔA, T.L. Advances in Propagation and Cultivation of Wheat. **Applied Research & Agrotechnology**, v. 13, p. 5949-1-14, 2020.

TRINDADE, A.V. (org.). **Mamão: produção: aspectos técnicos**. Brasília, DF: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. 74 p.

VAN DROOGENBROECK, B.; BREYNE, P.; GOETGHEBEUR, P.; ROMEIJN-PEETERS, E.; KYNDT, T.; GHEYSEN, G. AFLP analysis of genetic relationships among papaya and its wild relatives (Caricaceae) from Ecuador. **Theoretical and Applied Genetics**, v. 105, p. 289-297, 2002. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00122-002-0983-4>

VASCONCELLOS, M.A.S. *et al.* Implantação da cultura e práticas culturais. In: OLIVEIRA, A.M.G.; MEISSNER FILHO, P.E. **A cultura do mamoeiro**. 1ª edição. ed. Brasília - DF: Embrapa, Secretaria-Geral, 2021. cap. 6, ISBN 978-65-87380-40-7. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1136356#:~:text=A1%C3%A9m%20disso%2C%20o%20mam%C3%A3o%20faz,na%20Bahia%20e%20no%20Cear%C3%A1>. Acesso em: 29 jan. 2023.



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E
TECNOLÓGICA INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO,
CIÊNCIA E TECNOLOGIA BAIANO PRÓ-REITORIA DE ENSINO**

ANEXO X

TERMO DE DEPÓSITO DEFINITIVO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

(TCC) – A SER ENTREGUE AO DOCENTE DA DISCIPLINA

Pelo presente, eu Maicon Rian Carvalho Teixeira, acadêmico do curso de Bacharelado em Engenharia Agrônoma, *Campus* Guanambi, Matrícula nº 20201GBI01GB0015, CPF nº 052.462.495-06, RG nº 1540238687, Telefone: (77) 9 8113-0134, E-mail: maiconrian01@gmail.com, encaminho a versão final do Trabalho de Conclusão de Curso, meu trabalho intitulado Especialização Radicular e Produtividade do Mamoeiro Sob Condições de Plantio na Região Semiárida aprovado para depósito definitivo pelo Professor Orientador: Alexandro dos Santos Brito requisito exigido para conclusão do curso.

Em 14 de julho de 2025

Documento assinado digitalmente
gov.br MAICON RIAN CARVALHO TEIXEIRA
Data: 14/07/2025 21:35:26-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Assinatura do(a) estudante

Documento assinado digitalmente
gov.br ALEXSANDRO DOS SANTOS BRITO
Data: 16/07/2025 07:55:36-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Professor(a) orientador(a)

**ATIVIDADE DO(A) ACADÊMICO(A) DO BACHARELADO EM
ENGENHARIA AGRÔNOMICA - TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO
PROTOCOLO DE ENTREGA (DEPÓSITO DEFINITIVO DO TCC)**

Aluno(a): _____ Matrícula: _____
Data de Protocolo: _____ Funcionário(a) Atendente: _____

Canhoto – Acadêmico(a) Bacharelado em
Engenharia Agrônoma, *Campus* Guanambi



PRÓ-REITORIA DE ENSINO (PROEN) – IF Baiano

Rua do Rouxinol, N° 115 / Salvador – Bahia – CEP: 41.720-052
Telefone: (71) 3186-0001. Email: proen@ifbaiano.edu.br
Site: <http://www.ifbaiano.edu.br>



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E
TECNOLÓGICA INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO,
CIÊNCIA E TECNOLOGIA BAIANO PRÓ-REITORIA DE ENSINO**

ANEXO XI

**AUTORIZAÇÃO DE DIVULGAÇÃO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE
CURSO**

1) IDENTIFICAÇÃO:

AUTOR	Maicon Rian Carvalho Teixeira
RG	1540238687
FONE/EMAIL	(77) 9 8113-0134
TÍTULO DO DOCUMENTO	Espacialização Radicular e Produtividade do Mamoeiro Sob Condições de Plantio na Região Semiárida
VÍNCULO INSTITUCIONAL	Discente

2) DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO (ASSINALE UMA DAS OPÇÕES):

☒ Declara que o documento em questão é seu trabalho original, e que detém o direito de concedê-lo e que a entrega do documento não infringe, tanto quanto lhe é possível saber, os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;

☐ Declara que obteve autorização do detentor dos direitos de autor para concedê-los ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, e que esse material cujos direitos são de terceiros está claramente identificado e reconhecido no texto ou conteúdo do documento entregue.

3) TERMO DE AUTORIZAÇÃO: Na qualidade de titular dos direitos de autor do conteúdo supracitado, autorizo a Biblioteca do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano – *Campus* Guanambi, a disponibilizar a obra, gratuitamente em seu acervo impresso e/ou digital.

Vale ressaltar que a obra continua protegida por Direito Autoral sob a LEI Número 9.610 de 19 de FEVEREIRO de 1998 – DOU DE 20/2/98.

Em 14 de julho de 2025

Documento assinado digitalmente
gov.br MAICON RIAN CARVALHO TEIXEIRA
Data: 14/07/2025 21:32:46-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Assinatura do(a) estudante/autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais



PRÓ-REITORIA DE ENSINO (PROEN) – IF Baiano

Rua do Rouxinol, N° 115 / Salvador – Bahia – CEP: 41.720-052
Telefone: (71) 3186-0001. Email: proen@ifbaiano.edu.br
Site: <http://www.ifbaiano.edu.br>



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E
TECNOLÓGICA INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO,
CIÊNCIA E TECNOLOGIA BAIANO PRÓ-REITORIA DE ENSINO**

ANEXO XV

TERMO DE RESPONSABILIDADE DE AUTORIA

Eu, Maicon Rian Carvalho Teixeira, Matrícula 20201GBI01GB0015, declaro conhecimento da Lei nº 9.610, de 19.02.98, que altera, atualiza e consolida a Legislação sobre Direitos Autorais, publicada no D.O.U. de 20.02.98, Seção I, pag. 3. Declaro, ainda, ser de minha inteira responsabilidade a autoria do texto apresentado no Trabalho de Conclusão de Curso sob o Título Espacialização Radicular e Produtividade do Mamoeiro Sob Condições de Plantio na Região Semiárida. Caso seja indicada utilização indevida, ilegal de textos de autoria de terceiros [sob encomenda, mediante pagamento (ou não)], em desrespeito aos direitos autorais, estou ciente das implicações legais decorrentes do ato que caracteriza crime de plágio.

Documento assinado digitalmente
gov.br MAICON RIAN CARVALHO TEIXEIRA
Data: 14/07/2025 21:17:13-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Em 14 de julho de 2025

Assinatura do(a) estudante

Documento Digitalizado Público

Documentos da defesa de TCC II - Maicon Rian C Teixeira

Assunto: Documentos da defesa de TCC II - Maicon Rian C Teixeira
Assinado por: Alessandro Brito
Tipo do Documento: Relatório
Situação: Finalizado
Nível de Acesso: Público
Tipo do Conferência: Documento Original

Documento assinado eletronicamente por:

- **Alexsandro dos Santos Brito**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 17/07/2025 21:53:48.

Este documento foi armazenado no SUAP em 17/07/2025. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifbaiano.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 1107879

Código de Autenticação: b0f621b753

