UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS – UFAL
CAMPUS DE ENGENHARIAS E CIÊNCIAS AGRÁRIAS – CECA
GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

CLAUDIANO DA SILVA LEÃO

CRESCIMENTO DE MUDAS DE MAMOEIRO SUNRISE SOLO CV. GOLDEN EM SUBSTRATOS ORGÂNICOS COM ADIÇÃO DE TURFA LÍQUIDA

RIO LARGO – AL
2023

CLAUDIANO DA SILVA LEÃO

CRESCIMENTO DE MUDAS DE MAMOEIRO SUNRISE SOLO CV. GOLDEN EM SUBSTRATOS ORGÂNICOS COM ADIÇÃO DE TURFA LÍQUIDA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro de Engenharias e Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas – UFAL como parte dos requisitos para a obtenção do grau de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. Eurico Eduardo Pinto Lemos

RIO LARGO – AL

2023

Catalogação na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca do Campus de Engenharias e Ciências Agrárias
Bibliotecária Responsável: Myrtes Vieira do Nascimento

L437c Leão, Claudiano da Silva

Crescimento de mudas de mamoeiro Sunrise Solo cv. Golden em substratos orgânicos com adição de turfa líquida. / Claudiano da Silva Leão – 2023.

34f.; il.

Monografia de Graduação em Agronomia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Universidade Federal de Alagoas, Campus de Engenharias e Ciências Agrárias. Rio Largo, 2023.

Orientação: Dr. Eurico Eduardo Pinto Lemos

Inclui bibliografia

1. Agricultura orgânica. 2. Mamoeiro. 3. Turfa líquida. I. Título

CDU: 634.651

Folha de Aprovação

CLAUDIANO DA SILVA LEÃO

Crescimento de mudas de mamoeiro Sunrise Solo cv. Golden em substratos orgânicos com adição de turfa líquida

Trabalho de Conclusão de Curso - TCC apresentado a Universidade Federal de Alagoas – UFAL, Campus de Engenharias e Ciências Agrárias - CECA, como pré-requisito para obtenção do grau de Bacharel Engenheiro Agrônomo.

Data de Aprovação: 22/ 05/ 2023. Banca Examinadora

Documento assinado digitalmente
gov.br
EURICO EDUARDO PINTO DE LEMOS
Data: 22/05/2023 13:06:49-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Prof. Dr. Eurico Eduardo Pinto Lemos Universidade Federal de Alagoas – UFAL
Campus de Engenharias e Ciências Agrárias - CECA (Orientador)

Documento assinado digitalmente
gov.br
LEILA DE PAULA REZENDE
Data: 22/05/2023 17:15:07-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Prof.ª Dr.ª Leila de Paula Rezende
Universidade Federal de Alagoas – UFAL
Campus de Engenharias e Ciências Agrárias - CECA

Documento assinado digitalmente
gov.br
VILMA MARQUES FERREIRA
Data: 23/05/2023 07:54:17-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Prof.ª Dr.ª Vilma Marques Ferreira
Universidade Federal de Alagoas – UFAL
Campus de Engenharias e Ciências Agrárias - CECA

AGRADECIMENTOS

A Deus, nos momentos mais difíceis, quando parecia perdido e nas vezes que pensei em desistir e Ele sempre esteve presente me dando forças para superar.

Ao amigo, Luciano Francisco de Holanda Silva, que sempre acreditou e esteve presente quando mais precisei.

Ao amigo, Ronaldo Patriota Cota, pelos incentivos e ensinamentos, por sempre acreditar e confiar.

Aos amigos, Josué Izidório e Adriano Omena, que sempre acreditaram e me apoiaram.

Ao Prof. Dr. Eurico Eduardo Pinto de Lemos, pelo tempo dedicado a me orientar academicamente e profissionalmente.

Ao Prof. Dr. Adriano Marcio Ferreira Silva, por ser acima de tudo um amigo e inspiração durante a minha vida acadêmica, pelos seus grandes ensinamentos acadêmicos, pessoais e profissionais.

A todos os professores que durante toda a minha vida acadêmica contribuíram para a minha formação profissional, acadêmica e pessoal, especialmente a Profa. Dra. Vilma Marques Ferreira, ao Prof. Dr. Afonso Marinho Espíndola Filho, e ao Prof. Me. Antônio Tarcísio Ciríaco.

A todos os meus colegas da graduação, especialmente: Ronald Santana.

Aos colegas do Laboratório de Biotecnologia Vegetal – BIOVEG que me ajudaram na condução e avaliação da pesquisa, em especial a Micaelly Calixto, Patrícia Silva, Sandro, Renato Carvalho e Wellington Santos.

Aos meus familiares, especialmente, minha mãe e irmãos.

Enfim, a todos que travaram essa batalha junto comigo. As palavras não são suficientes para expressar minha gratidão.

RESUMO

Devido as suas diversas propriedades nutricionais e medicinais o mamão tem se tornado cada vez mais presente nas escolhas quanto ao consumo de frutas frescas. O aumento na demanda pela fruta, despertou o interesse mundial de pesquisadores e produtores de frutas frescas pela cultura do mamoeiro. Considerando a elevada importância da qualidade das mudas nos sistemas de plantio e o seu alto valor na produção, o presente trabalho de pesquisa objetivou testar diferentes concentrações de substrato orgânico comercial e dosagens de turfa líquida na produção orgânica de mudas de mamão. O experimento foi realizado em casa de vegetação do Campus de Engenharias e Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas. Foram testadas cinco proporções (%) de solo: substrato orgânico comercial (0:100, 25:75, 50:50, 75:25 e 100:0) e para cada uma das proporções foram adicionadas cinco doses de turfa liquida (0, 1, 2, 3 e 4%). O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com 25 tratamentos e três repetições, com 10 plantas por parcela, totalizando 750 plantas, sendo avaliadas 5 mudas por tratamento. Os resultados mostraram que tratamentos sem a aplicação de turfa líquida, independente da proporção de substrato utilizada, apresentaram baixos índices de crescimento da parte aérea e das raízes. Em todos os tratamentos em que se adicionou a turfa líquida, as mudas apresentaram melhor desenvolvimento do que as mudas do tratamento controle. Constatou-se uma interação positiva entre níveis de turfa e proporções de substrato. A aplicação da turfa a 2% em solo com 50 ou 75% de substrato orgânico, resultou em mudas de mamoeiro var. Golden com as maiores massas da parte aérea e raiz, sendo recomendado para a produção de mudas para uso em cultivos orgânicos.

Palavras Chaves: Agricultura orgânica, Propagação, Mamoeiro.

ABSTRACT

Due to its diverse nutritional and medicinal properties, papaya has become increasingly present in terms of fresh fruit consumption. The increase in demand for the fruit has aroused the worldwide interest of researchers and fresh fruit producers in the papaya crop. Considering the high importance of seedling quality in planting systems and its high value in production, this research aimed to test different concentrations of commercial organic substrate and liquid peat dosages in the production of organic papaya seedlings. The experiment was carried out in a greenhouse at the Centro de Engenharias e Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas. Five proportions (%) of soil: commercial organic substrate (0:100, 25:75, 50:50, 75:25 and 100:0) were tested and for each one of the proportions five doses of liquid peat (0, 1, 2, 3 and 4%) were used. The experimental design used was randomized blocks with 25 treatments and three replications, with 10 plants per plot, totaling 750 plants, with 5 seedlings per treatment evaluated. The results showed that treatments without the application of liquid peat, regardless of the proportion of substrate used, showed low shoot and root growth rates. In all treatments where liquid peat was added, the seedlings showed better development than the control treatment seedlings. A positive interaction was found between peat levels and substrate proportions. The application of 2 or 3% peat in soil with 50 or 75% organic substrate showed papaya seedlings var. Golden with the highest masses of aerial part and root being recommended to produce seedlings for use in organic crops.

Keywords: Organic agriculture, Propagation, Papaya.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Solo franco-arenoso e substrato orgânico comercial (A) e os dois sendo misturados em diferentes proporções (B) para produção de mudas de mamoeiro.....9

Figura 2 Plântulas de mamoeiro em bandejas (A) e transplantio (B).....10

Figura 3 Diluição da TURFA MAX em 100 litros de água (A) e aplicação (B) em mudas de mamoeiro.....10

Figura 4 Avaliação inicial de diâmetro (A) e Altura de planta (B) de mamoeiro aos 10 dias após transplante.....11

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Altura de planta de mamoeiro, sob diferentes substratos e níveis de turfa.....12

Tabela 2 Diâmetro do caule de mudas de mamoeiro, sob diferentes substratos e níveis de turfa..... 13

Tabela 3 Massa seca da parte aérea de mudas de mamoeiro, sob diferentes substratos e níveis de turfa.....13

Tabela 4 Massa seca de raiz de mudas de mamoeiro, sob diferentes substratos e níveis de turfa.....14

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 9
2. OBJETIVOS 2
2.1 Geral 2
2.2 Específicos 2
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA 11
3.1 A Cultura do Mamoeiro e sua Importância Econômica 11
3.2. Cultivares 12
3.3 Substratos 12
3.4 Produção de mudas 13
3.5 Nutrição 14
4. MATERIAL E MÉTODOS 16
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO 19
6. CONCLUSÕES 23
REFERÊNCIAS 24
APÊNDICES 27
ANEXOS 31

1. INTRODUÇÃO

O mamoeiro (*Carica papaya* L.) é uma frutífera pertencente à família Caricaceae amplamente cultivada no mundo, sendo considerada planta precoce uma vez que, dependendo do manejo, cerca de três a quatro meses após o plantio pode iniciar o florescimento e frutificação. Embora possa atingir 8 metros de altura, a planta dispõe de uma arquitetura de porte médio e caule semi-herbáceo, semi-perene, de tronco tenro e folhas digitilobadas, com nervuras amarelas e sustentadas por longos pecíolos (SEBRAE 2020).

O comércio internacional de frutos do mamoeiro é intenso, bem aceito e lucrativo, o que representa uma oportunidade para os países produtores, pois o volume da exportação mundial de mamão em 2018 foi de 362,2 mil toneladas, correspondendo a US$ 292,6 milhões (FAOSTAT, 2023).

Apesar da produção de mamão ocorrer em vários estados brasileiros, o Espírito Santo e a Bahia são os detentores da maior parte da produção e juntos representam em torno de 68,3% da produção nacional. O Ceará é o terceiro maior produtor nacional, seguido de Rio Grande do Norte, o que torna a região Nordeste muito forte na produção de mamão. Em 2019, o Espírito Santo foi o estado com maior produção (403.278 ton) com uma produtividade média de 58.667 kg/ha, sendo responsável por 41,9% das exportações brasileiras, representando US$ 21.301.823 (IBGE, 2020; BRASIL, 2023).

Em Alagoas, a área plantada para o ano de 2021/2022 foi em torno de 780 ha e uma produção de cerca 18.075 toneladas correspondendo 23,17 t ha^{-1} fato que coloca o estado como o 7º maior produtor nacional (EMBRAPA, 2021). Esse cenário vem, a cada dia, exigindo a otimização da produção de mamão, desde a produção de mudas até o manejo no campo, a colheita e a pós-colheita. No quesito produção de mudas, busca-se melhorar a qualidade, visto que essa é a fase que irá determinar toda a produção futura dos mamoeiros em campo. Para tanto, a produção de mudas exige a utilização de um excelente substrato com condições físicas e químicas para um bom desenvolvimento das plântulas mantendo o bom equilíbrio entre as frações de água e ar, e proporcionar nutrição nos estágios iniciais do desenvolvimento do sistema radicular (FRANZON et al., 2010).

As composições física e química dos substratos são fatores importantes a serem considerados na produção das mudas. De acordo com Cogo et al. (2013), Os mesmos autores relatam que: na parte física há a necessidade de se observar todas as etapas das frações, sólida, líquida e gasosa do substrato, pois é dessa mistura nas proporções adequadas que reside o bom

desenvolvimento das raízes. O uso de dois ou até mais componentes na fabricação do substrato facilita a drenagem ao mesmo tempo que promove a correta retenção de água para a embebição das sementes e disponibilidade de oxigênio para garantir a boa respiração das raízes. Na parte química, a composição de um substrato com pH adequado e rico em macro e micronutrientes é fundamental para garantir o suprimento dos elementos de acordo com a necessidade das mudas durante o seu crescimento antes de ir para o local definitivo.

Outro aspecto fundamental em relação ao substrato para a produção de mudas de alto padrão é que seja livre de pragas e patógenos para as raízes. Problemas como insetos pragas de raízes, fungos patogênicos e fitonematóides podem inviabilizar completamente a germinação das sementes ou o bom desenvolvimento das mudas sendo a desinfestação do substrato crucial para a obtenção de plantas saudáveis e de excelência.

O presente trabalho teve como objetivo testar as melhores composições de um substrato produzido com diferentes proporções de solo agrícola, substrato orgânico comercial e turfa líquida para a produção de mudas de mamoeiro var. Golden.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 A Cultura do mamoeiro e sua importância econômica

O mamoeiro (*Carica papaya* L.) é uma espécie frutífera originária de regiões tropicais localizadas na América Central e Sul do México que adaptou-se muito bem no Brasil, sendo considerada naturalizada e se destaca na fruticultura como uma das mais importantes, principalmente nos estados do Espírito Santo, Bahia e Ceará. (EMBRAPA, 2021).

O mamoeiro é uma frutífera pertencente à família Caricaceae e ao gênero *Carica*, possuindo plantas masculinas, femininas e hermafroditas separadamente, com rápido crescimento e altura variando entre 3 e 8 m. O mamoeiro possui geralmente caule ereto, herbáceo, fistuloso, com concentração de folhas na região apical, dispostas em posição espiralada e de modo alternado. A planta apresenta bom desenvolvimento em solos com textura média ou areno-argilosa, ricos em matéria orgânica, com boa profundidade, aeração e drenagem e com pH entre 5,5 e 6,7 (OLIVEIRA et al., 2009).

O mamão é uma fruta bastante apreciada para o consumo in natura, sendo usado também, na elaboração de diferentes produtos processados, tais como doces, geleias, sucos, sorvetes, cremes etc., e subprodutos tais como a enzima papaína extraídas do látex de frutos imaturos. Seu valor nutricional está associado ao teor de açúcares, provitamina A (β-caroteno) e vitamina C (ácido ascórbico), além de ter uma boa atividade funcional associada à capacidade laxante da papaína (SILVA, et al., 2015; COTRUT, et al., 2017).

O Brasil é um dos maiores produtores de mamão do mundo, e em 2021, com uma área colhida de, aproximadamente, 28.495 ha, produziu em torno de 1.256.703 toneladas do fruto, com rendimento médio de 44.103 Kg/ha. O cultivo do mamão ocorre em praticamente todos os estados da federação, mas é nas regiões Sudeste e Nordeste que se encontram instalados os principais polos de produção da fruta no país.

Além de produzir para o mercado interno, o Brasil também exporta a fruta para diversos outros países. Os principais importadores são os países da União Europeia, consumindo cerca de 90% das exportações. No ranking de exportações de frutas brasileiras, o mamão ocupa a sétima posição (IBGE, 2021; EMBRAPA 2021).

Além da expressiva importância econômica da cultura, o cultivo do mamoeiro também possui valor social, pois viabiliza a geração de empregos e renda durante o ano inteiro, por necessitar de mão de obra em quantidade elevada para a realização de manejos desde o plantio

até a comercialização. Outro fator que auxilia o aumento da geração de empregos é a renovação de pomar, que ocorre, normalmente, a cada 2, 3 ou 4 anos, no máximo, por causa da diminuição da produção e da qualidade dos frutos, garantindo assim a permanência do homem no campo e contribuindo para a redução do êxodo rural (DANTAS, et al., 2017; EMBRAPA, 2021).

3.2 Cultivares

A cultura do mamão possui diversas cultivares, porém as mais utilizadas comercialmente são as do grupo Solo (também conhecido como Havaí ou Papaia) e grupo Formosa. As cultivares do grupo Solo possuem alto potencial de endogamia e frutos de menor tamanho (≈ 0,35 a 0,70 kg), são destinados para o mercado interno e, principalmente, para o mercado externo. Já as cultivares do grupo Formosa são geralmente híbridas importadas que produzem frutos de maior tamanho (>1,0 kg) destinados, principalmente, ao mercado interno. Os municípios de Pinheiros - ES, Prado- BA e Porto Seguro- BA são os maiores produtores de mamões do grupo Formosa (principalmente o híbrido importado 'Tainung 01'), e Linhares-ES e Sooretama- ES são os maiores produtores de mamões do grupo 'Solo' (principalmente 'Golden' e 'Golden THB' para exportação e 'Sunrise Solo' para o mercado nacional) (FARIAS et al., 1998; FERREGUETTI, 2003; CATTANEO & SERRANO, 2015).

Dentre as principais cultivares de mamão exploradas no Brasil está a 'Improved Sunrise Solo Line 72/12', que pertence ao grupo solo e é caracterizada como precoce com início de produção a partir do 8º mês após o plantio, e bastante produtiva, apresentando inserção das primeiras flores a 60 cm de altura, fruto piriforme a ovalado com 450 g de peso médio, polpa vermelho alaranjada, firme, porém com produção abaixo da 'Sunrise Solo' (35 ton ha-1 por ano). Conhecida comumente como mamão Havaí, suas características são semelhantes às da 'Sunrise Solo', tendo como vantagens adicionais maior resistência ao transporte e ao armazenamento (EMBRAPA, 2021).

A cultivar Goldem também é bastante cultivada no Brasil, originária de uma seleção do 'Improved Sunrise Solo 72/12'. Estes frutos da seleção 'Golden' possuem algumas vantagens que os tornam os preferidos para exportação, dentre eles, a menor susceptibilidade à mancha fisiológica, amarelecimento da casca mais uniforme e um maior brilho da casca, resultando numa melhor aparência do fruto (EMBRAPA, 2013).

3.3 Substratos

A produtividade e qualidade dos frutos do mamoeiro tem relação direta com a qualidade das mudas bem formadas, que são influenciadas pelo substrato e o manejo de adubação. Nesse sentido, o substrato orgânico tem se mostrado como uma fonte alternativa para a produção de mudas e, sua aplicabilidade tem evoluído, apresentando resultados positivos na agricultura (SOUZA et al., 2015).

O termo substrato refere-se ao meio de crescimento ou cultivo usado na produção de mudas. Este meio é formado por partículas sólidas e poros. As partículas sólidas, de origem mineral, orgânica ou sintética possuem capacidade de variar em diferentes aspectos físicos como aparência, forma, tamanho e massa específica (FERMINO; KAMPF, 2012). Além disso, para se utilizar um determinado substrato, é necessário que este possua composição uniforme, baixa densidade, alta capacidade de troca catiônica, alta capacidade de retenção de água e boa aeração e drenagem. O substrato, deve apresentar pH e concentrações de nutrientes adequados, boa textura e estrutura, ausência de agentes patogênicos e sementes infestantes, podendo ser de fácil aquisição e transporte. (CAVALCANTE et al., 2012; ALMEIDA et al., 2014).

Existem diversos materiais que podem ser usados como substratos, tanto de maneira isolada, como misturados, muitas vezes o solo é o substrato mais utilizado. No entanto, o uso do solo puro pode não proporcionar um desenvolvimento adequado às plantas. Estudo com mudas de mamão ‘Sunrise solo’ Bonnati et al. (2017), constataram que o substrato composto por 100% de solo (Anexo-A) possuía baixa disponibilidade de alguns nutrientes, como o cálcio, que é muito requerido pela cultura. Eles obtiveram melhores resultados com a mistura de solo, areia e adubo orgânico (cama de galinha).

A composição do substrato é um fator relevante. A combinação de diferentes materiais facilita a obtenção de substratos com as características desejadas, enquanto que, a produção de substrato com apenas um componente dificilmente irá oferecer as condições físico-químicas necessárias ao crescimento e a formação de uma muda (SOUZA, 2020). A utilização de substratos ricos em matéria orgânica na produção das mudas traz inúmeras vantagens, como a melhoria das condições físicas, biológicas e, principalmente, da qualidade química do substrato, tendo em vista que à medida que esse material é decomposto, torna disponíveis para as plantas os nutrientes que antes faziam parte da sua constituição (MESQUITA et al., 2012; BARROS et al., 2020).

3.4 Produção de mudas

Uma das etapas mais importantes para a obtenção de um bom cultivo de mamão é a produção de mudas, pois a constante renovação dos pomares aliada ao aumento da área cultivada ao longo dos anos, tem gerado grande demanda por mudas de mamoeiro de qualidade, as quais podem ser responsáveis por até 60% do sucesso da implantação e renovação dos pomares (BARROS et al., 2020). Nesse sentido, por ser uma cultura semi-perene, os erros cometidos no processo de produção de mudas de mamão, com toda certeza, poderão trazer consequências danosas por todo o período de exploração da cultura (SARAIVA et al., 2013).

O Processo de produção de mudas de mamoeiro consiste, basicamente, no uso de sementes, não sendo muito comum o método de propagação vegetativa para cultura, o que encareceria a produção. Mas, sementes de alta qualidade possuem um preço bastante elevado (EMBRAPA, 2021). Nessa perspectiva, para assegurar uma boa renovação de pomar, bem como uma produção de mudas de qualidade, algumas técnicas podem ser adotadas, como o uso de adubos e substratos orgânicos, uso de ambiente protegido, uso de fungicidas e inseticidas, uso de áreas com a menor umidade possível, a fim de evitar problemas fitossanitários e proporcionar melhor desempenho do desenvolvimento do sistema radicular e da parte aérea da planta (SALLES et al., 2019).

O aprimoramento nas técnicas de produção de mudas de mamoeiro é de grande valia, pois existe uma relação direta entre o crescimento inicial e a produção de frutos (COSTA et al., 2017). Por esses aspectos, tornam-se necessários mais estudos sobre a fase de produção de mudas de mamoeiro, principalmente, voltados para a produção orgânica, sem o uso de fertilizantes químicos.

3.5 Nutrição

Para atingir seu potencial produtivo máximo, o mamoeiro necessita de fatores ambientais, tais como luz, temperatura, substrato, CO_2, água e nutrientes. Porém, todos esses recursos precisam estar de maneira proporcional e equilibrada, muitas vezes necessitando da intervenção humana para se promover esse equilíbrio. Dentre esses fatores, a nutrição mineral possui papel de destaque, pois é através dela que as plantas conseguem obter os nutrientes (macro e micronutrientes) necessários para o seu crescimento e produção, por meio do equilíbrio metabólico, que permite o desenvolvimento de plantas sadias e com frutos de qualidade (EMBRAPA, 2021; SANTOS & SILVA, 2022).

Para a produção orgânica do mamoeiro existem muitos adubos que podem atuar fornecendo nutrientes, tais como a turfa, que é rica em substâncias húmicas e considerada como

condicionador orgânico de origem exclusivamente natural, apresentando em média 80% de matéria orgânica (MO) em sua composição (ROSA et al., 2005). Além disso, a turfa pode atuar como promotor do desenvolvimento radicular, aumentando assim a absorção de nutrientes e principalmente água (CANELLAS et al., 2005). Como relatado por Abreu et al. (2023) que ao utilizar turfa líquida na produção de mudas de mamão Golden, observaram que houve aumento na velocidade de germinação e no desenvolvimento inicial de plântulas.

A turfa tem origem em depósitos antigos de matéria orgânica e pode ser utilizada na forma sólida ou líquida. Recentemente, tem surgido no mercado várias marcas comerciais de turfa líquida que prometem substituir, pelo menos em parte, as adubações químicas com grande vantagem para os solos, sobretudo aqueles pobres em matéria orgânica como é o caso dos solos tropicais.

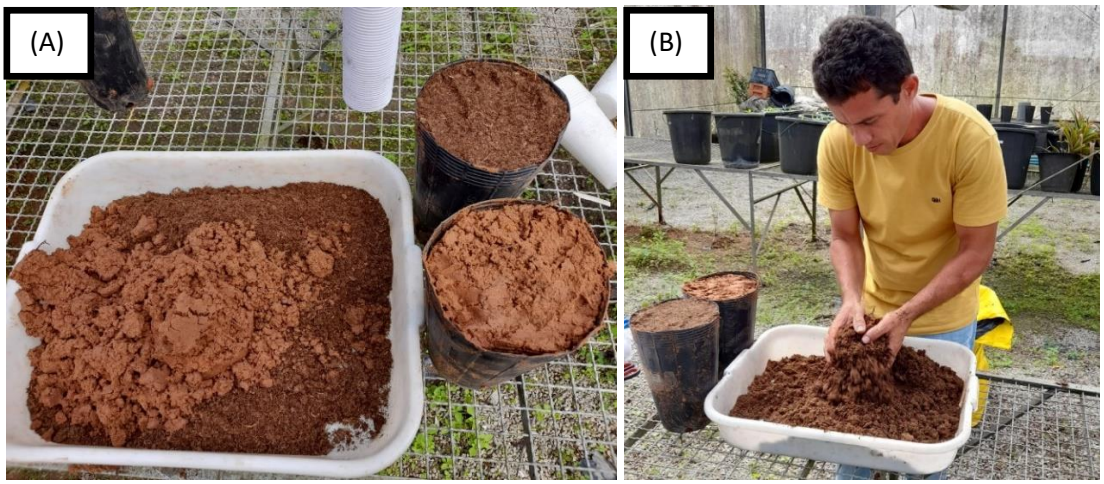
4. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na casa de vegetação do Laboratório de Biotecnologia Vegetal (Bioveg) do Campus de Engenharias e Ciências Agrárias (CECA) da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), localizado a 09°28’02’’S; 35°49’43’’O; altitude de 127 m,

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, no arranjo fatorial 5x5 totalizando 25 tratamentos com três repetições, e 10 plantas por parcela, totalizando 750 plantas, sendo avaliadas 10 mudas/tratamento. Foi utilizado como base do substrato, um solo franco-arenoso (ANEXOS: A e B) obtido na fazenda Vale das Pinhas, no município de Inajá, na zona semiárida de Pernambuco 8°47’8,63’’S; 37°43’46,34’’O.

Ao solo foram adicionadas diferentes quantidades do substrato orgânico comercial Pindstrup (APÊNDICE A), gerando as seguintes proporções solos: substratos (%) 100:0, 75:25, 50:50, 25:75 e 0:100.

Figura 1. Solo franco-arenoso e substrato orgânico comercial (A) e os dois sendo misturados em diferentes proporções (B) para produção de mudas de mamoeiro.



Fonte: Autor, 2022.

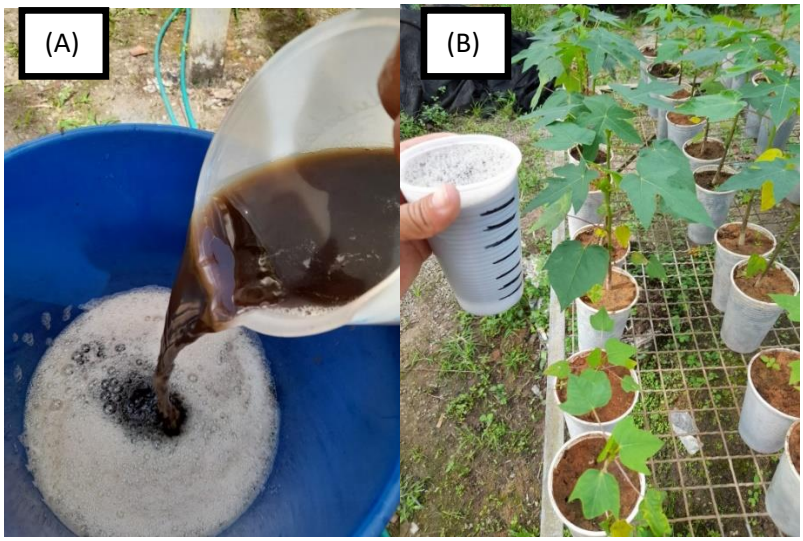
As sementes de mamão Sunrise Solo var. Golden foram plantadas em bandejas contendo substrato enriquecido com fertilizante orgânico Glutamin Extra (15 mL/10 L água) e defensivo biológico Trichodermil (15mL/10 L água). Após 15 dias da emergência as plântulas foram transferidas para os copos plásticos com volume de 500mL contendo os diferentes tratamentos (Figura 2).

Figura 2. Plântulas de mamoeiro em bandejas (A) e transplante (B).

Fonte: Autor, 2022.

Aos substratos compostos (solo/substrato orgânico) foram adicionadas cinco concentrações de turfa líquida comercial (TURFA MAX) (APÊNDICES B e C) diluída em 100 litros de água, nas proporções de: 0,0; 1,0; 2,0; 3,0 e 4,0% (v/v), aplicadas a cada 10 dias após a transferência das plântulas para os copos, totalizando cinco aplicações (Figura 3).

Figura 3. Diluição da TURFA MAX em 100 litros de água (A) e aplicação (B) em mudas de mamoeiro.



Fonte: Autor, 2022.

As avaliações das mudas foram feitas aos 10, 20, 30, 40, 50 e 60 dias após a transferência para os copos, época em que as mudas estavam prontas para ir ao campo (figura 4).

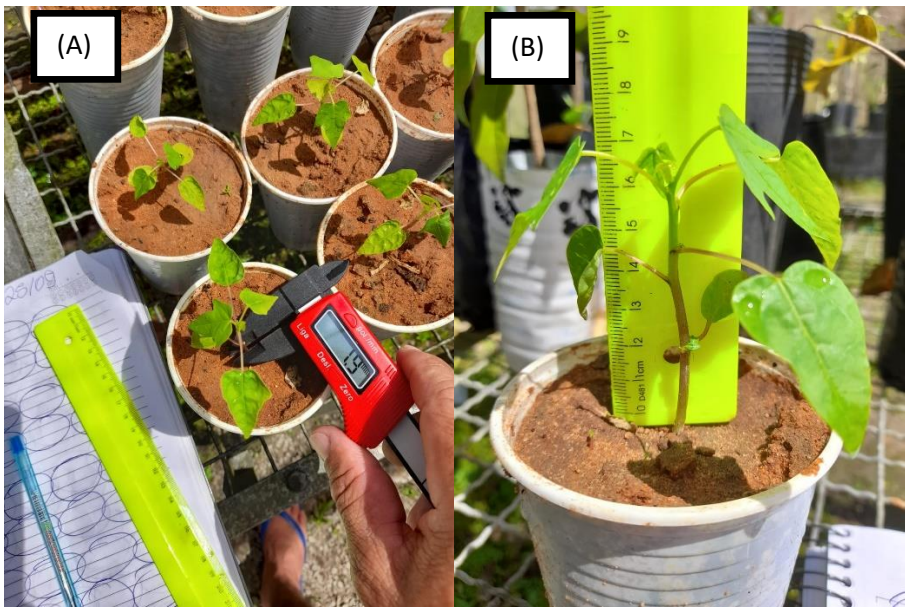
Foram avaliadas as seguintes características:

Altura da planta (AP) (em cm) - medida do colo da planta até o ápice com o auxílio de uma régua milimétrica;

Diâmetro do caule (DC) (em mm) - medido na região do colo da planta com paquímetro;

Massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca do sistema radicular (MSSR) (em mg) – foram colhidas cinco plantas por parcela, separadas parte aérea do sistema radicular na região do colo das mudas, depois lavadas, pesadas, colocadas em sacos de papel e levadas à estufa para secagem a temperatura 65 °C por 72 horas. Após secagem foi feito o peso da MSPA e MSSR.

Figura 4. Avaliação inicial de diâmetro (A) e altura de planta (B) de mamoeiro aos 10 dias após transplante.



Fonte: Autor, 2022.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De uma maneira geral, após 60 dias de acompanhamento do crescimento das mudas de mamão, o uso da turfa mostrou efeitos positivos em todas as variáveis avaliadas. Na sua ausência, as mudas não se desenvolveram adequadamente independentemente da proporção do substrato utilizado. As mudas cultivadas em solo puro (tratamento controle, sem substrato orgânico) e sem adição de turfa, praticamente não se desenvolveram mostrando uma baixíssima capacidade de troca de cátions do solo utilizado conforme anteriormente atestado na análise de solo, e absoluta necessidade de adição de matéria orgânica e nutrientes. As mudas cultivadas em substrato orgânico comercial puro (tratamento controle sem solo) e sem adição de turfa líquida, também não se desenvolveram mostrando que embora a aeração e a drenagem tenham melhorado em relação ao solo puro, também não se desenvolveram provavelmente por falta de nutrientes. Em todos os casos, independente da proporção solo/substrato orgânico utilizada, a adição de turfa líquida, rica em nitrogênio orgânico e outros nutrientes, mostrou-se fundamental no desenvolvimento das mudas de mamão var. Golden.

Considerando a altura das plantas, medida semanalmente durante os 60 dias do experimento, os resultados mostraram que a adição de 1%, 2%, 3% e 4% de turfa líquida ao substrato das mudas aumentou significativamente o comprimento das plantas, principalmente quando a proporção de solo/substrato orgânico foi de 25/75%. Nas demais proporções de solo/substrato o comprimento do caule das plantas foi significativamente menor (Tabela 1).

Tabela 1. Medias da altura de mudas de mamoeiro ‘Golden em diferentes substratos e concentrações de turfa líquida, aos 60 dias após tranplante.

	Altura das mudas (cm)				
	Substrato solo+SC orgânico (proporção de SC orgânico**)**				
Concentração de turfa	**0%**	**25%**	**50%**	**75%**	**100%**
0%	11,67 bA	7,83 bA	6,67 cA	6,67 bA	6,00 bA
1%	23,67 aA	21,17 aAB	22,67 abAB	24,33 aA	16,33 aB
2%	25,50 aA	22,00 aAB	24,67 aA	27,33 aA	16,67 aB
3%	19,83 aA	20,00 aA	24,17 abA	23,33 aA	22,33 aA
4%	19,50 aA	20,33 aA	17,33 bA	22,33 aA	21,67 aA
DMS					

* Médias seguidas da mesma letra minúsculas na coluna e maiúsculas na linha não diferem estatisticamente entre si em nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

O diâmetro do caule seguiu a mesma tendência do seu comprimento, mostrando uma interação positiva entre a adição de turfa líquida a 2% e 3% em proporção de solo:substrato 25/75% (Tabela 2). A adição de mais turfa (4%) não aumentou a altura das plantas ou o diâmetro do caule em qualquer proporção de solo:substrato orgânico, mostrando que existe uma relação mais favorável ao crescimento das mudas entre 1 e 3%, com valores sempre superiores no nível de 2% de turfa líquida adicionada.

Tabela 2. Diâmetro do caule de mudas de mamoeiro, sob diferentes substratos e níveis de turfa.

	Diametro do colo das mudas (cm)				
	Substrato solo+SC orgânico (proporção de SC orgânico)				
Concentração de turfa	**0%**	**25%**	**50%**	**75%**	**100%**
0%	3,10 cA	1,86 bB	1,89 cB	1,82 bB	1,73 cB
1%	5,78 abA	5,15 aA	5,53 abA	6,06 aA	5,32 bA
2%	6,01 aAB	5,55 aB	5,93 aAB	6,80 aA	5,90 bAB
3%	5,24 abB	5,42 aB	5,38 abB	6,59 aA	7,16 aA
4%	4,93 bC	5,10 aBC	4,83 bC	5,97 aB	6,99 aA
DMS					

*Médias seguidas da mesma letra minúsculas na coluna e maiúsculas na linha não diferem estatisticamente entre si em nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

A massa seca da parte aérea e a massa seca das raízes, como esperado, seguiram a mesma tendência anteriormente mostrada para o comprimento e o diâmetro do caule, mas apontaram claramente diferenças significativas bastante nítidas àqueles tratamentos que mais beneficiaram o crescimento das mudas de mamão Sunrise Solo var. Golden. Os tratamentos em que se combinaram 25% de solo e 75% de substrato comercial orgânico e a eles se adicionou 2%, 3% ou 4% de turfa apresentaram as maiores massas secas de parte aérea e raízes (Tabelas 3 e 4). Todavia, aquele tratamento que combinou os maiores valores para todas as variáveis avaliadas com as vantagens de se gastar menos nutrientes, foi a combinação 25% de solo e 75% de substrato comercial orgânico e a adição de 2% de turfa líquida (APÊNDICE B). Neste tratamento parece haver um equilíbrio maior entre a retenção de água, a drenagem, o teor de oxigênio e nutrientes presentes à disposição das raízes das mudas, fazendo com que elas crescessem mais todo o conjunto de parte aérea e subterrânea.

Tabela 3. Massa seca da parte aérea (g) de mudas de mamoeiro, sob diferentes substratos e níveis de turfa.

	Massa seca da parte aérea (mg)				
	Substrato (%)				
Turfa (%)	**0%**	**25%**	**50%**	**75%**	**100%**
0%	0,29 bA	0,83 bA	0,48 bA	0,89 bA	0,66 cA
1%	2,64 aA	2,65 abA	3,63 aA	4,53 aA	2,75 bA
2%	3,42 aB	2,85 aB	3,87 aAB	5,44 aA	2,6 bB
3%	2,23 aB	2,71 abB	3,68 aAB	4,03 aAB	5,01 aA
4%	2,16 abC	2,96 aABC	2,73 aBC	4,34 aAB	4,74 aA

* Médias seguidas da mesma letra minúsculas na coluna e maiúsculas na linha não diferem estatisticamente entre si em nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey

Tabela 4. Medias da massa seca de raiz de mudas de mamoeiro, sob diferentes substratos e níveis de turfa.

	Massa seca do sistema radicular (mg)				
	Substrato (%)				
Turfa (%)	**0%**	**25%**	**50%**	**75%**	**100%**
0%	0,32 cA	0,60 aA	0,48 aA	0,40 bA	0,47 bA
1%	1,19 abA	1,13 aA	0,84 aA	1,42 aA	0,99 abA
2%	1,43 aA	1,07 aA	0,92 aA	1,52 aA	0,89 abA
3%	0,95 abcB	0,85 aB	0,82 aB	1,67 aA	1,21 aAB
4%	0,74 bcA	0,94 aA	0,72 aA	1,15 aA	0,99 abA

* Médias seguidas da mesma letra minúsculas na coluna e maiúsculas na linha não diferem estatisticamente entre si em nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Morais et al. (2017), estudando o comportamento de mudas de mamoeiro sob diferentes composições de substrato, observaram que o substrato composto por solo + areia + esterco bovino, acrescido de 2% de turfa, proporcionou maior massa seca da parte aérea. Jesus Leite (2022) em seu trabalho de produção de mudas de mamoeiro (*Carica papaya*) cv. Taiwan testou diferentes substratos orgânicos e obteve melhores resultados quando utilizou a turfa sólida como substrato.

Complementando a importância do uso da turfa líquida, Ziviani et al. (2022), encontrou resultados positivos no seu uso para a produção de mudas da cultivar de mamão Formosa Mel. Nesse estudo, os autores relataram que os tratamentos que continham turfa foram significativamente superiores em relação à emergência das plântulas do mamoeiro,

corroborando com os dados obtidos nesta pesquisa, em que a adição de turfa, não apenas se sobressaiu perante os tratamentos controle, mas foi fundamental para o crescimento das mudas de mamoeiro var. Golden.

O solo utilizado neste trabalho nas misturas com substrato orgânico comercial foi obtido de uma fazenda no município de Inajá, Pernambuco, com pretensões de produzir mamão. Apesar da granulometria desse solo ter sido caracterizado como textura arenosa, o material apresentou baixa velocidade de infiltração devido à presença de pequenas partículas de solo, mas não o suficiente para denominar-se argiloso ou siltoso. Quando associado às dosagens diferentes de turfa (2%, 3% e 4%), a velocidade de infiltração da água diminuiu causando encharcamento nos recipientes e, consequentemente, a morte de várias mudas por podridão do colo (*Damping-off*), uma vez que o mamoeiro tem baixa tolerância a encharcamentos.

A turfa apresenta como principais substâncias ativas os ácidos húmicos e fúlvicos, carbonos orgânicos e nitrogênio orgânico que juntos melhoram a capacidade física e química do solo favorecendo um bom desenvolvimento do sistema radicular, ampliando a sua zona de absorção de água e nutrientes, melhorando toda estrutura física e fisiológica da planta garantindo-lhes melhores desempenhos (MELO; SILVA; OLIVEIRA, 2008). Todavia, no caso da sua aplicação no tratamento controle com solo puro, a turfa líquida criou uma película agregadora na superfície que dificultou a infiltração da água no recipiente acumulando-se na região do colo da planta e causando podridões. Uma das principais ações dos ácidos húmicos e fúlvicos são de fazerem coesões aos solos arenosos aumentando a sus capacidade de retenção de água evitando perdas de nutrientes por lixiviações aumentando a disponibilização de nutrientes para a planta.

6. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos permitem concluir que:

A composição do substrato é importante para produção das mudas de mamoeiro Golden. O solo arenoso utilizado, o substrato© orgânicos PINDSTRUP e suas misturas necessitam de suplementação nutricional para a produção das mudas de mamoeiro cv. Golden. .

As doses de turfa líquida foi o fator que mais contribuiu para o crescimento das mudas de mamoeiro cv. Golden, independentemente das proporções de solo e substrato© orgânico utilizadas.

A dose de 2 % da turfa líquida TURFA MAX, 25 % de solo e 75% de substrato comercial orgânico PINDSTRUP é a mais recomendada para a produção de mudas de mamão Sunrise Solo var. Golden.

REFERÊNCIAS

ABREU, E. D.; MOREIRA, C. V.; MELO, R. E.; SILVA, C. M. D.; OLIVEIRA, L. J.; BARBOSA, E. D.; BITENCOURT, M. S. Potencial germinativo e qualidade fisiológica de sementes de gravioleira em resposta a tratamentos pré-germinativos com uso da turfa líquida. **DELOS: Desarrollo Local Sostenible**, v. 16, n. 42, p. 119-135, 2023.

ALMEIDA, M. O.; CRUZ, M. C. M.; CASTRO, G. D. M.; FAGUNDES, M. C. P. Crescimento e absorção de nutrientes por mudas de maracujazeiro-amarelo em substratos orgânico e comercial e adubação nitrogenada. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, p. 180-185, 2014.

BARROS, C. M. B.; VANOLLI, B. S.; VICENSI, M., DE ÁVILA, F. W.; BOTELHO, R. V.; MÜLLER, M. M. L. Substratos orgânicos e pulverização com biofertilizante na produção de mudas de mamoeiro. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 10, p. e6359109129-e6359109129, 2020.

BONATTI, V. F. B.; MOREIRA, E. R.; SOUZA, P. T. Substratos orgânicos na produção de mudas de mamão "Sunrise Solo". **Tecnologia e Ciência Agropecuária**, João Pessoa, v.11, n.3, p.31-35, 2017.

CANELLAS, L. P.; ZANDONADI, D. B.; MÉDICI, L. O.; PÉRES, L. E. P.; OLIVARES, F. L.; FAÇANHA, A. R. Bioatividade de substâncias húmicas – ação sobre o desenvolvimento e metabolismo das plantas. In: CANELLAS, L. P.; SANTOS, G. A. (Ed). **Humosfera**: tratado preliminar sobre a química das substâncias húmicas. Rio de Janeiro: UENF, p. 224-243, 2005.

CATTANEO, L. F.; SERRANO, L. A. L. O cultivo do mamoeiro no brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 32, n. 3, p. 657-959, 2015.

CAVALCANTE, I. H. L., PETTER, F. A.; ALBANO, F. G.; SILVA, R. R. S.; SILVA JR., G. B. Biochar no substrato para produção de mudas de maracujazeiro amarelo. **Revista de la Facultad de Agronomía**, 111, p. 41-47, 2012.

COGO, R. M. de M.; BARBOSA, F. M.; SOUZA, L. B. de; COELHO, A. P. D.; FRESCURA, V. D. S. Produção de mudas de Solanum betaceum Cav. e Physalisangulata L. em diferentes substratos. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v.9, n.16, p.1806-1813, 2013.

COSTA JR, E. D. S.; MATIAS, S. S. R.; SOUSA, S. D. C.; SOARES, G. D. S.; MORAIS, D. D.; & NASCIMENTO, A. D. Produção de mudas de Carica papaya, tipo formosa, com resíduos de pau de buriti (Mauritia flexuosa L. f.). **Revista de Ciências Agrárias**, v. 40, n. 4, p. 746-755, 2017.

COTRUT, R.; BUTCARU, A.; MIHAI, C.; STÃNICÃ, F. Carica papaya L. cultivada em casa de vegetação. **Journal of Horticulture, Forestry and Biotechnology**, v. 21, p. 130-136, 2017.

DANTAS, Jorge Luiz Loyola et al. **Mamão: O produtor pergunta, a Embrapa responde**. 2ª edição. Brasília, DF: Embrapa, p. 170, 2005.

EMBRAPA- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **A cultura do mamoeiro**. Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2021.

FAOSTAT. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. Data. Disponível em: http://www.fao.org/faostat/. Acesso em: 20 jun. 2023.

FARIAS, A. R. N; OLIVEIRA, A. M. G; SANTOS FILHO, H. P; DANTAS, J. L. L; OLIVEIRA, M. A; SANCHES, N. M.; MEDINA, V. M; CORDEIRO, Z. J. M. **A Cultura do Mamão**. Brasília: Embrapa- SPI, Coleção Plantar, 37, 1998.

FERMINO, M. H; KAMPF, A. N. Densidade de substratos dependendo dos métodos de análise e níveis de umidade. **Horticultura Brasileira**, v. 30, n.1, p. 75-79, 2012.

FERREGUETTI, G. A. Caliman 01 – O primeiro híbrido de mamão formosa brasileiro. Simpósio Papaya Brasil 2003. **Anais**. Vitória (ES), p. 211-218, 2003.

FRANZON, R.C.; CARPENEDO, S.; SILVA, J.C.S. **Produção de mudas**: principais técnicas na propagação de fruteiras. EMBRAPA-Cerrados: Planaltina-DF, 2010. 56p. (Série Documentos, 283).

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Agrícola - Lavoura Permanente**. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pesquisa/15/11863. Acesso em: 04 mar. 2023.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção Agrícola Municipal - PAM. Sistema IBGE de Recuperação Automática de Dados - SIDRA IBGE-PAM. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/ tabelas. Acesso em: 20 set. 2020.

MESQUITA, E. F.; CHAVES, L. H. G.; FREITAS, B. V.; SILVA, G. A.; SOUSA, M. V. R.; ANDRADE, R. Produção de mudas de mamoeiro em função de substratos contendo esterco bovino e volumes de recipientes. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v.7, n.1, p.58-65, 2012.

Morais, T. L et al. Produção de mudas de mamoeiro em função de diferentes substratos. Revista cultivando o saber. Volume 10 - n˚4, p. 408 a 420. 2017

OLIVEIRA, A. M. G.; SOUZA, L. F. S.; COELHO, E. F. Mamoeiro. In: CRISÓSTOMO, L. A.; NAUMOV, A. (Orgs.). **Adubando para alta produtividade e qualidade: fruteiras tropicais do Brasil**. 1 ed. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, p. 146-163, 2009.

ROSA, A. H.; OLIVEIRA, L. C.; BELLIN, I. C.; ROCHA, J. C.; ROMÃO, L. P. C.; DIAS FILHO, N. L. Influence of alkaline extraction on the characteristics of humic substances in Brazilian soils. **Thermochimica acta**, 433, p. 77-82, 2005.

SALLES, J. S.; LIMA, A. H.; COSTA, E.; BINOTTI, E. D.; BINOTTI, F. F. D. S. Papaya seedling production under different shading levels and substrate. **Engenharia Agrícola**, v.39, n.6, p.698-706, 2019.

SANTOS, L. P.; SILVA, E. B. Teores de micronutrientes em limbos e pecíolos e produtividade de frutos comerciais de cultivares de mamoeiro. In: SOARES, L. C. (Org.). **Características e importância econômica da fruticultura 2**. Ponta Grossa - PR: Atena, p. 13-27, 2022.

SARAIVA, K. R.; NASCIMENTO, R. S.; SALES, F. A. L.; ARAÚJO, H. F.; FERNANDES, C. N. V.; LIMA, A. D. Produção de mudas de mamoeiro sob doses de adubação fosfatada utilizando como fonte superfosfato simples. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada-RBAI**, v. 5, n. 4, 2013.

SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (2020) https://m.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/o-cultivo-e-o-mercado-do-mamao,937a9e665b182410VgnVCM100000b272010aRCRD

SILVA, E. P.; BECKER, F. S.; DA SILVA, F. A.; JÚNIOR, M. S. S.; CALIARI, M.; DAMIANI, C. Bebidas mistas de extratos de arroz com maracujá e mamão. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 74, n. 1, p. 49-56, 2015.

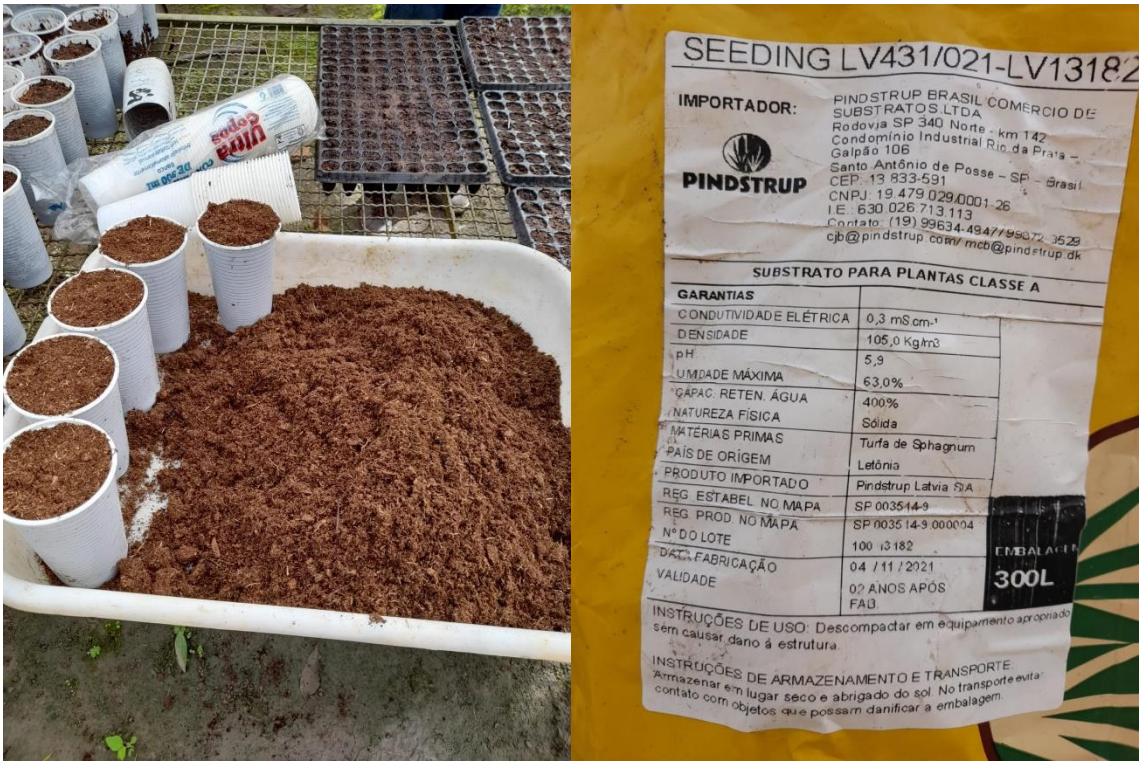
SOUZA, R. R.; MATIAS, S. S. R.; SILVA, R. R.; SILVA, R. L.; BARBOSA, J. S. M. Qualidade de mudas de mamão produzidas em substrato com esterco caprino e doses de superfosfato simples. **Agrarian**, v. 8, n. 28, p. 139-146, 2015.

SOUZA, F. E. C. **Produção de mudas de mamoeiro cultivadas em substratos provenientes de resíduos orgânicos**. 2020. 145 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia-Fitotecnia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2020.

ZIVIANI, L. N.; BRIDI, S.; RIZZI, R. P.; PAIXÃO, M. V. S. Substratos Orgânicos Na Emergência de plântulas de mamoeiro Cv. Formosa Mel. In: VIII Simpósio do Papaya Brasileito. Anais… Linhares, 2022.

APÊNDICES

Apêndice A - Imagens do substrato orgânico utilizado no experimento.



Apêndice B – Imagens da turfa liquida utilizada~~s~~ no experimento**.**

Apêndice C – Ficha técnica da composição química da turfa**.**

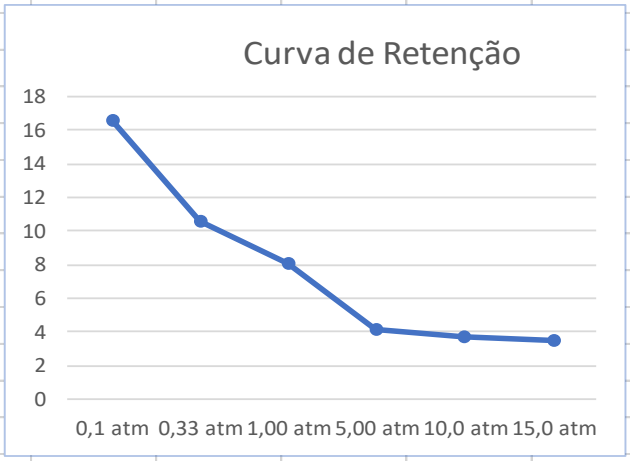
Ingredientes ativos	**PP**	**PV(g/l)**
N (nitrogênio) Teor Total	4,0%	(58g/L)
COT(carbono orgânico total)	19,0%	(266g/L)
A.H (ácido húmico)	23,0%	(322g/L)
A.F (ácido fúlvico)	13,0%	(182g/L)
M.O (matéria orgânica)	46,0%	(644g/L)

ANEXOS

Anexo A – Análise física do solo obtido na fazenda vale das pinhas, Inajá - PE, utilizado no experimento.

Análise de Solo	
Granulometria %	
Areaia	93,25
Silte	2,94
Argila	3,81
Classificação textural	Areia
Densidade do solo g/cm³	1,45
Densidade de part.	2,7 g/cm³
Porosidade	0,4629
Umidade (% base solo seco)	
natural	1,31
0,1 atm	16,6
0,33 atm	10,57
1,00 atm	8,03
5,00 atm	4,12
10,0 atm	3,72
15,0 atm	3,49

Ea	0,9
Z	60 cm



Anexo B – Análise química do solo obtido na fazenda vale das pinhas, Inajá - PE, utilizado no experimento.

central analítica alagoas

Certificado Nº.: 012898 **Maceió, 17 de Abril de 2019**
Procedência: EURICO LEMOS **Data da Emissão:** 17/04/2019

Grupo: SOLOS **Amostra(s) Recebida(s) em:** 08/04/2019

Parâmetros	Registro das Amostras / Resultados									
	21888	21889	21890	21891	21892	21893	21894	21895		
pH (em água)	6,5	5,8	6,4	5,2	6,0	5,5	6,1	5,7		
Na (ppm)	16	42	24	24	28	30	47	64		
P (ppm)	5	1	6	2	5	5	6	4		
K (ppm)	143	102	136	118	129	88	165	115		
Ca + Mg (meq/100mL)	4,8	6,9	3,2	2,9	5,0	4,0	8,1	1,9		
Ca (meq/100mL)	3,4	4,1	2,2	1,9	3,6	2,5	4,3	5,3		
Mg (meq/100mL)	1,4	2,8	1,0	1,0	1,4	1,5	3,8	-3,4		
Al (meq/100mL)	0,00	0,03	0,00	0,26	0,00	0,13	0,00	0,02		
H + Al (meq/100mL)	0,7	1,1	0,9	1,3	0,8	1,0	1,2	1,1		
S (Soma das Bases)	5,24	7,34	3,65	3,31	5,45	4,36	8,73	2,47		
C.T.C. Efetiva	5,24	7,37	3,65	3,57	5,45	4,49	8,73	2,49		
C.T.C. (Cap. Troc. de Cátions - pH 7,0)	5,94	8,44	4,55	4,61	6,25	5,36	9,93	3,57		
% V (Ind. de Sat. de Bases)	88,2	87,0	80,2	71,8	87,2	81,3	87,9	69,2		
% M (Ind. Sat. de Al)	0,0	0,4	0,0	7,3	0,0	2,9	0,0	0,8		
% Na (PST)	1,2	2,2	2,3	2,3	2,0	2,5	2,1	8,4		
Sat. em K (%)	6,3	3,2	7,8	6,7	5,4	4,3	4,4	8,9		
Mat. Org. Total (%)	0,57	0,30	0,45	0,33	0,78	0,39	1,08	0,69		
Ferro (ppm)	131,9	119,9	113,4	82,95	148,2	179,4	163,9	205,0		
Cobre (ppm)	2,47	2,25	1,58	1,22	1,30	1,03	1,93	1,66		
Zinco (ppm)	3,29	1,23	2,06	0,33	2,95	0,97	2,72	1,56		
Manganês (ppm)	85,69	51,92	50,23	10,93	77,08	19,85	86,12	62,53		

Obs.: Os resultados deste ensaio tem significação restrita e se aplicam tão somente a amostra trazida pelo interessado.

Portaria:
MÉTODO EMBRAPA; EXTRAÇÃO: Água (pH); Mehlich (P, K, Na, Fe, Cu, Zn, Mn); KCl 1N (Ca, Mg e Al); Acetato de Cálcio pH 7,0 (H + Al); Água quente (Boro).

Nota:

Identificação das Amostras

Reg. Nº 21888 - Amostra 01 -Cult:Pinha -Prof:0-20cm - Coletada em: 08/04/2019
Reg. Nº 21889 - Amostra 01 -Cult:Pinha -Prof:20-40cm - Coletada em: 08/04/2019
Reg. Nº 21890 - Amostra 02 -Cult:Pinha -Prof:0-20cm - Coletada em: 08/04/2019
Reg. Nº 21891 - Amostra 02 -Cult:Pinha -Prof:20-40cm - Coletada em: 08/04/2019
Reg. Nº 21892 - Amostra 03 -Cult:Pinha -Prof:0-20cm - Coletada em: 08/04/2019
Reg. Nº 21893 - Amostra 03 -Cult:Pinha -Prof:20-40cm - Coletada em: 08/04/2019
Reg. Nº 21894 - Amostra 04 -Cult:Pinha -Prof:0-20cm - Coletada em: 08/04/2019
Reg. Nº 21895 - Amostra 04 -Cult:Pinha -Prof:20-40cm - Coletada em: 08/04/2019

central analítica
alagoas

Certificado Nº.: 012898
Procedência: EURICO LEMOS

Maceió, 17 de Abril de 2019
Data da Emissão: 17/04/2019

Grupo: SOLOS

Amostra(s) Recebida(s) em: 08/04/2019

Parâmetros	Registro das Amostras / Resultados									
	21888	21889	21890	21891	21892	21893	21894	21895		

Jener Batista de Oliveira
Engº Agrônomo
REG. Nº 0209706112
CREA-AL