



Anais

VIII Simpósio do Papaya Brasileiro

"Papaya Brasil: produção e sustentabilidade"

Linhares-ES
2022



ANAIS DO VIII SIMPÓSIO DO PAPAYA BRASILEIRO

Papaya Brasil: Produção e Sustentabilidade

Organizadores

David dos Santos Martins

José Aires Ventura

Linhares, ES

2022

© 2022 - Incaper

Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural
Rua Afonso Sarlo, 160, Bento Ferreira, Vitória-ES, Brasil
CEP: 29052-010 - Telefones: (27) 3636-9888/ 3636-9846
www.incaper.es.gov.br
coordenacaoeditorial@incaper.es.gov.br
https://editora.incaper.es.gov.br/

ISBN: 978-85-89274-37-1
DOI: 10.54682/Livro.9788589274371
Editor: Incaper
Formato: Digital
Setembro 2022

Conselho Editorial

| | |
|--|----------------------------------|
| Sheila Cristina Prucoli Posse – Presidente | José Aires Ventura |
| Anderson Martins Pilon | José Altino Machado Filho |
| André Guarçoni Martins | José Salazar Zanuncio Junior |
| Fabiana Gomes Ruas | Marianna Abdalla Prata Guimarães |
| Fabiano Tristão Alixandre | Mauricio Lima Dan |
| Felipe Lopes Neves | Vanessa Alves Justino Borges |

Aparecida L. do Nascimento – Coordenadora Editorial
Marcos Roberto da Costa – Coordenador Editorial Adjunto

Equipe de Produção

Capa: Raiz Comunica
Diagramação: Danieltom Ozéias V. Barbosa Vinagre, David dos Santos Martins e Laudeci Maria Maia Bravin
Revisão textual: Sob responsabilidade dos autores
Ficha Catalográfica: Merielem Frasson da Silva

Fotos e ilustrações: Crédito e elaboração pelos autores dos respectivos capítulos e trabalhos técnico-científicos

Todos os direitos reservados nos termos da Lei 9.610/98, que resguarda os direitos autorais. É proibida a reprodução total ou parcial por qualquer meio ou forma, sem a expressa autorização do Incaper e dos autores.

Incaper - Biblioteca Rui Tendinha

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

S612 Simpósio do Papaya Brasileiro / (8. : 2022 : Linhares, ES).
Papaya Brasil : produção e sustentabilidade. Anais... / organizadores, David dos Santos Martins e José Aires Ventura. – Linhares, ES : Incaper, Cedragro e Brapex, 2022.
629 p.

ISBN 978-85-89274-37-1
DOI 10.54682/Livro.9788589274371

1. Fruta tropical. 2. *Carica papaya*. 3. Mamão. 4. Cadeia Produtiva.
5. Pesquisa Agrícola. I. Martins, David dos Santos (org.). II. Ventura, José Aires. III. Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural. IV. Papaya Brasil.

CDD 634.651

Elaborada por Merielem Frasson da Silva – CRB-6 ES/675.

Citando esta publicação:

MARTINS, D.S.; VENTURA, J.A. SIMPÓSIO DO PAPAYA BRASILEIRO, 8., 2022, Linhares. Papaya Brasil : produção e sustentabilidade. **Anais [...]** Linhares: Incaper, Cedragro e Brapex, 2022. 629 p. (DOI: 10.54682/Livro.9788589274371).

REALIZAÇÃO



COMISSÃO ORGANIZADORA

David dos Santos Martins (Presidente)

Incaper - Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural

Ailton Bretas de Araujo

Raiz Comunica

Geraldo Antônio Ferregueti

Brapex - Associação Brasileira dos Produtores e Exportadores de Papaya

Gilmar Gusmão Dadalto

Cedagro - Centro de Desenvolvimento do Agronegócio

José Roberto Macedo Fontes

Brapex - Associação Brasileira dos Produtores e Exportadores de Papaya

Renan Batista Queiroz

Incaper - Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural

Roberta Inácio da Silva

Cedagro - Centro de Desenvolvimento do Agronegócio

Tatiana Magalhães de Souza Scaramussa

Cedagro - Centro de Desenvolvimento do Agronegócio

COMISSÃO TÉCNICA-CIENTÍFICA

José Aires Ventura (Coordenador)

D.Sc. Fitopatologia

Incaper – Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural

André Guarçoni Martins

D.Sc. Solos e Nutrição de Plantas

Incaper – Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural

Camilla Zanotti Gallon

D.Sc. Fisiologia Vegetal

Ufes – Universidade Federal do Espírito Santo

David dos Santos Martins

D.Sc. Entomologia

Incaper – Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural

Fabíola Lacerda de Souza Barros

M.Sc. Fitotecnia/Fruticultura

Incaper – Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural

Mark Paul Culik

PhD. Entomologia

Incaper – Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural

Marlonni Maurastoni Araujo

D.Sc. Biotecnologia

North Carolina State University, USA

Merieleem Frasson da Silva

Biblioteconomia

Incaper – Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural

Patricia Machado Bueno Fernandes

D.Sc. Biotecnologia/Bioquímica

Ufes – Universidade Federal do Espírito Santo

Renan Batista Queiroz

D.Sc. Entomologia

Incaper – Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural

Sara Dousseau Arantes

D.Sc. Fisiologia Vegetal e Pós-Colheita

Incaper – Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural

Sarah Ola Moreira

D.Sc. Genética e Melhoramento de Plantas

Incaper – Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural

Tathiana Ferreira Sá Antunes

D.Sc. Biotecnologia

University of Florida, USA

COMISSÃO DE AVALIAÇÃO DOS RESUMOS

André Guarçoni Martins

D.Sc. Solos e Nutrição de Plantas - Incaper

Camilla Zanotti Gallon

D.Sc. Fisiologia Vegetal - Ufes

David dos Santos Martins

D.Sc. Entomologia - Incaper

Fabiola Lacerda de Souza Barros

M.Sc. Fitotecnia/Fruticultura - Incaper

José Aires Ventura

D.Sc. Fitopatologia – Incaper

Renan Batista Queiroz

D.Sc. Entomologia - Incaper

Sara Dousseau Arantes

D.Sc. Fisiologia Vegetal e Pós-Colheita - Incaper

Sarah Ola Moreira

D.Sc. Genética e Melhoramento de Plantas – Incaper

NOTA: A comissão de avaliação dos trabalhos do Papaya Brasil 2022 avaliou o mérito para a publicação. As informações técnico-científicas e os possíveis erros ortográficos nos textos e resumos do simpósio são de inteira responsabilidade dos autores.

AGRADECIMENTOS

Às instituições realizadoras do VIII Simpósio do Papaya Brasileiro – Papaya Brasil 2022: Centro de Desenvolvimento do Agronegócio (Cedragro), Associação Brasileira dos Produtores e Exportadores de Papaya (Brapex) e Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper) / Secretaria da Agricultura, Abastecimento, Aquicultura e Pesca (Seag).

Às instituições e empresas apoiadoras e patrocinadoras do evento que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização do evento e publicação dos Anais.

À Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (Fapes), pelas bolsas, apoio aos projetos de pesquisa e organização do evento, assim como a todos que contribuíram e compreenderam a importância da cultura do mamoeiro para o Brasil.

APRESENTAÇÃO

O Brasil se destaca, no cenário mundial, entre os maiores produtores e exportadores de mamão. Porém, apesar de todo esse referencial positivo, fazem-se necessários contínuos investimentos em pesquisas, sobretudo nos aspectos de manejo cultural, água, nutrição, melhoramento genético, fitossanidade e outros; pois esses fatores influenciam diretamente na produtividade e qualidade da fruta, levando em consideração a demanda crescente da sustentabilidade dos sistemas produtivos.

O conhecimento para aumentar a produtividade das lavouras, a qualidade, a conservação dos frutos e a segurança do alimento é gerado nas diversas Instituições de Ensino, Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação. Em seguida, deve ser difundido no meio científico e repassado para o setor produtivo e de comercialização/exportação para ser adequadamente incorporado às Boas Práticas Agrícolas (BPAs) utilizadas na produção e na pós-colheita do mamão.

O Papaya Brasil – Simpósio do Papaya Brasileiro – é o principal fórum de atualização e intercâmbio técnico-científico que integra os agentes da cadeia produtiva do mamão, representados pelas Instituições de Ensino, Pesquisa, Extensão e segmentos da comercialização e da exportação. O principal objetivo desse evento é promover a troca de conhecimento científico-tecnológico e de mercado entre todos os integrantes da cadeia do agronegócio dessa fruta.

O Papaya Brasil 2022, em sua oitava edição, foi organizado e realizado pelo Centro de Desenvolvimento do Agronegócio (Cedagro) e pelo Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper), em conjunto com a Associação Brasileira dos Produtores e Exportadores de Papaya (Brapex) e outros parceiros. Evento realizado no período de 20 a 23 de setembro de 2022, na cidade de Linhares, ES, cujo município é um dos integrantes do maior polo de produção e exportação de mamão no Brasil.

O simpósio tem como tema central a Produção e Sustentabilidade do Mamão no Brasil, e também são abordadas questões atuais ligadas ao agronegócio do mamão e relacionadas à sua comercialização e aos fatores que interferem nos processos de sua produção, colheita e pós-colheita, bem como os mais recentes resultados de pesquisas científicas, obtidos por diversas instituições brasileiras de Ciência, Tecnologia e Inovação. Além disso, esse setor produtivo/exportador, apresenta os gargalos e demandas da cultura para servir como indicativo para futuras ações de pesquisa e desenvolvimento. Na visita técnica ao Polo de Produção e Exportação de Mamão de Linhares, região norte do Estado do Espírito Santo, foram apresentadas as BPAs de campo, assim como do processamento dos frutos (*packing house*), em uma das maiores empresas do setor no Brasil.

Esta publicação sintetiza, com êxito, os esforços despendidos na realização do Papaya Brasil 2022, possibilitando que as informações e os resultados apresentados no simpósio, se tornem acessíveis e de fácil consulta para os interessados das diversas instituições de Pesquisa, Extensão e Ensino, bem como para os produtores rurais, os técnicos e os demais integrantes da cadeia produtiva que se dedicam a essa importante fruta no Brasil.

José Aires Ventura

Coordenador da Comissão Técnica-científica

David dos Santos Martins

Presidente do Papaya Brasil 2022

SUMÁRIO

| | |
|--|-----|
| SEÇÃO 1 – TEMAS DAS PALESTRA | 10 |
| Limitações tecnológicas e demandas do setor produtivo e de exportação do mamão no Brasil | 11 |
| Melhoramento genético do mamoeiro Uenf/Caliman: estratégias de melhoramento e desenvolvimento de novas cultivares | 19 |
| Melhoramento genético de mamão (<i>Carica papaya</i> L.) no Brasil, México e nas Ilhas Canárias, Espanha | 56 |
| Edição gênica de plantas: uma realidade que chega ao mamoeiro | 62 |
| Sexagem molecular precoce em mamoeiro: vantagens agrônômicas e econômicas em escala comercial.. | 70 |
| Manejo e qualidade da água na irrigação do mamoeiro | 83 |
| Irrigação Alternada do Sistema Radicular do mamoeiro (IASR) (<i>Carica papaya</i> L.): fotossíntese, crescimento e produtividade | 102 |
| Ácaros do mamoeiro: manejo e controle | 114 |
| Controle biológico de ácaros do mamoeiro | 120 |
| Cigarrinhas do mamoeiro e sua relação com o vírus da meleira | 127 |
| Tecnologia de Aplicação de defensivos e fertilizantes agrícolas por meio de veículos aéreos não tripulados – resultados preliminares na cultura do mamão | 134 |
| Tecnologias pós-colheita para extensão da vida de prateleira do mamão | 152 |
| Minor crops - ênfase na cultura do mamoeiro | 168 |
| Rastreabilidade e controle de resíduos e contaminantes | 176 |
| Higienização das instalações e frutos | 188 |
| SEÇÃO 2 - TRABALHOS TÉCNICO-CIENTÍFICOS | 198 |
| Biotecnologia | 203 |
| Entomologia | 222 |
| Fitopatologia | 235 |
| Fisiologia da Produção | 266 |
| Fisiologia da Pós-colheita | 285 |
| Irrigação | 302 |
| Melhoramento Genético | 313 |
| Propagação | 392 |
| Solos e Nutrição de Plantas | 604 |
| Socioeconomia | 616 |
| INSTITUIÇÕES E EMPRESAS PARTICIPANTES DO PAPAYA BRASIL 2022 | 627 |

SUBSTÂNCIAS HÚMICAS NO DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DO MAMOEIRO ‘TAINUNG’

Thielen Martins dos Santos Brandão¹, Cátia Aparecida Simon², Wesley Nunes²,
Edgar Brandão de Oliveira Neto³, Sara Dousseau Arantes¹

¹Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper). Linhares, ES. E-mail: thielen.martins@hotmail.com; ²Litho Plant Indústria e Comércio de Fertilizantes. Linhares, ES. E-mail: pesquisa@lithoplant.com.br; ³Centro Universitário, FAESA, Unidade Linhares, Linhares, ES.

INTRODUÇÃO

O mamoeiro é cultivado praticamente em todos os estados brasileiros, entretanto os principais polos de produção são o Espírito Santo (35,5%) e a Bahia (29,8%) (IBGE, 2020). No Espírito Santo, o mamoeiro é cultivado predominantemente nos municípios da região norte, devido às condições edafoclimáticas favoráveis. É uma cultura com grande importância socioeconômica na agricultura capixaba e são cultivados os frutos do grupo Solo, conhecidos popularmente por “mamão papaia ou havaí” e os do grupo Formosa (INCAPER, 2022).

O mamoeiro é propagado principalmente pela via seminal (AL-SHARA; TAHA; RASHID, 2018) e a formação adequada do sistema radicular é de grande importância, pois por esta cultura ter um ciclo muito curto e ser sensível a estresse biótico ou abiótico, a fase inicial afeta a produtividade (JASMITHA *et al.*, 2022). Buscando a qualidade de mudas, muitas técnicas são empregadas dentro do viveiro, tais como o uso de ambiente protegido, aplicação de fungicidas e inseticidas, uso de biofertilizantes, uso de uma área com menor umidade possível, podem evitar problemas fitossanitários e proporcionar melhor desempenho do desenvolvimento do sistema radicular e da parte aérea da planta (SALLES *et al.*, 2019).

O uso de biofertilizantes ainda não é muito difundido no Brasil para aplicação em mudas de mamoeiro. A legislação brasileira define biofertilizante como sendo o produto que contém princípio ativo apto ou agente orgânico isento de substâncias agrotóxicas, capaz de atuar direta ou indiretamente sobre o todo ou parte de plantas cultivadas, elevando a sua produtividade, sem considerar o seu valor hormonal ou estimulante (GOMIDE FILHO, 2021; BRASIL, 2020).

Substâncias húmicas são consideradas biofertilizantes nos quais sua composição ainda não é identificada na literatura, graças a sua complexidade estrutural, assim denominada de supramolécula (PICCOLO, 2001). São os principais constituintes orgânicos dos solos e sedimentos, cerca de 60 a 80% de carbono total do solo é proveniente de materiais húmicos (FONTAINE *et al.*, 2007). Assim, tem efeito benéfico na qualidade do solo e no crescimento das plantas (ENEV *et al.*, 2014), por afetar o enraizamento de várias plantas de interesse agrônomico, estimular o crescimento da parte aérea interferindo no acúmulo de nutrientes nas folhas e na síntese de clorofila (BALDOTTO; BALDOTTO, 2014).

Em mudas de mamoeiro, a aplicação de substâncias húmicas foi avaliada por Calvacante *et al.* (2011) e Dias *et al.* (2020) e, para ambos, os biofertilizantes afetam positivamente a parte aérea e o sistema radicular, melhorando a qualidade das mudas do mamoeiro. No entanto, são necessários mais estudos para obter uma recomendação de dose (CALVACANTE *et al.*, 2011). Apesar de já existirem diferentes trabalhos com uso de substâncias húmicas aplicados no solo, nenhum trabalho aborda a bioestimulação com substâncias húmicas no desempenho de mudas de mamão ‘Tainung’ cultivadas em substrato dentro de viveiro comercial. Desta maneira objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito do biofertilizante a base de turfa em diferentes doses na produção de mudas do mamoeiro híbrido Tainung em viveiro comercial.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em um viveiro comercial de mudas de mamoeiro localizado no município de Sooretama-ES. O viveiro é coberto com tela sombrite preta de 50% de sombreamento, sendo a irrigação realizada por meio de aspersores com vazão de 120 L h⁻¹ durante 5 minutos, 2 vezes ao dia. Foi utilizado sementes do mamoeiro *Carica papaya* L. do grupo formosa, do híbrido Tainung 01, Lote 9091W101, com porcentagem mínima de germinação de 75%, não tratadas. Foram semeadas duas sementes por tubetes a aproximadamente 2 cm de profundidade, cada tubete é constituído por um volume de 280 cm³. O substrato orgânico utilizado foi o Carolina Soil[®], composto por turfa, vermiculita, palha de arroz, calcário, sendo que para cada 8 kg de substrato foi adicionado 150 gramas de fertilizante Basacote Mini 3M 16-8-12(+2). Após oito dias da semeadura, no momento da emergência das plântulas, foi realizado o desbaste, mantendo-se apenas uma plântula mais vigorosa por tubete e iniciados os tratamentos.

O delineamento utilizado foi em blocos casualizados, com cinco tratamentos constituídos por cinco concentrações do produto comercial Turfa Gel[®] (0, 10, 20, 30 e 40 mL L⁻¹), sendo a primeira concentração o tratamento controle (água), todos os tratamentos com 4 repetições de 15 mudas. Segundo o fabricante a Turfa Gel[®] é um biofertilizante composto por 10% de substâncias húmicas e 17% de substâncias fúlvicas, além de conter aminoácidos, 1,13 g/L de nitrogênio, 56,5 g/L de potássio, 96,05 g/L de carbono orgânico total, uma solubilidade em água a 20 °C de 100 g/L, uma condutividade elétrica de 1,78 mS/cm, 1,13 kg/L de densidade e o pH de 9,12. Foram realizadas duas aplicações semanais mediante o encharcamento do substrato e as mudas avaliadas após 27 dias da semeadura, conforme Serrano, Cattaneo e Ferreguetti (2010).

Para avaliação dos parâmetros de qualidade das mudas foi realizado uma limpeza das raízes de cada tratamento, posteriormente acondicionadas em bandejas e encaminhadas ao Laboratório de Fisiologia Vegetal do Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (INCAPER).

Para o desenvolvimento da parte aérea foram avaliados os seguintes parâmetros: número de folhas (NF), massa seca foliar (MSF), fração de massa foliar (FMF) expressa em g g⁻¹ obtida pela massa seca da folha dividida pela massa seca total da planta, massa seca do caule (MSC), comprimento específico do caule (CEC) foi obtido dividindo-se o comprimento do caule pela massa seca do caule e o resultado expresso em m g⁻¹ fração de massa do caule (FMC) obtida pela divisão da massa seca do caule pela massa seca total da planta, expressa em g g⁻¹ (POORTER *et al.*, 2012). Comprimento do caule (CC) foi obtido medindo-se o comprimento

do coleto até a gema apical utilizando uma régua graduada, sendo seus valores expressos em cm. Diâmetro do caule (DC) foi determinado na região do coleto, por meio de um parquímetro digital de precisão e expresso em milímetros (mm). Índice de robustez (CC/DC) foi obtido pela relação entre CC/DC e o resultado expresso em cm cm^{-1} . Massa seca da parte aérea (MSPA) obtida pela soma da MSF e MSC e expressa em g.

Já para a avaliação do desenvolvimento radicular os parâmetros avaliados foram: comprimento da raiz (CR), volume radicular (VR), massa seca do sistema radicular (MSR), comprimento específico da raiz (CER), densidade do tecido radicular (DTR), fração de massa de raiz (FMR) e CC/CR = relação entre o comprimento do caule e o comprimento radicular em cm cm^{-1} . Para todos os parâmetros de alocação de massa seca os resultados foram expressos em g. Estes dados foram obtidos pela pesagem dos órgãos fracionados com o auxílio de uma balança analítica de precisão, após secagem em estufa com circulação forçada de ar, à temperatura de 65 °C, até peso constante.

Foi realizada a análise de variância seguida da comparação de médias utilizando o teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade, com ajuda do programa SISVAR® (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para os parâmetros de desenvolvimento da parte aérea NF, MSF, EMF, CC, MSC, FMC, CEC e MSPA não houve diferença estatística. Já para DC, a relação CC/DC houve diferença entre as diferentes doses das substâncias húmicas aplicadas (Tabela 1). Os resultados para a avaliação do desenvolvimento do sistema radicular foram significativos estatisticamente para os parâmetros de CR, DTR e CC/CR, os demais parâmetros avaliados não diferem entre as diferentes doses avaliadas aos 27 dias após a semeadura.

Tabela 1 - Desenvolvimento da parte aérea e do sistema radicular de mudas do mamoeiro (*Carica papaya* L.) ‘Tainung’ aos 27 dias após a semeadura, em função de duas aplicações de diferentes concentrações de Turfa Gel® aplicadas semanalmente após a emergência. Legenda: DC = diâmetro do caule em mm; CC/DC = índice de robustez em cm cm^{-1} ; CR = comprimento da raiz; DTR = densidade do tecido radicular e CC/CR = relação entre o comprimento do caule e o comprimento radicular em cm cm^{-1}

| Parâmetro | DOSES | | | | | CV(%) |
|--|---------|---------|---------|---------|---------|-------|
| | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | |
| <i>Desenvolvimento da parte aérea de mudas do mamoeiro</i> | | | | | | |
| DC | 2,21 b | 2,35 b | 2,67 a | 2,58 b | 2,77 a | 10,04 |
| CC/DC | 50,28 a | 47,08 a | 43,34 b | 44,02 b | 40,27 b | 8,63 |
| <i>Desenvolvimento do sistema radicular</i> | | | | | | |
| CR | 11,42 b | 11,97 b | 13,51 a | 13,03 a | 14,33 a | 7,92 |
| DTR | 0,04 b | 0,04 b | 0,05 a | 0,06 a | 0,04 b | 14,92 |
| CC/CR | 0,97 a | 0,92 a | 0,85 b | 0,86 b | 0,77 b | 8,33 |

Médias seguidas pela mesma letra na linha, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a $p < 0,05$ (*).

O diâmetro de caule foi superior em concentrações iguais ou maiores a 20 mL L⁻¹ de Turfa Gel[®], o que levou a redução no índice de robustez do caule (relação CC/DC) (Tabela 1). Ainda nessas concentrações iguais ou maiores a 20 mL L⁻¹ de Turfa Gel[®], notou-se que, o diâmetro do caule obtido aos 27 dias após a semeadura (DAS), foram superiores às médias observadas por Serrano, Cattaneo e Ferregueti (2010) aos 30 DAS, com a produção de mudas do mamoeiro ‘Tainung 01’ (DC máximo 2,43 mm) ao testar doses do adubo de liberação lenta, fórmula NPK (Mg) 13-06-16 (1,4). Considera-se o diâmetro do caule como uma variável intrinsecamente relacionada à capacidade de sobrevivência e desenvolvimento da muda no campo, ora vista que mudas mais compridas e com menor diâmetro de caule são mais propensas ao tombamento (MELO *et al.*, 2020). Assim, esse aumento no diâmetro do caule e redução no índice de robustez indica uma muda mais robusta e possibilita maior chance de sobrevivência no campo, principalmente na etapa do transplântio (HAASE, 2008).

O desenvolvimento do sistema radicular do mamoeiro ‘Tainung’ também foi influenciado pela aplicação de diferentes concentrações da Turfa Gel[®]. Concentrações iguais ou maiores que 20 mL L⁻¹ de Turfa Gel[®] proporcionaram aumento no comprimento radicular (Tabela 1), que foi crescente e proporcional ao aumento da concentração. No entanto, a densidade do tecido radicular foi superior apenas quando aplicado 20 e 30 mL L⁻¹ de Turfa Gel[®]. Uma maior quantidade de massa radicular possibilita à planta melhor crescimento (HAASE, 2008). O aumento no DTR é uma característica comumente expressa em solos de baixa fertilidade e possibilita maior capacidade de absorção de nutrientes (KRAMER-WALTER *et al.*, 2016), portanto, reduz as perdas no transplântio.

Ao avaliar o efeito de diferentes concentrações do bioestimulante Raiza[®] a base de extrato de alga, também em mudas de mamoeiro, Guimarães *et al.* (2012) não verificaram diferenças significativa entre as concentrações utilizadas para variável comprimento da raiz. Guimarães *et al.* (2015) associa essa divergência de resultados à composição dos bioestimulantes.

CONCLUSÃO

A aplicação de 20 mL L⁻¹ de Turfa Gel[®] duas vezes, semanalmente após a emergência favorece o desenvolvimento das mudas e melhora as características que conduzem a uma maior sobrevivência no transplântio. Apesar dos 27 dias ser o padrão comercial para produção de mudas, é ideal ser realizado um experimento com maior tempo para verificar o efeito prolongado no desenvolvimento das mudas.

AGRADECIMENTOS

À Fapes pelo apoio financeiro ao projeto proveniente do edital FAPES N° 10/2019 de apoio a projetos inovadores nas áreas de logística e alimentos e bebidas. Ao INCAPER pela infraestrutura cedida e aos estudantes do Laboratório de Fisiologia Vegetal que auxiliaram na avaliação da qualidade das mudas.

REFERÊNCIAS

- AL-SHARA, B.; TAHA, R.M.; RASHID, K. Biotechnological methods and limitations of micropropagation in papaya (*Carica papaya L.*) production: a review. **The Journal of Animal & Plant Sciences**, v. 28, n. 5, p. 1208-1226, 2018.
- BALDOTTO, M.A.; BALDOTTO, L.E.B. Ácidos húmicos. **Revista Ceres**, v. 61, p. 856-881, 2014.
- BRASIL. **Instrução Normativa Nº 61, de 8 de julho de 2020**. Diário Oficial da União. Ed. 134, p.1-5, 2020.
- CALVACANTE, Í.H.L. *et al.* Foliar Spray of humic substances on seedling production of papaya (pawpaw). **Journal of Agronomy**. v. 10, n. 4, p. 118-122, 2011.
- DIAS, T.D. *et al.* Morphological and physiological changes in papaya seedlings “Hawaii” irrigated with saline water and application of humic substances. **Comunicata Scientiae**, v. 11. p. 1-11, 2020.
- ENEV, V. *et al.* Spectral characterization of selected humic substances. **Soil and Water Research**, v. 9, n. 1, p. 9-17, 2014.
- FONTAINE, S. *et al.* Stability of organic carbon in deep soil layers controlled by fresh carbon supply. **Nature**, v. 450, n. 7167, p. 277–280, 2007.
- GOMIDE FILHO, I. Bioinsumos com foco em fertilizantes. Anuário Brasileiro de Tecnologia em Nutrição Vegetal/2021. **Abisolo**, v. 1, p. 25-31. 2021.
- GUIMARÃES, I.P. *et al.* Avaliação do uso do extrato de alga (Raiza®) no desenvolvimento de mudas de mamão. **Enciclopédia Biosfera**, v. 8, n. 15, p. 312-320, 2012.
- GUIMARÃES, I.P. *et al.* Produção de mudas de três acessos de mamoeiro sob doses do bioestimulante Root®. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 38, n. 3, p. 414-421, 2015.
- HAASE, D.L. Understanding forest seedling quality: measurements and interpretation. **Tree Planters’**, v. 52, n. 2, p. 24-30, 2008.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Agrícola Municipal**. 2020. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/es/pesquisa/15/0?localidade1=29&localidade2=23&indicador=11986&tipo=ranking>. Acesso em: 12 jul. 2022.
- INCAPER - Instituto Capixaba de Pesquisa e Extensão Rural. **Polos de fruticultura - mamão**. 2022. Disponível em: <https://incaper.es.gov.br/fruticultura-mamao>. Acesso em: 14 jun. 2022.
- JASMITHA, B.G. *et al.* The performance of papaya (*Carica papaya L.*) on application of different growth promoting substances under net house and open condition. **The Pharma Innovation Journal**, v. 11, n. 3, p. 308-313, 2022.
- KRAMER-WALTER, K.R. *et al.* Root characteristics are multidimensional: specific root length is independent of root tissue density and plant economic spectrum. **Journal of Ecology**, v. 104, p. 1299-1320, 2016.
- MELO, F.J.S. *et al.* Uso de resíduos de mineração como substrato na formação de mudas de (*Carica papaya L.*). **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 7, p.45579-45596, 2020.
- PICCOLO, A. The supramolecular structure of humic substances. **Soil Science**, v. 166, n. 11, p.810-832, 2001.

POORTER, H. *et al.* Allocation of biomass to leaves, stems and roots: meta-analyses of interspecific variation and environmental control. **New Phytologist**, v. 193, p. 30-50, 2012.

SALLES, J. *et al.* Papaya seedling production under different shading levels and substrate. **Engenharia Agrícola**, v. 39, n. 6, p. 698-706, 2019.

SERRANO, L.A.; CATTANEO, L.F.; FERREGUETTI, G.A. Adubo de liberação lenta na produção de mudas de mamoeiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 32, n. 3, p. 874-883, 2010.

REALIZAÇÃO



GOVERNO DO ESTADO
DO ESPÍRITO SANTO
*Secretaria da Agricultura,
Abastecimento, Aquicultura e Pesca*



Acesse gratuitamente a produção
Editorial do Incaper



DOI: 10.54682/Livro.9788589274371