



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

**Fabiola Lacerda de Souza Barros**

M.Sc. Fitotecnia/Frucultura

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

**Merieleme 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

<b>SEÇÃO 1 – TEMAS DAS PALESTRA</b> .....	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
 <b>SEÇÃO 2 - TRABALHOS TÉCNICO-CIENTÍFICOS</b> .....	 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
 <b>INSTITUIÇÕES E EMPRESAS PARTICIPANTES DO PAPAYA BRASIL 2022</b> .....	 627

---

## SUBSTÂNCIAS HÚMICAS NA QUALIDADE DE MUDAS DO MAMOEIRO ‘TAINUNG’

Cristhiane Tatagiba Franco Brandão<sup>1</sup>, Thielen Martins dos Santos Brandão<sup>1</sup>, Cátia Aparecida Simon<sup>2</sup>,  
Leandro Demetriu Becatiini Pereira<sup>2</sup>, Sara Dousseau Arantes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper). Linhares, ES. E-mail:

ctatagiba10@gmail.com; <sup>2</sup>Litho Plant Indústria e Comércio de Fertilizantes. Linhares, ES. E-mail:

pesquisa@lithoplant.com.br

### INTRODUÇÃO

O mamão (*Carica papaya* L.) foi classificado como a terceira fruteira tropical mais produzida no mundo e o Brasil está entre os principais países produtores e exportadores (FAOSTAT, 2022). De acordo com Nunes *et al.* (2021), o mamão foi o sexto fruto mais exportado nos anos de 2002 a 2017, tanto em termos de valor acumulado quanto em termos de quantidade acumulada, evidenciando a importância desse produto gerador de divisas e relevância na pauta de exportação frutícola brasileira.

A produção de mudas é um fator determinante para obtenção de plantas saudáveis e com potencial genético pleno de produção (KAUR; KAUR, 2017). Mudanças de qualidade são essenciais para assegurar uniformidade, formação rápida e estabelecimento de colheita e para a sua obtenção, é essencial a adoção de práticas que otimizem a disponibilidade de água e nutrientes para as plântulas como, por exemplo, o uso de substratos orgânicos na produção de mudas (FINCH-SAVAGE; BASSEL, 2016).

Como alternativas de manejo, segundo Andrade (2018) a aplicação de substâncias húmicas aos substratos orgânicos, podem melhorar a fertilidade e a disponibilidade de nutrientes, garantindo adequado desenvolvimento das mudas e reduzindo o tempo de envasamento. As substâncias húmicas são os principais constituintes orgânicos dos solos e sedimentos, constituindo cerca de 60 a 80% do carbono total do solo (FONTAINE *et al.*, 2007; SCHNITZER, 1972). Nas plantas as substâncias húmicas estão envolvidas nos processos de formação de raízes, induzindo o alongamento celular das raízes e a formação de pelos radiculares, contribuindo para o aumento do peso e da superfície do sistema radicular e conseqüentemente para melhorando a absorção de água e nutrientes do solo (BALDOTTO; BALDOTTO, 2014; CANELLAS; OLIVARES, 2014) e ainda como um atenuador de estresse salino nas plantas do mamoeiro (DIAS *et al.*, 2020).

Segundo Al-Abadi e Al-hayany (2021) o uso de ácido húmico pulverizado em mudas de dois meses de idade de mamoeiro nas concentrações de 2 e 3% promove com aumento do teor de nitrogênio, fósforo e potássio, aumento da permeabilidade da membrana das células e aumento no teor de clorofila nas folhas das plantas. Além disto a produção de mudas do mamoeiro pode ter maiores resultados em combinações como o uso de substâncias húmicas associado a resíduo de carnaúba (ANDRADE *et al.*, 2022).

Entretanto ainda são poucos estudos que elucidam a produção de mudas do mamoeiro para padrão comercial com o uso de substâncias húmicas, portanto, objetivou-se com o presente estudo avaliar a qualidade das mudas do mamoeiro ‘Tainung’ após aplicação do biofertilizante de substâncias húmicas a base de turfa.

## 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<sup>-1</sup> 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 cm<sup>3</sup>. O substrato orgânico utilizado foi o Carolina Soil<sup>®</sup>, 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 foi realizado o desbaste, mantendo-se somente a plântula mais vigorosa por tubete e iniciada a aplicação dos tratamentos.

O experimento foi conduzido em delineamento blocos casualizados, com cinco tratamentos constituídos por cinco concentrações do produto comercial Turfa Gel<sup>®</sup> (0, 10, 20, 30 e 40 mL L<sup>-1</sup>) com 4 repetições de 15 mudas cada. Os tratamentos foram aplicados por encharcamento das mudas uma vez a cada 7 dias, após a emergência das plântulas, totalizando três aplicações. As mudas foram avaliadas após 41 dias da semeadura (SÁ *et al.*, 2013).

Segundo o fabricante a Turfa Gel<sup>®</sup> é um biofertilizante composto por 10% de substâncias húmicas e 17% de substâncias fúlvicas, além de conter 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 avaliados parâmetros relacionados ao desenvolvimento da parte aérea e da raiz. Para o desenvolvimento da parte aérea foram avaliados: número de folhas (NF), massa seca foliar (MSF), fração de massa foliar (FMF) obtida pela massa seca da folha dividida pela massa seca total da planta (POORTER *et al.*, 2011). Comprimento do caule (CC) foi obtido medindo-se o comprimento do coleto até a gema apical utilizando uma régua graduada. Diâmetro do caule (DC) foi determinado na região do coleto, por meio de um parquímetro digital de precisão. Índice de robustez (relação entre CC/DC) foi obtido pela relação entre CC/DC. Massa seca do caule (MSC), comprimento específico do caule (CEC) foi obtido dividindo-se o comprimento do caule pela massa seca do caule, fração de massa do caule (FMC) obtida pela divisão da massa seca do caule pela massa seca total da planta (POORTER *et al.*, 2011). Massa seca da parte aérea (MSPA) obtida pela soma da MSF e MSC e expressa em g. O desenvolvimento radicular foi mensurado pela medição do comprimento da maior raiz (CR), volume radicular (VR), massa seca do sistema radicular (MSR), comprimento específico da raiz (CER) e densidade do tecido radicular (DTR) (KRAMER-WALTER *et al.*, 2016) e fração de massa de

raiz (FMR) (POORTER *et al.*, 2011).

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, FMF, MSC e MSPA não houve diferença estatística. Já para CC, DC, relação CC/DC, CEC e FMC houve diferença entre as diferentes doses das substâncias húmicas aplicadas (Tabela 1).

**Tabela 1** - Desenvolvimento da parte aérea de mudas do mamoeiro (*Carica papaya* L.) ‘Tainung’ aos 41 dias após a semeadura, em função de quatro aplicações de diferentes concentrações de Turfa Gel® realizadas semanalmente após a emergência das plântulas. Legenda: NF = número total de folhas; MSF = massa seca total das folhas em g; FMF = fração de massa foliar em g g<sup>-1</sup>; CC = comprimento do caule em cm; DC = diâmetro do caule em mm; CC/DC = índice de robustez em cm cm<sup>-1</sup>, MSC = massa seca do caule em g; CEC = comprimento específico do caule em m g<sup>-1</sup>; FMC = fração de massa caulinar em g g<sup>-1</sup>; MSPA = massa seca da parte aérea em g

Concentração (mL L <sup>-1</sup> )	NF <i>ns</i>	MSF <i>ns</i>	FMF <i>ns</i>	CC ***	DC ***	CC/DC **	MSC <i>ns</i>	CEC *	FMC *	MSPA <i>ns</i>
0	11,06	2,62	0,44	18,38 b	4,47 c	41,20 b	1,92	0,10 b	0,32 b	4,54
10	10,06	2,48	0,45	21,23 a	4,49 c	47,31 a	1,75	0,12 a	0,32 b	4,23
20	10,44	2,48	0,44	22,94 a	4,99 b	45,98 a	1,92	0,12 a	0,34 a	4,40
30	10,56	2,60	0,46	23,67 a	4,72 c	50,19 a	1,93	0,12 a	0,34 a	4,52
40	11,14	2,73	0,47	23,60 a	5,49 a	42,95 b	1,91	0,12 a	0,33 b	4,64
CV (%)	7,1	6,37	3,8	6,58	3,77	6,58	7,72	10,51	3,18	6,59

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a p<0,05 (\*), p<0,01 (\*\*) e p<0,001 (\*\*\*). ns = não significativo.

O uso de substâncias húmicas proporcionou maior comprimento do caule. Todas das doses avaliadas foram superiores ao tratamento controle. Quando verificado os resultados para a concentração de 20 mL L<sup>-1</sup> proporcionou melhor desenvolvimento das mudas do mamoeiro, sendo diferente estatisticamente ao tratamento controle.

As substâncias húmicas podem atuar como um tipo de auxina exógena induzindo a rota de sinalização da auxina em plântulas por meio da produção de enzimas H<sup>+</sup>-ATPase, podem afetar o enraizamento de várias plantas de interesse agrônomo, estimular o crescimento da parte aérea interferindo no acúmulo de nutrientes nas folhas e na síntese de clorofila (BALDOTTO; BALDOTTO, 2014; CANELLAS; OLIVARES, 2014).

Já para o desenvolvimento do sistema radicular a concentração de 10 mL L<sup>-1</sup> promoveu maior estímulo para o desenvolvimento radicular das mudas de mamão quando comparado as demais doses, entretanto esta não foi diferente do tratamento controle (Tabela 2).

**Tabela 2** - Desenvolvimento do sistema radicular de mudas do mamoeiro (*Carica papaya* L.) ‘Tainung’ aos 41 dias após a semeadura, em função de quatro aplicações de diferentes concentrações de Turfa Gel® realizadas semanalmente após a emergência das plântulas. Legenda: CR = comprimento radicular em cm; VR = volume radicular em cm<sup>3</sup>; MSR = massa seca radicular em g; CER = comprimento específico radicular em m g<sup>-1</sup>; DTR = densidade do tecido radicular em g cm<sup>-3</sup>; FMR = fração de massa radicular em g g<sup>-1</sup>

Concentração (mL L <sup>-1</sup> )	CR ***	VR **	MSR <i>ns</i>	CER <i>ns</i>	DTR <i>ns</i>	FMR *
0	15,39 a	25,11 a	1,43	0,11	0,0568	0,24 a
10	14,05 a	24,92 a	1,32	0,11	0,0531	0,24 a
20	14,22 a	24,83 a	1,21	0,12	0,0487	0,21 b
30	11,50 b	24,44 b	1,08	0,11	0,0441	0,19 b
40	14,76 a	25,06 a	1,17	0,13	0,0465	0,20 b
CV (%)	6,49	0,92	13,85	15,9	13,15	9,96

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a  $p \leq 0,05$  (\*),  $p \leq 0,01$  (\*\*) e  $p \leq 0,001$  (\*\*\*). *ns* = não significativo.

Em todas as concentrações observou-se uma diminuição no comprimento radicular, assim como no volume radicular e na massa seca radicular. No comprimento específico das raízes não foram constatadas variações significativas. Na densidade do tecido radicular os valores diminuíram em todas as concentrações. Enquanto que a fração de massa radicular apresentou uma pequena variação entre as concentrações, sem expressiva importância.

## CONCLUSÃO

A aplicação de 20 mL L<sup>-1</sup> de Turfa Gel® aplicada semanalmente durante 41 dias após a emergência das plântulas, favorece o desenvolvimento da parte aérea das mudas do mamoeiro.

Já para o desenvolvimento do sistema radicular o uso de substâncias húmicas na concentração de 10 mL L<sup>-1</sup> promoveu maior desenvolvimento do sistema radicular. Já está sendo desenvolvido um estudo com concentrações de substâncias húmicas acima de 40 mL L<sup>-1</sup>.

## AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo a Pesquisa e Inovação do Espírito Santo pelo apoio financeiro ao projeto proveniente do edital FAPES N° 10/2019. Ao Viveiro Sooretama por ter cedido sua infraestrutura para desenvolvimento da pesquisa. E ao Laboratório de Fisiologia Vegetal do Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural pelo apoio do espaço físico, equipamentos e estagiários que avaliaram o experimento.

## REFERÊNCIAS

- AL-ABADI, M.H.A.; AL-HAYANY, A.M.A. Effect of Humic and salicylic acids foliar application in the chemical content of papaya seedlings. **Earth and Environmental Science**, v. 910, p. 012039.
- ANDRADE, H.A.F. **Bagana de carnaúba como substrato na produção de mudas de mamoeiro cultivar 'Golden' sob substâncias húmicas**. Maranhão. 2018. 12p.
- BALDOTTO, M.A.; BALDOTTO, L.E.B. Produtividade de milho em condições de campo em resposta à aplicação de ácidos húmicos na ausência e na presença de calagem e adubação mineral. **Revista Ceres**, v. 61, p. 856-881, 2014.
- CANELLAS, L.P.; OLIVARES, F.L. Physiological responses to humic substances as plant growth promoter. **Chemical and Biological Technologies in Agriculture**, v. 1, p. 3-14, 2014.
- DIAS, T.J.; DA SILVA LEAL, M.P.; DO NASCIMENTO, E.S.; VERAS, M.L.M.; SILVA, T.I.; LOPES, A.S. Morphological and physiological changes in papaya seedlings irrigated with saline water and application of humic substances. **Comunicata Scientiae**, v. 11, e3290, 2020.
- FAOSTAT - **Food and Agriculture Organization of the United Nations**. 2022. Disponível em: <https://www.fao.org/faostat/en/>. Acesso em: 25 jul. 2022.
- FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Revista Ciência Agrotécnica**, v. 35, p. 1039-1042, 2011.
- FINCH-SAVAGE, W.E.; BASSEL G.W. Seed vigour and crop establishment: extending performance beyond adaptation. **Journal of Experimental Botany**, v. 67, p. 567-591, 2016.
- FONTAINE, S.; BAROT, S.; BARRÉ, P.; BDILOUI, N.; MARY, B.; RUMPEL, C. Stability of organic carbon in deep soil layers controlled by fresh carbon supply. **Nature**, v. 450, p. 277-280, 2007.
- KAUR, K.; KAUR, A. Papaya performance under various growing conditions cv. Red Lady 786. **Agricultural Science Digest Research Journal**, v. 37, p. 290-293, 2017.
- KRAMER-WALTER, K.R.; BELLINGHAM, P.J.; MILLAR, T.R.; SMISSEN, R.D.; RICHARDSON, S.J.; LAUGHLIN, D.C. Root traits are multidimensional: specific root length is independent from root tissue density and the plant economic spectrum. **Journal of Ecology**, v. 104, p. 1299-1310, 2016.
- NUNES, E.S.; KHAN, A.S.; DE SOUSA, E.P.; TABOSA, F.J.S. Determinantes das exportações brasileiras de mamão à luz do modelo gravitacional. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 59, p. 7, 2021.
- POORTER, H.; KARL, J.N.; REICH, P.B.; OLEKSYN, J.; POOT, P.; MOMMER, L. Biomass allocation to leaves, stems and roots: meta-analyses of interspecific variation and environmental control. **New Phytologist**, v. 193, p. 30-50, 2012.
- SÁ, F.V.S.; BRITO, M.E.B.; DE MELO, A.S.; NETO, P.A.; FERNANDES, P.D.; FERREIRA, I.B. Produção de mudas de mamoeiro irrigadas com água salina. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Paraíba, p. 1048, 2013.
- SCHNITZER, M.; KHAN, S.U. **Humic substances in the environment**. Dekker, New York, N.Y. v. 327. 1972. 1572p.

## 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