



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 Ferreguetti

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/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

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

CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA DO EMPREGO NA CADEIA PRODUTIVA DO MAMÃO NO ESPÍRITO SANTO

Edileuza Aparecida Vital Galeano¹, José Aires Ventura¹, David dos Santos Martins¹, Daniel tom Ozeias Vandermas Barbosa Vinagre²

¹Pesquisadores do Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper). edileuzagaleano@gmail.com, ventura@incaper.es.gov.br, davidentomol@gmail.com; ²Bolsista Fapes/Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper).

INTRODUÇÃO

Os dados do Ministério do Trabalho evidenciam que a produção de mamão é a atividade que mais gera empregos formais na fruticultura capixaba, sendo responsável por 7,7% do total de empregos formais da agropecuária em 2019 (BRASIL, 2022a).

O Espírito Santo é o estado brasileiro maior produtor (IBGE, 2020) e exportador de mamão. Em razão da alta tecnologia utilizada em sua exploração, os seus cultivos alcançam altas produtividades e frutos de excelente qualidade. O Estado foi responsável por 49,3% da exportação brasileira de mamão (BRASIL, 2022b), e com inovação tecnológica, vem garantindo a qualidade e a produtividade das lavouras, possibilitando atender os mercados internacionais mais exigentes.

O Polo Estadual de Mamão está localizado na região Norte do Espírito Santo e além de representar uma importante fonte de divisas para o país, tem grande função social por absorver uma quantidade significativa de mão-de-obra. Dessa forma, a cadeia produtiva do mamão retrata sua importância econômica pela alta capacidade de geração de emprego e renda durante todo o ano.

Este resultado foi conseguido com um esforço conjunto de produtores e entidades ligadas ao setor visando ajustar a qualidade da fruta aos padrões de exigências internacionais para aumentar a competitividade da fruta brasileira. O Incaper, em parceria com os setores produtivo e exportador organizado e apoio do Governo Federal, desenvolveu no Estado do Espírito Santo a Produção Integrada do Mamão. Esse programa visa à qualidade da fruta, produzida com baixo impacto ambiental e justiça social (MARTINS *et al.*, 2003a; MARTINS *et al.*, 2009). Outro importante trabalho a ser destacado foi o “*Systems Approach*”, aplicado pela primeira vez no Brasil, no polo de fruticultura de Linhares, que permitiu, a partir de setembro 1998, que o mamão papaia brasileiro fosse exportado para os EUA, derrubando uma barreira quarentenária que impediu, durante 13 anos, o comércio dessa fruta para esse país (MARTINS; MALAVASI, 2003ab; MARTINS; FORNAZIER, 2014). Esse sistema é um conceito que integra as práticas de monitoramento fitossanitário, de pré e pós-colheita empregadas na produção, colheita, empacotamento e transporte dos frutos,

Este trabalho apresenta uma caracterização do emprego na cadeia produtiva do mamão no Espírito Santo.

MATERIAL E MÉTODOS

Para desenvolvimento do trabalho, foram realizados levantamentos de dados secundários e informações envolvendo a produção de mamão, com foco na geração de empregos na cadeia. Os dados foram obtidos em bancos de dados oficiais de órgãos públicos. Ademais, são apresentados dados da pesquisa de Galeano *et al.* (2022), a qual foi feita por meio de questionário e foram entrevistados 93 produtores de mamão nos municípios de Linhares, Pinheiros, São Mateus e Sooretama nos anos 2019 e 2020. Essa amostra representa 58,5% dos estabelecimentos produtores de mamão nos quatro municípios onde foram aplicados os questionários e representa 2,9% do total de estabelecimentos produtores de mamão do Estado. Quanto à quantidade produzida, a amostra representou 59,2% da produção do Estado. Foram entrevistadas também 14 empresas que trabalham com mamão, sendo nove agroindústrias que processam a fruta e cinco *packing house* exportadoras de mamão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O número de empregos formais na produção capixaba de mamão passou de 1.910 em 2011 para 2.429 em 2019 (Figura 1). Os empregos formais estão localizados principalmente nos municípios de Linhares, Sooretama e Pinheiros (BRASIL, 2022a) (Figura 2).

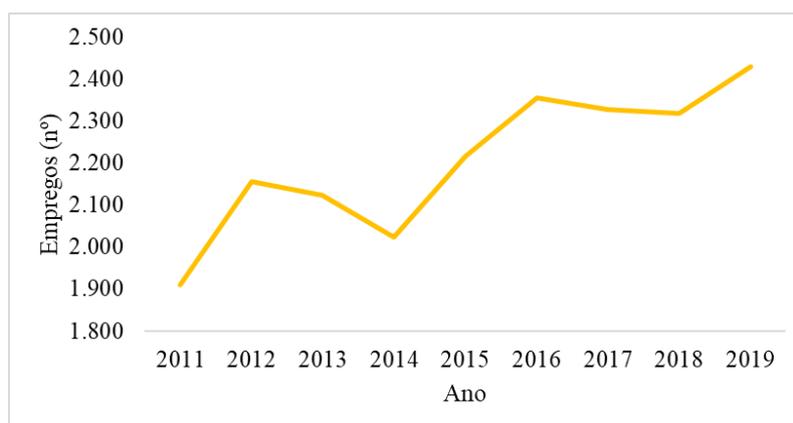


Figura 1 – Empregos formais no cultivo de mamão no Espírito Santo (BRASIL, 2022a).

Na amostragem de 93 unidades produtoras entrevistadas, o número total de empregos foi de 1.014, o que representa uma média de 10,9 empregos por propriedade entrevistada. O tipo de contrato predominante foi o de emprego permanente para 76,9% dos entrevistados e o trabalho familiar representou apenas 13,5%. A pesquisa mostrou que é mais comum lavouras com até 10 empregados (Figura 3). O valor do salário mensal informado em 2019, ano da pesquisa, variou de R\$ 1.068,90 a R\$ 2.400,00. A maioria dos produtores

entrevistados possui o ensino básico completo, sendo 41,9% com ensino médio completo, 25,8% com ensino fundamental e 20,4% com ensino superior completo. A formação relacionada a área agrícola foi observada em 42,1% dos que tem graduação.

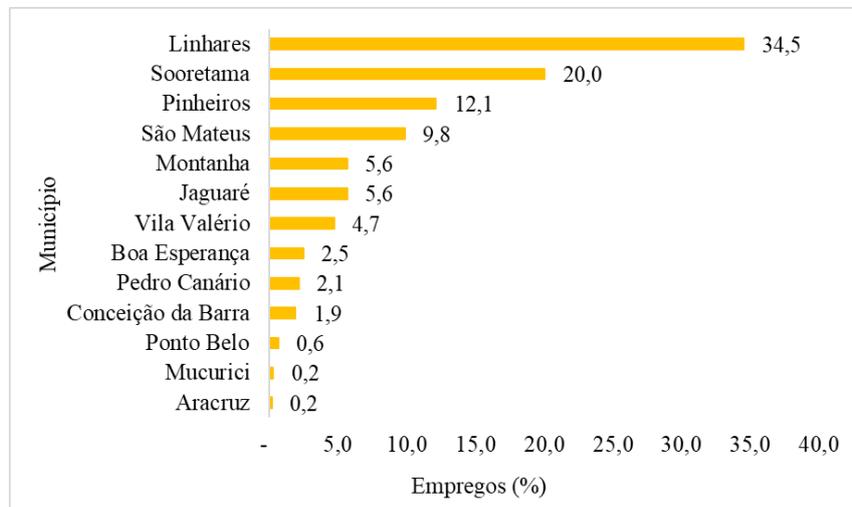


Figura 2 – Distribuição percentual do emprego formal no cultivo de mamão entre os municípios capixabas no ano de 2019 (BRASIL, 2022a).

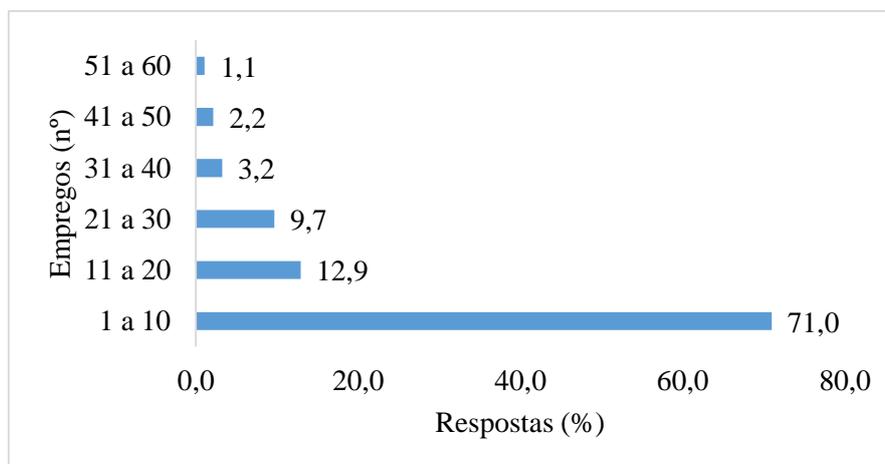


Figura 3 – Número total de pessoas empregadas nas lavouras de mamão amostradas.

Quanto às empresas que trabalham com mamão, foram identificadas 24, das quais 14 delas aceitaram participar da pesquisa. Foram entrevistadas nove agroindústrias que processam a fruta e cinco *packing house* exportadoras de mamão. Na amostragem de 14 empresas entrevistadas, a maior parte dos empregos está concentrado em empresas que possuem de 150 a 350 funcionários (Figura 4). Estas empresas com maior número de funcionários são *packing house* e são exportadoras de mamão. O número total de empregos informado pelas empresas na amostragem foi de 953, o que representa uma média de 68,1 empregos por empresa. Considerando apenas as cinco *packing house* entrevistadas, o total de empregos foi de 774, o que representa uma média de 154,8 empregos por *packing house*.

Quanto ao grau de escolaridade, a maioria dos proprietários das empresas entrevistadas (9), possui ensino superior completo e dois possuem ensino técnico completo. A maior parte dos responsáveis pelas empresas (12) possuem ensino superior completo.

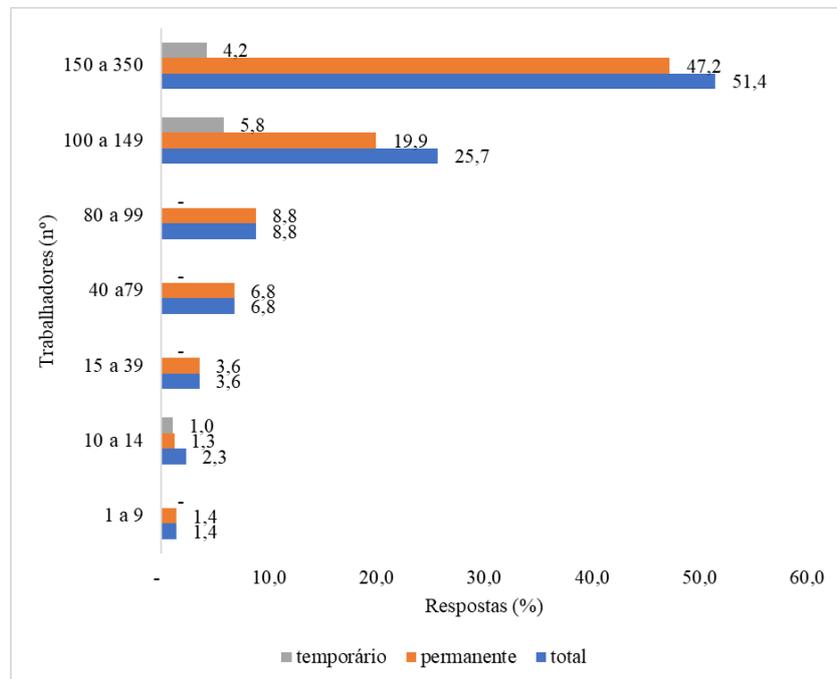


Figura 4 – Número de pessoas que trabalham nas empresas amostradas.

A cadeia produtiva do mamão mostrou-se como uma oportunidade de emprego e geração de renda no interior do Espírito Santo. Dota (2019) argumenta que a migração contemporânea não está mais atrelada com a crença de melhores condições de vida na cidade, mas sim pela busca de novas oportunidades em outros municípios de interior.

CONCLUSÕES

A cultura do mamão apresenta grande função social por absorver quantidade significativa de mão-de-obra e importância econômica pela alta capacidade de geração de emprego e renda durante todo o ano e tem se constituído numa importante fonte de divisas para o país.

Este trabalho faz parte de um estudo mais amplo da cadeia produtiva da fruticultura, onde foram estudadas as cadeias de 12 outras frutas. A cadeia produtiva do mamão apresentou um número superior de empregos quando comparado às cadeias produtivas de outras frutas estudadas, como goiaba, banana e manga, sendo que na cadeia produtiva da fruta que apresentou a segunda maior média de empregos, a da goiaba, esta foi aproximadamente quatro vezes menor do que na cadeia produtiva do mamão.

AGRADECIMENTOS

À Secretaria de Estado de Agricultura, Abastecimento, Aquicultura e Pesca (SEAG) e à Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (FAPES), pelo apoio financeiro aos projetos de pesquisa e concessão de bolsas.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. MINISTÉRIO DO TRABALHO E PREVIDÊNCIA. **Painel de informações do Cadastro Geral de Empregados e Desempregados - Caged**. Brasília: Ministério do Trabalho e Previdência, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br>. Acesso em: 04 abr. 2022a.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA ECONOMIA. **Estatísticas de comércio exterior**. Brasília: Ministério da Economia, 2022. Disponível em: <https://comexstat.mdic.gov.br>. Acesso em: 20 mai. 2022b.
- DOTA, E.M. Oportunidades de trabalho e a migração rural-urbana no Espírito Santo. **Revista Rural & Urbano**, Recife, v. 4, n. 1, 2019.
- GALEANO, E.A.V.; MARTINS, D.S.; BARROS, F.L.S.; VENTURA, J.A.; QUEIROZ, R.B. **Cadeia produtiva do mamão no Espírito Santo**. Vitória, ES: Incaper, 2022. 172p.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Agrícola Municipal – PAM**. Sistema IBGE de Recuperação Automática de dados - SIDRA. Rio de Janeiro: IBGE, 2020. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>. Acesso em: 20 set. 2020.
- MARTINS, D.S.; MALAVASI, A. *Systems approach* na produção de mamão do Espírito Santo, como garantia de segurança quarentenária contra mosca-das-frutas. p. 345-372. In: MARTINS, D.S.; COSTA, A.F.S. (eds.). **A cultura do mamoeiro: tecnologias de produção**. Vitória: Incaper, 2003.
- MARTINS, D.S.; YAMANISHI, O.K.; TATAGIBA, J.S. **Normas Técnicas e Documentos de Acompanhamento da Produção Integrada de Mamão**. Vitória: Incaper, 2003. 60 p. (Documentos, 120).
- MARTINS, D.S.; VENTURA, J.A.; TATAGIBA, J.S. Produção integrada de mamão no Estado do Espírito Santo. p. 569-626. In: Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Produção integrada no Brasil: agropecuária sustentável alimentos seguros**. Brasília-DF: MAPA/ACS, 2009.
- MARTINS, D.S.; FORNAZIER, M.J. *Systems approach*: tecnologia que viabilizou a exportação do mamão brasileiro para os Estados Unidos. **Incaper em Revista**, 4 e 5: 84-95, 2014.

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