

UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA
Autorização Decreto nº 9237/86. DOU 18/07/96.
Reconhecimento: Portaria 909/95, DOU 01/08-95
DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA E CIÊNCIAS
SOCIAIS
CAMPUS III – JUAZEIRO
Colegiado de Engenharia Agrônômica



QUESIA COSTA SOUZA

**MANEJO DAS PRINCIPAIS DOENÇAS DO MAMOEIRO (*Carica
papaya L.*)**

JUAZEIRO – BA

2021

QUESIA COSTA SOUZA

**MANEJO DAS PRINCIPAIS DOENÇAS DO MAMOEIRO (*Carica
papaya L.*)**

Monografia apresentada à Universidade do Estado da Bahia, Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais, UNEB/DTCS Campus III, colegiado de Engenharia Agrônômica como pré-requisito para a disciplina Trabalho de Conclusão de Curso – TCC.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Henrique Nogueira

JUAZEIRO – BA

2021

S729m

Souza, Quesia Costa

Manejo das principais doenças do mamoeiro (*Carica papaya* L.) / Quesia Costa Souza. Juazeiro-BA, 2021.
57 fls.: il.

Orientador(a): Prof. Dr. Carlos Henrique Nogueira.

Inclui Referências

TCC (Graduação - Engenharia Agrônoma) – Universidade do Estado da Bahia. Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais. Campus III. 2021.

1. Doença do mamoeiro. 2. Controle de doenças – Mamoeiro.
3. Disseminação de pragas. 4. Produção agrícola – Mamão. I. Nogueira, Carlos Henrique. II. Universidade do Estado da Bahia. Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais. III. Título.

CDD: 634.651

QUESIA COSTA SOUZA

**MANEJO DAS PRINCIPAIS DOENÇAS DO MAMOEIRO (*Carica
papaya L.*)**

Monografia apresentada a Universidade do Estado da Bahia Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais, UNEB/DTCS Campus III, colegiado de Engenharia Agrônômica como pré-requisito para a disciplina Trabalho de Conclusão de Curso – TCC.

Aprovada em: 17 de Julho de 2021

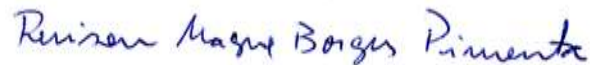
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Carlos Henrique Nogueira (Presidente/Orientador)

Universidade do Estado da Bahia – Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais –

III



Prof. Mcs. Rerisson Magno Borges Pimenta (primeiro examinador)

Universidade do Estado da Bahia – Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais –

III



Mestrando Tiago Francisco de Souza Carneiro Neto (segundo examinador)

Universidade do Estado da Bahia – Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais –

III

JUAZEIRO – BA

2021



A Deus, “Porque dEle, por Ele, e para Ele, são todas as coisas; glória, pois, a ele eternamente. Amém”. (Romanos 11:36).

Aos meus pais, Pedro Ronaldo e Cristina (*in memoria*), pelo amor incondicional, carinho amparo.

Aos meus irmãos Pedro Junior, Sara, Quellen, Ellen, Israel, Cristiane e a meu amado Antonio, pelo carinho e amor.

Dedico

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pelo dom da vida, por ser meu refúgio e fonte de fé e esperança em todos os momentos da minha vida. Agradeço por me permitir chegar até aqui mesmo diante de tantas lutas, me concedendo força, coragem e bastante determinação durante esses anos para alcançar cada propósito com sabedoria e paciência.

Ao meu pai, Pedro Ronaldo de Souza pelo apoio, confiança e por me incentivar nas horas de cansaço e desânimo, e a minha mãe Cristina Maria da Costa Souza (in memoriam), eu serei eternamente grata por tudo que fizeram por mim, foram fundamentais para que eu chegasse até aqui hoje.

Ao meu namorado Antonio, pelo apoio, carinho, incentivo e compreensão.

Aos meus irmãos Pedro Júnior, Quellen, Sara, Ellen, Israel, e Cristiane, pelo carinho e torcida.

A toda minha família, que sempre acreditaram em mim e torceram para que esse momento chegasse.

A todos os meus colegas e amigos de graduação, especialmente Reivandson dos Santos Vieira, Cristiele Lopes de Alencar, Daniele Azevedo de Oliveira, Yasmin Karoline Oliveira Lima, Hudson Ridley Simões Souza, Perivaldo da Cruz Genovez Lima, Enio Rodrigo dos Santos Pereira, Tito Blasma Rodrigues da Silva, Daiane Cunha dos Santos, Naiara Ferreira de Oliveira, dentre outros, pelo companheirismo, amizade, e por sempre me ajudarem quando precisei em todos os momentos da graduação. Vocês são incríveis!

A professora Ana Rosa Peixoto pelo apoio, e ao professor Carlos Henrique Nogueira pela sua orientação, apoio, carinho, paciência que teve comigo, e pela forma com que nos passou tantos conhecimentos durante todos esses anos.

À Universidade do estado da Bahia, e todos os professores que contribuíram com a minha formação profissional, em especial aos professores Rui de Carvalho Rocha, Humberto Leocádio de Lima Filho e Jairton Fraga Araújo.

Agradeço a todo corpo de funcionário da Universidade do Estado da Bahia, em especial a Lucinaldo (in memoriam), por sempre dar uma palavra de apoio e amizade.

A todos que direta, ou indiretamente fizeram parte da minha formação, meus sinceros agradecimentos.

Muito obrigada!

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Flor masculina (M), flor feminina (F) e flor hermafrodita (H).....	14
Figura 2. Antracnose em fruto de mamoeiro.....	21
Figura 3. Lesões na parte basal do fruto.....	22
Figura 4. Frutos com varíola ou pinta-Preta.....	24
Figura 5. Cobertura esbranquiçada do micélio de <i>O. caricae</i> sobre folhas do mamoeiro	27
Figura 6. Sintomas da Podridão de <i>Phytophthora</i> . Podridão nas raízes (A); Podridão dura nos frutos (B) e Murcha e amarelecimento do topo (C).....	29
Figura 7. Sintomas de doenças causadas por vírus em mamoeiro. Manchas anelares em frutos (A); Sintomas de mosaico em folhas (B) e Estrias no pecíolo (C).	30
Figura 8. Colônia de <i>Aphis gossypii</i> na folha do meloeiro, com adultos e ninfas em diferentes estágios de desenvolvimento.	31
Figura 9. Sintomas da meleira do mamoeiro. Fruto doente à esquerda e sadio à direita (A); Queima no ápice da folha (B) e Exsudação de goma no pecíolo (C).	33

LISTA DE TABELA

Tabela 1. Produção brasileira de mamão em 2019 por região.....	17
Tabela 2. Produção Agrícola Municipal de mamão em 2019	18
Tabela 3. Fungicidas especializados no controle da varíola.....	25
Tabela 4. Fungicidas indicados no controle de Oídio	27
Tabela 5. Fungicidas recomendados no controle da Podridão de Phytophthora	29

LISTA DE QUADRO

Quadro 1. Lista de países por produção de mamão em 2016 e 2017	16
---	----

1.0. RESUMO

O Brasil é considerado um país de grande potencial agrícola, com muitas áreas e culturas a serem exploradas, no entanto, as doenças nas plantas são fatores limitantes para a produção. O mamoeiro (*Carica papaya L.*) ocupa o segundo lugar em produção mundial, é uma cultura que tem ganhado grande aceitação dos consumidores, e em contrapartida alcançado o mercado. O Brasil é destaque na produção desse produto devido as grandes áreas e por ter condições de solo e clima favoráveis, porém é uma cultura que tem sofrido grandes prejuízos na sua produção e na qualidade do fruto, devido à diversidade de doenças. O objetivo do presente estudo é identificar o manejo das principais doenças do mamoeiro. A metodologia adotada foi a pesquisa exploratória, através da revisão bibliográfica. Para obtenção do material foram utilizados artigos, livros, periódicos, monografias disponíveis no Google Acadêmico; Portais de Periódicos CAPES/MEC; SCIELO; Sistema Embrapa de Bibliotecas, Repositório de Informação Tecnológica da Embrapa e o Acesso Livre à Informação Científica da Embrapa. Como resultado da pesquisa, notou-se que dentre as principais doenças que acometem o mamoeiro estão as de natureza virótica, pois apresentam maior severidade, em destaque tem-se a Meleira devido o seu poder de disseminação ser mais rápido que os demais patógenos e o período de incubação ser mais prolongado, o que possibilita o espalhamento na área de cultivo. Portanto, conclui-se que o tratamento preventivo apresenta maior relevância, tendo em vista a dificuldade no uso de produtos químicos no controle de doenças virais não apresentarem eficiência garantida, além dos danos inerentes a esta prática sobre o ecossistema e a população em geral.

Palavras-chave: Controle de Doenças; Disseminação de pragas; Produção Agrícola.

SUMÁRIO

1.0. RESUMO.....	20
2.0. INTRODUÇÃO	11
3.0. METODOLOGIA.....	12
4.0. REVISÃO DE LITERATURA.....	13
4.1. Aspectos gerais da cultura	13
4.2. Importância econômica	15
4.2.1 O mamoeiro no cenário nacional.....	17
4.3. Influência climática	19
4.4. Principais doenças no mamoeiro.....	19
4.4.1. Antracnose - (<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>)	20
4.4.2. Varíola ou Pinta preta – (<i>Asperisporium caricae</i>).....	24
4.4.3. Oídio - (<i>Oidium caricae</i> , <i>Ovulariopsis papayae</i> e <i>Streptopodium caricae</i>)..	26
4.4.4. Podridão de <i>Phytophthora</i> ou parda - (<i>Phytophthora palmivora</i>).....	28
4.4.5. Vírus-da-mancha-anelar do mamoeiro ou Mosaico do mamoeiro – (<i>Papaya ringspot vírus</i>) - PRSV-P.....	30
4.4.6. Meleira do mamoeiro - (<i>Papaya meleira vírus</i>) – PMeV.....	32
4.5. Práticas eficazes no combate de doenças no mamoeiro	34
4.5.1. Práticas culturais.....	35
4.5.2. Controle químico mediante monitoramento	36
4.5.3. Práticas alternativas na redução das perdas agrícolas	38
5.0. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	41
6.0. REFERÊNCIAS	42

2.0. INTRODUÇÃO

O Brasil tem ganhado visibilidade internacionalmente devido a sua grande produção de mamão, a qual é destinada tanto para o mercado interno como externo. No entanto, vem apresentando nos últimos anos uma queda nas áreas colhidas devido ao irregular regime de chuvas e de problemas fitossanitários (ABRAFRUTAS, 2018), que tem afetado todas as regiões produtoras, em destaque Sudeste e Nordeste, que juntas representam em média 95,9% da produção nacional (EMBRAPA, 2017).

Para ser ter uma noção da redução de áreas colhidas, de acordo com o IBGE (2010), no ano de 2008 foram produzidos 1,9 milhões de toneladas do fruto no Brasil, porém em 2017 (FAO, 2018) somente 1,0 milhão de toneladas, para uma mesma área estimada de aproximadamente 36,5 mil hectares.

O mamoeiro (*Carica papaya*) é considerada uma frutífera de grande valor mundial. É cultivada mais em países tropicais, possuindo grande aceitação pelos consumidores. Para alcançar uma produção e conseguir aumentar as exportações brasileiras, a cultura do mamoeiro necessita superar uma série de problemas, especialmente os de natureza fitossanitária (SANTOS, 2009).

Entre as principais doenças do mamoeiro encontram-se: mosaico do mamoeiro, meleira do mamoeiro, varíola, Antracnose, podridão de *Phytophthora*, e oídio. As viróticas são as de mais relevância, em virtude da severidade e a dificuldade de controle. Os manejos podem ser feitos utilizando práticas culturais, controle químico além da utilização de práticas alternativas que mostram mais eficiência (OLIVEIRA et al., 2011).

O interesse pelo tema surgiu devido a grande importância socioeconômica que a produção do mamoeiro *Carica papaya* propicia para o país ser desproporcional ao quantitativo de produção científica que visem o fornecimento de medidas que minimizem as fitopatologias que atingem essa espécie de fruta. É justificável a necessidade de rever as literaturas disponíveis, bem como trazer mudanças que permitam reduzir os riscos de perdas causadas por tais doenças nas diferentes formas de atuação. Frente a isso, este estudo visa a identificar as principais doenças do mamoeiro e propor medidas para o manejo das mesmas.

3.0. METODOLOGIA

Segundo Strauss & Corbin (1998), o método de pesquisa é considerado um agrupamento de técnicas que adota instrumentos com o intuito de responder indagações, empregando informações obtidas a partir da coleta de dados e análise destes.

As ferramentas utilizadas nessa revisão tiveram como objetivo a busca de informações que oferecesse mais segurança na pesquisa. Utilizou-se mecanismos de buscas especializadas, como, plataformas, portais e bibliotecas digitais: Google Acadêmico; Portais de Periódicos CAPES/MEC; SCIELO; Sistema Embrapa de Bibliotecas, Repositório de Informação Tecnológica da Embrapa e o Acesso Livre à Informação Científica da Embrapa.

A coleta de dados desse trabalho teve caráter bibliográfico, visto que tem como suporte trabalhos de diversos autores, diferindo de uma pesquisa documental ao se basear em materiais que receberam um tratamento analítico (GIL, 2002). No parâmetro para seleção das fontes, foram escolhidas aquelas que possuíam maior correlação com o tema por meio da leitura dos títulos e resumos das fontes científicas. Procurou-se, ainda, aquelas fontes mais recentes considerando o ano de publicação de cada trabalho.

Por fim, foi realizada uma análise e interpretação de todos os trabalhos selecionados, com o objetivo de ordenar e sintetizar as informações presentes nas fontes, para possibilitar à obtenção de respostas para os problemas levantados na pesquisa.

4.0. REVISÃO DE LITERATURA

4.1. Aspectos gerais da cultura

O mamoeiro (*Carica papaya L.*) pertence à família Caricaceae, que está dividida em seis gêneros, com 35 espécies, no gênero *Carica*, a espécie *Carica papaya L* é a espécie mais cultivada no mundo, e considerada uma planta que produz uma fruta popularmente saborosa e muito nutritiva (DANTAS e CASTRO NETO, 2000). O mamão é de clima tropical e subtropical de elevada importância no mundo atualmente (AKTARUZZAMAN et al., 2018).

Para Campostrini et al. (2018), o mamoeiro se destaca como uma planta herbácea e perene, podendo ser replantada por dois a três anos. Para que o seu cultivo possa ter um desempenho satisfatório, a água e temperatura se destacam como fatores essenciais. Com isso, pode-se dizer que a planta precisa de um regime de água adequadamente distribuído durante o ano, juntamente com alta insolação.

É considerada uma cultura tolerante a variadas condições climática, podendo ser realizado o seu cultivo em todas as regiões do Brasil, demonstrando uma produção bem expressiva. Essa cultura perene possui condições edafoclimáticas parecidas com a da mandioca, e entre outras culturas (Medina et al., 1989).

Silva & Tassara (1996), retratam o mamoeiro como uma árvore caracteristicamente tropical, leitosa, herbácea lenhosa, com o tronco oco, compondo folhas enormes na região apical, e possui o sistema radicular pivotante.

O mamoeiro pode apresentar três tipos de flores, são elas: flor pistilada ou feminina, flor hermafrodita e flor estaminada ou masculina como mostra a figura 1. Seu fruto é considerado uma baga, ovoide, esférico ou piriforme, a cor da polpa depende do tipo da flor. O fruto pode atingir até 50 cm de comprimento, podendo pesar até 10 quilos. Apresenta textura firme ou delicada, com odor bem característico, possui uma casca fina e lisa com coloração entre amarelo-claro a alaranjada, e uma polpa de 2,5 a 5 cm de espessura com uma coloração que varia de amarela a avermelhada (SIMÃO, 1998).



Figura 1. Flor masculina (M), flor feminina (F) e flor hermafrodita (H)

Foto: João Roberto P. Oliveira, (2000).

Conforme Machado Filho et al. (2006), o mamoeiro é considerado uma planta com o metabolismo C3, e por conta disso, é sensível as alterações climáticas. A planta costuma responder a essas alterações por meio da abertura e fechamento estomático. A classe textural de solo ideal para o cultivo do mamoeiro de acordo com estudos da EMBRAPA (2016) é arenoargiloso, com o pH entre 5,5 e 6,7.

Segundo Murayama (1986), o mamoeiro é considerado uma das poucas plantas frutíferas que possui a capacidade de produzir o ano todo. Seu fruto conhecido como mamão ou *papaya* são excelentes fontes de cálcio, pró-vitamina A e vitamina C (ácido ascórbico), nesse contexto, o mesmo é muito utilizada na dieta alimentar.

As cultivares do mamoeiro de maior relevância são classificadas em dois grupos, de acordo com o tipo de fruto, sendo elas: Solo e Formosa. As variedades do grupo Formosa são recomendadas somente para à comercialização no mercado interno, no entanto as do grupo Solo são recomendadas para os dois sistemas de comercialização (TRINDADE, 2000).

O ciclo produtivo do mamoeiro compreende de 24 a 30 meses, a depender das práticas culturais. É importante que o pomar seja frequentemente renovado, realizando consorciação com outras culturas, para obter bom aproveitamento dos nutrientes deixados por culturas anteriores, melhorando assim, a fertilidade da área implantada, além da diversificação econômica (MURAYAMA, 1986).

De acordo com Serrano et al. (2010), o mamoeiro apresenta um bom desenvolvimento em regiões de grande insolação como temperaturas variando entre 22°C a 33°C e pluviosidade entre 1.800 mm e 2.000 mm anuais, em 200 m de altitude. Porém, mesmo tendo uma boa adaptabilidade em regiões temperadas, a mesma não apresenta bons resultados em regiões com temperaturas elevadas. O plantio deve ser evitado em locais com temperaturas abaixo de 15°C, porque o mamoeiro, nessas condições, tem o seu desenvolvimento retardado, resultando no atraso de sua maturação, e queda da produção e qualidade do fruto (Ritzinger et al., 2000).

Baseado em Marin et al. (1995), o mamoeiro é uma cultura que não é tolera excesso de água por mais de 24 horas, a permanência da planta nessas condições resultará na morte das raízes pela ausência de oxigênio. Nakasone & Paull (1998) afirmam que se ocorrer deficiência hídrica para o plantio, deve-se adotar o sistema de irrigação como substituto. Em relação a umidade relativa do ar, estima-se que necessita estar entre 60 % e 80 %, a luminosidade acima de 2.000 h/luz/ano e os ventos precisam ser brandos a fim de potencializar o cultivo.

Além das temperaturas baixas, o mamoeiro também não suporta ventos fortes, pois propicia a queda de suas folhas, reduzindo assim, a área foliar, e conseqüentemente o processo de fotossíntese da planta, pode também implicar na exposição dos frutos aos raios solares, resultando na queimadura, bem como a queda das flores, frutos, e por fim o tombamento da planta (TEIXEIRA JÚNIOR et al. 2019).

4.2. Importância econômica

Diante do agronegócio brasileiro, a fruticultura é um dos setores de ampla importância econômica. A produção anual do mamão em terras brasileiras conquistou patamares de cerca de 1,5 milhões de toneladas, isso em uma área de 30 mil hectares, sendo exportado para a Europa e Estados Unidos (EMBRAPA, 2019). Em 2019 logo no início do ano, houve um acréscimo considerável no volume de exportações, alcançando 30% em relação ao ano anterior, com uma produção de aproximadamente 3,5 mil toneladas (FAOSTAT, 2019).

De acordo com dados da FAOSTAT (2020) no ranking dos produtores, o Brasil se apresenta como o segundo maior produtor de mamão do mundo, com uma produção de 1,6 milhão de toneladas ao ano, perdendo apenas para a Índia.

O quadro 1 mostra o ranking dos países produtores de mamão com base nas informações do Banco de Dados Estatísticos Corporativos da Organização para a Alimentação e Agricultura – FAO.

Quadro 1. Lista de países por produção de mamão em 2016 e 2017

Classificação	País/Região	2016	2017
1	Índia	5.667.000	5.940.000
2	Brasil	1.424.677	1.057.101
3	México	951.922	961.768
4	Indonésia	904.284	875.112
5	Dominican Republic	863.201	869.306
6	Nigéria	833.365	837.738
7	Democratica Republic of Congo	215.585	214.836
8	Cuba	212.579	189.086
9	Colômbia	177.458	179.979
10	Venezuela	175.677	178.740

Fonte: Adaptado de FAO (2019).

Infere-se a partir da observação do quadro 1 que o volume da produção de mamão no Brasil é muito expressivo, contudo a sua exportação ainda é insipiente, comprovando a necessidade de se ter um olhar diferenciado para essa problemática, a fim de que haja maior ganho financeiro e conseqüentemente maior notoriedade no mercado externo. Sendo assim, a maior parte do produto se concentra no mercado interno, uma vez que é um fruto climatérico, tendo baixa vida útil, além de perdas significativas, que representam em média de 30 - 40% da produção, isso em decorrência das condições fitossanitárias e das características próprias do fruto (IBGE, 2019).

Apesar do alcance de elevadas taxas produtivas, ainda existem limitações para o aumento da produção de forma a satisfazer tanto o mercado interno como o externo. É de extrema importância que o cultivo do mamoeiro inove no uso de tecnologia com o intuito de ampliar a sua produção e superar os problemas fitossanitários (SANTOS, 2013).

Conforme o INCAPER - Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (2020), o fruto esta na sétima colocação das frutas mais exportadas do Brasil. E a região de Espírito Santo, é considerada líder de exportação dessa frutífera. Na região produtora e exportadora de mamão, mais especificamente ao norte do Estado do Espírito Santo, o mamoeiro é cultivado em dois diferentes sistemas de cultivo: o sistema de Produção Integrada (PI), e o de Produção Convencional (PC) (MARTINS et al., 2003).

4.2.1 O mamoeiro no cenário nacional

Segundo Dantas et al. (2013), estudos comprovam que a cultura do mamoeiro foi originada do Noroeste da América do Sul, e que possua linha oriental dos Andes, mais precisamente da Bacia Amazônica Superior, onde sua abundância genética é enorme, podendo ocupar inclusive a América Central e sul do México. Depois de seu descobrimento, o mamoeiro foi espalhado para diversas regiões tropicais do mundo, e só apenas em 1587 foi inserido no Brasil.

De acordo com o IBGE (2019), a produção do mamão decresceu nos últimos anos, com um leve acréscimo no ano de 2019, diversos fatores podem explicar essa realidade, tendo em vista as questões comerciais de oferta e demanda, além das relações externas de exportação do produto.

Em relação às regiões produtoras o IBGE (2019), aponta a região Norte em primeiro lugar, o Nordeste em segundo, e o terceiro é ocupado pela Sudeste (Tabela 1).

Tabela 1. Produção brasileira de mamão em 2019 por região

Região Fisiográfica	Área Colhida (ha)	Quantidade produzida (t)	Rendimento médio (t/ha)	Participação na produção (%)
Norte	2.552	36.469	15,47	3,4
Nordeste	15.691	637.655	40,64	54,9
Sudeste	8.677	468.340	53,97	40,3
Sul	245	2.978	12,16	0,3
Centro-Oeste	391	13.356	34,16	1,1
BRASIL	27.556	1.161.808	42,16	100

Fonte: Adaptado de IBGE, 2019.

Os estados em destaque são Espírito Santo e Bahia, considerados os maiores estados produtores de mamão, a Bahia com 35% e o Espírito Santo com 70%, ambos com produtividade em 65,6 toneladas por hectare (tabela 2). O alcance na produção nacional foi possível devido a alta tecnologia empregada no cultivo do mamão nessas regiões. O Brasil possui condições climáticas vantajosas que possibilitam uma produção durante todo o ano, trazendo, então, bons resultados econômicos (PÁDUA, 2019).

Conforme o IBGE (2019), o Espírito Santo conta com 403.278 t/ha de mamão, alcançando o primeiro lugar no ranking de maior produção (tabela 2), a Bahia com 390.075 t/ha ficando em segundo, e em terceiro o Ceará com um rendimento de 118.717 t/ha. Entretanto, quando se verifica o percentual de produtividade, o Ceará assume o primeiro lugar, tendo em vista às práticas de manejo empregado. Nesse aspecto podemos afirmar que, se a Bahia assumisse o rendimento do Ceará, a mesma se consolidaria na produção nacional. As diferenças de rendimento também são observadas quando comparadas por região.

Tabela 2. Produção Agrícola Municipal de mamão em 2019

Estados	Área colhida	Produção (t)	Rendimento (t/ha)
Espírito Santo	6.874	403.278	58,67
Bahia	9.638	390.075	40,47
Ceará	1.992	118.717	59,60
Rio Grande do Norte	1.973	78.858	39,97
Minas Gerais	1.430	51.613	36,09
Paraíba	699	22.677	32,44
Pará	1.065	16.329	15,33
Alagoas	702	15.579	22,19
São Paulo	373	13.449	36,06
Amazonas	523	11.130	21,28
Mato Grosso do Sul	160	7.507	46,92
Pernambuco	462	7.410	16,04
Rondônia	295	4.944	16,76
Mato Grosso	137	3.779	27,58
Acre	267	3.191	11,95
Roraima	272	2.744	10,09
Maranhão	137	2.339	17,07
Goiás	86	1.950	22,67
Sergipe	76	1.825	24,01
Paraná	81	1.623	20,04
Rio Grande do Sul	164	1.355	8,26
Amapá	98	747	7,62
Tocantins	32	384	12,00
Piauí	12	185	15,42
Distrito Federal	8	120	15,00
Rio de Janeiro	-	-	-
Santa Catarina	-	-	-
BRASIL	27.556	1.161.808	42,16

Fonte: Adaptado de IBGE, 2019.

4.3. Influência climática

Segundo Garrett et al. (2006) o clima está diretamente ligado com as interações entre patógeno e hospedeiro, se houver alterações em ambos poderá ou não ocasionar doenças e intensificação da sua severidade.

Em relação ao triângulo do desenvolvimento da doença, Ghini (2005) afirma que quando o quadro se encontra entre o patógeno virulento, interação entre o hospedeiro suscetível e o ambiente propício, isso acarretará em condições favoráveis para o crescimento de doenças, então o fator climático é o grande determinante que influencia de forma negativa ou positiva.

De acordo com Barbosa & Paguio (1982), as mudanças climáticas facilitam a ampliação do quantitativo de afídeos, que por sua vez, elevam a incidência do mosaico do mamoeiro que é causado pelo *Papaya ringspot virus*, PRSV-p. A temperatura é o fator primordial para o ciclo de vida dos afídeos, para a espécie *Aphis gossypii* em crisântemo, o período ninfal em uma temperatura de 15 °C ocorre redução de 13,5 dias, no entanto, quando está em uma temperatura de 30°C, os dias serão reduzidos para cinco dias, o que favorece a taxa de contaminação (SOGLIA et al., 2002).

4.4. Principais doenças no mamoeiro

A cultura do mamoeiro é acometida por diversas doenças, que por sua vez prejudicam a produção e a qualidade do fruto. Essas moléstias que afligem a cultura podem ser bióticas ou abióticas, podendo agravar e apresentar severidade quando as condições ambientais e o manejo não favorecem o cultivo. Também é importante conhecer o agente causador e as condições nutricionais e fisiológicas da planta (REZENDE & VENTURA, 2016).

As principais doenças são de ordem fúngicas e viróticas, em que a incidência desses agentes patogênicos é influenciada pelas condições do clima, temperatura, umidade e precipitação (Martins, 2003).

Em se tratando das viróticas, vale lembrar que algumas são favorecidas por insetos que acabam se tornando vetores na disseminação dos agentes patogênicos e que toda modificação climática contribui para elevação da população dos insetos (GHINI et al., 2011).

A incidência de doenças proporciona prejuízos imensuráveis para a agricultura. De forma direta essa incidência provoca danos na parte das flores e nos frutos, já a incidência nas folhas, caule e nas raízes faz com que a planta fique fraca, reduzindo dessa forma a qualidade e a produção (FERREGUETTI et al., 2015).

4.4.1. Antracnose - (*Colletotrichum gloeosporioides*)

A doença que mais tem influência de forma direta no mercado de frutas como banana, mamão, manga, morango, abacate entre outras é a antracnose. O agente etiológico desta patologia é o fungo *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.), que provoca danos nas frutíferas mencionadas e como consequência, perdas na pré e pós-colheita (Dean et al. 2012).

De acordo com Bautista-Baños et al. (2013) a antracnose é uma doença que pode afetar a fruta em todos os estágios de crescimento, causando dessa forma prejuízos econômicos, pois o fruto perde a sua qualidade diante do mercado. Pode ser considerada uma das principais doenças dos frutos do mamoeiro na maioria das regiões tropicais e subtropicais. A infecção surge primeiramente no campo, e se torna menos perceptível no decorrer do crescimento do fruto, no entanto, quanto mais maduro ele fica, mais expressivos serão os sintomas (FISCHER et al., 2017).

De acordo com Souza (2008), o *C. gloeosporioides* Penz. é uma espécie de fungo, pertencente à classe *Coelomycetes*, da ordem *Melanconiales*, onde essa classe tem sua fase perfeita qualificada com ascendência homotáticas ou heterotáticas de ascomicetos fazendo parte do gênero *Glomerella* sp..

Os *Colletotrichum gloeosporioides* diferencia devido ao crescimento de acérvulos, em formato de disco, subepidérmico, com espinhos, com conidióforos simples e também alongados, apresenta conídios hialinos unicelulares, com a aparência de bastonete, produz massa mucilaginosa de polissacarídeos, que é solúvel em água. Os seus micélios

possuem a habilitação de permanecer por um período grande de tempo viáveis (CAPDEVILLE e SANTOS, 2005).

Segundo Miyake & Takahashi (1983), os sintomas são lesões circulares deprimidas e encharcadas, que produzem na porção central, massas esporulantes de cor rosada, com formato de anéis homocêntricos (Figura 2). O tecido interno apresenta descoloração branca-acinzentada, que com a intensificação da doença pode mudar a cor para amarronzada. Quando ocorre a intensificação dos sintomas pela superfície do fruto o dano fica mais severo pode ocasionar o aprofundamento na polpa, e isso, a podridão-mole (OLIVEIRA et al., 2011).

Um segundo tipo de sintoma, conhecido por mancha de chocolate da espécie de *Colletotrichum* apresenta a formação de manchas pequenas, circulares ou irregulares, de coloração, marrom-avermelhadas, superficialmente deprimidas (VENTURA & REZENDE, 2016).



Figura 2. Antracnose em fruto de mamoeiro

Foto: Hermes Peixoto Santos Filho, (2011). (Fonte: OLIVEIRA et al., 2011).

A incidência da doença é favorecida quando se tem umidade, assim, os conídios formam os tubos germinativos dentro de 6 a 8 horas, e os apressórios entre 10 a 12 horas. Então, havendo água livre, criará um microclima propício, pois a umidade relativa do ar encontra-se superior a 95% e a temperatura mantém-se mais amena, dessa forma cria condições favoráveis pra germinação dos conídios (REZENDE & VENTURA, 2016).

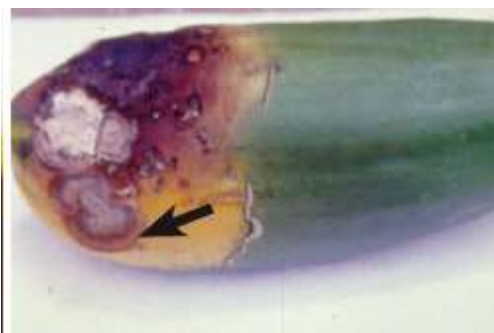


Figura 3. Lesões na parte basal do fruto

Foto: Hermes Peixoto Santos Filho, (2011). (Fonte: OLIVEIRA et al., 2011).

Estudos realizados por Pinho et al, (2010) A infecção da antracnose pode ser visualizada na fase de maturação principalmente, foi observado que os frutos podem ser infectados ainda no campo, fazendo com que essa infecção permaneça quiescente até o início da maturação dos frutos.

A Antracnose pode ser classificada como latente e não latente. Onde a antracnose latente, tem como origem a infecção quiescente; no entanto a não latente, ocorre à invasão do patógeno nos frutos sendo esses ainda verdes através de ferimentos (PINHO et al., 2010). O controle dessa patologia na pós-colheita necessita que seja iniciado ainda no campo, na etapa de desenvolvimento dos frutos, para que dessa maneira possa evitar a contaminação e maior severidade, como a ocorrência de podridões no fruto (RITZINGER, 2000).

Para o controle da Antracnose recomenda-se como uma alternativa promissora o controle biológico na substituição de agrotóxicos, que é uma fatia importante na produção científica e biotecnológica da agricultura. Entre os autores biológicos que apresentou eficiência satisfatória no controle da antracnose, são as bactérias pertencentes ao gênero *Bacillus* e os fungos pertencentes ao gênero *Trichoderma* (OLIVEIRA et al., 2015).

Observa-se que quando se emprega os extratos e os óleos vegetais no controle de fitopatógenos de plantas, tem representatividade, pois representam como uma alternativa viável na proteção dos pomares, com a finalidade de minimizar o uso de agrotóxicos (VENTUROSO et al., 2011).

O fosfito de potássio é considerado um indutor de resistência frequentemente utilizado no controle de doenças (OGOSHI et al., 2013). Foi observado que quando se utilizou as doses de 4 e 8 mL.L⁻¹ de fosfito de potássio, obteve uma ótima eficiência. Pode-se concluir que esse método de controle pode ser utilizado como uma alternativa de baixo impacto no controle da antracnose na pós-colheita (SILVA-NETO et al., 2017).

De acordo com Menezes et al. (2009), o fungo *Trichoderma spp.* é considerado um microrganismo do solo, que possui hábitos saprofítico ou podem parasitar outros fungos, possui a capacidade grande importância na atividade ecológica, pois participa da decomposição e mineralização de resíduos vegetais, dessa forma disponibiliza nutrientes para as culturas.

Segundo Ribeiro et al., (2016), em seu experimento pode comprovar a eficiência do uso de *Trichoderma* no controle de fitopatógenos de frutos pós-colheita em frutos de mamão. Constataram que o *T. harzianum* possibilitou a diminuição da antracnose quando em testes in vivo e in vitro. Dantas (2016) observou que *Trichoderma harzianum* foi capaz de inibir o desenvolvimento de micélio de *C. gloeosporioides* em frutos de mamão.

Outra alternativa efetiva no controle da antracnose que foi observado por Lanna et al. (2010), que em seus estudos quando empregou em seus estudos no biocontrole a utilização de bactérias, pertencentes ao gênero *Bacillus*, onde as mesmas formavam endósporo que possibilitava a multiplicação de mecanismos antagônicos. Também pode aumentar a produtividade de diversas culturas (MENDES, 2017).

A utilização de extratos de plantas medicinais, no controle de fungos fitopatogênicos tem apresentado resultados positivos, isso em decorrência dos atributos antifúngicos demonstrados por quase todos os extratos de plantas (SILVA et al., 2008).

Para Asgar et al. (2016) a utilização de extratos ou óleos de gengibre para controle de *C. gloeosporioides* (Penz.) apresenta uma ótima eficácia. Pesquisas feitas por Ferreira et al. (2014), constatou de forma eficiente a ação dos extratos de folha e sementes de graviola no controle de *C. gloeosporioides* in vitro, pode-se observar que esses extratos possuem a função de inibir ao desenvolvimento de micélio do fungo *C. gloeosporioides* por até três dias; observou também que quando se utiliza o extrato

aquoso das sementes da graviola apresenta um período de inibição de seis dias bem maior no controle da doença no mamoeiro.

Quando se emprega *Bacillus spp.*, *Trichoderma spp.*, extratos vegetais de gengibre, graviola, fosfito de potássio e azoxistrobina, nota-se eficiência no controle de *Colletotrichum gloeosporioides* em frutos de mamão, em destaque para o fungicida azoxistrobina e para os tratamentos alternativos como extratos de gengibre e graviola. O uso dos tratamentos alternativos de forma integrada pode representar um importante potencial de uso na pós-colheita de frutos do mamoeiro (ALVES et al., 2020).

4.4.2. Varíola ou Pinta preta – (*Asperisporium caricae*)

De acordo com Rezende & Ventura (2016), a Varíola é considerada umas das doenças fúngicas mais comuns nos pomares domésticos e comerciais, segundo observações de agricultores. A infecção ocorre nas folhas, especialmente na parte inferior, reduzindo a taxa de fotossíntese, e nos frutos provoca uma queda de qualidade no aspecto comercial. Os sintomas nas folhas e no fruto são manchas circulares encharcadas, no centro esbranquiçado, e com o agravamento, forma pústulas marrons e salientes, com o diâmetro de cinco milímetros, possuindo a mesma aparência das pústulas que acometem o ser humano, foi por essa razão que recebeu o nome de varíola.



Figura 4. Frutos com varíola ou pinta-Preta

Foto: Antonio Alberto Rocha Oliveira, (2011). (Fonte: OLIVEIRA et al., 2011).

O agente etiológico da varíola é o *Asperisporium caricae*. A patologia é considerada uma doença que pode ser encontrada em áreas domésticas como comerciais. A varíola pode sobreviver em restos culturais no solo, e também, nas folhas e fruto na planta, a disseminação é favorecida pelos ventos constantes que leva os

esporos a distâncias maiores, e também por irrigação intensa, por água de chuva e orvalho (OLIVEIRA; SANTOS FILHO, 2000).

Segundo Holliday (1980) a maior severidade da doença está relacionada, a ventos intensos, temperatura ótima é 28°C, e elevadas precipitações pluviométricas, o fungo adentrar nos estômatos, e os sintomas podem ser percebidos no período de 8 e 10 dias.

Conforme Oliveira et al. (2011), a severidade da doença se manifesta com maior gravidade nos meses mais quentes e chuvosos do ano. Martelleto et al. (2009) em seu estudo afirma que nos meses mais frios a incidência da doença nas folhas do mamoeiro é menor, no entanto é maior nos meses mais quentes de janeiro a março ocorrendo um agravamento da doença na região de Águia Branca no estado do Espírito Santo.

Para se obter desempenho no controle da varíola, é necessário descobrir de imediato os sintomas nas folhas velhas e após a descoberta, recomenda-se que sejam arrancadas e retiradas do local, para que não haja contaminação do pomar. Sendo assim, é importante fazer o monitoramento e acompanhamento da plantação, para que desse modo a doença seja controlada logo no início do seu surgimento. (SANTOS FILHO, 2016).

Tabela 3. Fungicidas especializados no controle da varíola

Produto	Ingrediente ativo	Dosagem
Bula Absoluto FIX	Clorotalonil	300 mL p.c./100L de água
Bula Alicerce	Mancozebe	200 g p.c./ 100L de água
Bula Amistar WG	Azoxistrobina	128 g p.c./ha
Bula Auge	Hidróxido de cobre Equivalente em cobre metálico	1.5 à 3L p.c./ha
Bula Buran	Flutriafol	1 à 1.5L p.c./ha
Bula Avura	Azoxistrobina Difenoconazol	300 mL p.c./ha

Fonte: AGROLINK

A tabela 3 apresenta os principais fungicidas adotados como controle químico da pinta preta. Normalmente esta prática ocorre de forma preventiva ou no surgimento dos

primeiros sinais da doença. Diversos fungicidas se apresentaram como promissores no controle desta doença, entretanto em situações climáticas bastante favoráveis ao seu desenvolvimento, a exemplo de momentos de chuvas persistentes, esses produtos não apresentaram grande eficiência devido a remoção do produto das folhas por meio da água. Fungicidas do quadro dos triazóis e das estrobilurinas podem ser empregados no controle, em virtude da maior eficiência apresentadas em avaliações experimentais (MANICA et al., 2006).

4.4.3. Oídio - (*Oidium caricae*, *Ovulariopsis papayae* e *Streptopodium caricae*)

O oídio na cultura do mamoeiro está relacionado geralmente a vários fungos. É considerada uma doença generalizada, frequentemente encontrada em locais com muito sombreamento, e em meses frios, e secos do ano. A doença causa danos para a folha, dificultando a fotossíntese, o que causa desvalorização comercial da fruta. E em locais fechados como viveiros, ocasiona a queda das folhas e pode até acarretar a morte da planta (REZENDE & VENTURA, 2016).

Para Oliveira et al. (2011), os sintomas a princípio, são leves descolorações verde-amareladas, com o contorno irregular na folha, em seguida apresenta manchas cobertas por crescimento micelial esbranquiçado. Resultando em folhas amareladas, secas e quebradiças, frequentemente ocorre nas folhas mais velhas. No entanto, pode afetar plantas jovens também, e apresentar, inclusive, lesões expressivas. Os sintomas *Ovulariopsis papayae* são manchas cloróticas, causadoras de grandes estragos na parte superior das folhas.



Figura 5. Cobertura esbranquiçada do micélio de *O. caricae* sobre folhas do mamoeiro

Foto: Antonio Alberto Rocha Oliveira, (2011). (Fonte: OLIVEIRA et al., 2011).

Os fungos são considerados os agentes causais do oídio são: *Oidium caricae*, *Streptopodium caricae* e *Ovulariopsis papayae*, da família *Moniliaceae*, e as espécie *Streptopodium caricae*, pertence à *Phyllactinioideae*. A germinação do fungo é favorecida quando se tem ventos fortes que levem os esporos, elevada umidade relativa do ar, sem água livre no ambiente da germinação favorável para que estes esporos não sejam retirados do local (LIBERATO & ZAMBOLIM, 2002).

A doença é mais séria em pomares com sistema de irrigação por microaspersão, uma vez que a irrigação promove condições de umidade favoráveis ao desenvolvimento do fungo (Suzuki et al. 2007). Os autores observaram que a faixa de temperatura que possui maiores correlações com a severidade do oídio está entre 15 °C e 20 °C, umidade relativa de 60 a 70 % foram as mais correlacionadas (REZENDE & VENTURA, 2016).

Tabela 4. Fungicidas indicados no controle de Oídio

Produto	Ingrediente ativo	Dosagem
Comet	Piraclostrobina	40mL p.c./100L água
Bula Regalia Maxx	Reynoutria sachalinensis	1 à 2,5L p.c./ha
Bula Fegatex	Cloreto de Benzalcônio	1.5 à 2 L p.c./ha
Bula Timorex Gold	Melaleuca alternifolia (óleo essencial)	1 à 1,5L p.c./ha
Bula Tenaz 250 SC	Flutriafol	0,5 à 0,75L p.c./ha

Fonte: AGROLINK

Os principais fungicidas adotados como controle químico que apresenta eficiência no combate ao Oídio são apresentados na tabela 4. Além desses fungicidas também são utilizados produtos à base de enxofre, como a Calda Sulfocálcica. Para se preparar o produto recomenda-se utilizar cinco quilos de enxofre; 2,5 quilos de cal virgem e vinte litros de água. Quando os sintomas do oídio são mais severos, o enxofre não apresentará tanta eficácia. Isto reforça as recomendações de monitoramento, pois dessa forma possibilita que seja feito o controle de forma efetiva, minimizando assim gastos posteriores. É importante ter um cuidado para que não ocasione a fitotoxidez no mamoeiro quando as pulverizações são realizadas em horário não adequados que apresente temperaturas acima de 28°C. (SANTOS FILHO, 2016).

4.4.4. Podridão de *Phytophthora* ou parda - (*Phytophthora palmivora*)

A podridão de *Phytophthora* é considerada uma doença fúngica bastante agressividade podendo até ocasionar na morte da planta em qualquer idade (JORGE et al., 2018).

Segundo Rezende & Francolli (1997), a podridão de raízes ou podridão do pé, é considerada a grande causadora de perdas na cultura do mamoeiro, é uma doença muito comum em solos que sofrem impacto expressivo em relação às condições climáticas. Nos três meses seguidos da emergência, neste tempo, ocorre após a infecção na planta, ocasiona o amarelecimento das folhas, perdas das folhas, com a intensificação dos sintomas pode causar a morte da mesma. Além da *Phytophthora sp.*, outros agentes patogênicos também causam a podridão do pé ou podridão de raízes, como o *Pythium sp.*, *Rhizoctonia solani* e *Fusarium sp.* (PERSLEY; PLOETZ, 2003).

É uma doença encontrada em todas as regiões que cultivam mamão, é comum em solos que sofrem grande impacto das mudanças climáticas, solos argilosos que apresentam drenagem deficiente, locais com chuvas intensas, e que tenha condições de alta umidade e temperatura entre 28 - 32°C, e ferimentos na cultura que favorecem a entrada do patógeno. É uma doença pouco encontrada em primeiro plantio (REZENDE & FRANCOLLI, 1997).

Segundo Rezende & Ventura, (2016), o *Phytophthora palmivora* pode também ser introduzido no pomar a partir de mudas infectadas produzidas em viveiros, onde não foram observados os cuidados fitossanitários, ou ainda pela água da irrigação e por esporângios disseminados pelo vento. Os esporângios e zoósporos sobrevivem por pouco tempo no solo, já os clamidósporos formam uma estrutura muito importante de resistência, eles podem viver bastante tempo no solo e nos frutos caídos na colheita. Quando se tem bastante água, facilitará para ocorra a produção de esporângios e a liberação de zoósporos, que são considerados os principais responsáveis na ocorrência da infecção de raízes nos plantios.



Figura 6. Sintomas da Podridão de *Phytophthora*. Podridão nas raízes (A); Podridão dura nos frutos (B) e Murcha e amarelecimento do topo (C)

Fotos: Nilton Fritzens Sanches (A e C) e Hermes Peixoto Santos Filho (B), 2016.

Os fatores importantes para a disseminação da podridão de *Phytophthora* são: chuva, vento e restos culturais. Onde são necessárias gotas de chuva para a liberação dos esporângios na superfície infectada ou no solo. E quando se tem água livre por irrigação inadequada, aumenta também a severidade da doença (DANTAS et al., 2013).

Tabela 5. Fungicidas recomendados no controle da Podridão de *Phytophthora*

Produto	Ingrediente ativo	Dosagem
Bula Forum	Dimetomorfe	0,8 à 1kg p.c./ha
Bula Revus	Mandipropamida	400 à 600mL p.c./ha
Bula Infinito	Cloridrato de propamocarbe Fluopicolida	1,5 L p.c./ha

Fonte: AGROLINK

A tabela 5 apresenta fungicidas relevantes no controle da podridão de *Phytophthora*. Deve-se ter um cuidado preventivo evitando: detritos junto ao colo das plantas; o acúmulo de água e; adubações usando muito nitrogênio; a presença de esterco e terra amontoadas junto ao colo e fermentos durante as capinas. As plantas que estiverem amareladas, murchas e sem sustentação devem ser arrancadas e retiradas do pomar para serem queimadas. Assim que for visto algum fruto com sintoma de podridão, todos os frutos devem ser pulverizados com a Calda Bordalesa (SANTOS FILHO, 2016).

4.4.5. Vírus-da-mancha-anelar do mamoeiro ou Mosaico do mamoeiro – (*Papaya ringspot vírus*) - PRSV-P

Conforme Rezende & Ventura (2016), o vírus da mancha anelar é considerado um grande problema para produção de mamão, e sua presença tem impossibilitado o cultivo em muitas regiões do Brasil. Causando grandes perdas cerca de 5% e 100%, a depender da severidade e idade da cultura (PURCIFULL et al., 1984).

Os sintomas (Figura 7) observados nas plantas apresentam folhas cloróticas com deformação e bolhas de coloração verde-escura. Pode também apresentar manchas alongadas, de coloração verde-escura ou oleosa na parte nova da haste e nos pecíolos das folhas. E nos frutos apresentam sintomas de cor verde, manchas anelares, com uma aparência oleosa e concêntrica, que desaparecem durante o amadurecimento destes. Os frutos quando são afetados perdem valor comercial, sabor e aroma e a planta fica improdutiva no estágio mais grave da doença (OLIVEIRA et al., 2011).



Figura 7. Sintomas de doenças causadas por vírus em mamoeiro. Manchas anelares em frutos (A); Sintomas de mosaico em folhas (B) e Estrias no pecíolo (C).

Foto: Nilton Fritzens Sanches (A); Paulo Ernesto Meissner Filho (B) e José Altino Machado Filho (C), (Fonte: OLIVEIRA et al., 2011).

Os sinais de infecção surgem em um período de 10 a 15 dias após a inoculação, e como o mamoeiro está sempre suscetível, recomenda-se o monitoramento da cultura (REZENDE & VENTURA, 2016). Quando se tem mudanças no tempo, facilita que os afídeos (pulgões) se desenvolvam e aumentem a sua população, o que resulta em grandes ataques e disseminação do vírus da mancha anelar. No entanto, com uma temperatura amena o ciclo de vida dessas pragas fica prejudicado, o que facilita o desenvolvimento do mamoeiro (SOGLIA et al., 2002).



Figura 8. Colônia de *Aphis gossypii* na folha do meloeiro, com adultos e ninfas em diferentes estágios de desenvolvimento.

Fonte: Jorge Anderson Guimarães, 2013.

Para Martins (2015), os afídeos estão presentes todo o ano na cultura do mamoeiro. Contudo, nos meses de março percebe-se o início do crescimento da população de afídeos, com aumento exponencial no mês de maio, caindo para níveis normais somente no mês de julho. Isso demonstra que no período mais frio ocorreu uma redução no quantitativo de tais vetores. Além do pulgão, existe outros vetores de vírus em plantas, como, moscas-brancas, tripses, cochonilhas, besouros, ácaros, fungos, protozoários e nematoides (PEREIRA-CARVALHO & COSTA, 2015).

Não existem métodos curativos para o controle do mosaico no mamoeiro e também tem cultivares que apresentem resistência. Em alguns países foram desenvolvidas plantas transgênicas resistentes, mas a sua utilização em escala comercial

tem sido limitada pelas restrições dos consumidores em relação aos alimentos transgênicos (MARTINS & COSTA, 2003).

Dessa forma, recomenda-se para o manejo desta doença, a realização de vistorias periódicas de uma ou duas vezes por semana nos pomares e a eliminação das plantas doentes através do “roguing” (remoção). (CONCEIÇÃO et al., 2018). É importante evitar na área plantio de cucurbitáceas, além de outras plantas, pois são hospedeiras do pulgão que é vetor do vírus da mancha anelas (SANTOS FILHO, 2016).

4.4.6. Meleira do mamoeiro - (*Papaya meleira vírus*) – PMeV

A doença da meleira foi diagnosticada na década de 80 no sul da Bahia e (NAKAGAWA et al., 1987) no norte do Espírito Santo (RODRIGUES et al., 1989a). A mesma espalhou-se rapidamente nos estados de Pernambuco e Ceará atingindo até 100% do pomar nos (BARBOSA et al., 1998a, b).

A meleira é caracterizada por uma acentuada concentração de exsudação de látex que vai escurecendo com o tempo, isso é decorrente da sua oxidação, também podem apresentar manchas claras na casca do fruto. Essa concentração de látex de frutos de mamoeiro é considerada um sintoma que pode ser decorrente da deficiência de boro e infecção das plantas com o vírus do amarelo letal do mamoeiro Solo (HERMES et al., 2013).

Os sintomas podem ser visto também nas folhas jovens, antes que a planta atinja a frutificação, isso acontece quando a exsudação do látex entra em contato com as folhas deixando-as necrosadas (REZENDE & FRANCOLLI, 1997). Pode afetar 100% do cultivo, e causar danos significativos na produção. Foi identificada nos plantios na Paraíba, Espírito Santo, Ceará, Pernambuco e Bahia (DANTAS et al., 2013)

No estado do Espírito Santo essa doença é considerada a mais importante, devido ao seu o poder de disseminar ser bem mais rápido que o mosaico do mamoeiro, causando queda da produção para a exportação de frutos, uma vez que predispõe frutos ainda verdes à infestação com a mosca-das-frutas (*Ceratitis capitata*, *Diptera: Tephretidae*). A ocorrência da meleira no Brasil é mais frequente no Espírito Santo, Sul e no Nordeste da Bahia e também no perímetro irrigado do São Francisco, Pernambuco

e Ceará. Além do Brasil, o único país que detectou a doença foi o México (DANTAS et al., 2003).

Além da mosca-das-frutas outro vetor de grande eficiência da meleira é a mosca-branca (*Bemisia tabaci*), o surgimento da mesma é favorecido quando se tem períodos secos e temperaturas altas. (BUTLER et al., 1983). Temperaturas elevadas propicia o prolongamento da vida adulta dessa praga, elevando a sua reprodução (maior quantidade de ovos com redução do período de incubação) e diminuição no ciclo de vida (GERLING, 1990). Existe outros insetos que são vetores que também podem ser considerados vetores do vírus, como os cicadelídeos, e a cigarrinha verde (CULIK et al., 2003).

Os sintomas são observados logo após a floração. Uma planta contaminada antes da fase produtiva pode permanecer durante meses sem apresentar sinais no campo, disseminando para outras plantas. O látex exsudado (Figura 9) possui um aspecto aquoso, fluido leitoso, com o tempo esse látex vai ficando escuro, por causa da sua oxidação. Os frutos contaminados manifestam na casca manchas claras, e quando cortados, a polpa apresenta manchas. Já nas folhas mais novas, onde ocorrem os primeiros sintomas, apresentam pequenas lesões necróticas de coloração marrom-claro nas extremidades (ZAMBOLIM, 2003).

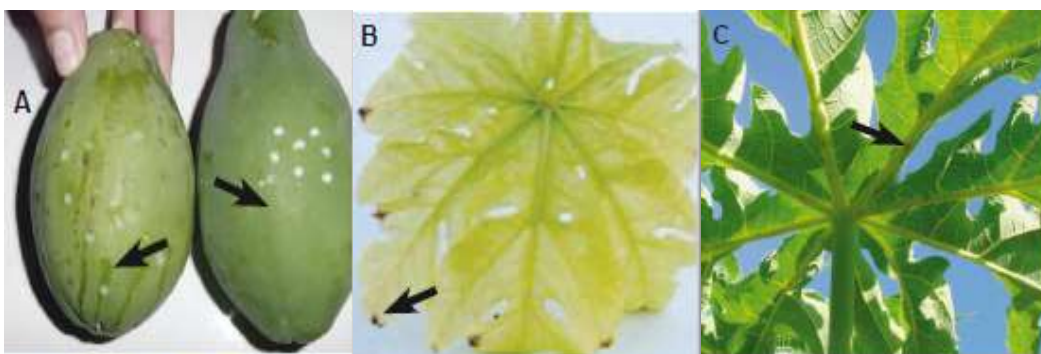


Figura 9. Sintomas da meleira do mamoeiro. Fruto doente à esquerda e sadio à direita (A); Queima no ápice da folha (B) e Exsudação de goma no pecíolo (C).

Foto: Fotos: José Altino Machado Filho (A); Tuffi C. Habibe (B) e Paulo Ernesto Meissner Filho (C), (2011). (Fonte: OLIVEIRA et al., 2011).

Segundo Rezende & Ventura (2016), a doença *Papaya meleira vírus* (PMeV) pode ser associada ao vírus da meleira, cuja característica e posição taxonômica ainda

está em estudo. O PMeV apresenta partículas isométricas, com diâmetro variando entre 38 e 42 nm, restringindo células dos vasos laticíferos. O seu genoma viral possui uma molécula de RNA. O PMeV pode ser propagado pelas sementes de mamão (variedade Maradol) com eficiência de 80%. A transmissão do vírus também poderá ocorrer por meio de ferimentos mecânicos durante o manejo cultural (VENTURA et al., 2003).

O efeito da infecção viral e a severidade dos sintomas é o resultado de uma rede complexa de interações entre o vírus, e os componentes da célula hospedeira. Estas interações desencadeiam defesas específicas da planta, e reações de estresse não específicas, onde centenas de genes são modulados, causando assim, a reprogramação transcricional de diferentes vias de sinalização (MADRONERO, L. J., 2018).

Diante do exposto, para a realização do manejo da doença, é importante efetuar o monitoramento semanal nas áreas cultivadas e realizar o descarte dos restos culturais de plantas doentes desde o aparecimento dos primeiros sintomas. Aconselha-se, também, a realização do manejo do pomar, com gramíneas. Todas as plantas no final do ciclo econômico de produção que sejam retiradas e eliminadas, para que assim se evite a ocorrência de fontes de inóculo. Não existe cultivares resistentes à meleira, no entanto estão sendo desenvolvidos estudos a respeito da temática. (MEISSNER FILHO et al., 2017).

4.5. Práticas eficazes no combate de doenças no mamoeiro

O uso do manejo integrado surgiu como uma alternativa no controle de pragas e doenças, o mesmo foi pensado como uma forma de evitar o uso de agrotóxicos e resíduos nas frutas e também minimizar os perigos e riscos de contaminações do ambiente. O manejo integrado compreende elementos sobre a biologia do patógeno de uma forma que não prejudique e cause danos tanto para cultura quanto para as populações de organismos. Isto é, pode determinar o tempo de vida da praga, modificar ou até mesmo reduzir a níveis aceitáveis para o meio ambiente, além de ter custos acessíveis para os produtores (RITZINGER et al., 2000).

Conforme Rezende & Ventura (2016), para obter o controle de doenças no mamoeiro, é necessário utilizar boas práticas de manejo na área, controle da irrigação,

adubação, temperatura e ventos, água de qualidade, monitoramento da área, aeração, luminosidade e controle nutricional. Devem-se utilizar mudas saudáveis e certificadas, buscar conhecer as doenças e manter as áreas limpas de possíveis inóculos. Na pós-colheita dos frutos, é importante manusear com cuidado os frutos para não causar danos mecânicos, bem como manter o controle da temperatura de armazenamento e assepsia dos produtos.

As doenças fúngicas são influenciadas por fatores climáticos e ambientais, os quais devem ser monitorados. Caso não haja controle de imediato, recomenda-se utilizar fungicidas especializados para cada doença, e fazer rodízio destes para não criar resistência por seleção, manter a atenção nos horários de aplicação, observando a incidência na planta para a realização (REZENDE & VENTURA, 2016).

4.5.1. Práticas culturais

Segundo Ritzinger et al. (2000), adubação balanceada e manejo da irrigação são práticas de extrema importância no controle de doenças. As plantas quando apresentam um quadro de desequilíbrio nutricional e estresse hídrico ficam mais suscetíveis ao ataque de pragas e a doenças mais severas. Constatou-se que quando se utiliza doses acima do recomendado de boro, proporciona o aumento da ocorrência de antracnose nos frutos do mamoeiro. Observou-se, ainda, que o uso da irrigação localizada com o sistema de microaspersão, com lâminas de água corretas diminui a incidência de antracnose.

Existem diversas alternativas que possibilita a redução da ocorrência de vírus. Onde a primeira medida consiste na produção de mudas saudáveis em locais longe de plantas infectadas com o PRSV e introduzir o plantio novo distante de plantas velhas. No Espírito Santo, conseguiu reverter a ocorrência da mancha anelar em níveis baixos, devido a criação de medidas erradicação do PRSV. Pode-se compreender a necessidade que ocorresse a erradicação precoce das plantas de mamoeiro que identificou sintomas do vírus. É importante se fazer a limpeza da área evitando o crescimento de vegetação espontânea, pois são hospedeiras de pulgões vetores. Observou plantio consorciado de

mamoeiro com milho ou Hibiscos spp. Possibilita a redução da proliferação do vírus (DANTAS et al., 2013).

A nutrição mineral e a adubação do mamoeiro vêm sendo abordadas como prioridade, nos sistemas de produção do mamão, através da utilização da análise de solo e da análise foliar para o diagnóstico da disponibilidade de nutrientes e o seu equilíbrio nutricional, para obtenção de alta produtividade e qualidade dos frutos. Nesse sentido, o conhecimento sobre os mecanismos de disponibilidade e absorção dos nutrientes e suas funções no metabolismo do mamoeiro são fundamentais para a otimização da recomendação de adubação (COSTA, A.; MARTINS, D. dos S, 2015).

Diante disso, torna-se evidente a necessidade da nutrição adequada das culturas do mamoeiro, já que é um fator primordial para o seu desenvolvimento e na prevenção de doenças, deixando-as mais resistentes as pragas.

4.5.2. Controle químico mediante monitoramento

O controle químico encontra grande aceitação na prática agrícola, uma vez que possui mais praticidade e resultados mais rápidos, porém os danos ao meio ambiente e a saúde humana são mais acentuados. Com isso em vista, esse tópico visa esclarecer dúvidas a respeito do emprego do método em questão nas patologias que atingem o mamoeiro.

O controle químico é recomendado como uma medida complementar no controle de pragas e doenças. Antes de se organizar um plano de controle químico é importante ter atenção em relação à eficiência e sua viabilidade, além das características ambientais. Para que este método seja efetivo, o mesmo deve ser baseado nos resultados apresentados no campo por meio do observação periódica das áreas e fichas de acompanhamento (SANTOS FILHO et al., 2007).

Nas doenças fúngicas o seu controle normalmente é realizado através de pulverizações preventivas com fungicidas registrados, além dos tratamentos subsequentes na pós-colheita. Já para as doenças viróticas, ainda não existem estudos que garantam uma boa eficácia desta prática sobre elas (MARTINS & COSTA, 2003).

Uma das medidas de controle mais indicadas na pós-colheita do mamoeiro, diz respeito ao tratamento hidrotérmico associado ao emprego de fungicidas e ceras. Para isso, deve-se adotar temperaturas na faixa de 48-49 C° por 20 minutos, em sequência submeter a 10 C° por 20 minutos. Entretanto, o uso desse tratamento deve ser conjugado com aplicações de ceras e fungicidas, permitindo que haja uma maior sobrevida ao fruto (VENTURA et al., 2003).

Entre as ceras, Moura et al. (2009), puderam observar que a cera de carnaúba apresentou uma ótima eficiência no controle de bactéria e fungo, como a antracnose no mamoeiro, pois apresenta propriedade com nanopartículas que conferi propriedades que possuem ação bactericida, fungicida, e também possibilita uma melhora na estabilidade mecânica da superfície e mantém as propriedades sensoriais do fruto. A mesma é extraída da carnaubeira (*Copernifera cerifera*), é considerada uma espécie habitual da região do nordeste brasileiro, é muito utilizada a principio nos ano de 1930 (LIN; ZHAO, 2007).

Dentre as práticas de controle da antracnose nos períodos em que o verão apresenta muita umidade, encontra-se pulverizações na cultura, e realizar reaplicações que respeitem os intervalos do fungicida selecionado. (AGROLINK, 2021). Dentre os produtos que são eficazes para tal prática, têm-se os fosfonatos. De acordo com Morzelle et al. (2017), estes possuem o poder de controle contra os fungos patogênicos, pois apresenta eficiência direta e a capacidade de ativar os mecanismos de defesa nas plantas.

Os fungicidas registrados que apresentam maior eficiência, dos quais já vem sendo utilizados na cultura do mamoeiro, são, carboxiamidas, triazois, benzimidazois, ditiocarbamatos, estrobilurinas, thiabendazole e imazalil. (BRASIL, 2021). Observou que o uso de Othiabendazole no Havaí, na dose 4 à 8g/L com a utilização da cera de carnaúba obteve eficiência no controle da antracnose (VENTURA et al., 2003).

Entre os produtos químicos, os fungicidas cúpricos atuam de forma preventiva, formando uma barreira tóxica aos fungos, verifica-se que a mesma pode inibir a penetração de tais patógenos no fruto do mamoeiro, resultando na inibição da germinação dos seus esporos (SOUZA & DUTRA, 2003).

As aplicações das doses não podem superar os limites recomendados, para que não ocorra fitotóxicidade na superfície dos frutos. Nesse contexto, deve-se obedecer aos limites de tolerância de resíduos promulgado pelos países importadores (ZAMBOLIM, 2002).

O uso do controle da pinta preta por meio de químicos é indispensável. Entretanto, os manejos integrados também podem ser utilizados de forma complementar. O controle químico vinculado ao monitoramento mostra-se promissor contra a pinta-preta (OLIVEIRA et al., 2009). Entre os fungicidas que apresentaram eficiência no Norte do Espírito Santos, foram os Comet, Opera, Bion, Stratego, Domark, Daconil mais o Cercobin e Score (SANTANA, 2004).

Para a podridão de *Phytophthora*, também, é empregado de forma preventiva o uso de fungicidas. Para isso adota-se a pulverização do produto com base de cobre ou metalaxil + mancozeb, pois demonstraram eficiência para o controle da doença (ERWIN; RIBEIRO, 1996; SILVA, 2001). Contudo, Alvarez & Nielson (1982), afirmam que quando se aplica de modo semanal tais fungicidas percebe-se a redução da incidência da *Phytophthora palmivora* na cultura do mamoeiro. Além dessas substâncias foi observado que quando utilizou o indutor abiótico aplicado por pulverização via foliar o acibenzolar-S-metil (ASM), na concentração de 0,3 g L, conferiu proteção para plantas de mamoeiro contra o fungo *Phytophthora palmivora* (TAVARES et al., 2009).

Diante do exposto, percebeu-se que o uso de fungicidas são empregados amplamente em cultivares de mamão, uma vez que apresenta eficácia já comprovada por meio práticos e científicos. Contudo, ainda carece de estudos envolvendo viricidas uma vez que os mesmos não se mostram eficazes no controle de pragas prevalentes no mamoeiro (*Carica papaya*).

4.5.3. Práticas alternativas na redução das perdas agrícolas

Neste tópico serão apresentadas algumas medidas alternativas no controle de doenças no mamoeiro (*Carica papaya*), de modo a minimizar os agravos sobre essa planta sem, contudo, gerar prejuízos de ordem econômica ou ambiental.

Martins et al. (2021), observou que houve um decréscimo sobre o desenvolvimento dos fungos *F. Solani* e *F. oxysporum* quando empregou o extrato de *Melia Azedarach*, o que, aparentemente, promoveu mudanças morfológicas nas hifas. O extrato pode também reduzir a formação dos sintomas da antracnose. Apesar da inibição reduzida sobre o crescimento *in vitro* do fungo, quando usado *in natura*, o extrato inibe o aparecimento das lesões típicas da doença.

A utilização de mudas sadias impede com que ocorra a transmissão de doenças e pragas na área. Uma vez que os vírus podem ser transmitidos por aproximação de plantas doentes (OLIVEIRA et al., 1994).

Segundo Santos Filho, (2011), a rotação de cultura é uma prática associada ao princípio de erradicação, e tem como objetivo principal reduzir o inóculo ou a população de patógenos em determinada área, tem o poder de atuação sobre as pragas ou insetos-vetores que possuem a capacidade de atingir as raízes.

A técnica de quebra-ventos é um manejo muito adotado no combate a doenças de transmissão aérea, normalmente é utilizada em combinação com outras práticas, de forma a garantir maior eficácia. Utilizada com sucesso para outras culturas como os citros, tem se mostrado promissor em mamoeiro, em pomares com histórico de mancha anelar (Ometo & Caramori, 1981).

O manejo de plantas concorrentes, além de auxiliar no aspecto da disponibilidade nutricional, também é fundamental no controle de artrópodes, vetores de patógenos como os ácaros ou na preservação de seus inimigos naturais, deste modo não desempenha exercício de forma direta nas pragas ou em seus hospedeiros. No caso da mancha anelar, deve-se evitar o crescimento de cucurbitáceas na área de cultivo e nas proximidades por serem hospedeiras preferenciais do pulgão, agente vetor da doença (Rezende & Fancelli, 1997; Lima & Camarço, 1997).

De acordo Ritzinger et al. (2000), é preferível que o plantio seja em regiões onde ocorra menor população de afídeo transmissor do mosaico do mamoeiro (PRSV). Além disso, recomenda-se evitar o plantio nas fileiras no sentido de ventos frequentes, pois essa prática favorece a proliferação dos afídeos nos pomares e seus vizinhos, bem como o plantio próximos de matas ou capoeiras, pois favorece a ocorrência de epidemias.

Outra prática que deve ser adotada é evitar deixar restos culturais, folhas infectadas principalmente nos pecíolos, tanto no solo quanto na planta, pois são importantes fontes de inóculo para a proliferação e desenvolvimento do patógeno (RITZINGER et al., 2000).

Ao se empregar um sistema de irrigação em certo local, recomenda-se que se conheça a área e o seu histórico, além de identificar quais são as doenças mais frequentes na localidade e quais fatores influenciam o aumento de sua incidência. Como por exemplo, a irrigação por aspersão, não é recomendada em pomares que apresente doenças que ocorrem no período de florescimento e desenvolvimento de frutos, como na pinta preta, entre outras, pois além de servir como agente de disseminação contribui para aumentar a umidade relativa dentro do pomar (Nascimento et al., 2009).

Diante disso, a utilização de práticas alternativas demonstra obter eficiência no controle de doenças do mamoeiro, além de apresentar uma grande variedade de técnicas que podem ser adotadas a depender da necessidade de cada agricultor.

5.0. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As doenças são consideradas o principal agente de impedimento à produção agrícola. Tendo em vista que o Brasil é o segundo maior produtor de mamão do mundo, as doenças que acometem o mamoeiro apresentam expressiva importância, uma vez que as mesmas podem trazer prejuízos econômicos, sendo as de natureza virótica as mais relevantes.

Com o presente trabalho, notou-se que a melevra do mamoeiro pode ser considerada a principal doença, levando em consideração os impactos econômicos causados pelo vírus, bem com as suas características de disseminação. É considerada uma doença silenciosa, pois o agente pode contaminar grandes áreas de forma imperceptível, chegando a uma destruição total dos pomares afetados, já que os sintomas não se apresentam de forma imediata. Estudos atribuíram ao vírus o protagonismo entre as doenças que acomete o principal polo produtivo da fruta, localizado no estado do Espírito Santo.

Depreende-se com isso, que as questões relacionadas ao manejo adquirem maior importância nos métodos de controle. No caso das doenças de grande severidade, a exemplo da Mancha anelar, que atualmente não possui tratamento químico disponível, e por isso os prejuízos oriundos desta patologia, quer seja no âmbito econômico ou social, são expressivos.

Nesse contexto, verifica-se a necessidade de mais estudos na busca de técnicas e métodos mais específicos no tratamento dos patógenos mais prevalentes na cultura do mamoeiro, a fim de minimizar os danos nesta.

6.0. REFERÊNCIAS

ABRAFRUTAS – Associação Brasileira dos Produtores e exportadores de frutas e derivados, 2018. Disponível em: <<http://abrafrutas.org/2018/08/14/fruticultura-setor-em-expansao/>>. Acesso: 26. Jun. 2021.

AGROLINK. **Antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*)**. 2021. Disponível em:<https://www.agrolink.com.br/problemas/antracnose_1510.html>. Acesso em: 03. Jul. 2021.

AGROLINK. **Oídio (*Oidium caricae*)**. Disponível em: <https://www.agrolink.com.br/problemas/oidio_1716.html>. Acesso em: 17. Jul. 2021.

AGROLINK. **Oídio (*Ovulariopsis papayae*)**. Disponível em: <https://www.agrolink.com.br/culturas/problema/oidio_3159.html>. Acesso em: 17. Jul. 2021.

AGROLINK. **Oídio (*Streptopodium caricae*)**. Disponível em: <https://www.agrolink.com.br/problemas/oidio_3153.html>. Acesso em: 17 de Julho de 2021.

AGROLINK. **Podridão parda (*Phytophthora palmivora*)**. Disponível em: <https://www.agrolink.com.br/problemas/podridao-parda_1588.html>. Acesso em: 17. Jul. 2021.

AGROLINK. **Variola (*Asperisporium caricae*)**. Disponível em: <https://www.agrolink.com.br/problemas/variola_1599.html>. Acesso em: 17. Jul. 2021.

AKTARUZZAMAN, M.D.; AFROZ, T.; KIM, B.S. Post-harvest anthracnose of papaya caused by *Colletotrichum truncatum* in Korea. **European journal of plant pathology**, v. 150, n. 1, p. 259-265, 2018.

ALVAREZ, A. M.; NIELSON, M. G. Control of *Phytophthora palmivora* in papaya orchards with weekly sprays of chlorothalonil. **Plant Disease**, St. Paul, v.66, n.1, p.37-39, jan.1982.

ALVES, Hellen Thallyta et al. Controle alternativo da antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides* Penz) em frutos de mamão ‘Sunrise solo’. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 5, p. 30331-30346, 2020.

ASGAR, A.; HEY, G.K.; KEAT, Y.W. Efficacy of ginger oil and extract combined with gum arabic on anthracnose and quality of papaya fruit during cold storage. *Journal of Food Science and Technology*, v.3, n.1, p. 1-10, 2016.

BARBOSA, C. J.; MEISSNER FILHO, P. E.; HABIBE, T. C. **A meleira do mamoeiro**. *Bahia Agrícola*, v. 2, p. 57, 1998a.

BARBOSA, C. J.; MEISSNER FILHO, P. E.; HABIBE, T. C.; PATROCÍNIO, E.; TATAGIBA, J.; NASCIMENTO, A. S.; MATRANGOLO, W. J. R. Detecção de formas replicativas de vírus em plantas de mamoeiro inoculadas com a meleira. **Summa Phytopathologica**, v. 24, p. 60, 1998b. (Resumo).

BARBOSA, F. R.; PAGUIO, O. R. Vírus da mancha anelar do mamoeiro: Incidência e efeito na produção do mamoeiro (*Carica papaya L.*). **Fitopatologia Brasileira**, v. 7, n. 1, p. 365-373, 1982.

BAUTISTA-BANÑOS,S.;SIVAKUMAR,D.;BELLO-PÉREZ,A.; VILLANUEVAARCE, R.; HERNÁNDEZ-LÓPEZ, M. A review of the management alternatives for controlling fungi on papaya fruit during the postharvest supply chain. **Postharvest Biology and Technology**, v. 4, p. 8-20. 2013.

BRASIL. Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. AGROFIT. Disponível em: <http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principa_agrofit_cons>. Acesso em: 03. jul. 2021.

BUTLER Jr., G.D., T.J. Henneberry & T.E. Clayton. Bemisia tabaci (Homoptera: Aleyrodidae): development, oviposition and longevity in relation to temperature. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 76: 310-313. 1983.

CAMPOSTRINI, Eliemar.; Schaffer, B.; Ramalho, J. D. C.; González, J. C.; Rodrigues, W. P.; Silva, J. R. da.; Lima, R. S. N. Environmental factors controlling carbon assimilation, growth, and yield of papaya (*Carica papaya L.*) under water-scarcity scenarios. In: **Water scarcity and sustainable agriculture in semiarid environment**. Academic Press, 2018. p. 481-505.

CAPDEVILLE, G.; SANTOS, J. R. P. Metodologia para seleção e teste de microrganismos epífitas de frutos de mamão para utilização em controle biológico

contra *Colletotrichum gloeosporioides*. Boletim de Pesquisas e desenvolvimento Embrapa, 21p. 2005.

CIA, P. Avaliação de agentes bióticos e abióticos na indução de resistência e no controle pós-colheita de antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*) em mamão (*Carica papaya*). Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura Luiz Queiroz, Piracicaba. 2005. 197 f.

CONCEIÇÃO, JQ da C. et al. Diversidade de acessos de mamoeiro quanto à reação natural em campo ao vírus PRSV. In: Embrapa Mandioca e Fruticultura-Resumo em anais de congresso (ALICE). In: JORNADA CIENTÍFICA EMBRAPA MANDIOCA E FRUTICULTURA, 12., 2018. Ciência profissional: resumos. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2019., 2018.

COSTA, A.; MARTINS, D. dos S. A cultura do mamoeiro: tecnologias de produção. 2015.

CULIK, M.P.; MARTINS, D.S.; VENTURA, J.A. Índice de artrópodes pragas do mamoeiro (*Carica papaya* L.). Vitória-ES: Incaper, 2003. 48p. (Documentos, 121).

DANTAS, A.M.M. Controle alternativo de doenças pós-colheita em mamão Formosa 'Tainung 01'. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido. 2016. 65f

DANTAS, J. L. L.; CASTRO NETO, MT DE. Aspectos botânicos e fisiológicos. **Mamão, produção: aspectos técnicos. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia**, p. 11-14, 2000.

DANTAS, J. L. L.; JUNGHANS, D. T.; DE LIMA, J. F. Mamão: o produtor pergunta, a Embrapa responde. 2.ed. Brasília, DF: Embrapa, 2013. 170 p.

DANTAS, J. L. L.; JUNGHANS D.T; DE LIMA. J. F. Embrapa Mandioca e Fruticultura: Mamão – **O produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. 151 p.

DEAN, R., KAN, J. A. L. V., PRETORIUS, Z. A., HAMMOND-KOSACK, K. E., DI PIETRO, A., SPANU, P. D., RUDD, J. J., DICKMAN, M., KAHMANN, R., ELLIS, J.,

FOSTER, G. D. 2012. **The Top 10 fungal pathogens in molecular plant pathology**. *Molecular Plant Pathology*, 13 (4), 414-430. 10.1111/j.1364-3703.2011.00783.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. 2017. **Mandioca e Fruticultura: produção brasileira de mamão 2017**. Disponível em: <http://www.cnpmf.embrapa.br/Base_de_Dados/index_pdf/dados/brasil/mamao/b1_mamao>. Acesso em: 26. Jun. 2021.

EMBRAPA MANDIOCA E FRUTICULTURA TROPICAL. **A cultura do mamão** – 3. ed. rev., ampl. (Coleção Plantar, 65). Brasília. 119 p. Embrapa Informação Tecnológica. 2009.

EMBRAPA. **Polos de produção de mamão no Brasil**. 2016. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/154702/1/DOC-217-Publica-056-15-Cicero.pdf>>. Acesso em: 30 / mai / 2021.

ERWIN, D.C.; RIBEIRO, O.K. **Phytophthora diseases worldwide**. St. Paul: The American Phytopathological Association, 1996. 562p.

FAO - Food and Agriculture Organization United Nations. **Perspectivas Agrícolas no Brasil: desafios da agricultura brasileira**. 2019. Disponível em: <https://www.fao.org.br/download/PA20142015CB.pdf>. Acesso em: 06 abri. 2021.

FAO. FAOSTAT. Food and agriculture organization of the united nations. **Estatistical Databases Agriculture**. 2018. Disponível em: <http://www.cnpmf.embrapa.br/Base_de_Dados/index_pdf/dados/mundo/mamao/w1_mamao.pdf> Acesso em: 20.Jun.2021.

FAOSTAT. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Acesso em: 16 de Janeiro de 2020. Disponível em: < <http://www.fao.org/faostat/es/#data/QC>>. Acesso em: 26. Jun. 2021.

FERREGUETTI, Geraldo Antônio; SCHMILDT, Edilson Romais; SCHMILDT, Omar. Controle Fitossanitário em *Papaya*: O Desafio de Produzir um Fruto sem Resíduos. **Fruticultura Tropical**, p. 65. 2015.

FERREIRA, E.F.; SÃO JOSÉ, A.R.; BOMFIM, M.P.; PORTO, J.S.; JESUS, J.S. Uso de extratos vegetais no controle in vitro do *Colletotrichum gloeosporioides* Penz.

coletado em frutos de mamoeiro (*Carica papaya*). Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal - SP, v. 36, n. 2, p. 346-352, 2014.

FISCHER, I.H.; MORAES, M.F.; Palharini, M.C.A.; Cruz, J.C.S.; Firmino, A.C. Ocorrência de antracnose em abacate, agressividade e sensibilidade de *Colletotrichum gloeosporioides* a fungicidas. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 13, n.2, p. 130-137, 2017.

GARRETT, Karen A. et al. Climate change effects on plant disease: genomes to ecosystems. **Annu. Rev. Phytopathol.**, v. 44, p. 489-509, 2006.

GARRETT, Karen A. et al. Complexity in climate-change impacts: an analytical framework for effects mediated by plant disease. *Plant Pathology*, v. 60, n. 1, p. 15-30, 2011.

GERLING, D. Natural enemies of whiteflies: Predators and parasitoids. In: *Whiteflies: their Bionomics, Pest Status and Management*, D. Gerling (ed.). Intercept, Hants, United Kingdom, 1990. pp. 147-185.

GHINI, R. **Mudanças climáticas globais e doenças de plantas**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2005. 104 p.

GHINI, R.; HAMADA, E.; BETTIOL, W. Impactos das mudanças climáticas sobre doenças de importantes culturas no Brasil. **Embrapa Meio Ambiente-Livro científico (ALICE)**, 2011.

GIL, A. C. **Como elaborar projeto de pesquisa**. 4. ed. – São Paulo: Atlas, 2002.

GUIMARÃES, J. A.; DE MOURA, A. P.; OLIVEIRA, VR de. Biologia e manejo do pulgão *Aphis gossypii* em meloeiro. **Embrapa Hortaliças-Circular Técnica (INFOTECA-E)**, 2013.

HABIBE, Tuffi Cerqueira. *A meleira do mamoeiro no Trópico Semi-Árido*. 2013.

HOLLIDAY, P. **Fungus diseases of tropical crops**. Cambridge: Cambridge University Press, 1980. 607 p.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 22 abril. 2021.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Levantamento sistemático da produção agrícola**. 2019. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 5. mai. 2021.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção Agrícola Municipal**, 2019. Disponível em: <http://www.cnpmf.embrapa.br/Base_de_Dados/index_pdf/dados/brasil/mamao/b1_mamao.pdf>. Acessado: 20. Jun. 2021.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção agrícola nacional**. 2015. Disponível em: <www.ibge.com.br> Acesso em: 4 de Abri. 2021.

INCAPER - INSTITUTO CAPIXABA DE PESQUISA, ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL. **Polos de Fruticultura – Mamão**. 2020. Disponível em: <<https://incaper.es.gov.br/fruticultura-mamao>>. ACESSA em: 20.Jun.2021.

JORGE, T. S.; SILVEIRA, S. F. DA; POLTRONIERI T. P. DE S.; SANTOS P. H. D. DOS.; CHAGAS M. V.; JOSÉ T. B. DO PÉ, DO MAMOEIRO CAUSADA POR. INTERAÇÃO GENÓTIPO X INDUTOR NA RESISTÊNCIA A PODRIDÃO. VII SIMPÓSIO DO PAPAYA BRASILEIRO Produção e Sustentabilidade Hídrica. Vitória-ES. 2018.

LANNA, F. R.; FERRO, H. M.; PINHO, R.S.C. Controle biológico mediado por *Bacillus subtilis*. Revista Trópica - Ciências Agrárias e Biológicas, v.4, p. 12-20, 2010.

LIBERATO, J. R.; ZAMBOLIM, L. Controle das doenças causadas por fungos, bactérias e nematóides em mamoeiro. In: ZAMBOLIM, L.; VALE, F. X. R. do; MONTEIRO, A. J. A.; COSTA, H. (Orgs.). Controle de doenças de plantas frutíferas. v. 2. Viçosa-MG: Suprema, 2002. p.1023-1169.

LIMA, J. A. A.; CAMARÇO, R. F. E. A. Viruses that infect papaya in Brazil. **Virus: Reviews & Reseach**, v. 2, p. 126-127, 1997.

LIN, D.; ZHAO, Y. Innovations in the development and application of edible coatings for fresh and minimally processed fruits and vegetables. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, v. 6, n. 3, p. 60–75, 2007.

MACHADO FILHO, José Altino et al. Variação sazonal das trocas gasosas em folhas de mamoeiro cultivado em condições de campo. **Bragantia**, v. 65, n. 2, p. 185-196, 2006.

MADRONERO, L. J. **TRANSCRIPTOMA DIFERENCIAL E MECANISMOS MOLECULARES ASSOCIADOS AO DESENVOLVIMENTO DOS SINTOMAS DA MELEIRA DO MAMOEIRO**. 2018. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Espírito Santo; Doutorado em Biotecnologia; Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia; UFES; BR.

MANICA, I.; MARTINS, D. DOS S.; VENTURA; J.A.2006. **Mamão: tecnologia de produção, pós-colheita, exportação, mercados**. Ed. Cinco Continentes, 361p.

MANNING, W. J.; TIEDEMANN, A. V. Climate change: potential effects of increased atmospheric carbon dioxide (CO₂), ozone (O₃), and Ultraviolet-B (UV-B) radiation on plant diseases. *Environmental Pollution*, v. 88, p. 219-245, 1995.

MARENCO, J. A.; NOBRE, C. A.; SALATI, E.; AMBRIZZI, T. Caracterização do clima atual e definição das alterações climáticas para o território brasileiro ao longo do século XX: sumário técnico. Brasília, DF: MMA: SBF: DCBio, 2007. 50 p.

MARIN, S. L. D. et al. **Recomendações para a cultura do mamoeiro dos grupos Solo e Formosa no Estado do Espírito Santo**. Vitória: Emcapa, 1995.

MARIN, Sérgio Lucio David; GOMES, José Antônio. Morfologia e biologia floral do mamoeiro; [Morfología y biología floral de la papaya]. [Morphological and floral biology of the pawpaw]. **Inf. Agropec., Belo Horizonte. Feb, 1986.**, v. 12, n. 134, p. 10-14, 1986.

MARTELLETO, L.A.P.; RIBEIROII, R.L.D.; CARMO, M. G. F. DO; SUDO-MARTELLETO, I, M.; GOES, A. DE. 2009. Incidência da varíola, causada por *Asperisporium caricae*, em folhas de mamoeiros submetidos ao manejo orgânico em diferentes ambientes de cultivo. **Summa phytopathologica**, 35: 288-292.

MARTINS, D. dos S. Situação atual da produção integrada de mamão no Brasil. 2015.

MARTINS, D. dos S.; COSTA, A. de F. S. da. (eds.) **A cultura do mamoeiro: tecnologias de produção**. Vitória, ES: Incaper. P. 497, 2003. Disponível em:

<<https://biblioteca.incaper.es.gov.br/digital/bitstream/item/924/1/Livro-A-Cultura-do-Mamoeiro-1.pdf>>. Acesso em: 16. Mai. 2021.

MARTINS, D. dos S.; COSTA, A. de FS da. **A cultura do mamoeiro: tecnologias de produção**. Vitória: Incaper, 2003, p. 497.

MEDINA, J. C.; BLEINROTH, E. W.; SIGRST, J. M. M.; DE MARTIN, Z.J.; NISIDA, A. L. A. C.; BALDINI, V. L. S.; LEITE, R. S. S. F.; GARCIA, A. E. B. **Mamão: da cultura ao processamento e comercialização**. Campinas: ITAL, 1989. 245p.

MEISSNER FILHO, P. E. et al. Avaliação da resistência de genótipos de mamoeiro ao vírus da meleira no Semiárido. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento (INFOTECA-E)**, 2017.

MENDES, H. T. A. Controle Alternativo in vitro e in vivo da Antracnose (Colletotrichum gloeosporioides Penz.) em Mamão ‘Sunrise Solo’. / Hellen Thallyta Alves e Mendes, 2017.

MENEZES, M. Aspectos Biológicos e Taxonômicos de Espécies do Gênero Colletotrichum. Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agronômica, v.3, p.170-179, 2009.

MIYAKE, Y.; TAKAHASHI, E. Effects of silicon on the growth of cucumber plant in soil culture. **Soil Science and Plant Nutrition**, v. 29, p. 463-471, 1983.

MORZELLE, M.C.; PETERS, L.P.; ANGELINI, B.G.; CASTRO, P.R.C. MENDES, A.C.C.M. Agroquímicos estimulantes, extratos vegetais e metabólitos microbianos na agricultura. Série Produtor Rural, nº 63. 2017. 94 p.

MORZELLE, M.C.; PETERS, L.P.; ANGELINI, B.G.; CASTRO, P.R.C. MENDES, A.C.C.M. Agroquímicos estimulantes, extratos vegetais e metabólitos microbianos na agricultura. Série Produtor Rural, nº 63. 2017. 94 p.

MURAYAMA, S.J. **Fruticultura**. 2ed. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1986. Disponível em: <<http://www.seagri.ba.gov.br/sites/default/files/15BITC.pdf>>. Acesso em: 4. Mai. 2021.

NAKAGAWA, J.; TAKAYAMA, Y.; SUZUKAMA, Y. **Exudação de látex pelo mamoeiro**. Estudo de ocorrência em Teixeira de Freitas, BA. In: CONGRESSO

BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 9., 1987, Campinas. Anais... Campinas, 1987. p. 555-559.

NAKASONE, H. Y.; PAULL, R. E. Papaya. In: PAULL, R. E.; NAKASONE, H. Y. **Tropical fruits**. Wallingford: CAB International, 1998. p. 239-269. (Crop Production Science in Horticulture Series, 7).

NASCIMENTO, J.M.O. do; SANTOS FILHO, H.P.; SILVA, J.S. da; TEIXEIRA, R.P. Avaliação da influência de diferentes lâminas d'água em irrigação por microaspersão sobre *Phytophthora* sp. em mamoeiro. In: JORNADA CIENTÍFICA EMBRAPA MANDIOCA E FRUTICULTURA TROPICAL, 3., 2009, Cruz das Almas. **Anais...** Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2009. RESUMO_0533. Localização: (CD2009.0026).

OLIVEIRA, A. A. R. et al. Impacto potencial das mudanças climáticas sobre as doenças do mamoeiro no Brasil. **Embrapa Mandioca e Fruticultura-Capítulo em livro científico (ALICE)**, 2011.

OLIVEIRA, A. A. R.; SANTOS FILHO, H. P. Doenças. In: RITZINGER, C. H. S. P.; SOUZA, J. S. (Ed.). **Mamão: fitossanidade**. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. p. 37-46.

OLIVEIRA, A. A. R.; SANTOS FILHO, H. P.; ANDRADE, E. C. de.; MEISSNER FILHO, P. E. Impacto potencial das mudanças climáticas sobre as doenças do mamoeiro no Brasil. In: GHINI, R.; HAMADA, E.; BETTIOL, W. (Ed.). **Impactos das mudanças climáticas sobre doenças de importantes culturas no Brasil**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2011. p. 249-262. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/923258>>. Acesso em: 4 de Mai. 2021.

OLIVEIRA, A.A.R.; SANTOS FILHO, H.P.; SANCHES, N.F.; CRUZ, J.L.; OLIVEIRA, A.M.G.; ANDRADE, P.R.O.; LOPES, F.F. Monitoramento da pinta-preta do mamoeiro no município de Itamaraju, BA, com ênfase na produção Integrada. In: **SIMPÓSIO DO PAPAYA BRASILEIRO**, 4, 2009, Vitória. Anais... Vitória, ES: Incaper, 2009.

OLIVEIRA, AAR; SANTOS FILHO, H. P.; MEISSNER FILHO, P. E. Manejo de doenças do mamoeiro. In: **Embrapa Mandioca e Fruticultura-Resumo em anais de congresso (ALICE)**. In: SIMPÓSIO DO PAPAYA BRASILEIRO, 5., 2011, Porto Seguro. Inovação e sustentabilidade: anais. Porto Seguro: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2011. 1 CD-ROM., 2011.

OLIVEIRA, C. R. R. Resistência de mamoeiro à pinta-preta e variabilidade genética de *Asperisporium caricae* (SPEG.) MAUBL. **Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas) - Campos dos Goytacazes - RJ, Universidade Estadual do norte Fluminense – UENF, 2015.**

OLIVEIRA, R. P. de; FARIAS, A. R. N.; SANTOS FILHO, H. P.; OLIVEIRA, J. R. P.; DANTAS, J. L. L.; SANTOS, L. B. dos; OLIVEIRA, M. A.; SOUZA JUNIOR, M. T.; SILVA, M. J.; ALMEIDA, E. P. de; NICKEL, O.; MEDINA, V. M.; CORDEIRO, Z. J. M. **Mamão para exportação: aspectos técnicos da produção**. Brasília, DF: EMBRAPA - SPI, 52p. (FRUPEX. Série Publicações Técnicas, 9). 1994.

OMETTO, J.C., CARAMORI, P.H. Características do vento e suas implicações em algumas plantas. In: **RESUMOS DO CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA**, 2, 1981, Anais... Pelotas: Sociedade Brasileira de Agrometeorologia, 1981. p. 260-267.

PÁDUA, T.R.P. de (Ed.). **Plano estratégico para a cultura do mamoeiro: 2017-2021**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2019. 32p. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Documentos, 228).

PEREIRA-CARVALHO, R. de C.; COSTA, C. L. Controle de viroses de plantas. In: MEDEIROS, R. B. de; RESENDE, R. de O.; PEREIRA-CARVALHO, R. de C.; DIANESE, E. de C.; COSTA, C. L.; SGRO, J-Y. (Eds.). **Virologia Vegetal: conceitos, fundamentos, classificação e controle**. Brasília, DF: Editora UnB, 2015. p. 593-650.

PERSLEY, D.M; PLOETZ, R.C. Diseases of Papaya. In: **Disiases of Fruits Crops** (eds. R.C. Ploetz). CABI Publishing. 379-382. 2003.

PICCININ, E.; PASCHOLATI, S.F.; DI PIETRO, R.M.; CIA, P.; da SILVA, B.M.P. **Doenças da goiabeira**. In: AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M.; BERGAMIN FILHO,

A.; CAMARGO, L. E. A. (Ed). Manual de fitopatologia. 5. Ed. Ouro Fino: Agronômica Ceres, 2016. v. 2, 772 p.

PINHO, D.B.; MIZOBUTSI, E.H.; SILVA, S. de O.E. et al. Avaliação de genótipos de bananeira à *Colletotrichum musae* em pós-colheita. Revista Brasileira de Fruticultura, v.32, n. 3, p. 786-790, 2010.

PURCIFULL, D. E.; EDWARDSON, J. R.; HIEBERT, E.; GONSALVES, D., Papaya ringspot virus.CMI/AAB. Description of plant viruses, 292, 8p. 1984.

REZENDE, J. A. M.; FANCELLI, M. I. Doenças do mamoeiro (*Carica papaya* L.). 3 ed. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A.; REZENDE, J. A. M. **Manual de fitopatologia**. 3. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1997. v. 2. p. 486-496.

REZENDE, J. A. M.; VENTURA, J. A. **Doenças do mamoeiro**. cap. 51, p. 497-510. In: AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A. (Ed): Manual de Fitopatologia: Doenças das plantas cultivadas. 5. Ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 2016. v. 2., 772 p.

RITZINGER, Cecília Helena Silvino Prata; DA SILVA SOUZA, José. Mamão. 2000.

RODRIGUES, C. H.; ALVES, F. L.; MARIN, S. L. D.; MAFFIA, L. A.; VENTURA, J. A.; GUTIERREZ, A. S. D. Meleira do mamoeiro no estado do Espírito Santo: enfoque fitopatológico. In: **SELECTA de trabalhos sobre a meleira do mamoeiro**. Linhares: EMCAPA, 1989a.

SANTANA, E. N. **Controle químico das doenças fúngicas do mamoeiro em pré e pós-colheita pelo uso de fungicidas e ceras**. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Viçosa. Viçosa. 98p. 2004.

SANTOS FILHO, H. P. Controle alternativo de doenças do mamoeiro / Hermes Peixoto Santos Filho, Antônio Alberto Rocha Oliveira, Fernando Haddad. – Cruz das Almas: **Embrapa Mandioca e Fruticultura BA**, 2016.

SANTOS FILHO, H. P. Manejo integrado de pragas do mamoeiro. In: **Embrapa Mandioca e Fruticultura-Resumo em anais de congresso (ALICE)**. In: SIMPÓSIO

- DO PAPAYA BRASILEIRO, 5., 2011, Porto Seguro. Inovação e sustentabilidade: anais. Porto Seguro: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2011. 1 CD-ROM., 2011.
- SANTOS FILHO, H. P.; NORONHA, A. C. S.; SANCHES, N.; OLIVEIRA, A. A.; LOPES, F. F.; ANDRADE, P. R. O.; SOUZA, J. A.; SANTOS, M. de J.; OSÓRIO, A. C. B.; OLIVEIRA, A. M. G. de. **Níveis de ação para o controle de pragas em mamoeiro**. In: Martins, D. S.; Costa, A. N.; Costa, A. F. S. (Org.). *Papaya Brasil: manejo, qualidade e mercado do mamão*. Vitória: Incaper, 2007. v. 1, p. 445-447.
- SANTOS, P. H. D. **Produtos alternativos no controle de doenças fúngicas em folha e fruto de mamoeiro**. 2013. Dissertação (Mestrado – Produção Vegetal) - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias, Campos dos Goytacazes, RJ, 2013.
- SANTOS, V. J. **Avaliação de resistência de genótipos de mamoeiro *Asperisporium caricae***. 2009. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal do Recôncavo da Bahia-Cruz das Almas, BA, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, 2009.
- SERRANO, L.A.L.; CATTANEO, L. F. O cultivo do mamoeiro no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.32, n.3, on-line, p.0-0, 2010. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbf/a/WygSFL3MxNxxwHTZ4sSp4yHP/>>. Acesso em: 05 mai. 2021.
- SILVA, A.C.; SALES, N.L.P.; ARAÚJO, A.V.; CALDEIRA JÚNIOR, C.F.. Efeito in vitro de compostos de plantas sobre o fungo *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. isolado do maracujazeiro. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 33, Edição Especial, p. 1853 -1860. 2008.
- SILVA, G. S. Podridão-das-raízes e dos frutos do mamoeiro. In: LUZ, E.D.M.N.; SANTOS, A.F.; MATSUOKA, K.; BEZERRA, J. L. (Ed). **Doenças causadas por *Phytophthora* no Brasil**. Campinas: Livraria e Editora Rural, 2001. p. 413-432.
- SILVA, S.; TASSARA. H. **Frutas do Brasil**. Empresa das Artes, São Paulo, SP. 230p. 1996.

SILVA-NETO, Alfredo N. et al. 103-APLICAÇÃO DE FOSFITO DE POTÁSSIO NO CONTROLE DA ANTRACNOSE EM MAMÕES 'GOLDEN'.

SIMÃO, S. Mamoeiro. **Tratado de fruticultura**. Piracicaba: FEALQ, 760p, 1998.

SOGLIA, MARIA C.; BUENO, Vanda HP; SAMPAIO, Marcus V. Desenvolvimento e sobrevivência de *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: *Aphididae*) em diferentes temperaturas e cultivares comerciais de crisântemo. **Neotropical Entomology**, v. 31, n. 2, p. 211-216, 2002.

SOUZA, E. A. Análise genética de *Colletotrichum lidemuthianum*. *Tropical Plant Pathology*, v. 33, p. 47-49, 2008.

SOUZA, P. E.; DUTRA, M. R. Fungicidas no controle e manejo de doenças de plantas. Lavras: Ed. UFLA, 2003.165 p.

STRAUSS, A., CORBIN, J., 1998. **Basics of Qualitative Research: Techniques and Procedures for Developing Grounded Theory**. 2 ed. London, SAGE Publications.

SUZUKI, M. S.; ZAMBOLIM, L.; LIBERATO, J. R. Progresso de doenças fúngicas e correlação com variáveis climáticas em mamoeiro. **Summa Phytopathologica**, v. 33, n. 2, p. 167-177, 2007. Disponível em:<<http://www.scielo.br/pdf/sp/v33n2/a11v33n2.pdf>>. Acesso em: 16 Abri. 2021.

TAVARES, Giltembergue Macedo et al. Indução de resistência do mamoeiro à podridão radicular por indutores bióticos e abióticos. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 44, p. 1416-1423, 2009.

TEIXEIRA JÚNIOR, T.; PEREIRA, A. O.; LAGARES, E. A.; LIMA, F. A.; BARROS, P. P. Guia prático para a produção de mamão. **Secretaria de Agricultura, pecuária e aquicultura do estado de Tocantins**, 2019.

TRINDADE, Aldo Vilar. **Mamão**. Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000.

VENTURA, J. A.; COSTA, H.; TATAGIBA, J. S. Manejo das doenças do mamoeiro na cultura do mamoeiro: **tecnologias de produção**. Vitória, ES: Incaper, 2003. p. 231-267.

VENTUROSOS, L. R.; BACCHI, L. M. A.; GAVASSONI, W. L. Atividade antifúngica de extratos vegetais sobre o desenvolvimento de fitopatógenos. *Summa Phytopathologica*, v. 37, n. 1, p.18-23, 2011.

ZAMBOLIM, E.M.; ALONSO, S. K.; MATSUOKA, K.; CARVALHO, M.G.; ZERBINI, F.M. Purification and some properties of papaya meleira virus, a novel virus infecting papaya in Brazil. *Plant Pathology*, v. 52, n. 3, p.389-394, 2003.

ZAMBOLIM, L. Controle Integrado de doenças em pós-colheita de frutíferas tropicais, In: **SIMPÓSIO DE CONTROLE DE DOENÇAS DE PLANTAS: patologia pós-colheita de frutas e hortaliças**, 2., 2002, Lavras. Anais.-. Lavras: UFLA/FAEP, 2002. p 139-145.