

UFRRJ
INSTITUTO DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRICULTURA ORGÂNICA

DISSERTAÇÃO

**EFEITO DA ADIÇÃO DO LEITE DE VACA À CALDA BORDALESA
NO CONTROLE DA VARÍOLA DO MAMOEIRO EM DIFERENTES
DENSIDADES DE CULTIVO EM SISTEMA ORGÂNICO**

THIAGO CUNHA SILVERIO

2015



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRICULTURA ORGÂNICA

**EFEITO DA ADIÇÃO DO LEITE DE VACA À CALDA BORDALESA
NO CONTROLE DA VARÍOLA DO MAMOEIRO EM DIFERENTES
DENSIDADES DE CULTIVO EM SISTEMA ORGÂNICO**

THIAGO CUNHA SILVERIO

Sob a Orientação do Professor

Luiz Aurélio Peres Martelleto

Dissertação de mestrado submetida
como requisito parcial para obtenção do
grau de **Mestre em Ciências** no
Programa de Pós-Graduação em
Agricultura Orgânica.

Seropédica, RJ

Dezembro de 2015

Silverio, Thiago Cunha, 1987-

Efeito da adição do leite de vaca à calda bordalesa no controle da varíola do mamoeiro em diferentes densidades de cultivo em sistema orgânico/
Thiago Cunha Silverio. - 2015.

46f. :grafs., tabs.

Orientador: Luiz Aurélio Peres Martelleto.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro,
Instituto de Agronomia.

Bibliografia: f. 36-44.

1. Agricultura Orgânica – Mamão – Leite de Vaca – Densidade de Cultivo.
2. Orgânicos – Mamoeiro. I. Silverio, Thiago Cunha. II. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Instituto de Agronomia. III. Título.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRICULTURA ORGÂNICA

THIAGO CUNHA SILVERIO

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciências,
no Curso de Pós-Graduação em Agricultura Orgânica.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 04/12 / 2015

Luiz Aurélio Peres Martelleto (Dr.)/UFRRJ
(Orientador)

Margarida Goréte Ferreira do Carmo (Dra.)/UFRRJ

Mariluci Sudo Martelleto (Dra.)/PESAGRO-RIO

DEDICATÓRIA

À toda minha família, sobretudo minha mãe, por sempre estar ao meu lado.

À minha esposa, Livia Israel Ferreira, por todo carinho, incentivo e cumplicidade.
Agradeço por todo apoio.

Ao meu filho Bernardo Silverio, presente de Deus.

Aos agricultores orgânicos, com louvor aos familiares, pela perseverança que provaram em erguer este movimento agrícola com bases consistentes e de futuro próspero.

AGRADECIMENTOS

O primeiro agradecimento, a Deus.

As famílias Costa Cunha e Ferreira ficam a gratidão e o carinho por todo incentivo e apoio prestado ao longo desses 28 anos de vida e da jornada do mestrado.

A minha esposa, por me incentivar e ter muita paciência em todo o processo do mestrado.

Aos professores, funcionários e colaboradores do Programa de Pós-graduação em Agricultura Orgânica.

Ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro.

À Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) e à Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA Agrobiologia) pela oportunidade.

Pela orientação e apoio prestados, fica o agradecimento ao Professor Luiz Aurélio Peres Martelleto. Além da amizade, ficam o respeito e a admiração profissional e pessoal.

Aos professores responsáveis pelo setor agropecuário do Centro Estadual Integrado de Educação Rural - CEIER, Hudson Guimarães, Livia Israel Ferreira, Nilson Costa Rezende, Joselir Trajano, Fabrício Paixão; os funcionários de campo, Robert Manoel, Wallace e Nicomedes; a todos os alunos envolvidos no projeto, a gratidão pelo financiamento de grande parte do projeto e o auxílio técnico prestado em muitos momentos.

Ao meu chefe, Paulo Pilon, que me apoiou e ajudou em todo o experimento. Pois, sem sua confiança e autorizações não seria possível a realização desta pesquisa.

Agradecimento aos amigos de jornada que facilitaram, e muito, o desenvolvimento dessa pesquisa: Herton Pivoto, Marcelo Gomes e Nilson Costa Rezende. Também fica meu agradecimento ao amigo e ex-aluno do PPGAO, Silver Zandoná. E aos amigos de longa data, Felipe e Alencar Barbinotto, por todo o suporte que me forneceram sempre que precisei.

Seguramente não seria possível realizar essa pesquisa sem a ajuda de todos, o que me deixa em débito com muitos. Logo, aos que ampararam, fica aqui o registro de um enorme agradecimento.

BIOGRAFIA

Thiago Cunha Silverio, filho de Marcio Silverio e Floraci da Costa Cunha, nasceu na capital do Rio de Janeiro, em 28 de setembro de 1987.

Em outubro de 2006, ingressou no curso de Licenciatura em Ciências Agrícolas na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, graduando-se em 26 de Fevereiro de 2011. Ao longo da jornada acadêmica foi bolsista de extensão (UFRRJ) executando trabalhos na área socioambiental, com ênfase em botânica.

Em janeiro de 2012, iniciou sua jornada profissional como professor no Centro Estadual Integrado de Educação Rural – CEIER de Águia Branca (ES). E em março de 2014 ingressou no Programa de Pós-Graduação em Agricultura Orgânica – PPGAO.

RESUMO

SILVERIO, Thiago Cunha. **Efeito da adição do leite de vaca à calda bordalesa no controle da varíola do mamoeiro em diferentes densidades de cultivo em sistema orgânico.** 2015. 41p. Dissertação (Mestrado em Agricultura Orgânica). Instituto de Agronomia, Departamento de Fitotecnia. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2015.

O estudo foi conduzido, no Centro Estadual Integrado de Educação Rural – CEIER, situado no município de Águia Branca, Região Noroeste do Estado do Espírito Santo, o objetivo deste trabalho foi avaliar a ação do leite integral adicionado à calda bordalesa no controle do *Asperisporium caricae*, agente causal da varíola e o comportamento desta doença em diferentes densidades de cultivo do mamoeiro. Na montagem do experimento, as mudas foram separadas por tamanho: menores, médias e maiores, de forma que na implantação do pomar, houvesse dentro de cada bloco mudas com padrão de vigor parecido. As mudas de mamoeiro (*Carica papaya* L.) foram preparadas, utilizando-se sementes de mamões hermafroditas da cultivar ‘Sunrise Golden’, pertencente ao grupo Solo. Na entrelinha de plantio e entre cada bloco, foi cultivada a leguminosa crotalária (*Crotalaria juncea*) como adubo verde. As plantas foram bimensalmente adubadas com esterco curtido e sulfato de potássio e pulverizações alternadas, com o biofertilizante líquido Agrobio (2%). O controle fitossanitário seguiu as normas da agricultura orgânica. As ervas espontâneas foram controladas por meio de cobertura vegetal (biomassa da crotalária) e de roçadas periódicas. Adotou-se o delineamento experimental de blocos ao acaso, sendo os tratamentos dispostos em parcelas subdivididas. Avaliaram-se as concentrações de leite integral (0,0%, 5% e 10%) + calda bordalesa 1% (subparcelas), dentro de seis densidades de cultivo diferentes (1667, 2167, 2667, 3167, 3667 e 4167 plantas.hectare⁻¹). Com base nos resultados conclui-se que: a adição de leite de vaca cru à calda bordalesa possibilita maior capacidade de controle da varíola do mamoeiro, tanto nas folhas, quanto nos frutos; a mistura preparada com 10% de leite de vaca cru na calda bordalesa, propiciou a maior inibição dos sinais da varíola do mamoeiro, tanto nas folhas, quanto nos frutos; analisando pelo aspecto vegetativo do mamoeiro, o maior efeito da adição do leite de vaca cru na calda bordalesa ocorre nas folhas mais novas; a medida em que se aumenta a dosagem de leite de vaca cru, de zero até 10%, na calda bordalesa, aumenta-se, linearmente, a capacidade de controle da varíola do mamoeiro, tanto nas folhas, quanto nos frutos; plantios menos adensados possibilitam menor ocorrência da varíola do mamoeiro, tanto nas folhas, quanto nos frutos, se comparados àqueles mais adensados; da densidade de plantio do mamoeiro de 1667 plantas.ha⁻¹ até 4167 plantas.ha⁻¹ a severidade da varíola do mamoeiro aumenta de maneira linear; a varíola do mamoeiro progride, exponencialmente, de baixo para cima e/ou das folhas mais velhas para as mais novas; a parte do fruto, preso ainda na planta, mais exposta aos fatores externos, é a mais acometida pela varíola do mamoeiro, se comparado com a parte voltada para o caule da mesma; analisando pelo aspecto reprodutivo do mamoeiro, o maior efeito da adição do leite de vaca cru na calda bordalesa é notado na face menos exposta do fruto; e, mamoeiros com as folhas mais infectadas pela varíola produzirão frutos também mais acometidos por esta doença.

Palavras-chave: *Asperisporium caricae*, sistema orgânico de produção, *Carica papaya*

ABSTRACT

SILVERIO, Thiago Cunha. **Effect of the addition of cow's milk to bordeaux in control of smallpox of papaya in different densities in organic farming.** 2015. 41p. Dissertation (master in organic agriculture). Institute of Agronomy, Department of plant science. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2015.

The study was conducted, in the center of Integrated Rural Education State-CEIER, located in the municipality of White Eagle, Northwest of the State of Espírito Santo, the aim of this study was to evaluate the action of the whole milk added to the Bordeaux mixture *Asperisporium caricae* control, causative agent of smallpox and the behavior of this disease in different population densities the papaya tree. In setting up the experiment, the seedlings were separated by size: smaller, medium-sized and larger, so that the implementation of the orchard, there was within each block seedlings with similar vigor. The seedlings of papaya (*Carica papaya* L.) were prepared, using seeds of papayas hermaphrodites of the cultivar 'Golden Sunrise', belonging to the soil. On planting and leading between each block, was grown legumes Sunn hemp (*Crotalaria juncea*) as green manure. The plants were bi-monthly composted manure tanned and potassium sulphate and alternating sprays with foliar fertilizer Agrobio (2%). The phytosanitary control followed the rules of organic farming. Spontaneous herbs were controlled by means of plant cover (Sunn hemp biomass) and periodic roçadas. It took the experimental design of randomized blocks, being arranged in factorial arrangement of treatments. We evaluated the whole milk concentrations (0,0%, 5% and 10%) + 1% Bordeaux mixture (subplots), in six different breeding densities (1667, 2167, 3167, 2667, 3667 and 4167 plants. hectare-1). Based on the results it is concluded that: the addition of raw cow's milk to the Bordeaux mixture enables greater control of smallpox of papaya, both on the leaves, as in the fruits; the mixture prepared with 10% of raw cow's milk in Bordeaux mixture, the greater the inhibition signs of smallpox from papaya, both on the leaves, as in the fruits; analyzing by vegetative aspect of papaya, the greatest effect of the addition of raw cow's milk in Bordeaux mixture occurs in younger leaves; the extent to which increasing the dosage raw cow's milk, from zero to 10%, in Bordeaux, increases linearly, the ability to control the smallpox of the papaya, both on the leaves, as in the fruits; less degraded plantations allow lower occurrence of smallpox from papaya, both on the leaves, as in the fruits, if compared to those more Caterpillar; the density of plantation of papaya of 1667 plants.ha-4167 plants even 1.ha-1 the severity of smallpox of the papaya tree increases in a linear fashion; smallpox papaya progresses, exponentially, from bottom to top and/or older leaves to the newest; the part of the fruit, stuck in the plant, yet more exposed to external factors, is the most affected by smallpox of papaya, compared with the part facing the stem; analyzing for the papaya reproductive aspect, the greatest effect of the addition of raw cow's milk in Bordeaux is noticed on the face less exposed of the fruit; and, eat avocado with more leaves infected by smallpox will produce fruits also more affected by this disease.

Keywords: *Asperisporium caricae*, organic system of production, *Carica papaya*

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1. Resultados de análise do solo da área experimental..... 18
- Tabela 2. Análise da variância do experimento em parcelas subdivididas (*Split plot*), com separação para os efeitos de Concentração de Calda bordalesa + leite (C), de Densidade de cultivo do mamoeiro (D) e da Interação C x D..... 21
- Tabela 3. Dados de temperatura: máximas, mínimas, médias e amplitude térmica; e, umidade relativa do ar registrados na área experimental, durante o primeiro ano de cultivo dos mamoeiros, Águia Branca/ ES (2014-2015)..... 24
- Tabela 4. Resumo das análises de variânciarelativas ao número de lesões necróticas no folíolo principal das folhas-índice do mamoeiro “Sunrise Golden”..... 25
- Tabela 5. Resumo das análises de variância relativas ao número de lesões necróticas no fruto do mamoeiro “Sunrise Golden”..... 30
- Tabela 6. Coeficientes de correlação de Pearson¹ (r) entre variáveis climáticas e níveis de severidade da varíola nos frutos, do mamoeiro “Sunrise Golden” em diferentes densidades e concentrações de leite + calda bordalesa em cultivo orgânico (Águia Branca/ES, 2014/2015).....34
- Tabela 7. Coeficientes de correlação de Pearson¹ (r) entre a severidade da varíola nas folhas versus a severidade nos frutos, do mamoeiro “Sunrise Golden” em diferentes densidades e concentrações de leite + calda bordalesa em cultivo orgânico (Águia Branca/ES, 2014/2015)..... 34

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. Distribuição das parcelas e subparcelas experimentais, onde estão 6 densidades de cultivo (parcelas) e 3 concentrações de leite de vaca cru (subparcelas); D = Densidades, D1-1667, D2-2167, D3-2667, D4-3167, D5-3667 e D6-4167 plantas.ha⁻¹; C= Concentração de leite, C1-0%, C2-5%, C3-10%), Águia Branca/ES, 2014.....21
- Figura 2. Escala de notas para avaliação da severidade da varíola em folhas de mamoeiro (BARRETO *et al*, 2011)..... 24
- Figura 3. Escala de notas para avaliação da severidade da varíola em frutos de mamoeiro (Vivas *et al.*, 2010)..... 24
- Figura 4. Efeito da aplicação de leite integral em diferentes concentrações adicionado à calda bordalesa em diferentes densidades de cultivo (1667, 2167, 2667, 3167, 3667 e 4167 plantas.ha⁻¹) na severidade da varíola do mamoeiro, avaliado em três folhas-índice (6, 10 e 14).Águia Branca, 2014/2015.....27
- Figura 5. Severidade da doença nas Folhas-índice: a) Folha-índice 6; b) Folha-índice 14, Águia Branca, 2015.....28
- Figura 6. Equações de regressão entre variáveis climáticas e severidade da varíola na folha-índice 10 dos mamoeiros “Sunrise Golden”, Águia Branca/ES, 2015..... 29
- Figura 7. Severidade da doença na face mais exposta e na face menos exposta à incidência do fungo *Asperisporiumcaricae* nos frutos, Águia Branca, 2015.. 32
- Figura 8. Efeito da aplicação de leite integral em diferentes concentrações adicionado à calda bordalesa em diferentes densidades de cultivo (1667, 2167, 2667, 3167, 3667 e 4167 plantas.ha⁻¹) na severidade da varíola do mamoeiro, avaliado na face externa e interna dos frutos do mamoeiro “Sunrise Golden”. Águia Branca, 2014/2015.....33

LISTA DE ABREVIACÕES, SIGLAS E SÍMBOLOS

- * – representação utilizada em tabelas e figuras para as médias estatisticamente diferentes entre si a 5% de probabilidade
- ** – representação nas tabelas, para os valores médios estatisticamente significativos entre si a significativo a 1%
- °C – grau Celsius
- Aw – sigla utilizada para classificar uma categoria específica de clima no sistema Köppen
- C – Concentração (referente à adição de leite à calda bordalesa)
- CEIER – Centro Estadual Integrado de Educação Rural
- cm – centímetro
- Cv – cultivares
- D – Densidade (referente à densidade populacional)
- EMCAPA - Empresa Capixaba de Pesquisa Agropecuária
- ES – Espírito Santo (Estado)
- et al.* – e outros
- FAO – Food and Agriculture Organization
- FV – fonte de variação
- g – grama (medida de peso)
- GL – grau de liberdade
- ha – hectare
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- INCAPER – Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural
- in natura* – ao natural
- kg – quilograma
- m – metro
- m² – metro quadrado
- MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
- Mg – megagrama (igual a medida de tonelada)
- mm – milímetro
- n^o – número
- nm - nanômetro
- ns – não significativo
- P - Parcelas
- PESAGRO-RIO – Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro
- PPGAO – Programa de Pós-Graduação em Agricultura Orgânica
- RJ – Estado do Rio de Janeiro
- S/A – Sociedade Anônima
- SIPA – Sistema Integrado de Produção Agroecológica
- ssp.* – subespécies
- SubP - subparcelas
- t – Tonelada (medida de peso)
- Trat. – tratamento
- UENF - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro
- UFRRJ – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
- versus* – contra
- W – Oeste

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
2	REVISÃO DE LITERATURA	4
2.1	O mamoeiro	4
2.2	Mamoeiros do Grupo 'Solo' e do Grupo 'Formosa'	5
2.3	Fitossanidade na cultura do mamoeiro	6
2.3.1	Pragas	6
2.3.2	Doenças	8
2.3.2.1	A Varíola	9
2.4	Ocorrência e Controle de plantas espontâneas	10
2.5	Densidade de cultivo do mamoeiro	11
2.6	Calda bordalesa	11
2.7	Utilização do leite de vaca	12
2.8	Adubação e cobertura verde na cultura do mamoeiro	12
3	MATERIAL E MÉTODOS	13
3.1	Localização do Experimento	13
3.2	Análises de Solo e Preparo da Área	13
3.3	Preparo das Mudanças	13
3.4	Implantação do Cultivo, Tratos Culturais e Manejo Orgânico do Mamoeiro	14
3.4.1	Plantio e condução das plantas	14
3.5	Montagem Experimental	14
3.6	Registros das Variáveis Climáticas	16
3.7	Ocorrência e Controle de Pragas	17
3.8	Avaliações Relacionadas ao Controle da Varíola	17
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
4.1	Componentes climáticos registrados no período de cultivo experimental do mamoeiro	19
4.2	Resumo das Análises de variância da Ocorrência e controle da varíola nas folhas-índice do mamoeiro “Sunrise Golden”	20
4.3	Ocorrência e controle da varíola nas folhas-índice do mamoeiro “Sunrise Golden”	20
4.4	Influência das variáveis climáticas na incidência da varíola na folha-índice 10 do mamoeiro	23
4.5	Resumo das Análises de variância da Ocorrência e controle da varíola nos frutos do mamoeiro “Sunrise Golden”	24
4.6	Ocorrência e controle da varíola nos frutos do mamoeiro “Sunrise Golden”	25
4.7	Influência das variáveis climáticas na incidência da varíola nos frutos do mamoeiro	27
4.8	Correlação entre a severidade da varíola nas folhas <i>versus</i> a severidade nos frutos	28
5	CONCLUSÕES	29
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	30
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	31
8	ANEXOS	40

1 INTRODUÇÃO

O mamoeiro é uma frutífera de grande importância mundial. É cultivado principalmente nos países tropicais, possuindo destacável aceitação pelos consumidores (SANTOS, 2009).

Marin (2001) registrou que o cultivo do mamoeiro é uma atividade agrícola de alta rentabilidade e de grande importância socioeconômica. Neste sentido, destaca-se ainda mais dentro da fruticultura, sobretudo, pela relativa menor fase juvenil, quando comparado a outras frutíferas como graviola, citros e goiaba. Assim, proporciona um rápido retorno do capital investido e um maior rendimento por área, aproveita mais a mão de obra familiar, uma vez que a renovação dos pomares se dá a cada dois anos, além de produzir o ano inteiro, e finalmente, absorve, constantemente, uma relativa quantidade de mão de obra (SILVA, 2004).

O mamoeiro ocupa lugar de destaque na fruticultura brasileira, sendo cultivado em diversas regiões do país. As cultivares e híbridos aqui mais explorados pertencem aos grupos denominados, respectivamente de 'Solo' e 'Formosa'. Nestes cultivos em nosso país, vê-se a adoção de práticas convencionais, integradas e orgânicas (MELO *et al*, 2009).

Para se ter ideia da expressividade da produção de mamão no Brasil, no ano de 2000 já existiam cerca de 160.000 empreendimentos agrícolas explorando esta cultura, comprovando sua acentuada importância para o país (ALVES, 2003; MARTELLETO, 2007). Na atualidade, é segundo maior produtor mundial de mamão, respondendo por cerca de 16% desta produção (FAO, 2013).

Com relação à distribuição geográfica das produções mais destacáveis no Brasil, observa-se uma grande faixa contínua, próxima ao litoral, que vai de Linhares (Espírito Santo) até Porto Seguro (Bahia). Todavia, conforme destacam Almeida *et al* (2013), nos últimos anos, nota-se uma progressiva migração da cultura do mamoeiro para o interior do país, devido, principalmente, à questões ligadas a problemas de ordem fitossanitária.

Outrossim, além dos já destacados entraves, a degeneração das variedades, em consequência da produção inadequada de sementes, a perda de resistência a pragas e a doenças, as adversidades climáticas, o manejo inadequado da cultura e o uso indiscriminado de agroquímicos têm ocasionado sérias dificuldade no avanço e exploração da cultura do mamoeiro no Brasil (ALMEIDA *et al*, 2013).

A fruticultura orgânica ainda se encontra bastante incipiente, o que resulta em oferta irregular de produtos nas prateleiras dos supermercados e nas feiras orgânicas. No entanto, o crescimento do mercado brasileiro para o consumo de produtos orgânicos tem sido significativo, com taxa média anual de 22,5%. Na agricultura orgânica, as frutas ocupam a maior área plantada, correspondendo a 11% do total de 30000 hectares, e 3,9% dos produtores (BORGES *et al*, 2003). Martelleto (2007) diz que a demanda internacional por produtos orgânicos cresce à taxa de, aproximadamente, 40% ao ano.

Com a crescente demanda interna e externa por frutas produzidas em sistemas orgânicos, busca-se não apenas produtos saudáveis e de elevado valor nutricional, isentos de qualquer tipo de contaminantes que ponham em risco a vida do consumidor e do agricultor e o meio ambiente, mas também a preservação e ampliação da biodiversidade dos ecossistemas, a conservação das condições físicas, químicas e biológicas do solo e da qualidade da água e do ar (BORGES *et al*, 2003).

Desse modo, para suprir as exigências nutricionais da cultura, o solo deve disponibilizar os nutrientes e a planta deverá absorvê-los para garantia de crescimento, floração, frutificação e produção. Nesse sentido, para que as plantas tenham uma nutrição

equilibrada, cada nutriente deve estar disponível na solução do solo durante todas as fases da cultura (MALAVOLTA, 2006; SANTOS, 2013).

O mamoeiro responde bem à adubação orgânica. Sempre que possível utilizar adubos como tortas de mamona e cacau, esterco de gado e galinha. A adubação verde por incrementar a cobertura do solo, protege e melhora a sua estrutura física (RABELO *et al.*, 2012).

Para que se obtenha uma produção satisfatória e aumento das exportações brasileiras, a cultura do mamoeiro necessita superar uma série de problemas, especialmente os de natureza fitossanitária (SANTOS, 2013). Atualmente, o cultivo extensivo e sedentário do mamoeiro, localizado e concentrado em algumas poucas regiões do Brasil, tem tornado a produção dependente do uso de agroquímicos, especialmente fungicidas. Pelo fato de ainda não existirem variedades resistentes às doenças, em geral, a dependência com relação ao controle químico é ainda maior (SANTOS, 2013). Ataques constantes de doenças foliares, tais como a varíola ou pinta preta, causada pelo fungo *Asperisporium caricae* (Speg.) Maubl., têm resultado em perda significativa de área fotossintética e danos quantitativos e qualitativos à produção nacional de frutos de mamão (BERGAMIN FILHO & KIMATI, 1997; CHIACCHIO, 1985; SANTOS, 2013). A varíola se destaca como um dos principais entraves para a produção de mamão no Noroeste do Espírito Santo devido a sua alta incidência em lavouras comerciais ou domésticas constitui-se num dos principais problemas fitossanitários da cultura naquele Estado.

Cabe ressaltar que antes de proceder medidas curativas, pode-se priorizar medidas protetoras, como a diversificação de culturas, as quais podem ser promovidas pela implantação de áreas de refúgio, cordões naturais para abrigar insetos benéficos, corredores ecológicos no meio das propriedades; seja com o manejo das plantas espontâneas, seja com o consórcio de plantas atrativo-repelentes de pragas (GLIESSMAN, 2000).

As caldas à base de cobre, como a calda bordalesa, são bastante aceitas pela agricultura orgânica, havendo ainda a possibilidade de ocorrer ao efeito nutricional, pela presença do micronutriente cobre e outros, os quais podem ter efeito indireto na fisiologia da planta (PAULUS, 2000). Na Instrução Normativa 46 (IN46), cobre nas formas de hidróxido, oxiclureto, sulfato, óxido e octanoato, pode ser usado em práticas de manejo e controle de pragas e doenças nos vegetais (item 31, anexo VII da IN 46) tendo seu uso como fungicida (sendo proibido na pós-colheita) em quantidade máxima a ser aplicada, de 6kg de cobre/ha/ano, e de forma a minimizar o acúmulo de cobre no solo.

Santos (2011) testando, em casa-de-vegetação, a Calda Bordalesa, conclui que as caldas controlaram a pinta preta em mudas de mamoeiro, reduzindo a incidência e a severidade da doença, especialmente nos genótipos mais suscetíveis. Martelleto (2007) verificou a melhor eficiência do uso da calda bordalesa com a adição de 5% de leite de vaca integral na sua formulação, para o controle desta doença em sistema orgânico de produção do mamoeiro.

A cultura do mamoeiro tem apresentado sérios problemas fitossanitários como doenças fúngicas e principalmente doenças de origem virótica, as quais depreciam significativamente a qualidade final do produto (OLIVEIRA; SANTOS FILHO, 2007). O desenvolvimento das pragas e doenças ocorre em função da interação do ambiente, envolvendo o clima, temperatura, umidade; o hospedeiro, no caso específico, envolvendo a variedade do mamoeiro; do patógeno, englobando espécies e raças, e do homem, atuando na disseminação da doença, seja por meio da propagação de mudas infestadas, seja por práticas culturais, inadequadamente, adotadas (RITZINGER; SOUZA, 2000). Ritzinger e Souza (2000) ainda citam que sempre que o homem puder, por meio de um manejo adequado, alterar

um desses três primeiros fatores, de modo a desfavorecer o desenvolvimento da praga ou doença, os problemas fitossanitários serão então minimizados.

Pelas razões expostas, este estudo tem por objetivo avaliar a funcionalidade da adição de diferentes concentrações de Leite de vaca cru à calda bordalesa, associadas à diferentes densidades de plantio, visando o controle da varíola (*Asperisporium caricae*) do mamoeiro sob manejo orgânico, nas condições edafoclimáticas de Águia Branca, município localizado na região noroeste do estado do Espírito Santo, onde é recorrente a alta incidência desta doença nos cultivos desta fruteira.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 O mamoeiro

A importância econômica da cultura do mamoeiro (*Carica papaya* L.) cresceu bastante nos últimos anos no Brasil, bem como o número de trabalhos científicos envolvendo esta frutífera (CARNEIRO; CRUZ, 2009).

O Brasil é o segundo maior produtor mundial de mamão, ficando atrás somente da Índia (FAO, 2013). Em 2010 o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) registrou a produção de mamão em 1,85 milhão de toneladas (IBGE, 2010). Entre os maiores produtores de mamão do Brasil estão a Bahia (928 mil toneladas), em 1º lugar e o Espírito Santo, em 2º lugar (560 mil toneladas de frutos).

A origem do gênero *Carica* é cercada de controvérsias. Badillo (1971), citado por Dantas (2001), diz que o centro de origem é, muito provavelmente, o Noroeste da América do Sul, ou mais precisamente, a Bacia Amazônica Superior - onde a diversidade genética é máxima, caracterizando o mamoeiro como uma planta tipicamente tropical. Segundo a hipótese de Candolle (primeiro sistema de classificação botânica), o mamoeiro teria se originado de ancestrais de frutos pequenos na América Central, sendo assim, então, o seu centro de origem e domesticação. Atualmente, *Carica papaya* L. é cultivado em todos os países tropicais e regiões subtropicais do mundo (SILVA, 2006).

De acordo com Dantas e Castro Neto (2000) a morfologia do mamoeiro é bastante interessante. Dias (2012) descreve o mamoeiro *Carica papaya* como uma planta que pode atingir alturas entre 3 e 8m. O caule se apresenta com diâmetro entre 0,1 e 0,3m, verde, cilíndrico, ereto, indiviso, herbáceo, fistuloso, terminando com uma concentração de folhas na região apical, disposta de forma espiralada.

As folhas se apresentam, de forma alternada no tronco, com grandes limbos foliares, de lâminas ovais ou orbiculares, palmatilobadas, com 7 a 11 nervuras. Os pecíolos são fistulosos, cilíndricos, de comprimento variando de 0,5 a 0,7 m, podendo atingir 1,0 m. O sistema radicular é pivotante, com ramificações radiais e raiz principal napiforme (DANTAS & CASTRO NETO, 2000).

Os mamoeiros cultivados, da espécie *Carica papaya*, podem apresentar, individualmente, três tipos de flores: feminina, masculina e hermafrodita. Segundo Hofmyer (1938), a herança do sexo nesta espécie é monogênica com três alelos designados pelos símbolos m, M1 e M2. Indivíduos com os genótipos mm, M1m e M2m são, respectivamente, femininos, masculinos e hermafroditos (DIAS, 2012).

A classificação taxonômica do mamoeiro foi objeto de várias mudanças. A respeito das variações, Costa (2008), cita Badillo (1971), dizendo que o primeiro breve relato foi com Linnaeus, em 1753, com a obra *Species Plantarum*, que classificou o mamoeiro como *Carica papaya* L. Desde então várias espécies foram erroneamente classificadas, já que não existiam gêneros estabelecidos. Os novos materiais eram identificados como *Carica* spp. (COSTA, 2008).

Em 1826, foi proposta a denominação de *Papayaceae* para classificar, em nível de família, as espécies até então conhecidas (COSTA, 2008). Mas, o gênero *Carica* já foi classificado como pertencente às famílias *Passifloraceae*, *Cucurbitaceae* e *Bixaceae* (Silva et al., 2007). Badillo (1971) diz que, apenas em 1829, o nome definitivo foi determinado como *Caricaceae*, sendo essa nomenclatura utilizada nos dias atuais.

Na classificação atual, o mamoeiro é pertencente à classe Dicotiledônea, subclasse *Archiclamydeae*, ordem *Violales*, família *Caricaceae* (PEREIRA, 2011). A família possui seis gêneros e trinta e cinco espécies (VAN DROONGENBROECK *et al.*, 2002 *apud* PEREIRA, 2011). Os gêneros são *Carica* (uma espécie), *Horovitzia* (uma espécie), *Jacaratia* (sete espécies), *Jarilla* (três espécies), *Vasconcellea* (21 espécies) – encontrados com frequência no continente americano, e *Cylicomorpha* (duas espécies) – originário do continente africano (VAN DROONGENBROECK *et al.* 2004 *apud* PEREIRA, 2011).

2.2 Mamoeiros do Grupo 'Solo' e do Grupo 'Formosa'

No Brasil, os principais mamoeiros atualmente explorados são classificados nos dois grupos: 'Solo' e 'Formosa'. As cultivares do grupo Solo são materiais geneticamente uniformes, amplamente utilizadas no mundo, havendo no Brasil um predomínio de cultivares: 'Sunrise Solo' e 'Improved Sunrise Solo cv. 72/12' (LIMA; LIMA, 2002).

O mamoeiro 'Solo' é originário da Estação Experimental do Havaí (EUA), mais conhecido no Brasil como mamão Havaí, Papaya ou Amazônia. É resultado do cruzamento do mamão 'Pink Solo' com a linhagem Katiya Solo de polpa amarela (HAMILTON; ITO, 1986; FRAIFE FILHO *et al.*, 2002).

A cultivar 'Improved Sunrise Solo cv. 72/12', foi selecionada a partir do procedente havaiano introduzido no Brasil, melhorada pela Empresa Capixaba de Pesquisa Agropecuária (EMCAPA) – atual INCAPER. É conhecida comumente como mamão Havaí, e amplamente disseminada nas regiões produtoras do Espírito Santo (DANTAS, 2000). O fruto proveniente de flor feminina é ovalado e o de flor hermafrodita é piriforme, com casca lisa, firme e peso médio de 500 g, de grande aceitação nos mercados interno e externo (DANTAS, 2000). A cavidade ovariana é pequena e de formato estrelado; a polpa é espessa e de coloração vermelho-alaranjada, de boa qualidade, com boa resistência ao transporte e maior resistência ao armazenamento do que a 'Sunrise Solo'.

O genótipo "Sunrise Golden" é um cultivar proveniente de seleção intensa de plantas, em campos de produção de "Sunrise Solo", na empresa Caliman Agrícola S/A, no Estado do Espírito Santo (DIAS, 2012). Este autor ainda relata que nesse genótipo, os frutos hermafroditos são do tipo piriforme, com cor da polpa rosa - salmão, cavidade interna do tipo estrelada, casca lisa, tamanho uniforme, com peso médio de 450 g e excelente aspecto visual.

No estágio imaturo, apresenta cor da casca verde mais clara, quando comparado com a variedade que lhe deu origem. O "Sunrise Golden" tem boa aceitação no mercado internacional, porém possui teor de sólidos solúveis dos frutos e produtividade inferiores ao do Sunrise Solo (COSTA; PACOVA, 2003).

Inicia a floração em torno de três a quatro meses de idade, a 80cm de altura, com início de produção oito a 10 meses após o plantio, com altura de inserção das primeiras flores aos 60 a 70cm (FRAIFE FILHO *et al.*, 2001). A produtividade média situa-se em torno de 40 t/ha/ano (DANTAS, 2000).

O mercado consumidor de frutas de mamão do grupo Formosa vem crescendo de maneira bem consistente. Nos últimos anos, observa-se que mercados tradicionais de frutas das variedades do grupo Solo já estão bastante receptivos para as frutas maiores do grupo Formosa (FERREGUETTI, 2003).

A alta produtividade dos mamoeiros do grupo Formosa, o que representa menor custo de produção, foi fator decisivo para o aumento das vendas, porém o fator qualidade ainda limita o aumento mais expressivo das vendas e impede a consolidação de uma posição das frutas de mamoeiros do grupo Formosa no mercado internacional (FERREGUETTI, 2003).

O mamoeiro híbrido “Tainung 01” foi desenvolvido pela estação experimental de Fengshan, em Formosa, China, e é resultado do cruzamento entre “Sunrise Solo” e uma seleção da Costa Rica, de polpa vermelha (COSTA; PACOVA, 2003; DIAS, 2012).

Este genótipo é bastante produtivo, os frutos são alongados nas plantas hermafroditas, e oblongo-obovados (redondo-alongados), nas femininas. Os frutos do híbrido apresentam casca de coloração verde-clara e cor da polpa laranja-avermelhada. O peso dos frutos varia entre 900 e 1100 g, tem ótimo sabor, possui boa durabilidade, resistência ao frio e tem grande aceitação no mercado interno (COSTA; PACOVA, 2003).

O elevado preço das sementes híbridas de mamoeiros do grupo Formosa – geralmente importadas de Kaohsiung, Taiwan, por 3.500 a 4.000 dólares por quilograma – tem levado muitos fruticultores a utilizarem plantios sucessivos com as gerações F2, F3 e F4 do híbrido Tainung 01, o que causa inúmeros problemas, sobretudo a perda de vigor e segregação para o formato do fruto (MARIN *et al.*, 2001).

Em 2003, foi lançado o primeiro híbrido brasileiro do grupo Formosa, chamado de UENF-Caliman 01, conhecido como “Calimosa” (MARTINS; COSTA, 2003 *apud* MORO, 2012; RUGGIERO *et al.*, 2003; FERREGUETTI, 2003).

No mercado brasileiro, as variedades mais cultivadas pertencem ao grupo Solo (DIAS, 2012). Desse grupo, destacam-se as cultivares ‘Sunrise Solo’, ‘Baixinho de Santa Amália’, ‘Sunrise Golden’ (MORO, 2012) e a ‘Aliança’ (MARIN *et al.*, 2011), a qual ocupa na atualidade cerca de 40% dos cultivos do estado do Espírito Santo.

O ‘Baixinho de Santa Amália’, pertence ao grupo ‘Solo’ e é tido como um mutante natural de porte baixo, oriundo, provavelmente, da cultivar ‘Sunrise Solo’ (MARTELLETO, 2007). O crescimento em altura do mamoeiro é importante do ponto de vista agrônomo e herança se deve a dois genes recessivos (GIACOMETTI; FERREIRA, 1988; MARIN, 2001, *apud* MARTELLETO, 2007).

De acordo com Marin *et al.* (1995) a cv. ‘Baixinho de Santa Amália’ foi selecionada na Fazenda Santa Amália, município de Linhares, ES. As primeiras flores surgem de 50 a 70 cm do nível do solo e as colheitas iniciam-se no oitavo ou nono mês após o plantio, com a produção situando-se em torno de 50 t/ha/ano (MARIN *et al.*, 1995; MARTELLETO, 2007). Os frutos pesam 550g em média, com polpa vermelho-alaranjada e pouco consistente. Não é recomendado para exportação, sobretudo por produzir frutos de formato oblongo e pela qualidade inferior da polpa. Mesmo no mercado interno, sua aceitação é prejudicada pelo fato de produzir parte dos frutos com peso ultrapassando 650g (MARIN *et al.*, 1995; MARTELLETO, 2007).

Ainda assim, Marin *et al.* (1995) recomendaram, para as condições de cultivo do norte do Espírito Santo, a cultivar ‘Baixinho de Santa Amália’ dentre outras como: “Sunrise Solo” e ‘Tainung 01’.

2.3 Fitossanidade na cultura do mamoeiro

2.3.1 Pragas

O ácaro-branco, *Polyphagotarsonemus latus* Banks), (Acari: Tarsonemidae) – também conhecido como ácaro-tropical, ácaro-da-rasgadura ou ácaro-da-queda-do-chapéu-do-mamoeiro - é considerado uma das principais pragas do mamoeiro no mundo (RITZINGER;SOUZA, 2000). O ácaro-branco desenvolve-se nas folhas jovens e brotos. O maior dano causado por essa praga é no período mais quente e úmido do ano e se distribui na

cultura em focos, o que possibilita seu controle logo que surjam os principais sintomas (ANDRADE, 2009).

Devido ao curto ciclo biológico desse ácaro, o que favorece a sua rápida multiplicação no hospedeiro, é extremamente importante que sejam feitas as inspeções periódicas no pomar (monitoramento), com o objetivo de identificar os primeiros focos de infestação.

Como esses ácaros são bastante diminutos e invisíveis a olho nu, para observá-los em campo, é necessário o uso de uma lupa de 10 vezes de aumento (RITZINGER; SOUZA, 2000). A adoção do extrato de Nim (*Azadirachta indica*) tem possibilitado resultados satisfatórios no controle de ácaros. Santos (2013) cita que a redução no número de ácaros brancos ao longo das aplicações do Nim, pode ser atribuída à ação do principal metabólito secundário da planta, a azadiractina, que se destaca pela elevada ação inseticida e acaricida de diferentes modos. Pela sua semelhança com o hormônio da ecdise, perturba essa transformação e, em altas concentrações pode impedi-la.

Outra praga que causa severos danos ao mamoeiro é o ácaro-rajado sendo a espécie mais disseminada em mamoeiros, com relatos frequentes no Sul da Bahia ao Norte do Espírito Santo, as principais regiões produtoras de mamão do Brasil (NAKAYAMA *et al.*, 1986, *apud* ANDRADE, 2009). Encontrado durante todo o ano, alcança maior densidade populacional nos períodos de seca prolongada e temperatura elevada (ANDRADE, 2009). *T. urticae* vive nas folhas mais velhas do mamoeiro, geralmente na parte inferior do limbo, entre as nervuras mais próximas do pecíolo, onde tecem teias e depositam seus ovos (MARTINS, 2003).

Martins (2003) ainda relata que ataques intensos do ácaro-rajado causam a seca das folhas, as quais caem prematuramente, reduzindo a área foliar, afetando o desenvolvimento e a produtividade da planta, além de exporem os frutos à ação dos raios solares, o que prejudica a qualidade dos mesmos.

Verificou-se que alguns óleos e extratos vegetais têm sido testados no controle do ácaro-rajado com resultados animadores. Extratos de alho (*Allium cepa*, Alliaceae), Piteira (*Agave angustifolia*, Agavaceae) e produtos à base de óleo de nim, causaram mortalidade superior a 83% em *T. urticae* (VERONEZ *et al.*, 2012; OLIVEIRA, 2013).

A cigarrinha-verde, *Solanus cabordia* (Langlitz, 1964) (Hemiptera: Cicadellidae) tornou-se uma praga de grande significado para a cultura do mamoeiro em face da sua possível associação à transmissão da meleira, requerendo uma atenção especial (RITZINGER; SOUZA, 2000). As cigarrinhas são insetos pequenos, sugadores de seiva, cujas formas jovens (ninfas) apresentam coloração amarelo-esverdeada.

Os adultos das cigarrinhas são verde-acinzentados, possuem um formato triangular e 3 a 4mm de comprimento. A movimentação lateral é a característica mais marcante desse inseto (SANCHES; NASCIMENTO, 2000). A sucção contínua leva ao aparecimento de manchas amareladas, iguais ao sintoma de deficiência do nutriente magnésio.

Em seu trabalho da Silva *et al.* (2011) atestou a baixa eficiência do controle desta praga somente pelo uso do óleo de Nim. Uma alternativa eficiente é o emprego do controle biológico, associado a aplicações periódicas de extrato de Nim. Os principais inimigos naturais da cigarrinha-verde conhecidos são os parasitóides de ovos *Anagrus flaviolus* e *Aphelinoidea plutella* Girault, o predador *Eriopis conexa* (Germar) e os fungos entomopatogênicos *Hirsutella guyana* Minter & B.L Brady e *Zoophthora radicans* (Brefeld) (SOUZA *et al.*, 2012).

2.3.2 Doenças

As doenças constituem o principal fator limitante do aumento da produtividade e expansão da cultura do mamoeiro. Além das doenças causadas por vírus, que vêm constituindo-se no principal problema da cultura, algumas doenças fúngicas também vêm merecendo atenção (VIVAS, 2009).

A antracnose é considerada uma das principais doenças em pós-colheita do mamoeiro e pode ocorrer em todas as regiões do mundo (VENTURA; COSTA; TATAGIBA, 2013). A infecção, geralmente, inicia-se no campo, durante os primeiros estádios de desenvolvimento dos frutos, onde o patógeno permanece quiescente até a fase climatérica do fruto, onde os sintomas são visíveis (VENTURA; COSTA; TATAGIBA, 2004). De acordo com Ventura et al (2003) para o controle de doenças em pós-colheita de mamão o principal tratamento indicado é o hidrotérmico (48-49°C/20 minutos, em seguida 100°C/20 minutos). Carnellosi et al (2009) recomendam que juntamente com o uso desse tratamento, faça-se a aplicação de ceras e fungicidas para garantir uma maior sobrevida ao fruto. A diminuição da eficiência dos produtos utilizados comercialmente no controle da antracnose é fator a ser considerado, uma vez que esse fato é associado ao aparecimento de microorganismos com níveis elevados de tolerância a esses produtos (ALVAREZ & NISHIJIMA *et al.*, 1987; NERY-SILVA, 2001; CARNELOSSI *et al.*, 2009). Em seu trabalho, Carnellosi (2009) obteve 100% de êxito ao expor o agente causador da antracnose, fungo *Colletotrichum gloeosporioides*, ao extrato vegetal das folhas de *Cymbopogon citratus* DC. Stapf (Família Poaceae), o sucesso se deu tanto na inibição do crescimento micelial, quanto na fase de esporulação.

Outra doença fúngica que se destaca em cenário nacional é a podridão-de-phytophthora ou gomose. A gomose ocorre principalmente em períodos chuvosos, solos argilosos, excessivamente úmidos e mal drenados (VENTURA; COSTA; TATAGIBA, 2004). Dianese et al (2009) diz que os danos podem ser observados nas raízes, no colo, nos frutos e na região apical do mamoeiro. Além de causar a morte das plantas, quando provoca podridão severa no colo, esta doença pode também causar grandes perdas, quando incidentes nos frutos. Nos frutos, principalmente maduros, observa-se uma podridão dos tecidos, os quais ficam recobertos por um micélio branco e cotonoso (VENTURA; COSTA; TATAGIBA, 2013). No controle da podridão-de-phytophthora, Oliveira (2005) recomenda que sejam feitas as medidas de escape, exclusão e erradicação da doença. Evitando-se plantio em solos excessivamente argilosos, com má drenagem e em regiões com alta pluviosidade. O plantio em camalhões reduz a incidência da doença; promover boa drenagem pelo uso de subsolagem a cerca de 1 m de profundidade na entrelinha de plantio. Cultivar o mamoeiro em solo onde o patógeno não foi relatado; evitar ferimentos nas plantas durante os tratamentos culturais; e remover as plantas e frutos doentes do pomar (VENTURA; COSTA; TATAGIBA, 2013).

As doenças de origem viróticas também afetam a produção de mamão nacional. A meleira é considerada uma das doenças mais importantes do mamoeiro. A doença caracteriza-se pela intensa exsudação de látex nos frutos que, ao oxidar, escurece, tornando-os totalmente inviáveis para a comercialização, além de comprometer o sabor (VENTURA; COSTA; TATAGIBA, 2013). Exames de microscopia eletrônica de transmissão do látex de folhas, de frutos e de hastes de mamoeiro com sintomas evidentes da meleira indicam que a doença é ocasionada por um vírus de partículas isométricas, com aproximadamente de 50 nm de diâmetro (LIMA; LIMA, 2002). Ainda descrevem estes últimos autores que a transmissão mecânica convencional do vírus da meleira para mamoeiro e outras espécies vegetais não foi possível até o momento, no entanto, o vírus foi transmitido para plântulas sadias de mamoeiro

via ferimentos com lâminas ou agulhas embebidas em látex de plantas infetadas. Ainda não se conhece a forma de transmissão do vírus no campo.

O controle da meleira constitui-se em métodos culturais, sendo assim, utilizar sementes obtidas de plantas sadias para formação de mudas, de preferência oriundas de pomares onde a doença ainda não tenha sido observada. Utilizar mudas sadias na implantação do pomar. Instalar pomares novos distantes de outros que apresentem essa doença. Treinar pessoal para reconhecimento das plantas com sintomas de meleira, no início da sua ocorrência, erradicando periodicamente as plantas com sintomas. Manter o pomar livre de plantas daninhas para evitar a formação de colônias de possíveis vetores. Limpar os instrumentos de corte utilizados nos tratos culturais e colheita, de planta para planta (RITZINGER; SOUZA, 2000), são medidas para evitar-se a disseminação da doença.

Outra doença causada por vírus, atualmente, é considerada uma das mais destrutivas. A doença é conhecida popularmente por mosaico-do-mamoeiro. Esta virose (*Papaya Ringspot virus*, PRSV-p) tem sido fator limitante para a produção de mamão e a sua ocorrência tem inviabilizado a cultura em algumas regiões (VENTURA; COSTA; TATAGIBA, 2013). É um vírus não persistente, disseminado por várias espécies de afídeos, conhecidos como pulgões, que são os únicos insetos vetores do PRSV-p. A doença caracteriza-se pelo mosaico nas folhas mais novas, bem como por manchas tipo oleosas e concêntricas nos pecíolos e nos frutos. Os frutos afetados ficam empedrados e perdem o valor comercial, e plantas em estádios avançados da doença ficam improdutivos (VENTURA; COSTA; TATAGIBA, 2013). A infecção das plantas, pelo vírus-do-mosaico nas lavouras, pode ocorrer em razão da dispersão de pulgões de áreas vizinhas para a cultura. Isso reforça a necessidade de maior rigor no programa de monitoramento na cultura do mamoeiro (VENTURA; COSTA; TATAGIBA, 2013).

Considerando que não existem ainda variedades comerciais resistentes ao mosaico, às tentativas de controle por meio de uso de variedades tolerantes e a proteção cruzada com estipes atenuadas do vírus não terem apresentado sucesso no controle amplo e duradouro da doença, no Espírito Santo, por exemplo, tem sido possível conviver economicamente com o vírus, sendo o controle cultural e monitoramentos constantes a melhor solução para evitar-se a disseminação da doença (VENTURA; COSTA; TATAGIBA, 2013).

2.3.2.1 A Variola

A primeira descrição da variola no Brasil tem mais de 100 anos e deveu-se a Maublanc (1913), no Estado do Rio de Janeiro. Atualmente, no Brasil, é uma doença comum nas regiões produtoras de maior importância do país (Espírito Santo, Bahia, Minas Gerais, Ceará e Paraná) (LIBERATO; ZAMBOLIM, 2002; MARTELLETO, 2009). A variola [*Asperisporium caricae* (Speg.) Maubl.] ou pinta-preta é uma das doenças mais comuns do mamoeiro, incitando manchas em folhas e frutos (DIANESE *et al.*, 2008).

O nível de incidência depende de vários fatores, como: regime de chuvas, temperatura reinante, sistema de irrigação etc., que interferem no tempo de molhamento do filoplano e da superfície exposta dos frutos (ROTEM, 1979; HUBER; GILLESPIE, 1992; VALE; ZAMBOLIM, 1996; MARTELLETO, 2007). A umidade do ambiente é considerada fundamental, afetando diversos eventos do ciclo de infecção, desde a deposição do esporo até a formação da lesão (ZADOKS; SHEIN, 1979; JONES, 1986; MARTELLETO, 2009), com a temperatura regulando a velocidade desse processo (BERGAMIN FILHO *et al.*, 2002, MARTELLETO, 2007).

As lesões nos frutos afetam a aparência, depreciando o valor de mercado, além de facilitar a infecção por patógenos pós-colheita (VENTURA *et al.*, 2003; DIANESE *et al.*, 2008).

O agente causal da doença varíola ou pinta preta é o fungo anamórfico *Asperisporium caricae*, cuja fase perfeita é *Mycosphaerella caricae*. Este fitopatógeno ataca especificamente espécies do gênero *Carica* é um dos mais severos causadores de doenças foliares, acometendo mamoeiro em áreas cultivadas no Brasil, EUA, Norte da África. (NISHIJIMA, 1994; SANTOS, 2009). É da ordem *Moniliales*, família *Dematiaceae* é um hifomiceto cercosporóide com conidióforos de cor olivácea, sem ramificações formando em esporodóquio compacto. Os conídios são formados no topo dos conidióforos e, quando maduros, destacam-se deixando cicatrizes escuras. Os conídios são marrom-escuro, com ou sem septos, de forma variada, e apresentam cicatrizes na base (SANTOS, 2009). As manchas responsáveis pela maior liberação de esporos situam-se na face inferior da folha mais velha, têm coloração cinza-clara no centro, cercada por linhas concêntricas, de margens marrom-escuras ou pretas (SANTOS, 2009). Trata-se de um fungo que não possui problema de sobrevivência, pois o mamoeiro apresenta folhas suscetíveis durante todo o ano (VENTURA *et al.*, 2003).

Nas folhas, os sintomas se apresentam como manchas necróticas arredondadas, pardo-claras, circundadas por um halo amarelo, com 3-4 mm de diâmetro. Na face inferior das mesmas, nas áreas correspondentes às manchas, encontra-se uma massa escura e pulverulenta formada pelos esporos do fungo, dando um aspecto cinza-preto (SANTOS, 2009).

Nos frutos aparecem áreas circulares encharcadas, que evoluem para pústulas marrons a negras e salientes, podendo atingir cinco mm de diâmetro. Não ocorrem danos internos nos frutos, porém essas lesões podem permitir a entrada de outros patógenos, a exemplo do *Phomopsis sp.* e *Rhizotonia sp.* (OLIVEIRA, 2005 *apud* SANTOS, 2009). O fungo é cultivado com dificuldade em meio de cultura artificial no laboratório e, nesta condição, possui crescimento muito lento com o diâmetro das colônias, em dois meses, atingindo apenas dois mm (OLIVEIRA, 2005 *apud* SANTOS, 2009). Os sintomas da doença são facilmente visualizados, constituindo pústulas negras na superfície abaxial das folhas e nos frutos.

Em seu trabalho, Martelleto (2007) descreve que a influência dos fatores climáticos é significativa sobre a epidemia da doença e que pode ser mantida sob controle apenas com o auxílio de pulverizações de calda bordalesa (1%), admitidas pelas normas técnicas da agricultura orgânica vigentes no Brasil.

2.4 Ocorrência e Controle de plantas espontâneas

As plantas ou ervas espontâneas são as espécies de plantas que se originam na área de cultivo, podendo ser espécies nativas ou exóticas já estabelecidas. As espécies nativas referem-se àquelas que se apresentam naturalmente na região, originárias da própria área, ao passo que espécies exóticas são as espécies introduzidas na região, que não são nativas ou originárias da própria área (PEREIRA; MELO, 2008).

Uma das diferenças fundamentais do sistema orgânico em relação ao convencional é a promoção da agrobiodiversidade e da manutenção dos ciclos biológicos na unidade produtiva, procurando a sustentabilidade econômica, social e ambiental da unidade, no tempo e no espaço. Neste contexto, a flora presente assume grande importância quando as espécies da comunidade atuam como protetoras do solo, como hospedeiras alternativas de inimigos naturais, pragas, patógenos ou como mobilizadoras ou cicladoras de nutrientes (PEREIRA; MELO, 2008).

Em conformidade com a Instrução Normativa nº 007 do MAPA, de 17 de maio de 1999, o manejo das plantas invasoras deverá ser realizado mediante a adoção de uma ou mais das seguintes técnicas: emprego de cobertura vegetal, viva ou morta, no solo; meios mecânicos de controle; rotação de culturas; alelopatia; controle biológico; cobertura inerte, que não cause contaminação e poluição, a critério da certificadora; solarização; sementes e mudas isentas de plantas invasoras (MAA, 1999).

2.5 Densidade de cultivo do mamoeiro

As plantas podem ser distribuídas de várias formas, sendo que as variações na distância entre elas na linha e nas entre linhas determinam os diferentes arranjos na lavoura (FONTES, 2008). A densidade de plantio é um fator a ser levado em consideração, uma vez que as pressões exercidas pela população de plantas afetam de modo marcante o seu crescimento e desenvolvimento (RESENDE; COSTA, 2003).

Nas regiões de clima subtropical, são selecionadas plantas femininas de população dióica, que se adaptam melhor às menores temperaturas do que as plantas hermafroditas de população ginoica-andromonóica (KIST; MANICA, 1995). Estes autores ainda relatam que para minimizar os danos por frio, nestes locais, é importante a escolha de cultivares bem adaptadas e adequar as técnicas culturais, dentre elas, o espaçamento a ser utilizado.

Na literatura são encontrados poucos trabalhos sobre a influência dos espaçamentos de plantio. Biswas et al (1989), citado por Kist e Manica (1995) analisaram frutos da cultivar Ranchi em quatro espaçamentos (1, 85 x 1,85 m; 2,0 x 2,0 m; 2,5 x 2,5 m; 3,0 x 3,0 m), observando que não ocorreram diferenças significativas na espessura da polpa e na acidez titulável dos frutos para estas três densidades de cultivo adotadas.

O plantio em escala comercial, devido à conformação da copa, tamanho de frutos e outras características que diferenciam as plantas dos dois grupos recomenda-se utilizar os espaçamentos de 3,00 x 2,50 m a 3,00 x 2,00 m para variedades do grupo Solo e a adoção do espaçamento 4,0 x 2,0 m para variedades do grupo 'Formosa' (OLIVEIRA; SANTOS FILHO, 2007). Com a adoção destes espaçamentos entre plantas, as densidades de cultivo para os mamoeiros do grupo 'Solo' variam, respectivamente, de 1333 a 1666 plantas por hectare.

Nos últimos anos, tem-se buscado um maior aproveitamento de áreas exploradas com fruteiras, notadamente com a diminuição do espaçamento, visando a colocar maior número de plantas em menor área, maximizando o uso da terra e a produtividade e, conseqüentemente, possibilitando um maior retorno financeiro aos produtores, sobretudo, os familiares (ARAÚJO NETO *et al.*, 2005; FONTES, 2008).

2.6 Calda bordalesa

Inicialmente usada na França no final do século XIX, na região de Bordeaux, para o controle de doenças em videira, foi descoberta possivelmente por acaso através de observações dos agricultores, e descrita pela primeira vez em 1885 por Millardete Gayon, estes professores de química. Neste período os agricultores costumavam pulverizar suas videiras com água de cal para o controle de doenças, constatando que o controle era mais eficiente quando a água de cal era preparada em vasilhas de cobre (SCHWENGBER *et al.*, 2007).

Mesmo usada por produtores durante mais de cem anos contra diversas doenças, especialmente na videira, a calda bordalesa não perdeu a eficácia. Ela fornece nutrientes como

cobre, enxofre e cálcio, influenciando no processo de formação de proteínas da planta e reduzindo a presença de compostos nitrogenados solúveis na seiva. Agindo assim, a calda bordalesa aumenta a resistência da videira e de outras culturas, o que explica sua eficácia (PAULUS *et al*, 2000).

2.7 Utilização do leite de vaca

O interesse pelos métodos alternativos de controle englobando os biológicos, orgânicos ou naturais é crescente (TRATCH; BETTIOL, 1997; ZATARIM *et al*, 2005). Tais métodos apresentam algumas vantagens em relação aos produtos químicos como o baixo ou nenhum impacto ambiental, eficiência, custos reduzidos, simplicidade no manejo e aplicação. (PENTEADO, 1999; FERNANDES, 2000).

Bettiolet al., (1999) trabalhando em condições controladas, utilizaram solução aquosa com leite de vaca cru, em concentrações de 5 a 50% para controle de oídio em abobrinha (*Cucurbita pepo*) e obtiveram de 95 a 99%, respectivamente, de controle da doença (ZATARIM *et al*, 2005).

Acredita-se que devido ao efeito direto contra fungos, por suas propriedades germicidas, por conter diversos sais e aminoácidos, o leite pode induzir a resistência das plantas e/ou controlar diretamente o patógeno ou pode ainda estimular o controle biológico natural, formando um filme microbiano na superfície da folha ou alterar as características físicas, químicas e biológicas da superfície foliar (BETTIOL, 2004).

A utilização de leite de vaca cru na agricultura, segundo a literatura, está muito concentrada na olericultura, sem grande destaque no tratamento de fruteiras. Alguns autores constataram que o leite de vaca, pó de rocha e alguns extratos de plantas oleaginosas tem sido eficazes no controle de doenças e na preservação de frutos de manga em pós-colheita (ZAMBOLIM, 2002).

2.8 Adubação e cobertura verde na cultura do mamoeiro

A adubação orgânica promove incremento no desenvolvimento e produção do mamoeiro, além de melhorar as condições físicas, químicas e biológicas do solo. Dentre os resíduos orgânicos os esterco de bovinos e de aves contêm quantidades variáveis de nutrientes, podendo substituir parcialmente para complementar a adubação química (BRITO NETO *et al.*, 2010). A utilização de leguminosas como adubação verde, é uma prática que está sendo bastante utilizada visando fornecer nutrientes às plantas, como o nitrogênio, bem como proteger o solo contra os efeitos diretos da temperatura e da erosão (BRITO NETO *et al.*, 2010).

Na cultura do mamão o uso de leguminosas de cobertura no controle integrado da vegetação espontânea apresenta vantagens como, melhoria das propriedades físico-químicas e microbiológicas do solo, aumento da capacidade de armazenamento de água no solo e aumento na produtividade da cultura (CARVALHO, 2006 *apud* RAYOL; ALVINO-RAYOL, 2012).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Localização do Experimento

O estudo foi conduzido, no Centro Estadual Integrado de Educação Rural – CEIER, situado no município de Águia Branca, Região Noroeste do Estado do Espírito Santo (altitude de 130m, latitude 18°59'01'' e longitude W.Gr, 40°44'22'') (PROATER, 2011). O CEIER – AB é um centro de educação profissional agrícola, cujo mantenedor é o Governo do Estado do Espírito Santo, representando uma área de 20 hectares, exclusivamente dedicado ao ensino técnico agrícola, no eixo temático dos Recursos Naturais, com ênfase em Agroecologia. Para implementação do experimento foram utilizados, aproximadamente, 1000 m².

O clima é tropical com estação seca (classificação climática de Köppen-Geiger: Aw). A temperatura média anual situa-se entre 30 e 34° C. As precipitações anuais atingem, em média, mais de 1.200 mm/ano, porém a maior causa de preocupação é a distribuição irregular das chuvas na região (PROATER, 2011).

3.2 Análises de Solo e Preparo da Área

Foram coletadas amostras de solo do local onde se instalou o experimento nas profundidades de 0 –20cm e 20cm– 40cm, com o objetivo de verificar a disponibilidade de nutrientes para as plantas e determinar a necessidade de suplementação com uma adubação de plantio. As análises químicas do solo foram feitas no LABFER (Laboratório de análise de solo, planta e resíduos), de acordo com Embrapa (1997), apresentando os valores constantes na Tabela 1.

Tabela 1. Resultados das análises do solo, nas profundidades de zero (0) a 20 e de 20 a 40cm, da área experimental.

Profundidade (cm)	pH em água	cmol _c /dm ³								%		mg/L	
		Al	(H+Al)	Ca	Mg	Na	S	C	T	V	m	P	K
0-20	6,1	0	3,9	2	1,2	0,1	3,9	1,2	7,8	50	0	1	262
20-40	5	1,1	4,6	1,2	0,3	0,1	1,8	0,8	6,4	29	37,3	1	106

Inicialmente, depois de passar por uma roçada e retirada da vegetação mais robusta, a área experimental foi arada. Cerca de trinta dias antes do transplante das mudas, procedeu-se a aração do terreno, aproximadamente, até 40 cm de profundidade. Em seguida, fez-se a calagem, aplicando calcário dolomítico, conforme a necessidade de uso detectada mediante a análise química de fertilidade do solo. Após a calagem, realizou-se a operação da gradagem, visando destorroar o solo e incorporar o calcário aplicado.

3.3 Preparo das Mudanças

As mudas de mamoeiro (*Caricacapaya* L.) foram preparadas, utilizando-se sementes de mamões hermafroditas da cultivar ‘Sunrise Golden’, pertencente ao grupo ‘Solo’. As sementes foram extraídas dos referidos frutos, desariladas, lavadas e colocadas para secar sobre papel. Uma semana após a extração, essas sementes foram semeadas. O substrato de semeadura teve a seguinte composição volumétrica: uma parte de subsolo argiloso e uma

parte de esterco bovino curtido. Para cada metro cúbico da composição citada adicionou-se: quatro litros de cinza de madeira, 1,5Kg de calcário dolomítico e 4,5Kg de fosfato natural. Com essa mistura, abasteceram-se tubetes plásticos próprios para produção de mudas de fruteiras.

3.4 Implantação do Cultivo, Tratos Culturais e Manejo Orgânico do Mamoeiro

3.4.1 Plantio e condução das plantas

Prepararam-se covas com 40cm de diâmetro e 40cm de profundidade, as quais foram adubadas com 20L de esterco bovino curtido, 150g de fosfato natural de rocha e 50g de sulfato de potássio.

No total do experimento foram abertas 300 covas. O espaçamento entre as linhas de cultivo foi de 3,0m e para a montagem dos tratamentos, adotou-se o espaçamento na linha de acordo com as parcelas para cada densidade de cultivo desejada.

No dia 17/09/2014 foi realizado o transplântio das mudas do mamoeiro 'Sunrise Golden', na área experimental do CEIER – AB.

Na montagem do experimento, as mudas foram separadas por tamanho: menores, médias e maiores, de forma que na implantação do pomar, houvesse dentro de cada bloco mudas com padrão de vigor parecido. Na entrelinha de plantio e entre cada bloco, foi cultivada a leguminosa crotalária (*Crotalaria juncea*), com o propósito de diversificação da flora e adubo verde.

As plantas foram bimensalmente adubadas com esterco curtido e sulfato de potássio alternado com pulverizações do biofertilizante líquido Agrobio (2%) (FERNANDES *et al.*, 2000; MARTELLETO, 2007). O controle fitossanitário seguiu as normas da agricultura orgânica. As ervas espontâneas foram controladas por meio de cobertura vegetal (biomassa da crotalária) e de roçadas periódicas.

As irrigações foram efetuadas pelo método de aspersão, evitando-se que ocorresse estresse hídrico ao longo da experimentação.

3.5 Montagem Experimental

Adotou-se o delineamento experimental de blocos ao acaso, sendo os tratamentos dispostos em parcelas subdivididas (*Split Plot*), sendo seis densidades de cultivo diferentes (parcelas) e as diferentes concentrações do leite de vaca adicionadas à calda bordalesa (subparcelas). Foram adotados quatro repetições ou blocos. As diferentes densidades de cultivo adotadas foram: (D1) 1667 (controle), (D2) 2167, (D3) 2667, (D4) 3167, (D5) 3667 e (D6) 4167 plantas por hectare. No tratamento controle foram introduzidas três mudas/cova, deixando após a sexagem, 12 plantas hermafroditas por parcela. Já para os demais tratamentos de densidade, fez-se o plantio em renque, obedecendo o espaçamento desejado para cada tratamento, sem fazer a sexagem das plantas.

Desta feita, as parcelas com o espaçamento 3 x 2m ocuparam uma área de 36m² (densidade de 1667 plantas/ha); as parcelas com espaçamento 3 x 1,54 m ocuparam uma área de 27,72 m² (densidade de 2167 plantas/ha); as parcelas com espaçamento 3 x 1,25 m ocuparam uma área de 22,5 m² (densidade de 2667 plantas/ha); as parcelas com espaçamento 3 x 1,05 m ocuparam uma área de 18,9 m² (densidade de 3167 plantas/ha); as parcelas com espaçamento 3 x 0,9 m ocuparam uma área de 16,2 m² (densidade de 3667 plantas/ha); e as parcelas com espaçamento de 3 x 0,8 m ocuparam uma área de 14,4 m² (densidade de 4167 plantas/ha). A distribuição das parcelas e tratamentos podem melhor serem observados na Figura 1 (*croquis*).

Croquis do experimento

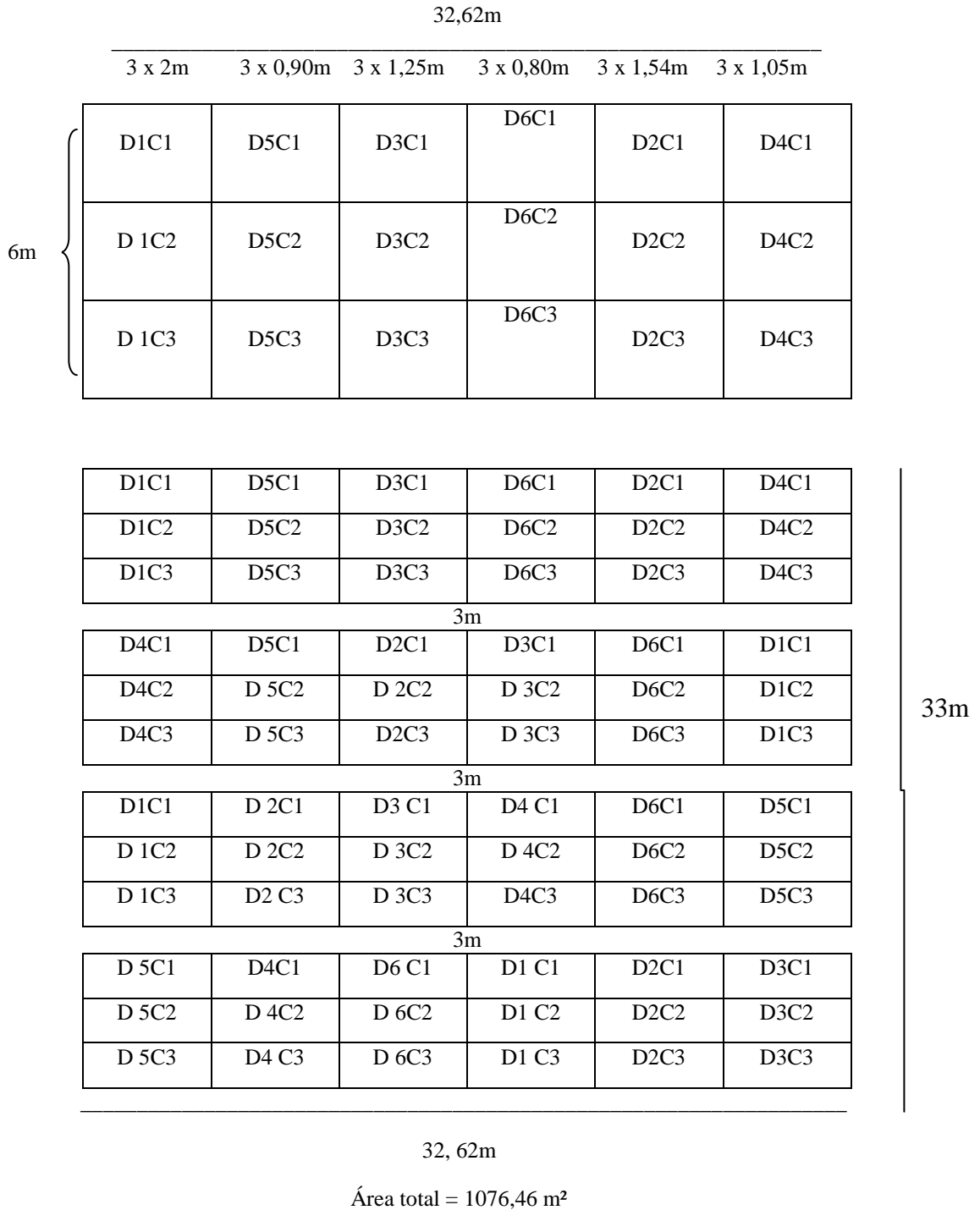


Figura 1. Distribuição das parcelas e subparcelas experimentais, onde estão 6 densidades de cultivo (parcelas) e 3 concentrações de leite de vaca cru (subparcelas); D = Densidades, D1-1667, D2-2167, D3-2667, D4-3167, D5-3667 e D6-4167 plantas.ha⁻¹; C= Concentração de leite, C1-0%, C2-5%, C3-10%), Águia Branca/ES, 2014.

Conforme já destacado, nas subparcelas avaliaram-se diferentes concentrações de leite integral adicionadas à calda bordalesa 1%, visando o controle da varíola do mamoeiro. As

concentrações de leite de vaca adotadas foram de 0,0%, 5% e 10%. Antes, atentou-se em fazer uma análise de rotina do laboratório de qualidade do leite, para fins de detecção de resíduos que pudessem descaracterizar sua utilização no sistema orgânico de produção (Anexo I). Assim, cada bloco comportou seis parcelas, totalizando portanto, 24 destas e, conseqüentemente, 72 subparcelas experimentais.

Todas as parcelas, após a sexagem, onde fez-se necessário (D1), foram constituídas por um total de 12 plantas, sendo quatro plantas por subparcela, destas, três como plantas úteis. Para tanto, o espaçamento entre as parcelas, no mesmo bloco, foi igual ao espaçamento da entrelinha da parcela à esquerda e a última parcela, deste mesmo bloco, teve mais uma planta na linha, obedecendo o espaçamento da referida parcela. As parcelas ocuparam áreas diferentes, devido à densidade de plantio.

A análise estatística realizada foi através de análise da variância e teste de hipóteses e adotou-se a média dos 12 (doze) meses de avaliação (setembro/14 a Agosto/2015) para verificar a significância dos efeitos principais e da interação. O teste de média utilizado foi o de Tukey a 5% de probabilidade de erro e regressão (Tabela 2).

Tabela 2. Análise da variância do experimento em parcelas subdivididas, com separação para os efeitos de Concentração de calda bordalesa + leite (C), de Densidade de cultivo do mamoeiro (D) e da Interação C x D.

CAUSA DA VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Blocos (B)	3	SQB	SQB/3	(SQB/3)/(SQR/51)
Densidade de cultivo (D)	5	SQD	SQD/5	(SQD/5)/(SQR/51)
Resíduo (a)	15	SQR	SQR/15	
Parcelas	23			
Concentração de leite (C)	2	SQC	SQC/2	(SQC/2)/(SQR/51)
Interação (CXD)	10	SQ(CXD)	SQ(CXD)/10	SQ(CXD)/10)/(SQR/51)
Resíduo (b)	36	SQR	SQR/36	
Subparcelas	71			

3.6 Registros das Variáveis Climáticas

Instalou-se no local do experimento uma microestação meteorológica, através do qual obteve-se, o registro, desde o transplantio do mamoeiro, as variações diárias de temperatura do ar. A estação foi fixada em um suporte de madeira, virado o lado sul de forma a evitar exposição direta aos raios solares. O instrumento foi instalado no centro do local de cultivo, a cerca de 1,80 m do nível do solo.

Os dados de umidade relativa do ar foram registrados pela mesma estação meteorológica e coletados por volta das 08:00h de dias sem chuva e registrou-se a média dos valores, dentro de cada mês.

Fez-se os confrontos entre as variáveis climáticas: média das temperaturas máximas, das temperaturas mínimas, das amplitudes térmicas e da Umidade relativa do Ar, medidas diariamente no local do experimento. Os valores foram confrontados para os meses (abril,

maio, junho, julho e agosto de 2015) quando ocorreu a incidência natural da varíola nos mamoeiros, mesmo com os controles adotados. Para estabelecer as análises de regressão, adotaram-se as notas de severidade da doença na folha-índice 10 nos meses citados.

3.7 Ocorrência e Controle de Pragas

Desde o transplântio, monitorou-se a área experimental quanto à ocorrência de insetos e ácaros capazes de ocasionar danos. Procedeu-se o controle com aplicação de caldas à base de sulfocálcica (1%) + óleo de sementes de Nim (0,5%), para o controle de ácaros, mosca branca e cigarrinha verde (MARTELLETO, 2007).

3.8 Avaliações Relacionadas ao Controle da Varíola

Avaliou-se três folhas-índice, posicionadas de formas distintas na planta, com finalidade de estudar-se a dinâmica da doença no mamoeiro. A folha-índice 6 encontra-se como a folha do ápice, caracterizando-se pela folha mais alta na planta. A folha-índice 10 encontra-se no centro de todas as folhas fotossinteticamente ativas. E a folha-índice 14 localiza-se na parte basal do mamoeiro.

Obedecendo-se os preceitos da Agricultura Orgânica, aplicou-se o preparado Leite de vaca cru (integral) em diferentes concentrações + calda bordalesa a 1% de forma protetora, antes do estabelecimento do inóculo, duas vezes, a primeira aplicação aconteceu em 17 de outubro de 2014 e a segunda em 17 de dezembro de 2014. Após o estabelecimento do inóculo, realizaram-se mais quatro aplicações, nos dias 27 de janeiro, 17 de março, 18 de maio e a última aplicação em 17 de julho de 2015, respeitando-se a quantidade máxima de 6kg/ha/ano de cobre. Depois do estabelecimento do inóculo e com finalidade de controle da doença, o parâmetro de aplicação baseou-se na escala diagramática de notas. Ao estabelecer-se a nota 3 (fonte de infestação intermediária), na folha-índice 10, procedia-se a aplicação da calda.

As avaliações seguiram a padronização (através de comparação) das lesões necróticas, com a escala diagramática de notas em função da severidade da varíola, desenvolvida por Barreto et al (2011) e adaptada para nível de severidade para a experimentação. Procederam-se estas nas folhas-índice citadas anteriormente, todo 15º dia de cada mês, a contar do dia 17/09/2014 e encerrar-se no dia 15/08/2015, perfazendo-se assim doze avaliações.

A escala diagramática de notas, citada, expressando os níveis de severidade no folíolo lesionado, foi estabelecida como segue: 0 = folha sem lesões; 1 = até 0,25%; 2 = 1,75%; 3 = 7,5%; 4 = 19%; 5 = 30%; 6 = com mais de 31% e está ilustrada na Figura 2.



Figura 2. Escala de notas para avaliação da severidade da varíola em folhas de mamoeiro (BARRETO *et al*, 2011).

Posteriormente, nas análises estatísticas, as notas médias atribuídas foram transformadas novamente em porcentual de área foliar afetada, para um melhor aferimento da severidade da varíola.

No caso dos frutos, a severidade da varíola foi realizada com auxílio de uma outra escala diagramática (Figura 3), de acordo com Vivas *et al* (2010), correspondendo, diretamente, a área superficial lesionada pela doença, em oito níveis de acometimento, quais sejam: 0,1; 0,3; 0,6; 1,2; 2,5; 5,0; 10 e 20 %.

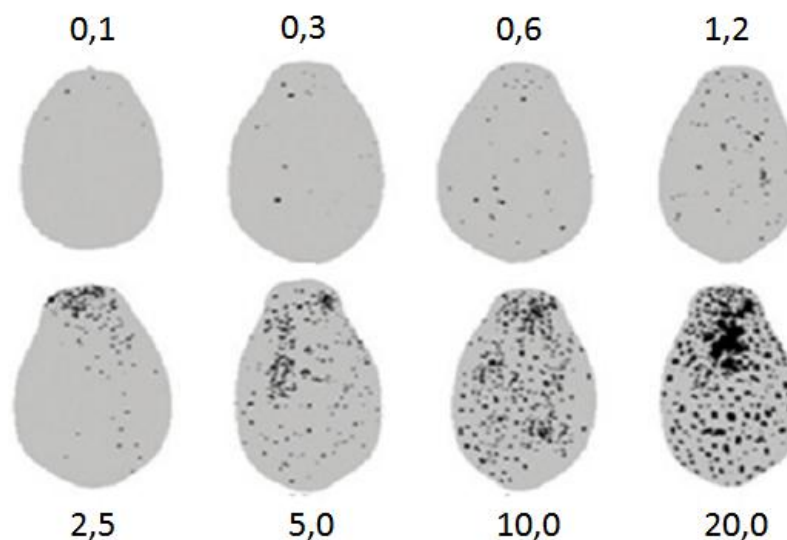


Figura 3. Escala diagramática da severidade da varíola em frutos de mamoeiro (Vivas *et al.*, 2010).

As avaliações foram realizadas quando das colheitas dos frutos, sempre no décimo dia de cada mês, no período de abril a agosto de 2015, totalizando ao final cinco avaliações. Nestas colheitas pontuais, separou-se um fruto por mamoeiro e avaliou-se, a severidade da varíola.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Componentes climáticos registrados no período de cultivo experimental do mamoeiro

Os dados climáticos de temperatura máxima, temperatura mínima, amplitude térmica e umidade relativa durante a vigência do experimento foram coletados no local do experimento na microestação meteorológica do CEIER de Águia Branca - ES e estão expostos na tabela a seguir (Tabela 3).

Tabela 3 – Dados de temperatura: máximas, mínimas, médias e amplitude térmica; e, umidade relativa do ar registrados na área experimental, durante o primeiro ano de cultivo dos mamoeiros, Águia Branca/ ES (2014/2015).

Meses	Temperaturas (°C)				Umidade Relativa do Ar
	Máximas	Mínimas	Médias	Amplitudes Térmicas	UR (%)
Set	30,7	17,4	24,1	13,3	74
Out	31,0	18,6	24,8	12,4	76
Nov	31,5	20,4	26,0	11,1	78
Dez	33,4	20,9	27,2	12,5	77
Jan	36,6	21,3	29,0	15,3	69
Fev	35,4	21,5	28,5	13,9	76
Mar	34,1	21,4	27,8	12,7	78
Abr	32,5	20,0	26,3	12,5	79
Mai	29,5	17,9	23,7	11,6	80
Jun	22,5	17,5	20,0	5,0	81
Jul	21,5	17	19,3	4,5	82
Ago	21,2	15,5	18,4	5,7	77
Médias	30	19,1	24,6	10,9	77

As médias de 30°C, 24,6°C e 19,1°C, respectivamente, para as temperaturas máximas, médias e mínimas, associadas à média de 77% de umidade relativa do ar, de acordo com Trindade (2000), são condições próximas da melhor adaptação da cultura do mamoeiro. Presume-se, portanto, que os mamoeiros em estudo tiveram condições climáticas que permitiram o seu bom desempenho produtivo.

4.2 Resumo das Análises de variância da Ocorrência e controle da varíola nas folhas-índice do mamoeiro “Sunrise Golden”

As avaliações relativas ao número de lesões necróticas no folíolo principal de cada folha-índice do mamoeiro remetem a um ciclo de 12 (doze) meses.

Os resultados obtidos nas avaliações do experimento implantado estão condicionados a influência de quatro fontes de variação, que são apresentados a seguir:

- I) Blocos (B);
- II) Densidade de Cultivo (D);
- III) Concentração de Calda (C);
- IV) Interação entre Concentração da Calda e Densidade de Cultivo (CxD).

Na Tabela 4, observa-se o resumo da análise de variância para as avaliações relativas ao número de lesões necróticas no folíolo principal de cada folha-índice do mamoeiro

Tabela 4. Resumo das análises de variância relativas ao número de lesões necróticas no folíolo principal das folhas-índice do mamoeiro “Sunrise Golden”.

FV	Folha-índice 6				Folha-índice 10				Folha-índice 14			
	G.L	S.Q	Q.M	F	G.L	S.Q	Q.M	F	G.L	S.Q	Q.M	F
B	3	0,29	0,09	2,12ns	3	0,23	0,07	0,07ns	3	2,87	0,95	3,15ns
D	5	11,68	0,12	49,6**	5	12,88	2,5	23,2**	5	16,13	3,22	10,6**
R(a)	15	0,7	0,04		15	1,66	0,11		15	4,54	0,3	
P	23	12,68			23	14,77			23	23,5		
C	2	8,21	4,1	47,13**	2	10,9	5,45	39,85**	2	10,6	5,33	55,5**
CxD	10	0,03	0,003	1,14ns	10	1,62	0,16	1,18ns	10	0,06	0,08	0,82ns
R(b)	36	3,13	0,08		36	4,92	0,13		36	3,45	0,09	
SubP	71	1,32			71	32,2			71	38,4		

FV - Fonte de variação; GL - Grau de liberdade; S.Q – Soma dos Quadrados; Q.M – Quadrado Médio; ns - Não significativo a 1% e 5% de probabilidade pelo teste F. ** - Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.; D – Densidades; C – Concentração de leite; R(a) – Resíduo das Densidades; R(b) – Resíduo das Concentrações de leite; P – Parcelas; SubP – Subparcelas.

Conforme demonstrado na Tabela 4, as fontes de variação que induziram diferenças significativas nos fatores analisados foram “Densidades” e “Concentração de leite”. As fontes de variação que não apresentaram diferenças significativas nos fatores analisados foram “Blocos” e “Interação”. Desta forma, não houve efeito de bloco e nem de interação nos resultados obtidos neste trabalho.

4.3 Ocorrência e controle da varíola nas folhas-índice do mamoeiro “Sunrise Golden”

Os valores da Regressão apontam que à medida que eleva-se a densidade de cultivo aumenta a severidade da asperisporiose. Por outro lado, à medida que aumenta-se a adição de leite à calda bordalesa diminui a severidade da doença.

A redução mais efetiva da doença, para as três folhas-índice, ocorreu com a adição de 10% de leite de vaca cru na calda bordalesa, sendo que a redução mais efetiva deu-se na

folha-índice 6. Como pode-se observar, na figura 4, nas folhas-índice 6, 10 e 14, o modelo matemático de regressão que melhor se ajustou para “concentrações de leite” foi o exponencial, caracterizando um declínio exponencial na doença, quando aumenta-se a dosagem de leite à calda bordalesa. E para o parâmetro “densidades”, o modelo matemático de regressão que melhor se ajustou foi o quadrático, onde podemos observar que o pico da doença foi na densidade de 4167 plantas.ha⁻¹.

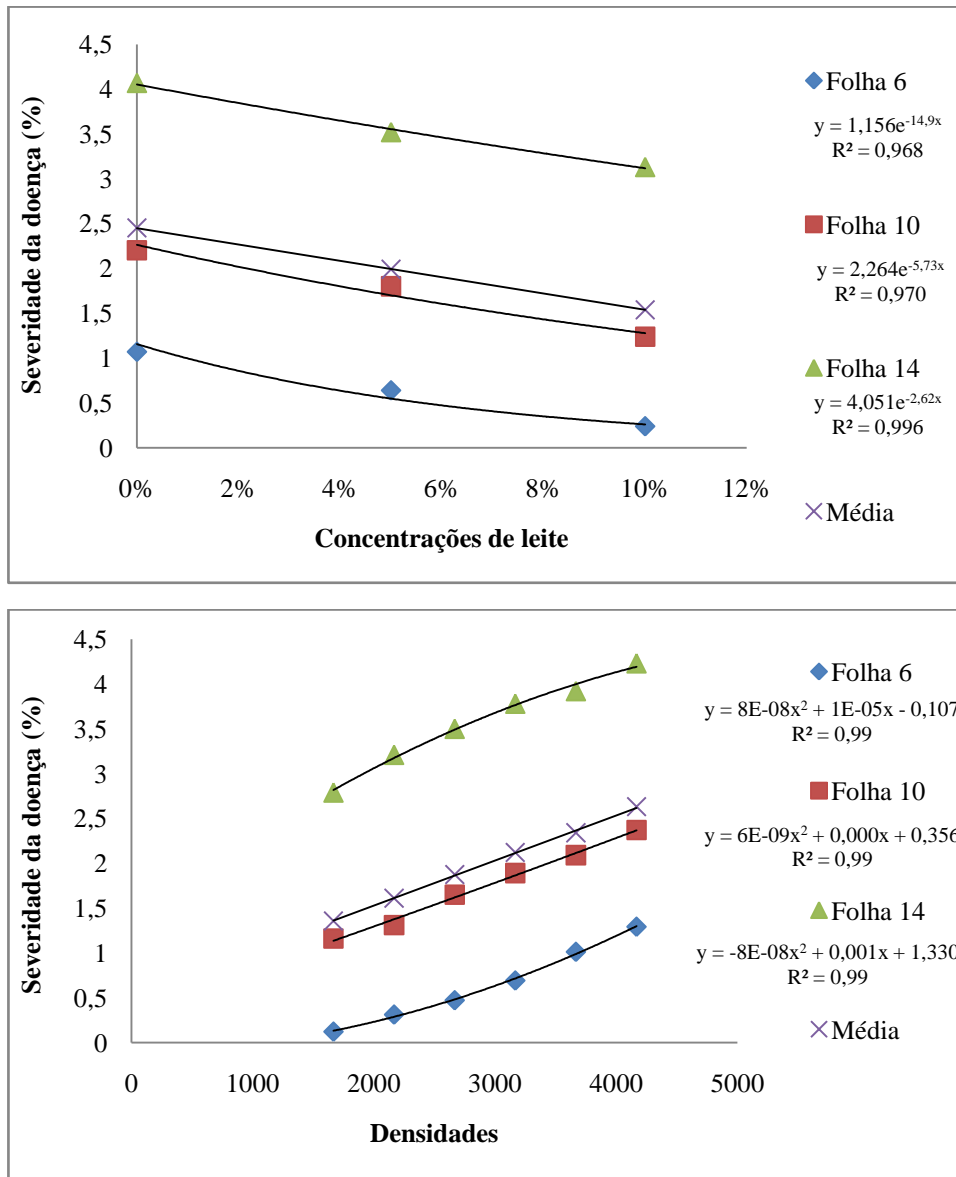


Figura 4. Efeito da aplicação de leite integral em diferentes concentrações adicionado à calda bordalesa em diferentes densidades de cultivo (1667, 2167, 2667, 3167, 3667 e 4167 plantas.ha⁻¹) na severidade da varíola do mamoeiro, avaliado em três folhas-índice (6, 10 e 14), bem como, para os valores médios entre estas três folhas. Águia Branca, 2014/2015.

As maiores notas de severidade da doença foram anotadas nas folhas das plantas cultivadas de forma mais adensadas e onde aplicou-se a calda bordalesa sem a adição do leite de vaca. As maiores notas de severidade para a folha-índice 14 (Figura 5b) e menores para a folha-índice 6 (Figura 5a) são relacionadas ao período de latência. Segundo Zambolim (2002), a infecção ocorre na superfície inferior das folhas maduras, sendo o período de incubação da doença de oito a dez dias e o período latente de 18 a 21 dias.

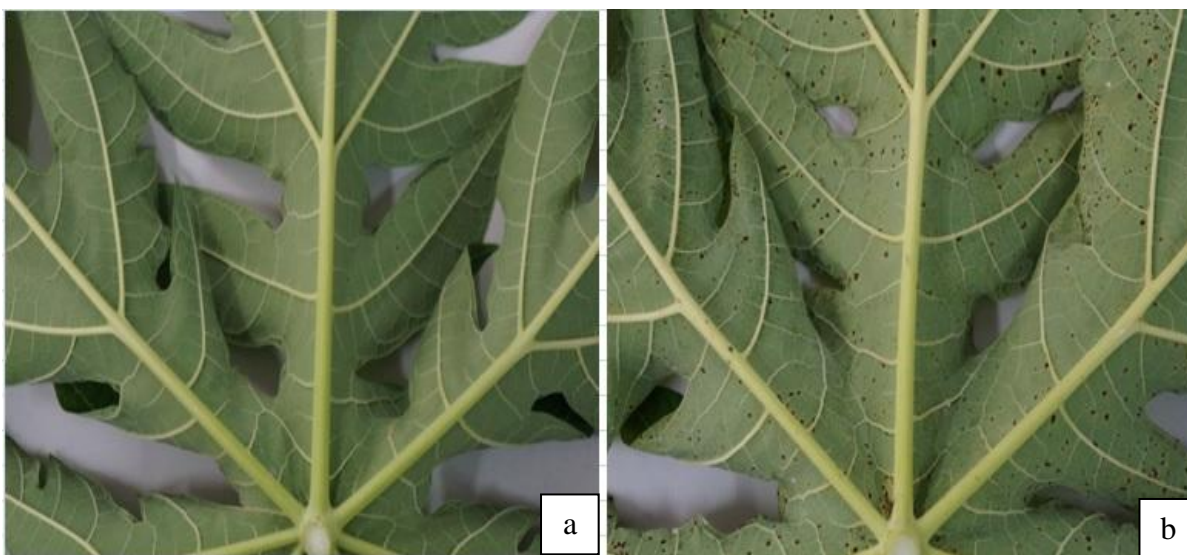


Figura 5. Severidade da doença nas Folhas-índice: a) Folha-índice 6; b) Folha-índice 14, Água Branca, 2015.

Assim, enquanto na menor densidade de cultivo (1667 planta/hectare) anotou-se nota média de 0,12, na folha-índice 6, na maior densidade (4167 planta/hectare) de cultivo, na mesma folha-índice, na média, a nota chegou a 0,4, o ocorrido repetiu-se nas outras folhas-índice. Portanto, o cultivo mais adensado do mamoeiro favoreceu a ocorrência da doença e a adição de 10% de leite de vaca na calda bordalesa favoreceu a ação desta no controle da doença.

Martins et al. (2012) cita que diferentes estratégias de controle têm sido empregadas quando da ocorrência de epidemias em folhas do mamoeiro. O fungo incide diretamente nas folhas, afetando o vigor das plantas e o rendimento da cultura (MARTELLETO, 2007). A remoção de folhas doentes e a pulverização com fungicidas em campo tem sido uma prática recomendada e recorrente para a cultura (MARTINS *et al.*, 2012). O controle da varíola nas folhas do mamoeiro é de extrema importância, pois Santos et al (2000) acredita que a folha seja a principal fonte de inóculo para os frutos.

A adição do leite de vaca a 10% mostrou-se eficiente no controle da varíola do mamoeiro e os modelos matemáticos de regressão indicaram que concentrações de leite associado à calda bordalesa acima de 10%, seria mais efetivo no controle desta doença do mamoeiro.

Com relação à densidade de cultivo, não obstante ter feito a tentativa de controle, a avaliação dos dados de severidade da varíola nas folhas-índice demonstrou que o padrão mais comum, de 1667 plantas.ha⁻¹, é menos propícia à doença e com o aumento do número de planta por área, a progressão secundária desta doença é mais facilitada.

4.4 Influência das variáveis climáticas na incidência da varíola na folha-índice 10 do mamoeiro

Adotou-se a folha-índice 10, citada como referência, por ser aquela que normalmente tem a flor principal em antese em sua axila. A folha 10 foi a que possibilitou tirar as melhores inferências e, também, ser facilmente localizada na planta. A partir destes confrontos, estabeleceram-se as equações de regressão.

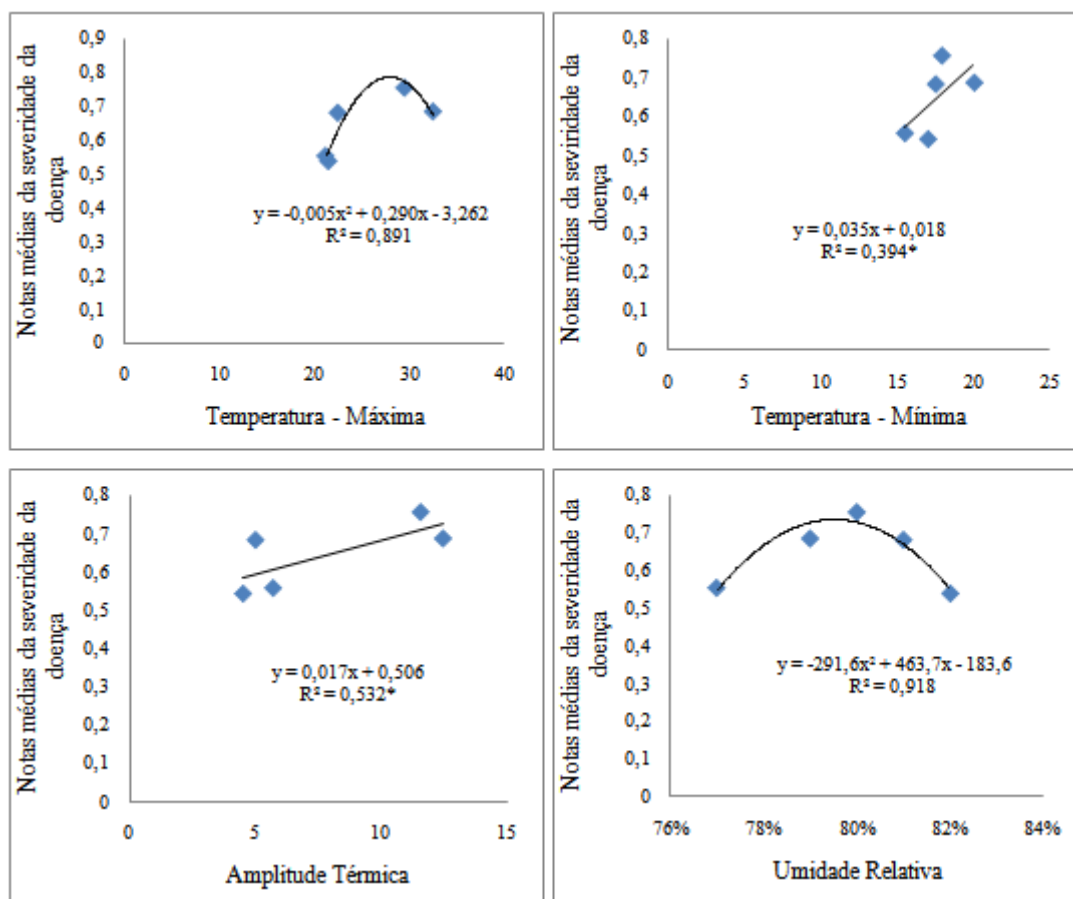


Figura 6. Equações de regressão entre variáveis climáticas e severidade da varíola na folha-índice 10 dos mamoeiros “Sunrise Golden”, Águia Branca/ES, 2015.

Na Figura 6, observa-se, segundo as notas adotadas na folha-índice 10, os níveis de manifestação da varíola do mamoeiro ao longo do primeiro ano de cultivo sofreram forte influência dos fatores climáticos. Assim, observa-se que a temperatura máxima e a umidade relativa do ar *versus* a severidade da doença, se ajustam no modelo matemático de regressão polinomial (quadrática).

Com os modelos de regressão quadráticas pode-se inferir o pico da infestação da varíola do mamoeiro, através do monitoramento da temperatura máxima e da umidade relativa do ar. Portanto, a combinação das condições: média das temperaturas máximas for próximas de 29,5°C e a umidade relativa do ar de 80%, favorecem a epidemia da varíola, sendo balizadores para o produtor entrar com as medidas de controle.

Estes resultados concordam quase na totalidade com Suzuki et al. (2007), já que concluíram que para a pinta-preta as condições favoráveis ao desenvolvimento de epidemias foi temperatura variando de 25°C a 30°C e umidade relativa variando de 80% a 100%.

Com relação à amplitude térmica, os resultados sugerem que, dentro das faixas anotadas, as maiores diferenças entre as temperaturas registradas durante o dia contra as registradas durante a noite, vão favorecer a ocorrência da varíola.

Sabe-se que as situações mais vigentes para localidades de maiores altitudes, até certos limites, possibilitam maiores amplitudes térmicas. Esta condição, combinada com as outras variáveis destacadas, são extremamente favoráveis à doença, justificando os níveis altos da varíola na região onde fica o município de Águia Branca, embora esteja a cerca de 150 metros acima do nível do mar.

No que se refere às diferentes densidade de cultivo, 1667 (padrão comercial) e 2167 plantas.ha⁻¹ caracterizaram-se por valores próximos a zero em agosto de 2015, indicando a significativa influência dos fatores climáticos sobre a epidemia da doença. E como pode ser verificado com os dados de temperatura e UR (%) coletados no período (tabela 3), cuja máxima foi de 21°C e mínima de 15° C e a UR (%) de 77%, que são condições desfavoráveis a proliferação e desenvolvimento do fungo *Asperisporium caricae*. De acordo com os dados meteorológicos coletados no período da experimentação a severidade da varíola é favorecida, principalmente, nos meses de março, abril e maio de 2015.

A manifestação da doença com maior virulência nos meses mais quentes e chuvosos do ano ratifica o que Martelleto (2009) encontrou em sua pesquisa, onde nos meses mais frios a incidência da doença nas folhas do mamoeiro é ínfima e nos meses mais quentes (Janeiro, Fevereiro e Março) há um aumento abrupto na severidade da doença. Os resultados descritos corroboram os estudos de Vivas (2009) e Suzuki et al. (2007) os quais descreveram que a varíola é mais severa nos meses mais quentes do não na região sudeste do Brasil.

Nas densidades de cultivo com uma elevada população de plantas há uma grande variação na severidade da doença, uma vez que no adensamento populacional, há uma maior concentração de umidade, sendo assim há um favorecimento a infecção secundária da doença no pomar.

A padronização, através de escala diagramática, do número de lesões necróticas nas folhas-índice demonstra que ocorreu o estabelecimento de um microclima favorável para o fungo, *Asperisporium caricae*, nas densidades de cultivo mais adensadas.

4.5 Resumo das Análises de variância da Ocorrência e controle da varíola nos frutos do mamoeiro “Sunrise Golden”

As avaliações relativas ao número de lesões necróticas na face externa e interna incitadas pelo fungo (*Asperisporium caricae*) no fruto do mamoeiro “Sunrise Golden” remetem a um ciclo de 5 (cinco) meses.

Os resultados obtidos nas avaliações do experimento implantado estão condicionados a influência de cinco fontes de variação, que são apresentados a seguir:

- V) Blocos (B);
- VI) Densidade de Cultivo (D);
- VII) Concentração de Calda (C);
- VIII) Interação entre Concentração da Calda e Densidade de Cultivo (Cx D).

Segue, na Tabela 5, resumo da análise de variância avaliações relativas ao número de lesões necróticas nos frutos do mamoeiro “Sunrise Golden”.

Tabela 5. Resumo das análises de variância relativas ao número de lesões necróticas no fruto do mamoeiro “Sunrise Golden”.

FV	Face do fruto mais exposta				Face do fruto menos exposta			
	G.L	S.Q	Q.M	F	G.L	S.Q	Q.M	F
B	3	0,008	0,002	0,92ns	3	0,24	0,08	8,45**
D	5	1,75	0,35	110,5**	5	0,95	0,19	20,0**
R(a)	15	0,04	0,003		15	0,14	0,009	
P	23	0,7				1,34		
C	2	0,53	0,26	80,7**	2	0,57	0,28	81,5**
CxD	10	0,013	0,0013	0,41ns	10	0,03	0,003	1,12ns
R(b)	36	0,11	0,003		36	0,12	0,009	
SubP	71	2,47			71	2,08		

FV - Fonte de variação; GL - Grau de liberdade; S.Q – Soma dos Quadrados; Q.M – Quadrado Médio; ns - Não significativo a 1% e 5% de probabilidade pelo teste F. ** - Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.; D – Densidades; C – Concentração de leite; R(a) – Resíduo das Densidades; R(b) – Resíduo das Concentrações de leite; P – Parcelas; SubP – Subparcelas.

Conforme demonstrado na Tabela 5, as fontes de variação que induziram diferenças significativas nos fatores analisados foram “Blocos” para os frutos com a face menos exposta a infecção pelo fungo, “Tratamentos”, “Concentração de leite” e “Densidade”. A fonte de variação que não apresentou diferença significativa nos fatores analisados, para ambas as faces, foi “Interação”.

4.6 Ocorrência e controle da variola nos frutos do mamoeiro “Sunrise Golden”

Para ambas as faces do fruto, o tratamento de controle mais eficaz foi calda bordalesa associado a 10% de leite, onde registrou-se média de 0,84 para a face mais infectada pela ação fungo e 0,41 para a face menos exposta.

A redução mais efetiva da doença, para as duas faces do fruto analisadas, ocorreu com a adição de 10% de leite de vaca cru na calda bordalesa (1%), sendo a redução mais efetiva na face menos exposta.

Deste modo, o cultivo mais adensado do mamoeiro, seguindo a mesma tendência da severidade verificada nas folhas, favoreceu a ocorrência da doença nos frutos. Da mesma maneira, como verificado nas folhas, a adição de 10% de leite de vaca na calda bordalesa foi mais eficaz no controle da doença nos frutos.

A leitura dos testes de comparação de médias indicara que as maiores notas de severidade da doença nos frutos, tanto para a face mais exposta a infecção do fungo quanto a menos exposta, foram anotadas nas plantas cultivadas de forma mais adensadas e onde aplicou-se a calda bordalesa sem a adição do leite de vaca.



Figura 7. Severidade da doença nas faces mais e menos exposta à incidência do fungo *Asperisporiumcaricae* no fruto, exemplar que recebeu a aplicação da calda bordalesa sem adição do leite, Águia Branca, 2015.

Assim, enquanto na menor densidade de cultivo (1667 planta/hectare) anotou-se nota média de 0,71 na maior densidade (4167 planta/hectare) de cultivo, na média, a nota chegou a 1,16, para a face mais exposta (Figura 7) a infecção do fungo. Já, para a face menos exposta (Figura 7), os valores das notas, também seguiram o mesmo padrão de evolução, sendo, 0,35 para a densidade populacional menor e 0,7 para a densidade populacional maior.

Dianese et al (2008) avaliando o efeito de fosfitos na redução da varíola, em campo, concluíram que embora todos os produtos testados tenham reduzido a severidade da varíola significativamente, quando comparados ao controle, tanto as folhas quanto os frutos apresentaram sintomas típicos da doença. As associações de calda bordalesa + leite integral a 10% testados no presente trabalho, também, embora tenham se mostrado com ação positiva, permitiu ainda a ocorrência da doença. Porém, Barreto et al (2011) citam em seu trabalho que a tolerância ao dano causado por doenças em frutos destinados ao mercado internacional é extremamente baixa, e, às vezes, uma única lesão é o bastante para rejeitar um lote.

Os valores de regressão indicam que à medida que aumenta-se a densidade de cultivo aumenta a severidade da doença. Por outro lado, que à medida que aumenta-se a adição de leite à calda bordalesa diminui a severidade da doença.

Na figura 8 pode-se observar que o aumento da concentração de leite de vaca na calda bordalesa obedece um modelo de regressão exponencial para ambas as faces. Quando aumenta-se a concentração de leite, diminui-se a severidade da doença de forma exponencial. Estes resultados demonstram que o controle mais eficaz da varíola será com concentrações superiores a 10% de leite de vaca na calda bordalesa. A leitura da figura 8 também indica que a evolução da doença referente às diferentes densidades de cultivo obedeceu um modelo de regressão quadrático. Sendo assim, plantios que tenham elevadas densidades de cultivo terão de preocupar-se com o controle da varíola do mamoeiro para os frutos. Martelleto (2007) afirma que há uma depreciação grande do mercado nos frutos com varíola, pois o fungo atua diretamente no fruto. Tavares et al (2003) ratificam os resultados descritos para as áreas menos adensadas quando descrevem que o “Sunrise Golden” se adapta melhor em espaçamentos maiores, pois aumentam sua eficiência fotossintética.

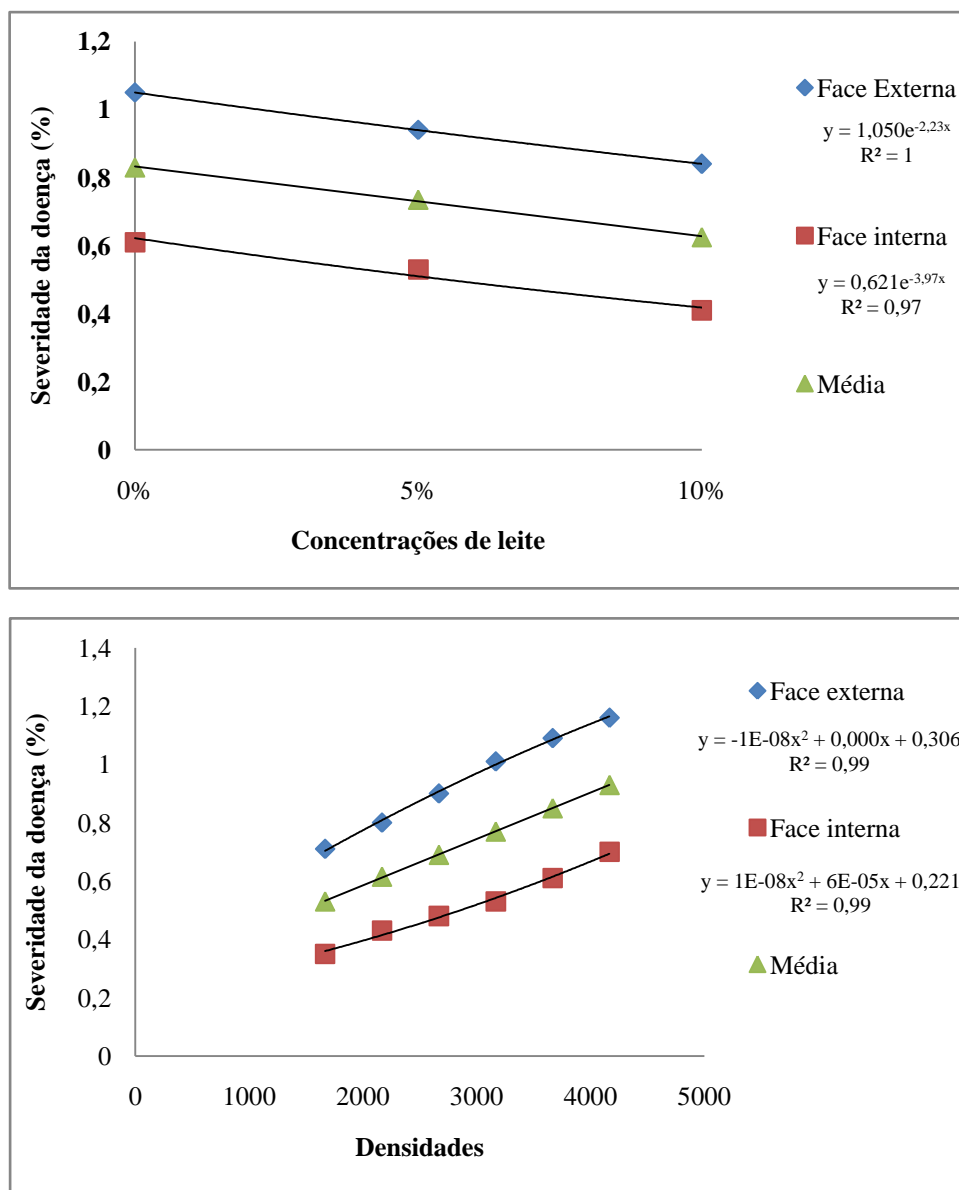


Figura 8. Efeito da aplicação de leite integral em diferentes concentrações adicionado à calda bordalesa em diferentes densidades de cultivo (1667, 2167, 2667, 3167, 3667 e 4167 plantas.ha⁻¹) na severidade da varíola do mamoeiro, avaliado nas faces mais e menos exposta, bem como, para os valores médios entre as duas faces dos frutos do mamoeiro “Sunrise Golden”. Águia Branca, 2014/2015.

4.7 Influência das variáveis climáticas na incidência da varíola nos frutos do mamoeiro

Os dados da Tabela 6 revelam a influência dos fatores climáticos sobre a incidência da varíola nos frutos no mamoeiro “Sunrise Golden”.

Tabela 6. Coeficientes de correlação de Pearson¹ (r) entre variáveis climáticas e níveis de severidade da varíola nos frutos, do mamoeiro “Sunrise Golden” em diferentes densidades e concentrações de leite + calda bordalesa em cultivo orgânico (Águia Branca/ES, 2014/2015).

Variável	Correlação (r)	
	Face do Fruto + exposto	Face do Fruto – exposto
Temperatura máxima	0,62**	0,52**
Temperatura mínima	0,73**	0,59**
Temperatura média	0,66**	0,55**
Amplitude Térmica	0,53*	0,45*
Umidade Relativa (%)	0,31*	0,32*

¹Correlações baseadas no confronto mês a mês entre a quantidade de doença e cada fator climático (valores relativos a 30 pareamentos); **Significativo a 0,2% de probabilidade (P<0,002); *Significativo a 5% de probabilidade (P<0,05).

Ao avaliar-se os dados da tabela 6, fica evidente a influência dos fatores climáticos sobre a severidade da doença nos frutos do mamoeiro, corroborando então o que Suzuki et al (2007) concluíram em suas pesquisas: em se tratando da pinta-preta nos frutos pode-se observar que sua incidência será em regiões com alta umidade relativa e quando faixa de temperatura apresentar-se acima dos 25^oC.

4.8 Correlação entre a severidade da varíola nas folhas *versus* a severidade nos frutos

A leitura da tabela 9 demonstra a forte correlação da severidade da varíola nas folhas *versus* a severidade nos frutos do mamoeiro “Sunrise Golden”.

Tabela 7. Coeficientes de correlação de Pearson¹ (r) entre a severidade da varíola nas folhas *versus* a severidade nos frutos, do mamoeiro “Sunrise Golden” em diferentes densidades e concentrações de leite + calda bordalesa em cultivo orgânico (Águia Branca/ES, 2014/2015).

	% de leite na calda			Densidades de cultivo					
	0%	5%	10%	1667	2167	2667	3167	3667	4167
Correlações	0,82**	0,76**	0,84**	0,83**	0,78**	0,72**	0,74**	0,75**	0,74**

-Correlações baseadas no confronto de subparcelas entre a quantidade de doença nas folhas com os frutos (valores relativos a 24 pareamentos para % de leite na calda e 12 pareamentos para Densidades de cultivo); **Significativo a 0,2% de probabilidade (P<0,002).

Observa-se que há influência direta da infecção do fungo no fruto, se ocorrer maior fonte de inóculo nas folhas. Estes resultados são semelhantes aos que podem ser computados, a partir dos dados de Dianese et al. (2007) e Suzuki et al. (2007), quando estudaram, respectivamente, a reação de genótipos de mamoeiro à varíola, em Brasília; e, severidade nas folhas e nos frutos frente a diferentes formas de controle desta moléstia.

Portanto, seguindo os padrões normais, se as folhas do mamoeiro estiverem acometidas pela infecção do fungo *Asperisporium caricae*, os frutos também serão acometidos.

5 CONCLUSÕES

1. A adição de leite de vaca cru à calda bordalesa possibilita maior capacidade de controle da varíola do mamoeiro, tanto nas folhas, quanto nos frutos.
2. A mistura preparada com 10% de leite de vaca cru na calda bordalesa a 1% propiciou a maior inibição dos sinais da varíola do mamoeiro, tanto nas folhas, quanto nos frutos.
3. Analisando pelo aspecto vegetativo do mamoeiro, o maior efeito da adição do leite de vaca cru na calda bordalesa a 1% ocorre nas folhas mais novas.
4. A medida em que se aumenta a dosagem de leite de vaca cru, de zero até 10%, na calda bordalesa a 1%, aumenta-se, exponencialmente, a capacidade de controle da varíola do mamoeiro, tanto nas folhas, quanto nos frutos.
5. Plantios menos adensados possibilitam menor ocorrência da varíola do mamoeiro, tanto nas folhas, quanto nos frutos, se comparados àqueles mais adensados.
6. Da densidade de plantio do mamoeiro de 1667 plantas.ha⁻¹ até 4167 plantas.ha⁻¹ a severidade da varíola do mamoeiro se eleva de forma quadrática, tanto nas folhas, quanto nos frutos.
7. A varíola do mamoeiro progride, exponencialmente, de baixo para cima e/ou das folhas mais velhas para as mais novas.
8. A parte do fruto, quando ligado ainda à planta, mais exposta aos fatores externos é a mais acometida pela varíola do mamoeiro, se comparado com a parte voltada para o caule da mesma.
9. Analisando pelo aspecto reprodutivo do mamoeiro, o maior efeito da adição do leite de vaca cru na calda bordalesa a 1% é notado na face menos exposta do fruto.
10. Mamoeiros com as folhas mais infectadas pela varíola produzirão frutos também mais acometidos por esta doença.
11. Avaliando os fatores climáticos, nota-se uma forte influência sobre a severidade da doença nas folhas e nos frutos do mamoeiro.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho forneceu subsídios para o desenvolvimento de posteriores estudos que venham a ser realizados nas proximidades do Norte e Noroeste do Espírito Santo ou em regiões que apresentem características climáticas semelhantes.

O monitoramento da doença é de suma importância no controle da doença, uma vez que a infecção evolui das folhas mais velhas, infectando posteriormente as folhas mais novas e os frutos. Os resultados demonstraram que a doença atua na planta de baixo para cima (das folhas mais baixas para as folhas mais altas).

Percebe-se que há necessidade de realização de novos ensaios no local, com diferentes cultivares, outras formas de manejo e também em épocas diferentes, para verificar o comportamento da cultura do mamoeiro, buscando controles alternativos mais eficazes.

Observou-se que o leite de vaca a 10% associado à calda bordalesa (1%) formava uma camada de gordura espessa, que com uma bomba costal manual aplicação não é efetiva, tornando-se efetiva quando trocou-se por uma bomba motorizada. A densidade que mostrou-se menos propícia ao acometimento pelo fungo ($1667 \text{ plantas.ha}^{-1}$), permite ao pequeno produtor rural diversificar seu plantio, uma vez que essa técnica contribui com a autosustentabilidade do produtor, sem precisar utilizar insumos externos. O melhor uso da área pode proporcionar policultivos, onde o agricultor não se tornará refém da sazonalidade de uma monocultura, manejando o ambiente de forma ecológica, contribuindo com a interação de diversas espécies e obtendo retorno financeiro e, o mais importante, ganhando qualidade de vida.

Os benefícios da aplicação de produtos alternativos para o controle fitossanitário já são bem conhecidos e consagrados, exemplificado pelo sucesso de produtos como agrobio, calda sulfocálcica e a própria calda bordalesa em diversas partes do Brasil. Contudo, cabe a realização de novas experiências de associação desses produtos, como a adição de leite de forma que o seu aproveitamento seja mais eficiente. O aumento da concentração de leite, acima dos 10%, talvez seja uma boa alternativa.

Durante o desenvolvimento deste trabalho e mesmo posteriormente, estiveram envolvidos, aprendendo e participando, cerca de 200 alunos do CEIER e recebeu-se em torno 10 visitas de produtores, demais professores, pesquisadores e extensionistas, os quais puderam conhecer a técnica adotada e os resultados positivos da aplicação desta. Enfatizou-se aos mesmos que esta técnica de controle da varíola no mamoeiro pode ser possivelmente aplicada e analisada, também, para outras culturas.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVAREZ, A.M.; NISHIJIMA, W.T. **Postharvest diseases of papaya**. Plant Disease, v.71, n.7, p.681-6, 1987.
- ALVES, F. L. **A cultura do mamão: *Caricapapayano* mundo, no Brasil e no Estado do Espírito Santo**. In: MARTINS, D. S.; COSTA, A. F. S. *A cultura do mamoeiro: tecnologias de produção*. Vitória: Incaper, 2003. p.11-34.
- ANDRADE, J. S. **Acaricidas para o manejo de *Tetranychusurticae* em mamoeiro: toxicidade e resistência no norte do Espírito Santo**. Tese de Doutorado em Produção Vegetal– Universidade Estadual do Norte Fluminense – UENF, 2009. 117p.
- BADILLO, V.M. **Monografia de La família Caricaceae**. (Tese em Botânica) – Maracay, Venezuela, Universidad Central de Venezuela – 222p, 1971.
- BARRETO, L. F.; SAVAN, P. A. L.; LIMA, L. L.; LODO, B. N. **Avaliação de fungicidas no controle de *Asperisporiumcaricaena* cultura do mamoeiro**. Rev. Bras. Fruticultura, Jaboticabal - SP, Volume Especial, E. 399-403, Outubro 2011.
- BERGAMIN FILHO, A., KIMATI, H. **Doenças do mamoeiro *Caricapapaya*L.**, 1997 In: Bonatti, P.M. , Lorenzini, G., Fornasiero, R.B., Nali, C., Sgarbi, E. (1994) Cytochemicaldetectionofcellwallboundperoxidase in rustinfectedbroadbeanleaves. *JournalofPhytopathology*, Berlin, 140: 319-325.
- BERGAMIN FILHO, A.; JESUS JUNIOR, W.C. de; AMORIM, L. **Danos causados por doenças em fruteiras tropicais**. In: Zambolim, L. *Manejo Integrado de Fruteiras Tropicais: Doenças e Pragas*. Viçosa, MG: UFV - Impr. Univ, 2002. p. 47-69.
- BETTIOL, W. **Leite de Vaca Cru para o controle de Oídio**. Comunicado técnico 14. ISSN: 8698. Jaguariúna – SP, 2004.
- BISWAS, B.; SEN, S.K.; MAITI, S, C. **Effect of plant density on growth, yield and chemical composition of papaya fruits var. Ranchi**. ProgressiveHorticulture, Ranikhet, v. 21, n. 314, p. 280-284, 1989.
- CARNEIRO, C. E; CRUZ, J.L. **Caracterização anatômica de órgãos vegetativos do mamoeiro**. Ciência Rural, Santa Maria, v.39, n.3, p.918-921, mai-jun, 2009.
- CARNELOSSI, P.R.; SCHWAN-ESTRADA, K.R.F.; CRUZ, M.E.S.; ITAKO, A.T.; MESQUINI, R.M. **Óleos essenciais no controle pós-colheita de *Colletotrichumgloeosporioides* em mamão**. Rev. Bras. Pl. Med., Botucatu, v.11, n.4, p.399-406, 2009.
- CARVALHO, J.E.B. **Coberturas vegetais na cultura do mamão em Tabuleiros Costeiros e o controle integrado de plantas infestantes**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2006. 4p. (Comunicado Técnico, 115).

CHIACCHIO, F.P.B. **Doenças em fruteiras: mamão.** Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 1985, 11: 27-30.

COSTA, A. F. S.; PACOVA, B. E. V. **Caracterização de cultivares, estratégias e perspectivas do melhoramento genético do mamoeiro.** In: Martins, D. dos S; COSTA, A. F. S. (Ed.) A cultura do mamoeiro: tecnologia de produção. Vitória, ES: Incaper, 2003, 497p.

COSTA, F. R. **Estudo das relações genômicas em espécies de caricaceae com base em marcadores citomoleculares.** Tese (doutorado) – UENF. Campos dos Goytacazes: Rio de Janeiro, f.92, 2008.

DANTAS, J. L. L. **Produção: Aspectos técnicos.** 11-14. Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia. Frutas do Brasil, 3. Brasília, DF, 2000.

DANTAS, J. L. L.; CASTRO NETO, M. T. de. 2000. **Aspectos botânicos e fisiológicos.** In: A.V. Trindade (org.) Mamão Produção: Aspectos técnicos. 11-14. Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia. Frutas do Brasil, 3. Brasília, DF.

DANTAS, J. L. L.; LIMA, J. F. **Seleção e recomendação de variedades de mamoeiro - Avaliação de linhagens e híbridos.** Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal - SP, v. 23, n. 3, p. 617-621, dezembro 2001.

DIANESE, A.C., BLUM, L.E.B., DUTRA, J.B., LOPES, L.F., SENA, M.C., FREITAS, L.F., YAMANISHI, O.K. **Reação de genótipos de mamoeiro à variola e à podridão-do-pé.** Brasília, 2007. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/fb/v32n5/v32n5a08.pdf> >, acessado em: 01 de outubro de 2015.

DIANESE, A. C.; BLUM, L. E. B.; DUTRA, J. B.; LOPES, L. F. M.; SENA, M. C.; FREITAS, L. F. **Avaliação do efeito de fosfitos na redução da variola (*Asperisporiumcaricae*) do mamoeiro (*caricapapaya*L.).** Comunicado Científico. Rev. Bras. Fruticultura, Jaboticabal - SP, v. 30, n. 3, p. 834-837, Setembro 2008.

DIANESE, A. C.; BLUM, L. E. B.; DUTRA, J. B.; LOPES, L. F. M. **Aplicação de fosfito de potássio, cálcio ou magnésio para a redução da podridão-do-pé do mamoeiro em casa de vegetação.** Ciência Rural, Santa Maria, v.39, n.8, p.2309-2314, nov, 2009.

DIAS, G. C. O. **Crescimento e relações hídricas de genótipos de mamoeiro (*Caricapapaya*L.) cultivados sob irrigação por acionador automático.** Dissertação (mestrado) – Orientador: Marco Antonio da Silva Vasconcellos. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Curso de Pós-Graduação em Fitotecnia, 2012.

ELOISA, M.; REYES, Q.; PAULL, R.E. **Skin freckles on solo papaya fruit.** ScientiaHorticulturae, Amsterdam, v. 58, p.31-39, 1994.

EMBRAPA- Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análise de solo.** Rio de Janeiro, 1997. 212 p.

FAO. **FOSTAT – Agriculture,** 2013. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor>>. Acesso em: 13/abr/2014.

FERNANDES, M. do C. de A. O **biofertilizante agrobio**. *A Lavoura*, Rio de Janeiro, v.103, n.634, p.42-43, 2000.

FERREGUETTI, G.; SUZUKI, M.; CAMPOSTRINI, E.; OLIVEIRA, J.G. de; REIS, F. de O; CAMPOS, A.C. de. **Utilização do Antitranspirante (Vapor TUE□) no Controle da Mancha Fisiológica do Mamão: Aplicação sob Condição Campo**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17. 2002, Belém. *Anais...* Belém: Embrapa, 2002. CD-ROM.

FERREGUETTI, G. A. **Caliman01 – O híbrido de mamão formosa brasileiro**. In: Papaya Brasil: manejo, qualidade e mercado de mamão/ David dos Santos Martins, Aureliano Nogueira da Costa, Adelaide de Fátima Santana da Costa. Vitória, ES. INCAPER, 2003.

FONTES, R. V. **Resposta do híbrido UENF/Caliman 01 a diferentes espaçamentos e níveis de adubação**. Tese (doutorado em Produção Vegetal) – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias. Campos dos Goytacazes, RJ, 2008.

FRAIFE FILHO, G. A.; DANTAS, J. L. L.; LEITE, J. B. V.; OLIVEIRA, J. R. P. **Avaliação de variedades de mamoeiro no extremo sul da Bahia**. *Magistra*: Cruz Das Almas - Ba, V. 13, N. 1, jan./jun., 2001. Disponível em: <http://www.ceplac.gov.br/radar/mamao.htm>. Último acesso em: 02/maio/2014.

GIACOMETTI, D.C.; FERREIRA, F.R. **Melhoramento genético do mamão no Brasil e perspectivas**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DO MAMOEIRO, 2, 1988, Jaboticabal. *Anais...* Jaboticabal: FCAV/UNESP, 1988. p.377-387.

GLIESSMAN, S.R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. Porto Alegre: Universidade, UFRGS, 2000. 653p.

HUBER, L. & GILLESPIE, T.J. **Modeling leaf wetness in relation to plant disease epidemiology**. *Annual Review of Phytopathology*, Palo Alto, n.30, p.553-577, 1992.

HOFMEYER, J. D. J. **Genetical studies of *Carica papaya* L.** South African Department of Agriculture and Science Bulletin, v.35, p.300-304, 1938.

IBGE. **Produção Agrícola Municipal**. Rio de Janeiro, v. 37, p.1-91, 2010.

IBGE. **SIDRA. Banco de dados agregados: culturas permanentes**. Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?c=1613&z=p&o=22>>. Acesso em: 13/abr/2014.

IDE, C.D, MARTELLETO, L.A.P., MARIN, S.L.D. & YAMANISHI, O.K. **Resposta de diferentes genótipos de mamoeiro à manifestação de varíola**. Niterói: Pesagro-Rio. 2001. 6p (ComunicadoTécnico, 259).

JONES, A.L. **Role of wet periods in predicting foliar diseases**. In: Leonard, K.J. & Fry, W.E. (Ed.). *Plant Disease Epidemiology: Population Dynamics and Management*. New York: MacMillan, 1986. p. 87-100.

KAISER, C.; ALLAN, P.; WHITE, B.J.; DEHRMANN, F.M. **Some morphological and physiological aspects of freckle on papaya.** Journal South Africa Horticultural Science, Pretoria, v. 6, p.37-40, 1996.

KIST, H.; MANICA, I. **Densidades de plantio e características dos frutos do mamoeiro formosa em clima subtropical.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.30, n.7, p. 931-937, Jul. 1995.

LIBERATO, J. R.; ZAMBOLIM, L. **Controle das doenças causadas por fungos, bactérias e nematóides em mamoeiro.** In: ZAMBOLIM, L.; VALE, F. X. R.; MONTEIRO, A.J.A.; COSTA, H. *Controle de doenças de plantas: fruteiras.* 2v. Viçosa: Imprensa Universitária-UFV, 2002. p.1023-1138.

LIMA, R. C. A.; LIMA, J. A. A. **Guerra às viroses do mamão.** Revista Cultivar Hortaliças e Frutas, n. 14, junho-julho, 2002.

LIMA, H.C. **Relações entre o estado nutricional, as variáveis do clima e a incidência da mancha fisiológica do mamão (*Caricapapaya* L.) no Norte Fluminense.** 2003. 86p. Dissertação de Mestrado em Fitotecnia - Universidade do Norte Fluminense – UENF, 2003.

LUNA, J. V. U. **Variedades de mamoeiro.** Epamig, Belo Horizonte, MG. Informe Agropecuário, 12 (134): 14-18.

MAA. Ministério da Agricultura e do Abastecimento (Brasília, DF). **Instrução Normativa nº 7. Normas para produção de produtos orgânicos vegetais e animais.** Brasília: MAA, 1999.

MALAVOLTA, E. **Manual de Nutrição Mineral de Plantas.** São Paulo: Agronômica Ceres. 2006, 631p.

MANICA, I. **Fruticultura tropical: 3. Mamão.** São Paulo: Agronômica Ceres, 276p.

MARIN, S.L.D.; GOMES, J.A.; SALGADO, J.S.; MARTINS, D.S.; FULLIN, E.A. **Recomendações para a cultura do mamoeiro dos grupos Solo e Formosa no estado do Espírito Santo.** Vitória: Emcapa, 1995. 57p.

MARIN, S.L.D. **Melhoramento genético do mamoeiro (*CaricaPapaya* L.): habilidade combinatória de genótipos dos grupos ‘Solo’ e ‘Formosa’.** 2001. 117p. Tese de Doutorado em Produção Vegetal– Universidade Estadual do Norte Fluminense – UENF, 2001.

MARIN, S. L. D., PEREIRA, M. G., FERREGUETTI, G. A., AMARAL JÚNIOR, A. T. DO., CATTANEO, L. F. **Capacidade combinatória em mamoeiro (*Caricapapaya*L.) dos grupos ‘Solo’ e ‘Formosa’ sob cruzamento dialélico parcial.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO GENÉTICO VEGETAL, 1., 2002, Belém. *Anais...* Belém: Embrapa, 2002. v.1. CD-ROM

MARIN, S. L. D.; YAMANISHI, O. K.; MARTELETO, L. A P.; IDE, C. D. **Hibridação do mamão.** In: MARTINS, D. dos S. *Papaya Brasil: Qualidade do mamão para o mercado interno.* Vitória: Incaper, 2003. p.175-220.

MARIN, S. L. D. ; MARTELLETO, L. A. P. ; YAMANISHI, O. K. ; VASCONCELLOS, M. A. S. . **Aliança Rb 001-4 : Uma Nova Variedade De Mamão Solo Para A Região Norte**

Do Estado Do Espírito Santo. IN: V SIMPÓSIO DO PAPAYA BRASILEIRO, 2011, Porto Seguro. Inovação e sustentabilidade, 2011.

MARTELLETO, L. A. P. **Desenvolvimento do ciclo e desempenho agrônômico do mamoeiro sob cultivo orgânico em ambiente protegido.** Tese (doutorado)- Orientador: Raul de Lucena Duarte Ribeiro. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Agronomia. Rio de Janeiro, 2007, 192 p.

MARTELLETO, L. A. P.; RIBEIRO, R. de L. D.; SUDOMARTELETO, M.; VASCONCELLOS, M. A. S.; MARIN, S. L. D.; PEREIRA, M. B. **Cultivo orgânico do mamoeiro 'Baixinho de Santa Amália' em diferentes ambientes de proteção.** Revista Brasileira de Fruticultura, v. 63, p. 540-546, 2008.

MARTELLETO, L. A. P.; RIBEIRO, R. de L. D.; Carmo, M. G. F. do; SUDOMARTELETO, M.; GOES, A. **Incidência da varíola, causada por *Asperisporiumcaricae*, em folhas de mamoeiros submetidos ao manejo orgânico, em diferentes ambientes de cultivo.** SummaPhytopathologica (Impresso), v. 35, p. 288-292, 2009.

MARTINS, D. S. **Manejo das pragas do mamoeiro.** In: Martins, D. S., Costa, A. F. S. (eds.). *A cultura do mamoeiro: tecnologias de produção.* Vitória: Incaper, 2003. p. 309-344.

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

MARTINS, M.V.V.; LIMA, F. A.; LIMA, J.S.; VIANA, F.M.P. **Manejo integrado da pinta-preta do mamoeiro no Ceará.** Embrapa/CNPAT (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento no 91 68. 2012.

MAUBLANC, A. **Uma moléstia do mamoeiro (*Caricapapaya*L.).** Boletim do Ministério da Agricultura, Indústria e comércio, Brasília, v.2, n.1, p.126-130, 1913.

MELO, P.C; HAFLE, O.C; SANTOS, V.A; RAMOS, J.D; CRUZ, M.C.M. **Produção De Mudanças De Mamoeiro Utilizando Bokashi E Lithothamnium.** Rev. Bras. Fruticultura Jaboticabal - SP, v. 31, n. 1, p. 245-251, Março 2009

MORO, L. B.; POLANCZYK, R. A.; CARVALHO, J. R.; PRATISSOLI, D.; FRANCO, C. R. **Parâmetros biológicos e tabela de vida de *Tetranychusurticae* (Acari: Tetranychidae) em cultivares de mamão.** Ciência Rural, Santa Maria, v.42, n.3, p.487-493, mar, 2012.

NAKAYAMA, K., ABREU, J. M., SCANAVACHI, V. **Controle químico do ácaro rajado, praga do mamoeiro no extremo sul da Bahia.** *Revista Theobroma*, 1986. 161-171p.

NERY-SILVA, F.A. **Controle químico da podridão peduncular de mamão causada por *Colletotrichumgloeosporioides*.** Ciência e Agrotecnologia, v.25, n.3, p.519-24, 2001.

NISHIJIMA, W.T., DICKMAN, M.B., KO, W.H.; OOKA, J.J. **Papayadiseasescausedbyfungi.** In: Ploetz, R.C., Zentmyer, G.A., Nishijima, W.T., Rohrbach, K.G. &Ohr, H.D. (Eds.) *Compendium of tropical fruit diseases.* St. Paul. APS Press. 1994. p.58-64.

OLIVEIRA, A. A. R. **Developing disease resistance in *Carica papaya* L. Against fungal diseases.** College of Tropical Agriculture and Human Resources, 47p., 2005.

OLIVEIRA, J.G. de; PEREIRA, M.G.; MARTELLETO, L.A.P.; IDE, C.D. **Mancha fisiológica do mamão: uma perspectiva de obtenção de material genético tolerante.** Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v.27, n.3, p.458-461, 2005.

OLIVEIRA, A. A. R.; SANTOS FILHO, H. P. **Mancha Fisiológica ou Sarda.** Mamão em Foco, n. 25. Embrapa Mandioca e Fruticultura (Cruz das Almas, BA). — Brasília: Embrapa, 2007.

OLIVEIRA, J. M. **Potencial de extratos vegetais no controle de *Polyphagotarsonemus latus*, *Tetranychus urticae* e *Myzus persicae*.** Dissertação (mestrado). Orientador: Madelaine Venzon - Universidade Federal de Viçosa – Viçosa, MG, 2013.

PAULUS, G., MULLER, A. M., BARCELLOS, L. A. R. **Agroecologia aplicada: práticas e métodos para uma agricultura de base ecológica.** EMATER, Porto Alegre, 2000. p. 86.

PEREIRA, W; MELO, W. F. **Manejo de plantas espontâneas no sistema de produção orgânica de hortaliças.** Embrapa Hortaliças (Distrito Federal – Brasília). — Brasília: Embrapa Circular Técnica 62, Julho/2008.

PEREIRA, A. J. **Caracterização molecular e análise da variabilidade genética do *Papaya leathal yellowing virus* (PLYV), e triagem de fontes de resistência ao vírus em germoplasma *Carica papaya* L.** Tese (doutorado) – UENF. Campos dos Goytacazes: Rio de Janeiro, f.86, 2011.

PROATER - **Programa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Incaper de Águia Branca** -. INCAPER, Águia Branca – ES, 2011.

RABELO, J. M.; DOS SANTOS, M. P.; DAMASCENA, J. G.; MATOS, J. A.; LIMA, A. R.; JORGE, K. F.; CUNHA, L. M. V. **Características químicas do solo em sistema de cultivo orgânico do mamoeiro cv formosa.** VI FEPEG, VI Fórum de Ensino, Pesquisa, Extensão e Gestão, 26 a 29 de setembro de 2012.

RAYOL, B. P.; ALVINO-RAYOL, F. O. **Uso de feijão guandú (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.) para adubação verde e manejo agroecológico de plantas espontâneas em reflorestamento no estado do Pará.** Revista Brasileira de Agroecologia Rev. Bras. de Agroecologia. 7(1): 104-110, 2012.

REIS, F.O.; CAMPOSTRINI, E.; SOUZA, E.F.; TORRES NETO, A. **Mancha fisiológica do mamão “formosa”: relações com o potencial hídrico do solo, o teor de sólidos solúveis totais do látex e as variáveis do clima.** In: MARTINS, D. dos S. (Ed.). *Papaya Brasil: qualidade do mamão para o mercado interno.* Vitória: Incaper, 2003. p.429-434.

RITZINGER, C. H. S. P.; SOUZA, J. S. **Mamão Fitossanidade.** Embrapa Mandioca e Fruticultura (Cruz das Almas, BA). — Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000.p. 91; (Frutas do Brasil ; 11).

ROTEM, J. **Climatic and weather influences on epidemics**. In: ZADOKS, J.C. & SCHEIN, R.D. *Epidemiology and Plant Disease Management*. New York: Oxford University Press, 1979. p.317-337.

RUGGIERO, C. **Panorama da cultura do mamão no Brasil e no mundo: situação atual e tendências**. In: MARTINS, D. dos S. (Ed.). *Papaya Brasil: qualidade do mamão para o mercado interno*. Vitória, ES: INCAPER, 2003. p.13-34.

SANCHES, N. F.; NASCIMENTO, A. S. **Mamão Fitossanidade**. Embrapa Mandioca e Fruticultura (Cruz das Almas, BA). — Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000.p. 91; (Frutas do Brasil ; 11).

SANTOS, M. C. Testes policíclicos da varíola em cultivares de mamoeiro submetidos a tratamentos com diferentes fungicidas. 42f. Tese (Mestrado em Produção Vegetal). Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2000.

SANTOS, V. J. **Avaliação de resistência de genótipos de mamoeiro *Asperisporiumcaricae***. Dissertação (Mestrado) – Orientador: Ana Cristina Vello Loyola Dantas. Cruz das Almas, BA: Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, 2009.

SANTOS, M. P.; CUNHA, L. M. V.; SOUZA, H. H. T.; RABELO, M. RABELO, J. M.; DAMASCENA, J. G.; PAIXÃO. P. T. M. **Óleo de Nim no Manejo do Ácaro Branco e Rajado na Cultura do Mamoeiro**. VII FEPEG, VII Fórum de Ensino, Pesquisa, Extensão e Gestão, 25 a 28 de setembro de 2013.

SANTOS, P. H. D. **Produtos alternativos no controle de doenças fúngicas em folha e fruto de mamoeiro**. Dissertação (Mestrado – Produção Vegetal). Orientador Silvaldo Felipe da Silveira. Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias. Campos dos Goytacazes, RJ, 2013.

SCHWENGBER, J. E.; SCHIEDECK, G.; GONÇALVES, M. M. **Preparo e utilização de caldas nutricionais e protetoras de plantas**. EMBRAPA CLIMA TEMPERADO. Pelotas/RS, 2007.

SILVA, G. F. **Crescimento, produção e nutrição de goiabeira (*Psidium gajava* L.) Cultivar Paluma sob adubação nitrogenada, via água de irrigação**. 2004. 48f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Agronomia).Centro de Ciências Agrárias, UFPB, Areia, PB.

SILVA, F. F. **Abordagem clássica e molecular do melhoramento genético do mamoeiro (*Caricapapaya*L.)**. Tese (doutorado em Produção Vegetal) – UENF. Campos dos Goytacazes: Rio de Janeiro, f. 133, 2006.

SILVA, J.A.T; RASHID, Z.; NHUT, D.T.; SIVAKUMAR, D.; GERA, A.; SOUZA JR., M.T.; TENNAT, P.F. **Papaya (*Caricapapaya* L.) biologyandbiotechnology**. *TreeandForestry Science andBiotechnology*, v.1, p. 47-73, 2007.

SILVA, D. C. O.; ALVES, J. M. A.; LIMA, A. C. S.; VELOSO, M. E. S.; SILVA, L. S. **Controle de insetos-praga do feijão-caupi na savana de Roraima**. *Revista Agro@mbiente*

On-line, v. 5, n. 3, p. 212-219, setembro-dezembro, 2011 Artigo Científico Centro de Ciências Agrárias - Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, RR.

SOUZA, B. H. S.; SILVA, A. G.; BOIÇA JR, A. L. **Perigo Verde**. Revista Cultivar Grandes Culturas. Ano XIV, nº 160. Pelotas – RS, 2012.

SUZUKI, M. S.; ZAMBOLIM, L.; LIBERATO; J. R. Progresso de doenças fúngicas e correlação com variáveis climáticas em mamoeiro. **SummaPhytopathologica**, v.33, n.2, p.167-177, 2007.

TAVARES, N. S.; FERRAZ, K. K. F.; MARINATO, C. S.; SILVA, D. M. **Eficiência do espaçamento nas cultivares sunrise e golden de *Caricapapaya* L., no Município de Aracruz – ES**. Papaya Brasil, 2003.

TRINDADE, A. V. In: Mamão. **Produção: aspectos técnicos. Embrapa Mandioca e Fruticultura** (Cruz das Almas, BA) – Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 77p. (Frutas do Brasil; 3), 2000.

UENO, B.; NEVES, E.F.; MACHADO FILHO, J.A., YAMANISHI, O.K. **Estudos Sobre Métodos de Manejo da Mancha Fisiológica em Frutos de Mamoeiro (*Caricapapaya*L.) e Acompanhamento de sua Ocorrência no Oeste da Bahia**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17, 2002, Belém. *Anais...* Belém: Embrapa, 2002. CD-ROM.

VAN DROOGENBROECK, B.; BREYNE, P.; GOTGHEBEUR, P.; ROMEIJN-PEETERS, E.; KYNDT, T.; GHEYSEN, G. **AFLP analysis of genetic relationships among papaya and its wild relatives (*Caricaceae*) from Ecuador**. Theoretical and Applied Genetics, v.105, p.289-297, 2002

VAN DROOGENBROECK, B.; KYNDT, T.; MAERTENS, I.; ROMEIJN-PEETERS, E.; SHELDAMAN, X.; ROMERO-MOTOCHI, J.; VAN DAME, P.; GOETCHEBEUR, P.; GHEYSEN, G. **Phylogenetic analysis of the highland papayas (*Vasconcellea*) and allied genera (*Caricaceae*) using PCR-RFLP**. TheoreticalandAppliedGenetics, V. 108, p. 1473-1486, 2004.

VENTURA, J.A.; COSTA, H.; TATAGIBA, J.S. **Manejo das doenças do mamoeiro**. In: MARTINS, D.S.; COSTA, A.F.S. A cultura do mamoeiro: tecnologias de produção. Vitória, ES: Incaper, 2003. p.231-67.

VENTURA, J.A.; COSTA, H.; TATAGIBA, J. S. **Papayadiseasesandintegratedcontrol**. In: NAQVI, S.A.M.H. Diseases of fruits and vegetables: diagnosis and management. London: KlumerAcademic, 2004. p. 201-268.

VENTURA, J.A.; COSTA, H.; TATAGIBA, J. S. **Manejo de doenças**. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.34, n275, p58-67, ju./ago.2013.

VERONEZ, B.; SATO, M. E.; NICASTRO, R. L. **Toxicidade de compostos sintéticos e naturais sobre *Tetranychusurticae* e o predador *Phytoseiulusmacropilis***. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, 47: 511-518, 2012.

VIVAS, M. **Avaliação de germoplasma e híbridos de mamoeiro quanto à resistência às doenças causadas pelos fungos *Asperisporiumcaricae*, *Colletotrichumgloeosporioides*, *oidiumcaricae* e *Phomacaricae-papayae*.** Dissertação de Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas – Universidade Estadual do Norte Fluminense – UENF, 2009. 103p.

VIVAS, M.; TERRA, C.E.P.S.; SILVEIRA, S.F.; FONTES, R.V.; PEREIRA, M.G. **Escala diagramática para avaliação da severidade de pinta-preta em frutos de mamoeiro.** Summa Phytopathologica, Botucatu, v.36, n.2, p.161-163. 2010.

ZADOKS, J.C. & SCHEIN, R.D. **Epidemiology and Plant Disease Management.** New York: Oxford University Press, 1979. 427p.

ZAMBOLIM, M.E. & ZAMBOLIM, L. Controle integrado de viroses de fruteiras tropicais. In: Zambolim, L. **Manejo Integrado de Fruteiras Tropicais: Doenças e Pragas.** Viçosa-MG: UFV, Imprensa Universitária, 2002. p.155-238.

8 ANEXOS

Anexo I – Análise do leite para confirmação de uso na agricultura orgânica.



Montanha, 06 de Agosto de 2014.

Prezado Tarcino Enes Paulino da Silva,

Vimos através desta informar o resultado da análise realizada com leite “in natura” da matrícula 112 no dia 04 de Agosto para verificação de resíduo de antibiótico.

A análise foi executada através do teste BetaStar Combo da empresa NEOGEN do Brasil, utilizado para detectar resíduos de antibióticos beta-lactâmicos, incluindo amoxicilina, ampicilina, cefapirina, cloxacilina, penicilina e ceftiofur que podem estar misturados em leite “in natura” de vaca.

A interpretação encontrada foi resultado NEGATIVO, indicando que na amostra de leite “in natura” analisada não foi detectado resíduos de antibióticos.

Por gentileza entrar em contato em caso de dúvidas.

Rafaela Ferreira
Gerente Contr. de Qualidade
CRC: 03251458
Laticínios Rezende Ltda.

Anexo II - Croquis do experimento.

