



**Universidade Federal do Tocantins
Campus de Gurupi
Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal**

MATEUS SUNTI DALCIN

**Sistemas de produção e outras tecnologias sustentáveis para o
manejo de doenças do meloeiro no estado do Tocantins**

**GURUPI-TO
2015**



**Universidade Federal do Tocantins
Campus de Gurupi
Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal**

MATEUS SUNTI DALCIN

**Sistemas de produção e outras tecnologias sustentáveis para o
manejo de doenças do meloeiro no estado do Tocantins**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal da Universidade Federal do Tocantins como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Produção Vegetal.

Orientador: Prof. Dr. Gil Rodrigues dos Santos

**GURUPI-TO
2015**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins

D138s Dalcin, Mateus Sunti.

Sistemas de produção e outras tecnologias sustentáveis para o manejo de doenças do meloeiro no estado do Tocantins. / Mateus Sunti Dalcin. – Gurupi, TO, 2015.

68 f.

Dissertação (Mestrado Acadêmico) - Universidade Federal do Tocantins – Câmpus Universitário de Gurupi - Curso de Pós-Graduação (Mestrado) em Produção Vegetal, 2015.

Orientador: Gil Rodrigues dos Santos

1. Cucumis melo L.. 2. Época de cultivo. 3. Tratos culturais. 4. Manejo integrado de doenças. I. Título

CDD 635

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).



Universidade Federal do Tocantins

Câmpus de Gurupi

Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal

UNIVERSIDADE FEDERAL
DO TOCANTINS

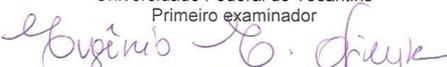
ATA nº 18/2015

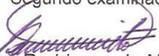
**ATA DA DEFESA PÚBLICA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DE MATEUS SUNTI
DALCIN, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PRODUÇÃO VEGETAL
DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS**

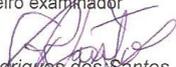
Aos 17 dias do mês de Dezembro do ano de 2015, às 8:30 horas, na Sala de 15 do Bloco Bala II, reuniu-se a Comissão Examinadora da Defesa Pública, composta pelos seguintes membros: Prof. Orientador Dr. Gil Rodrigues dos Santos, do Câmpus Universitário de Gurupi/ Universidade Federal do Tocantins, Prof. Dr. Paulo Henrique Tschoeke do Câmpus Universitário de Gurupi/ Universidade Federal do Tocantins, Prof. PhD Eugênio Eduardo de Oliveira do Departamento de Entomologia/Universidade Federal de Viçosa, Prof. Dr. Ildon Rodrigues do Nascimento/ Universidade Federal do Tocantins, sob a presidência do primeiro, a fim de proceder a arguição pública da DISSERTAÇÃO DE MESTRADO de MATEUS SUNTI DALCIN, intitulada " SISTEMAS DE PRODUÇÃO E OUTRAS TECNOLOGIAS SUSTENTÁVEIS PARA O MANEJO DE DOENÇAS DO MELOEIRO NO ESTADO DO TOCANTINS". Após a exposição, o discente foi arguido oralmente pelos membros da Comissão Examinadora, tendo parecer favorável à aprovação, habilitando-o ao título de Mestre em Produção Vegetal.

Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que, após lida e aprovada, foi assinada pelos membros da Comissão Examinadora.


Dr. Paulo Henrique Tschoeke
Universidade Federal do Tocantins
Primeiro examinador


PhD Eugênio Eduardo de Oliveira
Universidade Federal de Viçosa
Segundo examinador


Dr. Ildon Rodrigues do Nascimento
Universidade Federal do Tocantins
Terceiro examinador


Dr. Gil Rodrigues dos Santos
Universidade Federal do Tocantins
Orientador e presidente da banca examinadora

Gurupi, 7 de Dezembro de 2015.


Dr. Rodrigo Ribeiro Fidelis
Coordenador do Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal

AGRADECIMENTOS

À Deus por me permitir chegar até aqui;

Ao meu pai Celso, minha mãe Neura e meu irmão Lucas por me dar a base sólida de uma família, apoiando nos momentos difíceis;

À minha namorada Jessyca, que me acompanhou durante toda essa caminhada e sempre me deu forças para seguir;

Ao Prof. Gil Rodrigues dos Santos pela oportunidade de desenvolver esse trabalho e pelos ensinamentos que me permitiram evoluir como profissional;

Ao Prof. Paulo Henrique Tschoeke pelo ensinamentos e companheirismo no desenvolvimento dos trabalhos;

À Ronice por me ajudar nesse último ano nos ensaios laboratoriais;

À equipe do Laboratório de Fitopatologia da UFT, aos que fazem e fizeram parte, representados pela Dalmácia;

À Galera da Ypióca por serem bravos companheiros nessa jornada;

À todos os professores e funcionários do Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal da UFT;

À Secretaria do Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação do Estado do Tocantins pelo financiamento de parte deste trabalho por meio do PRONEX;

À CAPES pela concessão da bolsa de estudos.

À todos, MUITO OBRIGADO!

RESUMO GERAL

O cultivo do meloeiro, *Cucumis melo* L., desponta no estado do Tocantins como uma cultura promissora para aumentar a produção agrícola da região. Entretanto os estudos realizados ainda são escassos, principalmente no que tange ao controle fitossanitário. Os plantios realizados são baseados nos mesmos tratos culturais da melancia, *Citrullus lanatus* L., cultura bem estabelecida na região. Apesar disso, a planta de melão não apresenta a mesma rusticidade da melancia. Com isso o objetivo deste trabalho foi desenvolver tecnologias para aumentar a capacidade produtiva do meloeiro através da escolha dos melhores cultivares, melhor época de cultivo, tratos culturais e do manejo das principais doenças visando a diminuição do uso de fungicidas. No primeiro capítulo foram avaliadas diferentes cultivares em duas épocas de cultivo, seca e chuvosa, e a aplicação ou não de pesticidas. No segundo capítulo foram avaliadas as características de manejo da cultura, como espaçamento, adubação, controle de doenças com pesticidas e desbaste de ramos e frutos. Por fim, o terceiro capítulo analisa o controle alternativo de *Didymella bryoniae* (Auersw.) Rehm (anamorfo *Ascochyta cucumis* (Fautrey & Roum)) utilizando óleos essenciais de diferentes espécies de plantas. A maioria das cultivares analisadas apresentaram boa adaptação ao cultivo na região, em época seca, pois o cultivo em período chuvoso não foi possível devido à alta severidade do Crestamento gomoso, mesmo com a aplicação de fungicidas. A adubação mineral equilibrada juntamente com a adubação orgânica trouxeram benefícios à cultura. Os óleos essenciais surgem como uma alternativa eficaz no controle do Crestamento gomoso a fim de diminuir o uso de pesticidas.

Palavras-chave: *Cucumis melo* L.; época de cultivo; tratos culturais; manejo integrado de doenças

GENERAL ABSTRACT

The melon, *Cucumis melo* L., cultivation emerges in Tocantins state as a promising culture to increase agricultural production in the region, however studies have been performed are scarce, especially with regard to phytosanitary control. The plantations are conducted based on the same cultivation of watermelon, *Citrullus lanatus* L., well established culture in the region. Nevertheless, the melon plant does not have the same watermelon rusticity, with that the aim of this study was develop technologies to increase the melon productive capacity by choosing the best cultivars, better growing season, cultivation and management of the main diseases aiming to reduce the use of fungicides. In the first chapter were evaluated different cultivars in two growing seasons, dry and rainy, and the application or not of chemical pesticides. In the second chapter were evaluate the handling characteristics of culture, such as spacing, fertilization, disease control with chemicals and thinning of branches and fruits. Finally, the third chapter analyzes the alternative control of *D. bryoniae* using essential oils of various plant species. Most cultivars analyzed showed good adaptation to growing in the region in the dry season, for cultivation in the rainy season was not possible due high severity of gummy blight in all cultivars, even with the application of fungicides. The balanced mineral fertilizer with organic fertilizer brought benefits to culture. Essential oils appear as an effective alternative for controlling gummy blight order to decrease the use of chemicals.

Keywords: *Cucumis melo* L.; growing season; cultivation; integrated pest management

Sumário

INTRODUÇÃO GERAL	10
CAPÍTULO I	13
SEVERIDADE DO CRESTAMENTO GOMOSO DO MELOEIRO EM FUNÇÃO DE CULTIVARES, USO DE PESTICIDAS E ÉPOCA DE CULTIVO	14
RESUMO	14
ABSTRACT	15
INTRODUÇÃO	16
MATERIAL E MÉTODOS	17
RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
ENSAIO I: SECA	19
ENSAIO II: CHUVAS	24
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	28
CAPÍTULO II	30
CULTIVO DE MELOEIRO SOB DIFERENTES SISTEMAS DE PRODUÇÃO	31
RESUMO	31
ABSTRACT	32
INTRODUÇÃO	33
MATERIAL E MÉTODOS	34
RESULTADOS E DISCUSSÃO	37
Ensaio I: Safra 2014	37
Ensaio II: Safra 2015	40
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	44
CAPÍTULO III	48
USO DE ÓLEOS ESSENCIAIS NO CONTROLE PREVENTIVO E CURATIVO DO CRESTAMENTO GOMOSO DO CAULE DO MELOEIRO	49
RESUMO	49
ABSTRACT	50

INTRODUÇÃO	51
MATERIAL E MÉTODOS	52
Testes <i>in vitro</i>	52
Teste de fitotoxicidade	53
Testes <i>in vivo</i>	53
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	55
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	65
CONSIDERAÇÕES FINAIS	69

INTRODUÇÃO GERAL

O Estado do Tocantins possui área agricultável de 13.825.070 hectares com topografia plana, um grande período de insolação, solos férteis, relativa facilidade de mecanização, recursos hídricos abundantes e duas estações climáticas definidas (SEAGRO, 2014). Essas características favorecem a atividade agrícolas, entre elas o cultivo de plantas anuais e também frutíferas que ocupam cerca de 14.027 hectares. Atualmente, podemos destacar o cultivo da melancia, abacaxi e banana que estão consolidadas na região e ocupam a maior área plantada (IBGE 2014). Outra cultura que vem ganhando espaço entre os produtores da região é a do melão, *Cucumis melo* L., pois surge como uma nova opção de renda nas propriedades, devido se adaptar às condições edafoclimáticas exigidas para a melancia, *Citrullus lanatus*, e outras plantas da família cucurbitaceae (Santos et al., 2009).

No entanto, para que o meloeiro se desenvolva bem na região, é necessário que se realizem estudos locais com tecnologias desenvolvidas nas áreas produtoras, incluindo cultivares adaptadas aos sistemas de produção e as condições ambientais (Silva et al., 2009). A época de plantio, manejo da adubação e o controle fitossanitário devem ser bem estudados, pois influenciam significativamente no desenvolvimento das plantas, produtividade e na qualidade dos frutos visando a maximização dos rendimentos.

Entre os fatores que também influenciam diretamente a cultura estão as doenças, entre as quais podemos destacar o Crestamento gomoso do caule, doença muito severa quando ocorre em ambiente favorável ao patógeno (*Didymella bryoniae* (Auersw.) Rehm (anamorfo *Ascochyta cucumis* (Fautrey & Roum)), sendo um dos grandes obstáculos à produção (Santos et al., 2011). Embora o controle químico seja a forma mais utilizada, o uso continuado de fungicidas não é aconselhável como uma solução à longo prazo devido o impacto negativo dos pesticidas ao meio ambiente (Wolukau et al., 2007), e também pela grande resistência da *D. bryoniae* à vários princípios ativos (Keinath, 2013). Desta forma, para minimizar o impacto negativo dos pesticidas ao meio ambiente é necessário utilizar métodos menos poluentes e mais adequados à produção agrícola sustentável, além de também se recomendar o manejo racional das aplicações dos produtos.

O uso de óleos essenciais como medida de controle de doenças minimiza os riscos de poluição e ainda é pouco estudado. Desta forma, surge como uma alternativa possível de ser empregada no sistema de produção sustentável e possibilita várias alternativas de uso devido à grande diversidade de plantas existentes na flora brasileira.

Assim, este trabalho teve por objetivo avaliar o desempenho de cultivares de melão nas épocas seca e chuvosa, em função da aplicação ou não de fungicidas (Capítulo I). Estabelecer o sistema de produção mais eficaz, levando-se em consideração: população de plantas, adubação mineral e orgânica, manejo fitossanitário e desbaste de ramos e frutos (Capítulo II). Também estudou-se o controle do Crestamento gomoso do meloeiro por meio da aplicação de diferentes óleos essenciais (Capítulo III).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

IBGE 2014. **Produção agrícola municipal: quantidade produzida, valor da produção, área plantada e área colhida da lavoura temporária**. Disponível em <<http://www.ibge.com.br/sidra>>. Acesso em: Dezembro, 2015.

KEINATH, A. P. Susceptibility of cucurbit rootstocks to *didymella bryoniae* and control of gummy stem blight on grafted watermelon seedlings with fungicides. **Plant Disease**, v. 97, p. 1018-1024, 2013.

SANTOS, G. R.; FERREIRA, M. S. V.; PESSOA-FILHO, M. A. C. P.; FERREIRA, M. E.; CAFÉ-FILHO, A. C. Host specificity and genetic diversity of *Didymella bryoniae* from Cucurbitaceae in Brazil. **Journal of Phytopathology**, v. 157, p. 265-273, 2009

SANTOS, G. R.; LEÃO, E. U.; CASTRO, H. G.; NASCIMENTO, I. R.; SARMENTO, R. A.; SARMENTO-BRUM, R. B. C. Crestamento gomoso do caule de melancia: Etiologia, epidemiologia e medidas de controle. **Journal of Biotechnology and Biodiversity**, v. 2, n. 2, p. 52-58, 2011.

SILVA A.G.; BARROS A.S.; SILVA L.H.C.P.; MORAES E.B.; PIRES R.; TEIXEIRA I.R. Avaliação de cultivares de sorgo granífero na safrinha no sudoeste do estado de Goiás. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 39, n. 2, p. 168-174, 2009.

SEAGRO. **Fruticultura tocaninense aumentou 63% em quatro anos**. Disponível em <<http://seagro.to.gov.br/noticia/2014/11/24/fruticultura-tocantineseaumentou-63-em-quatro-anos>>. Acesso em: Dezembro, 2015.

WOLUKAU, J. N.; ZHOU, X. H.; LI, Y.; ZHANG, Y. B.; CHEN, J. F. Resistance to Gummy Stem Blight in Melon (*Cucumis melo* L.) Germplasm and Inheritance of Resistance from Plant Introductions 157076, 420145, and 323498, **Hortscience**, v. 42, n. 2, p. 215–221, 2007.

CAPÍTULO I

SEVERIDADE DO CRESTAMENTO GOMOSO DO MELOEIRO EM FUNÇÃO DE CULTIVARES, USO DE PESTICIDAS E ÉPOCA DE CULTIVO

SEVERIDADE DO CRESTAMENTO GOMOSO DO MELOEIRO EM FUNÇÃO DE CULTIVARES, USO DE PESTICIDAS E ÉPOCA DE CULTIVO

RESUMO

O trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o grau de resistência ao Crestamento gomoso do caule e as características agronômicas de cultivares de melão na região sul do estado do Tocantins cultivados em duas estações climáticas e submetidos ou não ao tratamento com pesticidas. Foram conduzidos dois ensaios: estação seca (ensaio I), estação chuvosa (ensaio II), compreendendo os períodos de julho a outubro de 2013 e março a maio de 2014, respectivamente. Foram utilizadas seis cultivares de melão, sendo período de seca: Eldorado 300[®], Hibrix[®], Dourado Amarelo[®], Louro[®], Gaúcho Redondo[®] e Canarian[®]; e período de chuvas: Eldorado 300[®], Hibrix[®], HF-4439, Louro[®], Gaúcho Redondo[®] e Canarian[®]. Os tratamentos consistiram de cada cultivar e a parcela subdividida em: CA (com aplicação de pesticidas) e SA (sem a aplicação de produtos). Todas as cultivares foram suscetíveis à doença, sendo a Gaúcho Redondo[®] a menos suscetível apenas na estação seca do ano. A aplicação de fungicidas diminuiu a severidade da doença na época seca, entretanto a produtividade dos tratamentos sem aplicação não foi comprometida devido ao aparecimento tardio da doença, a qual variou de 19,2 t ha⁻¹ para a Eldorado 300[®] até 41,9 t ha⁻¹ para a Canarian[®]. Os teores de sólidos solúveis totais apresentaram valores médios de 12°Brix, com exceção da cultivar Gaúcho Redondo[®], que teve valor abaixo do padrão comercial. No período chuvoso a aplicação de fungicidas não protegeu as plantas de modo que não completaram o ciclo resultando na ausência de produção de frutos comerciais. As características climáticas verificadas na estação chuvosa, com alta umidade, molhamento foliar e elevadas temperaturas são favoráveis ao desenvolvimento do Crestamento gomoso em plantas de melão. Desta forma, no Tocantins, a estação seca se caracteriza como a melhor época do ano para o cultivo, compreendida entre os meses de abril e setembro.

Palavras-chave: *Cucumis melo* L., *Didymella bryoniae*, Estação seca e chuvosa, Pesticidas

MELON GUMMY BLIGHT SEVERITY IN FUNCTION OF CULTIVARS, PESTICIDES USE AND GROWING SEASON

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the degree of resistance to gummy stem blight and the agronomic characteristics of melon crop in the southern of Tocantins state grown in two seasons and submitted or not to treatment with pesticides. They conducted two tests: dry season (test I), rainy season (test II), comprising the period from July to October 2013 and from March to May 2014, respectively. Six melon cultivars were used, dry season: Eldorado 300[®], Hibrix[®], Dourado Amarelo[®], Louro[®], Gaúcho Redondo[®] and Canarian[®]; and rainy season: Eldorado 300[®], Hibrix[®], HF-4439, Louro[®], Gaúcho Redondo[®] and Canarian[®]. Treatments consisted of each cultivar and the portion divided into: CA (with application of pesticides) and SA (without products application). All cultivars were susceptible to disease, and the Gaúcho Redondo[®] less susceptible only in the dry season. The application of fungicides decreased disease severity in the dry season, however the productivity of treatments without application has not been compromised due to the late onset of the disease, which ranged from 19 2 t ha⁻¹ for Eldorado 300[®] up to 41, 9 t ha⁻¹ for Canarian[®]. The total soluble solids showed medium values of 12°Brix, except cultivar Gaúcho Redondo[®], below that had commercial value of the standard. During the rainy season fungicide application did not protect the plants so that did not complete the cycle resulting in the absence of fruit with commercial production. The climatic characteristics observed in the rainy season with high humidity, leaf wetness and temperatures are favorable to the development of gummy blight in melon plants. Thus, in Tocantins, the dry season is characterized as the best time of year for cultivation, between the months of April and September.

Keywords: *Cucumis melo* L., *Didymella bryoniae*, dry and rainy season, Pesticides

INTRODUÇÃO

O melão, *Cucumis melo* L., é uma olerícola de grande aceitação no mercado mundial de frutas frescas, inclusive no Brasil (Vargas *et al.*, 2008). O cultivo ocorre predominantemente em países de clima tropical, devido à características do clima (temperatura, umidade relativa e luminosidade) que contribuem positivamente para o crescimento, desenvolvimento e desempenho produtivo das plantas (Pereira Filho *et al.*, 2014). A produção de melão no Brasil situa-se em torno de 570.000 toneladas, com as principais áreas de plantio comercial ocorrendo no Semi-Árido nordestino, nos estados do Rio Grande do Norte e Ceará. (FAO, 2013).

Recentemente no estado do Tocantins, tem sido observados cultivos de melão realizados em áreas de produção de melancia e apresentando bom desenvolvimento e elevada produtividade (Santos *et al.*, 2011). Entretanto, a ocorrência de altas temperaturas associadas ao manejo de irrigação da cultura favorece o surgimento de doenças (Queiroga *et al.*, 2007). Assim, os produtores de melão vêm enfrentando dificuldades no controle de doenças, principalmente o Crestamento gomoso do caule, que vem causando prejuízos consideráveis nessas áreas de cultivo.

O Crestamento gomoso do caule ou cancro da haste, causado pelo fungo *Didymella bryoniae* (Auersw.) Rehm (anamorfo *Ascochyta cucumis* (Fautrey & Roum) é uma das principais doenças do melão a nível mundial. Provoca tombamento de plântulas, lesões foliares e cancos nos caules e hastes, o que compromete o desenvolvimento das plantas e reduz a produtividade e qualidade dos frutos (Santos & Café Filho, 2005).

O fungo sobrevive na ausência do hospedeiro sobre e/ou abaixo do solo, nos restos culturais doentes de curcubitáceas, plantas daninhas ou em sementes. O patógeno é muito resistente ao sol e outras intempéries, permanecendo viável por vários anos no solo (um a três anos) e nos restos culturais. Frutos doentes geralmente apresentam sementes infectadas, que constituem o principal meio de disseminação e sobrevivência do fungo (Santos *et al.*, 2005a).

Até o momento existem poucos estudos na região sobre o manejo da doença e assim, os produtores ficam impedidos de expandir as áreas de cultivo devido à ausência de tecnologias desenvolvidas nos locais e também se deve considerar que os prejuízos vêm aumentando a cada ano.

O presente trabalho teve por objetivo avaliar o grau de resistência ao Crestamento gomoso do caule e as características agronômicas de cultivares de melão na região sul do estado do Tocantins plantadas em duas estações climáticas e submetidas ou não ao tratamento com pesticidas.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram conduzidos dois ensaios em estações climáticas distintas: estação seca (ensaio I), estação chuvosa (ensaio II), compreendendo os meses de julho a outubro de 2013 e março a maio de 2014, respectivamente, no Setor de Fitossanidade da Universidade Federal do Tocantins – UFT (11°44'44.866"S; 49°3'8.968"O; 278 metros de altitude), município de Gurupi, Estado do Tocantins, Brasil. A área está inserida no Bioma Cerrado, possuindo histórico de plantio de melão e epidemia natural de Crestamento gomoso do caule. O solo é classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico (Santos *et al.* 2013) e textura média.

Segundo a classificação de Köppen, o clima da região é Aw, definido como tropical quente e úmido com estação chuvosa no verão e seca no inverno. A temperatura média anual está em torno de 26°C, sendo a amplitude térmica média anual muito pequena, com temperatura média mensal mínima de 20°C e média mensal máxima de 33°C. A precipitação média anual é de 1.632 mm, registrando-se nos meses de outubro a março os maiores índices pluviométricos e, de abril a setembro, os menores (Hargreaves & Samani, 1985).

O preparo inicial do solo foi realizado por meio de duas gradagens pesadas e uma gradagem niveladora, enquanto que, para o levantamento dos canteiros, foi utilizada uma enxada rotativa encanteiradora (0,70 m de largura na base superior, 0,90 m de largura na base inferior e altura de 0,30 m). Os canteiros foram protegidos com lona plástica dupla face (preta/branca) com espessura de 150 micrômetros, deixando-se exposta a face branca. A adubação de base foi realizada utilizando-se 1000 kg ha⁻¹ da formulação 05-25-15. A adubação de cobertura, utilizando-se 262 kg ha⁻¹ de cloreto de potássio e 454 kg ha⁻¹ de uréia, parcelada em quatro aplicações. Foi utilizada irrigação localizada por gotejamento (3,6 L hora⁻¹) visando atingir a capacidade de campo e turno de rega fixo. Foram produzidas mudas de melão em copos descartáveis de 300 mL utilizando-se substrato comercial. Aos dez dias após a

semeadura, foi realizado o transplante para os canteiros com espaçamento de 0,5 m entre as covas, mantendo-se dez plantas por subparcela.

Foi adotado o delineamento experimental em blocos casualizados com parcelas subdivididas e quatro repetições. Foram utilizadas seis cultivares de melão por época de plantio. No período de seca: Eldorado 300[®], Hibrix[®], Dourado Amarelo[®], Louro[®], Gaúcho Redondo[®] e Canarian[®]; e no período de chuvas: Eldorado 300[®], Hibrix[®], HF-4439, Louro[®], Gaúcho Redondo[®] e Canarian[®]. Os tratamentos consistiram de cada cultivar e a parcela subdividida em: CA (com aplicação de pesticidas) e SA (sem a aplicação de qualquer tipo de produto).

Para o tratamento com pesticidas visando o controle das doenças foram utilizados os fungicidas Cerconil[®] (Tiofanato metílico, 0,7 g L⁻¹ + Clorotalonil, 1,7 g L⁻¹) e Score[®] (Difenoconazol, 0,3 g L⁻¹). Para o controle de insetos praga foram utilizados os inseticidas Decis[®] (Deltametrina, 1,0 ml L⁻¹) e Evidence[®] (Imidacloprido, 0,3 g L⁻¹). As aplicações foram realizadas a cada sete dias.

Para avaliar a severidade da doença em relação ao tempo, as plantas foram monitoradas a cada sete dias, utilizando-se escala de notas descrita por Santos *et al.* (2005b) e Sousa *et al.* (2014), onde: 0 – atribuída às plantas saudáveis; 1 – atribuída às plantas com menos de 1% da área foliar afetada; 3 – atribuída às plantas entre 1 e 5% da área foliar afetada; 5 – atribuída às plantas entre 6 e 25% da área foliar afetada; 7 – atribuída às plantas entre 26 e 50% da área foliar afetada; 9 – atribuída às plantas com mais que 50% da área foliar afetada. Posteriormente as notas atribuídas à doença nas folhas foram convertidas para porcentagens de área foliar doente pelo ponto médio de cada nota, conforme o número de avaliações de cada ensaio, de acordo com o início do surgimento da doença. Ao final das avaliações os dados de severidade foram convertidos em Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença (AACPD), conforme método descrito por Shaner & Finney (1977).

Os frutos foram colhidos e pesados, e em seguida foi medido o teor de Sólidos Solúveis Totais (SST). A produtividade foi expressa em t ha⁻¹ e SST em °Brix. Os dados coletados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e aplicado o teste de Tukey a 5% de probabilidade para comparação das médias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

ENSAIO I: SECA

Todas as cultivares submetidas ao controle com aplicação de pesticidas (CA) tiveram menor da área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), e diferiram estatisticamente do tratamento sem aplicação (SA), com exceção da Gaúcho Redondo®, a qual não apresentou diferença estatística com relação à aplicação ou não de pesticidas (Figura 1).

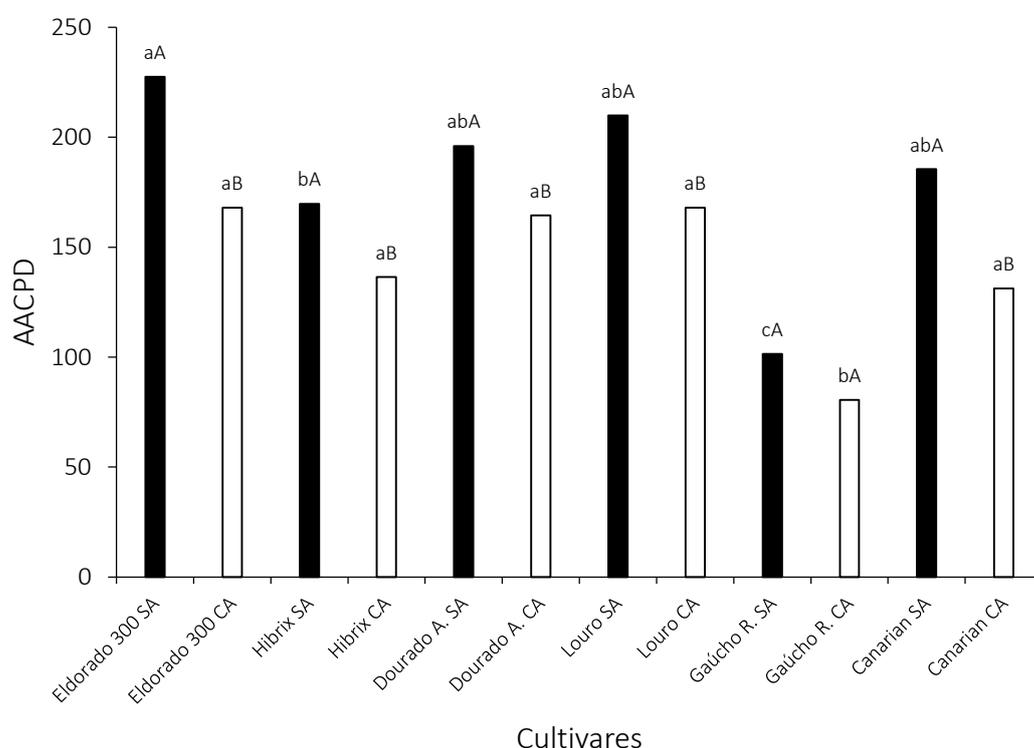
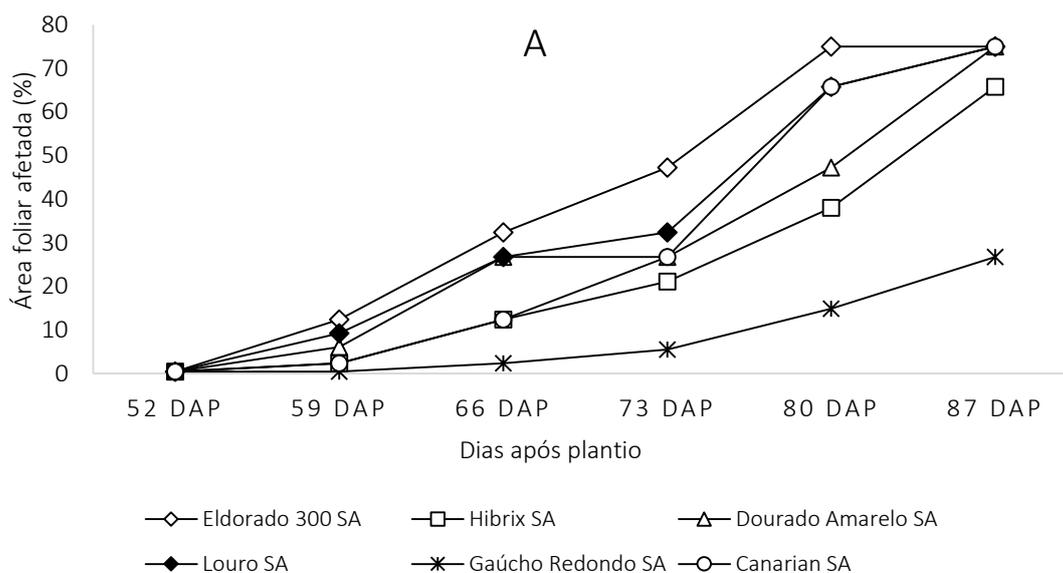


Figura 1. Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença (AACPD) em cultivares de melão sem e com a aplicação de pesticidas (SA e CA, respectivamente) em estação seca. Médias seguidas da mesma letra minúscula entre cultivares de mesmo tratamento e maiúscula entre mesmos cultivares de tratamentos diferentes não diferem entre si estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Area under disease progress curve (AUDPC) in melon cultivars with and without the application of pesticides (SA and CA, respectively) in dry season. Means followed by the same lowercase letter between cultivars of the same treatment and same capital between cultivars of different treatments do not differ statistically by the Tukey test at 5% probability. Gurupi, UFT, 2015.

No tratamento sem aplicação de pesticidas, a cultivar Eldorado 300[®] demonstrou uma maior valor da AACPD, 227,5, diferenciando-se estatisticamente da Hibrix[®], 169,75, e da Gaúcho Redondo[®], 101,5, sendo que esta última apresentou a maior resistência ao Crestamento gomoso do caule tanto para o tratamento sem aplicação de fungicidas como também com a aplicação. Para Keinath (2000, 2001, 2014), a maior suscetibilidade de melancia e melão ao crestamento foliar, na ausência de aplicações de fungicidas demonstra que a utilização regular de pesticidas podem ser necessários nestas lavouras em ambientes favoráveis à doença.

Foram registradas as seguintes variáveis climáticas no período de condução do ensaio: precipitação pluviométrica total de 12,6 mm, temperaturas que variaram entre 15,5°C e 38°C e umidade relativa que variou de 46,6% até 67,2%. A severidade da doença aumentou bruscamente a partir dos 66 dias após plantio (DAP) quando ocorreram as primeiras chuvas (Figura 2).



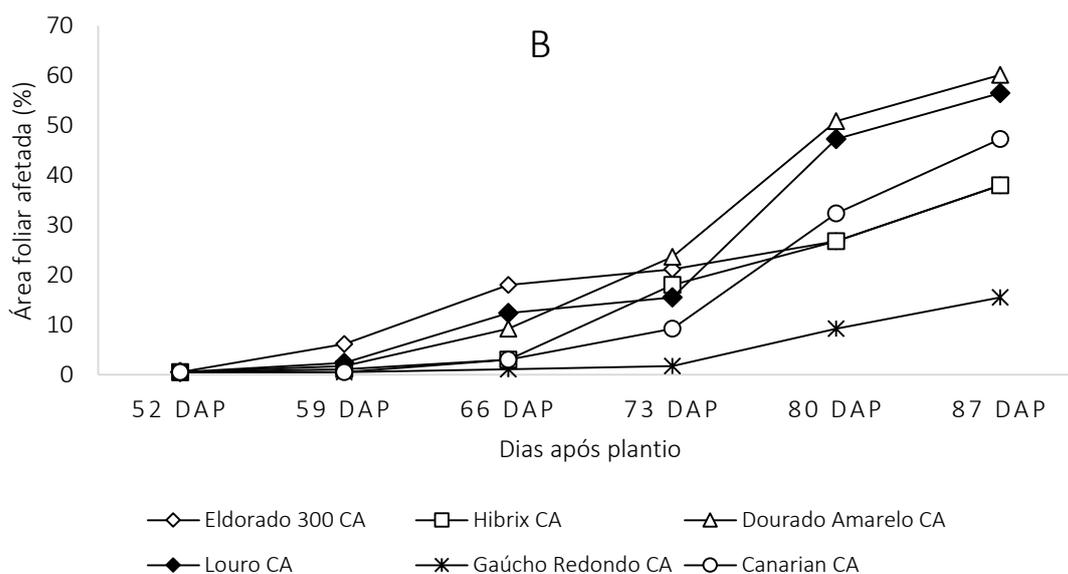


Figura 2. Progresso temporal do Crestamento gomoso (% área foliar afetada) em cultivares de melão sem aplicação (A) e com aplicação de pesticidas (B), estação seca. Temporal progress of Gummy blight (% leaf affected area) in melon cultivars without application (A) and with application of pesticides (B), dry season. Gurupi, UFT, 2015.

Considerando a evolução da severidade ao longo do tempo nos tratamentos sem e com a aplicação de pesticidas, pode-se observar que nos tratamentos sem aplicação de pesticidas (Figura 2A), a doença iniciou-se a partir do 52º dia após plantio (DAP) e aumentou a partir de 59 DAP. As precipitações ocorridas a partir de 65 DAP, juntamente com o aumento da umidade relativa do ar e a temperatura elevada contribuíram para o surgimento da doença e elevação do nível de área foliar afetada. Para Santos *et al.* (2011), temperaturas de 20 a 30 °C, com um ótimo em torno de 25 °C e umidade relativa do ar em torno de 95% são favoráveis à infecção de *Didymella bryoniae* no hospedeiro. Na cultivar Eldorado 300® a doença apresentou evolução mais acentuada quando comparada as demais cultivares, sendo 0,5 de área foliar afetada aos 52 DAP, 12,4 aos 59 DAP, 32,4 aos 66 DAP, 47,3 aos 73 DAP, atingindo o máximo de 75% de área foliar doente já a partir dos 80 DAP. Já a cultivar Gaúcho Redondo® apresentou um comportamento diferente da Eldorado 300®, e manteve os níveis baixos de severidade da doença, chegando ao final do ciclo com apenas 26,8% da área foliar afetada (AFA). As demais cultivares mantiveram uma evolução mediana na severidade da doença, ficando entre os valores da Eldorado 300® e da Gaúcho

Redondo[®], entretanto, se igualaram a primeira no final do ciclo em relação a porcentagem de área foliar afetada (cerca de 75%). Já a cultivar Hibrix[®] não acompanhou a mesma evolução das demais, ficando com uma área foliar afetada final de 65,8%.

Cultivares de melão avaliados por Keinath (2014) nos Estados Unidos da América atingiram severidades máximas de 99,8% de área foliar afetada, demonstrando que o Crestamento gomoso é uma doença de difícil controle em todos os continentes, devido a escassez de fontes de resistência. Segundo este autor, essa doença é encontrada em seis continentes e pelos menos 12 gêneros e 23 espécies de cucurbitáceas (Keinath, 2011).

Além do aspecto da resistência, a escolha da cultivar é uma importante decisão a ser tomada pelo produtor, que deve considerar os aspectos de comercialização, produtividade, conservação pós-colheita, resistência a pragas e doenças, dentre outros (Freitas *et al.*, 2007). O uso de cultivares adaptadas aos sistemas de produção e às condições ambientais da região de cultivo, além do manejo adequado da cultura, constituem fatores importantes para a maximização do rendimento (Silva *et al.*, 2009).

As aplicações de fungicidas retardaram a evolução e diminuíram a severidade da doença (Figura 2B). Em relação a cultivar Eldorado 300[®], o tratamento com o fungicida proporcionou redução de quase 50% na severidade final da doença, passando de 75% de área foliar afetada (AFA) no tratamento sem aplicação de fungicidas para 38% quando os pesticidas foram utilizados. A cultivar Gaúcho Redondo[®] continuou a demonstrar os menores níveis de severidade, chegando ao final do ciclo com cerca de 15% da AFA. Nesse caso, a cultivar Dourado Amarelo[®] apresentou uma menor resposta ao uso do fungicida, permanecendo com uma alta AFA ao fim do cultivo, cerca de 60%. Ao avaliar a resistência do fungo *Didymella bryoniae* a diversos fungicidas, Santos *et al.* (2006) afirmam que considerando a alta resistência do patógeno aos benzimidazóis, principalmente ao Tiofanato metílico, é importante que o produtor utilize em aplicações preventivas outros produtos de contato também registrados para a cultura, como é o caso do Mancozebe, Clorotalonil e Oxicloreto de Cobre. Estes fungicidas apresentam maior número de sítios de ação celular e metabólica e, portanto, são mais seguros contra o surgimento de isolados resistentes.

Com relação à produtividade verificou-se que apenas as cultivares *Canarian*[®] e *Eldorado 300*[®] diferiram estatisticamente entre si, sendo que a primeira produziu 41,9 t ha⁻¹ e 41,3 t ha⁻¹ nos tratamentos sem e com aplicação de pesticidas respectivamente (Tabela 1).

Tabela 1. Produtividade média e teor de Sólidos Solúveis Totais de cultivares de melão sem (SA) e com (CA) aplicação de pesticidas. Average productivity and the level of Total Soluble Solids in melon cultivars without (SA) and with (CA) application of pesticides. Gurupi, UFT, 2015.

Cultivar	Produtividade (t ha ⁻¹)		SST (°Brix)	
	SA	CA	SA	CA
Eldorado 300 [®]	19,7 bA	19,2 bA	12,8 Aa	12,5 aA
Hibrix [®]	30,4 abA	27,6 abA	12,9 aA	12,7 aA
Dourado A. [®]	31,5 abA	30,4 abA	11,5 aA	12 aA
Louro [®]	39,6 abA	31,5 abA	12,5 aA	12 aA
Gaúcho R. [®]	28,6 abA	32,1 abA	8 bA	7,1 bA
Canarian [®]	41,9 aA	41,3 aA	11,5 aA	12,2 aA

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Means followed by the same lower case letter in the column and capital on the line do not differ statistically by the Tukey test at 5% probability.

Comparando com as produtividades médias obtidas por Reis *et al.* (2013) no município de Porto Nacional-TO, as quais ficaram em torno de 25 t ha⁻¹, as cultivares avaliadas em Gurupi apresentaram superioridade, com exceção da *Eldorado 300*[®] que produziu menos com média de 19,7 t ha⁻¹ e 19,2 t ha⁻¹ nos tratamentos sem e com aplicação de pesticidas, respectivamente. Freitas *et al.* (2007) avaliando cultivares de melão nos estados do Rio Grande do Norte e Ceará obtiveram produtividades médias entre 24,5 t ha⁻¹ e 32,2 t ha⁻¹, resultados que se assemelham aos encontrados no município de Gurupi-TO. Isso demonstra que a região possui potencial para o desenvolvimento da cultura, quando se avalia com relação aos principais pólos produtores do país, no caso os estados do nordeste brasileiro. No cultivo do melão na estação seca, as cultivares, em sua maioria, mesmo apresentando a doença nas folhas obtiveram bons índices de produtividade e frutos de qualidade. Isso pode ser explicado pelo período em que a doença surgiu, o qual os frutos já estavam formados

e em processo de amadurecimento, de modo que não houve tempo de causar danos significativos. Em relação ao teor de Sólidos Solúveis Totais (SST), que se caracteriza por representar a “doçura” do fruto. Chitarra & Chitarra (2005) afirmam que os ácidos orgânicos realçam, juntamente com os açúcares, a percepção do flavor específico dos melões. A cultivar de melão Gaúcho Redondo[®] diferiu estatisticamente das demais em ambos tratamentos, sem e com aplicação, não atingindo um teor satisfatório. Para Costa (2008) o melão tem nível mínimo de 9°Brix para comercialização. Valores acima de 12°Brix representam frutos com padrão para exportação. Neste caso, se enquadram nessa exigência as cultivares Eldorado 300[®] com 12,8°Brix e 12,5°Brix, Hibrix[®] 12,9°Brix e 12,7°Brix e Louro[®] 12,5°Brix e 12°Brix, sem e com aplicação respectivamente. Verzera *et al.* (2014) avaliando o teor de sólidos solúveis totais em melão inodorus (amarelo) cultivados em porta-enxertos e em casa de vegetação, com condições controladas, obtiveram valores que variaram entre 14,09°Brix e 16,29°Brix. Pode-se dizer que devido as condições de cultivo, os valores não apresentam-se de forma discrepante dos encontrados em Gurupi-TO.

ENSAIO II: CHUVAS

As variáveis climáticas registradas para o período do ensaio foram diferentes do ensaio I, com precipitação pluviométrica total de 325 mm. A temperatura média do ar verificada variou entre 19,7°C (mínima) e 34,3°C (máxima), a umidade relativa do ar foi acima de 80%. O gradiente térmico possibilitado pelas diferenças entre a temperatura mínima e máxima permitiu o molhamento foliar juntamente com as frequentes chuvas proporcionaram condições favoráveis ao desenvolvimento do Crestamento gomoso.

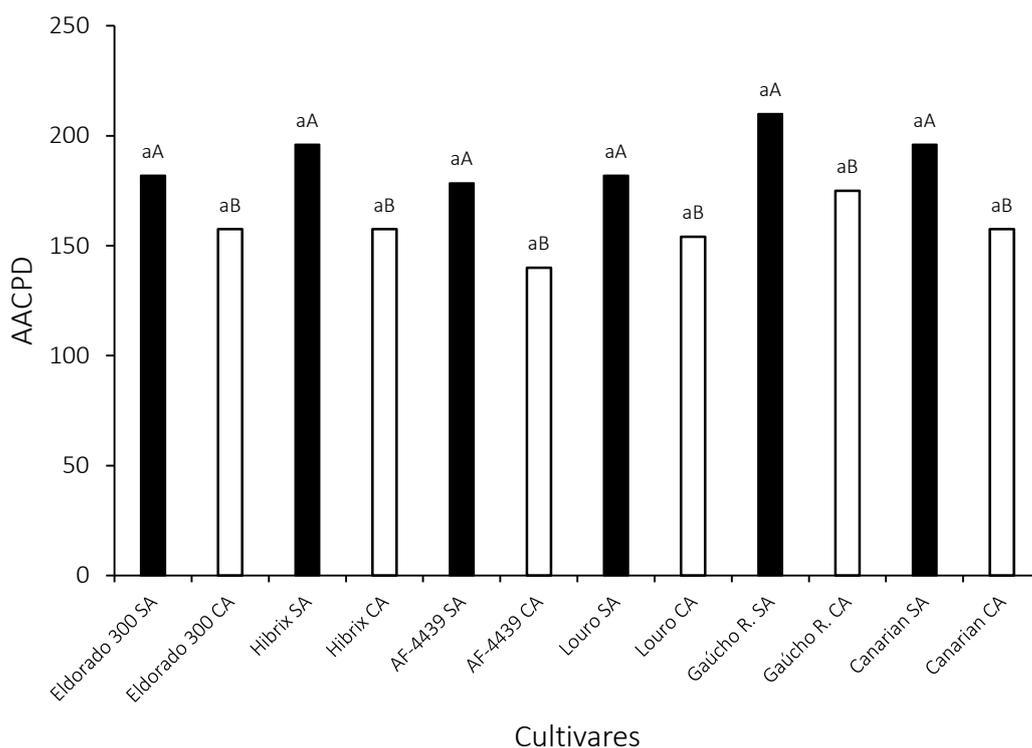


Figura 3. Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença (AACPD) em cultivares de melão sem e com a aplicação de pesticidas (SA e CA, respectivamente) em estação chuvosa. Médias seguidas da mesma letra minúscula entre cultivares de mesmo tratamento e maiúscula entre mesmos cultivares de tratamentos diferentes não diferem entre si estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Area under disease progress curve (AUDPC) in melon cultivars with and without the application of pesticides (SA and CA, respectively) in rainy season. Means followed by the same lowercase letter between cultivars of the same treatment and same capital between cultivars of different treatments do not differ statistically by the Tukey test at 5% probability. Gurupi, UFT, 2015.

Todas as cultivares apresentaram um comportamento semelhante quanto à avaliação no gráfico da área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) (Figura 3), onde não foram observadas diferenças significativas entre as cultivares. Em relação aos tratamentos sem e com aplicação de pesticidas, houve diferença, e desta forma observou-se que a utilização de fungicidas diminuiu os valores da AACPD em todas as cultivares testadas. Na estação chuvosa verificou-se que diferentemente da época seca, nenhuma cultivar diferiu significativamente no nível de resistência, demonstrando altos valores de AACPD, confirmando que o clima tem papel limitante

no desenvolvimento da doença, reinterando as afirmações feitas por Santos *et al.*, (2011).

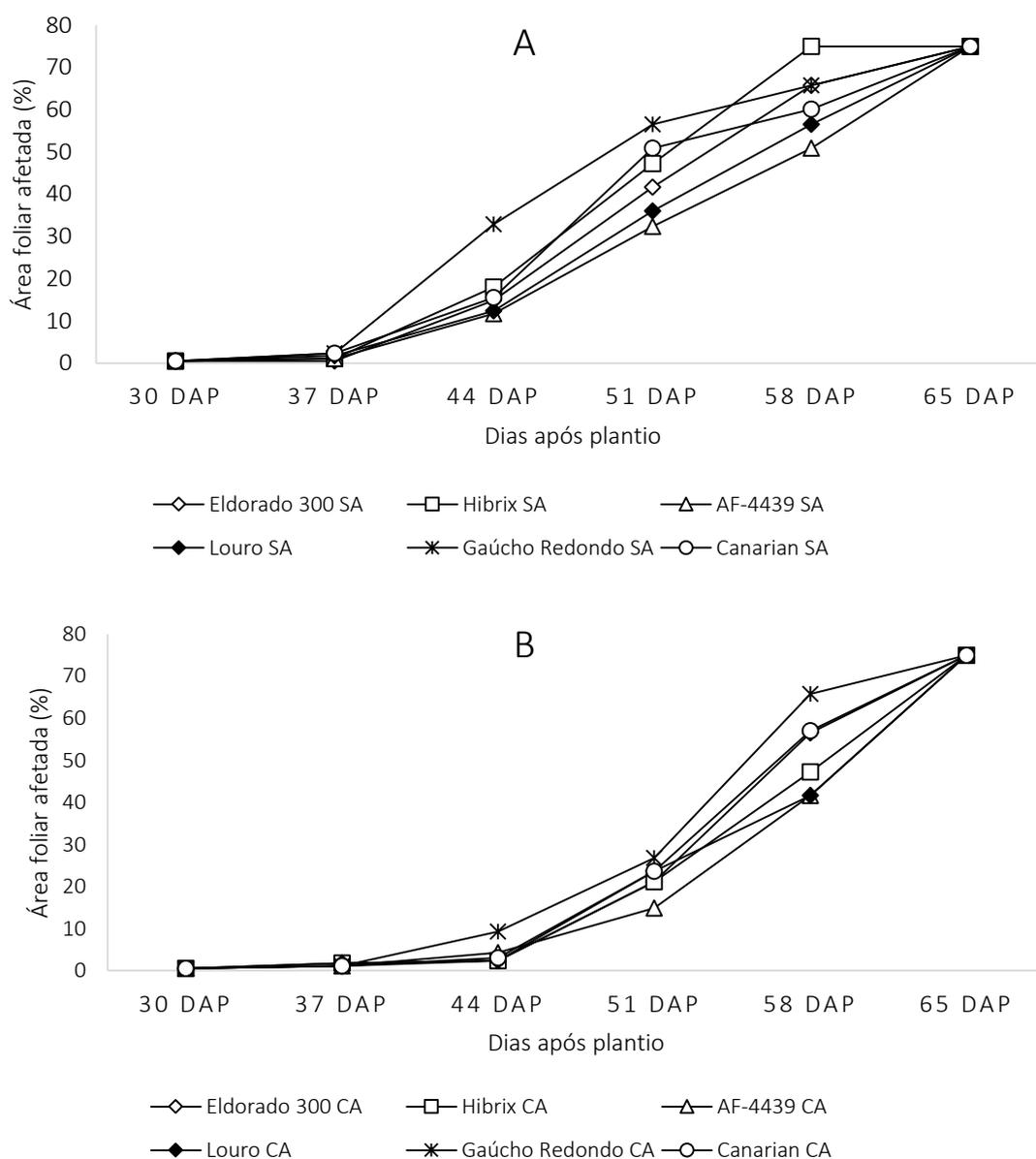


Figura 4. Progresso temporal do Crestamento gomoso (% area foliar afetada) em cultivares de melão sem aplicação (A) e com aplicação de pesticidas (B), estação chuvosa. Temporal progress of Gummy blight (% leaf affected area) in melon cultivars without application (A) and with application of pesticides (B), rainy season. Gurupi, UFT, 2015.

O progresso temporal da doença (Figura 4A) mostra a evolução da área foliar afetada (AFA) pela doença em relação ao tempo para o tratamento sem aplicação de pesticidas. Comparando-se a severidade da área foliar afetada do Crestamento

gomoso na época chuvosa com o observado na época seca sem aplicação de pesticidas, foi verificado que a doença iniciou com 22 dias de antecedência. A cultivar Gaúcho Redondo®, que na época seca teve menor severidade, e desta forma suportou melhor a doença, não demonstrou o mesmo comportamento em ambiente favorável ao desenvolvimento do patógeno, onde aos 51 DAP apresentava a maior porcentagem de área foliar afetada, 56,5%. A Hibrix® foi a cultivar que primeiro atingiu os 75% de área foliar afetada. As demais cultivares também tiveram idêntico nível de severidade, antes do final do ciclo da cultura, demonstrando que sem exceção, foram suscetíveis à doença, sob condições climáticas favoráveis apresentadas no local.

O progresso temporal da doença (Figura 4B) mostra a evolução da área foliar afetada pela doença em função do tempo para o tratamento com aplicação de fungicidas, a qual apenas retardou a evolução da doença, porém, de modo geral não impediu com que todas as cultivares alcançassem um máximo de AFA aos 65 DAP. Os níveis de severidade verificados com a aplicação de fungicidas foram semelhantes àqueles encontrados nos tratamentos sem aplicação, demonstrando que estes produtos não são capazes de controlar a doença nessa época do ano (estação chuvosa), muito favorável ao Crestamento gomoso. Nestas condições, não foi observada produção de frutos com mínimo padrão de comercialização, tanto nos tratamentos sem como nos com aplicação de fungicidas, devido ao rápido e severo ataque da doença a partir do estágio de floração. Além das características climáticas propícias nessa época, o controle da doença, é dificultado devido a sobrevivência do patógeno no solo, em restos culturais e plantas hospedeiras, bem como pela dificuldade de obtenção de cultivares resistentes (Santos, 2012).

A região sul do Tocantins tem potencial para se tornar um pólo de excelência em produção de melão, de acordo com os resultados obtidos no presente trabalho com altas produtividades e frutos de qualidade. O cultivo deverá ser realizado no período seco do ano para que não se tenha condições favoráveis ao desenvolvimento do Crestamento gomoso do caule, doença que se demonstrou ser bastante agressiva sob condições favoráveis. A aplicação de pesticidas pode ajudar no processo produtivo desde que associada ao plantio na estação seca e com a utilização do manejo adequado da cultura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CHITARRA MIF; CHITARRA AB. 2005. *Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio*. Lavras: UFLA. 785p.
- COSTA ND. 2008. *A cultura do melão*. Embrapa. 191p.
- FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2015. 10 de setembro. *Production*. Disponível em <http://faostat3.fao.org/download/Q/QC/E/>
- FREITAS JG; CRISÓSTOMO JR; SILVA FP; PITOMBEIRA JB; TÁVORA JAF. 2007. Interação entre genótipo e ambiente em híbridos de melão Amarelo no nordeste do Brasil. *Revista Ciência Agronômica* 38: 176-181.
- HARGREAVES GH; SAMANI ZA. 1985. Reference crop evapotranspiration from temperature. *Applied Engineering in Agriculture* 01: 96-99.
- KEINATH AP. 2000. Effect of protectant fungicide application schedules on gummy stem blight epidemics and marketable yield of watermelon. *Plant Disease* 84: 254-260.
- KEINATH AP. 2001. Effect of fungicide applications scheduled to control gummy stem blight on yield and quality of watermelon fruit. *Plant Disease* 85: 53-58.
- KEINATH AP. 2011. From Native Plants in Central Europe to Cultivated Crops Worldwide: The Emergence of *Didymella bryoniae* as a Cucurbit Pathogen. *Hortscience* 46: 532-535.
- KEINATH AP. 2014. Differential Susceptibility of Nine Cucurbit Species to the Foliar Blight and Crown Canker Phases of Gummy Stem Blight. *Plant Disease* 98: 247-254.
- PEREIRA FILHO JV; BEZERRA FML; SILVA ARA; SOUSA CCM; CASTRO JM. 2014. Frequência de irrigação e aplicação de N em meloeiro irrigado por gotejamento nas condições semiáridas do Nordeste. *Científica* 42: 11-22.
- QUEIROGA RCF; PUIATTI M; FONTES PCR; CECON PR; FINGER FL. 2007. Influência de doses de nitrogênio na produtividade e qualidade do melão *Cantalupensis* sob ambiente protegido. *Horticultura Brasileira* 25: 550-556.
- SANTOS GR; CAFÉ-FILHO AC. 2005. Reação de genótipos de melancia ao crestamento gomoso do caule. *Horticultura Brasileira* 23: 945-950
- SANTOS GR; ZAMBOLIM L; RESENDE JAM; COSTA H. 2005a. *Manejo integrado de doenças da melancia*. Viçosa:UFV. 70p.
- SANTOS GR; CAFÉ-FILHO AC; LEÃO FF; CÉSAR M; FERNANDES LE. 2005b. Progresso do crestamento gomoso e perdas na cultura da melancia. *Horticultura Brasileira* 23: 230-234.

SANTOS GR; CAFÉ-FILHO AC; REIS A. 2006. Resistência de *Didymella bryoniae* a fungicidas no Brasil. *Fitopatologia Brasileira* 31: 476-482.

SANTOS GR; LEÃO EU; CASTRO HG; NASCIMENTO IR; SARMENTO RA; SARMENTO-BRUM RBC. 2011. Crestamento gomoso do caule de melancia: Etiologia, epidemiologia e medidas de controle. *Journal of Biotechnology and Biodiversity* 2: 52-58

SANTOS GR. 2012. In: *Produção integrada de fruteiras tropicais. Produção integrada de melancia*. Cruz das Almas. p.319-370.

SANTOS HG; ALMEIDA J; OLIVEIRA JD; LUMBRERAS J; ANJOS LD; COELHO M; JACOMINE P; CUNHA TD; OLIVEIRA VD. 2013. *Sistema brasileiro de classificação de solos*. Embrapa. 353p.

SHANER G; FINNEY RE. 1977. The effect of nitrogen fertilization on the expression of slow – mildewing resistance in Knox Wheat. *Phytopathology* 67: 1051-1056.

SILVA AG; BARROS AS; SILVA LHCP; MORAES EB; PIRES R; TEIXEIRA IR. 2009. Avaliação de cultivares de sorgo granífero na safrinha no sudoeste do estado de Goiás. *Pesquisa Agropecuária Tropical* 39: 168-174.

SOUSA SCR; SANTOS GR; RODRIGUES AC; BONIFÁCIO A; DALCIN MS; JULIATTI FC. 2014. Escala diagramática para avaliação da severidade do crestamento gomoso do caule em melancia. *Biosciense Journal* 30: 1314-1324.

REIS C; CASTRO NMR; PEDROLLO O; LOUZADA JA. 2013. Resposta da cultura de melão a diferentes intensidades e frequências de irrigação em Porto Nacional – TO. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos* 18: 195-204.

VARGAS PF; CASTOLDI R; CHARLO HCO; BRAZ LT. 2008. Qualidade de melão rendilhado (*Cucumis melo* L.) em função do sistema de cultivo. *Ciência e Agrotecnologia* 32: 137-142.

VERZERA A; DIMA G; TRIPODI G; CONDURSO C; CRINÒ P; ROMANO D; MAZZAGLIA A; LANZA C M; RESTUCCIA C; PARATORE A. 2014. Aroma and sensory quality of honeydew melon fruits (*Cucumis melo* L. Subsp. *melo* var. *Inodorus* H. Jacq.) in relation to different rootstocks. *Scientia Horticulturae* 169: 118-124.

CAPÍTULO II

CULTIVO DE MELOEIRO SOB DIFERENTES SISTEMAS DE PRODUÇÃO

CULTIVO DE MELOEIRO SOB DIFERENTES SISTEMAS DE PRODUÇÃO

RESUMO

O trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar tratos culturais associados a diferentes métodos de manejo fitossanitário empregados no cultivo do meloeiro. Foram conduzidos dois ensaios, entre os meses de julho e setembro de 2014 e junho e setembro de 2015. A cultivar utilizada foi o híbrido Hibrix[®] submetido a cinco tratamentos (sistemas de produção): **T1-Sistema Convencional I (SC I)**: plantio no espaçamento de 2 x 0,5 m, adubação com 1000 kg ha⁻¹ de formulado 5 25 15 (N-P-K) no plantio e aplicação nas doses comerciais recomendadas de pesticidas semanalmente; **T2-Sistema Convencional II (SCII)**: semelhante ao T1, diferindo nas práticas de manter apenas dois ramos e dois frutos por planta; **T3-Sistema de Produção Integrada I (SPI I)**: plantio no espaçamento de 2 x 1 m, adubação conforme resultado da análise de solo. Foram mantidos dois ramos por planta e todos os frutos vingados, aplicação de pesticidas conforme monitoramento das plantas; **T4-Sistema de Produção Integrada II (SPI II)**: semelhante ao T3, diferindo-se apenas na prática de manter dois frutos por planta; **T5-Sistema de Produção Orgânica (SPO)**: Plantio no espaçamento 2 x 0,5 m, adubação com esterco bovino, sem aplicação de pesticidas, deixando-se dois ramos e dois frutos por planta. A incidência de doenças ocorreu de forma diferenciada nos ensaios de 2014 e 2015, tendo o Crestamento gomoso do caule surgido no primeiro ano e no segundo ano a murcha-de-Fusarium foi a causadora dos danos à cultura. Essa variação de patógenos fez com que as características da produção fossem alteradas. O SPI II teve a menor produtividade, 8,2 t ha⁻¹ e a maior incidência de mortalidade de plantas em 2014. O SPO, que apresentou maior produtividade juntamente com o SC I no primeiro ano, teve na segunda safra a produtividade diminuída. Entretanto foi o único tratamento em que não houve mortalidade de plantas. O desbaste de ramos atrasou o ciclo da cultura em cerca de quinze dias.

Palavras-chave: *Cucumis melo* L.; Manejo; fitossanidade

MELON CROP UNDER DIFFERENT PRODUCTION SYSTEMS

ABSTRACT

This work aimed to evaluate cultural practices associated with different methods of pest management employees in melon cultivation. Two experiments were conducted between July and September 2014, and June and September 2015. The cultivar used was the hybrid Hibrix® underwent five treatments (production systems): T1-Conventional System I (SC I): planting the spacing of 2 x 0,5 m, fertilization with 1000 kg ha⁻¹ formulated 5 25 15 (N-P-K) in planting and application at recommended doses commercial pesticide weekly; T2-Conventional System II (SCII): Similar to T1, differing practices to keep only two branches and two fruits per plant; T3- Integrated System Production I (SPI I): planting spacing of 2 x 1 m, fertilization as a result of soil analysis. Two branches per plant and all unavenged fruits, pesticide application as monitoring the plants were kept; T4-Production System Integrated II (SPI I): similar to T3, differing only in the practice of having two fruits per plant; T5-Organic System Production (SPO): Planting spacing 2 x 0,5 m, fertilizing with manure, without application of pesticides, leaving two branches and two fruits per plant. The incidence of disease occurred differently in 2014 and 2015 trials, the gummy stem blight emerged in the first year, and second year Fusarium wilt was the cause of damage to the crop. This change of pathogens focusing on culture made the production characteristics were changed. The SPI II had the lowest yield, 8,2 t ha⁻¹ and the highest plant mortality incidence in 2014. The SPO, with the highest productivity with the SC I in the first year, the second crop had decreased productivity. However, it was the only treatment in which no mortality of plants. Branch pruning also delayed the crop cycle in about two weeks.

Keywords: *Cucumis melo* L.; Manegement, plant sanity

INTRODUÇÃO

A região Nordeste é a principal produtora de melão, contribuindo com mais de 90% da produção nacional. A expansão da cultura na região se deve à atuação de grandes empresas, que destinam boa parte da sua produção para exportação. As condições climáticas favorecem o Nordeste, onde os frutos têm melhor sabor e maior teor de açúcares. O mercado de melões nobres no país está em desenvolvimento, devido à preferência dos consumidores pelos melões do tipo Amarelo (Sebrae, 2015).

Entretanto, a cultura vem se disseminando por outras regiões do país, pois segundo Delwing et al. (2007), as variedades do melão conseguem se adaptar em diversas regiões de modo que não perde suas características produtivas, propiciando estabilidade e segurança para que os agricultores possam investir no melão. Com isso o desenvolvimento da cultura é facilitado, podendo ser conduzido em diversas regiões do Brasil.

O Tocantins vem sendo apontado como um pólo potencial para a expansão da agricultura no país, devido ao baixo preço das terras comparadas à outras regiões, principalmente sul e sudeste. De acordo com Santos et al. (2009a) a cultura do melão vem ganhando espaço entre os produtores locais, os quais já tem bastante experiência com o cultivo da melancia, e por se tratarem de espécies da mesma família, se adaptam às condições encontradas no Tocantins que são muito favoráveis ao desenvolvimento da cultura. Principalmente em cultivares de melão amarelo, atingindo produtividades acima da média nacional (Tschoeke et al., 2015).

Apesar da importância econômica da cultura do melão para o país, a produtividade nas diferentes regiões produtoras é bastante variável e, na maioria das vezes, considerada baixa em relação ao potencial produtivo da planta. Portanto, há necessidade de pesquisas para definir as melhores tecnologias de manejo da cultura capazes de aumentar a produtividade e a qualidade, permitindo que o fruto se torne mais competitivo nos mercados nacional e internacional (Silva et al., 2014).

A época de cultivo também é importante, pois realizado em estação seca aumenta a eficiência no uso da água e reduz a incidência de doenças foliares e a proliferação de plantas daninhas, por evitar que a parte aérea das plantas e a faixa entre as fileiras de plantio sejam molhadas (Teófilo et al., 2012). As doenças são um grande empecilho para o desenvolvimento da cultura. Dentre as principais está o Crestamento gomoso do caule ou cancro da haste, causado pelo fungo *Didymella*

bryoniae (Auersw.) Rehm (anamorfo *Ascochyta cucumis* (Fautrey & Roum). Provoca tombamento de plântulas, lesões foliares e cancrios nos caules e hastes, o que compromete o desenvolvimento das plantas e reduz a produtividade e qualidade dos frutos (Santos & Café Filho, 2005). Outra doença de importância e responsável por sérios danos econômicos (Zhao et al., 2011) é a murcha-de-Fusarium causada pelo fungo *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis*. O patógeno sobrevive no solo sob a forma de estruturas de resistência, em restos de cultivo e em sementes infectadas sendo, portanto, de difícil controle (Medeiros et al., 2012),

Pela importância dos prejuízos ocasionados por essas doenças, o controle se faz necessário para o bom desenvolvimento da cultura. Embora o controle químico seja a forma mais empregada, o uso continuado de fungicidas não é aconselhável como uma solução de longo prazo devido o impacto negativo dos pesticidas no meio ambiente (Wolukau et al., 2007). Para isso é necessário utilizar métodos que minimizem o uso de fungicidas, fazendo um manejo racional das aplicações dos produtos.

Este trabalho teve por objetivo avaliar tratamentos culturais associados a diferentes métodos de manejo fitossanitário empregados no cultivo do meloeiro.

MATERIAL E MÉTODOS

Dois ensaios foram implantados em área localizada no setor de Fitossanidade da Universidade Federal do Tocantins – UFT, município de Gurupi (11°44'44.866"S; 49°3'8.968"O 278 m de altitude), Estado do Tocantins, Brasil, entre os meses de julho e setembro de 2014 e junho e setembro de 2015. Esta área está inserida no Bioma Cerrado e o solo é classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico (Santos et al., 2013) e textura média.

Segundo a classificação de Köppen, o clima da região é Aw, definido como tropical quente e úmido com estação chuvosa no verão e seca no inverno. A temperatura média anual está em torno de 26°C, sendo a amplitude térmica média muito pequena, com temperatura média mensal mínima de 20°C e média mensal máxima de 33°C. A precipitação anual média é de 1.632 mm, registrando-se nos meses de outubro a março os maiores índices pluviométricos e, de abril a setembro, os menores (Hargreaves & Samani, 1985).

O preparo inicial do solo foi realizado por meio de duas gradagens pesadas e uma gradagem niveladora, enquanto que, para o levantamento dos canteiros, foi utilizada uma enxada rotativa encanteiradora (0,70 m de largura na base superior, 0,90 m de largura na base inferior e altura de 0,30 m). Os canteiros foram protegidos com lona plástica dupla face (preta/branca) com espessura de 150 micrômetros, deixando-se exposta a face branca. Foi utilizada irrigação localizada por gotejamento (3,6 L hora⁻¹) visando atingir a capacidade de campo e turno de rega fixo. A semeadura foi realizada utilizando cinco sementes por cova a 2 cm de profundidade, e o desbaste de plantas realizado ao quinze dias, deixando uma planta por cova. A cultivar utilizada foi o híbrido Hibrix®.

O delineamento foi em blocos ao acaso com quatro repetições e cinco tratamentos (sistemas de produção) que se dispõe da seguinte forma:

Sistema de produção	Espaçamento	Adubação	Manejo de doenças	Desbaste
T1-Sistema Convencional I (SCI)	2 x 0,5 m	1000 kg ha ⁻¹ , 5-25-15	Aplicação de fungicidas semanalmente	-
T2-Sistema Convencional II (SCII)	2 x 0,5 m	1000 kg ha ⁻¹ , 5-25-15	Aplicação de fungicidas semanalmente	Dois ramos e dois frutos por planta
T3-Sistema de Produção Integrada I (SPI I)	2 x 1 m	Análise de solo, 640 kg ha ⁻¹ 5-25-15	Conforme monitoramento a cada três dias	Dois ramos
T4-Sistema de Produção Integrada II (SPI II)	2 x 1 m	Análise de solo, 640 kg ha ⁻¹ 5-25-15	Conforme monitoramento a cada três dias	Dois ramos e dois frutos
T5-Sistema de Produção Orgânica (SPO)	2 x 0,5 m	20 t ha ⁻¹ esterco bovino	-	Dois ramos e dois frutos

T1-Sistema Convencional I: plantio no espaçamento de 2 x 0,5 m. Adubação com 1000 kg ha⁻¹ de formulado 5 25 15 no plantio, 262 kg ha⁻¹ de cloreto de potássio (60% K) e 454 kg ha⁻¹ de uréia (44% N) em cobertura parcelado em 4 vezes. Aplicação nas doses comerciais recomendadas de fungicidas Cerconil® (Tiofanato metílico, 0,7 g L⁻¹ + Clorothalonil, 1,7 g L⁻¹) e Score® (Difenoconazol, 0,3 g L⁻¹) e inseticidas Decis® (Deltametrina, 1,0 ml L⁻¹) e Evidence® (Imidacloprido, 0,3 g L⁻¹) semanalmente. **T2-**

Sistema Convencional II: semelhante ao T1, diferindo nas práticas de manter apenas dois ramos e dois frutos por planta. **T3-Sistema de Produção Integrada I:** plantio no espaçamento de 2 x 1 m, adubação conforme resultado da análise de solo, onde foi aplicado em ambos os anos de cultivo 640 kg ha⁻¹ de formulado 5 25 15 (N-P-K) no plantio, 114,3 kg de cloreto de potássio (60% K) e 318 kg de uréia (44% N) em cobertura parcelado em 4 vezes. Foram mantidos dois ramos por planta e todos os frutos vingados, aplicação de Cerconil® (Tiofanato metílico, 0,7 g L⁻¹ + Clorothalonil, 1,7 g L⁻¹) e Score® (Difenoconazol, 0,3 g L⁻¹) e inseticidas Decis® (Deltametrina, 1,0 ml L⁻¹) e Evidence® (Imidacloprido, 0,3 g L⁻¹) conforme monitoramento a cada três dias, levando-se em consideração a incidência de doenças e pragas de acordo com as normas estabelecidas pra coleta e respeitando-se o nível de dano definido para cada praga de acordo com a literatura especificada. **T4-Sistema de Produção Integrada II:** semelhante ao T3, diferindo-se na prática de manter apenas dois frutos por planta. **T5-Sistema de Produção Orgânica:** Plantio no espaçamento 2 x 0,5 m, adubação com 20 t ha⁻¹ de esterco bovino, sem aplicação de pesticidas, deixando-se dois ramos e dois frutos por planta.

Para avaliar a severidade da doença em relação ao tempo, as plantas foram avaliadas a cada sete dias, utilizando-se escala de notas descrita por Santos et al. (2005) onde: 0 – atribuída às plantas saudias; 1 – atribuída às plantas com menos de 1% da área foliar afetada; 3 – atribuída às plantas entre 1 e 5% da área foliar afetada; 5 – atribuída às plantas entre 6 e 25% da área foliar afetada; 7 – atribuída às plantas entre 26 e 50% da área foliar afetada; 9 – atribuída às plantas com mais que 50% da área foliar afetada. Posteriormente as notas atribuídas à doença nas folhas foram convertidas para porcentagens de área foliar doente pelo ponto médio de cada nota. O número de avaliações de cada ensaio foi de acordo com o início do surgimento da doença. Ao final das avaliações os dados de severidade foram convertidos em Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença (AACPD), conforme método descrito por Shaner e Finney (1977).

Os frutos foram colhidos e pesados, e em seguida foi medido o teor de Sólidos Solúveis Totais (SST). A produtividade foi expressa em t ha⁻¹ e os SST em °Brix. Os dados coletados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e aplicado o teste de Tukey a 5% de probabilidade para comparação das médias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ensaio I: Safra 2014

A temperatura variou de 15,2°C (mínima) até 37,7°C (máxima) e a umidade relativa do ar, variando entre 48,7% (mínima) e 66,8% (máxima). Houve um acumulado de cerca de 10 mm entre os 65 e 70 dias após plantio (DAP), e nos últimos 10 dias, 55 mm acumulados. As características climáticas são importantes para compreender o comportamento do Crestamento gomoso, doença que afetou a cultura na safra 2014.

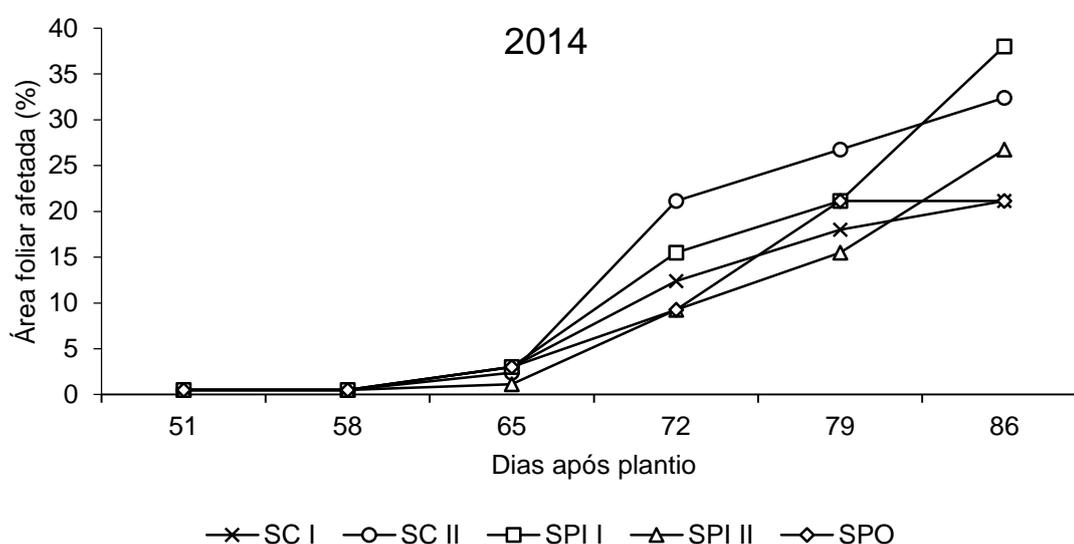


Figura 1. Progresso temporal do Crestamento gomoso doença em % de área foliar afetada. SC I-Sistema Convencional I, SC II-Sistema Convencional II, SPI I-Sistema de Produção Integrada I, SPI II-Sistema de Produção Integrada II, SPO-Sistema de Produção Orgânico. Gurupi, UFT, 2015.

A severidade do Crestamento gomoso nas folhas (Figura 1) aumentou em todos os tratamentos aos 65 dias após plantio (DAP), período em que ocorreram as primeiras chuvas propiciando o desenvolvimento foliar da doença. Os valores de área foliar afetada variaram de 21,1%, para o Sistema Convencional I e Sistema de Produção Orgânico, até 38% para o Sistema de Produção Integrado I. Em trabalho realizado por Keinath (2014), foi constatado que mesmo um molhamento foliar irregular é capaz de propiciar o aumento da severidade da doença na planta. Tal fato anteriormente descrito por Santos et al. (2005) onde a presença de água, durante curto período de tempo, nas folhas e nos ramos é suficiente para que o fungo penetre

por aberturas naturais e por ferimentos provocados pelo homem, insetos ou que ocorrem durante o crescimento devido ao atrito do solo. Entretanto, os valores de área foliar afetada não ultrapassaram 40% nos tratamentos mais afetados, e a severidade aumentou no final do ciclo da cultura, tendo os frutos já praticamente formados.

Outra forma de demonstrar a severidade da doença é através da área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) (Tabela 1).

Tabela 1. Área abaixo da curva de progresso do Crestamento gomoso (AACPD), porcentagem de plantas mortas (PM %), produtividade média em t ha⁻¹ (PROD) e peso médio de frutos em kg (PMF). SC I-Sistema Convencional I, SC II-Sistema Convencional II, SPI I-Sistema de Produção Integrada I, SPI II-Sistema de Produção Integrada II, SPO-Sistema de Produção Orgânico. Gurupi, UFT, 2015.

Sistema de Produção	AACPD	PM (%)	PROD	PMF
SC I	117,3 a	20	15,6 a	0,622 a
SC II	131,3 a	15	14,4 ab	0,899 a
SPI I	129,5 a	28	10,3 ab	0,763 a
SPI II	105,0 a	50	8,2 b	0,975 a
SPO	117,3 a	0	15,2 a	0,859 a
CV%	10,47		22,13	19,13

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

É possível observar que os valores da AACPD foram mais elevados, variando de 105 para o SPI II até 131,3 SC II. A aplicação de fungicidas regularmente a cada sete dias no SC I e SC II, ou conforme o monitoramento da doença a cada três dias no SPI I e SPI II, não diminuiu a severidade foliar da doença comparando com os SPO, onde não foi realizada nenhuma aplicação de pesticidas. Santos et al. (2006) descreveram que a *Didymella bryoniae* apresenta resistência a vários tipos de fungicidas usados na cultura. Tem por característica ocasionar danos não só ao caule como também às folhas, influenciado pelo molhamento foliar, condição essencial para o desenvolvimento do patógeno, fato também demonstrado por Keinath (2013), que testou a resistência do fungo à vários fungicidas, os quais demonstraram dificuldade para controlar a doença.

A quantidade de plantas mortas (Tabela 1) variou entre os tratamentos, desde nenhuma mortalidade no SPO até 50% no SPI II. Esse fato tem importante influência na produtividade dos tratamentos.

O SPI II obteve a menor produtividade com 8,2 t ha⁻¹, diferenciando-se estatisticamente do SC I e SPO com 15,6 t ha⁻¹ e 15,2 t ha⁻¹, respectivamente. A adubação em maior quantidade nos tratamentos SC I e SC II também pode ter influenciado nas maiores produtividades, mas não se pode confirmar de forma absoluta, pois deve se observar a mortalidade de plantas nos tratamentos causados pela doença. Segundo Santos et al. (2009b) o Crestamento gomoso do caule tem potencial para causar grandes reduções de produtividade e qualidade de frutos na cultura.

Não houve diferença significativa entre os tratamentos em relação ao peso médio de frutos, os quais variaram de 0,6 kg para o SC I, até 1,0 kg para o SPI II. O primeiro não foi submetido ao desbaste de ramos e frutos, ao contrário do segundo que teve seus ramos e frutos seccionados. Resultados esses que se assemelham aos de Araújo et al. (2010) e Suassuna et al. (2011), os quais apresentaram peso médio de frutos que também variou de 0,6 kg à 1,0 kg.

A prática do desbaste de ramas também teve influência no ciclo da cultura, alterando o teor de sólidos solúveis totais (Tabela 2).

Tabela 2. Teor de sólidos solúveis totais (°Brix) aos 65 dias após plantio (DAP) e 80 DAP. SC I-Sistema Convencional I, SC II-Sistema Convencional II, SPI I-Sistema de Produção Integrada I, SPI II-Sistema de Produção Integrada II, SPO-Sistema de Produção Orgânico. Gurupi, UFT, 2015.

Sistemas de Produção	65 DAP	80 DAP
SC I	11,63 aA	11,75 aA
SC II	9,25 bB	11,88 aA
SPI I	8,63 bB	11,25 aA
SPI II	9,63 bB	11,75 aA
SPO	9,88 bB	11,75 aA
CV%	Sistemas de Produção: 10,0/ Época de colheita: 6,2	

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

A colheita foi parcelada devido à maturação desuniforme dos frutos entre os tratamentos. O SC I diferiu estatisticamente dos demais aos 65 dias após plantio (DAP), fato não ocorrido aos 80 DAP. Foi observado que os tratamentos submetidos ao desbaste de ramos prolongaram seu ciclo em 15 dias, já que o normal da cultivar se encerra aos 65 DAP. Miao et al. (2011) ao realizarem poda de ramos em plantas de melão observaram que essa prática estende a vida de folhas funcionais, equilibra melhor a parte aérea e o crescimento da parte subterrânea e retarda a senescência precoce da planta. Em geral, os tratamentos apresentaram frutos com teores de sólidos solúveis totais satisfatórios, pois para Costa (2008), o melão tem nível mínimo de 9°Brix para comercialização, valores acima de 12°Brix representam frutos com padrão para exportação. Respeitando o tempo de colheita de cada um, os sistemas de produção estudados são capazes de produzir frutos de qualidade.

Ensaio II: Safra 2015

A temperatura variou de 14,6°C (mínima) até 38,9°C (máxima) e a umidade relativa do ar, variando entre 44,9% (mínima) e 71,7% (máxima). Houve um acumulado de 6 mm entre os 85 e 90 dias após plantio (DAP). A escassez de chuvas durante o período de cultivo afetou o comportamento do Crestamento gomoso, não sendo notada severidade significativa da doença nas plantas.

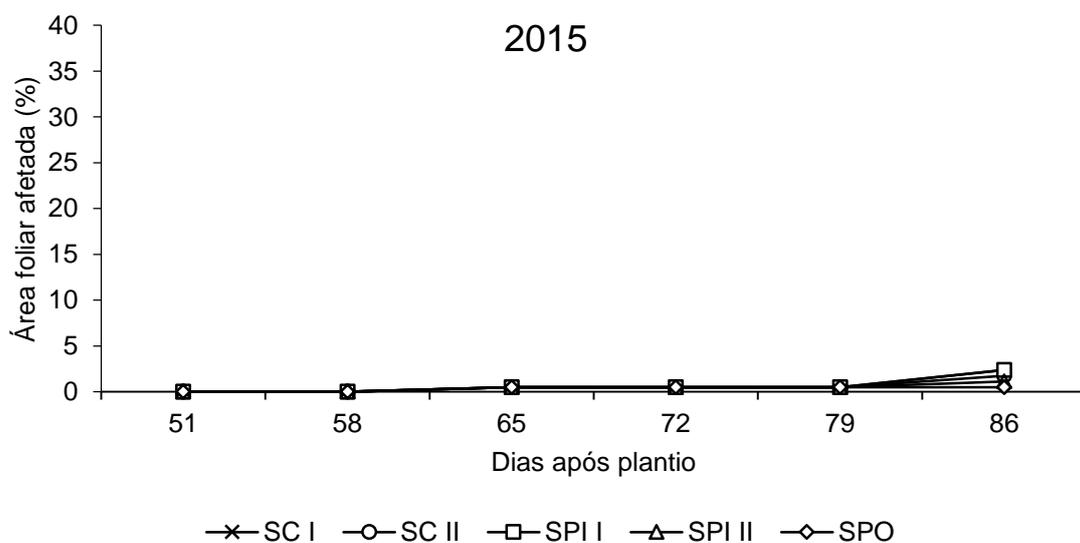


Figura 2. Progresso temporal da murcha-de-Fusarium em % de área foliar afetada. SC I-Sistema Convencional I, SC II-Sistema Convencional II, SPI I-Sistema de Produção Integrada I, SPI II-Sistema de Produção Integrada II, SPO-Sistema de Produção Orgânico. Gurupi, UFT, 2015.

A doença que ocasionou as maiores perdas nos tratamentos foi a murcha-de-Fusarium, causada por fungo do gênero *Fusarium*. Os valores de área foliar afetada variaram de 0,5% para o SPO até 2,38% para SPI I e SC I (Figura 2), demonstrando comportamento diferente do Crestamento gomoso na safra anterior. Apesar de não ter danos foliares consideráveis, a murcha-de-Fusarium demonstrou capacidade de ocasionar altas taxas de mortalidade nas plantas apenas afetando o caule, causando a morte dos tecidos do mesmo por impedir a circulação de seiva. Yang et al. (2014) observaram que os exsudatos radiculares de melão promoveram significativamente o crescimento micelial, a germinação de esporos de *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis* e incidência de fusariose, provando que o ambiente radicular da cultura é propício para o desenvolvimento do patógeno.

Tabela 3. Área abaixo da curva de progresso da murcha-de-Fusarium (AACPD), porcentagem de plantas mortas (PM %), produtividade média em t ha⁻¹ (PROD) e peso médio de frutos em kg (PMF). SC I-Sistema Convencional I, SC II-Sistema Convencional II, SPI I-Sistema de Produção Integrada I, SPI II-Sistema de Produção Integrada II, SPO-Sistema de Produção Orgânico. Gurupi, UFT, 2015.

Sistema de Produção	AACPD	PM (%)	PROD	PMF
SC I	28,8 a	18	17,8 ab	0,85 abc
SC II	28,0 a	35	12,9 ab	1,02 ab
SPI I	29,8 a	30	16,2 ab	0,80 bc
SPI II	26,3 a	28	18,7 a	1,09 a
SPO	24,5 a	0	11,2 b	0,71 c
CV%	12,01		20,91	12,13

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Os valores da AACPD foram inferiores aos valores obtidos na safra de 2014, variando de 24,5 para o Sistema de Produção Orgânico até 29,8 para o Sistema de Produção Integrado I. Os danos às plantas ficaram mais concentrados no caule, e em menor proporção afetaram a área foliar. As características do clima podem ter influenciado negativamente o desenvolvimento de outros fitopatógenos, tais como *D. bryoniae*. Na maior parte do tempo de condução do experimento não houve ocorrência de chuvas durante o período de cultivo, havendo pouca precipitação apenas nos últimos dias da cultura a campo, com baixa interferência nas variáveis analisadas. Isso demonstra que o Crestamento gomoso do caule necessita por um período mais prolongado de condições climáticas favoráveis para se desenvolver, tanto no caule como no limbo foliar.

Entre os sistemas de produção avaliados, o orgânico (SPO) se destacou por não ter havido mortalidade de plantas nos dois anos avaliados (2014, 2015). Resultados semelhantes também foram verificados por Zhao et al. (2011), quando aplicaram fertilizantes orgânicos na cultura do melão e conseguiram reduzir em 60% a incidência da murcha-de-Fusarium na planta. Apesar do baixo índice de doença o SPO produziu apenas 11,2 t ha⁻¹. Com relação ao SPI II, demonstrou resultado diferente quando comparado à safra anterior (2014), já que apresentou a maior produtividade 18,7 t ha⁻¹, havendo diferença significativa quando comparado ao SPO. No presente trabalho, o esterco usado no plantio de 2014 foi o mesmo utilizado em 2015, armazenado nas condições propícias à perda de N. Esse declínio de produção do SPO de um ano para o outro sem que houvesse morte de plantas no tratamento pode ser explicado através de trabalho realizado por Azeez & Averbek (2010), os quais relatam que o esterco bovino, libera grande quantidade de nitrogênio (N) após 120 dias, quando em contato com o solo e exposto à chuva. Os mesmos autores indicam a adubação com esterco complementada com fontes de N inorgânico para suprir as necessidades das plantas.

O peso de frutos obtidos no SPI II foi em média de 1,0 kg, diferenciando-se estatisticamente do SPI I, 0,8 kg, e SPO, 0,7 kg. Comparando os sistemas de produção SPI I e II, em que a diferença entre eles foi apenas na quantidade de frutos por planta, o desbaste se mostrou eficiente no aumento do tamanho dos frutos.

Tabela 4. Teor de sólidos solúveis totais (°Brix) aos 65 dias após plantio (DAP) e 80 DAP. SC I-Sistema Convencional I, SC II-Sistema Convencional II, SPI I-Sistema de

Produção Integrada I, SPI II-Sistema de Produção Integrada II, SPO-Sistema de Produção Orgânico. Gurupi, UFT, 2015.

Sistemas de Produção	65 DAP	80 DAP
SC I	12,50 aA	12,38 aA
SC II	9,00 bB	12,25 aA
SPI I	8,88 bB	11,75 aA
SPI II	9,88 bB	12,13 aA
SPO	10,00 bB	11,75 aA
CV%	Sistemas de Produção: 7,54/Época de colheita: 7,50	

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Os resultados obtidos nos sistemas de produção na safra 2015, com relação ao teor de sólidos solúveis totais foi idêntico ao ano anterior. Os tratamentos submetidos ao desbaste de ramos atrasaram o amadurecimento dos frutos, alterando o ciclo da cultura e fazendo com que os frutos ficassem mais quinze dias em campo para atingir qualidade na colheita. Os sistemas de produção para cultura do melão se mostraram mais apropriados dependendo da variável analisada.

A utilização de diferentes espaçamentos não influenciaram nos valores de produtividade, necessitando que cada produtor escolha o espaçamento ideal ao seu cultivo nas melhores condições que se adequem à sua realidade.

A adubação mineral em quantidades fixas programadas sem levar em consideração os resultados da análise de solo quando comparados à adubação feita a partir do resultado da análise, não influenciaram nos resultados obtidos, de modo que não justifica o maior aumento nos custos de produção. Já a adubação orgânica se mostrou promissora pelos benefícios proporcionados desde que consorciada com adubação mineral. Segundo Oliveira et al. (2010) o uso de adubação orgânica pode favorecer a disponibilidade dos nutrientes fornecidos pela adubação mineral.

A aplicação de fungicidas e inseticidas respeitando os preceitos do manejo integrado de doenças, proporcionou o mesmo efeito de controle que aplicações programadas e sucessivas, trazendo benefícios ao meio ambiente e qualidade dos melões produzidos.

O desbaste de ramos e frutos pode ser uma estratégia para atender mercados específicos, devido proporcionar maior tamanho dos frutos produzidos.

De um modo geral, as melhores técnicas de cultivo para a região foram: o plantio no espaçamento de 2m x (0,5m ou 1m), adubação mineral equilibrada juntamente com adição de composto orgânico, desbaste de frutos e controle fitossanitário seguindo o manejo integrado de doenças.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO W. F.; OLIVEIRA G.A.; CARVALHO F.K.; SILVA W.M.; CRUZ P.L.S.; MACIEL F.C.S. Manejo da irrigação do meloeiro com base na evaporação do tanque classe, **Horticultura brasileira**, v. 28, n. 4, p.495-499, 2010

AZEEZ, J. O.; AVERBEKE, W. V. Nitrogen mineralization potential of three animal manures applied on a sandy clay loam soil. **Original Research Article Bioresource Technology**, v. 101, n. 14, p. 5645-5651, 2010.

DELWING, A. B.; FRANKE, L. B.; BARROS, I. B. I. Qualidade de sementes de acessos de melão crioulo (*Cucumis melo* L.).**Revista Brasileira de Sementes**, v. 29, n. 2, p.187-194, 2007.

HARGREAVES, G. H.; SAMANI, Z.A. Reference crop evapotranspiration from temperature. **Applied Engineering in Agriculture**, v. 01, p. 96-99, 1985.

KEINATH, A. P. Susceptibility of Cucurbit Rootstocks to *Didymella bryoniae* and Control of Gummy Stem Blight on Grafted Watermelon Seedlings with Fungicides. **Plant Disease**, v. 97, p. 1018-1024, 2013.

KEINATH, A. P. Differential Susceptibility of Nine Cucurbit Species to the Foliar Blight and Crown Canker Phases of Gummy Stem Blight. **Plant Disease**, v. 98, p. 247-254, 2014.

MEDEIROS, E. V.; VIANA, M. G.; ALBUQUERQUE, C. C.; VIANA, F. A.; SILVA, K. M. B. Extrato etanólico de *Senna alata* no controle de *Fusarium oxysporum*, causador da murcha-de-fusarium do meloeiro. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.16, n.11, p. 1166–1170, 2012.

OLIVEIRA, A. E. S.; SÁ, J. R.; MEDEIROS, J. F.; NOGUEIRA, N. W.; SILVA, K. J. P. Interação da adubação organo-mineral no estado nutricional das plantas. **Revista Verde**, v. 5, n. 3, p. 53-58, 2010.

SANTOS, G. R.; ZAMBOLIM, L.; RESENDE, J. A. M.; COSTA, H. **Manejo integrado de doenças da melancia**. Viçosa, 70p, 2005.

SANTOS, G. R.; CAFÉ-FILHO, A. C. Reação de genótipos de melancia ao crestamento gomoso do caule. **Horticultura Brasileira**, n. 23, p. 945-950, 2005.

SANTOS, G. R., CAFÉ-FILHO, A. C.; REIS, A. Resistência de *Didymella bryoniae* a fungicidas no Brasil. **Fitopatologia Brasileira**, n. 31, p. 476-482, 2006.

SANTOS, G. R.; FERREIRA, M. S. V.; PESSOA-FILHO, M. A. C. P.; FERREIRA, M. E.; CAFÉ-FILHO, A. C. Host specificity and genetic diversity of *Didymella bryoniae* from Cucurbitaceae in Brazil. **Journal of Phytopathology**, v. 157, p. 265-273, 2009a.

SANTOS, G. R.; CASTRO NETO, M. D.; RAMOS, L. N.; CAFÉ-FILHO, A. C.; REIS, A.; MOMENTÉ, V. G.; PELÚZIO, J. M.; IGNÁCIO M. Reaction of melon genotypes to the gummy stem blight and the downy mildew. **Horticultura Brasileira**, v. 27, p.160-165, 2009b.

SANTOS, H. G.; ALMEIDA, J.; OLIVEIRA, J.; LUMBRERAS, J.; ANJOS, L.; COELHO, M.; JACOMINE, P.; CUNHA, T.; OLIVEIRA, V. D. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, Embrapa, 353p., 2013.

SEBRAE. **O cultivo e o mercado do melão.** Disponível em: <http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/>. Acesso 12 de novembro de 2015.

SHANER, G.; FINNEY, R. E. The effect of nitrogen fertilization on the expression of slow – mildewing resistance in Knox Wheat. **Phytopathology**, v. 67, p. 1051-1056, 1997.

SILVA, M. C.; SILVA, T. J. A.; SILVA, E. M. B.; FARIAS, L. N. Características produtivas e qualitativas de melão rendilhado adubado com nitrogênio e potássio, **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 18, n. 6, p.581–587, 2014.

SOUSA, S. C. R.; SANTOS, G. R.; RODRIGUES, A. C.; BONIFÁCIO, A.; DALCIN, M. S.; JULIATTI F. C. Escala diagramática para avaliação da severidade do crestamento gomoso do caule em melancia. **Biosciense Journal**, v. 30, 1314-1324, 2014.

SUASSUNA, J. F.; MELO, A. S.; COSTA, F. S.; FERNANDES, P. D.; FERREIRA, R. S.; SOUSA, M. S. S. Eficiência fotoquímica e produtividade de frutos de meloeiro cultivado sob diferentes lâminas de irrigação, **Ciências Agrárias**, v. 32, n. 4, p. 1251-1262, 2011.

TEÓFILO, T. M. S.; FREITAS, F. C. L.; MEDEIROS, J. F.; FERNANDES, D.; GRANGEIRO, L. C.; TOMAZ, H. V. Q.; RODRIGUES, A. P. M. S. Eficiência no uso da água e interferência de plantas daninhas no meloeiro cultivado nos sistemas de plantio direto e convencional. **Planta Daninha**, v. 30, n. 3, p. 547-556, 2012.

TSCHOEKE, P. H., OLIVEIRA, E. E., DALCIN, M. S., SILVEIRA-TSCHOEKE, M. C. A. C., SANTOS, G. R. Diversity and flower-visiting rates of bee species as potential pollinators of melon (*Cucumis melo* L.) in the Brazilian Cerrado. **Scientia Horticulture**, 186, 207–216, 2015

Wolukau, J. N.; Zhou, X. H.; Li, Y.; Zhang, Y. B.; Chen, J. F. Resistance to Gummy Stem Blight in Melon (*Cucumis melo* L.) Germplasm and Inheritance of Resistance from Plant Introductions 157076, 420145, and 323498, **Hortscience**, v. 42, n. 2, p. 215–221, 2007.

YANG, R. X.; GAO, Z. G.; LIU, X.; YAO, Y.; CHENG, Y. Root exudates from muskmelon (*Cucumis melo* L.) induce autotoxicity and promote growth of *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis*. **Allelopathy Journal**, v. 33, n. 2, p. 175-188, 2014.

ZHAO, Q.; DONG, C.; YANG, X.; MEI, X.; RAN, W.; SHEN, Q.; XU, Y. Biocontrol of *Fusarium* wilt disease for *Cucumis Melo* using bio-organic fertilizer. **Applied soil ecology**, v. 47, p. 67-75, 2011.

CAPÍTULO III

USO DE ÓLEOS ESSENCIAIS NO CONTROLE PREVENTIVO E CURATIVO DO CRESTAMENTO GOMOSO DO CAULE DO MELOEIRO

USO DE ÓLEOS ESSENCIAIS NO CONTROLE PREVENTIVO E CURATIVO DO CRESTAMENTO GOMOSO DO CAULE DO MELOEIRO

RESUMO

Atualmente há necessidade da redução do uso de pesticidas nas lavouras devido às pressões ambientais para produção de alimentos mais saudáveis e a conservação da natureza. A utilização de óleos essenciais no controle de fitopatógenos sugere uma solução alternativa à aplicação de pesticidas reduzindo o seu uso indiscriminado. Dessa forma, este trabalho teve por objetivo avaliar a inibição do crescimento micelial de *Didymella bryoniae* e o controle preventivo e curativo do Crestamento gomoso do caule em plantas de melão com a aplicação de óleos essenciais. Foram utilizados óleos essenciais obtidos a partir de frutos maduros de noni, *Morinda citrifolia*, e folhas desidratadas de capim-limão, *Cymbopogon citratus*, capim-citronela, *Cymbopogon nardus*, manjerição, *Ocimum basilicum*, e mastruz, *Chenopodium ambrosioides*, nas concentrações (0,0%; 0,1%; 0,5%; 1,0%; 1,5%; 2,0%; 2,5%; 3,0%; 3,5%; 4,0%; 4,5%; 5,0%) e fungicida como testemunha. Nos testes *in vitro*, os óleos essenciais de noni e capim-limão apresentaram maior inibição do crescimento micelial de *D. bryoniae*. Nos ensaios *in vivo*, os óleos essenciais de noni e capim-limão, nas concentrações de 0,03%, 0,05%, 0,1% e 0,3%, demonstraram capacidade fungitóxica satisfatória quando aplicados de forma preventiva no controle do crestamento gomoso do caule. Este resultado demonstra a eficácia de óleos essenciais como ferramenta importante no manejo de doenças fúngicas na cultura do meloeiro, podendo contribuir na diminuição do uso de pesticidas na agricultura e obtenção da produção de produtos agrícolas mais saudáveis.

Palavras-chave: *Cucumis melo* L.; *Didymella bryoniae*; controle alternativo

ESSENTIAL OILS USE IN PREVENTIVE AND CURATIVE MELON GUMMY STEM BLIGHT CONTROL

ABSTRACT

Currently, there is need to reduce the use of pesticides on crops due to environmental pressures to produce healthier foods and nature conservation. The use of essential oils in the control of plant pathogens suggests an alternative solution to the application of pesticides by reducing their indiscriminate use. Thus, this study aimed to evaluate the inhibition of mycelial growth of *D. bryoniae* and the preventive and curative control of gummy stem blight in the melon plants with the essential oils application. They were used essential oils obtained from ripe fruit of noni, *Morinda citrifolia*, and dried leaves of lemon grass, *Cymbopogon citratus*, citronella grass, *Cymbopogon Nardus*, basil, *Ocimum basilicum*, and mastruz, *Chenopodium ambrosioides* concentrations (0.0%, 0.1%, 0.5%, 1.0%, 1.5%, 2.0%, 2.5%, 3.0%, 3.5%, 4, 0%, 4.5%, 5.0%) and fungicide as a witness. *In vitro* tests, the essential oils of noni and lemon grass showed greater inhibition of mycelial growth of *D. bryoniae*. *In vivo* assays, essential oils of noni and lemon grass, in concentrations of 0,03%, 0,05%, 0,1% and 0,3%, demonstrated satisfactory fungitoxic capacity when applied preventively in control gummy stem blight. This result demonstrates the effectiveness of essential oils as an important tool in the management of fungal diseases in melon crop, and may contribute to decreasing the use of pesticides in agriculture and obtaining the production of healthier agricultural products.

Keywords: *Cucumis melo* L.; *Didymella bryoniae*; alternative control

INTRODUÇÃO

O Crestamento gomoso do caule é uma das principais doenças das cucurbitáceas, causada pelo fungo *Didymella bryoniae* (Auersw.) Rehm (anamorfo *Ascochyta cucumis* (Fautrey & Roum)) provocando o tombamento de plântulas, lesões foliares e cancrios nos caules e hastes, comprometendo o desenvolvimento das plantas, reduzindo a produtividade e qualidade dos frutos (Santos & Café Filho, 2005). Está presente em todos os continentes e ataca pelo menos 12 gêneros e 23 espécies de cucurbitáceas (Keinath, 2011), entre elas culturas como melancia, *Citrullus lanatus*, e melão, *Cucumis melo*, muito cultivadas no Brasil.

Na tentativa de controle de doenças, a utilização de fungicidas tem sido a opção mais prática, entretanto vários casos são relatados da resistência do fungo *D. bryoniae* a diversos princípios ativos existentes no mercado (Santos et al., 2006; Thomas et al., 2012; Keinath, 2013;). O plantio na época seca do ano, ou seja, na ausência de chuvas, é importante, afastando-se das características ideais para o aumento da severidade da doença, evitando principalmente o molhamento foliar, pois segundo Santos et al. (2011) esse fator associado à temperaturas entre 20°C e 30°C são favoráveis para o desenvolvimento do patógeno. Outras formas de diminuir os prejuízos acarretados pelo Crestamento gomoso vêm sendo desenvolvidos, tal como o biocontrole utilizando outros organismos vivos (Zhao et al., 2012), e substâncias alternativas como óleos essenciais de plantas.

A utilização de óleos essenciais no controle de fitopatógenos tem despertado o interesse de vários pesquisadores. Guimarães et al. (2011) ao utilizar óleo essencial de capim-limão, *Cymbopogon citratus*, para avaliar a inibição do crescimento micelial de vários fungos, descreveram diminuição do desenvolvimento de *Alternaria alternata* em placas de Petri conforme aumentou a concentração do óleo. Aguiar et al. (2014) experimentaram óleos essenciais de eucalipto-limão, *Corymbia citriodora* e capim-citronela, *Cymbopogon nardus*, no controle *in vitro* de *Pyricularia grisea*, *Aspergillus* spp. e *Colletotrichum musae*, obtendo resultados que demonstram o potencial fungitóxicos dos mesmos. Hussein et al. (2008) descreveram que o óleo essencial de manjerição, *Ocimum basilicum*, apresentou atividade antifúngica contra *Aspergillus niger*, *Mucor mucedo*, *Fusarium solani*, *Botryodiplodia theobromae*, e *Rhizopus solani*.

Dessa forma, este trabalho teve por objetivo avaliar a inibição do crescimento micelial de *D. bryoniae* e o controle preventivo e curativo do Crestamento gomoso do caule em plantas de melão com a aplicação de óleos essenciais.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Fitopatologia da Universidade Federal do Tocantins, campus de Gurupi-TO. O fungo *D. bryoniae* utilizado foi isolado a partir de plantas de melão que apresentavam sintomas do Crestamento gomoso do caule.

Foram utilizados óleos essenciais obtidos a partir de frutos maduros de noni, *Morinda citrifolia*, e folhas desidratadas de capim-limão, *Cymbopogon citratus*, capim-citronela, *Cymbopogon nardus*, manjerição, *Ocimum basilicum*, e mastruz, *Chenopodium ambrosioides*, extraídos pelo método de hidrodestilação por um período de duas horas. Em balão de fundo redondo com capacidade de 1000 mL, foi depositado 0,02 kg de material para extração, acrescentando-se 500 mL de água destilada e em seguida acoplado em aparelho tipo Clevenger. Ao final do período de extração, os óleos essenciais foram coletados na forma de sobrenadante, armazenados em frascos âmbar, identificados e mantidos em geladeira a 4°C até o momento da implantação dos bioensaios (Seixas et al., 2012, adaptado).

Testes *in vitro*

Os bioensaios *in vitro* foram montados em placas de Petri (70 mm de diâmetro) testando-se diferentes concentrações dos óleos essenciais (0,0%; 0,1%; 0,5%; 1,0%; 1,5%; 2,0%; 2,5%; 3,0%; 3,5%; 4,0%; 4,5%; 5,0%) e fungicida (Tiofanato metílico + Clorotalonil - 2000 ppm) como testemunha. Utilizou-se delineamento experimental inteiramente casualizado em esquema fatorial, com quatro repetições e cinco épocas de avaliação (2, 4, 6, 8 e 10 dias de incubação).

As diferentes concentrações dos óleos essenciais foram diluídas em solução de água esterilizada mais Tween 80 (1,0%). Posteriormente, 100 microlitros das diferentes concentrações foram espalhadas na superfície do meio de cultura BDA comercial (Batata-Dextrose-Agar), com o auxílio de uma alça de Drigalsky, e em

seguida, no centro de cada placa de Petri foi depositado um disco (4 mm) contendo micélio do fungo *D. bryoniae*. As placas foram vedadas, identificadas e mantidas em câmara de incubação à 25°C por dez dias.

A avaliação consistiu na mensuração do diâmetro médio das colônias em dois sentidos diametralmente opostos, com intervalos regulares de 48 horas. A partir dos valores obtidos do diâmetro médio do fungo foi calculado o índice de velocidade de crescimento micelial (IVCM), adotando-se a fórmula descrita por Maia et al. (2011).

Teste de fitotoxicidade

Foram realizados testes de fitotoxicidade com os óleos essenciais de noni e capim-limão em plantas de melão, utilizando-se cinco concentrações diferentes (0,1; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0% v.v.). Para comparar os resultados foram adotadas duas testemunhas: uma apenas com a aplicação de água destilada e a outra com aplicação de solução de água destilada e Tween 80.

Preparou-se uma solução estoque de água destilada e Tween 80 (1,0%), a qual foi utilizada na preparação das soluções dos óleos essenciais. Em tubos de ensaio estéreis, adicionou-se se a solução de água e Tween 80, e em seguida, acrescentou-se as alíquotas de óleo essencial para obtenção das diferentes concentrações, por meio de agitador para tubos de ensaio até total homogeneização. Foi efetuada a aplicação de 10 mL das soluções de óleos essenciais nas plantas de melão, utilizando borrifador manual. Em seguida, as plantas foram mantidas em laboratório à 25°C por 24 horas. Posteriormente, foi avaliada a fitotoxicidade utilizando a escala adaptada de Dequech et al., (2008), Freitas et al., (2009) e Cogliatti et al., (2011): 0% = ausência de fitotoxicidade; 1 -25% = leve necrose nas folhas ou leve clorose da planta; 26 – 50% = necrose moderada nas folhas ou clorose moderada da planta; 51 – 75% = alta necrose nas folhas ou alta clorose da planta; 76 – 100% = murcha e ressecamento da planta.

Testes *in vivo*

A partir dos testes de fitotoxicidade, foram estipuladas as concentrações de óleos essenciais de noni e capim-limão a serem adotadas nos testes *in vivo*, para avaliar o controle preventivo e curativo de ambos os óleos essenciais. Foram preparadas seis diferentes concentrações (0,03%; 0,05%; 0,1%; 0,3%; 0,5%; 0,75%), além de um

tratamento com fungicida Cerconil (tiofanato metílico + clorotalonil - 2000 ppm) e testemunha com apenas água destilada.

Em tubos de ensaio estéreis, adicionou-se solução de água e Tween 80 (1,0%), acrescentando a alíquota de óleo essencial para obtenção da concentração desejada, e em seguida, agitou-se até completa homogeneização.

A solução de conídios foi preparada, adicionando-se 20 mL de água destilada e esterilizada em placas de Petri. Em seguida, com o auxílio de um pincel de cerdas macias, realizou-se o desprendimento dos conídios e a solução obtida foi filtrada em gaze e efetuada a quantificação dos conídios em câmara de Neubauer, ajustando-se a concentração para 10^6 conídios mL^{-1} .

O controle preventivo foi instalado aplicando-se por meio de um borrifador manual, inicialmente, as diferentes concentrações de óleos essenciais nas plantas com a segunda folha definitiva completamente expandida. Cerca de duas horas decorridas da aplicação, quando ocorreu a secagem da solução de óleo essencial o patógeno foi inoculado nas folhas e em seguida as plantas foram mantidas em câmara úmida e escura por 48 horas. Posteriormente, as plantas de melão foram colocadas em ambiente natural com temperatura variando de 26 a $34^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ para o desenvolvimento da doença.

Decorridos quatro dias após a inoculação foi avaliada a severidade da doença por meio da escala de notas adotada por Santos et al., (2005): 0 = planta sadia; 1 = menos de 1% da área foliar doente; 3 = 1 a 5 % da área foliar doente; 5 = 6 a 25 % da área foliar doente; 7 = 26 a 50 % da área foliar doente; 9 = mais que 50% da área foliar doente.

Para a realização do ensaio do controle curativo, as plantas de melão foram, primeiramente, inoculadas com 10 mL de solução de conídios na concentração de 10^6 conídios mL^{-1} e mantidas em câmara úmida e escura por 48 horas. Constatada a presença de lesões características do Crestamento gomoso nas folhas, foi efetuada a aplicação das diferentes concentrações dos óleos essenciais. As avaliações da severidade da doença foram realizadas segundo a metodologia descrita anteriormente, para o controle preventivo.

Os dados *in vitro* de crescimento micelial em função de doses de óleos essenciais, fitotoxicidade e efeito *in vivo* foram avaliados por meio de análise de variância e de regressão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 demonstra os valores médios do crescimento micelial do fungo *D. bryoniae* submetido a diferentes concentrações dos óleos essenciais de noni, capim-limão, capim-citronela, manjerição e mastruz.

Tabela 1. Diâmetro médio do micélio (mm) e índice de velocidade de crescimento micelial (IVCM) de *Didymella bryoniae* sob doze concentrações dos óleos essenciais de noni, (*Morinda citrifolia*), capim-limão (*Cymbopogon citratus*), capim-citronela (*Cymbopogon nardus*), manjerição (*Ocimum basilicum*) e mastruz (*Chenopodium ambrosioides*), e fungicida (Fung.) em cinco épocas de avaliação (2, 4, 6, 8 e 10 dias de incubação). Gurupi, UFT, 2015.

Concentrações	Dias de Incubação					Equação de Regressão	R ²	IVCM
	2	4	6	8	10			
Noni (<i>Morinda citrifolia</i>)								
Fung.	9,9	18,1	27,7	35,1	45,2	$y=8,77x+0,9x$	1,00	10,54 c
0,0%	21,9	44,5	54,0	56,5	59,5	$y=8,72x+21,12$	0,82	18,80 a
0,1%	19,9	46,2	63,0	68,0	69,5	$y=12,1x+17,03$	0,84	20,10 a
0,5%	11,2	35,1	57,4	63,0	65,4	$y=12,14x+8,5$	0,78	16,23 b
1,0%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-	-
1,5%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-	-
2,0%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-	-
2,5%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-	-
3,0%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-	-
3,5%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-	-
4,0%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-	-
4,5%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-	-
5,0%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-	-
Capim-limão (<i>Cymbopogon citratus</i>)								
Fung.	9,98	18,12	27,72	35,18	45,23	$y=8,77x+0,9$	1,00	10,54 f

0,0%	25,30	49,59	65,78	71,25	73,00	$y=11,71x+21,86$	0,86	21,95 a
0,1%	21,02	46,43	70,84	73,00	73,00	$y=13,05x+17,7$	0,81	21,20 a
0,5%	16,88	41,9	65,23	73,00	73,00	$y=14,34x+10$	0,87	19,28 b
1,0%	11,18	35,24	63,62	73,00	73,00	$y=16,14x+2,79$	0,88	17,51 c
1,5%	0,00	24,72	54,51	73,00	73,00	$y=19,43x-13,24$	0,92	13,17 d
2,0%	0,00	23,18	50,33	73,00	73,00	$y=19,52x-14,84$	0,94	12,25 de
2,5%	0,00	12,76	40,47	73,00	73,00	$y=20,62x-22,03$	0,94	10,85 ef
3,0%	0,00	9,28	37,54	62,30	67,23	$y=18,75x-20,98$	0,96	10,12 f
3,5%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-	-
4,0%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-	-
4,5%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-	-
5,0%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-	-

Capim citronela (*Cymbopogon nardus*)

Fung.	9,88	18,12	27,72	35,12	45,23	$y=8,77x+0,9$	1,00	10,54 c
0,0%	23,05	50,92	73,00	73,00	73,00	$y=12,2x+22$	0,77	22,17 a
0,1%	23,59	48,78	68,43	70,45	70,78	$y=11,6x+21,59$	0,80	21,65 a
0,5%	20,75	43,82	60,49	68,55	71,71	$y=12,66x+15,07$	0,91	20,25 a
1,0%	11,60	30,26	53,50	68,26	73,00	$y=16,1x-0,91$	0,96	16,66 b
1,5%	12,00	29,59	47,63	62,18	71,91	$y=15,24x-1,06$	0,99	16,20 b
2,0%	10,84	22,76	41,12	59,47	71,71	$y=15,85x-6,06$	0,99	14,98 b
2,5%	8,60	23,51	42,91	61,55	69,49	$y=15,68x-6,73$	0,99	14,39 b
3,0%	0,00	10,23	22,85	40,49	62,78	$y=15,58x-19,48$	0,98	9,10 c

3,5%	0,00	10,52	17,58	36,62	63,76	$y=15,36x-20,39$	0,94	8,90 c
4,0%	0,00	0,00	11,35	23,90	52,63	$y=12,92x-21,17$	0,87	6,32 d
4,5%	0,00	0,00	9,98	23,53	40,34	$y=10,42x-16,49$	0,91	5,04 de
5,0%	0,00	0,00	7,52	18,57	23,00	$y=6,46x-9,55$	0,95	3,08 e

Manjeriçao (*Ocimum basilicum*)

Fung.	9,88	18,12	27,72	35,12	45,23	$y=8,77x+0,9$	1,00	10,54 g
0,0%	25,77	55,00	73,00	73,00	73,00	$y=11,25x+26,21$	0,74	23,19 a
0,1%	27,27	54,80	68,83	73,00	73,00	$y=10,97x+26,48$	0,80	23,38 a
0,5%	23,71	49,61	64,42	73,00	73,00	$y=12,2x+20,16$	0,86	21,87 ab
1,0%	21,08	45,97	63,03	68,40	68,50	$y=11,73x+18,21$	0,86	20,29 b
1,5%	18,46	42,71	61,83	73,00	73,00	$y=13,94x+11$	0,89	19,88 bc
2,0%	15,80	37,26	51,50	60,95	63,64	$y=11,94x+10,02$	0,92	17,09 cd
2,5%	11,36	29,50	46,70	61,86	70,35	$y=15,03x-1,15$	0,98	15,82 de
3,0%	12,17	30,81	47,84	62,35	68,74	$y=14,47x+0,98$	0,97	16,04 de
3,5%	9,95	26,86	43,93	60,58	68,89	$y=15,16x-3,44$	0,99	14,96 def
4,0%	10,99	23,87	39,36	54,65	66,32	$y=14,14x-3,39$	0,99	14,38 def
4,5%	7,09	18,35	32,57	49,58	65,98	$y=14,9x-9,99$	0,99	12,50 fg
5,0%	7,69	20,77	36,67	55,44	69,25	$y=15,78x-9,37$	0,99	13,49 ef

Mastruz (*Chenopodium ambrosioides*)

Fung.	9,88	18,12	27,72	35,18	45,23	$y=8,77x+0,9$	0,99	10,54 c
0,0%	20,84	44,60	59,61	68,02	68,50	$y=11,87x+16,69$	0,87	19,96 a
0,1%	21,40	45,94	60,88	67,06	69,41	$y=11,71x+17,79$	0,87	20,33 a

0,5%	21,57	45,51	59,98	68,67	70,05	$y=12,01x+17,12$	0,89	20,41 a
1,0%	21,77	46,33	62,29	70,04	70,24	$y=12,07x+17,94$	0,86	20,67 a
1,5%	21,24	45,29	60,61	65,92	70,53	$y=11,92x+16,95$	0,89	20,31 a
2,0%	20,30	43,40	59,91	66,71	73,00	$y=12,87x+14,05$	0,92	20,15 a
2,5%	17,77	43,11	64,01	70,65	73,00	$y=13,8x+12,3$	0,88	19,77 ab
3,0%	15,17	36,20	53,35	60,97	67,10	$y=12,86x+12,86$	0,94	17,27 ab
3,5%	15,18	40,68	56,64	68,48	73,00	$y=14,34x+7,77$	0,94	18,56 ab
4,0%	14,09	36,09	54,96	65,89	70,74	$y=14,51x+5,42$	0,94	17,54 ab
4,5%	13,56	35,36	54,46	65,83	73,00	$y=14,94x+3,64$	0,96	17,55 ab
5,0%	12,30	31,75	49,79	63,11	68,20	$y=14,32x+2,08$	0,96	16,19 b

*Médias seguidas pela mesma letra na coluna, para cada tipo de óleo, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O óleo essencial de noni inibiu totalmente o crescimento micelial do fungo a partir da concentração de 1% (Tabela 1). Dentre as concentrações que possibilitaram o crescimento do micelial no meio de cultura, a dose de 0,1% demonstrou menor capacidade de inibição do desenvolvimento fúngico, chegando ao 10° dia de incubação com um diâmetro de 69,5 mm, diferindo do fungicida (45,2 mm), e da concentração de 0,0% (59,5 mm), demonstrando que a concentração mínima do óleo pode ter estimulado o maior crescimento das hifas do fungo. Adotado o índice de velocidade de crescimento micelial (IVCM) para demonstrar a velocidade do desenvolvimento do fungo, observou-se maior crescimento nas concentrações 0,0% (18,8) e 0,1% (20,1), diferindo estatisticamente da concentração 0,5% (16,23), e do tratamento com fungicida (10,54); sendo que este último apresentou maior inibição do diâmetro micelial quando comparado às concentrações que não foram capazes de inibir totalmente o desenvolvimento do fungo.

Verificou-se na literatura que há uma carência de informações a respeito da utilização do óleo essencial de noni com atividades antifúngicas. A maior utilização da planta é por meio do suco produzido a partir do fruto, o qual é conhecido por prevenir e curar várias doenças humanas tais como diabetes, diarreia, dores, hipertensão, artrite, estresse e câncer. Já foram identificados mais de 160 constituintes químicos no suco do fruto de noni, entre eles estão asperulosido, escopoletina e antraquinonas, além de vitaminas e vários aminoácidos (Franchi et al., 2008). A maior parte dos estudos do óleo essencial de noni disponíveis foram realizados na área da saúde humana (Piaru et al., 2012). Entretanto, Sahoo et al. (2012) observaram potencial fungitóxico do extrato de folhas de noni sobre as espécies fúngicas *Aspergillus niger*, *Aspergillus fumigatus*, *Rhizopus oryzae*, *Helminthosporium* sp. *Curvularia* sp. e *Sclerotium* sp., consideradas importantes fitopatógenos em diversas culturas.

Outro óleo essencial testado capaz de inibir o crescimento micelial de *D. bryoniae* foi o de capim-limão, apresentando a partir da concentração de 3,5% total inibição do desenvolvimento fúngico. No 10° dia de incubação, em todas as concentrações o fungo atingiu máximo crescimento micelial (73 mm), com exceção da concentração de 3,0% com 67,23 mm de diâmetro. Apenas o fungicida foi capaz de reduzir significativamente o desenvolvimento do fungo, com crescimento micelial de 45,23 mm no 10° dia. Ao avaliar o IVCM das concentrações de capim-limão observou-se que as concentrações 0,0% e 0,1% diferiram estatisticamente dos demais

tratamentos, apresentando os maiores valores. Matasyoh et al., (2011) e Singh et al., (2010) afirmaram que o óleo essencial de *C. citratus* tem capacidade antifúngica sobre os fungos do gênero *Aspergillus*, responsáveis pela produção de micotoxinas em alimentos. Outro estudo que também demonstrou a eficiência do óleo essencial de *C. citratus* na atividade inibitória de crescimento micelial foi o de Santos et al., (2013), os quais afirmaram que houve inibição no desenvolvimento do fungo *Helminthosporium* sp.

Os óleos essenciais de capim-citronela, manjerição e mastruz não influenciaram no crescimento micelial de *D. bryoniae* em todas as concentrações avaliadas. Para o óleo essencial de capim-citronela o menor valor de crescimento micelial (23,00 mm) e IVCM (3,08) foi observado na concentração de 5,0% na última época de avaliação. Sarmiento-Brum et al. (2014), em ensaios com *D. bryoniae*, constataram crescimento micelial de 22,36 mm aos dez dias de incubação em uma concentração de 0,15% de óleo essencial de capim-citronela. Seixas et al. (2012) ao avaliar o controle *in vitro* de óleos essenciais sobre o *D. bryoniae* obtiveram os melhores resultados ao utilizarem o capim-citronela. Os óleos essenciais de manjerição e mastruz não apresentaram potencial fungitóxico aos dez dias de incubação, diferindo apenas do fungicida. Entretanto, observou-se através do IVCM que, apesar do óleo não controlar o crescimento micelial, conseguiu retardar a velocidade de crescimento das hifas, principalmente no óleo essencial de manjerição quando comparado ao mastruz. Dambolena et al. (2010) afirmaram que o óleo essencial de manjerição apresentou atividade antifúngica quando aplicado em *Fusarium verticillioides*, fato este não observado no presente estudo. Com o uso do óleo essencial de manjerição, resultado semelhante foi observado por Manzote et al. (2014), onde relataram a incapacidade antifúngica do óleo essencial de mastruz no controle de diversos microrganismos.

A partir dos resultados dos testes *in vitro* foram selecionados os óleos essenciais de noni e capim-limão, para realizar os testes de fitotoxicidade em plantas de melão, devido estes terem apresentado maior inibição em diferentes concentrações no crescimento micelial de *D. bryoniae* (Figura 1).

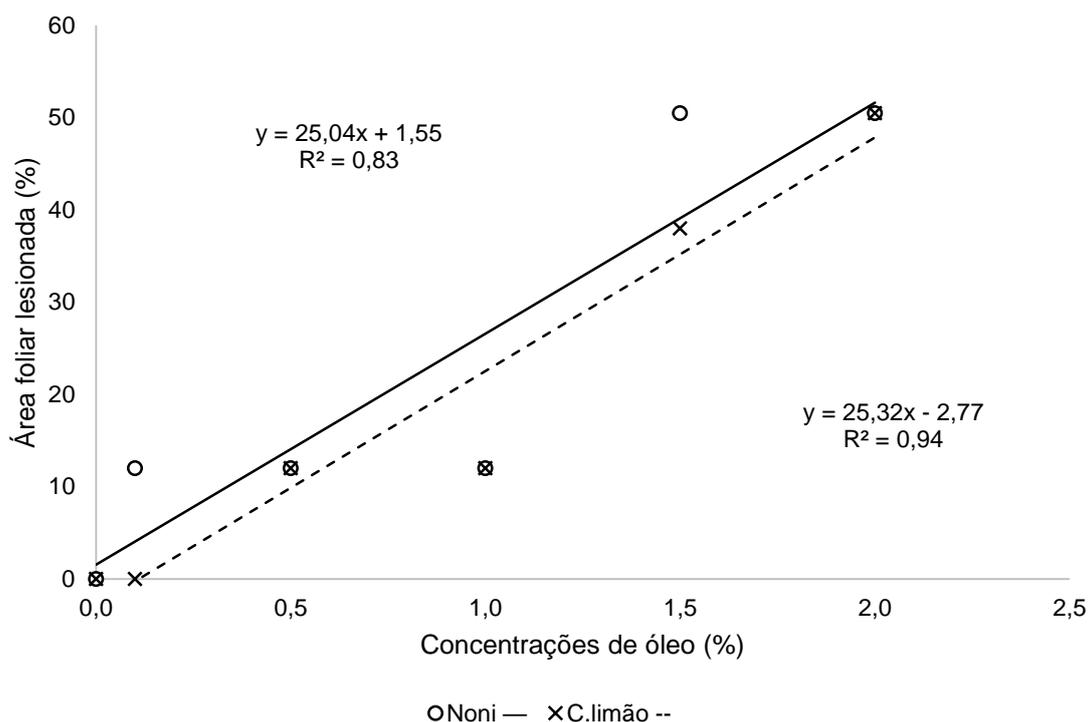


Figura 1. Percentagem de área foliar lesionada (Fitotoxidez) em função de diferentes concentrações dos óleos essenciais de noni (*Morinda citrifolia*) e capim-limão (*Cymbopogon citratus*) em plantas de melão.

O óleo essencial de noni causou fitotoxidez nas plantas de melão a partir da concentração inicial de 0,1%, entretanto, em nível mínimo, com 1 a 25% das folhas apresentando leve necrose e leve clorose. O óleo essencial de capim-limão ocasionou fitotoxidez a partir da concentração de 0,5%. Concentrações de óleo essencial superiores a 1,0% apresentaram aumento dos sintomas fitotóxicos (necroses e cloroses). O teste de fitotoxidade é muito importante nesse tipo de trabalho, devido ao óleo essencial apresentar resultados promissores nos testes *in vitro* e nos testes *in vivo*, causar danos à planta. O mesmo óleo essencial pode apresentar-se inviável devido à intolerância da planta aos constituintes químicos presentes no óleo essencial, mesmo em baixas concentrações. Silva et al. (2012) não observaram fitotoxidez da aplicação de capim-limão até a concentração de 0,5% em plantas de alface. A avaliação da fitotoxidez não só é um instrumento importante na aplicação em plantas como também em experimento em pós-colheita. Oliveira Junior et al. (2013), utilizaram óleo essencial de aroeira-vermelha, *Schinus terebinthifolius*, a uma concentração de 0,5% em frutos de mamão, para testar proteção contra *Colletotrichum*

gloeosporioides, apesar da boa resposta *in vitro*, o óleo não pode ser recomendado devido ao elevados níveis de fitotoxidez, nos frutos, tornando-os impróprios para comercialização.

Após as concentrações dos óleos serem ajustadas, através do teste de fitotoxidez, foram realizados os testes *in vivo* em plantas de melão utilizando os óleos essenciais de noni e de capim-limão. O efeito preventivo demonstrou maior eficiência no controle da severidade do Crestamento gomoso nas plantas de melão (Tabela 2).

Tabela 2. Severidade do crestamento gomoso em plantas de melão sob o controle preventivo e curativo de diferentes concentrações de óleos essenciais de noni (*Morinda citrifolia*) e capim-limão (*Cymbopogon citratus*).

Trat.*	Concentração**					Equação de Regressão	R ²
	0%	0,03%	0,05%	0,1%	0,3%		
NP	75,5 a	4,88 b	8,63 b	4,88 b	6,13 b	$y=9,73x^2-72,27x+129,75$	0,84
NC	75,5 a	75,5 a	75,5 a	75,5 a	66,1 a	$y=-1,34x^2+6,16x+69,88$	0,86
CIP	75,5 a	5,50 b	1,75 b	3,00 b	1,75 b	$y=10,18x^2-76,07x+133,75$	0,88
CIC	75,5 a	75,5 a	75,5 a	75,5 a	75,5 a	$y=75,5$	-

*NP= Noni – controle preventivo; NC = Noni – controle curativo; CIP= Capim-limão – controle preventivo; CIC= Capim-limão – controle curativo. Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O controle preventivo demonstrou ser mais eficaz na redução da severidade do Crestamento gomoso nas plantas de melão. As concentrações de 0,03%, 0,05%, 0,1% e 0,3% para os dois óleos essenciais foram eficientes no controle da doença. As concentrações de 0,5% e 0,75% foram testadas, entretanto provocaram alto grau de fitotoxidez nas plantas. Santos et al. (2013) demonstraram capacidade de controle preventivo da severidade de *Helminthosporium* sp. em plantas de capim Tanzânia através do uso do óleo de capim-limão.

Ao contrário da aplicação preventiva, o controle curativo não demonstrou eficiência (Figura 2).

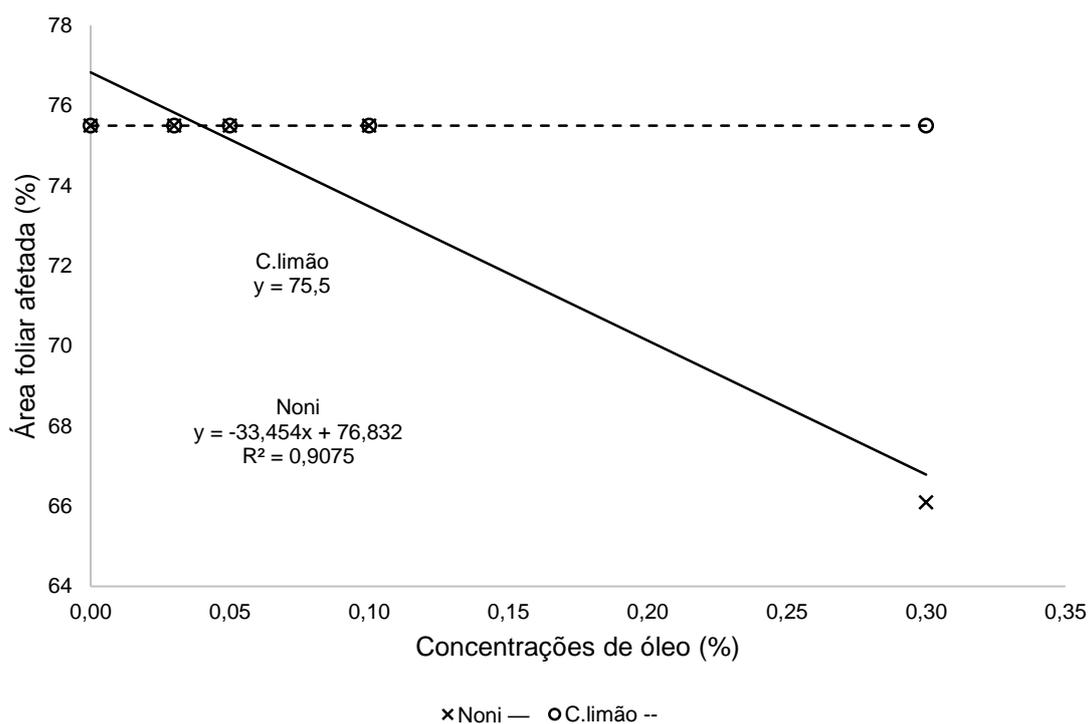


Figura 2. Severidade do Crestamento gomoso (% área foliar afetada) em plantas de melão em função da aplicação curativa dos óleos essenciais de noni e capim-limão.

A aplicação curativa por sua vez não demonstrou eficiência no controle da doença, e desta forma não deve ser recomendado para o manejo do Crestamento gomoso do caule. Outros autores observaram resultados semelhantes aos obtidos no presente trabalho. Perini et al. (2011) observaram que o efeito preventivo apresentou melhor resposta ao controle da doença em relação ao controle curativo, no caso da brusone em arroz.

A redução da severidade da doença proporcionada pelo óleo essencial de noni, comparando efeito preventivo e curativo, atingiu valores entre 60 a 70,6% dependendo da concentração. Já para o óleo essencial de capim-limão a diminuição da severidade da doença nas mesmas concentrações foi ainda maior, de 70% a 73,8%, semelhante ao observado com a aplicação do fungicida que apresentou redução de 75% de área foliar afetada.

Os óleos essenciais de noni e capim-limão demonstraram claramente o efeito fungitóxico quando aplicados na forma de controle preventivo do Crestamento gomoso em plantas de melão. Este resultado demonstra a eficácia de óleos essenciais como ferramenta importante no manejo de doenças fúngicas na cultura do meloeiro,

podendo contribuir na diminuição do uso de pesticidas na agricultura e obtenção da produção de produtos agrícolas mais saudáveis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, R. W. S.; OOTANI, M. A.; ASCENCIO, S. D.; FERREIRA T. P. S.; SANTOS, M. M.; SANTOS, G. R. Fumigant antifungal activity of *Corymbia citriodora* and *Cymbopogon nardus* essential oils and citronellal against three fungal species. **The Scientific World Journal**, v. 2014.

COGLIATTI, M.; JUAN, V.F.; BONGIORNO, F.; DALLA VALLE, H.; ROGERS, W.J. Control of grassy weeds in annual canary grass. **Crop Protection**, v.30, p.125-129, 2011.

DEQUECH, S. T. B.; RIBEIRO, L. P.; SAUSEN, C. D.; EGEWARTH, R.; KRUSE, N. D. Fitotoxicidade causada por inseticidas botânicos em feijão-de-vagem (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivado em estufa plástica. **Revista da FZVA**, v.15, n.1, p.71-80, 2008.

DAMBOLENA, J. S.; ZUNINO, M. P.; LÓPEZ, A. G; RUBINSTEIN, H. R.; ZYGADLO, J. A.; MWANGI, J. W.; THOITHI, G.N.; KIBWAGE, I. O.; MWALUKUMBI J. M.; KARIUKI, S. T. Essential oils composition of *Ocimum basilicum* L. and *Ocimum gratissimum* L. from Kenya and their inhibitory effects on growth and fumonisin production by *Fusarium verticillioides*, **Innovative Food Science & Emerging Technologies**, v. 11, n. 2, p.410-414, 2010.

FREITAS, S. P.; MOREIRA, J. G.; FREITAS, I. L. J.; FREITAS JÚNIOR, S. P.; AMARAL JÚNIOR, A. T.; SILVA, V. Q. R. Fitotoxicidade de herbicidas a diferentes cultivares de milho-pipoca. **Planta Daninha**, v. 27, n. esp. p. 1095-1103, 2009.

GUIMARÃES, L. G. L.; CARDOSO, M. G.; SOUSA, P. E.; ANDRADE, J.; VIEIRA, S. S. Atividades antioxidante e fungitóxica do óleo essencial de capim-limão e do citral, **Revista Ciência Agrônômica**, v. 42, n. 2, p. 464-472, 2011.

HUSSAIN, A. I.; ANWAR, F.; SHERAZI, S. T. H.; PRZYBYLSKI, R. Chemical composition, antioxidant and antimicrobial activities of basil (*Ocimum basilicum*) essential oils depends on seasonal variations, **Food Chemistry**, v. 108, n. 3, p. 986–995, 2008.

KEINATH, A. P. From native plants in central Europe to cultivated crops worldwide: the emergence of *Didymella bryoniae* as a cucurbit pathogen, **Hortscience**, v. 46, n. 4, p. 532–535, 2011.

KEINATH, A. P. Susceptibility of cucurbit rootstocks to *Didymella bryoniae* and control of gummy stem blight on grafted watermelon seedlings with fungicides, **Plant Disease**, v. 97, n. 8, p. 1018-1024, 2013.

FRANCHI, L. P.; GUIMARÃES, N. N.; LEHMANN, M.; ANDRADE, H. H. R.; CUNHA, K. S. Ausência de efeito tóxico-genético de *Morinda Citrifolia* (noni) em células somáticas de *Drosophila melanogaster*, **Revista Eletrônica de Farmácia**, v. 5, n. 3, p. 46-53, 2008.

MAIA, F. G. M.; ARMESTO, C.; ZANCAN, W. L. A.; MAIA, J. B.; ABREU, M. S. Efeito da temperatura no crescimento micelial, produção e germinação de conídios de *Colletotrichum* spp. isolados de mangueira com sintomas de antracnose. **Bioscience Journal**, v. 27, n. 2, p. 205-210, 2011.

MATASYOH, J. C.; WAGARA, I. N.; NAKAVUMA, J. L.; KIBURAI, A. M. Chemical composition of *Cymbopogon citratus* essential oil and its effect on mycotoxigenic *Aspergillus* species, **African Journal of Food Science**, v. 5, n. 3, p. 138-142, 2011.

MONZOTE, L.; GARCÍA, M.; PASTOR, J.; GIL, L.; SCULL, R.; MAES, L.; COS, P.; GILLE, L. Essential oil from *Chenopodium ambrosioides* and main components: Activity against *Leishmania*, their mitochondria and other microorganisms, **Experimental Parasitology**, v. 136, p. 20–26, 2014.

OLIVEIRA JUNIOR, L. F. G.; SANTOS, R. B.; REIS, F. O.; MATSUMOTO, S. T.; BISPO, W. M. S.; MACHADO, L. P.; OLIVEIRA, L. F. M. Efeito fungitóxico do óleo essencial de aroeira da praia (*Schinus terebinthifolius* RADDI) sobre *Colletotrichum gloeosporioides*, **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 15, n. 1, p. 150-157, 2013.

PERINI, V. B. M.; CASTRO, H. G.; SANTOS, G. R.; AGUIAR, R. W. S.; LEÃO, E. U.; SEIXAS, P. T. L. Avaliação do efeito curativo e preventivo do óleo essencial do capim citronela no controle de *Pyricularia grisea*, **Journal of Biotechnology and Biodiversity**, v. 2, n. 2, p. 23-27, 2011.

PIARU, S. P.; MAHMUD, R.; MAJID, A. MS. S. A.; NASSAR, Z. D. M. Antioxidant and antiangiogenic activities of the essential oils of *Myristica fragrans* and *Morinda citrifolia*, **Asian Pacific Journal of Tropical Medicine**, v. 5, n. 4, p. 294-298, 2012.

SAHOO, K.; DHAL, N. K.; SAHOO, S. L.; LENKA, S.S. Comparative phytochemical and antimicrobial study of *Morinda pubescens* sm. and *Morinda citrifolia* L. **International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences**, v. 4, n. 3, 425-429, 2012.

SANTOS, G. R.; CAFÉ-FILHO, A. C.; LEÃO, F. F.; CÉSAR, M.; FERNANDES, L. E. Progresso do crestamento gomoso e perdas na cultura da melancia. **Horticultura Brasileira**, v. 23, n. 2, p. 228-232, 2005.

SANTOS, G.R.; CAFÉ FILHO, A.C. Reação de genótipos de melancia ao crestamento gomoso do caule. **Horticultura Brasileira**, v. 23, n. 4, p. 945-950, 2005.

SANTOS, G. R., CAFÉ-FILHO, A. C.; REIS, A. Resistência de *Didymella bryoniae* a fungicidas no Brasil. **Fitopatologia Brasileira**, n. 31, p. 476-482, 2006.

SANTOS, G. R.; SARMENTO-BRUM, R. B. C.; CASTRO, H. G.; GONÇALVES, C. G.; FIDELIS, R. R. Effect of essential oils of medicinal plants on leaf blotch in Tanzania grass, **Revista Ciência Agrônômica**, v. 44, n. 3, p. 587-593, 2013.

SARMENTO-BRUM, R. B. C.; CASTRO, H. G.; SILVA, M. L.; SARMENTO, R. A.; NASCIMENTO, I. R.; SANTOS, G. R. Effect of plant oils in inhibiting the mycelial growth of pathogenic fungi, **Journal of Biotechnology and Biodiversity**, v. 5, n.1, p. 63-70, 2014.

SEIXAS, P. T. L.; CASTRO, H. G.; CARDOSO, D. P.; CHAGAS JUNIOR, A. F.; NASCIMENTO, I. R. Bioactivity of essential oils on the fungus *Didymella bryoniae* of the cucumber culture, **Brazilian Journal of Applied Technology For Agricultural Science**, v. 5, n. 3, p. 61-66, 2012.

SILVA, C. L.; SOUZA, E. B.; FELIX, K. C. S.; SANTOS, A. M. G.; SILVA, M. V.; MARIANO, R. L. V. Óleos essenciais e extratos vegetais no controle da podridão mole em alface crespa. **Horticultura Brasileira**, v. 30, n. 4, p. 632-638, 2012.

SINGH, P.; KUMAR, A.; PRAKASH, B.; SINGH, S.; DUBEY, N. K. Effect of *Citrus reticulata* and *Cymbopogon citratus* essential oils on *Aspergillus flavus* growth and aflatoxin production on *Asparagus racemosus*, **Mycopathologia**, v. 170, n.3, p. 195-202, 2010.

THOMAS, D. B.; LANGSTON, J. R.; SANDERS, H. F.; STEVENSON, K. L. Relationship between fungicide sensitivity and control of gummy stem blight of watermelon under field conditions, **Plant disease**, v. 96, n. 12, p. 1780-1784, 2012.

ZHAO, J.; XUE, Q. H.; CHEN, G. H.; XUE, L.; DUAN, J. L.; WANG, D. S. Evaluation of *Streptomyces* spp. for biocontrol of gummy stem blight (*Didymella bryoniae*) and growth promotion of *Cucumis melo* L. **Biocontrol Science and Technology**, v. 22, n. 1, p. 23-37, 2012.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As cultivares Eldorado 300[®], Hibrix[®], Dourado Amarelo[®], Louro[®] e Canarian[®] têm potencial produtivo para serem utilizadas na lavouras tocantinenses, desde que o plantio seja realizado na época seca do ano, pois a utilização de fungicidas não foi capaz de reduzir significativamente a severidade do Crestamento gomoso do caule em época chuvosa.

Os tratos culturais devem seguir os seguintes padrões: 5.000 a 10.000 plantas por hectare, adubação química conforme análise de solo acompanhada de adubação orgânica, controle fitossanitário conforme manejo integrado de doenças e desbaste de frutos visando mercado que exija frutos maiores.

Os óleos essenciais de noni e capim-limão demonstraram capacidade fungitóxica à *Didymella bryoniae*, e o controle preventivo nas concentrações 0,03%, 0,05%, 0,1% e 0,3% foi eficaz na redução da severidade do Crestamento gomoso em plantas de melão.