



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMIÁRIDO
PRÓREITORIA DE GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS E FLORESTAIS
CURSO DE AGRONOMIA

ELIAS GOMES ALVES

Sensibilidade de *Cladosporium tenuissimum* a fungicidas cúpricos

MOSSORÓ

2023

ELIAS GOMES ALVES

Sensibilidade de *Cladosporium tenuissimum* a fungicidas cúpricos

Monografia apresentada a Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Rui Sales Júnior, Prof. Dr.

Co-orientador: Andreia Mitsa Paiva Negreiros, Prof. Dr.

MOSSORÓ

2023

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

A474s Alves, Elias Gomes.
 Sensibilidade de Cladosporium tenuissimum /
 Elias Gomes Alves. - 2023.
 31 f. : il.

 Orientador: Rui Sales.
 Coorientador: Andreia Negreiros .
 Monografia (graduação) - Universidade Federal
 Rural do Semi-árido, Curso de Agronomia, 2023.

 1. Sarna do meloeiro . 2. Melão . 3. Cobre. I.
 Sales, Rui, orient. II. Negreiros , Andreia , co-
 orient. III. Título.

Ficha catalográfica elaborada por sistema gerador automático em conformidade
com AACR2 e os dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Biblioteca Campus Mossoró / Setor de Informação e Referência
Bibliotecária: Keina Cristina Santos Sousa e Silva
CRB: 15/120

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

ELIAS GOMES ALVES

SENSIBILIDADE DE *Cladosporium tenuissimum* A FUNGICIDAS CÚPRICOS

Monografia apresentada a Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Defendida em: 10 / 10 / 2023.

BANCA EXAMINADORA

RUI SALES
JUNIOR:

Assinado de forma digital por RUI
SALES JUNIOR:
Dados: 2023.10.20 20:21:05 -03'00'

Rui Sales Júnior, Prof. Dr. (UFERSA)

Andréia Mitsa
Paiva Negreiros

Presidente

Assinado de forma digital por
Andréia Mitsa Paiva Negreiros
Dados: 2023.10.20 20:28:40 -03'00'

Andréia Mitsa Paiva Negreiros, Prof. Dra. (UFERSA)

Membro Examinador



Documento assinado digitalmente
DARIANE MONTEIRO VIANA
Data: 20/10/2023 20:35:58-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dariane Monteiro Viana, Ma. (UFERSA)

Membro Examinador

Pois comerás do trabalho das tuas mãos;

feliz serás, e te irá bem.

Salmo 128:2

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus. Sei que, sem o Seu auxílio, nada disso seria possível, pois Ele deu-me coragem para concluir mais uma importante etapa da minha vida. Agradeço e louvo a Ele com este trabalho, porque dEle, por Ele e para Ele são todas as coisas.

À toda a minha família: ao meu pai, Erinaldo, e à minha mãe, Maria de Jesus, que em nenhum momento deixaram de rogar a Deus por mim; ao meu irmão, Emanuel, e sua esposa Larissa; às minhas irmãs, Maria Monique e Ana Vitória; em especial, à minha avó materna, Maria Lúcia de Melo (*In memorian*), que sempre me apoiou e me deu forças para que este momento fosse possível, à senhora minha gratidão e todo meu amor; aos meus avós paternos, tios e primos.

À minha namorada, Ingrid Beatriz, por me apoiar e me ajudar em minhas escolhas diárias.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Rui Sales Júnior, por ter me orientado na conclusão de mais uma importante etapa da minha vida profissional.

Ao pessoal do Laboratório de Fitopatologia da UFERSA, Allinny, Andréia, Cynthia, Fernanda, Juliana, Márcio, Sara, Pedro e Moisés, pela ajuda no desenvolvimento deste trabalho.

À minha banca avaliadora, Dra. Andreia Mitsa Paiva Negreiros, MA Dariane Monteiro Viana e MA Alliny Luzia Alves Cavalcante, pela disponibilidade e ponderações para melhoria deste trabalho.

Aos meus amigos da casa 5, em especial Marcondes, Eduardo e Jadson, que estiveram comigo desde o início desta caminhada; a vocês, um forte abraço.

Ao meu tio, Erivaldo Alves, sua esposa e filhos.

À empresa Syngenta Seeds, de Aracati-CE, que me abriu as portas e contribuiu de uma forma grandiosa para minha formação profissional. Em especial, meus amigos Eduardo, Ravier, Jarbas, Emmanuel, Elaine e Francisco de Assis. Que as bênçãos do Senhor estejam sempre sobre vocês.

À instituição UFERSA e todo corpo docente que fez parte da minha formação. Gratidão especial para os docentes Jailma Suerda e Daniel Valadão, que me auxiliaram ao longo dessa jornada.

À toda minha turma, 2018.1, um forte abraço. Desejo a vocês todo sucesso do mundo.

RESUMO

A cultura do melão é de grande importância nutricional, social e econômica para muitos países. No entanto, esta olerícola é muito suscetível ao ataque de patógenos, como o *Cladosporium*, o causador da sarna do meloeiro, a qual é de difícil controle nesta cultura. Diante disso, o objetivo deste trabalho foi avaliar a sensibilidade de isolados de *Cladosporium tenuissimum* a diferentes fungicidas à base de cobre, propondo-se a entender o melhor manejo para esse patógeno nas culturas de interesse econômico, visto que não existem cultivares resistentes a esse fungo. O experimento foi realizado *in vitro* com avaliação da porcentagem de inibição de crescimento - PIC (%) em relação a uma testemunha absoluta aos 5, 7, 10 e 14 dias após a repicagem do fungo em meio de cultura BDA contendo a dosagem comercial dos diferentes fungicidas. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado com esquema fatorial de 4 x 5, sendo 4 fungicidas à base de cobre (Copper Crop®, Kocide®, Redshield® e Supera®) e 5 isolados de *C. tenuissimum* (CMX02, CMX03, CLA05, CML06 e CML07). As avaliações foram feitas medindo os diâmetros longitudinais e transversais das colônias fúngicas, posteriormente sendo utilizados no cálculo do PIC, mediante a fórmula $PIC (\%) = (D_{Mtest} - D_{Mtrat}) / (D_{Mtest}) \times 100$. Após a obtenção do PIC, foi necessário realizar a análise de variância e, subsequentemente, o teste F ao nível de 1% de probabilidade, onde constatou-se a interação entre os fatores estudados, sendo utilizado o teste de Skott-Knott ao nível de 5% de probabilidade para o desdobramento. Sendo assim, conforme os resultados obtidos, o fungicida Redshield® apresentou a melhor eficiência no controle micelial dos isolados, com PIC de 100% para a maioria dos isolados. Em contrapartida, o fungicida Copper Crop® não mostrou boa eficiência neste trabalho.

Palavras-chave: Sarna do meloeiro; melão; cobre.

ABSTRACT

Melon cultivation is of great nutritional, social and economic importance for many countries. However, this vegetable crop is very susceptible to attack by pathogens, such as *Cladosporium*, the cause of melon scab, and this disease is difficult to control. Therefore, the objective of this work was to evaluate the sensitivity of *Cladosporium tenuissimum* isolates to different copper-based fungicides, proposing to understand the best management for this pathogen in crops of economic interest, since there are no cultivars resistant to this fungus. The experiment was carried out in vitro with evaluation of the percentage of growth inhibition - PIC (%) in relation to an absolute control at 5, 7, 10 and 14 days after transplanting the fungus in PDA culture medium containing the commercial dosage of the different fungicides. The design used was completely randomized with a 4 x 5 factorial scheme, with 4 copper-based fungicides (Copper Crop®, Kocide®, Redshield® and Supera®) and 5 isolates of *C. tenuissimum* (CMX02, CMX03, CLA05, CML06 and CML07). The evaluations were carried out by measuring the longitudinal and transversal diameters of the fungal colonies, later being used to calculate the PIC, using the formula $PIC (\%) = (D_{Mtest} - D_{Mtrat}) / (D_{Mtest}) \times 100$. After obtaining the PIC, it was necessary to carry out the analysis of variance, and, subsequently, the F test at the level of 1% probability, where the interaction between the studied factors was verified, using the Skott-Knott test at the level of 5% probability for the unfolding. Therefore, according to the results obtained, the Redshield® fungicide showed the best efficiency in mycelial control of isolates, with a PIC of 100% for most isolates. On the other hand, the fungicide Copper Crop® did not show good efficiency in this work.

Keywords: Melon scab; melon; copper.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	–	Interação Isolados x Fungicidas aos 5 dias	21
Figura 2	–	Interação Isolados x Fungicidas aos 7 dias	23
Figura 3	–	Interação Isolados x Fungicidas aos 10 dias	24
Figura 4	–	Interação Isolados x Fungicidas aos 14 dias	25
Figura 5	–	Porcentagem de inibição de crescimento (PIC %) de isolados de <i>Cladosporium tenuissimum</i> em diferentes fungicidas	27

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	– Fungicidas empregados na avaliação da porcentagem de inibição de crescimento (PIC%) contra <i>Cladosporium tenuissimum</i>	19
Tabela 2	– Isolados empregados na avaliação da porcentagem de inibição de crescimento (PIC%) contra <i>Cladosporium tenuissimum</i>	19
Tabela 3	– Valores de F da Análise de Variância para a Porcentagem de Inibição de Crescimento (PIC %) aos 5, 7, 10 e 14 dias de avaliação para <i>Cladosporium tenuissimum</i> em diferentes fungicidas	20
Tabela 4	– Porcentagem de inibição de crescimento (PIC %) aos 5 dias de avaliação para <i>Cladosporium tenuissimum</i> em diferentes fungicidas	21
Tabela 5	– Porcentagem de inibição de crescimento (PIC %) aos 7 dias de avaliação para <i>Cladosporium tenuissimum</i> em diferentes fungicidas	22
Tabela 6	– Porcentagem de inibição de crescimento (PIC %) aos 10 dias de avaliação para <i>Cladosporium tenuissimum</i> em diferentes fungicidas	24
Tabela 7	– Porcentagem de inibição de crescimento (PIC %) aos 14 dias de avaliação para <i>Cladosporium tenuissimum</i> em diferentes fungicidas	25

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	REVISÃO DE LITERATURA	13
2.1	<i>Cucumis melo</i> L.: origem, características, importância e doenças	13
2.2	Fungicidas cúpricos	15
3	MATERIAL E MÉTODOS	17
3.1	Dados gerais do ensaio	17
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
4	CONCLUSÃO	28
	REFERÊNCIAS	29

1 INTRODUÇÃO

O melão (*Cucumis melo* L.) pertence à família *Cucurbitaceae*, a qual reúne diversas espécies de olerícolas, como a melancia (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsun & Nakai), a abóbora (*Curcubita*), o pepino (*Cucumis sativus*), entre outras. Trata-se de uma hortaliça rica “[...] em vitaminas A, B, B2, B5 e C, sais minerais como potássio, sódio e fósforo” (SENAR, 2010, p. 10). Além disso, o fruto desta olerícola possui uma ampla gama de tipos varietais, diferenciando quanto à textura e cor da casca, cor da polpa e forma, sendo alguns deles: cantaloupe, charentais, orange e amarelo.

Os principais países produtores de melão são a China, a Turquia, os Estados Unidos, o Irã e a Espanha (FAO, 2023). O Brasil também é um grande produtor e exportador do *Cucumis melo* L., sendo este cultivado em maior escala no Nordeste, visto que as características do clima semiárido nesta região “[...] proporcionam as condições climáticas necessárias ao desenvolvimento do meloeiro, assegurando frutos de ótima qualidade” (Angelotti; Costa, 2010).

No entanto, o cultivo de melão pode ser afetado por diversas doenças, sendo uma delas a sarna do meloeiro, causada pelo fungo *Cladosporium cucumerinum*. Segundo Viana *et al.* (2001), essa doença ocorre com mais frequência em locais com temperaturas amenas e umidade elevada. O fungo pode-se apresentar em toda a parte aérea do melão, causando deformação nos frutos e inviabilizando sua comercialização. As duas principais estratégias para o controle da sarna do meloeiro são a adoção de medidas preventivas e o controle químico, especialmente com o uso de fungicidas cúpricos.

Em trabalho realizado por Gomes *et al.* (2023), foram coletados, em 2020, folhas e frutos de melão apresentando lesões necróticas, de formas irregulares e coloração variando entre cinza e verde-oliva, de forma semelhante aos sintomas causados pelo fungo *C. cucumerinum*. Segundo os estudos realizados com isolados de melão, além de outras cucurbitáceas afetadas por esse patógeno, revelou-se que o fungo pertence à espécie *Cladosporium tenuissimum*.

Até o presente momento, não existem materiais resistentes a esse fitopatógeno, o que leva muitos produtores a buscarem produtos químicos que ofereçam eficiência no controle desse patossistema. Diante disso, o presente trabalho tem como objetivo verificar a sensibilidade de isolados de *Cladosporium tenuissimum* a fungicidas cúpricos.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 *Cucumis melo* L.: origem, características, importância e doenças

O melão (*Cucumis melo* L.) é uma espécie pertencente à família das cucurbitáceas, sendo de grande importância econômica, social e nutricional no Brasil e no mundo, com notável crescimento de produção, consumo em larga escala e valor comercial. Esse fruto tem seu centro de origem nos continentes africano e asiático, com registro de cultivos de melão datado de cerca de 2.500 a.C. no Egito e no Irã (Lana; Tavares, 2010).

O *Cucumis melo* L. possui uma ampla variedade de tipos, podendo ser classificado em dois grupos: aromáticos (como o gália, o cantaloupe, o charentais e o orange) e inodoros (como o amarelo, o dino e o pele de sapo). Ademais, fatores climáticos, como umidade relativa do ar, temperatura e luminosidade, podem interferir na qualidade do fruto (SENAR, 2010).

Enquanto a umidade relativa do ar mais adequada para o cultivo do melão situa-se entre 65 e 75%, a temperatura ideal varia de 20 a 30 °C, influenciando diretamente no °Brix (teor de açúcar), consistência, sabor e aroma. Outrossim, a luminosidade mais favorável é em torno de 2.000 a 3.000 horas de exposição solar por ano (SENAR, 2010). Embora o melão possa ser cultivado em diferentes regiões, tais características ideais são encontradas em regiões com clima semiárido quente, segundo a classificação de Köppen's como BSh (Alvares *et al.*, 2014).

Atualmente, a República Popular da China detém a posição de maior produtora mundial de melão, seguida por Turquia, Estados Unidos, Irã e Espanha (FAO, 2023). O Brasil também se apresenta no cenário mundial como um grande produtor e exportador desse fruto, sendo a região Nordeste a maior produtora, com destaque para os estados do Rio Grande do Norte e Bahia (IBGE, 2023). Isso se deve, principalmente, às características do clima semiárido, isto é, com baixos índices pluviométricos na maior parte do ano, contribuindo para o aprimoramento da qualidade dos frutos (Angelotti; Costa, 2010). Com o avanço da produção de melão no Nordeste brasileiro, este tornou-se uma das culturas de maior importância econômica da região, com a atuação de pequenos produtores e grandes empresas agrícolas nacionais e internacionais, contribuindo para o abastecimento interno e aumento da geração de empregos locais. Além disso, “[...] a alta qualidade e o preço

atrativo dos frutos têm garantido ao Brasil espaço na comercialização mundial” (Araújo, 2016). Outro fator que contribui para o aumento da exportação dessa cultura “[...] é que o auge da sua safra [no Brasil], de setembro a janeiro, coincide com a entressafra mundial” (SENAR, 2010, p. 10).

No entanto, a produção do melão pode ser afetada por diversas doenças, entre as quais as microbianas

“[...] são as que mais interessam ao produtor, tanto pelo seu poder destrutivo, quanto pelas consequências [sic] econômicas negativas que resultam de sua ocorrência, pois podem ser provocadas por uma grande diversidade de agentes patogênicos, como fungos, bactérias, vírus e nematóides [sic]” (Viana *et. al.*, 2001).

Dentre as doenças ocorrentes no melão causadas por fungos, pode-se mencionar: oídio, míldio e sarna do meloeiro.

O oídio é causado pelo patógeno “[...] *Oidium* sp., fase imperfeita de *Podosphaera xanthii* (= *Sphaerotheca fuliginea*). No Brasil ocorre apenas a forma imperfeita do patógeno” (Pereira; Pinheiro; Carvalho, 2012, p. 2). O fungo compromete parte da porção superior das plantas, com um foco particular nas folhas envelhecidas. Os sintomas iniciais aparecem principalmente nas folhas que estão na sombra e que são mais antigas, manifestando-se como manchas de tonalidade clara, que são encobertas por uma camada pulverulenta de mofo branco na face superior das folhas (Pereira; Pinheiro; Carvalho, 2012). Para controlar o oídio, é importante, primeiramente, realizar o controle preventivo da doença, eliminando restos culturais e plantas hospedeiras, além de rotacionar áreas de cultivo. No entanto, o manejo químico é o método mais utilizado no controle da doença, podendo ser de contato ou sistêmico, como as estrobilurinas, tiofanato metílico e os triazóis (Pereira; Pinheiro; Carvalho, 2012).

O míldio, por sua vez, é causado pelo fungo *Pseudoperonospora cubensis*, o qual, quando não controlado, pode causar danos ao produtor. Inicialmente, este fungo provoca manchas amareladas no limbo foliar, mais precisamente na parte abaxial das folhas. Quando não tratada da forma correta, a doença pode progredir e as manchas nas folhas tornam-se marrons, com aspecto necrótico. Em relação ao controle do míldio, recomenda-se realizar o plantio em épocas de estiagem, eliminar os restos culturais e não adotar práticas de cultivo sucessivas nas mesmas áreas. Assim como no oídio, o método de controle mais utilizado é o químico, porém, no míldio, utiliza-se

calda bordalesa e produtos sistêmicos, como metalaxil e mancozeb (Pereira; Pinheiro; Carvalho, 2012).

A sarna do meloeiro é uma doença causada pelo fungo *Cladosporium cucumerinum*, ocorrendo eventualmente em condições climáticas com temperaturas amenas (variando entre 13 e 22 °C) e umidade relativa elevada, especialmente após chuvas e neblinas. O fungo, desenvolvendo estruturas de produção de conídios, pode ser disseminado pelo vento e por meio de materiais, equipamentos e até mesmo roupas durante os tratos culturais (Viana *et al.*, 2001).

Os sintomas da sarna do meloeiro podem se apresentar em toda a parte aérea do melão (ramos, pecíolos, folhas e frutos), aparecendo em torno de 2 a 5 dias após a penetração do fungo. No órgão foliar, o primeiro sintoma aparece na forma de manchas encharcadas; gradualmente, essas manchas tornam-se verde-claras e, posteriormente, apresentam coloração verde-oliva, chegando à cor cinza. Quando o ambiente é favorável ao desenvolvimento do fungo, as folhas podem apresentar deformações ou até mesmo secar. Os frutos que são afetados pelo *Cladosporium cucumerinum* decompõem-se, deformam-se e apresentam aspecto esponjoso, o que inviabiliza a sua comercialização (Viana *et al.*, 2001).

Uma das estratégias para controlar a sarna do meloeiro é adotar medidas preventivas, entre as quais pode-se mencionar: escolher solos que permitam uma boa drenagem; rotação de culturas com espécies não hospedeiras; garantir um espaçamento entre as fileiras, de modo a proporcionar maior ventilação entre as plantas, reduzindo, conseqüentemente, a umidade; utilizar sementes saudáveis; desinfetar materiais, ferramentas e equipamentos no cultivo e colheita do melão, de forma a livrar-se do patógeno; entre outras (Viana *et al.*, 2001). Vale ressaltar que os métodos preventivos passam por um bom Manejo Integrado de Pragas e Doenças (MIPD) e pelo monitoramento das condições edafoclimáticas sob as quais a cultura está inserida (Viana *et al.*, 2001). Além disso, outra estratégia no controle do fungo é o controle químico, com a utilização de fungicidas, especialmente aqueles à base de cobre.

2.2 Fungicidas cúpricos

Os fungos são organismos que podem ser encontrados em diversos ambientes e “[...] em grandes quantidades, devido a sua grande capacidade de colonizar diferentes substratos e crescer em condições ambientais extremas” (Menezes; Pérez;

Lima, 2017, p. 23), e, por serem heterotróficos, necessitam de outros organismos para colonizar, como animais e plantas, e obter uma fonte de matéria orgânica.

As plantas estão sujeitas à ação de diversos agentes fitopatogênicos, dentre eles os fungos, os quais provocam distúrbios fisiológicos, afetando a produção e qualidade de diferentes culturas desde o período do plantio até a colheita. “As doenças de plantas estão entre os principais fatores que limitam a obtenção de altos rendimentos em qualquer cultivar” (Nanuci, 2019, p. 6). Essas doenças são consideradas um dos principais obstáculos fitossanitários com os quais a agricultura mundial se depara, causando impacto tanto à economia quanto à segurança alimentar.

Diante dessa problemática, faz-se necessária a utilização de algum manejo integrado de doença, seja de qualquer caráter. No entanto, o uso de produtos químicos são os mais utilizados para tal finalidade, como os fungicidas, que são defensivos agrícolas usados no controle de fungos, vírus e bactérias.

Dentre os grupos químicos dos fungicidas, estão o triazol, o benzimidazol, a estrobilurina, a carboxamida, dentre outros. Mediante o uso em larga escala de fungicidas curativos (que atuam após a infecção do patógeno na planta), o uso de produtos cúpricos tem sido uma alternativa para amenizar problemas envolvendo resistência de fungos a fungicidas, uma vez que estes produtos são protetores (isto é, estão presentes na planta antes da chegada do patógeno) e multissítios (atuam em diversos pontos da célula fúngica) (DigiFarmz Smart Agriculture, 2022).

Os fungicidas à base de cobre consistem em compostos conhecidos como "cobre fixo", os quais podem incluir oxiclureto, hidróxido ou óxido de cobre. Essas questões são descritas por sua insolubilidade ou baixa solubilidade e não têm capacidade de penetrar nas plantas. Em vez disso, elas formam uma camada protetora na superfície, que se deposita sobre o tecido vegetal. A quantidade necessária de fungicida cúprico varia consideravelmente, dependendo do alvo biológico, da composição química do produto e da formulação utilizada. Devido ao fato de serem classificados como fungicidas de ação preventiva, eles devem ser aplicados antes do estabelecimento do patógeno na cultura (Azevedo, 2017).

Assim como em outros grupos químicos, para a utilização de fungicidas cúpricos é importante observar alguns pontos, os quais podem, isoladamente ou em conjunto, interferir no controle do patógeno: realizar um diagnóstico correto do patógeno que está causando danos à cultura; o ambiente, visto que este pode interferir

por meio do vento (ocasionando deriva de produtos), de temperaturas inadequadas (sejam elas abaixo ou acima do adequado) e até mesmo de precipitações, respeitando, portanto, as condições ambientais favoráveis para realizar a aplicação; o momento do controle, isto é, o *timing* de aplicação, sendo o ideal aquele no qual o produto consegue expressar o máximo de sua eficiência; o equipamento que será utilizado, devendo estar em condições adequadas e adaptado ao porte da planta, além de feita uma boa calibragem e regulação; e o produto, que pode interferir em todos os pontos citados anteriormente: pode sofrer interferência do ambiente (podendo ser corrigido com o uso de adjuvantes) e do *timing* (visto que o produto tem sua maior expressão em um determinado momento), além de que é o produto que define o equipamento a ser utilizado.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Dados gerais do ensaio

O presente experimento foi realizado no laboratório da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), no município de Mossoró-RN, e foi conduzido em incubadora B.O.D (Demanda Bioquímica de Oxigênio), cuja temperatura e fotoperíodo puderam ser controladas, para que fosse verificado o efeito *in vitro* de fungicidas cúpricos no crescimento micelial de *C. tenuissimum*. Foi empregada a metodologia descrita por Tonin *et al.* (2013).

Os tratamentos incluíram 5 isolados do fungo (CMX02, CMX03, CLA05, CML06 e CML07) (Tabela 2) e 4 produtos comerciais à base de cobre (Copper Crop®, Kocide®, Redshield® e Supera®) (Tabela 1). Para cada tratamento, foram utilizadas concentrações comerciais conforme recomendação da bula de cada produto. Para a testemunha absoluta não foi acrescida nenhuma dose dos produtos.

Discos fúngicos com 8 milímetros de diâmetro foram retirados da borda de crescimento de colônia fúngica dos isolados de *C. tenuissimum* previamente crescidos em placas contendo Batata Dextrose Ágar (BDA) por 15 dias à 25 °C. Estes foram transferidos para o centro de placas contendo BDA acrescido dos diferentes fungicidas cúpricos, e, posteriormente, incubados a 25 ± 2 °C no escuro em estufas tipo B.O.D. Posteriormente, foi avaliado o crescimento micelial das colônias fúngicas aos 5, 7, 10 e 14 dias após a repicagem. O delineamento experimental foi inteiramente

casualizado com esquema fatorial 4 x 5, sendo 4 fungicidas à base de cobre e 5 isolados de *C. tenuissimum*, totalizando 20 tratamentos, uma testemunha absoluta e 10 repetições. Os diâmetros das colônias (cm) foram medidos com auxílio de uma régua milimétrica, em duas direções perpendiculares traçadas ao centro da placa de Petri.

A partir dos resultados obtidos, foi determinada a Porcentagem de Inibição do Crescimento (PIC %) micelial para cada produto comercial avaliado em cada tempo, em relação a testemunha absoluta. A fórmula utilizada foi: $PIC (\%) = (D_{Mtest} - DM_{trat}) / (DM_{test}) \times 100$; onde DM_{test} = diâmetro médio da testemunha diário (cm); DM_{trat} = diâmetro médio do tratamento diário (cm).

Os dados obtidos de PIC (%) foram submetidos à análise de variância para determinar se há diferenças significativas entre os tratamentos (produtos) para cada tempo avaliado (5, 7, 10 e 14 dias). Em seguida, foram realizados testes de ScottKnott ao nível de 5% de probabilidade em cada tempo, utilizando o software Assistat, versão 7.7 (Silva; Azevedo, 2016).

Tabela 1 – Fungicidas empregados na avaliação da porcentagem de inibição de crescimento (PIC%) contra *Cladosporium tenuissimum*.

Nome do Produto	Ingrediente Ativo	Grupo Químico	Empresa	Dose
Copper Crop®	Cobre + Nitrogênio	Não existente	Alltech Crop Sciense	500 ml/ha
Kocide 538 WG®	Hidróxido de cobre	Inorgânico	Mitsui & Co (Brasil) S.A.	200 g/100 L
Redsheld 750®	Óxido cuproso	Inorgânico	AMVAC do brasil 3P Ltda.	1,8 kg/ha
Supera®	Hidróxido de cobre	Inorgânico	Oxiquímica Agrociência Ltda.	200 ml/100 L

Tabela 2 - Isolados empregados na avaliação da porcentagem de inibição de crescimento (PIC%) contra *Cladosporium tenuissimum*.

Isolado	Código de Acesso Genbank	Hospedeiro	Data de Coleta	Local
CMX02	OP493555	<i>Cucurbita maxima</i> L.	Nov-2020	Baraúna - RN
CMX03	OP493554	<i>Cucurbita maxima</i> L.	Nov-2020	Baraúna - RN
CLA05	OP493552	<i>Citrullus lanatus</i> L.	Dec-2020	Galinhos - RN
CML06	OP493551	<i>Cucumis melo</i> L.	Dec-2020	Galinhos - RN
CML07	OP493550	<i>Cucumis melo</i> L.	Dec-2020	Galinhos - RN

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se interação para os fatores estudados fungicidas x isolados de *Cladosporium tenuissimum*, de acordo com a Análise de Variância (ANAVA), para os valores de PIC (%) aos 5, 7, 10 e 14 dias de avaliação.

Tabela 3 – Valores de F da Análise de Variância para a Porcentagem de Inibição de Crescimento (PIC %) aos 5, 7, 10 e 14 dias de avaliação para *Cladosporium tenuissimum* em diferentes fungicidas.

Fonte de Variação	GL	PIC (%)			
		5 dias	7 dias	10 dias	14 dias
Fungicidas	3	658,6**	325,1**	506,2**	455,2**
Isolados	4	139,7**	54,9**	49,0**	26,1**
F x I	12	42,8**	16,5**	15,8**	13,2**
QMResíduo	180	57,52	104,4	67,3	75,7
CV (%)	-	9,66	13,52	11,32	12,16

Teste F - ** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($P < 0,01$). CV (%) – Coeficiente de variação do experimento.

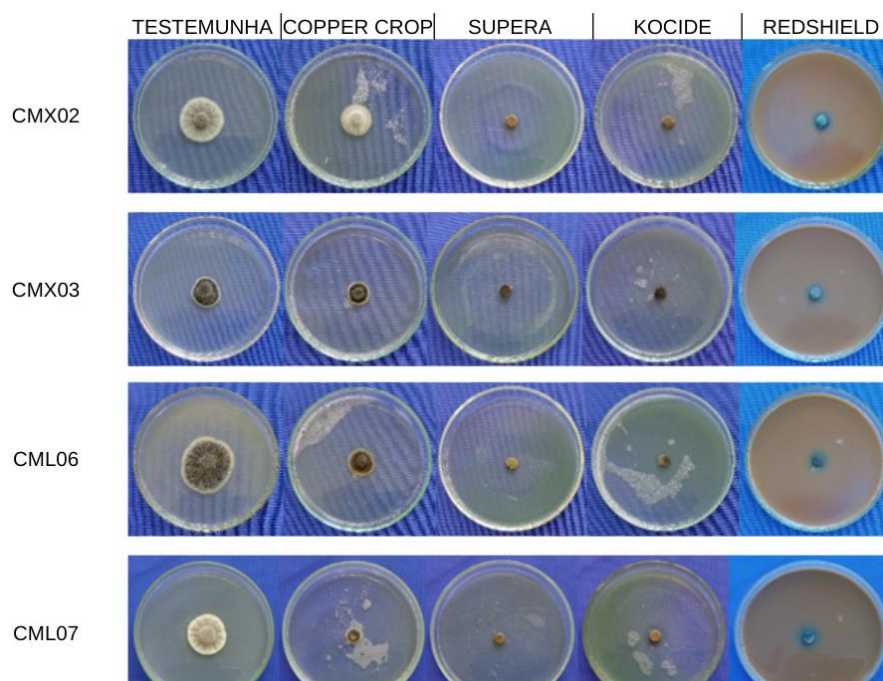
Observou-se que, aos 5 dias, para os isolados CMX02, CMX03, CLA05, CML06 e CML07, os fungicidas Kocide®, Redshield® e Supera® (Tabela 4) não diferiram estatisticamente entre si, de acordo com o teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade. Esses fungicidas foram superiores ao Copper Crop®, com todos apresentando média de PIC de 100%, com exceção do isolado CML06, que, para o fungicida Supera®, apresentou média de PIC de 95,42% em relação a testemunha. Com relação aos produtos, para o Copper Crop®, os isolados CML06 e CML07 foram superiores aos demais isolados, por apresentarem uma PIC maior em relação a testemunha; já o Kocide®, apresentou eficiência no controle micelial para os isolados CMX02, CMX03, CML06 e CML07 (Figura 1), sendo superiores ao isolado CLA05, apresentando média de crescimento PIC de 100%, com exceção do isolado CML06, que apresentou 95,42% de média em relação a testemunha. Para o Redshield®, não houve diferença estatística entre os isolados, de acordo com o teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade. Já para o Supera®, os isolados CMX02, CMX03, CML06 e CML07 foram superiores ao isolado CLA05, apresentando média de crescimento PIC de 100% em relação a testemunha.

Tabela 4 – Porcentagem de inibição de crescimento (PIC %) aos 5 dias de avaliação para *Cladosporium tenuissimum* em diferentes fungicidas.

5 DIAS					
Isolados Fungicidas	CMX02	CMX03	CLA05	CML06	CML07
Copper Crop®	20,57 bC	23,09 bC	32,25 dB	54,36 bA	59,47 bA
Kocide®	100,00 aA	100,00 aA	40,77 cB	95,42 aA	100,00 aA
Redshield®	100,00 aA	100,00 aA	96,00 aA	100,00 aA	100,00 aA
Supera®	100,00 aA	100,00 aA	48,11 bB	100,00 aA	100,00 aA

*Letra minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas. As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si, de acordo com o teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Figura 1 – Interação Isolados x Fungicidas aos 5 dias



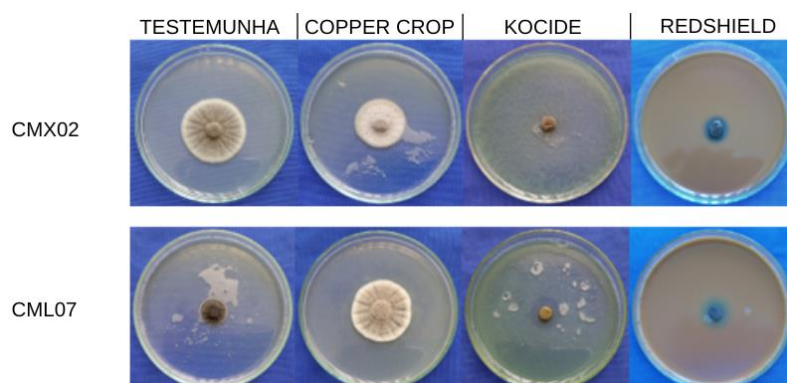
Fonte: Autoria própria.

Diante dos resultados obtidos, acredita-se que, já aos 5 dias de avaliação, os produtos utilizados já tenham demonstrado inibição do crescimento micelial, porque, segundo Souza (2018), esses fungicidas, comumente conhecidos como protetores, são eficientes em inibir algumas rotas metabólicas da célula fúngica, atuando na membrana e no protoplasma celular.

Aos 7 dias, observou-se que, para os isolados CMX02 e CML07, os fungicidas Kocide®, Redshield® e Supera® não diferiram estatisticamente entre si. Esses fungicidas foram superiores ao Copper Crop®, com todos apresentando média de PIC de 100%, com exceção do isolado CMX02 (Tabela 5), que, para o fungicida Kocide®, apresentou média de PIC de 97,38% e, para o Supera®, a média de PIC foi de 95,37% em relação a testemunha. No que diz respeito aos produtos, para o Copper Crop®, os isolados CML06 e CML07 foram superiores aos demais isolados, por apresentarem uma PIC maior em relação a testemunha; já o Kocide® apresentou melhor controle do crescimento micelial em relação a testemunha nos isolados CMX02 e CML07 (Figura 2), uma vez que ambos não diferiram estatisticamente entre si. Para o fungicida Redshield®, os cinco isolados não diferiram estatisticamente entre si, com todos apresentando média de PIC de 100%, com exceção do isolado CLA05, que apresentou uma PIC de 96,73% do crescimento micelial em relação a testemunha. Com relação ao Supera®, os isolados CMX02, CML06 e CML07 apresentaram melhor eficiência do crescimento do fungo, já que ambos não diferiram estatisticamente entre si, apresentando média de PIC de 100%, com exceção do isolado CMX02, que apresentou 95,37% de média em relação a testemunha.

Tabela 5 - Porcentagem de inibição de crescimento (PIC %) aos 7 dias de avaliação para *Cladosporium tenuissimum* em diferentes fungicidas.

7 DIAS					
Isolados Fungicidas	CMX02	CMX03	CLA05	CML06	CML07
Copper Crop®	18,21 bC	29,65 cB	38,10 cB	51,52 cA	55,04 bA
Kocide®	97,38 aA	65,08 bC	50,52 bD	86,64 bB	100,00 aA
Redshield®	100,00 aA	100,00 aA	96,73 aA	100,00 aA	100,00 aA
Supera®	95,37 aA	70,52 bB	56,42 bC	100,00 aA	100,00 aA

Figura 2 – Interação Isolados x Fungicidas aos 7 dias

Fonte: Autoria própria.

Aos 10 dias, observou-se que, para todos os isolados, o fungicida Redshield® apresentou a melhor eficiência, com uma média de PIC de 100%, exceto o isolado CLA05, que obteve 97,08% de PIC em relação a testemunha. Quando foi observado a eficiência dos produtos após 10 dias de repicado, constatou-se que, para o produto Copper Crop®, os isolados CMX02, CMX03 e CML07 não diferiram estatisticamente entre si, de acordo com o teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade (Tabela 6), porém foi observado que esse produto teve sua eficiência decrescida ao longo das avaliações. No entanto, percebeu-se que, ainda aos 10 dias, esse produto apresentou eficiência para o isolado CML06. Já o Kocide® apresentou uma melhor eficiência para o isolado CML07 (Figura 3), apresentando uma média de PIC de 90,66% de inibição de crescimento em relação a testemunha. Quando comparados esses resultados aos dados de Ribeiro (2023), observa-se que, para esses produtos, houve uma redução de controle micelial com o passar dos dias avaliados.

Para o fungicida Redshield®, aos 10 dias de avaliação, todos os isolados não diferiram estatisticamente entre si, apresentando média de PIC de 100%, com exceção do isolado CLA05, que apresentou uma PIC de 97,08% em relação a testemunha. Já o fungicida Supera® apresentou uma melhor eficiência no isolado CML07, com 92,81% de inibição de crescimento em relação a testemunha.

Segundo a bula do Redshield® da An American Vanguard Company (AMVAC), este fungicida possui como ingrediente ativo o óxido cuproso (Cu_2O). No entanto, não existe registro deste produto na cultura do melão, mesmo que exista registro de *Cladosporium* na cultura da melancia.

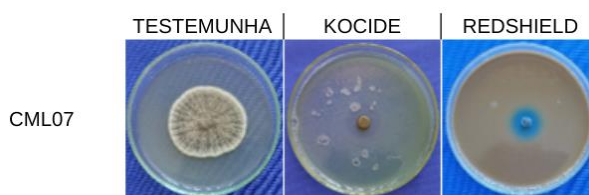
De acordo com o IBGE (2023), o Nordeste é a região brasileira que mais produz melão, com destaque para os estados do Rio Grande do Norte e Bahia, sendo, portanto, uma cultura de grande importância social e econômica para a região. Sendo

assim, é primordial que o Redshield®, observando sua eficiência no controle micelial, tenha registro para *Cladosporium* na cultura do *Cucumis melo* L.

Tabela 6 - Porcentagem de inibição de crescimento (PIC %) aos 10 dias de avaliação para *Cladosporium tenuissimum* em diferentes fungicidas.

10 DIAS					
Isolados Fungicidas	CMX02	CMX03	CLA05	CML06	CML07
Copper Crop®	16,38 cD	31,31 cC	35,81 dC	56,18 cA	44,36 cB
Kocide®	81,27 bB	69,93 bC	50,54 cD	81,37 bB	90,66 bA
Redshield®	100,00 aA	100,00 aA	97,08 aA	100,00 aA	100,00 aA
Supera®	84,38 bB	71,73 bC	58,40 bD	86,60 bB	92,81 bA

Figura 3 – Interação Isolados x Fungicidas aos 10 dias



Fonte: Autoria própria.

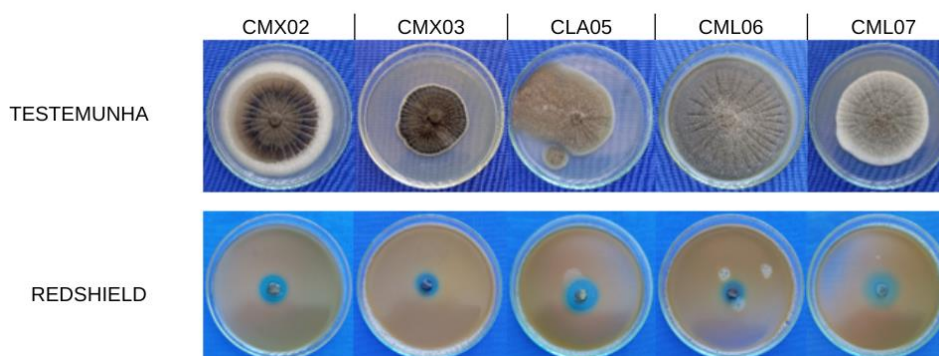
Aos 14 dias de avaliação, constatou-se que o Redshield® apresentou uma melhor inibição do crescimento micelial do fungo em relação a testemunha, apresentando uma média de PIC de 100%, com exceção dos isolados CMX02 e CLA05, que apresentaram uma média de 95,03% e 85,01% respectivamente, quando comparados com a testemunha. Quando foi analisado, aos 14 dias, os fungicidas que foram utilizados, percebeu-se que houve diferença entre a eficiência dos produtos, como exemplo o Copper Crop®, que apresentou uma redução de inibição no crescimento para todos os isolados. Já o Kocide®, aos 14 dias, não apresentou diferença estatística para os isolados CMX02, CML06 e CML07 (Tabela 7). Estes, por sua vez, foram os isolados que, quando avaliados aos 14 dias, considerando apenas o fungicida Kocide®, apresentaram as melhores médias de PIC (%) em comparação com a testemunha. O Supera® foi eficaz para inibir o crescimento micelial dos isolados CMX02, CMX03, CML06 e CML07, enquanto o Redshield®, por outro lado, foi o fungicida que apresentou uma melhor eficiência para todos os isolados (Figura 4).

Sendo assim, esse fungicida apresentou resultados importantes para a sequência deste trabalho, uma vez que, de acordo com Ribeiro (2023), o Redshield® apresentou superioridade no controle de *Cladosporium* em relação a outros fungicidas que possuem modo de ação sistêmico. Além disso, segundo Lopes *et al.* (2018), os fungicidas à base de cobre apresentam grande importância no manejo de doenças fúngicas, sendo relevantes no quesito resistência, visto que atuam em diversos pontos da célula fúngica, além de que a maioria dos seus produtos são menos tóxicos para a saúde humana (o que permite um manejo mais seguro) e menos poluentes ao meio ambiente.

Tabela 7 - Porcentagem de inibição de crescimento (PIC %) aos 14 dias de avaliação para *Cladosporium tenuissimum* em diferentes fungicidas.

14 DIAS					
Isolados Fungicidas	CMX02	CMX03	CLA05	CML06	CML07
Copper Crop®	15,40 cC	33,03 cB	43,47 cA	49,78 cA	30,23 cB
Kocide®	81,22 bA	73,69 bB	56,30 bC	81,50 bA	88,44 bA
Redshield®	95,03 aA	100,00 aA	85,01 aB	100,00 aA	100,00 aA
Supera®	85,87 bA	79,11 bA	60,31 bB	87,30 bA	86,19 bA

Figura 4 – Interação Isolados x Fungicidas aos 14 dias

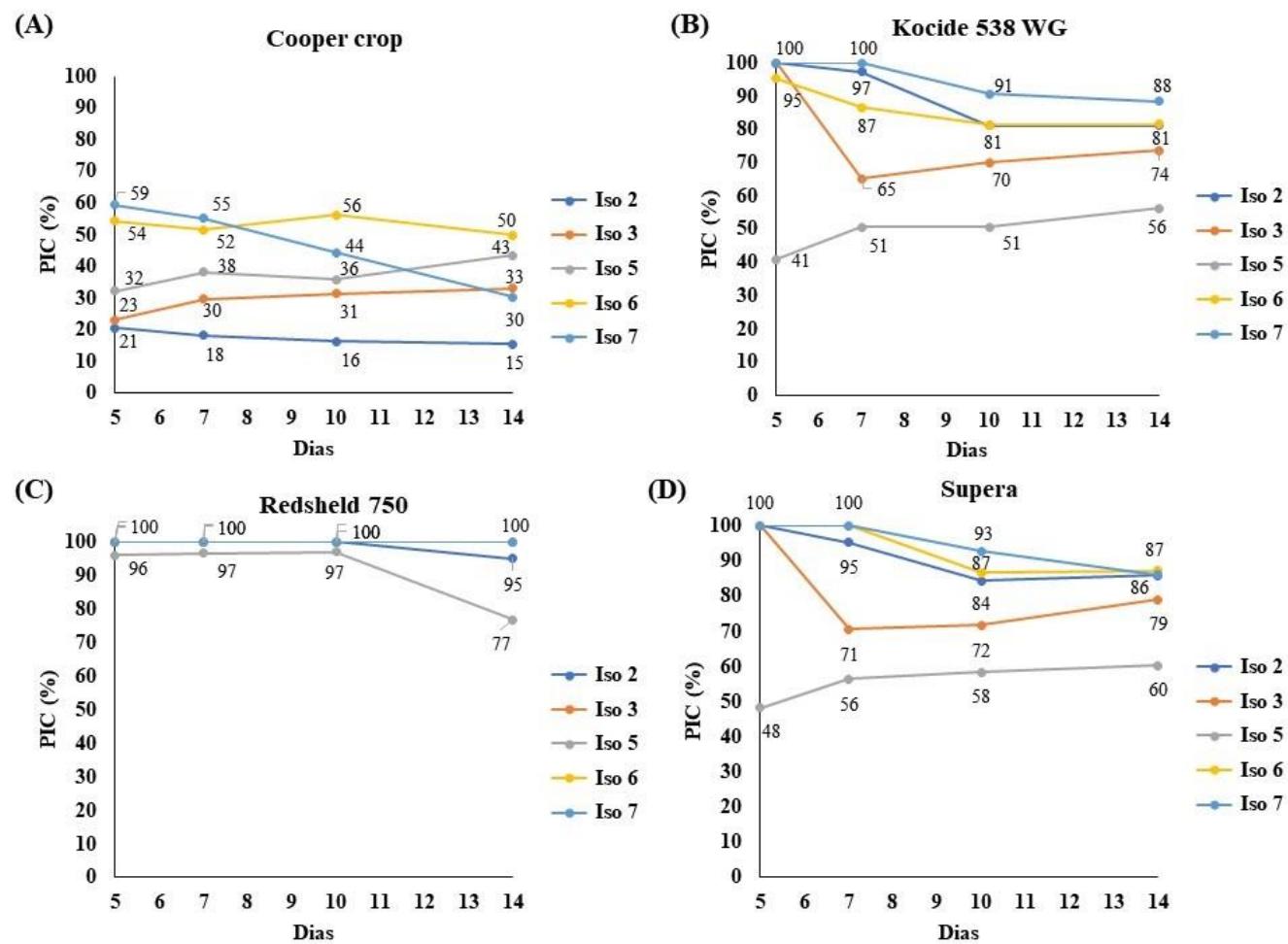


Fonte: Autoria própria.

Ao observar todas as avaliações, é possível entender como cada isolado comportou-se ao longo do ensaio. Para o Copper Crop® (Figura 5-A), os isolados CML06 e CML07 apresentaram uma boa eficiência de PIC até o sétimo dia; na

avaliação seguinte, é possível perceber o decréscimo da eficiência de inibição micelial. Já para o Kocide® (Figura 5-B), observa-se que, até aos 7 dias, o produto controlou bem os isolados CMX02, CML06 e CML07. No entanto, na análise subsequente, percebe-se o decaimento da eficiência do produto para os isolados CML06 e CML07; já o isolado CMX02, mostrou-se sensível até a última avaliação, isto é, aos 14 dias. O fungicida Redshield® apresentou a melhor eficiência dentre todos os produtos utilizados neste trabalho, uma vez que ele inibiu o crescimento micelial do fungo do quinto até o décimo quarto dia em relação a testemunha e os demais isolados. Por fim, o Supera® apresentou um controle satisfatório até o sétimo dia de avaliação para os isolados CMX02, CML06 e CML07. No entanto, ocorreu uma queda desse controle a partir do décimo dia. Segundo Garcia (1999), a tenacidade de um fungicida pode ser influenciada por diversos fatores, entre eles a natureza do composto, a presença de agregados e o tamanho das partículas. Sendo assim, fatores como esses podem apresentar interferência no controle micelial ao longo de um determinado ciclo do patógeno, refletindo-se na necessidade de mais estudos para comprovar se esses fatores podem ter causado interferência na eficiência dos fungicidas Copper Crop®, Kocide® e Supera®.

Figura 5 – Porcentagem de inibição de crescimento (PIC %) de isolados de *Cladosporium tenuissimum* em diferentes fungicidas



5 CONCLUSÃO

O fungicida Redshield® apresentou a melhor eficiência no controle micelial dentre os produtos avaliados, com uma PIC de 100% na maioria dos isolados.

O fungicida Kocide® apresentou um controle eficiente para o isolado CML07, uma vez que este mostrou-se sensível ao produto no decorrer dos 14 dias de avaliação.

O fungicida Cooper Crop® não se mostrou eficiente no controle micelial dos isolados utilizados neste trabalho.

REFERÊNCIAS

- ALVARES, C. A. *et al.* **Köppen's climate classification map for Brazil.** Meteorologische Zeitschrift, 2014, vol. 22, n. 6, p. 711-728.
- ANGELOTTI, F.; COSTA, N. D. **Sistema de Produção de Melão.** Embrapa: 2010. Disponível em: http://www.cpatsa.embrapa.br:8080/sistema_producao/spmelao/clima.html. Acesso em: 22 set. 2023.
- ARAÚJO, C. B. **Desempenho das exportações de melão no Nordeste brasileiro no período de 1997 a 2013.** 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Agronomia, Fortaleza, 2016. Disponível em: https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/36681/1/2016_tcc_cbaraujo.pdf. Acesso em: 17 ago. 2023.
- AZEVEDO, L. A. S. A. **Fungicidas Protetores:** Fundamentos para o Uso Racional. Empraba, ed. 2, 259 p., 2017.
- BOLZAN, A. *et al.* **Anastrepha grandis:** Bioecologia e Manejo. Pelotas, RS: Embrapa Clima Temperado, 2016. 24 p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/143905/1/Documento-404.pdf>. Acesso em: 16 ago. 2023.
- CEAGESP. **Melões.** Cartilha Técnica 13. São Paulo: CEAGESP - Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo, 2016. 24 p. Disponível em: http://minas1.ceasa.mg.gov.br/ceasainternet/_lib/file/docagroqcartilhas/MELAO.pdf. Acesso em: 16 ago. 2023.
- DEBORTOLI, M. **Oídio em melão:** saiba como controlar. Elevagro, 2022. Disponível em: <https://elevagro.com/conteudos/materiais-tecnicos/oidio-em-melao#:~:text=Controle%20de%20O%C3%ADdio,Bacillus%20subtilis%2C%20triaz%C3%B3is%20e%20estrobilurinas>. Acesso: 20 ago. 2023.
- DIGIFARMZ SMART AGRICULTURE. **Fungicidas Multissítios na Soja.** 2022. Disponível em: <https://www.digifarmz.com/blog/fungicidas-multissitios-soja/>. Acesso em: 20 set. 2023.
- FAO. **Agricultural Statistics Database.** 2023. Disponível em: <http://faostat.fao.org/> faostat. Acesso em: 16 ago. 2023.
- GARCIA, A. **Fungicidas I:** utilização no controle químico de doenças e sua ação contra os fitopatógenos. Porto Velho: EMBRAPA, 1999, 32 p.
- GOMES, I. R. F. *et al.* **First Report of *Cladosporium tenuissimum* causing spot diseases on leaves and fruits of cucurbits in Brazil.** Plant Disease, vol. 107, n. 8. 2023.

IBGE. **Área plantada, área colhida, quantidade produzida, rendimento médio e valor da produção das lavouras temporárias**. 2023. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1612#resultado>. Acesso em: 09 out. 2023.

LANA, M. M.; TAVARES, S. A. (org.). **50 Hortaliças: como comprar, conservar e consumir**. 2. ed. rev. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2010. 209 p.

LOPES, M. V *et al.* **Fungicidas cúpricos: definição, classificação, modo de ação e importância na cultura do cafeeiro**. 2018. Disponível em: http://www.sbicafe.ufv.br/bitstream/handle/123456789/11918/397_44-CBPC-2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 28 ago. 2023.

MENEZES, C. P.; PEREZ, A. L. A. L.; OLIVEIRA, E. L. **Cladosporium spp: Morfologia, infecções e espécies patogênicas**. Acta Brasiliensis, v. 1, n. 1, p. 23-27, 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/314983410_Cladosporium_spp_Morfo logia_infeccoes_e_especies_patogenicas. Acesso em: 24 ago. 2023.

NANUCI, R. L. **Aplicação de fungicidas multissítios em mistura e de forma isolada no manejo da resistência de *Phakopsora pachyrhizi* na soja**. URUTAÍ, GO: Instituto Federal Goiano, 2019. 34 p. Disponível em: https://sistemas.ifgoiano.edu.br/sgcursos/uploads/anexos_1/2022-05-16-10-57-032020-10-14-06-49-36Ricardo%20Nanuci%20Mestrado%20PPGPP.pdf. Acesso em: 30 ago. 2023.

PEREIRA, R. B.; PINHEIRO, J. B.; CARVALHO, A. D. F. **Identificação e manejo das principais doenças fúngicas do meloeiro**. Brasília, DF: Embrapa, 2012. 8 p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/71696/1/ct-1121.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2023

PLANTIX. **Queima ou Sarna - *Cladosporium cucumerinum***. Disponível em: <https://plantix.net/pt/library/plant-diseases/100039/cucumber-scab/>. Acesso em: 22 set. 2023.

REDSHIELD: pó. An American Vanguard Company (AMVAC do Brasil). Nova Jaboticabal: AMVAC, 2021. Disponível em: https://www.adapar.pr.gov.br/sites/adapar/arquivos_restritos/files/documento/2021-11/redshield750.pdf. Acesso em: 06 out. 2023.

RIBEIRO, M. **Sensibilidade de *Cladosporium tenuissimum* a fungicidas**. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Curso de Agronomia, Mossoró, 2023.

SANTOS, G. R. *et al.* **Manejo do míldio na cultura do melão**. Revista Cultivar Hortaliças e Frutas, ed. 79, 2016. Disponível em: <https://revistacultivar.com.br/artigos/manejo-do-mildio-na-cultura-do-melao>. Acesso em: 20 ago. 2023.

SENAR. **Melão: manejo, colheita, pós-colheita e comercialização**. 3. ed.

Brasília: SENAR - Serviço Nacional de Aprendizagem Rural, 2010. 120 p.
Disponível em: <https://www.cnabrazil.org.br/assets/arquivos/131-MEL%C3%83O.pdf>. Acesso em: 16 ago. 2023.

SILVA, F. A. S; AZEVEDO, C. A. V. **The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data.** African Journal of Agricultural Research, v. 11, n. 39, p. 3733-3740, 2016.

SOUZA, M. B. **Eficácia de fungicida cúprico no controle da cercosporioses na cultura do amendoim.** Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2018.
Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/d4450fc9-93c2-4e11-b3b8-64737f2c0c5d/content>. Acesso em: 06 out. 2023.

TONIN, R.F.B. *et al.* **Sensibilidade micelial *in vitro* de *Macrophomina phaseolina* a fungicidas.** Pesq. Agropec. Trop, v. 43, p. 460–466, 2013.

VIANA, F. M. P. *et al.* **Recomendações para o Controle das Principais Doenças que Afetam a Cultura do Melão na Região Nordeste.** Fortaleza, CE: Embrapa Agroindústria Tropical, 2001. 22 p. Disponível em: https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPAT/7815/1/ct_12.pdf. Acesso em: 20 ago. 2023.