

SOLARIZAÇÃO PARA MANEJO DA MURCHA DE FUSARIUM NA CULTURA DO COENTRO

SOLARIZATION FOR MANAGING FUSARIUM WILT IN CORIANDER CROPS

SOLARIZACIÓN PARA EL CONTROL DE LA MARCHITEZ POR FUSARIUM EN CULTIVOS DE CILANTRO

 <https://doi.org/10.56238/arev7n10-307>

Data de submissão: 30/09/2025

Data de publicação: 30/10/2025

Eduardo Vieira Silva
Engenheiro Agrônomo

Instituição: Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão – (UEMASUL)
E-mail: eduardosilva.20190003082@uemasul.edu.br
Orcid: <https://orcid.org/0009-0008-0995-9038>
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0040926396542482>

Acássio Luis Sousa Soares
Engenheiro Agrônomo

Instituição: Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão – (UEMASUL)
E-mail: acassiosoares.20190003215@uemasul.edu.br
Orcid: <https://orcid.org/0009-0004-9835-6669>
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3286716265456047>

Camila de Araújo Santiago

Graduanda em Engenharia Agronômica

Instituição: Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão – (UEMASUL)
E-mail: camila.santiago@uemasul.edu.br
Orcid: <https://orcid.org/0009-0004-4953-6030>
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2779709552493069>

Marietyla Vitoria Brandão Soares

Graduanda em Engenharia Agronômica

Instituição: Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão – (UEMASUL)
E-mail: marietyla.soares@uemasul.edu.br
Orcid: <https://orcid.org/0009-0004-3446-0109>
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0025362336891356>

Flávio Henrique Dantas Conceição

Mestrando em Agricultura Sustentável e Segurança Alimentar

Instituição: Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão – (UEMASUL)
E-mail: flavio.conceicao@uemasul.edu.br
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-2118-1627>
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9992565236678539>

Leônidas Leoni Belan

Pós-Doutor em Fitopatologia

Instituição: Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão – (UEMASUL)

E-mail: leonidas.belan@uemasul.edu.br

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-7966-4963>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5418178182918809>

RESUMO

A cultura do coentro pode ser acometida por diversas doenças, destacando-se a murchça de Fusarium. Essa doença causa redução da produtividade e perdas ao produtor, logo, requerem práticas de manejo. Entre as práticas de manejo de doenças em hortaliças, há a solarização do solo. Essa técnica utiliza o sol para aquecer o solo e reduzir população de fitopatógenos. Considerando a importância do cultivo de coentro e o clima tropical com temperaturas elevadas na Região Tocantina do Maranhão, há potencial para uso da técnica de solarização para manejo da murchça de Fusarium. Logo, o objetivo com esse estudo foi estimar o tempo ideal da solarização do solo para o manejo do Fusarium na cultura do coentro. Para isso, o experimento foi realizado em um canteiro onde foram delimitadas parcelas experimentais e estas foram cobertas com filme de polietileno transparente. Os tratamentos foram constituídos por tempos de solarização: 0; 7; 14; 21; 28; 35 e 42 dias, organizados em delineamento em blocos casualizados com três repetições. Ao final do ciclo da cultura, foi quantificada a incidência da doença nas plantas das parcelas experimentais. Foi possível concluir que, independentemente do tempo de tratamento, a solarização proporcionou redução da incidência da doença. Houve redução linear da incidência da doença à medida que aumentou o tempo de solarização do solo. Assim, na parcela com o maior tempo de solarização houve redução de 60,86% na incidência da doença em relação à testemunha.

Palavras-chave: Aquecimento do Solo. *Coriandrum sativum*. Fitossanidade.

ABSTRACT

Coriander cultivation can be affected by several diseases, most notably Fusarium wilt. This disease causes reduced productivity and losses for the producer, therefore requiring management practices. Among the disease management practices in vegetables is soil solarization. This technique uses the sun to heat the soil and reduce the population of phytopathogens. Considering the importance of coriander cultivation and the tropical climate with high temperatures in the Tocantina Region of Maranhão, there is potential for using the solarization technique to manage Fusarium wilt. Therefore, the objective of this study was to estimate the ideal soil solarization time for Fusarium management in coriander cultivation. For this, the experiment was carried out in a plot where experimental plots were delimited and covered with transparent polyethylene film. The treatments consisted of solarization times: 0; 7; 14; 21; 28; 35 and 42 days, organized in a randomized block design with three replications. At the end of the crop cycle, the incidence of the disease in the plants of the experimental plots was quantified. It was possible to conclude that, regardless of the treatment time, solarization reduced the incidence of the disease. There was a linear reduction in the incidence of the disease as the soil solarization time increased. Thus, in the plot with the longest solarization time, there was a 60.86% reduction in the incidence of the disease compared to the control.

Keywords: Soil Heating. *Coriandrum Sativum*. Plant Health.

RESUMEN

El cultivo de cilantro puede verse afectado por diversas enfermedades, principalmente la marchitez por Fusarium. Esta enfermedad reduce la productividad y genera pérdidas para el productor, lo que

exige la implementación de prácticas de manejo. Entre las prácticas de manejo de enfermedades en hortalizas se encuentra la solarización del suelo. Esta técnica utiliza el sol para calentar el suelo y reducir la población de fitopatógenos. Dada la importancia del cultivo de cilantro y el clima tropical con altas temperaturas de la región de Tocantina, en Maranhão, existe potencial para utilizar la técnica de solarización en el manejo de la marchitez por Fusarium. Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue estimar el tiempo óptimo de solarización del suelo para el manejo de Fusarium en el cultivo de cilantro. Para ello, se realizó un experimento en una parcela donde se delimitaron subparcelas y se cubrieron con una película de polietileno transparente. Los tratamientos consistieron en tiempos de solarización de 0, 7, 14, 21, 28, 35 y 42 días, organizados en un diseño de bloques al azar con tres repeticiones. Al final del ciclo de cultivo, se cuantificó la incidencia de la enfermedad en las plantas de las subparcelas. Se pudo concluir que, independientemente del tiempo de tratamiento, la solarización redujo la incidencia de la enfermedad. Se observó una reducción lineal en la incidencia de la enfermedad a medida que aumentaba el tiempo de solarización del suelo. Así, en la parcela con el mayor tiempo de solarización, se registró una reducción del 60,86 % en la incidencia de la enfermedad en comparación con el control.

Palabras clave: Calentamiento del Suelo. *Coriandrum Sativum*. Sanidad Vegetal.

1 INTRODUÇÃO

O coentro (*Coriandrum sativum* L.) é uma hortaliça folhosa aromática e condimentar da família Apiaceae, mesma família da cenoura, da salsa e da mandioquinha salsa (Ferreira, 2013). No Brasil, dentre as hortaliças folhosas, a cultura do coentro está entre as mais consumidas. É uma das hortaliças mais comuns na culinária, principalmente da região nordeste do Brasil, cujas folhas e sementes são utilizadas na composição e decoração de diversos pratos regionais (Randig et al., 2002). É provavelmente a segunda hortaliça folhosa mais importante em valor de mercado (Leite, 2022). Ademais, possui características medicinais, tornando-a ainda mais valorosa para a sociedade (Harverson, 2011). Na cadeia produtiva do coentro estão envolvidos pequenos, médios e grandes produtores e, portanto, tem importante papel social, principalmente no norte e nordeste do Brasil (Leite e Belan, 2022). É explorada principalmente pela agricultura familiar com baixo nível de tecnologia. Assim, essa cultura tem importância socioeconômica para diversos municípios brasileiros (Santos, 2014), em especial na região Tocantina do Maranhão.

A cultura do coentro tem melhor desenvolvimento em regiões de clima quente ($>25^{\circ}\text{C}$), não tolerando temperaturas baixas (Ferraz, 2018). É pouco exigente em relação às condições de solo, podendo tolerar solos ácidos. Nessas condições de cultivo, seu ciclo é de 40 a 55 dias. Destaca-se por sua adaptação aos diversos tipos de cultivos, tais como os sistemas convencional e orgânico, cultivo protegido, fertirrigado e hidroponia (Randig et al., 2002).

Porém, existem desafios para os produtores de coentro em relação ao manejo da cultura, pois fatores diversos podem reduzir a produção dessa cultura, tais como clima local desfavorável ao cultivo, nutrição desequilibrada, falta de assistência técnica qualificada, pragas e doenças. A ocorrência de doenças também é um fator limitante à cultura. Plantas de coentro são suscetíveis a doenças de origem bacteriana, fitonematoídes e fúngicas (Ferreira, 2013; Reis et al., 2016). No grupo dos fungos patogênicos à cultura, *Fusarium* spp. provoca danos intensos (Reis et al., 2016; Ferreira, 2013). Fungos fitopatogênicos do gênero *Fusarium* são conhecidos por causar podridão radicular e murcha em mais de 100 espécies de plantas (Agrios, 2005; Geiser et al., 2013). Plantas de coentro acometidas por estes fitopatógenos desenvolvem lesões necróticas no colo e na raiz, murcha, tombamento (*damping-off*), chegando a causar morte da planta — a doença resultante é conhecida como murcha de *Fusarium* (*Fusarium oxysporum*) (Reis et al., 2016; Ferreira, 2013).

Em meados de 2018, na Itália, foram relatados casos de murcha de *Fusarium* em coentro, levando à morte de cerca de 35% das plantas (Gilardi et al., 2019). No Brasil, conforme relatado por Silva, Dalbosco e Lisbôa (2022), a murcha do *Fusarium* no coentro tem causado redução significativa da produção e, consequentemente, danos aos produtores de coentro no estado de Rondônia. Ao longo

dos ciclos de cultivo em uma mesma área, a população desse fitopatógeno tende a aumentar, obrigando os produtores a buscarem novas áreas livres desses patógenos e/ou substituição da cultura. Assim, esse patógeno proporciona redução na quantidade e qualidade da produção de coentro e, consequentemente, perdas aos agricultores (Reis et al., 2016). Leite e Belan (2022) também diagnosticaram essa doença em plantas de coentro no cinturão verde da cidade de Imperatriz – MA, provocando danos e perdas aos produtores.

Nesse contexto, entre as práticas de manejo de fitopatógenos habitantes do solo, como *Fusarium* spp. e fitonematoides, estão os métodos físicos utilizando o calor, por exemplo, a solarização (Amorim et al., 2018; Ferraz, 2018, Ghini, 1997; Ghini et al., 2003). A técnica de solarização é recomendada para manejo de fitopatógenos habitantes do solo, principalmente em locais de cultivo de clima tropical com altas temperaturas (Stapleton, 2000). O princípio dessa técnica consiste em aplicar uma cobertura com material fino de polietileno transparente sobre o solo úmido durante um determinado tempo que é variável conforme o país, estado ou região de cultivo. Essa cobertura sobreposta no solo, além de proteger e reduzir a amplitude de temperatura, reduz a perda de água do solo por evaporação (Furlani et al., 2008), e intensifica a absorção do calor provindo dos raios solares. Assim, é permitida a passagem da radiação de comprimentos de onda curtos, e ajuda a minimizar a perda de calor para o ambiente, criando e intensificando um “efeito estufa” sobre o local a ser cultivado (Ghini, 1997; Ghini et al., 2003).

A solarização é globalmente utilizada com eficiência para manejo de fitopatógenos desde a década de 1970 (Furlani et al., 2008). Inicialmente foi utilizada para desinfestação de solos e substratos antes de semear as culturas, e a partir disso foi confirmada sua eficiência para o manejo de doenças em culturas agrícolas em vários países, tais como Estados Unidos, Japão, Itália, Egito e Brasil. Pode ser empregada tanto em condições de campo como de cultivo protegido. Além disso, esse método proporciona algumas vantagens em relação ao uso de defensivos químicos, principalmente quanto aos custos e ausência de riscos para a saúde humana e o meio ambiente (Ghini, 1997; Randig et al., 2002).

Sendo assim, considerando a tradição de cultivo de coentro, a ocorrência de *Fusarium* causando doença nas plantas (Leite, 2022) e o clima da região Tocantina do Maranhão, a técnica de solarização do solo tem potencial para o manejo da murcha de *Fusarium* nessa cultura. Logo, o objetivo com esse estudo foi verificar a eficiência e estimar o tempo ideal de solarização do solo para manejo da murcha de *Fusarium* na cultura do coentro na região Tocantina do Maranhão.

2 METODOLOGIA

2.1 ÁREA EXPERIMENTAL

O experimento foi realizado em uma área particular de cultivo de coentro disponibilizada voluntariamente por um produtor do município de Imperatriz - MA. Nessa área há histórico de ocorrência da doença em plantas de coentro (Leite e Belan, 2022).

Foi utilizado um canteiro com 1,0 m de largura por 30,0 m de comprimento, com área total de 30,0 m². Esse canteiro tem sido utilizado continuamente para o cultivo de hortaliças (coentro, alface, couve, cebolinha, quiabo, etc.) por vários anos consecutivos. Nesses canteiros foram delimitadas parcelas experimentais de 1,0 (um) m² cada.

Para o plantio do coentro foram utilizadas sementes da cultivar Verdão, distribuídas em linhas com espaçamento de 20 cm entre linhas e aproximadamente 4 g de sementes por metro linear. O sistema de irrigação utilizado foi por aspersão.

2.2 TRATAMENTOS E DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

Os tratamentos foram constituídos por tempos de solarização. Assim, os tratamentos foram: 0, 7, 14, 21, 28, 35 e 42 dias de cobertura do solo com filme de polietileno de baixa densidade (PEBD) transparente de 100 micras (μm). Antes da aplicação do filme de polietileno foi realizada a limpeza do terreno, revolvimento do solo, adubação, encanteiramento e irrigação até a capacidade de campo. Posteriormente, o filme plástico foi disposto sobre a área e as bordas cobertas por solo, de modo a impedir a saída de vapor de água. Os tratamentos foram executados de forma que em todas as parcelas o tempo de solarização foi simultaneamente encerrado, e imediatamente a realização do semeio do coentro.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados com três repetições, sendo cada unidade experimental composta por um seguimento de canteiro com as dimensões de 1,0 m x 1,0 m coberto ou não com filme plástico conforme o respectivo tratamento.

2.3 AVALIAÇÃO DA TEMPERATURA DO SOLO

A temperatura do solo nas profundidades de 5, 10 e 15 cm foi quantificada a cada dois dias entre 12h e 13h, com auxílio de termômetros de solo.

2.4 AVALIAÇÃO DA INCIDÊNCIA DA DOENÇA

No momento da colheita, realizada aos 35 dias após o semeio, foi avaliada a incidência da doença (percentual de plantas doentes). Para isso, em cada parcela foram selecionadas aleatoriamente

duas linhas de cultivo, e quantificadas o número de plantas doentes contidas em cada seção central de 0,50 m em cada uma dessas linhas. Foram consideradas plantas doentes aquelas com sintomas de murcha e amarelecimento, e/ou com lesões necróticas na região do colo, e/ou tombamento ou mortas.

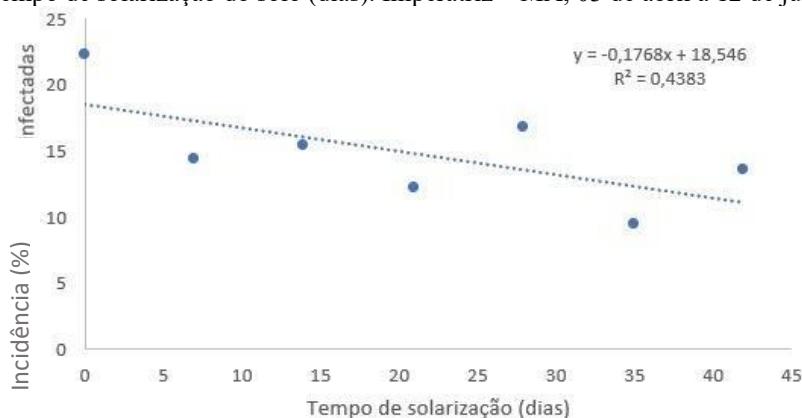
2.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados foram submetidos à análise de variância a nível de 5% de probabilidade ($p=0,05$) utilizando-se o software RStudio e a diferença entre os tratamentos verificada pelo teste F. Quando o teste F foi significativo, os tratamentos foram analisados por regressão linear ($p=0,05$).

3 RESULTADOS

A técnica de solarização do solo utilizada nas condições climáticas da Região Tocantina do Maranhão foi eficiente para redução da incidência da murcha de *Fusarium* em cultivo de coentro. Houve redução linear da incidência da doença à medida que aumentou o tempo de solarização do solo, ou seja, quanto maior o tempo que o solo permaneceu coberto com filme plástico, menor foi o número de plantas doentes.

Figura 1 - Incidência da murcha de *Fusarium* (*Fusarium oxysporum*) em cultivo de coentro (*Coriandrum sativum*) em função do tempo de solarização do solo (dias). Imperatriz – MA, 03 de abril a 12 de junho de 2023.



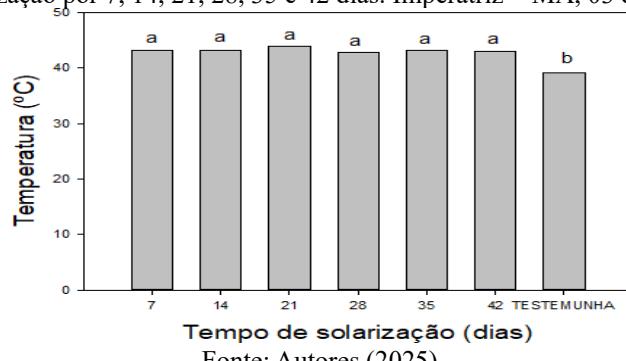
Fonte: Autores (2025).

Em todas as parcelas, solarizadas ou não, foram identificadas plantas de coentro com sintomas de lesões necróticas no colo e na raiz, murcha e tombamento (*damping-off*), e na maioria das vezes chegando a causar a morte da planta. Todavia, à medida que aumentou o tempo de solarização, menor foi o número de plantas doentes. Nas parcelas com maior tempo de solarização (42 dias) houve redução de 60,86% da incidência da doença em relação às parcelas da testemunha (solo não solarizado).

Não houve diferença entre os tratamentos solarizados quanto à temperatura do solo. Todavia, a temperatura média do solo nas parcelas solarizadas (43,2 °C), independentemente da profundidade, foi

superior à temperatura do solo nas parcelas da testemunha não solarizada (39 °C). Considerando que a temperatura média ideal para o desenvolvimento de fungos do gênero *Fusarium* é de 25 a 35 °C, podendo variar entre as espécies do fungo, a temperatura nas três camadas de solo foi maior do que o ideal para o bom desenvolvimento do patógeno, resultando na redução da população de plantas doentes.

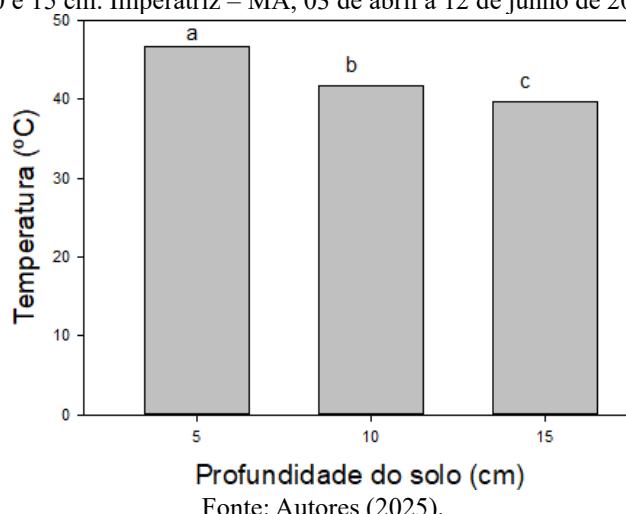
Figura 2 – Valores médios da temperatura do solo (°C) solarizado e não solarizado (Testemunha) entre 5 e 15 cm de profundidade, durante solarização por 7, 14, 21, 28, 35 e 42 dias. Imperatriz – MA, 03 de abril a 12 de junho de 2023.



Fonte: Autores (2025).

Independentemente do tempo de solarização, quanto maior a profundidade do solo, menor a temperatura do solo. A temperatura na profundidade de 5 cm (46,7°C) foi maior que na profundidade de 10 cm (41,8°C) e também maior que na profundidade de 15 cm (39,7°C).

Figura 3 – Valores médios da temperatura do solo (°C) solarizado e não solarizado (Testemunha) nas profundidades de 5, 10 e 15 cm. Imperatriz – MA, 03 de abril a 12 de junho de 2023.



Fonte: Autores (2025).

4 DISCUSSÃO

O coentro é uma das principais olerícolas produzidas no Brasil, porém pode ser acometido por diversas doenças, entre elas a murcha de *Fusarium* (Ferreira, 2013; Reis et al., 2016). Essa doença já foi relatada em vários países como nos Estados Unidos e Itália (Koike & Gordon, 2005; Gilardi et al., 2019) e também no Brasil (Randig et al., 2002; Silva et al., 2017; Silva, Dalbosco & Lisbôa, 2022; Leite e Belan, 2022). Infecções por *Fusarium oxysporum* em plantas nas fases iniciais de desenvolvimento resultam em murcha, colapso e morte de plântulas (*damping-off*). Plantas infectadas também podem desenvolver sintomas de crescimento reduzido, atrofia, nanismo, amarelecimento, murcha e colapso. Os tecidos do sistema vascular dessas plantas passam por descoloração e se tornam avermelhados a marrom claro (Koike e Gordon, 2005).

No município de Lagoa Seca, estado da Paraíba, produtores rurais relataram o tombamento das plantas de coentro resultando em danos significativos à produtividade da cultura (Ribeiro et al., 2020). Conforme descreveram esses autores, nas plantas infectadas por *F. oxysporum* havia sintomas como tombamento, lesões necróticas no caule e no sistema radicular. Tais sintomas foram identificados nas plantas durante a avaliação realizada neste estudo, principalmente nas parcelas testemunhas, mas também nas parcelas solarizadas, porém em menor incidência.

No município de Imperatriz - MA, a maioria dos horticultores utiliza as mesmas áreas localizadas no cinturão verde da cidade para cultivo de coentro e outras hortaliças há mais de 40 anos. Nessa área já foi relatada a ocorrência da murcha de *Fusarium* (Leite e Belan, 2022). A ocorrência dessa doença nas plantas tem obrigado os produtores a mudar a área de produção ou a cultura, uma vez que a produtividade é reduzida significativamente e o cultivo naquele local se torna inviável economicamente. Logo, práticas de manejo são necessárias.

Em relação ao manejo químico das doenças das plantas, principalmente hortaliças, é necessário levar em consideração o custo, eficiência e risco de contaminação do aplicador, do alimento produzido e do ambiente (Ghini, 1997). Em relação à cultura do coentro, há restrições quanto ao manejo químico, pois até o momento não há defensivos químicos registrados para o manejo da murcha de *Fusarium* (AGROFIT, 2025). Logo, práticas de manejo integrado são alternativas para esse patossistema, principalmente para pequenos e médios produtores de hortaliças.

Há vários meios alternativos aos defensivos químicos para o manejo de doenças de plantas, reduzindo a dependência dos produtos fitossanitários. Entre essas práticas de manejo alternativo temos os métodos físicos utilizando o calor, como a solarização (Amorim et al., 2018). A solarização tem sido amplamente utilizada para controle de vários patógenos no solo. Ghini et al. (2003) descreveram que o uso da solarização pode diminuir a atividade da população fitopatogênica do solo e tem potencial

para impedir o desenvolvimento de doenças em diversas culturas, revelando-se uma técnica viável para o manejo do *Fusarium*.

A técnica de solarização consiste em aplicar uma cobertura de polietileno transparente sobre o solo úmido durante um determinado tempo, variável conforme o país, estado ou região de cultivo. A solarização é recomendada principalmente para locais de cultivo de clima tropical com altas temperaturas, especialmente nas épocas do ano quando ocorre maior intensidade e número de horas com radiação solar (Stapleton, 2000). Considerando o clima da região Tocantina do Maranhão, onde a temperatura média anual do ar é de 27,1 °C e há intensa radiação solar (Climate Data, 2023), há potencial para uso dessa técnica. Durante o período experimental (abril a junho de 2023) a temperatura máxima do ar no município de Imperatriz foi em média 26,9 °C e a mínima 16,4 °C (Climate Data, 2023). No entanto, a temperatura do solo embaixo da lona foi de 43,2 °C, ou seja, 61% maior do que a temperatura do ar. Todavia, o valor da temperatura chegou até a 53,2 °C. Assim, essa elevação da temperatura do solo proporciona efeito danoso aos patógenos que habitam o solo (Stapleton, 2000).

Conforme descrito por Attri, Sharma e Gupta (2018) estudando o efeito da temperatura do solo no desenvolvimento da murcha de *Fusarium* na cultura do pimentão, 25 °C é a temperatura ideal para o desenvolvimento da doença nessa cultura. No entanto, esses autores verificaram que, na temperatura do solo igual a 40 °C, não há ocorrência da doença. De fato, neste estudo, a temperatura média do solo solarizado foi 43,2 °C, ou seja, superior à condição favorável à doença, restringindo significativamente os danos à cultura do coentro.

O efeito da temperatura do solo na intensidade da murcha de *Fusarium* também foi descrito para a cultura do algodoeiro. Conforme descrito por Zhang et al. (2021), nas plantas de algodoeiro ocorreram sintomas intensos da doença e mais plantas morreram quando mantidas a 23 °C, porém em temperaturas mais elevadas (29 °C) houve redução na incidência da doença, conforme também descrito no presente estudo.

No presente estudo verificou-se que a temperatura do solo solarizado foi superior à temperatura média do solo não solarizado, chegando a atingir 53,2 °C, ou seja, superior às condições ideais para o desenvolvimento do patógeno. No entanto, fungos do gênero *Fusarium* desenvolvem clamidósporos, estruturas de resistência que permitem sobrevivência em condições ambientais desfavoráveis, podendo permanecer viáveis no solo por vários anos, principalmente em camadas mais profundas (Harverson, 2011). Isso ajuda a explicar o fato de que, mesmo no maior tempo de solarização avaliado neste estudo, houve ocorrência da doença, porém em menor intensidade. Nesse caso, o efeito da solarização pode não ter sido suficiente para eliminar o patógeno, principalmente aquelas estruturas de resistência

presentes em camadas mais profundas (10 ou 15 cm), onde a elevação da temperatura pode não ter sido letal ao patógeno.

No entanto, conforme descrito por Bedendo et al. (2018) a temperatura elevada pode enfraquecer propágulos de fitopatógenos e favorecer a ação dos microrganismos antagonistas. Além disso, em geral, os antagonistas toleram temperaturas mais altas, evitando o vácuo biológico e dificultando reinfestações no solo tratado pelos fitopatógenos. Isso indica uma complementaridade do efeito térmico da solarização com o favorecimento da atividade microbiana antagônica aos fitopatógenos (Bedendo et al., 2018).

Corroborando os resultados deste estudo, Wong, Ambrósio e Souza (2011) também demonstraram que apenas a solarização não elimina completamente *Fusarium* do solo, mas reduz a população do mesmo. Todavia, conforme descreveram esses autores, com a incorporação de restos vegetais da macaxeira ocorre a inativação do *Fusarium* no solo até o 7º dia de solarização. De forma semelhante, Ambrósio et al. (2009) estudaram a solarização associada à incorporação de restos vegetais de brócolis, eucalipto, mamona e mandioca, e seu efeito sobre patógenos do solo como *Fusarium*. Esses autores concluíram que todos os materiais, quando associados à solarização, propiciaram inibição de todos os fitopatógenos estudados. Logo, essa pode ser mais uma alternativa para potencializar o manejo da murcha de *Fusarium* e outros fitopatógenos de culturas agrícolas cultivadas na região Tocantina do Maranhão.

5 CONCLUSÃO

A técnica da solarização do solo na região Tocantina do Maranhão foi eficiente para o manejo de *Fusarium* na cultura do coentro. Houve redução linear da incidência da doença à medida que aumentou o tempo de solarização do solo, ou seja, quanto maior o tempo que o solo permaneceu coberto com filme plástico, menor foi o número de plantas doentes. Todavia, somente com a solarização não foi possível erradicar o patógeno do solo, sendo então recomendado o uso integrado com outras práticas de manejo.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão-UEMASUL, em especial ao Centro de Ciências Agrárias por proporcionar apoio estrutural e recurso humano para realização deste estudo. Agradecimento também ao agricultor que cedeu a área e apoio para realização do experimento.

REFERÊNCIAS

- AMBRÓSIO, M. M. Q.; BUENO, C. J.; PADOVANI, C. R.; SOUZA, N. L. *Sobrevivência de fungos fitopatogênicos habitantes do solo, em microcosmo, simulando solarização com prévia incorporação de materiais orgânicos*. **Summa Phytopathologica**, v. 35, n. 1, p. 20–25, 2009.
- AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M.; BERGAMIN FILHO, A. (Eds.). *Manual de Fitopatologia: princípios e conceitos*. 5. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 2018. v. 1.
- AGRIOS, G. N. *Patologia vegetal*. New York: Academic Press, 2005.
- AGROFIT. *Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários*. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Coordenação Geral de Agrotóxicos e Afins. Disponível em: http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_cons. Acesso em: 24 out. 2025.
- ATTRI, K.; SHARMA, M.; GUPTA, S. K. *Influence of edaphic factors on Fusarium wilt of bell pepper*. **International Journal of Bio-resource and Stress Management**, v. 9, n. 5, p. 606–610, 2018.
- BEDENDO, I. P. *Damping-off*. In: AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M.; BERGAMIN FILHO, A. (Eds.). *Manual de Fitopatologia: princípios e conceitos*. 5. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 2011. p. 435–440.
- BEDENDO, I. P.; AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M. *Controle cultural e físico de doenças de plantas*. In: AMORIM, L. et al. (Eds.). *Manual de Fitopatologia: princípios e conceitos*. 5. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 2018. p. 275–287.
- BHALIYA, C. M.; JADEJA, K. *Efficacy of different fungicides against Fusarium solani causing coriander root rot*. **The Bioscan**, v. 9, n. 3, p. 1225–1227, 2014.
- CLIMATE DATA. *Clima Imperatriz (Brasil)*. 2023. Disponível em: <https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/maranhao/imperatriz-29543/>. Acesso em: 25 jan. 2024.
- DESAI, A. G.; DANGE, S. R. S.; PATEL, D. S.; PATEL, D. B. *Variability of Fusarium oxysporum f. sp. ricini causing wilt of castor*. **Journal of Mycological Plant Pathology**, v. 33, p. 37–41, 2003.
- FERREIRA, M. D. F. *Epidemiologia de doenças radiculares na cultura do coentro no município de Arapiraca-AL*. 2013. 35 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo, 2013.
- FERRAZ, L. C. C. B. *Nematoides*. In: AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M.; BERGAMIN FILHO, A. (Eds.). *Manual de Fitopatologia: princípios e conceitos*. 5. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 2018. p. 195–211.
- FILGUEIRA, F. A. R. *Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças*. Viçosa: UFV, 2000. 402 p.
- GARIBALDI, A.; GILARDI, G.; GULLINO, M. L. *First report of collar and root rot caused by Pythium ultimum on coriander in Italy*. **Plant Disease**, v. 94, p. 1167, 2010.

GEISER, D. M. et al. *One fungus, one name: defining the genus Fusarium in a scientifically robust way that preserves long-standing use.* **Phytopathology**, v. 103, p. 400–408, 2013.

GILARDI, G.; FRANCO-ORTEGA, S.; GULLINO, M. L.; GARIBALDI, A. *First report of Fusarium wilt of coriander (Coriandrum sativum) caused by Fusarium oxysporum in Italy.* **Plant Disease**, v. 103, p. 1020, 2019. Disponível em: <https://apsjournals.apsnet.org/doi/10.1094/PDIS-10-18-1822-PDN>.

GHINI, R. *Desinfestação do solo com o uso de energia solar: solarização e coletar do solo.* Jaguariúna: Embrapa-CNPMA, 1997.

GHINI, R.; PATRICIO, F. R. A.; SOUZA, M. D.; SINIGAGLIA, C.; BARROS, B. C. et al. *Efeito da solarização sobre propriedades físicas, químicas e biológicas de solos.* **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 27, n. 1, p. 71–79, 2003.

HARVERSON, R. M. *Soilborne Root Diseases of Chickpeas in Nebraska.* Neb Guide, University of Nebraska, 2011.

HELANA, C. *Uso da técnica da solarização como alternativa para o preparo do solo ou substrato para a produção de mudas isentas de patógenos de solo.* Cruz das Almas, 2010.

KANEKO, M. G. *Produção de coentro e cebolinha em substratos regionais da Amazônia à base de madeira em decomposição (paú).* 2006. 58 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade de Brasília, Brasília, 2006.

KIMATI, H. et al. *Manual de Fitopatologia: doenças em plantas cultivadas.* São Paulo: Agronômica Ceres, 2005.

KOIKE, S. T.; GORDON, T. R. *First report of Fusarium wilt of cilantro caused by Fusarium oxysporum in California.* **Plant Disease**, v. 89, n. 10, p. 1130, 2005.

LEITE, S. S. C.; BELAN, L. L. *Coleção fitopatológica e levantamento de doenças em culturas agrícolas da Região Tocantina do Maranhão.* In: **Semana Acadêmica de Pesquisa, Inovação e Extensão da UEMASUL**, Imperatriz, 2022.

MEZHER, M. A. *Antimicrobial effect of Fusarium solani (endophytic fungi) extract associated with Coriandrum sativum L. plant.* **Central Asian Journal of Medical and Natural Science**, v. 4, n. 6, p. 299–307, 2023.

NASCIMENTO, W. M.; FREITAS, R. A.; ARAÚJO, E. F. *Produção de sementes de coentro.* In: **Curso Internacional sobre Producción y Tecnología de Semillas de Hortalizas**, 2007.

PINHEIRO, G. S. et al. *Impacto de alterações de temperatura no crescimento e esporulação de Fusarium oxysporum f. sp. tracheiphilum.* In: **Workshop sobre Mudanças Climáticas e Problemas Fitossanitários.** São Paulo: Embrapa Meio Ambiente, 2012.

RANDIG, O.; MEDEIROS, C. A. B.; SPERANDIO, C. A. *Efeito da desinfestação do solo pelo uso de energia solar sobre fungos micorrízicos arbusculares.* **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 26, p. 135–140, 2002.

REIS, A. et al. *Doenças do coentro no Brasil*. Brasília: Embrapa Hortalícias (Circular Técnica, 157), 2016. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1066501/1/CT157.pdf>.

RIBEIRO, J. K. N. et al. *Ocorrência de tombamento em plantas de Coriandrum sativum L. na Paraíba*. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 10, p. 78256–78263, 2020.

SANTOS, A. P. T. D. A. *A reestruturação do território da região fumageira de Alagoas*. 2014. 228 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Humanas) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2014.

SILVA, A. S.; DALBOSCO, M.; LISBÔA, G. N. *Fusarium wilt of coriander caused by Fusarium oxysporum in Vilhena, Rondônia*. 2022. Disponível em: <https://agronomicabr.com.br/DetailheAgriporticus.aspx?id=2051>.

SILVA, J. E. R. *Métodos de controle*. 2017. Disponível em: <https://fitopatologiaaplicada.wordpress.com>.

STAPLETON, J. J. *Soil solarization in various agricultural production systems*. **Crop Protection**, v. 19, p. 837–841, 2000.

STANGARLIN, J. R. et al. *Plantas medicinais e controle alternativo de fitopatógenos*. **Biotecnologia, Ciência e Desenvolvimento**, n. 16, p. 16–22, 1999.

VAZ, A. P. A.; JORGE, M. H. A. *Coentro*. Corumbá: Embrapa, 2007.

VENZON, M.; PAULA JÚNIOR, T. J.; PALLINI, A. *Controle alternativo de pragas e doenças*. Viçosa: Epamig, 2006.

WONG, L. C.; AMBRÓSIO, M. M. Q.; SOUZA, N. L. *Sobrevivência de Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici raça 2 submetido à técnica da solarização associada à incorporação de folhas de mandioca*. **Summa Phytopathologica**, v. 37, n. 2, p. 129–133, 2011.

ZHANG, J. et al. *Importance of temperature in evaluating cotton for resistance to Fusarium wilt caused by Fusarium oxysporum f. sp. vasinfectum race 4*. **Crop Science**, v. 61, n. 3, p. 1783–1796, 2021.