

RADIAÇÃO UV-C NO CONTROLE FÚNGICO E INDUÇÃO DE RESISTÊNCIA NA CULTURA DO MORANGUEIRO – VALIDAÇÃO DE UM PROTÓTIPO

**LEONARDA KUNKEL PERIUS^{1,2*}, VANESSA HUPPES³, ODAIR JOSÉ SCHIMITT⁴,
EVANDRO PEDRO SCHNEIDER^{2,5}**

1 Introdução

A pesquisa agronômica avança no desenvolvimento de tecnologias alternativas ao uso de defensivos agrícolas no controle fúngico. A radiação UV-C compreende uma faixa de comprimento de onda entre 100 e 280 nanômetros, cuja ação pode provocar alterações no material genético e danos celulares a vírus, fungos e bactérias, além de apresentar efeitos sobre pragas entomológicas e plantas daninhas (Takeda *et al.*, 2021). Caracterizada como tecnologia de controle físico, permite ao produtor controlar pragas e doenças de forma sustentável, avançando no caminho da transição agroecológica.

O desafio do uso da radiação UV-C em cultivos comerciais são a metodologia de aplicação e a recomendação de doses. Estudos apontam que aplicações de UV-C em baixas doses, seguidas por períodos de escuro, podem potencializar sua eficiência ao limitar os mecanismos de reparo do DNA (Leskey *et al.*, 2021). Nesse contexto, a validação de doses, métodos e equipamentos para aplicação de radiação UV-C partem de resultados descritos na literatura.

O uso da radiação UV-C para indução de resistência em plantas objetiva mitigar a capacidade do patógeno causar danos aos tecidos. As plantas submetidas a estresses bióticos ou abióticos podem aumentar a produção de compostos fenólicos e outras substâncias, como o ácido jasmônico, contribuindo para a resistência à infecção por patógenos (Takeda *et al.*, 2021). O projeto avança na validação de protótipo desenvolvido em estudo anterior. A pesquisa busca validar a tecnologia para cultura do morangueiro, na calibração de doses de radiação UV-C e induzir resistência ao *Colletotrichum* sp.

1 Acadêmica do curso de Agronomia - Bacharelado, Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Cerro Largo, **Bolsista** CNPQ do Subprojeto “Radiação UV-C no Controle Fúngico e Indução de Resistência na Cultura do Morangueiro – Validação de um protótipo”. Contato: leonardakunkelperius@gmail.com

2 Grupo de Pesquisa: Teorias e Processos de Desenvolvimento

3 Acadêmica do curso de Agronomia - Bacharelado, Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Cerro Largo, **Voluntária**.

4 Doutor, Técnico na Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Cerro Largo, **Colaborador**.

5 Doutor, Docente na Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Cerro Largo, **Orientador**.

2.1 Objetivo Geral

Validar o uso de um protótipo para aplicação de radiação UV-C em cultivo comercial de morangueiro.

2.2 Objetivos Específicos

Calibrar e validar doses de radiação UV-C para indução de resistência do morangueiro.

Avaliar a capacidade da radiação UV-C de induzir resistência ao *Colletotrichum* sp. no morangueiro.

Avaliar o desempenho de protótipos de aplicação de radiação UV-C na indução de resistência a antracnose no morangueiro.

3 Metodologia

O experimento inicialmente foi executado na área experimental da Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* de Cerro Largo. A cultivar utilizada foi a BRS DC25 Fênix, material nacional e adaptado as condições regionais de cultivo. Os morangueiros foram transplantados em slabs com substrato comercial, sobre bancada em sistema de cultivo protegido com fertirrigação.

O trabalho foi conduzido em delineamento com blocos casualizados em parcela subdividida, com quatro repetições. Cada unidade experimental foi composta por seis plantas. A parcela principal consistiu na frequência de aplicações de radiação UV-C e as subparcelas, nos protótipos de aplicação.

Os tratamentos corresponderam a testemunha, sem aplicação; 17 aplicações, com intervalo de dois dias; 9 aplicações, com intervalo de quatro dias; 5 aplicações, com intervalo de oito dias e 3 aplicações, com intervalo de doze dias. O tempo de cada aplicação seguiu um padrão de 60 segundos para os tratamentos.

Nas subparcelas, os protótipos se diferenciaram quanto a orientação das lâmpadas. O protótipo I, desenvolvido em projeto, consistiu na reutilização de uma estrutura retangular de iluminação forrada com material refletivo, em que as lâmpadas de luz UV-C e seus respectivos reatores foram adaptados à superfície lado a lado. O protótipo II, desenvolvido por um produtor comercial de morangos, constituído por uma caixa plástica com as laterais cortadas e forrada com material refletivo, onde uma das lâmpadas foi alocada na superfície da caixa e as demais

lateralmente. Ambos equipamentos contaram com três lâmpadas Germicidas HNS 95W L 2G11 UVC Osram.

A campo as aplicações ocorreram periodicamente com intervalo de dois dias durante a noite. As unidades experimentais foram isoladas com estruturas de papelão, impedindo que unidades vizinhas recebessem indiretamente doses de radiação UV-C. Encerradas as aplicações noturnas de radiação de radiação UV-C, o experimento segue para avaliação em ambiente controlado.

Em laboratório, o *Colletotrichum* sp. foi isolado de folhas de morangueiro com sintomas, através dos postulados de Kock. Após isolado, o patógeno foi multiplicado em meio Agar Batata Dextrose (BDA) para posterior inoculação.

Adaptado a metodologia de Takeda *et al.* (2021), o teste de indução de resistência a antracnose foi realizado em laboratório, onde um folíolo de quatro trifólios colhidos aleatoriamente em cada unidade experimental foi inoculado com disco de cinco milímetros de meio BDA colonizado por micélio do patógeno. O micélio do fungo foi posto em contato direto com a superfície foliar. Os folíolos inoculados foram acomodados em caixas gerbox e incubados em BOD a temperatura de 24 ± 2 °C por um período de sete dias.

Findado o período de incubação, o desenvolvimento da doença foi medido a partir da expansão da necrose. Com auxílio de paquímetro digital foi aferido a severidade da doença em diâmetro. Onde, quanto menor o diâmetro da necrose, maior a capacidade de a radiação UV-C induzir resistência ao *Colletotrichum* sp.. Em sequência os resultados foram submetidos à análise de variância e teste de Tukey, ao nível de significância de 5%, por meio de software SISVAR.

4 Resultados e Discussão

O número de aplicação de radiação UV-C no morangueiro não diferiu significativamente da testemunha quanto às médias de crescimento em diâmetro de *Colletotrichum* sp. inoculado em folíolos de morangueiro, na avaliação dos protótipos de aplicação de luz UV-C (Tabela 1; Tabela 2). Embora os tratamentos com intervalos de oito e doze dias tenham apresentado reduções numéricas de 22% e 33%, respectivamente, não foram observadas diferenças estatísticas em relação à testemunha.

A relação entre número de aplicações e intervalo entre aplicações expressa resultados contrastantes. O menor intervalo entre aplicações e em maior número demonstrou capacidade

inferior de induzir resistência a antracnose no morangueiro em relação as menores frequências e números de aplicações. Por exemplo, o maior número de aplicações de radiação UV-C, em intervalos de dois dias, reduziu 0,8% o crescimento do *Colletotrichum* sp. em relação a testemunha. Questão que pode ser explicada, hipoteticamente, pelo efeito estressante causado as plantas pela frequência de exposição à radiação, responsável por causar bronzeamento e queimaduras aos trifólios, observado a campo.

Tabela 1 - Médias do crescimento em diâmetro (mm) de *Colletotrichum* sp. inoculado sobre folíolos de morangueiro submetidos a diferentes frequências de radiação UV-C para indução de resistência em experimento com parcela subdividida. Cerro Largo, 2025.

Nº de Aplicações	Crescimento em diâmetro (mm)
0	10,85 a*
17	10,76 a
9	9,19 a
5	8,43 a
3	7,23 a
CV (%)	27,26

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

* Médias seguidas por mesma letra não diferem pelo Teste de Tukey à 5% de significância.

O estudo buscou desenvolver um protótipo de aplicação de radiação UV-C como solução sustentável para o controle de patógenos a partir da indução de resistência no morangueiro, protegendo o agricultor/aplicador. O protótipo I apresentou redução numérica de 10,8% maior que o protótipo II, embora não tenham sido observadas diferenças estatísticas entre os protótipos. A redução observada pode ser atribuída as diferenças na orientação das lâmpadas nos equipamentos e a distância de aplicação variável.

Tabela 2 - Médias do crescimento em diâmetro (mm) de *Colletotrichum* sp. inoculado sobre folíolos de morangueiro submetidos a diferentes protótipos de aplicação de radiação UV-C para indução de resistência em experimento com parcela subdividida. Cerro Largo, 2025.

Protótipo	Crescimento em diâmetro (mm)
Protótipo I	9,83 a*
Protótipo II	8,76 a
CV (%)	25,69

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

* Médias seguidas por mesma letra não diferem pelo Teste de Tukey à 5% de significância.

Nas condições avaliadas, a aplicação de radiação UV-C não promoveu indução de resistência estatisticamente significativa ao *Colletotrichum* sp.. Os resultados indicam potencial dos diferentes regimes de aplicação e protótipos, mas reforçam a necessidade de avaliações complementares para definição do manejo adequado da tecnologia.

5 Conclusão

A aplicação de radiação UV-C, nas condições experimentais avaliadas, não induziu resistência estatisticamente significativa ao *Colletotrichum* sp. no morangueiro.

Os protótipos I e II não diferiram significativamente na indução de resistência ao *Colletotrichum* sp. na cultura do morangueiro.

Referências Bibliográficas

LESKEY, T. C. et al. Effect of UV-C Irradiation on Greenhouse Whitefly, *Trialeurodes vaporariorum* (Hemiptera: Aleyrodidae). **Florida Entomologist**, Vol. 104(2), p. 148-150, ago 2021. DOI: <https://doi.org/10.1653/024.104.0215>.

TAKEDA, F. et al. Ultraviolet-C (UV-C) for disease and pest management and automating UV-C delivery technology for strawberry. **Acta Horticulturae**, Vol. 1309, p. 533-542, abr 2021. DOI: <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2021.1309.76>.

Palavras-chave: *Colletotrichum* sp.; Luz UV-C; Controle físico; Resistência induzida; *Fragaria x ananassa*.

Nº de Registro no sistema Prisma: PES-2025-0467

Financiamento

