

SISTEMA AGROMETEOROLÓGICO DE ALERTA DE OCORRÊNCIA DE LAGARTA-DO-CARTUCHO DO MILHO NO RIO GRANDE DO SUL

**BRUNA BAKALARCZYK CAETANO^{1,2}, SIDINEI ZWICK RADONS^{2,3}, MÍRIA
LUCIA HANSEN VOGT⁴, LUCAS KIELING ADAMS⁵, GIOVANNA LAÍS KASPER
MOMBACH⁵**

1 Introdução

O milho (*Zea mays L.*) é uma das culturas de maior relevância mundial, sendo um dos principais alimentos da base alimentar global. O Brasil ocupa a terceira posição entre os maiores produtores mundiais de milho (FAO, 2022). Trata-se de uma gramínea da família Poaceae, originária do México, que se adaptou a diferentes condições climáticas e é usada na alimentação humana e animal (Barros; Calados, 2014).

Entre as principais pragas que comprometem a produção de milho no país destaca-se a lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*), e no estado do Rio Grande do Sul essa realidade também se confirma. Por ser um inseto mastigador que ataca a fase vegetativa e reprodutiva da planta, pode prejudicar significativamente a produção da lavoura reduzindo em até 60% (Rosa, 2010). O ataque inicial causa raspagens de um lado das folhas, no entanto, à medida que as lagartas se desenvolvem, passam a perfurar folhas e posteriormente colmos e espigas, elevando consideravelmente os danos à lavoura (Afonso, *et. al.*, 2009).

Classificada como praga polífaga, a lagarta-do-cartucho é capaz de atacar uma grande diversidade de plantas, sendo favorecida principalmente em condições climáticas tropicais e subtropicais (Santos *et al.*, 2004). Seu ciclo de vida é diretamente influenciado pela temperatura, que pode retardar ou beneficiar seu desenvolvimento (Plessis; Sclemmer; Van Den Berg, 2020). Esse ciclo inicia-se com a oviposição, segue pelos seis estágios de desenvolvimento larval, passa pela fase de pupa e finaliza com a emergência da mariposa, caracterizando um processo de metamorfose completa (Cruz, 1995).

A biologia e o desenvolvimento da lagarta-do-cartucho dependem do clima, e o uso de

¹ Graduanda em Agronomia, Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus Cerro Largo*, contato: bruna.caetano@estudante.uffs.edu.br

² Grupo de Pesquisa: Monitoramento e Qualidade ambiental

³ Prof. Dr., instituição Universidade Federal da Fronteira Sul, **Orientador**

⁴ Mestranda em Ambiente e Tecnologias Sustentáveis, instituição Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus Cerro Largo*

⁵ Graduando(a) em Agronomia, instituição Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus Cerro Largo*

sistemas agrometeorológicos para prever surtos, emitir alertas e orientar o manejo vem se tornando uma ferramenta importante para a produção sustentável de milho no Rio Grande do Sul.

2 Objetivos

O presente trabalho tem como objetivo analisar, por meio de dados meteorológicos e estatísticos, a atuação e a importância do Sistema Agrometeorológico de Alerta na previsão da ocorrência da lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*) na cultura do milho no Rio Grande do Sul.

3 Metodologia

O experimento foi conduzido na área experimental da CCGL, em Cruz Alta (RS), entre janeiro de 2022 a agosto de 2024. Utilizaram-se armadilhas do tipo Delta Lepidoptera, equipadas com feromônio sexual, instaladas a 1,5m. O feromônio foi trocado a cada 15 dias, e as armadilhas foram inspecionadas duas vezes por semana com contagem e fotografia das mariposas capturadas.

Os dados meteorológicos foram coletados a cada hora na estação meteorológica automática do INMET, localizada na mesma área experimental, distante cerca de 300 metros do local da armadilha. O conjunto de variáveis meteorológicas foi correlacionado com a população de mariposas capturadas, por meio das correlações de Pearson e Spearman e regressões lineares.

4 Resultados e Discussão

Houve correlação significativa apenas para a temperatura do ar, radiação solar e a soma térmica acumulada (Tabela 1). A importância da temperatura e alterações também foram descritas por (Plessis; Sclemmer; Van Den Berg, 2020) onde a taxa de desenvolvimento de *S. frugiperda* aumentou linearmente com o aumento das temperaturas entre 18,0 °C e 30,0 °C. Do mesmo modo, quando teve temperatura caiu para 12,6 °C, houve menor número de mariposas capturadas, as quais não se desenvolveram em temperaturas mais amenas.

Tabela 1 - Coeficientes de correlação Person e Spearman e seus respectivos valores de significância (P-valor) entre a população mensal de *Spodoptera frugiperda* e as variáveis meteorológicas analisadas

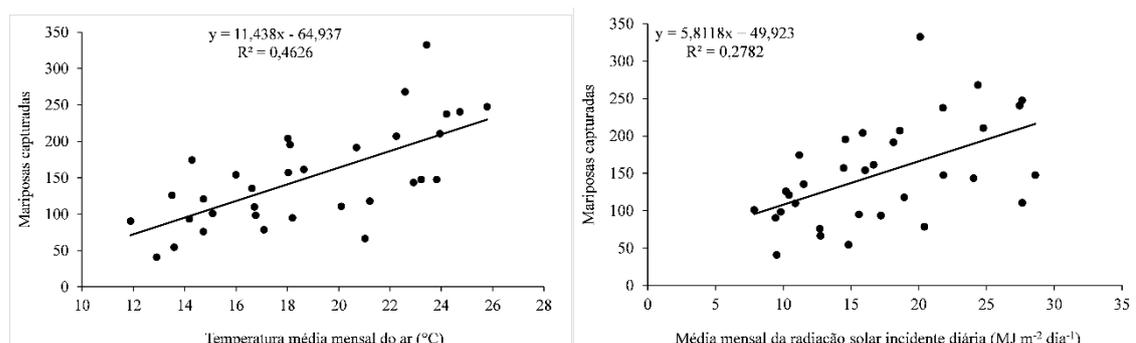
Variável	Correlação de Pearson				Correlação de Spearman			
	Ad.	P	ln Ad.	P	Ad.	P	ln Ad.	P
Precipitação pluvial	-0,03	0,87	0,04	0,81	0,02	0,91	0,04	0,83
Temperatura do ar	0,68	0,00*	0,67	0,00*	0,67	0,00*	0,68	0,00*
Umidade relativa do ar	-0,25	0,15	-0,27	0,13	-0,24	0,18	-0,23	0,19
Radiação solar	0,53	0,00*	0,52	0,00*	0,54	0,00*	0,54	0,00*
Velocidade do vento	-0,18	0,31	-0,16	0,37	-0,17	0,34	-0,17	0,34
Soma térmica acumulada	0,69	0,00*	0,66	0,00*	0,67	0,00*	0,67	0,00*

*Significativo a 5% de probabilidade de erro.

Os resultados encontrados se justificam com base na fisiologia do inseto, uma vez que quando a temperatura aumenta para o ótimo térmico de uma espécie, uma aceleração do metabolismo é causada, levando a aumentos na atividade e no comportamento alimentar (Jaworski; Hilszczański, 2013). As taxas de desenvolvimento e reprodução diminuem em temperaturas altas e, eventualmente, atingem um limite superior (Brieree *et al.*, 1999).

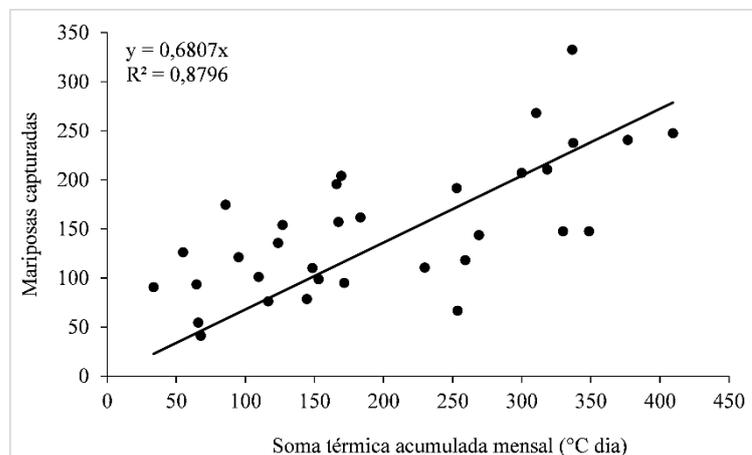
Os coeficientes de determinação (R^2) obtidos nas regressões realizadas com as variáveis radiação e a temperatura, inicialmente testadas apresentaram valores baixos (Figura 1), revelando um fraco poder explicativo em relação a variável dependente. Como demonstrado na Figura 2, os ajustes das regressões múltiplas não foram significativos, o que indicou a limitação dessas variáveis em descrever a flutuação populacional de *S. frugiperda*. Em virtude desses resultados optou-se por não utilizar essas variáveis no modelo.

Figura 1 - A relação entre média mensal da radiação solar incidente diária e da temperatura média mensal com o número de mariposas capturadas de *S. frugiperda*, no período Jan 22/a agosto 24



Fonte: elaborado pelo autor (2025)

Figura 2 - Somas mensais de adultos de *Spodoptera frugiperda* capturados em Cruz Alta, RS, em função da soma térmica mensal acumulada no período Jan 22/a agosto 24



Fonte: elaborado pelo autor (2025)

Como alternativa metodológica, adotou-se utilização da variável soma térmica, considerando a temperatura base de 12,57 °C, com resultados mais significativos e obter resultados mais robustos (Figura 2). Há uma correlação positiva entre mariposas capturadas e soma térmica acumulada, onde nos meses com períodos mais quentes ocorreram mais capturas, podendo assim ser observado que as mariposas se desenvolvem em temperaturas mais quentes.

5 Conclusão

O Sistema Agrometeorológico de Alerta através da soma térmica demonstrou ser uma ferramenta eficiente para a previsão de ocorrência da lagarta-do-cartucho no Rio Grande do Sul, possibilitando assim a adoção de medidas de manejo mais precisas para a sustentabilidade da produção de milho.

Referências Bibliográficas:

AFONSO, A. P. S.; *et al.* Simulação do zoneamento ecológico da lagarta-do-cartucho no Rio Grande do Sul com o aumento de temperatura. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 76, n. 4, p. 607-612, out./dez. 2009. DOI: 10.1590/1808-1657v76p6072009. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/aib/a/CY6vcCCFMT5zXtvGJpTBCpR/?lang=pt>>. Acesso em: 02 ago. 2025.

BARROS, J. F. C; CALADO, J. G. **A Cultura do Milho**. Universidade de Évora, março, 2014. Disponível em: <<https://dspace.uevora.pt/rdpc/handle/10174/10804>>. Acesso em: 01 ago. 2025.

BRIÈRE, J. et al. A novel rate model of temperature-dependent development for arthropods. **Environmental Entomology**, v. 28, n. 1, p. 22 – 29, 1999.

CRUZ, I. **A lagarta-do-cartucho na cultura do milho**. Sete Lagoas: EMBRAPA/CNPMS, 1995. 45 p. (EMBRAPA/CNPMS. Circular Técnica, 21).

FAO. **Agricultural production statistics: 2000–2020**. FAOSTAT Analytical Brief Series, n. 41. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2022. Disponível em: <<https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>>. Acesso em: 11 ago. 2025.

JAWORSKI, T.; HILSZCZAŃSKI, J. The effect of temperature and humidity changes on insects development their impact on forest ecosystems in the expected climate change. **Forest Research Papers**, v. 74, n. 4, p. 345-355, 2013.

PLESSIS, H.; SCHLEMMER, M.; VAN DEN BERG, J. The effect of temperature on the development of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae). **Insects**, v. 11, n. 4, p. 228, 2020.

ROSA, A. P., SCHNEID, A. **Monitoramento da lagarta-do-cartucho do milho**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2011. Folder. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/884427>>. Acesso em: 01 ago. 2025.

SANTOS, L. M. *et al.* Fertilidade e longevidade de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) em genótipos de milho. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, n. 2, p. 345-350, mar./abr. 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/H6dXH95wKGNcWd5J3hDxyHF/?format=html>. Acesso em: 02 ago. 2025.

Palavras-chave: *Spodoptera frugiperda*; agrometeorologia; manejo integrado; risco; incidência.

Nº de Registro no sistema Prisma: PES-2024-0172

Financiamento

