

11 A 13
DE DEZEMBRO
DE 2024

EVENTO PRESENCIAL
NA UFRPE RECIFE



2º Congresso Internacional de Agroecologia
e Desenvolvimento Territorial (CIADT)

11º Seminário de Agroecologia e
Desenvolvimento Territorial (SEADT)

TEMA

Agroecologia política, sistemas alimentares e transições agroecológicas



Manejo de pragas na cultura cafeeira: uma abordagem holística para o controle de *Leucoptera coffeella* (Lepidoptera: Lyonetiidae).

Rodrigo Emanuel Celestino dos Santos.

Mestrando em Ciências Agrárias; Universidade Federal da Paraíba (UFPB); recds@academico.ufpb.br Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1856923126110539> ; ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-9789-8428>

Maria José Araújo Wanderley.

Professora Associada; Universidade Federal da Paraíba (UFPB); mjwander2@gmail.com Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5928852897818945> ;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2313-5771>

Ana Paula Borges da Silva.

Mestranda em Ciências Agrárias; Universidade Federal da Paraíba (UFPB); annapaula.borges82@gmail.com Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9962691079733520>; ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-3402-3860>

Gabriela Albuquerque Marmo de Oliveira.

Mestranda em Ciências Agrárias; Universidade Federal da Paraíba (UFPB); grenah@gmail.com Currículo lattes: <http://lattes.cnpq.br/9021440946326820> ;

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-2502-9522>

Ana Clara Almeida Félix.

Aluna do Bacharelado em Agroecologia; Universidade Federal da Paraíba (UFPB); clarafelix@hotmail.com Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9962691079733520>;

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-3402-3860>

Gerson João da Silva

Mestrando em Ciências Agrárias; Universidade Federal da Paraíba (UFPB); gerson.silva@academico.ufpb.br Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1150507567731909> ; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7068-7659>

Linha de Pesquisa: IV – Convivência com o Semiárido, Inovações Sociotécnicas e Desenvolvimento.

1 Introdução

Visto de um ângulo holístico, o manejo integrado de pragas exige a compreensão do conceito de agroecossistema (Gleissman, 2000), enquanto um espaço de produção agrícola, a exemplo de uma propriedade rural, que é analisada sob a perspectiva de um ecossistema. A partir desse termo, é possível estudar os sistemas de produção de alimentos de forma integrada, considerando o conjunto de insumos, os processos de produção e as conexões e interdependências entre as partes que o constituem.

O estudo do agroecossistema inicia-se com a análise das estruturas e inter-relações dos componentes de um ecossistema, seguindo para a compreensão de suas funções e de seu funcionamento global. Em nível estrutural e funcional, os agroecossistemas apresentam semelhanças com os ecossistemas naturais, permitindo a adaptação de práticas sustentáveis de manejo com vistas à aproximação à sustentabilidade ecológica. O *Leucoptera coffeella* Guérin-Méneville, 1842 popularmente conhecido como "bicho-mineiro", é um inseto que ameaça e impacta diretamente a produtividade das plantações de café ao danificar as folhas e comprometer o desenvolvimento da planta.

Conhecer e quantificar o risco associado a essa praga, por meio de um índice holístico, permite uma visão mais ampla e integrada das condições socioecológicas na gestão dos agroecossistemas ambientais e das práticas de manejo, orientando medidas de controle mais eficazes e sustentáveis. Este artigo se insere na perspectiva de que o entendimento aprofundado do agroecossistema e de seus desafios específicos, como o controle de pragas, é essencial para o desenvolvimento de práticas agroecológicas eficazes e que proporcione sistemas resilientes.

2 Referencial teórico

O Índice Holístico de Risco (IHR) é uma abordagem promissora, pois supera o manejo integrado de pragas orientado, e prática, pelas grandes empresas ligadas à indústria agroquímica. Conforme Barrera (2017) o IHR é um novo paradigma desenvolvido no manejo fitossanitário desenvolvido para regiões que praticam a cultura cafeeira com baixos recursos onde estão expostos a diversos problemas sociais, ambientais e econômicos.

A avaliação holística de risco, como discutido por Fraume et al. (2020), fortalece essa perspectiva ao integrar variáveis que influenciam a vulnerabilidade das plantas e a resiliência do sistema agrícola, considerando as relações sociotécnicas como elementos chave para capacidade de resposta frente a ameaças relacionadas a cultura cafeeira.

Conforme os princípios estruturais das comunidades descritos por Gliessman (2000), a aplicação do IHR no monitoramento do *L. coffeella* proporciona o entendimento sobre a dominância e a abundância relativa das espécies, estrutura vegetativa e trófica, e estabilidade do agroecossistema. Esses aspectos, fundamentais na agroecologia, ajudam a identificar não apenas os danos causados pela praga, mas também a capacidade de resposta do sistema frente a pressões externas.

A abordagem de monitoramento integrado de pragas revela-se essencial para a contenção do bicho mineiro em lavouras cafeeiras, pois permite uma avaliação precisa da extensão da infestação. Isso é crucial para o controle do *L. coffeella*, pois permite que os

agricultores desenvolvam estratégias de manejo que não apenas visem a erradicação da praga, mas que também considerem a manutenção da biodiversidade, o fortalecimento da saúde do solo e a promoção de práticas que sustentem a produção agrícola a longo prazo.

3 Metodologia

O estudo foi desenvolvido em um agroecossistema gerido por uma família camponesa localizado no Sítio Videl, no município de Serraria - PB. Para a avaliação do IHR considerou-se a relação entre três elementos principais para estabelecer o Risco: Ameaça, Vulnerabilidade e Capacidade de resposta, que é a recuperação do sistema. Segundo Barrera et al. (2007). Risco é a probabilidade de que ocorram danos ao agroecossistema por causa de uma praga.

Ameaça (A) é a ocorrência de uma praga que atua sobre determinadas condições de vulnerabilidade, e Vulnerabilidade (V) são as características dos produtores e seus respectivos agroecossistemas que determinam seu grau de exposição frente uma ameaça. Já Capacidade de resposta (C) são os atributos e mecanismos dos produtores, organizações, instituições e sociedade para reduzir os riscos das pragas para sobreviver, resistir e recuperar dos danos causados pelas pragas.

Para determinar se a presença de Bicho Mineiro na cultura seria considerada Ameaça foi realizado o diagnóstico de Infestação do Bicho Mineiro, determinado em porcentagem (IBM%), de acordo com Guerreiro Filho (2006), conforme a equação expressa na Figura 1.

Figura 1. Equação para determinação de infestação do bicho mineiro.

$$IBM (\%) = \left(\frac{\text{Número de folhas com minas ativas}}{\text{Número total de folhas observadas}} \right) \times 100$$

Para a amostragem de folhas, foram coletadas 60 folhas do terço médio das plantas de cafeeiro, representando 30% das 200 plantas envolvidas no estudo. Após isso, determinou-se o número de minas causadas pelo *L. coffeella*, que foram consideradas minas ativas quando apresentavam pelo menos uma larva por folha. Como valor de referência, para IBM%, considera-se que > 3% é uma porcentagem que pode ocasionar danos ao cultivo da cultura cafeeira, conforme indicado por Bayer (*Quando e como monitorar bicho mineiro no café*, 2024). Após essa mensuração, para determinar o valor de A, considerou-se que a presença de < 1% é um valor baixo (A=1); entre 1% - 2% (A=2) é considerado um valor médio e > 3% (A=3) é um valor muito alto, de acordo com o Quadro 1.

Quadro 1 - Valor definido para Ameaça

	Baixo <1%	Médio 1% - 2%	Alto >3%
Valor A	1	2	3

O IHR foi calculado a partir da soma de das variáveis principais — Ameaça mais Vulnerabilidade — dividida pela Capacidade de Resposta ($IHR = (A+V) / C$). Os valores para essa equação são gerados a partir das médias descritas na tabela 2. Essa abordagem fornece uma medida integrada e multidimensional do risco, considerando a capacidade de resposta do sistema, o que é essencial para a formulação de estratégias de mitigação e resiliência.

Os indicadores de V, são: diversidade de cultivo (d_c); incidência solar (i_s); manejo cultural (m_c); monitoramento regular (m_r); conhecimento sobre a praga (c_s_p), e para C considera-se a presença de inimigos naturais (p_i_n); cultivo agrobiodiverso (c_a); uso de defensivos naturais (d_n); rede sociotécnica (r_s); presença de cercas vivas (c_v); integração lavoura e pecuária (l_p), e os aspectos avaliados.

Quadro 2 – Indicadores de Vulnerabilidade e Capacidade de Resposta

Indicadores	Aspectos Avaliados	Descrição	Escala de Avaliação
Vulnerabilidade (V)	Diversidade de Culturas	Avaliação da variedade de culturas cultivadas no agroecossistema, o que pode influenciar na resiliência e na diversidade ecológica.	1 - Baixo
2,5 - Médio			
5 - Alto			
	Incidência Solar	Observação da intensidade da exposição solar, fator crucial para o desenvolvimento da cultura cafeeira.	1 - Baixo
2,5 - Médio			
5 - Alto			
	Manejo Cultural	Práticas de manejo cultural aplicadas na plantação, incluindo técnicas de poda, irrigação e controle manual de pragas.	1 - Baixo
2,5 - Médio			
5 - Alto			
	Monitoramento Regular	Frequência e qualidade do monitoramento da saúde das plantas e das condições do agroecossistema.	1 - Baixo
2,5 - Médio			

5 - Alto			
Capacidade de Resposta (C)	Monitoramento de Pragas	Avaliação das práticas de monitoramento de pragas para controle e redução de danos.	1 - Baixo
2,5 - Médio			
5 - Alto			
	Presença de Inimigos Naturais	Identificação e promoção de inimigos naturais das pragas como forma de controle biológico.	1 - Baixo
2,5 - Médio			
5 - Alto			
	Cultivo Agrobiodiverso	Implementação de sistemas diversificados de cultivo para promover um ecossistema mais equilibrado.	1 - Baixo
2,5 - Médio			
5 - Alto			
	Uso de Defensivos Naturais	Emprego de defensivos naturais ou biológicos em substituição aos produtos químicos convencionais.	1 - Baixo
2,5 - Médio			
5 - Alto			
	Rede Sociotécnica	Participação em redes de apoio técnico e social para fortalecimento do conhecimento e práticas sustentáveis.	1 - Baixo
2,5 - Médio			
5 - Alto			
	Presença de Cercas Vivas	Utilização de cercas vivas para auxiliar no controle de pragas e na conservação da biodiversidade.	1 - Baixo
2,5 - Médio			
5 - Alto			
	Integração Lavoura-Pecuária	Integração de atividades agrícolas com práticas pecuárias para otimizar o uso da terra e promover a sustentabilidade.	1 - Baixo
2,5 - Médio			
5 - Alto			

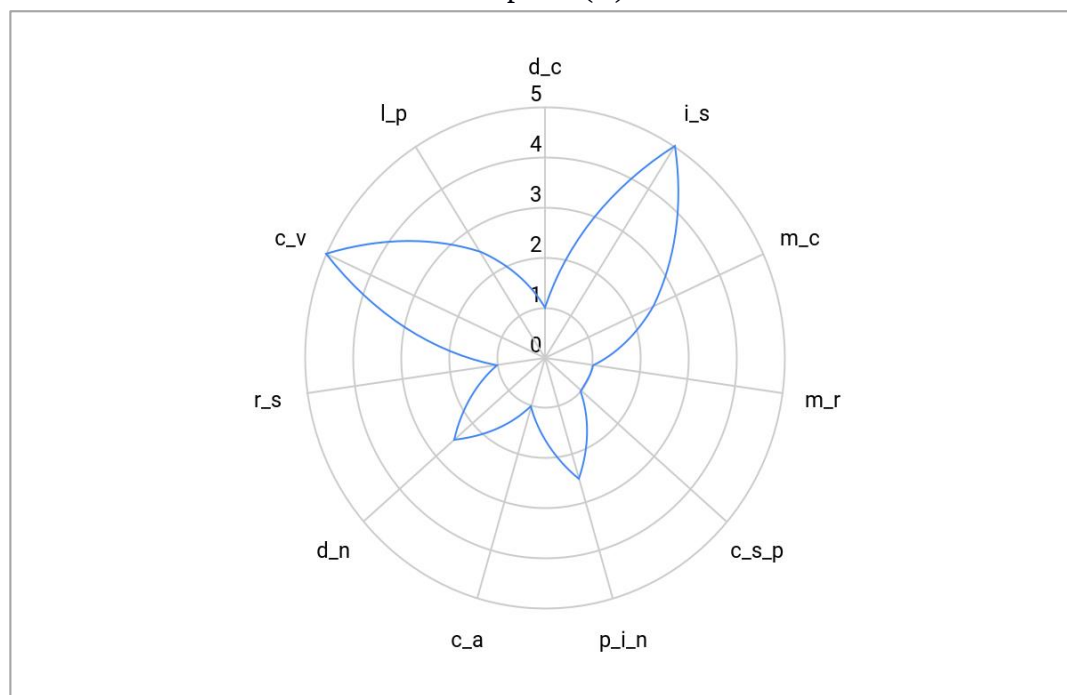
4 Resultados e Discussão

A descrição de cada indicador, assim como a escala de avaliação são apresentados de acordo com o Quadro 2. O risco é considerado **muito baixo** quando o valor for < 1,0; **baixo** 1 - 1,51; **médio** 1,51 - 4,0 e **muito alto** > 4,0 (Barrera, 2017). Na determinação do componente

A foi detectado um alto nível de IBM%, sendo de 41,66%, então tem-se que A é representada pelo valor 3 considerado muito alto.

Esse valor supera amplamente os níveis de controle recomendados para regiões com clima quente (3%) e para locais menos favoráveis ao desenvolvimento da praga (30%), conforme os estudos de Andrade et al. (2010). Então temos que $A = 3$. Conforme representação do Gráfico 1 é possível visualizar as médias para os indicadores atribuídos para V e C, que foram de 2,37 e 2,41, respectivamente.

Gráfico 1. Médias para os indicadores de Vulnerabilidade (V) e Capacidade de Resposta (C)



A baixa diversidade de culturas, com pontuação de 1, destaca uma fraqueza significativa. Altieri (1999), argumenta que a biodiversidade nos agroecossistemas é essencial para a estabilidade ecológica e para a resistência a pragas. Sistemas mais diversos, segundo Altieri e Nicholls (2004), tendem a oferecer habitats para inimigos naturais das pragas, reduzindo a necessidade de intervenções químicas e promovendo um equilíbrio natural.

Em contrapartida, monocultivos ou sistemas com baixa diversidade favorecem o desenvolvimento de pragas como o bicho mineiro, que encontram um ambiente favorável e menos resistência natural. A incidência solar elevada foi avaliada com uma pontuação 5, o que reflete uma condição que favorece o desenvolvimento do bicho mineiro. O estudo de Silveira et al. (2015) corrobora que a alta exposição solar aumenta a taxa de atividade e reprodução de

pragas em cultivos de cafeeiro, o que torna essa variável um fator de risco para o agroecossistema.

5 Conclusões

Observou-se que o uso do Índice Holístico de Risco se adequa de maneira prática para analisar os agroecossistemas e construir recomendações para o manejo com vistas à construção de uma agricultura mais resiliente e que se aproxima da sustentabilidade. A literatura sobre sistemas sustentáveis de produção, como os estudos de Altieri e Nicholls (2004), aponta que o monitoramento constante é um pilar fundamental para a prevenção de danos em sistemas agrícolas.

Práticas de sombreamento e o uso de culturas de cobertura, sugeridos por sistemas agroflorestais, são recomendadas por Vandermeer e Perfecto (2007) como estratégias sustentáveis que não apenas regulam a temperatura e umidade, mas também incrementam a diversidade e dificultam o estabelecimento de pragas. O manejo cultural recebeu uma pontuação intermediária de 2,5, indicando a existência de algumas práticas de controle, mas de maneira insuficiente para atender às necessidades de controle eficaz da praga.

Aplicando os resultados das médias a fórmula que determina o IHR tem-se que: $A = 3$, $V = 2,37$, $C = 2,41$; $IHR = (3 + 2,37) / 2,41$ e IHR é aproximadamente 2,22 sendo considerado médio risco. Esse dado demonstra a necessidade do fortalecimento da capacidade de resposta diante do ataque relacionado ao *L. coffeella*. Portanto, as mudanças no manejo do Sítio Videl devem ser direcionadas por uma compreensão holística e integrada do agroecossistema, promovendo a resiliência e a sustentabilidade.

6 Referências

ALTIERI, M. **Agroecologia: bases científicas para uma agricultura alternativa**. 3. ed. Rio de Janeiro: Expressão Popular, 1999.

ALTIERI, M. A.; NICHOLLS, C. I. **Agroecologia: teoria e prática para uma agricultura sustentável**. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, 2004.

BARRERA, J. F. (Ed.). **Manejo holístico de plagas en zonas cafetaleras: concepto y método**. 2017.

Disponível em: <<https://nautilo.iib.unam.mx/Record/000714114>>

FRAUME, M. C. M.; CARDONA A., O. D.; FRAUME, P. M.; CARREÑO T, M. L.; BARBAT, A. H. **Evaluating risk from a holistic perspective to improve resilience: The United Nations evaluation at global level**. Safety Science, v. 127, 2020, p. 104739. ISSN 0925-7535. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2020.104739>

GLIESSMAN, S. **Agroecology: ecological processes in sustainable agriculture**. Boca Raton: CRC Press, 2000.

GUERREIRO FILHO, O. **Coffee leaf miner resistance**. Brazilian Journal of Plant Physiology, v. 18, n. 1, 2006. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1677-04202006000100009>>

SILVEIRA, J. M.; SANTOS, A. M.; OLIVEIRA, D. C.; COSTA, R. A.; PEREIRA, E. M. **Agroecossistemas e práticas sustentáveis de controle de pragas**. Revista Brasileira de Agroecologia, v. 10, n. 1, p. 123-130, 2015.

VANDERMEER, J.; PERFECTO, I. **Breakfast of biodiversity: the political ecology of rain forest destruction**. 2. ed. Oakland: Food First Books, 2007.