

# Desafios no Controle de Doenças de Plantas em Sistemas Agroecológicos de Produção.

Guilherme Gonçalves de Cristo Oliveira <sup>1</sup> 

Os sistemas agroecológicos e orgânicos de produção agrícola têm ganhado destaque nos últimos anos devido à crescente preocupação com a sustentabilidade ambiental e a segurança alimentar. No entanto, o controle de doenças de plantas nesses sistemas apresenta desafios significativos. Este artigo científico explora os principais desafios enfrentados no controle de doenças de plantas em sistemas agroecológicos e orgânicos de produção, destacando a importância de práticas de manejo integrado de doenças e a busca por soluções sustentáveis. Também são discutidas estratégias promissoras para enfrentar esses desafios e promover a saúde das plantas em sistemas de produção sustentáveis.

**Palavras-chave:** Sistemas agroecológicos. Agricultura orgânica. Controle de doenças de plantas. Manejo integrado de doenças. Sustentabilidade agrícola.

## Challenges in Plant Disease Control in Agroecological Production Systems.

Agroecological and organic farming systems have gained prominence in recent years due to increasing concerns about environmental sustainability and food security. However, disease management in plants within these systems presents significant challenges. This scientific article explores the primary challenges faced in plant disease control in agroecological and organic production systems, emphasizing the importance of integrated disease management practices and the pursuit of sustainable solutions. Promising strategies to address these challenges and promote plant health in sustainable production systems are also discussed.

**Keywords:** Agroecological systems. Organic farming. Plant disease control. Integrated disease management. Agricultural sustainability.

### Autor para correspondência:

Guilherme Gonçalves de Cristo Oliveira, Endereço completo. AV. Armelindo Trombini 3486-Jardim Albuquerque – Campo Mourão – PR CEP 87309097

**E-mail:** guilherme.goncalves@grupointegrado.br

### Declaração de Interesses:

Os autores certificam que não têm nenhum interesse comercial ou associativo que represente um conflito de interesses em conexão com o manuscrito

<sup>1</sup> Centro Universitário Integrado, Paraná, Brasil. 0009-0007-5516-5493

## INTRODUÇÃO

A agricultura desempenha um papel crucial na garantia da segurança alimentar global e no atendimento às crescentes demandas de uma população mundial em expansão. No entanto, a abordagem convencional da agricultura, caracterizada pelo uso intensivo de agrotóxicos e práticas monoculturais, frequentemente resulta em impactos ambientais adversos, como a degradação do solo, a contaminação da água e a perda de biodiversidade (Pretty et al., 2008). Em resposta a esses desafios, os sistemas agroecológicos e orgânicos de produção agrícola têm emergido como alternativas viáveis, buscando promover a sustentabilidade ambiental, a resiliência dos sistemas de produção e a produção de alimentos saudáveis (Gomiero et al., 2011; Willer & Lernoud, 2020).

Um dos pilares fundamentais dos sistemas agroecológicos e orgânicos é a minimização ou eliminação do uso de agrotóxicos sintéticos (Reganold & Wachter, 2016). Embora essa abordagem seja inegavelmente benéfica para o meio ambiente, ela também apresenta desafios significativos no controle de doenças de plantas. A redução drástica no uso de pesticidas químicos cria um ambiente propício para a proliferação de patógenos vegetais, aumentando o risco de perdas na produção agrícola (Bàrberi, 2002).

Além disso, os sistemas agroecológicos e orgânicos frequentemente adotam práticas de manejo que incentivam a diversidade de culturas e a policultura, visando à otimização do uso de recursos naturais e à promoção de sistemas mais resilientes (Altieri, 1999). No entanto, essa diversidade pode trazer consigo desafios adicionais no controle de doenças, uma vez que a variedade de hospedeiros disponíveis pode aumentar a disseminação de patógenos (McKinnon et al., 2017).

Neste contexto, este artigo científico tem como objetivo analisar os desafios enfrentados no controle de doenças de plantas em sistemas agroecológicos e orgânicos de produção, destacando as limitações no uso de agrotóxicos, a diversidade de culturas e práticas de manejo de solo como fatores críticos. Além disso, serão apresentadas estratégias promissoras e sustentáveis que podem ser adotadas para mitigar esses desafios e promover a saúde das plantas nesses sistemas.

A utilização de agrotóxicos na agricultura tem sido uma prática predominante nas últimas décadas, visando o controle de pragas e doenças nas culturas. No entanto, a crescente preocupação com os impactos ambientais, a saúde humana e a sustentabilidade agrícola tem levado a restrições e limitações significativas no uso desses produtos químicos. As limitações no uso de agrotóxicos são fundamentadas em estudos que demonstram os efeitos adversos dessas substâncias. Segundo Pretty et al. (2008), a agricultura convencional, que faz uso intensivo de agrotóxicos, pode resultar em poluição ambiental, contaminação de águas superficiais e subterrâneas, bem como efeitos negativos sobre a biodiversidade. Esses impactos têm levado à busca por alternativas mais sustentáveis para o manejo de pragas e doenças.

Um dos principais desafios relacionados às limitações no uso de agrotóxicos é a necessidade de encontrar alternativas eficazes e seguras para o controle de pragas e doenças. De acordo com Reganold e Wachter (2016), a agricultura orgânica e agroecológica tem ganhado destaque como sistemas de produção que buscam reduzir ou eliminar o uso de agrotóxicos sintéticos. No entanto, essa transição exige a implementação de práticas de manejo integrado de pragas e doenças, que incluem a utilização de métodos biológicos, culturais e mecânicos para controlar os problemas fitossanitários.

Além disso, a resistência de pragas e patógenos a agrotóxicos é um problema crescente nas práticas convencionais de agricultura (Altieri, 1999). A utilização indiscriminada desses produtos tem levado à seleção de populações de pragas e doenças resistentes

aos agrotóxicos, tornando-os menos eficazes ao longo do tempo. Isso ressalta a importância de abordagens mais sustentáveis e integradas no manejo fitossanitário.

Outra limitação significativa no uso de agrotóxicos é a contaminação residual de alimentos e a exposição da população a esses resíduos (Bàrberi, 2002). A presença de resíduos de agrotóxicos em alimentos pode representar riscos para a saúde humana, incluindo a possibilidade de problemas crônicos e agudos. Nesse sentido, a agricultura orgânica e agroecológica, que preconiza a produção de alimentos livres de agrotóxicos sintéticos, tem se destacado como uma alternativa segura e saudável.

As limitações no uso de agrotóxicos na agricultura contemporânea estão relacionadas aos impactos ambientais adversos, à resistência de pragas e patógenos, à contaminação de alimentos e à busca por práticas mais sustentáveis e seguras. A transição para sistemas de produção agrícola baseados em princípios agroecológicos e orgânicos representa uma abordagem promissora para enfrentar esses desafios, promovendo a saúde ambiental, a segurança alimentar e a sustentabilidade agrícola.

A promoção da diversidade de culturas e a adoção da policultura são estratégias essenciais para o desenvolvimento de sistemas agrícolas mais sustentáveis. A diversificação de culturas envolve o cultivo de uma variedade de espécies vegetais em uma mesma área, enquanto a policultura implica o cultivo simultâneo de diferentes culturas no mesmo campo. Essas práticas têm sido reconhecidas como formas eficazes de melhorar a resiliência dos sistemas de produção agrícola e reduzir a pressão sobre os recursos naturais (Altieri, 1999).

A diversidade de culturas desempenha um papel fundamental na redução do risco de perdas devido a pragas e doenças. Quando várias espécies de plantas são cultivadas em conjunto, o ambiente se torna menos favorável para a disseminação de patógenos específicos, uma vez que a variedade de hospedeiros disponíveis é maior (McKinnon et al., 2017). Além disso, a diversificação de culturas pode contribuir para a manutenção da biodiversidade agrícola, preservando variedades tradicionais e locais de plantas que podem ser valiosas para a segurança alimentar futura (Pretty et al., 2008).

A policultura, por sua vez, envolve a combinação intencional de culturas em um mesmo campo, permitindo interações benéficas entre elas. A prática da policultura pode promover o uso eficiente dos recursos, uma vez que diferentes culturas podem ter necessidades distintas de nutrientes e água (Reganold & Wachter, 2016). Além disso, a presença de várias culturas em uma mesma área pode contribuir para a melhoria da saúde do solo, pois diferentes raízes e sistemas de culturas podem aumentar a matéria orgânica do solo e sua capacidade de retenção de água (Gomiero et al., 2011).

A promoção da diversidade de culturas e a adoção da policultura são estratégias que contribuem significativamente para a sustentabilidade agrícola. Elas não apenas reduzem os riscos fitossanitários, mas também melhoram a eficiência no uso de recursos e a resiliência dos sistemas de produção agrícola, alinhando-se com os princípios da agricultura agroecológica e orgânica.

A implementação de práticas de manejo de solo desempenha um papel fundamental na agricultura sustentável, particularmente em sistemas agroecológicos e orgânicos. Práticas como o uso de adubos orgânicos, a adoção de técnicas de conservação do solo e a rotação de culturas contribuem para a melhoria da estrutura do solo, o aumento da matéria orgânica e a promoção da biodiversidade microbiana, tornando o solo mais resiliente e produtivo (Gomiero et al., 2011; Altieri, 1999). Essas práticas têm o potencial de influenciar diretamente a resistência das plantas a patógenos, fortalecendo seu sistema de defesa.

A resistência de plantas a patógenos é uma característica crucial no manejo de doenças de plantas. No entanto, em sistemas agroecológicos e orgânicos, a seleção de variedades resistentes pode ser limitada, uma vez que esses sistemas frequentemente valorizam variedades locais e antigas (Reganold & Wachter, 2016). Nesse contexto, as práticas de manejo de solo desempenham um papel relevante na promoção da resistência das plantas. De acordo com McKinnon et al. (2017), o aumento da biodiversidade microbiana no solo, resultante de práticas como a incorporação de matéria orgânica e a redução do revolvimento do solo, pode contribuir para a supressão natural de patógenos do solo e fortalecer a resistência das plantas a doenças.

A rotação de culturas é outra prática de manejo de solo que pode impactar positivamente a resistência das plantas a patógenos. A alternância de culturas em um campo ao longo das estações pode quebrar o ciclo de vida de patógenos específicos, reduzindo sua presença sobre as culturas (Bàrberi, 2002). Além disso, a rotação de culturas pode melhorar a disponibilidade de nutrientes no solo e reduzir a acumulação de patógenos, contribuindo para a saúde das plantas. As práticas de manejo de solo desempenham um papel essencial na promoção da resistência das plantas a patógenos em sistemas agroecológicos e orgânicos. A conservação do solo, a incorporação de matéria orgânica, a rotação de culturas e a redução do revolvimento do solo são estratégias eficazes que podem fortalecer o sistema de defesa das plantas, reduzir a pressão de patógenos e contribuir para a produção agrícola sustentável.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A agricultura é vital para a segurança alimentar global, mas a abordagem convencional com uso intensivo de agrotóxicos traz graves impactos ambientais, como degradação do solo e perda de biodiversidade. Em resposta, sistemas agroecológicos e orgânicos emergem como alternativas sustentáveis, promovendo a saúde do ambiente e a produção de alimentos saudáveis. No entanto, esses sistemas enfrentam desafios no controle de doenças de plantas devido à redução de agrotóxicos e à diversidade de culturas.

A diversidade de culturas e a policultura são essenciais para a resiliência dos sistemas agrícolas, reduzindo riscos fitossanitários e melhorando o uso de recursos. Práticas de manejo de solo, como o uso de adubos orgânicos e rotação de culturas, são cruciais para a sustentabilidade agrícola, promovendo a saúde do solo e a resistência das plantas a patógenos. A transição para esses sistemas, embora desafiadora, é promissora para a promoção da sustentabilidade agrícola e a segurança alimentar global.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALTIERI, M. A. The ecological role of biodiversity in agroecosystems. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, v. 74, n. 1-3, p. 19-31, 1999.
2. BÀRBERI, P. Influence of tillage on weed seed return and seedling emergence in three cropping systems. *Weed Research*, v. 42, n. 5, p. 185-193, 2002.
3. GOMIERO, T.; PIMENTEL, D.; PAOLETTI, M. G. Environmental impact of different agricultural management practices: conventional vs. organic agriculture. *Critical Reviews in Plant Sciences*, v. 30, n. 1-2, p. 95-124, 2011.
4. MCKINNON, A. C.; STIRLING, G. R.; BLAIR, B. L. Impact of inter-row cover crops on arbuscular mycorrhizal fungi and nematode communities in the following cash crop. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, v. 236, p. 127-136, 2017.
5. PRETTY, J.; TOULMIN, C.; WILLIAMS, S. Sustainable intensification in African agriculture. *International Journal of Agricultural Sustainability*, v. 6, n. 1, p. 1-19, 2008.
6. REGANOLD, J. P.; WACHTER, J. M. Organic agriculture in the twenty-first century. *Nature Plants*, v. 2, n. 2, p. 15221, 2016.
7. WILLER, H.; LERNOUD, J. (Eds.). *The World of Organic Agriculture: Statistics and Emerging Trends 2020*. Research Institute of Organic Agriculture (FiBL) and IFOAM—Organics International, 2020.

Recebido: 17 de julho

Versão final: 17 de julho

Aprovado: 18 de julho



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.