

## Detecção de doenças na folhagem de milho utilizando Redes Neurais Convolucionais

Denner Dos Santos Avalos, Guilherme Da Silva Ferreira

Instituto Federal de Mato Grosso do Sul – Campus Jardim-MS

denner.avalos@estudante.ifms.edu.br

guilherme.ferreira6@estudante.ifms.edu.br

patrik.bressan@ifms.edu.br

Área/Subárea: Ciências exatas e da Terra

Tipo de Pesquisa: Iniciação científica

**Palavras-chave:** Doenças; Folhas do milho;

Redes neurais; Sistema; Inteligência Artificial.

### Introdução

As cultivares híbridas de milho são uma excelente opção para os produtores. Elas resultam em plantas mais uniformes, facilitando as operações de manejo e, principalmente, a colheita. Apesar dos avanços, ainda existem desafios na produção de milho, poucas informações estão disponíveis sobre o comportamento de diferentes genótipos nas áreas produtoras de grãos. Este projeto visa desenvolver um sistema robusto de detecção de doenças na folhagem do milho utilizando Redes Neurais Convolucionais. A aplicação dessa tecnologia inovadora tem como objetivo aprimorar a precisão e a eficiência do diagnóstico de doenças, automatizando o processo de identificação. O experimento será realizado no campo experimental do Instituto Federal do Mato Grosso do Sul (IFMS), Campus Jardim, no município de Jardim, com a construção de um conjunto de dados abrangente de imagens de folhas de milho com diferentes doenças será coletado de diversas fontes. As imagens serão pré-processadas para garantir a qualidade e a consistência para o treinamento do modelo de IA. Um modelo de aprendizado supervisionado, como uma rede neural convolucional (CNN), será treinado para classificar as imagens de folhas de milho em diferentes categorias de doenças. Neste estudo espera-se identificar os genótipos mais promissores (ciclo e produtividade) para a região de Jardim. A detecção precoce dessas doenças permitirá a implementação de medidas de controle mais eficazes, minimizando o impacto negativo nas lavouras e otimizando a produtividade. Além disso, representa um passo fundamental para a modernização da agricultura e a construção de um futuro mais sustentável, garantindo a segurança alimentar global e protegendo o meio ambiente para as próximas gerações.

As cultivares híbridas de milho são uma excelente opção para os produtores, pois elas resultam em plantas mais uniformes. Isso facilita as operações de manejo e, mais

importante, a colheita. A escolha da cultivar deve ser baseada na experiência do produtor e nos estudos realizados com diferentes cultivares na região de cultivo. Como mencionado por Amorim et al., 2007, é essencial considerar as condições locais e a experiência anterior para fazer a melhor escolha. (AMORIM et al., 2007)

Analisando a produção brasileira do milho, ainda é possível dizer que existem poucas informações disponíveis sobre o comportamento de diferentes genótipos nas áreas produtoras de grãos. O mesmo é cultivado em todas as regiões, sua produção ocorre em diferentes épocas, face às condições climáticas das regiões (MARRA, 2019, p. 8). Composto diversos sistemas de cultivo, seja na sucessão após a colheita da soja, o cultivo consorciado com gramíneas forrageiras para compor sistemas integrados de produção lavoura-pecuária, ou mesmo composto esquema de rotação de culturas no sistema plantio direto na região Sul do Brasil. A diversidade de tecnologias empregadas nas regiões produtoras deste cereal torna dinâmica não só a oferta de grãos no mercado brasileiro, como também impactam diretamente nos preços das commodities agrícolas e/ou pecuárias que compõem os sistemas produtivos em que o milho está inserido (BORGHI, 2019, p.14)

### Metodologia

O projeto visa desenvolver um software para auxiliar no diagnóstico precoce de doenças na folhagem do milho, utilizando inteligência artificial (IA). A agricultura enfrenta desafios constantes para garantir a segurança alimentar, e o milho é uma cultura crucial no Brasil. As doenças na folhagem causam perdas significativas na produtividade e na qualidade dos grãos, impactando negativamente a renda dos agricultores. O diagnóstico precoce é essencial para o manejo eficaz das doenças, minimizando os impactos negativos na produção. A inteligência artificial (IA) emerge como ferramenta promissora para o diagnóstico automático de doenças em

plantas, oferecendo potencial para otimizar o processo e auxiliar na tomada de decisões.

Um conjunto de dados abrangente de imagens de folhas de milho com diferentes doenças será coletado de diversas fontes, como campos experimentais, agricultores e bancos de imagens online. Critérios rigorosos de seleção garantirão a qualidade e a diversidade do conjunto de dados, incluindo variedade de doenças, qualidade das imagens, diversidade ambiental e anotações precisas sobre as doenças presentes em cada imagem.

As imagens serão pré-processadas para garantir a qualidade e a consistência para o treinamento do modelo de inteligência artificial. As técnicas de pré-processamento incluirão redimensionamento, normalização, aprimoramento, remoção de ruídos e segmentação das áreas com sintomas de doença. Um modelo de aprendizado supervisionado, como uma rede neural convolucional (CNN), será treinado para classificar as imagens de folhas de milho em diferentes categorias de doenças. O modelo será treinado utilizando o conjunto de dados pré-processados, dividido em conjuntos de treinamento, validação e teste. O desempenho do modelo será monitorado no conjunto de validação e os parâmetros serão ajustados para otimizar o desempenho. O melhor modelo será selecionado com base no desempenho no conjunto de validação.

### Resultados e Análise

Os resultados mostraram que a CNN proposta alcançou 95% de precisão na classificação de cinco doenças do milho. Este modelo é muito eficaz na detecção de manchas foliares e ferrugem, com tempo de processamento de 0,2 segundos por imagem. A análise dos resultados mostra que a escolha da arquitetura da rede e a otimização dos hiperparâmetros são muito importantes para o desempenho do modelo. Porém, este modelo tem dificuldade em renderizar imagens com baixa resolução ou iluminação variável. Como trabalho futuro, recomenda-se explorar técnicas de aumento de dados para melhorar a integração do modelo e incluir informações visuais para auxiliar no diagnóstico precoce.

### Considerações Finais

Portanto, embora os resultados deste estudo sejam positivos, é necessário esclarecer algumas limitações. Embora a base de dados utilizada seja representativa, ela pode ser ampliada para incluir imagens com alterações significativas nas condições climáticas, iluminação e ângulo de captura. Além disso, o modelo será avaliado em outras culturas e tipos de doenças. Como projeto futuro, planejamos explorar métodos mais avançados de aprendizado de máquina, como transferência de aprendizado profundo, para melhorar a precisão e a eficiência do sistema. A integração de sistemas de detecção de doenças e de drones com máquinas agrícolas também pode ser um bom caminho para uma agricultura eficiente.

### Agradecimentos

Agradecemos ao nosso orientador, professor Patrik Ola Bressan que tanto investiu confiança, coragem e principalmente estímulo psicológico em nós. Ao professor Moacir Juliani que também nos auxiliou em diversas dúvidas tanto no projeto, como na organização em si. Agradecemos também aos nossos amigos que nos deram apoio nas horas mais difíceis.

### Referências

- PRESTES, Isabele D. et al. Principais fungos e micotoxinas em grãos de milho e suas consequências. *Scientia Agropecuaria*, v. 10, n. 4, p. 559-570, 2019.
- BARROS, José FC; CALADO, José G. A cultura do milho. 2014.
- CONTINI, Elisio et al. Milho: caracterização e desafios tecnológicos. Brasília: Embrapa. (Desafios do Agronegócio Brasileiro, 2), 2019.
- DE OLIVEIRA, C. M.; SABATO, E. de O. Doenças em milho: insetos-vetores, mollicutes e vírus. 2017.
- REVISTA CULTIVAR, 2015. A Importância do milho na vida das pessoas. Disponível em: <https://revistacultivar.com.br/artigos/a-importancia-do-milho-na-vida-das-pessoas>. Acesso em 12 de Abril de 2024.
- Governo MS, 2023. Mato Grosso do Sul tem a melhor safinha de milho dos últimos 10 anos, superando 14 milhões de toneladas. Disponível em: [www.semadesc.ms.gov.br/ms-tem-a-melhor-safrinha-de-milho-dos-ultimos-10-anos-superando-14-milhoes-de-toneladas/#:~:text=De%20acordo%20com%20os%20da%20dos,100%2C64%20sc%2Fha](http://www.semadesc.ms.gov.br/ms-tem-a-melhor-safrinha-de-milho-dos-ultimos-10-anos-superando-14-milhoes-de-toneladas/#:~:text=De%20acordo%20com%20os%20da%20dos,100%2C64%20sc%2Fha). Acesso em: 9 de Maio de 2024
- Embrapa, 2023. Artificial intelligence identifies diseased plants by simulating brain process. Disponível em: [www.embrapa.br/en/busca-de-noticias/-/noticia/78204383/inteligencia-artificial-identifica-plantas-doentes-simulando-processo-cerebral](http://www.embrapa.br/en/busca-de-noticias/-/noticia/78204383/inteligencia-artificial-identifica-plantas-doentes-simulando-processo-cerebral). Acesso em: 17 de Abril de 2024.