

AVALIAÇÃO DE TRATAMENTO DE OZÔNIO EM SEMENTES DO MILHO: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

**ANNA KLUG MILECH¹; LARISSA THAIS PREDIGER²; JOÃO GUILHERME
TREVISAN SPAGNOLLO³; LUAN HENRIQUE DOS SANTOS ROCHA⁴;
MAURIZIO SILVEIRA QUADRO⁵**

¹ Universidade Federal de Pelotas – annakmilech@gmail.com

² Universidade Federal de Pelotas- larissathais.prediger@hotmail.com

³ Universidade Federal de Pelotas – joaoguilhermesspagnollo66@gmail.com

⁴ Universidade Federal de Pelotas – luanhsr.hsr@gmail.com

⁵ Universidade Federal de Pelotas – mausq@ufpel.edu.br

1. INTRODUÇÃO

O tratamento de sementes é uma prática fundamental na agricultura moderna, visando garantir a sanidade e o vigor das sementes, otimizando assim o desenvolvimento das culturas (PURO GRÃO, 2023). Embora o uso de agentes químicos seja uma abordagem mais comum, a busca por métodos mais sustentáveis e com menor impacto ao meio ambiente tem incentivado o desenvolvimento de alternativas inovadoras. Nesse contexto, o uso de ozônio no tratamento de sementes de milho tem ganhado destaque.

O ozônio (O₃), é um gás incolor e de odor característico e instável, conhecido pelo seu alto poder oxidante. Esta propriedade o torna um poderoso agente desinfetante eficaz, capaz de inativar uma ampla gama de microrganismos, incluindo bactérias, vírus, fungos (mofo e levedura) e protozoários, mesmo nas suas formas mais resistentes, como esporos e cistos (PINHEIRO, 2016).

O milho, denominado *Zea mays* L., espécie pertencente à família *Poaceae*, são gramíneas inseridas nas classes das monocotiledôneas (AGROLINK, 2020). É um dos pilares da segurança alimentar global, é utilizado na alimentação humana ou animal, além de ser matéria-prima para diversos produtos industrializados.

A demanda crescente por este grão exige a adoção de práticas agrícolas sustentáveis e eficientes, garantindo alta produtividade e qualidade do grão (ROSA, 2017). O uso de sementes de alta qualidade fisiológica é crucial para atingir esses objetivos, e o tratamento com ozônio surge como uma alternativa promissora para melhorar o desempenho.

Este trabalho tem como objetivo realizar uma revisão bibliográfica sobre a aplicação do ozônio no tratamento de sementes de milho, com foco na avaliação de seus benefícios potenciais e limitações.

2. METODOLOGIA

Este estudo consistiu em uma revisão sistemática da literatura científica sobre a utilização do ozônio no tratamento de sementes de milho. A revisão foi conduzida com base em publicações obtidas por meio da plataforma *Google Acadêmico*, utilizando filtros específicos e as palavras-chave 'semente de milho' e 'ozônio' para a seleção dos estudos mais relevantes. Além da análise da aplicação do ozônio como tratamento, também foi examinado seu potencial tanto para sementes de boa quanto de má qualidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A revisão da literatura revelou que tratamentos de sementes de milho com ozônio têm mostrado resultados promissores na melhoria da qualidade fisiológica das sementes, especialmente em lotes de baixa viabilidade. Diversos estudos apontaram benefícios do ozônio, como o aumento da taxa de germinação e a redução de patógenos, especialmente fungos, que afetam negativamente a emergência das plântulas. A ausência de um tratamento adequado nas sementes pode causar perdas significativas, superiores a 30% das plantas por área, devido à incidência de pragas e falta de tratamento, como apontado pelo CANAL RURAL (2016). Esses dados ressaltam a importância de explorar alternativas de tratamento para mitigar esses prejuízos.

No estudo conduzido por DOS REIS (2015), teve por objetivo avaliar o efeito do gás ozônio na qualidade fisiológica das sementes de milho. Utilizando sementes da variedade Maximus®, com teor de água de 11%, fornecida pela Syngenta®, o experimento expôs amostras de 200 g de milho a concentrações de 10 e 20 mg/L por períodos variados de 0,5 h, 1 h, 1,5 h e 2 h. Essa combinação de fatores resultou em um delineamento experimental de 2 (concentração) x 4 (período de exposição), totalizando oito tratamentos, além de mais a testemunha, como mostrado na Figura 1.



Figura 1. Comparação entre sementes de milho ozonizadas e suas testemunhas (DOS REIS, 2015).

Nos experimentos, foram realizados vários testes principais. O teste padrão de germinação utilizou 25 sementes por tratamento, dispostas em substrato de papel "germitest" autoclavado, umedecido com água destilada (2,5 vezes o peso do papel seco) e mantido em uma germinadora a 25°C por sete dias, conforme as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009). O teste de crescimento de plântulas e raízes foi conduzido medindo-se, em centímetros, as plântulas normais resultantes do teste de germinação, lidando com régua e fita crepe. O Índice de Velocidade de Emergência (IVE) foi obtido por meio do teste de emergência de campo, com contagens realizadas no quarto e no nono dia. Por fim, o teste de condutividade elétrica foi executado com 50 sementes por tratamento, que foram pesadas (0,001 g) e imersas em 75 ml de água deionizada a 25°C por 24 horas.

O uso de ozônio em diferentes concentrações e tempos de exposição resultou em variações significativas nos índices de emergência e crescimento das plântulas. O tratamento com 20 mg/L de ozônio durante 2 horas proporcionou a maior taxa de emergência de campo e o índice de velocidade de emergência (IVE) mais elevado, evidenciando que concentrações mais altas e maior tempo de exposição são benéficos para a promoção da emergência das plântulas. Entretanto, a exposição prolongada ao ozônio também aumentou a liberação de

lixiviados, conforme demonstrado pelo teste de condutividade elétrica, indicando uma possível redução na qualidade fisiológica das sementes em termos de integridade celular. Este achado sugere que o ozônio, em altas doses, pode causar danos celulares em sementes, o que reflete a necessidade de otimização do tratamento para garantir que os benefícios sejam maximizados sem comprometer a viabilidade das sementes.

No entanto, nos testes de campo de emergência, o uso de concentrações a níveis mais elevados e por tempo prolongado de exposição foi favorável, já que mais plântulas emergiram, com um controle eficaz dos fungos. No campo, a presença de fungos é uma ameaça constante, e o tratamento com ozônio ajudou a controlá-los de forma eficiente, algo que o teste de condutividade elétrica não captura, pois não envolve a presença de fungos. Portanto, mesmo com possíveis danos celulares, o ozônio mostrou ser vantajoso no campo ao favorecer a emergência das plântulas e reduzir patógenos.

Outro estudo relevante é o de SILVA (2017), que avaliou o efeito do ozônio em água tratada na germinação de sementes de milho, do tipo híbrido Maximus, com diferentes qualidades fisiológicas. As sementes foram submetidas a concentrações de 0, 10 e 30 mg/L, por tempos de exposição de 30, 60, 90 e 120 minutos, em um delineamento fatorial 3 x 5, resultando em 15 tratamentos. Para sementes de alta qualidade (lote bom com 100% de germinação), o tratamento com ozônio não mostrou efeitos significativos na melhoria da germinação, o que pode ser atribuído ao fato de que essas sementes já apresentavam um vigor elevado antes do tratamento. No entanto, para sementes de baixa qualidade (lote ruim com 53% de germinação inicial), a aplicação de ozônio a 10 mg/L durante 60 minutos promoveu um aumento significativo na taxa de germinação e no índice de velocidade de germinação (IVE). Esses resultados indicam que o tratamento com ozônio pode ser particularmente eficaz para sementes que apresentam vigor reduzido, contribuindo para uma melhoria substancial na performance fisiológica, como também comprovado no estudo de Cardoso (2017).

Os resultados da literatura revisada indicam uma tendência de maior eficiência do ozônio em concentrações moderadas e tempos de exposição controlados. Embora a exposição prolongada a altas concentrações de ozônio tenha mostrado benefícios em termos de controle de patógenos, como fungos, também foi associado a um aumento nos danos celulares, evidenciados pelos testes de condutividade elétrica. Portanto, o tratamento deve ser cuidadosamente ajustado para evitar efeitos deletérios, especialmente em sementes de alta qualidade.

4. CONCLUSÃO

Esses achados reforçam o potencial do uso do ozônio como uma alternativa sustentável aos tratamentos químicos convencionais, evidenciando sua eficácia em melhorar a qualidade fisiológica das sementes e aumentar a produtividade agrícola. Contudo, ainda são necessárias mais pesquisas para definir parâmetros precisos de aplicação que maximizem os benefícios sem comprometer a viabilidade das sementes.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGROLINK. **Características do milho.** 2020. Disponível em: <https://www.agrolink.com.br/culturas/milho/informacoes-da-cultura/informacoes-gerais/caracteristicas-do-milho_361401.html>. Acesso em: 20 set. 2024.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Brasília: Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 399 p.

CANAL RURAL. **Milho sem tratamento de semente pode ter perda acima de 30%, dizem especialistas.** 2016. Disponível em: <<https://www.canalrural.com.br/projetos/sites-e-especiais/milho-sem-tratamento-semente-pode-ter-perda-acima-dizem-especialistas-64979/>>. Acesso em: 20 set. 2024.

CARDOSO, J.T. **Vigor de Sementes de Milho Tratada com Água Ozônizada.** Trabalho de Conclusão do curso (Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária)- Universidade de Brasília, Brasília-DF, 2017.

DOS REIS, M.I.C.C. **Avaliação da Qualidade Fisiológica em Sementes de Milho Tratadas com Ozônio.** Trabalho de Conclusão do curso (Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária)- Universidade de Brasília, Brasília-DF, 2015.

PURO GRÃO. **Benefícios do Tratamento Industrial de Sementes.** Marketing-2023. Disponível em: <<https://purograo.com/beneficios-do-tratamento-industrial-de-sementes/>>. Acesso em: 20 set. 2024.

PINHEIRO, A.P.F. **Efeito do Tratamento de Sementes com Ozônio na Cultura do Milho.** Trabalho de Conclusão do curso (Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária)- Universidade de Brasília, Brasília-DF, 2016.

ROSA, C.C. **Utilização do Ozônio no Condicionamento de Sementes de Milho.** Trabalho de Conclusão do curso (Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária)- Universidade de Brasília, Brasília-DF, 2017.

SILVA, M.F.B. **Avaliação da Germinação de Sementes de Milho Tratada com Água Ozônizada.** Trabalho de Conclusão do curso (Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária)- Universidade de Brasília, Brasília-DF, 2017.