

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA DE SEMENTES DE TRIGO: DA PRODUÇÃO AO ARMAZENAMENTO

Lucas Antônio Galvão Lima, João Victor Gomes Ramos, Guilherme Siqueira Oliveira do Couto, Valeriano José Mees Bastos, Simone de Paiva Caetano Bucker Moraes

Universidade Federal do Espírito Santo/Centro de Ciências Agrárias e Engenharias/Departamento de Agronomia, CEP 29500-000 Alegre-ES, Brasil, lucas.a.lima@edu.ufes.br, joao.g.ramos@edu.ufes.br, guilherme.s.couto@edu.ufes.br, valeriano.bastos@edu.ufes.br, simonepaiva01@hotmail.com

Resumo

Este artigo aborda os principais aspectos da produção e armazenamento de sementes de trigo, enfatizando a importância da cultura para a segurança alimentar global. O artigo refere-se a uma revisão bibliográfica sobre a produção de sementes de trigo e todas as etapas críticas que começam nos campos de cultivo, onde são selecionadas as melhores áreas para garantir a qualidade genética e fisiológica das sementes. Em seguida, o artigo discute os desafios relacionados às pragas e doenças que afetam os grãos durante o armazenamento, destacando a necessidade de estratégias eficazes de controle para preservar a viabilidade das sementes. Além disso, são abordados os processos de colheita, secagem, beneficiamento e armazenamento, etapas fundamentais para assegurar a longevidade e a qualidade das sementes. Conclui-se que o controle rigoroso dessas etapas é essencial para garantir que as sementes mantenham sua capacidade de germinação e vigor, contribuindo para o sucesso das futuras safras. Assim, o artigo oferece uma visão abrangente das práticas essenciais para a produção eficiente e sustentável de sementes de trigo, desde o campo até o armazenamento.

Palavras-chave: Armazenagem, Beneficiamento, Produção de Semente.

Área de conhecimento: Engenharia agrônoma - Agronomia

Introdução

Segundo a Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) o trigo (*Triticum spp.*) se destaca entre os principais produtos agrícolas do Brasil devido à sua complexidade em vários aspectos, como a tecnologia de produção, sua integração nos sistemas de produção regionais, a contribuição para a renda das propriedades agrícolas, o abastecimento interno e seu papel significativo no comércio exterior. A oferta de trigo, tanto em quantidade quanto em qualidade, tem variado, o que fez com que o produto se tornasse o segundo mais importado pelo Brasil e, mais recentemente, também ganhasse relevância nas exportações agrícolas do país (Embrapa, 2024).

Diante desse cenário, alguns fatores são cruciais, como o aumento da demanda global por alimentos, a elevação da renda e dos padrões de consumo, a abertura de novos mercados, o uso de barreiras não-tarifárias por países desenvolvidos de acordo com (Saath *et al.*, 2018). Esses elementos indicam que o Brasil deve intensificar a pesquisa com trigo, visando não apenas substituir importações, mas também expandir as exportações e fortalecer a competitividade do agronegócio brasileiro (Embrapa, 2024).

O objetivo deste trabalho é descrever detalhadamente todos os aspectos envolvidos na produção de sementes de trigo, abordando desde a implementação de campos de produção de sementes até a

colheita, secagem, beneficiamento e armazenamento adequado das sementes. Além disso, o estudo enfoca a identificação e o controle de pragas e doenças que afetam os grãos armazenados, bem como as melhores práticas de manejo para garantir a qualidade e a viabilidade das sementes ao longo de todo o processo produtivo.

Metodologia

Para esta pesquisa seguiu-se uma metodologia baseada na revisão de publicações relacionadas ao cultivo de sementes de trigo, pesquisando sobre as principais características os campos de produção, as principais pragas e doenças de grãos armazenados e o controle, assim como a colheita, secagem, beneficiamento e armazenamento, mediante as respostas e as hipóteses de diferentes autores sobre a produção de sementes de trigo. Os critérios de inclusão dos trabalhos utilizados foram: publicações recentes de revistas, livros e eventos de impacto na linha de investigação, principalmente realizada nas bases de dados do Google Scholar.

Resultados e Discussão

Campos de produção de sementes de trigo

A qualidade das sementes é definida por uma soma dos atributos genéticos, físicos, fisiológicos e sanitários (Popinigis, 1985). Para evitar a proliferação de insetos e doenças, as sementes de trigo devem ser tratadas com inseticidas e fungicidas (Hossen, 2014). A Instrução Normativa nº 25, de 16 de dezembro de 2005, determina para produção de sementes de trigo no Brasil, distância mínima de 3 metros. Apesar do trigo ser uma planta auto polinizante, com baixa taxa de polinização cruzada, recomenda-se o afastamento de outras cultivares de trigo (Brasil, 2005). O controle de infestação de plantas daninhas é muito importante, e a presença de daninhas na área pode influenciar negativamente a geração de perfilho e por conseguinte afetar a produção total (Lamego *et al.*, 2013). Na fase inicial de florescimento é interessante não ocorrer déficit hídrico nas plantas já que estas demonstram ter uma menor produção de fitomassa e números de grãos (Santos, 2012). A aplicação de adubação boratada na semeadura ou perfilhamento aumentou a quantidade de sementes e espigas da planta, mas não diminuiu a qualidade fisiológica das sementes de trigo. Em comparação com a fase de semeadura, as plantas de trigo apresentam absorção de Boro maior no estágio de perfilhamento (Brunes *et al.*, 2015). A utilização de cama de aviário e biofertilizantes demonstra produtividade compatível com sistemas de produção convencionais, além disso é importante o controle de doenças que possam afetar a produção como a ferrugem, e realizar o seu controle de forma imediata para não ocorrer perda na produção (Bevilaqua *et al.*, 2019). Em cultivares de sementes de trigo é possível ocorrer a antecipação da colheita (pré-colheita), com valores de umidade da semente próximos a 30%, porém durante a secagem artificial independente do tipo de colheita, ocorre perda no vigor e viabilidade da semente (Carneiro, 2003).

Pragas e doenças em grãos armazenados e controle de sementes de trigo

Os insetos-pragas e os fungos são responsáveis por sérios danos aos grãos armazenados, comprometendo sua qualidade. Além de consumir e destruir os grãos, esses insetos facilitam o crescimento de fungos, que podem gerar micotoxinas prejudiciais, portanto, o controle eficaz dessas pragas é essencial para proteger a qualidade das sementes.

Dentre os insetos, podemos destacar o coleóptero *Rhyzopertha dominica*, sendo considerado uma praga primária pois ataca diretamente o grão, deixando todo perfurado. Além dele, temos também os coleópteros *Sitophilus oryzae* e *S. zeamais*, que penetram nas sementes e completam seu ciclo. Por fim, temos a lepidoptera *Ephestia kuehniella*, que se trata de uma praga secundária, onde suas larvas crescem sobre os resíduos deixados por outras pragas, com isso, fazem com que as sementes percam a qualidade.

Nesse viés, as sementes de trigos armazenadas são comumente atacadas principalmente por fungos dos gêneros *Aspergillus* e *Penicillium*, que se desenvolvem pouco em condições de campo, porém em condições de armazenamento se multiplicam rapidamente (Wetzel *et al.*, 1983).

Para minimizar os efeitos das pragas e fungos em sementes armazenadas, pode-se adotar uma variedade de métodos de controle, tais como modificar a temperatura e a umidade e utilizar atmosferas controladas. Apesar da ampla aplicação de inseticidas e fungicidas químicos, seu uso é limitado devido ao aumento da resistência das pragas, por isso deve-se ressaltar a importância da amostragem para que não se realizem aplicações sem necessidade.

Colheita, secagem, beneficiamento e armazenamento de sementes de trigo

Para assegurar a colheita de sementes de trigo de alta qualidade, é crucial que haja uma mínima incidência de precipitação durante a fase final de maturação, especialmente entre a maturação fisiológica e a maturação final. No momento da colheita, é fundamental considerar três aspectos principais: o grau de umidade das sementes, a ocorrência de danos mecânicos e a limpeza do equipamento utilizado. Embora os máximos de poder germinativo e vigor ocorram na maturidade fisiológica, a semente deve ser colhida após esse ponto, com um grau de umidade mais baixo. Isso permite um funcionamento mais eficiente da colhedora, resultando em uma melhor debulha e mínimos danos mecânicos. (Peske; Barros, 1997). Assim, as sementes são colhidas o mais cedo possível para evitar a deterioração causada por condições ambientais adversas. No caso do trigo, isso acontece quando a umidade está entre 15% e 19% (Abawi, 1993). Quando usada a colhedora, pode ser ajustada para reduzir os danos mecânicos. Observou-se que os danos mecânicos são menores quando o trigo é colhido com 16% de umidade (Portella, 2002).

É recomendado que todas as sementes colhidas ou recebidas com umidade acima de 13% sejam secadas até que atinjam um nível de umidade abaixo desse valor. Esse processo deve ocorrer imediatamente após a colheita. A secagem, que é um processo físico de remoção de água, é essencial na produção de sementes, influenciando significativamente sua qualidade (Brooker, 1992).

No beneficiamento, o objetivo primordial é a limpeza, padronização e embalagem das sementes. Após a recepção na Unidade de Beneficiamento de Sementes (UBS), as sementes são submetidas a uma pré-limpeza, independentemente da necessidade de secagem. O beneficiamento é realizado através de uma sequência de equipamentos, que realiza a remoção de materiais inertes e sementes deformadas ou deterioradas, além da seleção e eliminação de sementes de outras espécies cultivadas, espécies silvestres e espécies nocivas. Este processo resulta na padronização do lote de sementes, aprimorando a plantabilidade e acondicionando-as em embalagens apropriadas para armazenamento e distribuição.

A umidade relativa do ar ideal é a umidade de equilíbrio com o grau de umidade da semente. À temperatura ambiente de 22°C, sementes de trigo com 12% de umidade equilibram com umidade relativa do ar entre 50% e 60% (Silva, 2000). A temperatura elevada das sementes ou do ambiente de armazenamento acelera a respiração e causa deterioração. Esse problema pode ser controlado com uma estrutura de armazenamento adequada, como silos com aeração. A aeração visa resfriar as sementes, mantendo-as frias para reduzir a atividade respiratória, impedir a proliferação de insetos e limitar a contaminação por fungos (Lasseran, 1994). Para a escolha da embalagem utilizada, deve-se considerar o grau de umidade da semente. Sementes de trigo entre 11% e 13% de umidade, é recomendado o uso de embalagens permeáveis (polipropileno trançado, algodão, papel e juta).

Para garantir o armazenamento eficiente das sementes de trigo, recomenda-se mantê-las em um ambiente seco, frio e limpo. Nessas condições, a atividade respiratória, fúngica e de insetos é reduzida, preservando a qualidade das sementes por mais tempo.

Conclusão

Conclui-se que o controle rigoroso dessas etapas é essencial para garantir que as sementes de trigo mantenham sua capacidade de germinação e vigor, contribuindo para o sucesso das futuras safras. Assim, o artigo oferece uma visão abrangente das práticas essenciais para a produção eficiente e sustentável de sementes de trigo, desde o campo até o armazenamento.

Referências

ABAWI, G. Y. **A simulation model of wheat harvesting and drying in northern Australia**. Journal of Agricultural Engineering Research, London, v. 54, n. 2, p. 141-158, 1993.

BEVILAQUA, G. A. P. *et al.* **Produção de sementes de trigo com insumos de base ecológica**. Cadernos de Agroecologia [Volumes 1 (2006) a 12 (2017)], v. 4, n. 1, 2009.

BRASIL. **Instrução Normativa MAPA nº 25 de 16/12/2005**. Disponível em: <https://www.normasbrasil.com.br/norma/instrucao-normativa-25-2005_75583.html#google_vignette>. Acesso em: 10 ago. 2024.

BROOKER, D. B. *et al.* **Drying and storage of grains and oilseeds**. New York: Van Nostrand Reinold, 1992. 450 p.

BRUNES, A. P. *et al.* **Adubação boratada e produção de sementes de trigo**. Ciência Rural, v. 45, n. 9, p. 1572-1578, 2015.

CARNEIRO, L.M.T.A. **Antecipação da colheita, secagem e armazenagem na manutenção da qualidade de grãos e sementes de trigo comum e duro**. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 2003.

EMBRAPA, 2024. **Trigo**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/trigo#navegue-pela-arvore>

FERNANDES, M.C. *et al.* **Variabilidade espacial dos atributos químicos e agrônômicos do solo em campo de produção de sementes de trigo**. Scientia Agraria Paranaensis, v. 16, n. 4, 2017.

HOSSEN, D. C. *et al.* **Tratamento químico de sementes de trigo**. Pesquisa Agropecuária Tropical, v. 44, p. 104-109, 2014.

LAMEGO, F. P. *et al.* **Habilidade competitiva de cultivares de trigo com plantas daninhas**. Planta Daninha, v. 31, p. 521-531, 2013.

LASSERAN, J. C. **Mejoramiento dei manejo de la ventilación y dei sistema de conductos para controlar la qualidade de los granos**. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CONSERVAÇÃO DE GRÃOS, 1993, Canela. Anais... Canela: CESA; FAO, 1994. p. 197-213.

LORINI, I. *et al.* **Manejo Integrado de Pragas de Grãos e Sementes Armazenadas**. Brasília: Embrapa Soja, 2015.

PESKE, S.T. *et al.* **Produção de arroz irrigado**. Pelotas: UFPel. 1997. p. 351-412.

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. 2. ed. Brasília, DF: Agiplan, 1985. 289 p.

PORTELLA, J. A. **Influência do ponto de colheita nas perdas de grãos de trigo**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2002. 17 p. html. (Embrapa Trigo. Circular técnica online, 7). Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/p_ci07.htm>.

SAATH, K. C. O. *et al.* **Crescimento da demanda mundial de alimentos e restrições do fator terra no Brasil**. Revista de Economia e Sociologia Rural, v. 56, n. 2, p. 195–212, 1 jun. 2018.

SANTOS, D. *et al.* **Cultivares de trigo submetidas a déficit hídrico no início do florescimento, em casa de vegetação**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 16, p. 836-842, 2012.

SILVA, J. S. **Secagem e armazenagem de produtos agrícolas**. 1. ed. Viçosa: Aprenda Fácil, 2000. 502 p.

TIBOLA, C .S. *et al.* **Gestão da qualidade de trigo na pós- colheita**. In: Trigo no Brasil. Embrapa: 2009.

WETZEL, M.M.V.S. *et al.* **Sobrevivência de Phomopsis sojae Lehamn, em sementes de soja armazenada**. In: Congresso Brasileiro de Fitopatologia, 16., Belém, 1983. Resumos. Belém, 1983, p. 102