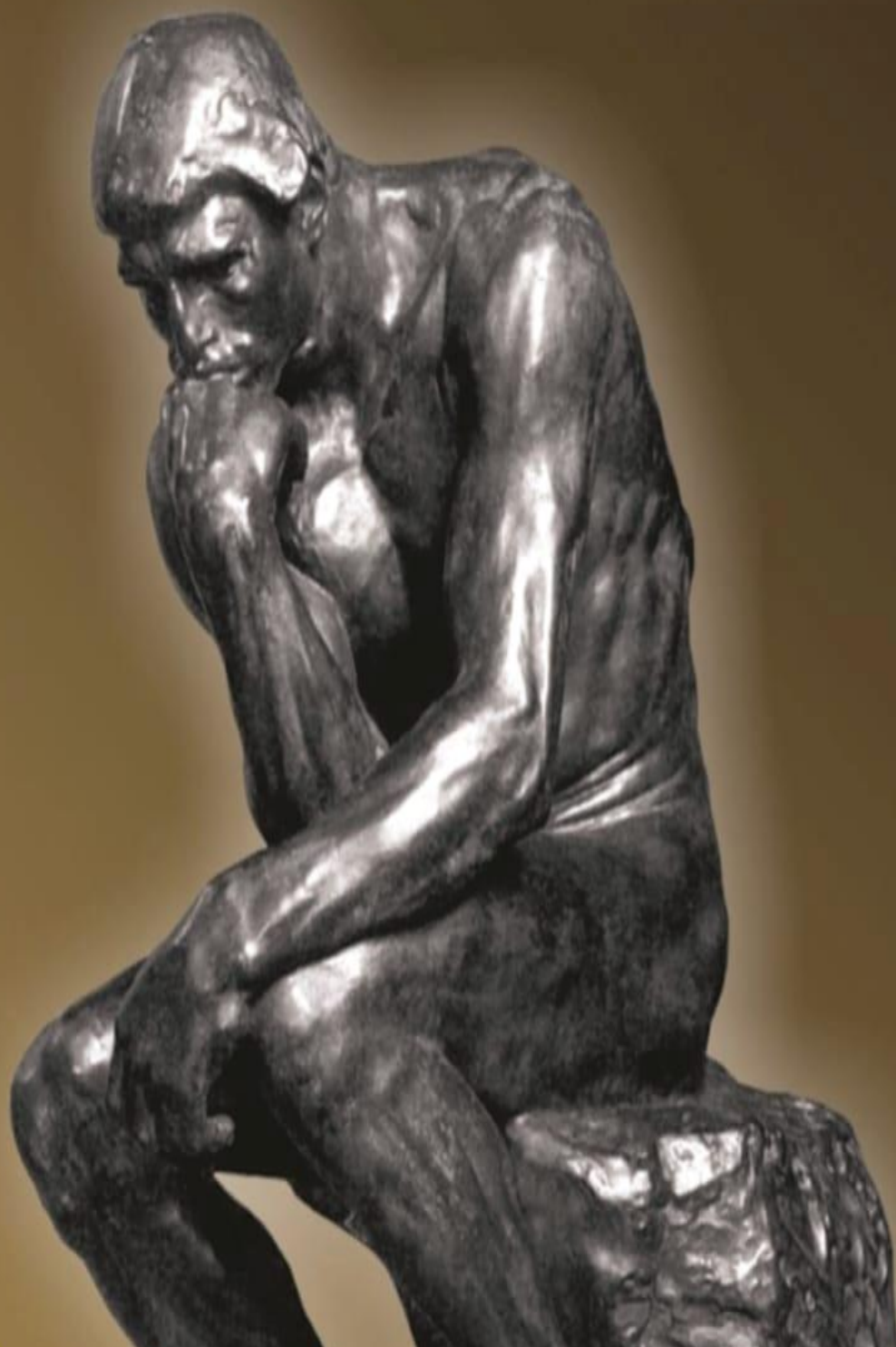


# Revista Científica

FACULDADE ATENAS- PARACATU-MG

Ano 2024, V.17, N.1



## **A IMPORTÂNCIA DO TRATAMENTO INDUSTRIAL DA SEMENTE**

Reuter Santos Guirra  
Gustavo Heitor Gabriel  
Irtes Aparecida Barros Oliveira  
Weiber Costa Gonçalves  
Camila Isabel Pereira Rezende

### **RESUMO**

O tratamento industrial de sementes permite a utilização de tecnologias de ponta para realizar o tratamento de sementes e também permite a utilização de preparações contendo diversos xenobióticos como fungicidas, inseticidas, nematicidas, polímeros, micronutrientes, bioestimulantes e inoculantes e nutrientes. O trabalho apresentado teve, portanto, como objetivo avaliar a industrialização das sementes. Com isso o trabalho desenvolvido através de pesquisa bibliográfica, conceituará a industrialização das sementes e dos grãos, bem como evidenciará os requisitos principais para essa prática. Desta forma a produtividade o uso dos produtos devem ser admitido pela Companhia Nacional de Abastecimento, justamente com o objetivo de danos futuros, seja na produção das sementes ou no consumidor final.

**Palavras-chave:** Tratamento. Industrial. Grão. Semente. Bioestimulantes. Nutrientes.

### **ABSTRACT**

*Industrial seed treatment allows the use of cutting-edge technologies to carry out seed treatment and also allows the use of carbohydrates containing various xenobiotics such as fungicides, insecticides, nematicides, polymers, micronutrients, biostimulants and inoculants and nutrients. The work presented therefore aimed to evaluate the industrialization of seeds. Therefore, the work developed through bibliographical research will conceptualize the industrialization of seeds and grains, as well as highlighting the main requirements for this practice. In this way, the productivity and use of products must be admitted by the National Supply Company, precisely with the aim of future damage, whether in the production of seeds or the final consumer.*

**Keywords:** Treatment. Industrial. Grain. Seed. Biostimulants. Nutrients.

## **1 INTRODUÇÃO**

A Agronomia é uma indústria de suma importância no Brasil porque o país tem uma enorme quantidade recursos agrícolas de que dispõe. Seus produtos e sementes mais evidenciados e produzidos são café, soja, trigo, arroz, milho, cana-deaçúcar, cacau, frutas cítricas e carne bovina (FISHLOW; VIEIRA FILHO, 2017).

Segundo os mesmos autores, o país é essencialmente autossuficiente em alimentos básicos e é um dos principais exportadores de uma ampla variedade de culturas, incluindo laranjas, soja, café e mandioca, cultivadas principalmente no sul e sudeste. O Brasil, ao contrário da maioria dos países latino-americanos, aumentou a produção agrícola expandiu muito sua área cultivada desde a Segunda Guerra Mundial.

O Brasil é um país com vantagem competitiva na produção agrícola o baixo custo produção e abundância de terras deram ao país essa vantagem competitiva e ajudou a tornar o Brasil um produtor e exportador de soja, milho, café e etc., sendo extremamente competitivo internacionalmente. Agricultura refere-se ao país apenas cerca de 5% do PIB (produto interno bruto) do país, mas a indústria o agroalimentar reflete um quarto do PIB e cerca de 40% das exportações. Determinado culturas de produção como a soja fazem do Brasil um dos maiores exportadores soja do mundo.

As sementes dos campos após a colheita geralmente contêm os elementos substâncias desejadas que devem ser removidas durante o processamento para obter produtos limpo adequado para o plantio. Portanto, a seguinte questão é colocada neste Trabalho de Conclusão de Curso: O Brasil acolhe o uso dos produtos corretos para a industrialização de sementes?

Especificamente, este trabalho busca discutir a propriedades da semente; explicar o processo de produção de sementes; e explicar o tratamento industrial da semente

## **2 CULTURA DE GRÃOS**

O agronegócio brasileiro é conhecido mundialmente por seu sucesso com

números recordes de produção. Uma atividade altamente competitiva, geradora de alimentos, matérias-primas e energia para todo o mundo, que os cientistas dizem ser responsável pela alimentação de mil milhões de pessoas. Para isso, semeia-se em nossos solos os mais diversos tipos de culturas durante todo o ano, desde frutas até grãos, apoiados em novas tecnologias e insumos de última geração (HENNING; FRNACA NETO; COSTA, 1981).

A variedade de culturas cultivadas no Brasil surpreende pela sua distribuição, diversidade climática e outros fatores. Com isso é possível gerir com sucesso e obter elevadas qualidades produtivas de diversos produtos (HENNING, 2014).

Apesar dos problemas diários na rotina dos produtores rurais, o país se destacou no que diz respeito ao cultivo de grãos, pois é hoje um dos mais importantes em volume de produção e exportações. Para isso, está sendo atualizado muito rapidamente para continuar produzindo os volumes recordes que entrega (HENNING; FRNACA NETO; COSTA, 1981).

As culturas são os segmentos que utiliza-se para identificar a economia agrícola de um país por finalidade de produção. Quando falamos de cereais, referimonos a todas aquelas culturas cujo objetivo no final da colheita é produzir um volume de grãos de qualidade para posterior comercialização.

Esses grãos podem ser vendidos para produção de alimentos ou para a indústria como fonte de matéria-prima. Um fator importante neste segmento é a qualidade físico-química quando esses grãos saem do campo, pois determina o destino que essa produção terá e até mesmo o valor que será pago por ela (HENNING, 2014).

É por isso que é tão crucial fazer toda a gestão correta desde a plantação até ao armazenamento para garantir uma produção agrícola de qualidade e aumentar as margens de lucro (HENNING et al, 2010).

Com isso os grãos mais cultivados no Brasil e no mundo são (HENNING et al, 2010):

1. Soja;
2. Milho;
3. Trigo;
4. Arroz;

5. Feijão;

6. Algodão.

O mercado externo e interno existe toda uma gama de cereais semeados na agricultura e utilizados para diversos fins (HENNING et al, 2010).

Desta forma mediante palavras de Henning (2014), pode-se definir que os grãos:

São sementes que, depois de colhidas no campo, não serão utilizadas para novo plantio. Quando a finalidade passa a ser a comercialização e a industrialização e perde o objetivo de semear, a estrutura passa a ser conhecida como grão.

Não existe classificação de grãos na literatura. Eles variam de acordo com o tipo de planta de onde provêm. Enquadrando assim nas seguintes modalidades (HENNING et al, 2010):

- Grãos de leguminosas: São muito característicos, como soja, feijão, ervilha e grão de bico. São considerados rígidos e são protegidos por uma estrutura de vagem quando estão na planta. Por serem ricos em proteínas, são amplamente utilizados na nutrição humana e animal. A soja é uma das principais produzidas para fins industriais, onde é processada para separar o óleo do farelo, sendo os dois itens utilizados em diversas produções (HENNING et al, 2010).

- Grãos de grama: Possuem alguma diferenciação dentro do próprio grupo, podem ser nus, possuindo apenas o germe, endosperma e membrana, como no milho e no trigo, ou ter o grão coberto por uma casca, como no arroz, na cevada e no sorgo. As gramíneas e as leguminosas são as mais produzidas e consumidas no Brasil e por isso são as mais famosas. Porém, na linguagem comum, quando se fala desses dois grandes grupos de plantas, há muitas dúvidas sobre a distinção entre os termos: semente, grão e cereal (HENNING et al, 2010).

### **3 PROCESSO DE PRODUÇÃO DAS SEMENTES**

Para evitar possíveis perdas por pragas de solo e parte da aviação existe uma alternativa, o uso preventivo de tratamento sementes (SILVA, 1998). Essa prática tem sido amplamente adotada, pois fornece à planta condições defensivas, permitindo

maior potencial de desenvolvimento da cultura inicial e contribuição para a aquisição de um estande objetivo inicial (BAUDET e PESKE, 2017).

Assim, simultaneamente com o uso de pesticidas no tratamento de sementes e outras práticas culturais, é de extrema importância o uso de sementes altas qualidade para alcançar alta produtividade. Alta qualidade as sementes se refletem diretamente na cultura, segundo Popiningis (1985).

O resultado é a uniformidade da população e maior produtividade. Por outro lado, os efeitos da baixa qualidade fisiológica são traduzidos por diminuição na porcentagem de germinação, aumento no número mudas anormais e vitalidade reduzida das sementes. A queda na germinação e na vitalidade está de acordo com Toledo e Marcos Filho (1977), a manifestação mais proeminente da deterioração sementes.

O conceito de qualidade da semente inclui quatro atributos (genético, fisiológicas, físicas e sanitárias) como segue (BAUDET e PESKE, 2017):

**Genético:** inclui pureza de variedade ou sua ausência como resultado heterozigidade residual, cruzamentos e contaminação genética;

**Físico:** A pureza física é uma propriedade que reflete a composição física de sementes; Umidade é a quantidade de água contida em semente; danos mecânicos, danos à embalagem de sementes; massa 1.000 sementes, informa o peso e tamanho da semente; aparência, a semente deve ser boa e ter boa aparência e peso a granel, afetado tamanho, forma, densidade e umidade da semente;

**Sanitária:** A semente é um meio eficaz de distribuição e a disseminação de patógenos que às vezes podem causar surtos doenças de plantas porque a pequena quantidade de inoculo nas sementes pode ser de grande importância epidemiológica.

**Fisiológico:** Inclui o metabolismo da semente para expressá-lo potencial e podem ser: germinação, emergência e desenvolvimento estruturas básicas do embrião, mostrando sua capacidade de dar à luz em mudas normais em condições ambientais favoráveis; dormência, é o estágio em que a semente viva se encontra quando tudo é necessário condições adequadas para germinação e não germinação; e o poder é o resultado da conjugação de todos aqueles atributos da semente que permitem obter crescimento adequado em condições de campo, tanto favoráveis quanto desfavoráveis (PESKE et al., 2018).



Assim, simultaneamente com o uso de pesticidas no tratamento de sementes e outras práticas culturais, é de extrema importância o uso de sementes altas qualidade para alcançar alta produtividade (PESKE et al., 2018).

Por causa disso, o tratamento é cada vez mais complicado opções de entrada para aplicação via sementes. Um bom exemplo disso a complexidade surge no tratamento da semente quando ela atinge recebem simultaneamente um grande grupo de insumos como: inseticidas, fungicidas, nematicidas, micronutrientes, antídoto para herbicidas, filmes de revestimento e em alguns casos grafite. Motivado por este aumento a complexidade do tratamento de sementes, o desenvolvimento de tecnologia em controle de processo, é essencial para o progresso desenvolvimento de equipamentos que aplicam esses produtos (BAUDET e PESKE, 2017).

De acordo com o uso de muitos produtos a combinação pode resultar em um volume de xarope superior a 600 ml / 100 kg sementes, que é indicado como o volume máximo tolerado da solução de água para evitar danos, evitando assim o deslocamento revestimento da semente e danos à germinação.

Embora o tratamento de sementes seja uma operação que pouco se sabe sobre o efeito de inseticidas na germinação e germinação no vigor de sementes de soja (DAN et al., 2012) e alguns inseticidas podem além do efeito protetor, também proporcionam efeitos fisiológicos e auxiliam na o crescimento inicial e desenvolvimento das plantas, alguns até concluem negativamente.

As empresas de sementes estão adotando o processo tratamento precoce das sementes, ou seja, antes do ensacamento ou durante momento da entrega da semente ao produtor houve alguns problemas discutido por sobre o uso de tratamento precoce.

Uma delas está relacionada ao possível efeito fitotóxico que pode ser destaque como resultado do aumento do tempo de armazenamento sementes tratadas. Portanto, é importante ressaltar que o tratamento sementes esperadas deve ser feito em muitas sementes presentes alta taxa de germinação e vitalidade para suportar o armazenamento até tempo de plantio, geralmente feito 90-120 dias após as sementes foram tratadas.

Um grande salto em frente na adoção e desenvolvimento sementes industriais foram o lançamento de novas moléculas e organismos com diversas atividades: inseticidas, fungicidas, bioativadores, um revestimento que, além dos

benefícios fisiológicos e para a saúde, permite tratamento oportuno de sementes e seu armazenamento por um determinado período de tempo sem maiores riscos de perda da qualidade fisiológica (LAZAROTTO, 2020).

Adotando o uso de aditivos como películas de revestimento propriedades que aumentam a distribuição, cobertura, adesão e como resultado, o aspecto final das sementes tratadas ocorreu demanda tecnológica trazendo melhoria da qualidade nas sementes tratadas como: melhor fluidez e plantio, melhor adesão de substâncias ativas às sementes, reduzindo assim efetivamente a potência perdas, além de reduzir o risco de exposição dos operadores durante tratamento de sementes e outros trabalhadores envolvidos nos serviços de sementes ensacamento, movimentação de fardos com sementes tratadas, transporte, abrindo o saco e plantando (LAZAROTTO, 2020).

O uso de polímeros de alta qualidade, além disso, ajuda a reduzir o risco de emissão de poeira tóxica em ambiente, mantendo as substâncias ativas mais próximas das sementes por mais tempo, mesmo depois semeadura, contribuindo assim para um melhor desempenho do produto sobre organismos nocivos (NUNES e BAUDET, 2021).

A qualidade de um bom tratamento de sementes requer um bom desempenho do produto selecionado, seletividade adequada em relação sementes e mudas, a ocorrência de um ambiente mínimo favorável ao seu desempenho (tipo de solo, acidez deste solo, temperatura, humidade do solo, regime e intensidade das chuvas, etc.) (NUNES e BAUDET, 2021). No entanto, eles existem

A semente revestida é considerada um interessante vetor fitossanitário proteção de cultura graduada, bem como, por exemplo, micro grânulos, graças à incorporação de materiais ativos sistêmicos. No entanto, esta noção exige implementando técnicas de tratamento de sementes muito mais sofisticadas do que desinfecção simples (KRZYZANOWSKI Et al., 2021).

Mas um revestimento também é usado hoje contribuem para o nível de substâncias de crescimento de sementes, fertilizantes (FARLEY; DRAYCOLT, 1978), microrganismos e outras bactérias, criptogramas, antagonicos de fungos patogênicos ou nematoides.

O tratamento de revestimento de sementes permite uma redução adicional



superfícies tratadas, economizar com água de pulverização, substância ativa e sementes, realizam duas operações em uma (semeadura e tratamento), para eles facilitam o empacotamento e embalagem para semeadura aérea (BAJLIE; ELWARD, 1980) etc.

Com a incorporação aos revestimentos de substâncias ativas sistêmicas preparadas em formulação de liberação retardada, o fato de o produto ser colocado onde é menos eficaz danos ambientais, respeito aos insetos úteis e à microfauna do solo, explica que esta técnica é mais eficaz do que qualquer outro método de aplicação respeito ao meio ambiente (HENNING, Et al., 2014;).

Deste ponto o tratamento de sementes parece ser essencial no contexto do controle integrado, mas também pode ocorrer entre os métodos de controle biológico. Outros fatores que afetam o resultado final do produto tratado, que são: a qualidade do pessoal responsável e do implementador da operação, qualidade tecnologia de aplicação para garantir a dosagem correta do produto, sua boa distribuição semente a semente e respectiva cobertura, bem como não causar danos mecânicos às sementes (NUNES e BAUDET, 2021).

Tratamento Industrial de Sementes (TSI) como agricultura de precisão tem todos os seus componentes necessários, tais como: operação seria peritos especializados, verifica com recurso a sistemas informáticos que garantir o monitoramento e mapeamento de processos e atividades, como usar receitas préconfiguradas conforme necessário cada cultura, variedade, quantidade de sementes, nível de proteção, região a que pertence para sementes tratadas etc. (NUNES e BAUDET, 2021). Quanto mais o sistema for sofisticado, menor manuseio de produtos químicos então acaba-se optando pelo uso de dosagem e aplicação individual dos produtos, sem necessidade de preparar uma calda única (NUNES e BAUDET, 2021).

Com relação ao tratamento *on farm* esse trata-se de um tratamento realizado exclusivamente na fazenda onde será utilizado. Por ser um tratamento administrado direto na fazenda com equipamentos próprios, acaba custando menos que a indústria, este fato faz com que vários produtores acabem optando por este tipo de tratamento.

No entanto, por se tratar de um tratamento realizado sem um padrão de

produção, abre lacunas para diversas deficiências no processo de tratamento de sementes: irregularidade na distribuição dos produtos (pode resultar em fitotoxicidade e subdosagem, induzindo resistência em pragas), produtos sem qualidade (falsificadas e/ou não registradas), a possibilidade de incompatibilidade das misturas químicas utilizadas e possível desnível no tratamento, o que permite que as sementes sejam atacadas por pragas e doenças.

Essas deficiências resultam em menor proteção das plantas em seu primeiro estágio de desenvolvimento, no qual são mais vulneráveis.

Com base nas informações coletadas, podemos concluir que o tratamento sementes devem contribuir para seu melhor desempenho no campo, fisiologicamente e economicamente, trazendo assim benefícios e economia para os produtores.

#### **4 PRODUTOS UTILIZADOS NO TRATAMENTO INDUSTRIAL DAS SEMENTES**

Como já evidenciado anteriormente, o cultivo de grãos tem seu valor final gerado pela qualidade do grão colhido. Essa qualidade vem do solo e da disponibilidade de nutrientes que a planta deve suportar. É fundamental garantir que o solo tenha todos os nutrientes necessários ao longo do ciclo para produzir grãos no volume e qualidade exigidos pelo produtor (ALMEIDA et al.,2014).

Com isso a Companhia Nacional de Abastecimento (2018) evidencia que é extremamente necessário que exista uma análise do solo, o primeiro passo é entender o diagnóstico do solo para corrigir o que não está em condições adequadas, como o pH (calcificação) e a ausência de nutrientes essenciais para o desenvolvimento e crescimento da planta, como potássio, fósforo, enxofre, boro, entre outros.

Com a definição de qual cultura de grão será plantada e o entendimento do déficit nutricional do solo, o produtor deve decidir qual fertilizante utilizar e esta decisão deve considerar (CNA, 2018):

- Escolha correta de fertilizantes;
- Fertilizantes de alta qualidade física;
- Disponibilidade imediata e gradual de nutrientes essenciais como enxofre e/ou boro;
- Alta concentração de nutrientes;

Que tenha sido extensivamente estudado e validado para a cultura selecionada. E para garantir que a lavoura de grãos tenha sempre a melhor nutrição e possa produzir mais e melhor, resultando em maior rentabilidade, o uso de produtos é essencial (ALMEIDA et al.,2014).

O tratamento de sementes na fazenda é feito na própria fazenda e é barato comparado ao método industrial. Outra vantagem desse tipo de tratamento é o pouco tempo que as sementes ficam expostas aos produtos químicos (CNA, 2018).

Apesar disso, o tratamento de sementes na fazenda pode trazer riscos. Por isso, é importante seguir as normas de segurança e utilizar equipamentos de proteção individual (EPI). No tratamento da semente o local deve estar limpo e ventilado. Também é necessário respeitar a dosagem e a forma de aplicação dos preparados.

Estas medidas evitam a contaminação do ambiente, garantem a eficiência da limpeza e reduzem o risco de contaminação dos trabalhadores. Após o tratamento, não é recomendado armazenar as sementes. É importante que sejam semeados o mais rápido possível (ALMEIDA et al.,2014).

Caso seja necessário inocular as sementes, recomenda-se realizar primeiro o tratamento químico e depois a inoculação. Essa medida evita que as bactérias do inoculo tenham um desenvolvimento prejudicado. Portanto, a inoculação ocorre somente após a secagem das sementes (CNA, 2018).

Para sementes de soja, o tratamento químico com agrotóxicos, a aplicação de micronutrientes e a inoculação são operações que podem ser realizadas sequencialmente (ALMEIDA et al.,2014).

O tratamento de sementes é um procedimento que garante o estabelecimento de uma população vegetal ideal e apoia o desenvolvimento inicial da cultura. A germinação das sementes é retardada quando as condições de semeadura não são favoráveis. Ao atrasar esse processo, as sementes ficam mais expostas a patógenos que vivem no solo, como *Fusarium spp.* e *Rhizoctonia solani*.

O tratamento de sementes é, portanto, essencial na proteção integrada contra pragas e doenças. Do ponto de vista ambiental, o tratamento tem pouco impacto em comparação com o controle de pragas e doenças através de pulverizações foliares (ALMEIDA et al.,2014).

Além dessa medida, porém, para garantir o sucesso do plantio, é

necessário atentar para outras práticas de manejo, como preparo do solo, época adequada de semeadura, profundidade de plantio e vitalidade das sementes (CNA, 2018).

Esta prática evita a propagação de fitopatógenos para áreas não infestadas. Desta forma são os seguintes produtos utilizados no tratamento de grãos (BRASIL, 2019):

- Inseticidas;
- Fungicidas;
- Nematicidas;
- Vacinas;
- Micronutrientes; ● Bioestimuladores; ● Polímeros.

No tratamento de sementes, deve-se obrigatoriamente sempre usar produtos registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) para a cultura (BRASIL, 2019).

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

As sementes estão expostas ao ataque de fungos, bactérias, nematóides, vírus e diversas pragas. Além disso, são um veículo para a propagação desses patógenos.

Portanto, o tratamento de sementes é uma ferramenta preventiva que visa proteger as sementes do ataque de pragas e microrganismos. Essa medida também evita a infestação de novas áreas.

## **REFERÊNCIAS**

ALMEIDA, A. da S. et al. **Efeitos de inseticidas, fungicidas e biorreguladores na qualidade fisiológica de sementes de soja durante o armazenamento.** Revista de Agricultura, [S. l.], v. 89, n. 3, p. 172–182, 2014. Disponível em: <http://www.fealq.org.br/ojs/index.php/revistadeagricultura/article/view/173>. Acesso em: 21 de outubro de 2023.

BAUDET, L.; PESKE, F. **Aumentando o desempenho das sementes.** *Seed News*, v.9, n.5, p.22-24, 2017.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes. Brasília: Mapa/ACS, 2019.** Disponível em:

[http://www.agricultura.gov.br/assuntos/insumos-agropecuarios/arquivospublicacoes/insumos/2946\\_regras\\_analise\\_\\_sementes.pdf](http://www.agricultura.gov.br/assuntos/insumos-agropecuarios/arquivospublicacoes/insumos/2946_regras_analise__sementes.pdf). Acesso em: 21 de outubro de 2023.

CNA- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos.** v. 5, n. 11. Brasília: CONAB, 2018. Disponível em:

[https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safradegraos/item/download/21088\\_8ca248b277426bb3974f74efa00abab6](https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safradegraos/item/download/21088_8ca248b277426bb3974f74efa00abab6). Acesso em: 20 de outubro de 2023.

DAN, H.A. et al. Resíduos de herbicidas utilizados na cultura da soja sobre o milho cultivado em sucessão. **Revista Caatinga**, v.25, n.1, p.86-91, 2012. Disponível em:

<<http://periodicos.ufersa.edu.br/revistas/index.php/sistema/article/view/2163>>. Acesso em: 10 de maio de 2023.

FARLEY, R. F.; DRAYCOTTA, P. **Manganese deficiency in sugar beet and the incorporation of manganese in the coating of pelleted seed.** *Plant and Soil*, vol. 49, 1978, pp. 71-83.

FISHLOW, Albert e VIEIRA FILHO, José Eustáquio Ribeiro. **Agricultura e indústria no Brasil: inovação e competitividade.** 2017. Disponível em:

<https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/7682>. Acesso em: 14 de maio de 2023.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2004.

HENNING, A. A. **Patologia e tratamento de sementes: noções gerais.** Londrina: Embrapa Soja, 2014, 51p.

HENNING, A.A.; FRANÇA NETO, J.B.; COSTA, N.P. **Recomendação do tratamento químico de sementes de soja Glycine max (L.) Merrill.** Londrina:

Embrapa CNPSo, 1981. 9p. (EMBRAPA-CNPSo. Comunicado Técnico, 12.)

HENNING, A.A.; FRANÇA-NETO, J.B.; KRZYZANOWSKI, F.C.; LORINI, I. **Importância do tratamento de sementes de soja com fungicidas na safra 2010/2011, ano de “La Niña”.** Informativo ABRATES, v.20, n.1,2, p.55-61, 2010.

LUCCA FILHO, O.A. **Patologia de Sementes.** 2.Ed., Pelotas, 2016, pp. 259-32.

KRZYZANOWSKI, F.C. et al. **Influência do volume de calda e da combinação de produtos usados no tratamento da semente de soja sobre o seu desempenho fisiológico.** Reunião de Pesquisa de Soja, Londrina, de 2014.

LAZAROTTO, M. 2020. **Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de cedro e patogenicidade de Rhizoctonia spp.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Santa Maria, 90p.

NUNES, J.C; BAUDET, L. **Tratamento de sementes industrial.** Revista Cultivar, Uberlândia, Caderno Técnico, Dezembro 2021.

PAREDES, C. H. **Bioquímica de la germinación. Agricultura y ganadería,** 2017.

PESKE, T. S.; ROSENTHAL D. M.; ROTA, M. R. G. 2018. **Sementes: fundamentos científicos e tecnológicos.** Pelotas: Peske, T. S. et al., 414p.

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

SILVA, M.T.B. Inseticidas na proteção de sementes e plantas. **Seed News**, v.2, n.5, p.26-27, 1998.

TOLEDO, F.F.; MARCOS FILHO, J. **Manual da sementes:** tecnologia da produção. São Paulo: Agronômica Ceres, 1977. 218p.

ALMEIDA, A. da S. et al. **Efeitos de inseticidas, fungicidas e biorreguladores na qualidade fisiológica de sementes de soja durante o armazenamento.** Revista de Agricultura, [S. l.], v. 89, n. 3, p. 172–182, 2014. Disponível em: <http://www.fealq.org.br/ojs/index.php/revistadeagricultura/article/view/173>. Acesso em: 21 de outubro de 2023.