



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO -
CAMPUS POSSE**

BACHARELADO EM AGRONOMIA

BRUNO GABRIEL BRANDÃO

**QUALIDADE DE SEMENTES DE SOJA CERTIFICADAS E SALVAS PRODUZIDAS
NA BAHIA, REGIÃO MATOPIBA**

POSSE - GO

2024

BRUNO GABRIEL BRANDÃO

**QUALIDADE DE SEMENTES DE SOJA CERTIFICADAS E SALVAS PRODUZIDAS
NA BAHIA, REGIÃO MATOPIBA**

Trabalho de curso apresentado ao curso de Bacharelado em Agronomia do Instituto Federal Goiano - Campus Posse, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Orientadora: Dra. Natália Trajano de O. Melville.

POSSE - GO

2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas (SIBI) – Instituto Federal Goiano

B817q

Brandão, Bruno Gabriel.

Qualidade de sementes de soja certificadas e salvas produzidas na Bahia, região MATOPIBA [manuscrito] / Bruno Gabriel Brandão. – Posse, GO: IF Goiano, 2024.

29 fls. : il., tabs.

Orientador: Prof. Dra. Natalia Trajano de Oliveira Melville.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) – Instituto Federal Goiano, Campus Posse, 2024.

1. Armazenamento. 2. Produção de sementes. 3. Qualidade fisiológica. I. Melville, Natalia Trajano de Oliveira. II. Título. III. Instituto Federal Goiano.

CDU 633.3(81)

AGRADECIMENTOS

Ao Senhor Deus, meu eterno protetor, pelo dom da existência é por sempre guiar e abençoar meu caminho em toda minha vida e jornada acadêmica. Por ter colocado tantas pessoas boas, de honra e dignidade em meu caminho que hoje são amigos, guardiões e ancoras em minha vida. Pelos ensinamentos que busco sempre usar para fazer dadivas positivas para o mundo. E por ter me dado a visão de usar minha vida para fazer algo que deixe marcas positivas na vida de outras pessoas.

Aos meus amados pais Edson Luís Brandão e Rosa Amélia Galdioli Brandão pelo amor, carinho, compreensão, apoio e incentivo nessa minha caminhada acadêmica e por acreditarem em meus sonhos. A quem sempre espero mostrar minha vontade de trabalhar em nossa fazenda e sempre mantê-la na família e fazendo-a prosperar por várias gerações. E a quem espero sempre demonstrar o orgulho, honra e valor que sinto só por ter ambos ao meu lado, por serem verdadeiros exemplos de amor incondicional, confiança, honra, sabedoria, compaixão, dignidade e apoio durante toda a minha vida.

Aos meus queridos avôs Braulino Galdioli, Creusa dos Santos Galdioli, Maria José Brandão e Manuel Jacob Brandão (*in memoriam*) que em seus jeitos únicos e insubstituíveis, seja no amor incondicional que demonstram, na alegria, nos abraços, na cozinha, com as palavras gentis, nas caretas e as vezes na convivência com um rosto mal-humorado e carrancudo, e à incapacidade de expressar amor as vezes, são as minhas fundações nesta vida.

À minha amada professora e amiga mais próxima Arlete Soares Pereira por todo o seu amor, ajuda e incentivo, que mesmo com ocasionais puxões de orelha, palavras duras, porém, verdadeiras, sinceras e sempre com o intuito de me incentivar, contribuíram para meu crescimento pessoal e profissional. Que me foi a ancora que me ajudou na minha vida acadêmica desde os meus treze anos e a quem tenho uma promessa de coração que pretendo cumprir no futuro próximo.

À minha querida orientadora, professora e amiga Natália Trajano de Oliveira Melville que me acolheu em suas aulas e a partir dali depositou sua confiança em minhas ações, em especial no último semestre, aceitando ser minha orientadora neste trabalho de conclusão de curso. Muito obrigado por todas as oportunidades concedidas, pelas longas horas de conversa sobre os mais diversos assuntos (ocasionalmente em inglês), pelo apoios e incentivos, por todos os conselhos dados e por sempre ser esse grande exemplo como pessoa e profissional.

A minha querida irmã Bruna Galdioli Raposo Brandão, que mesmo um tanto brava e rígida, sempre (mesmo com um olhar duro) me apoiou nesse caminho. Sendo um exemplo de força, honra, luta e independência.

Ao meu querido sobrinho Miguel Antônio Campos Brandão, por ser uma inspiração na minha vida, que mesmo com sua pouca idade, possui um espírito aventureiro, lealdade, lábia, humor e amor inigualáveis que eu jamais pensaria como tio ter a honra de estar ao seu lado e velo crescer.

Ao meu cunhado Diogo Agnes Domingues Raposo Filho, pelo apoio e amizade, sempre com um bom conselho a oferecer.

Aos meus amados tios José Valnei Popi e Eliza Brandão Popi, e meus primos Rafael Brandão Popi e Larissa Brandão Popi pelo apoio e carinho ao longo de minha graduação.

Agradeço aos meus tios, tias, primos e demais familiares que mesmo distante sempre torceram e me apoiaram nessa fase da minha vida.

Agradeço a minha psicóloga e amiga Agda Silva Ferreira por me ajudar a combater minha ansiedade, manejar minha timidez, melhorar minha comunicação, adquirir um maior conhecimento sobre mim mesmo e ter me ajudado a enxergar como este curso poderia fazer parte da minha vida e através dele construir meus sonhos e ambições.

A todos os professores do curso de Agronomia que estiveram em sala de aula transmitindo conhecimentos teórico-práticos importantes para minha formação, em especial os docentes Ítalo Lacerda Fernandes, Dener Marcio da Silva Oliveira, Lucas Vidal Meireles, Marcelo Zolin Lorenzoni, Lucas Felisberto Pereira, Thasia Martins Macedo, Leticia Valvassori Rodrigues, Josiane Goncalves Silva, Luciano Nogueira e Tiago Neves Pereira Valente, não apenas por me ajudarem nos trabalhos e projetos acadêmicos, mas como também por todas as alegrias, tristezas, amparos, inspirações, conversas em inglês, amizade, companheirismo, atendimentos extras e pelos momentos vividos juntos nessa caminhada, os quais levarei por toda a vida e espero que no futuro possa ser capaz de exibir e comprovar que suas passagens pela minha vida ajudaram na construção de meus sonhos e ambições.

Ao Instituto Federal Goiano - Campus Posse e ao Curso de Bacharelado em Agronomia, pela oportunidade de ingresso ao ensino superior e apoio nas pesquisas realizadas.

A todos os colegas que mesmo sem ter muito contato e intimidade, me ajudaram nesta caminhada durante seminários, trabalhos e palestras.

SUMÁRIO

	LISTA DE TABELAS.....	6
	RESUMO.....	7
	ABSTRACT.....	8
1.	INTRODUÇÃO.....	9
2.	OBJETIVOS.....	11
2.1.	OBJETIVO GERAL.....	11
2.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	11
3.	REVISÃO DA LITERATURA.....	12
3.1.	PRODUÇÃO DE SOJA.....	12
3.2.	PRODUÇÃO E IMPORTÂNCIA DA SOJA NO BRASIL.....	13
3.3.	PRODUÇÃO DA SOJA NA MATOPIBA: PRINCIPAIS CIDADES PRODUTORAS.....	15
3.4.	PRODUÇÃO DE SEMENTES DE SOJA.....	16
3.5.	SEMENTES DE SOJA: QUALIDADE E IMPORTÂNCIA	17
4.	MATERIAL E MÉTODOS.....	19
4.1.	TEOR DE UMIDADE.....	19
4.2.	TESTE DE GERMINAÇÃO.....	20
4.3.	EMERGÊNCIA EM CANTEIRO.....	20
4.4.	TESTE DE TETRAZÓLIO.....	20
4.5.	CONDUTIVIDADE ELÉTRICA.....	20
4.6.	TESTE DO HIPOCLORITO DE SÓDIO.....	21
4.7.	PESO DE 1000 GRÃOS.....	21
4.8.	ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	21
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	22
6.	CONCLUSÃO.....	26
7.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	27

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.	Organização dos tratamento e obtenção de sementes.....	19
Tabela 2.	Teor de umidade e peso de 1000 sementes de sementes certificada, salva e armazenada produzidas no Oeste da Bahia, região MATOPIBA.....	23
Tabela 3.	Porcentagem de germinação, Índice de velocidade de emergência e Velocidade de emergência de sementes de soja certificada, salva e armazenada produzidas no Oeste da Bahia, região MATOPIBA.....	23
Tabela 4.	Condutividade elétrica e dano pelo teste do hipoclorito de sementes certificada, salva e armazenada produzidas no Oeste da Bahia, região MATOPIBA.....	24
Tabela 5.	Resultado de teste de tetrazólio de sementes certificada, salva e armazenada produzidas na Bahia, região MATOPIBA.....	25

RESUMO

As sementes de soja produzidas e salvas pelos produtores podem apresentar diferenças na qualidade quando comparadas com sementes certificadas, podendo ainda apresentar maiores perdas quando armazenadas. Nesse tempo, a degradação das sementes não pode ser totalmente evitada, mas sua velocidade e gravidade podem ser reduzidas, dependendo das condições do ambiente de armazenamento, especialmente em relação à temperatura e à umidade relativa. Portanto o objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade de sementes de soja certificadas, certificadas armazenadas e salva produzidas na região Matopiba. A variedade usada foi soja Intacta Monsoy 8349, obtidas na safra 2022/2023 e 2023/2024 na Fazenda Santa Terezinha, localizada no município de Correntina - Bahia, sendo um lote certificado e armazenado por 6 meses, um lote salvo da safra 2023/2024 e um lote certificado armazenado. Este trabalho foi realizado no laboratório do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Posse. Com o intuito de averiguar o potencial e qualidade dos lotes das sementes, foram realizados testes de germinação, hipoclorito de sódio, condutividade elétrica, peso de mil sementes, umidade, teste de tetrazólio e teste de emergência em canteiro. O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado com cinco repetições. Os dados obtidos foram analisados por meio de análise de variância e o teste de Tukey, com uso do software SISVAR. Verificou-se que as sementes certificadas apresentaram qualidade fisiológica e física superiores em comparação as sementes salvas e sementes certificadas.

Palavras chave: armazenamento; produção de sementes; qualidade fisiológica.

ABSTRACT

Soybean seeds produced and saved by producers may present differences in quality when compared to certified seeds, and may also present greater losses when stored. During this time, seed degradation cannot be completely avoided, but its speed and severity can be reduced, depending on the conditions of the storage environment, especially in relation to temperature and relative humidity. Therefore, the objective of this study was to evaluate the quality of certified, stored and saved soybean seeds produced in the Matopiba region. The variety used was Intacta Monsoy 8349 soybean, obtained in the 2022/2023 and 2023/2024 harvests at Fazenda Santa Terezinha, located in the municipality of Correntina - Bahia, being a certified batch stored for 6 months, a saved batch from the 2023/2024 harvest and a certified batch stored. This study was carried out in the laboratory of the Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano - Campus Posse. In order to assess the potential and quality of the seed lots, germination, sodium hypochlorite, electrical conductivity, thousand-seed weight, moisture, tetrazolium test and emergence test in seedbed were performed. The experiment was carried out in a completely randomized design with five replicates. The data obtained were analyzed by analysis of variance and Tukey's test, using the SISVAR software. It was found that the saved, certified and stored certified seeds presented differences in their physiological and physical quality.

Key-words: seed storage; seeds production; fisik and physiology qualityy.

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor de soja do mundo com uma produção estimada de 294,1 milhões de toneladas na safra de 2023/2024. Essa posição foi adquirida pela combinação de condições edafoclimáticas (fatores como clima, relevo, litologia, temperatura, umidade do ar, radiação solar, tipo de solo, vento, composição atmosférica e precipitação pluvial que influenciam o crescimento e o desenvolvimento das plantas) propícias, tradição agrícola, inovação tecnológica e, claro, os esforços incansáveis de agricultores. A liderança da soja na agricultura brasileira se deve principalmente pela utilização dos grãos na indústria para a produção de óleo vegetal, fonte de proteína para engorda animal e também na produção de biocombustíveis (CONAB, 2024).

Dentre as regiões brasileiras que vêm se destacando quanto a produção de soja é região Matopiba, parte territorial designado para representar os estados de maior crescimento na área da agricultura, compreendendo 10 mesorregiões, contemplando 73.848.967 hectares em 337 municípios nos estados do Maranhão (135 municípios), Tocantins (139 municípios), Piauí (33 municípios) e Bahia (30 municípios), abrangendo os biomas do Cerrado (91%), Amazônia (7,3%) e Caatinga (1,7%), liderando um PIB superior a 47 bilhões de reais em 2016, provenientes do desempenho da produção agropecuária nas regiões citadas (IBGE, 2016).

Para se obter um bom desempenho no cultivo de soja é importante a obtenção de sementes de alta qualidade, sendo um desafio do setor produtivo, pois requer diversos fatores que determinam a qualidade das sementes, dentre eles a qualidade fisiológica para alto vigor, qualidade genética para sementes puras, qualidade sanitária para evitar sementes invasoras e patógenos. Contudo existem outros fatores que devem ser levados em consideração, como secagem, armazenamento, transporte e semeadura (EMBRAPA, 2016).

O sucesso na implantação de uma lavoura está no uso de sementes com qualidade certificada e alto vigor que proporcionam ganho de produtividade e segurança no plantio. A principal lei a produção de sementes no Brasil é a Lei N° 10.711 de 5 de agosto de 2003, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudas (SNSM). O objetivo do SNSM é garantir a qualidade e identidade das sementes e mudas produzidas, comercializadas e utilizadas no país. De acordo com esta lei a certificação de sementes garante ao comprador que o produto pertença a cultivar correta, sem contaminantes, com alta taxa de germinação e livre de pragas e doenças (BRASIL, 2003).

Esta lei permite ainda que o agricultor possa salvar sementes, ou seja, coletar durante uma colheita e guardar uma fração dos grãos para plantios futuros. Contudo, esse agricultor

não tem a permissão de vender essa semente, pois ela é classificada como semente clandestina (PANISSON et al., 2022).

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL

A finalidade deste trabalho foi analisar a qualidade fisiológica e física de sementes de soja salvas em comparação com dois lotes de sementes certificadas armazenadas em diferentes períodos, produzidas na Bahia, região MATOPIBA.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Verificar a qualidade fisiológica de sementes de soja por meio dos testes de emergência, germinação, condutividade elétrica, tetrazólio de sementes de soja salva e certificadas;
- Avaliar a integridade física de sementes de soja salva e certificada pelo teste de hipoclorito de sódio.
- Verificar o peso de 100 sementes e a umidade de sementes de soja salva e certificada.

3. REVISÃO DA LITERATURA

3.1 PRODUÇÃO DE SOJA

Sabe-se que a *Glycine max L.*, popularmente conhecida como soja, é um grão da família Fabaceae, pertencente a classe das dicotiledôneas é uma leguminosa pertencente a uma das culturas mais importantes na economia mundial. É uma planta cultivada cuja origem é ligada ao continente asiático, especialmente na área do rio Yangtse, na China. A cultura que vemos atualmente é fruto da progressão de contínuos aprimoramentos de linhagens ancestrais, distintas das que são empregadas nos dias atuais. Seus grãos servem de matéria prima para a produção de óleo vegetal, rações para alimentação animal, indústria química, alimentação humana e vem ganhando um grande avanço como fonte de biocombustível (EMBRAPA, 2021; ZANCOPÉ et al, 2005).

No que se refere à origem da soja, dados remontam que surgiu no Nordeste da China, onde, de acordo com as evidências científicas existentes, sua domesticação provavelmente ocorreu por volta de 840 a.C., embora alguns registros históricos indicam que o cultivo da soja já teve início tão antigamente quanto 2838 a.C. na China, com muitos desses documentos redigidos em um idioma já ancestral. Durante dois mil anos, a soja permaneceu restrita à China, com algumas aparições em outros países asiáticos. Sua chegada à Europa aconteceu em 1712, enquanto nos Estados Unidos, isso se deu em 1765. No Brasil, o primeiro registro do cultivo de soja é de 1882, ano em que também foi introduzida na Argentina (EMBRAPA, 2018).

A soja está entre os primeiros cultivos agrícolas conhecidos pela civilização. Até aproximadamente 1894, término da guerra entre a China e o Japão, restringiu-se à China a produção de soja, embora sendo disseminada e conhecida em vários países, a soja era consumida principalmente pela civilização ocidental e introduzida para fins de ornamentação e curiosidade, nos jardins botânicos da Inglaterra, França e Alemanha, no final do século XV e em decorrências de condições climáticas desfavoráveis as tentativas de plantio e de introdução comercial foram fracassadas (EMBRAPA, 2018).

No tocante à produção mundial, os principais países produtores de soja são o Brasil, os Estados Unidos, a Argentina, a China e a Índia. O Brasil é atualmente o maior produtor e exportador de soja, devido à sua extensa área cultivável e ao avanço tecnológico que aumenta a produtividade das lavouras. Os Estados Unidos também possuem grande participação na produção mundial, especialmente nos estados americanos do Centro-Oeste (CONAB, 2019).

3.2 PRODUÇÃO E IMPORTÂNCIA DA SOJA NO BRASIL

Segundo Belik e Rocha (2004), a soja no Brasil foi impulsionada em detrimento da necessidade de diversificação das culturas agrícolas no Brasil, especificamente na região Sul, onde as condições climáticas eram propícias para a produção. Em meados do Sec. XX, a soja passa a ser produzida e cultivada de forma mais sistêmica, expandindo-se na década de 1970 por meio de incentivos fiscais do governo federal, o qual viabilizou a modernização da agricultura, a diversificação de culturas e o aumento das exportações.

Da soja produzida, o Brasil exporta em torno de 54% como grãos (mais de 74% para a China) e processa 43% para produzir óleo e farelo para as necessidades do país. Os 3% restantes estão relacionados a outros usos, como sementes, além da formação de estoques. Mais de 98% do farelo é usado para formular rações para animais domésticos produtores de carne (suínos e frangos, principalmente) e mais de 50% do óleo vai para consumo interno como óleo de cozinha ou para biodiesel. As sobras, tanto de farelo quanto de óleo, são exportadas para a Europa (farelo) e China (óleo). O restante é consumido diretamente como grãos ou subprodutos produzidos a partir do mesmo (tofu), guardado como sementes para o próximo plantio ou em outros usos industriais (EMBRAPA, 2020).

Segundo dados do IBGE (2020), o Brasil é um dos maiores produtores de soja, sua produção cresceu significativamente nos últimos anos, tornando-se um dos grãos mais cultivados em todo o mundo. Além disso, a soja é uma cultura extremamente versátil, sendo utilizada na alimentação humana e animal, na produção de biocombustíveis, óleos e diversos outros produtos, consolidando-se como o maior produtor mundial de soja apresentando recordes sucessivos.

Seu valor econômico também se reflete na geração de empregos e na movimentação financeira em diversos setores da economia global, e a cultura agrícola brasileira que mais cresceu nas últimas três décadas, corresponde a 49% da área plantada em grãos no país (BRASIL, 2013), chegando a 25 milhões de hectares plantados, com produtividade de 66,4 milhões de toneladas, na safra 2011/2012 (CONAB, 2012).

A agricultura brasileira, preocupa-se com a modernização, qualidade e elevação da produção de algumas culturas, a soja é o principal grão produzido no país, com uma grande contribuição na economia nacional. O início do cultivo comercial de soja no Brasil remonta a 1914, na cidade de Santa Rosa, no Rio Grande do Sul. Entretanto, foi apenas a partir da década de 1940 que essa cultura começou a ganhar relevância econômica, recebendo seu primeiro registro estatístico no Anuário Agrícola do Rio Grande do Sul em 1941, com uma área plantada

de 640 hectares, um rendimento de 700 kg por hectare e uma produção total de 450 toneladas (EMBRAPA, 2018).

No mesmo ano, foi estabelecida a primeira fábrica de processamento de soja do Brasil, localizada em Santa Rosa, no Rio Grande do Sul. Em 1949, com uma produção de 25.000 toneladas, o Brasil apareceu, pela primeira vez, nas estatísticas internacionais como um produtor de soja. Na década de 1960, em decorrência das políticas de incentivo à produção de trigo, destinadas a garantir a autossuficiência nacional desse grão, a soja se firmou como uma cultura de grande relevância econômica no Brasil. Nesse período, a produção de soja aumentou cinco vezes, saltando de 206 mil toneladas em 1960 para 1,056 milhão de toneladas em 1969. A maior parte desse total, 98%, foi gerada nos três estados da Região Sul, onde era comum a combinação de trigo no inverno e soja no verão (EMBRAPA, 2022; EMBRAPA, 2023).

Além disso, a produção de soja também tem impactos diretos na economia, empregando milhões de pessoas, tanto na área rural quanto na cadeia produtiva. A compreensão das questões relacionadas à produção de soja no Brasil é essencial para o desenvolvimento sustentável do setor e para a tomada de decisões estratégicas. A agricultura brasileira vive seus melhores momentos na exportação, a soja se destaca como um dos principais commodities (produtos que funcionam como matéria prima), se tornando o maior exportador do mundo e produziu 125,5 milhões de toneladas do grão na safra 2021/2022 (CONAB, 2021).

3.3 SOJA NA REGIÃO MATOPIBA: PRINCIPAIS CIDADES PRODUTORAS

A região do Matopiba é formada pelos estados do Tocantins e partes dos estados do Maranhão, Piauí e Bahia. A expansão agrícola desta região ocorre desde a década de 1980. O nome é um acrônimo formado pelas siglas dos quatro estados (MA, TO, PI, BA). O êxito dessa região foi marcado pelas grandes colheitas de grãos, soja, milho e algodão, sendo a soja ocupando o primeiro lugar. Os crescimentos nas exportações ocorreram de uma forma muito significativa, apresentou um aumento de 30,4% em 2019 para 33,8% em 2023. Tal crescimento se deu em razão das condições edafoclimáticas favoráveis e alta disponibilidade de água. E o tempo de seca favorável (abril a setembro) e de chuva (outubro a março) são épocas bem definidas, garantindo assim uma certa segurança na produção agrícola CONAB (2023).

Os municípios com maior destaque no Matopiba são Pato Nacional (TO), Gurupi (TO) Araguaína (TO), Santa Maria da Vitória (BA) e Formosa do Rio Preto (BA). O que faz da maioria dessas regiões ser tão produtiva é a presença de grandes áreas irrigadas por pivôs-centrais, com um aumento considerável desse sistema de irrigação. Em maio de 2015, porém,

o governo tornou oficial a região do MATOPIBA por meio do Decreto N°. 8.447, que instituiu o Plano de Desenvolvimento Agropecuário do MATOPIBA e o seu Comitê Gestor articulando os referidos estados e diversos ministérios, corroborando a existência de uma região do planejamento de Estado assim denominada e tendo seu “desenvolvimento” explicitamente atrelado à agropecuária (PITTA; MENDONÇA, 2015).

Desse modo, para entendermos as particularidades da expansão da soja no MATOPIBA, primeiramente neste período de “simulação” da acumulação capitalista por meio de mecanismos financeiros de rolagem de dívidas, precisamos nos remeter a dois importantes programas relacionados ao II Plano Nacional de Desenvolvimento (PND): o POLOCENTRO (Programa de Desenvolvimento Agrícola do Cerrado), vigente de 1975 a 1979; e, principalmente (por isso a opção por abordarmos este adiante), o PRODECER (Programa Nipo-Brasileiro de Desenvolvimento Agrícola da Região dos Cerrados), que vigorou de 1979 até 2001 com diversas fases (SANTOS, 2016).

Neste sentido, a constituição e o avanço da fronteira agrícola no cerrado brasileiro que constituem a região do MATOPIBA, parte de uma divisão territorial do trabalho em nível mundial, em que acontece uma “ocupação periférica, onde [somente] o uso intensivo do território é moderno” (SANTOS; SILVEIRA, 2001).

3.4 PRODUÇÃO DE SEMENTES DE SOJA

A produção de semente de soja desempenha um papel fundamental na agricultura, visto que a soja é uma das principais culturas leguminosas do mundo. O processo de produção de sementes de soja abrange desde a seleção das variedades e cultivares até o beneficiamento das sementes para comercialização. Além disso, o tema também engloba aspectos relacionados ao cadastro de produtores de sementes de soja e à possibilidade de salvar sementes, fornecendo um panorama abrangente sobre o assunto (EMBRAPA, 2016).

A produção de soja é favorecida por um clima subtropical ou tropical, com temperatura média de 20°C a 30°C. Quanto ao solo, a soja adapta-se bem em solos arenosos, argilosos ou de textura média, desde que sejam profundos, bem drenados e com boa fertilidade. O cultivo da soja demanda cuidados com a rotação de culturas e manutenção da qualidade do sol (EMBRAPA, 2007).

A Lei N° 10.711, de 05 de agosto de 2003, regulamentada pelo Decreto N° 10.586, de 18 de dezembro de 2020, estabelecem que as sementes podem de classes certificadas e não certificadas. As sementes certificadas referem-se àquelas que recebem acompanhamento e

supervisão técnica de pessoas físicas ou jurídicas inscritas no RENASEM (Registro Nacional de Sementes e Mudas) e as não certificadas são as sementes reservadas e salvas pelo produtor para serem semeadas na próxima safra, sem a possibilidade de comercialização, uma vez que não há registro dos órgãos competentes para tal fim (BRASIL, 2003).

Segundo Santos (2016), a certificação de sementes busca garantir e assegurar que as sementes atendam aos requisitos de padrão de qualidade, incluindo pureza genética, germinação e sanidade, fundamentais para o sucesso da produção. Nesse interim, o cadastro de produtores de sementes de soja é fundamental para garantir a qualidade e rastreabilidade do produto. Os produtores devem cumprir uma série de requisitos, como ter a documentação em dia, seguir normas de produção estabelecidas pelos órgãos competentes e garantir a origem e a pureza genética das sementes. Além disso, é necessário realizar o processo de registro no órgão responsável e manter um acompanhamento constante para garantir a conformidade com as regulamentações.

O uso de sementes de soja de excelente qualidade é crucial para o êxito na agricultura. A criação de sementes de soja que atendam a esses critérios representa um grande desafio para os produtores, especialmente nas áreas tropicais e subtropicais. Para alcançar essa meta, é essencial investir em tecnologias adequadas para a produção de sementes, além de implementar um sistema eficaz de controle de qualidade. Conforme França-Neto et al (1983) e Kolchinski et al (2005) afirma que os níveis de vigor da semente de soja tiveram aumento na produtividade de grãos com uso de semente de alto vigor, apresentando, índices significativos.

Os requisitos legais e normativos para o cadastro de produtores de sementes de soja incluem a atenção às leis de proteção de cultivares, certificação de sementes, uso de agrotóxicos, entre outros. É essencial que os produtores estejam cientes e cumpram as legislações específicas que regem a produção de sementes de soja, a fim de garantir a legalidade e qualidade do produto (BRASIL, 2020).

Cabe salientar que a soja possui grande importância econômica e agrícola, sendo amplamente utilizada na alimentação humana, produção de rações animais, biocombustíveis e outros produtos derivados. A sua expansão como cultura agrícola contribui significativamente para a geração de renda e empregos no setor, além de exercer um impacto expressivo na balança comercial de muitos países. Portanto, compreender a importância econômica e agrícola da soja é fundamental para a produção de sementes de qualidade.

3.5 SEMENTES DE SOJA: QUALIDADE E IMPORTÂNCIA

A qualidade de sementes de soja é de fundamental importância para o sucesso do cultivo. Para alcançar esse objetivo é imprescindível que seja feito um trabalho baseado em tecnologias avançadas específicas para a produção de sementes e também em um bom sistema de controle de qualidade.

De acordo com França-Neto (José de Barros, 2018) as tecnologias modernas são fundamentais para a produção de elevadas qualidades fisiológicas, sanitárias, genéticas e físicas, destacando-se os principais fatores que afetam a qualidade de sementes de soja. Além disso a qualidade de sementes de soja pode ser influenciada por diversos fatores que podem ocorrer durante a fase de produção no campo, na operação de colheita, secagem, armazenamento e no transporte. Sendo assim a qualidade da semente de soja está associada a todas as etapas do processo de produção.

As qualidades fisiológicas das sementes de soja são caracterizadas pela efetividade dos grãos de alto vigor e germinação que ofereçam resultados de emergência de plântulas em campo com atributos genéticos com boa probabilidade em seu desempenho (CARVALHO, NAKAGAWA 2000).

Para que sempre apresentem tais desempenhos faz-se necessário tanto que o ambiente atenda a exigência de umidade quanto de temperatura e oxigênio. Além disso, as adoções de técnicas especiais devem estar aliadas há um bom sistema de produção, atrelado a um rigoroso programa de qualidade (FRANÇA-NETO, 2018). Sendo assim a qualidade fisiológica está relacionada ao metabolismo da semente, germinação e vigor, que asseguram o desenvolvimento saudável das plântulas. Os padrões para a comercialização de sementes exigem testes mínimos no percentual de germinação para a soja, deve ser considerada semente, o lote deve ter no mínimo 80 % de germinação.

A comercialização de sementes de soja está sujeita a normas e regulamentações específicas, que visam assegurar a qualidade e a segurança do produto. Além das diretrizes para a produção e certificação estabelecidas pela Lei 10.711/2003, os aspectos como rotulagem, armazenamento e transporte das sementes também são regulados pelo RENASEM. É fundamental que os produtores, comerciantes e demais agentes envolvidos estejam cientes e cumpram rigorosamente tais normas, contribuindo para a integridade do mercado de sementes de soja.

De acordo com esta legislação, a porcentagem mínima de germinação para sementes de soja é de 80%. Isso implica que, a cada 100 sementes, 80 devem ser capazes de gerar plântulas

saudáveis. Os testes de germinação têm como objetivo apenas verificar a quantidade de plântulas normais resultantes de um lote de sementes que foi submetido a um teste sob condições controladas de umidade, temperatura e aeração.

4. MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi conduzido no Laboratório Multiusuário do Instituto Federal Goiano (IF Goiano) – Campus Posse, localizado na cidade de Posse – GO região Nordeste do Estado, a 820 m de altitude, nas coordenadas 14°04'56''S de latitude e 46°22'40''N de longitude.

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado (DIC) com 5 repetições e três tratamentos (Tabela 1).

Tabela 1. Organização dos tratamento e obtenção de sementes.

Tratamentos	Obtenção
Semente certificada	Produzida na safra 22/23 e armazenadas por 8 meses em propriedade rural (1ª geração)
Semente salva	Produzida na safra 23/24 em propriedade rural (2ª geração)
Semente certificada armazenada	Produzida na safra 21/22 e armazenada por 2 anos em propriedade rural (1ª geração)

A variedade usada foi soja Intacta Monsoy 8349. O tratamento com uso de sementes salvas foi obtido da produção realizada na Fazenda Santa Terezinha, localizada no município de Correntina – Bahia. Já sendo um lote certificado foi armazenado por 6 meses e lote certificado armazenado por 18 meses em condições ambiente (galpão).

Para verificação da qualidade física e fisiológica foram analisadas as variáveis teor de umidade, peso de 1000 grãos, germinação, emergência em canteiro, teste do tetrazólio, condutividade elétrica e teste do hipoclorito de sódio, conforme metodologia descrita a seguir.

4.1 TEOR DE UMIDADE

O teor de água das sementes foi determinado pelo método de estufa a 105°C durante 24 horas, com duas repetições de 20 sementes por tratamento, conforme as Regras para Análise de Sementes – RAS (BRASIL, 2009). Os resultados foram expressos em porcentagem com base no peso úmido.

$$\% \text{ Umidade } (U) = \frac{100 \cdot (P-p)}{P-t}$$

Onde:

P = peso inicial, peso do recipiente e sua tampa mais o peso da semente úmida;

p = peso final, peso do recipiente e sua tampa mais o peso da semente seca;

t = tara, peso do recipiente com sua tampa.

4.2 TESTE DE GERMINAÇÃO

A semeadura foi feita em forma de rolos em papel Germitest e, em seguida, mantida em um germinador à temperatura de 25 graus Celsius. O peso do papel seco foi multiplicado por 2,5 para determinação da quantidade de água adicionada. As avaliações foram realizadas de acordo com os critérios estabelecidos nas Regras para Análise de Sementes no 8º dia após a semeadura. Os resultados médios foram expressos em porcentagem de plântulas normais (BRASIL, 2009).

4.3 EMERGÊNCIA EM CANTEIRO

A semeadura foi realizada em casa de vegetação em canteiros de areia lavada. Após a semeadura, os canteiros foram mantidos umedecidos uniformemente de acordo com a necessidade. Avaliações foram realizadas diariamente a partir da emergência da primeira plântula (cotilédone totalmente fora do substrato), calculando o número de plântulas que emergiram até a estabilização. A contagem final foi realizada 14 dias após a semeadura. A porcentagem média final de emergência (%E) e o índice médio de velocidade de emergência (IVE) foram levados em consideração usando a fórmula sugerida por Maguire (1962), em que:

$$IVE = \frac{G1}{N1} + \frac{G2}{N2} \dots \frac{Gn}{Nn}$$

IVE = índice de velocidade de emergência;

G = número de plântulas emergidas observadas em cada contagem;

N = número de dias da semeadura a cada contagem.

4.4 TESTE DO TETRAZÓLIO

Um total de 100 sementes foram pré-condicionadas em papel Germitest e mantidas em temperatura de 25 graus Celsius por 16 horas. Após esse tempo, as sementes foram colocadas em recipientes plásticos e totalmente mergulhadas em uma solução de 0,075% de sal de tetrazólio, permanecendo em estufa por três horas à temperatura de 40 graus Celsius. Posteriormente, as sementes foram lavadas em água comum e mantidas submersas em água até a avaliação (BRASIL, 2009). Isso foi feito classificando cada semente em uma das três categorias (positivo, negativo e inconclusiva) apresentadas por France-Neto; Krzyzanowski e Costa (1998).

4.5 CONDUTIVIDADE ELÉTRICA

Para avaliação da condutividade elétrica foram separadas 50 sementes de soja. As sementes foram colocadas em copos plásticos com 75 ml de água deionizada. Depois disso, foi colocado em um germinador regulado à 25 graus Celsius por 24 horas. Após esse tempo, os recipientes foram retirados do germinador e agitados suavemente. Em seguida, a condutividade elétrica da solução foi medida usando um condutivímetro (MS TECNOPON® – mCA150). Os valores médios encontrados foram representados como $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}\cdot\text{g}^{-1}$.

4.6 TESTE DO HIPOCLORITO DE SÓDIO

100 sementes foram separadas e colocadas em solução de hipoclorito de sódio. Após 10 minutos foi realizado o escorrimento da solução e as sementes foram avaliadas. As sementes que aumentaram de tamanho ou apresentaram modificação em seu formato inicial após a embebição pela solução, foram consideradas e quantificadas como dano mecânico (EMBRAPA, 2004).

4.7 PESO DE 1000 SEMENTES

Foram contadas 8 repetições de 100 sementes, aferido a massa utilizando uma balança de precisão e realizado o cálculo para obtenção do peso de 1000 sementes (BRASIL, 2009).

4.8 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Ao final do experimento, os dados foram tabulados em planilhas eletrônicas e submetidos à análise de variância e na significância as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o software estatístico SISVAR.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando as formas de obtenção das sementes de soja nos parâmetros que avaliaram a qualidade física e fisiológica verificou-se diferenças estatísticas pelo teste F ($p < 0,01$), demonstrando que as sementes certificadas apresentam diferenças na qualidade quando comparadas com sementes salvas e certificada armazenada.

Verificou-se que os teores de umidade das sementes diferiram entre si estando a sementes certificada armazenada com o menor teor de água (Tabela 2).

Tabela 2. Teor de umidade e peso de 1000 sementes de sementes certificada, salva e armazenada produzidas no Oeste da Bahia, região MATOPIBA.

TRATAMENTOS	UMIDADE	PESO 1000 SEMENTES
	(%)	(g)
CERTIFICADA	9,15 b**	16,27 a**
SALVA	9,94 a	15,66 b
ARMAZENADA	8,16 c	16,77 a
CV (%)	7,24	2,85

Médias seguidas de mesma letra, minúscula na coluna, não diferem estatisticamente entre si no nível de 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey.

A deterioração por umidade é o dano que mais evolui durante o armazenamento das sementes e o retardamento de colheita resultará em reduções de germinação e vigor e no aumento dos índices de infecção da semente por fungos de campo, conforme relatado por Costa (1983). Em relação ao peso de 1000 sementes a semente salva apresentou uma redução do peso (15,66 g) diferindo estatisticamente das sementes certificada (16,27 g) e certificada armazenada (16,77 g). Embora o peso da semente seja característica do cultivar, outros fatores durante o cultivo e o beneficiamento podem contribuir para essa diferença. Ao avaliar o rendimento de plantas e sementes de soja posteriormente classificação de acordo com tamanho e densidade, SILVA FILHO (1994) constatou que subdivisão em classes de largura (de 7,5 a 6,9 mm; de 6,9 a 6,5 mm e de 6,5 a 4,0 mm) padroniza o tamanho, melhora os atributos físicos e permite o sucesso de diferentes classes em relação ao peso de mil sementes.

A semente salva na propriedade possivelmente apresentou tais diferenças dada ausência de padronização do tamanho da semente uma vez que não foram utilizadas peneiras em seu beneficiamento. Segundo Lesqueves (1979) a perda de sementes viáveis pode chegar a 4% durante o beneficiamento das sementes de soja, isso, somado a Lei 10.711 proibir a comercialização de sementes salvas sem regulamentação, sementes salvas são geralmente utilizadas durante a safrinha por possuírem uma durabilidade menor durante o armazenamento

não refrigerado e são geralmente semeadas pelo próprio agricultor com o propósito de renda extra.

Em relação à porcentagem de germinação as sementes certificadas e salva apresentaram as maiores médias percentuais, 92,8 e 87,6 respectivamente (Tabela 3).

Tabela 3. Porcentagem de germinação, Índice de velocidade de emergência e Velocidade de emergência de sementes de soja certificada, salva e armazenada produzidas no Oeste da Bahia, região MATOPIBA.

TRATAMENTOS	GERMINAÇÃO (%)	EMERGÊNCIA (%)	IVE	VE (dias)
CERTIFICADA	92,80 a**	75,60 a*	7,93 b*	4,92 b**
SALVA	87,60 a	74,40 a	8,30 b	4,63 b
ARMAZENADA	42,40 b	46,00 b	4,11 a	5,65 a
CV (%)	6,26	13,79	13,16	3,66

Médias seguidas de mesma letra, minúscula na coluna, não diferem estatisticamente entre si no nível de 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey.

Já a semente certificada armazenada apresentou apenas 42,4 % de germinação. O índice de velocidade de emergência os menores resultados foram obtidos pelas sementes armazenadas com 4,11, enquanto as sementes certificadas e salvas apresentaram médias de 7,93 e 8,3 respectivamente, semelhantes estatisticamente. De acordo com França-Neto, Krzyzanowski e Henning (2018) sementes de alto vigor facilitam a germinação e o surgimento das plantas saudáveis. As plântulas crescem rapidamente e de forma homogênea, levando à produção de flores, plantas de alto rendimento, com maior capacidade de produção. A semente armazenada apresentou a menor velocidade de emergência (5,65 dias) diferindo dos valores encontrados para semente certificada (4,92 dias) e salva (4,63 dias). Menores valores de velocidade de emergência denotam maior potencial fisiológico. Quanto a porcentagem de emergência em canteiro as maiores médias encontradas nas sementes certificadas e salvas.

A condutividade elétrica avalia permeabilidade de membranas das sementes. Assim, as maiores condutividades foram obtidas nas sementes salvas (1075,36) e nas sementes armazenadas (1208,8) diferindo das médias obtidas nas sementes certificadas (Tabela 4).

Tabela 4. Condutividade elétrica e dano pelo teste do hipoclorito de sementes certificada, salva e armazenada produzidas no Oeste da Bahia, região MATOPIBA.

TRATAMENTOS	COND. ELÉTRIC. DANO HIPOCLORITO	
	($\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}\cdot\text{g}^{-1}$.)	(%)
CERTIFICADA	758,70 a*	2,20 a*
SALVA	1075,36 b	8,20 b
ARMAZENADA	1208,80 b	6,40 b
CV (%)	10,39	28,60

Médias seguidas de mesma letra, minúscula na coluna, não diferem estatisticamente entre si no nível de 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey.

Isso indica que as sementes salvas e armazenadas apresentaram menor integridade de membrana liberando mais lixiviados para a solução de embebição aumentando assim a condutividade elétrica. Conforme afirmam Vieira e Krzyzanowski (1999), a aplicação de produtos químicos em sementes pode influenciar os resultados do teste de condutividade elétrica. Contudo, os mesmos autores destacam a importância de realizar investigações sobre as novas formulações e substâncias químicas que estão surgindo no mercado, especialmente em relação ao modelo de tratamento industrial.

Quanto aos danos pelo teste do hipoclorito observa-se que as sementes certificadas apresentaram menor nível de dano com 2,2 %, diferindo das sementes salva que apresentaram 8,2 % e sementes armazenadas com 6,4% de dano.

Em relação ao nível de vigor observado pelo teste do tetrazólio observou-se que as sementes certificadas e armazenadas apresentaram nível de vigor classificado como alto, enquanto as sementes salvas classificaram-se como médio vigo (Tabela 5).

Tabela 5. Resultado de teste de tetrazólio de sementes certificada, salva e armazenada produzidas na Bahia, região MATOPIBA.

	TRATAMENTOS		
	CERTIFICADA	SALVA	ARMazenada
VIGOR ¹	86	78	88
VIABILIDADE	90	80	88
DANO MECÂNICO ²	0	1	1
DANO UMIDADE ²	8	10	29
DANO PERCEVEJO ²	0	1	0

¹ Nível de vigor: muito alto: $\geq 90\%$; alto: 85 a 89%; médio: 75 a 84%; baixo: $\leq 74\%$.

² Porcentagem de perda de viabilidade causada pelo respectivo dano.

Já para viabilidade, novamente as sementes certificadas e armazenadas apresentaram maiores níveis de viabilidade com 90 e 88, respectivamente. Já as sementes salvas apresentaram

80. Esse resultado segundo Panozzo (2009) pode ser consequência da perda de genética que ocorre entre cada geração.

O teste de tetrazólio avalia a viabilidade da semente, ou seja, sua germinação potencial, além do índice de vigor que indica o potencial de produzir uma planta de alto desempenho agrônômico avaliando ainda as causas da perda da qualidade fisiológica da semente (Krzyzanowski, França-Neto e Henning, 2018). Dentre os principais danos verificados pelo teste do tetrazólio destacou-se o dano por umidade principalmente, verificado nas sementes armazenadas (29 %). Segundo França-Neto e colaboradores (1999), sementes de soja que obtêm resultados iguais ou superiores a 85% no teste de tetrazólio vigor (Tz 1-3%) são classificadas como de vigor extremamente elevado.

O percentual de germinação dos cultivares certificadas de origem Intacta Monsoy 8349 atingiram os padrões mínimos de germinação para plantio segundo as regras para a análise de sementes (90%) as demais não atingirem tal padrão. Os dados obtidos indicaram que sementes certificadas apresentaram qualidade fisiológica superior as sementes salvas.

Entender as condições fisiológicas das sementes salvas pelos agricultores de soja é essencial para garantir que essa prática resulte no mesmo desempenho das sementes certificadas. Portanto, investigar se existem diferenças na qualidade fisiológica entre sementes salvas e sementes certificadas, e se essas diferenças podem influenciar desempenho produtivo à campo (Carvalho, 2023).

Conforme Krzyzanowski, França-Neto e Henning (2018) as sementes de soja avaliadas como sementes de alta qualidade precisam apresentar alto vigor e taxas de germinação, além de boa sanidade, purezas físicas e varietal.

6. CONCLUSÃO

Conclui-se que as sementes certificadas possuem germinação, vigor, pureza, peso em mil sementes e qualidades sanitárias superiores às sementes salvas e certificadas armazenadas. Já as sementes certificadas armazenadas por mais tempo apresentaram perdas consideráveis quanto a sua qualidade física e fisiológica. As sementes salvas embora tenham apresentado qualidade fisiológica satisfatória apresentaram redução da qualidade física quando comparada às sementes certificadas. Assim, é importante a avaliação da qualidade de sementes salvas pelo produtor anteriormente ao seu uso enquanto material de propagação bem como a melhoria das condições ambientais do local de armazenamento de sementes visando retardar as perdas de qualidade física e fisiológica.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, F. C., & MUÑOZ, J. A. **Desafios e oportunidades na produção de soja no Brasil: uma análise setorial**. Revista Brasileira de Agricultura Sustentável, 6(2), 45-60. São Paulo, 2019.

ANDRADE, Mario Geraldo Ferreira de. et al. **Controle de custos na agricultura: um estudo sobre a rentabilidade na cultura da soja**. Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: https://scholar.google.com.br/scholar?hl=ptBR&as_sdt=0%2C5&q=conceitos+e+defini%C3%A7%C3%B5es+de+soja&btnG. Acesso em 28 de outubro de 2024.

BRASIL, Presidência da República Casa Civil, **LEI No 10.711, DE 5 DE AGOSTO DE 2003**: Acesso em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/110.711.htm.

BRASIL. **Decreto nº 10.586**, de 18 de dezembro de 2020. **Regulamenta a Lei nº 13.986, de 7 de abril de 2020, que trata do crédito rural e das diretrizes gerais para a política agrícola, e dá outras providências**. Diário Oficial da União, Brasília, 18 dez. 2020. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/decreto-n-10.586-de-18-de-dezembro-de-2020-292741538>. Acesso em: 05 de nov. 2024.

CARVALHO Vitor Vinicius. **Qualidade fisiológica de sementes salvas e certificadas de soja (*Glycine max L.*)**. Pontifícia Universidade Católica de Goiás - Pró-reitora de Graduação Escola Politécnica e de Artes - Curso de Agronomia, Goiânia. 2023

CARVALHO.N.M.; NAKAGAWA.J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 3 ed. Jaboticabal: FUNEP. 2000 429p.

CONAB. **Acompanhamento da safra de brasileira de grãos**. Disponível em: <https://fateclog.com.br/anais/2021/parte3/1077-1538-1-RV.pdf>. Acesso em 26 de outubro de 2024.

EMBRAPA, **500 Perguntas 500 Respostas: Soja**. Salton, Júlio César, Hernani, Luis Carlos,; Clarice Zanoni, org. Edição: 2021.

EMBRAPA, Soja - Inovação Tecnologia Resultados, 2018 Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1092757/1/FolderinstitucionalEmbrapaSojaCBSOJA2018.pdf>

FRANÇA-NETO J.B.; HENNING, A.A. **Qualidades fisiológicas e sanitária de sementes de soja**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1984. 39p. (EMBRAPA-CNPSO. Circular Técnico, 9).

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2020). *Censo Agropecuário 2020: Resultados Preliminares*. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br>. Acesso em 06 de novembro de 2024.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **Mudanças na cobertura e uso da terra 2000 - 2010 - 2012**. Rio de Janeiro: IBGE, 2015. Disponível em: ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapas_tematicos/mapas_murais/Relatorio_Mudancas_Cobertura_e_Uso_Terra_20150918v2.pdf.

JUHÁSZ, Ana Cristina Pinto. **Desafios fitossanitários para a produção de soja**. Belo Horizonte, 2013. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/978383/1/cpamtwruck010033642013.pdf>. Acesso em 25 de outubro de 2024.

KRZYZANOWSKI, Francisco Carlos.; FRANÇA-NETO José de Barros.; HENNING Ademir Assis. **A alta qualidade da semente de soja: fator importante para a produção da cultura**. CIRCULAR TÉCNICA 136. ISSN 2176-2864, Londrina, PR. Maio, 2018.

LESQUEVES, E.E.; BOYD, A.H.; WELCH, G.B. **Removal of soil pedes from soybean seeds**. *Seed Science and Technology*, v.7, n.7, p.309-318, 1979

LOPES, M. A.; Fernandes, J. F. (2018). “**Agricultura Sustentável no Brasil: desafios e perspectivas**”. *Revista Brasileira de Desenvolvimento Sustentável*.

MOREANO, T.B.; BRACCINI, A.L.; SCAPIM, C.A.; KRZYZANOWSKI, F.C.; FRANÇA-NETO, J.B.; MARQUES, O.J. **Changes in the effects of weathering and mechanical damage on soybean seed during storage**. *Seed Science and Technology*, v.39, p.604-611. 2

PANISSON, A.C.; FELICIO, T.P.; SPONCHIADO, J.C.; XAVIER, K.L.; MANTOVANI, A. **Qualidade fisiológica e sanitária de sementes comerciais e salvas de soja (*Glycine max*) produzidas na região do meio oeste de Santa Catarina**. *Scientific Electronic Archives*, v.15, n.6, p.7-12, 2022.

PITTA, Fábio T., CERDAS, Gerardo e MENDONÇA, Maria Luisa. **Imobiliárias agrícolas transnacionais e a especulação com terras na região do MATOPIBA**. São Paulo: Editora Outras Expressões, 2018.

PITTA, Fábio Teixeira. **A produção do espaço na região do MATOPIBA: violência, transnacionais imobiliárias agrícolas e capital fictício**. Belo Horizonte, ISSN 2317-773X, v.5 n.2, 2017.

SANTOS, Clóvis Caribé dos. **“Programa de Cooperação Nipo-Brasileira para o Desenvolvimento dos Cerrados – PRODECER: um espectro ronda os cerrados brasileiros”**. Estudos Sociedade e Agricultura, vol. 24, n. 2, p. 384-416. São Paulo, 2016.

SANTOS, R. P. et al. **Certificação de sementes de soja: impactos na produtividade e na qualidade**. Revista Brasileira de Agricultura, 2016.

SILVA, Ariana Cericatto da. **A importância da soja para o agronegócio brasileiro: uma análise sob o enfoque da produção, emprego e exportação**. Paraná, 2011. Disponível em: <https://www.apec.org.br/anais/v-eeec/anais/4-EEC%202011.PDF>. Acesso em 25 de outubro de 2024.

SILVA, S. S.; BERNARDO, D. C. R.; SANTOS, A. C.; SALAZAR, G. T.: **Estimativa da função de produção de soja no Brasil no período de 1994 a 2003**. Anais dos Congressos. XLIII Congresso da Sober em Ribeirão Preto. São Paulo, 2005.

VIEIRA, R.D.; KRZYZANOWSKI, F.C. **Teste de condutividade elétrica**. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. (Ed.). Vigor de sementes: conceitos e testes. Londrina: ABRATES, 1999. cap.4, p.1- 26.