



CENTRO UNIVERSITÁRIO GOYAZES – UNIGOYAZES
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

QUALIDADE FISIOLÓGICA DA SEMENTE DE SOJA

Daniele da Silva Souza
Lorena Aparecida Barbosa Melo

Orientador: Prof. Me. Rosivelton do Amaral Nunes

Trindade-GO
2023

CENTRO UNIVERSITÁRIO GOYAZES – UNIGOYAZES
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

QUALIDADE FISIOLÓGICA DA SEMENTE DE SOJA

Daniele da Silva Souza
Lorena Aparecida Barbosa Melo

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Centro Universitário Goyazes -
UniGoyazes como requisito parcial à
obtenção do título de Bacharel em Ciências
Biológicas.

Orientador: Prof. Me. Rosivelton do Amaral Nunes

Trindade - GO

2023
Daniele da Silva Souza
Lorena Aparecida Barbosa Melo

QUALIDADE FISIOLÓGICA DA SEMENTE DE SOJA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Centro Universitário Goyazes –
UniGoyazes como requisito parcial à
obtenção do título de Bacharel em Ciências
Biológicas, aprovada pela seguinte banca
examinadora:

Prof. Me. Rosivelton do Amaral Nunes (Orientador)
Centro Universitário Goyazes – UniGOYAZES

Prof. Esp. Luciano Gonçalves Nogueira (Membro Interno)
Centro Universitário Goyazes – UniGOYAZES

Gláucio Freitas Oliveira e Silva (Membro Externo)
Biólogo e Mestre em Genética e Melhoramento De Plantas

Prof. Esp. Adão Gomes de Souza (Suplente)
Graduado em Matemática e Biologia e Mestre em Matemática
Centro Universitário Goyazes – UniGOYAZES

Trindade - GO15/06/2023 (Data de

Dedicamos este trabalho aos nossos pais, por não medirem esforços para que chegássemos até aqui e por sempre estarem ao nosso lado, nos incentivando e nos apoiando.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Deus em primeiro lugar, por sempre estar iluminando nossos caminhos e nos dando proteção.

Aos nossos pais pela dedicação e compreensão e por sempre acreditarem em nós em todos os momentos das nossas vidas.

Em especial, o nosso orientador Professor Mestre Rosivelton do Amaral Nunes, pelo acompanhamento durante a execução desse trabalho, por sua dedicação e atenção no decorrer de suas orientações, nos ensinando o caminho certo a percorrer.

QUALIDADE FISIOLÓGICA DA SEMENTE DE SOJA

Daniele da Silva Souza¹; Lorena Aparecida Barbosa Melo¹; Rosivelton do Amaral Nunes²

RESUMO

O objetivo deste estudo foi realizar a comparação da qualidade fisiológica de sementes de soja nos diferentes pontos de controle. Portanto, realizou-se o teste de Germinação, conduzido em temperatura 25° por sete dias, Teste de Emergência em Canteiro em condições ambientais com disponibilidade de irrigação diária exposto por sete dias e o Teste de Envelhecimento Acelerado com pré condicionamento inicial de 48 horas e temperatura de 41° e leitura com cinco dias após a semeadura. A metodologia aplicada para determinar qualidade fisiológicas de sementes de soja (*Glycine max*) são resultados obtidos através de análises que servirão como comparativos entre os resultados, em amostragem. O levantamento do comportamento dos materiais exposto às diferentes condições, que possibilita a avaliação de perda de qualidade e longevidade do potencial germinativo. Germinação em ambiente e temperatura controlada a 25° por sete dias, o qual determina o potencial máximo de germinação de um lote de sementes quando é dado condições ideais de desenvolvimento, onde os resultados poderão ser usados para estimar valores na decisão do comprador. O teste de Emergência em canteiro é aquele que mais se assemelha e têm maior correlação ao plantio em lavouras, pois estará sob condições ambientais de irrigação diária e o ambiente não é controlado sendo exposta igualmente no campo. Após sete dias da semeadura as plântulas germinadas indicam um potencial germinativo e possivelmente dará plântulas com volume de produção esperada. Quanto ao teste de Envelhecimento Acelerado trata-se do demonstrativo da qualidade da semente envelhecida com intenção de estimar a germinação seis meses à frente da etapa atual. A mesma é

¹ Acadêmicas do Curso de Ciências Biológicas do Centro Universitário Goyazes - UniGoyazes.

² Orientador, Mestre Docente do curso de Ciências Biológicas do Centro Universitário Goyazes - UniGoyazes

submetida a um estresse de alta temperatura por um período de 48 horas a 41°, antes de levar a mesma para germinar por 5 dias, onde pode ser avaliada a perda da qualidade. Os resultados obtidos neste estudo reforçam a importância do teste de envelhecimento acelerado na avaliação da qualidade fisiológica das sementes de soja. Essa técnica pode ser utilizada como uma ferramenta importante para a seleção de sementes de alta qualidade, contribuindo para o aumento da produtividade e rentabilidade no cultivo de soja.

Palavras-chave: Qualidade fisiológica, potencial germinativo, produtividade.

PHYSIOLOGICAL QUALITY OF SOYBEAN SEED

Daniele da Silva Souza¹; Lorena Aparecida Barbosa Melo¹; Rosivelton do Amaral Nunes²

ABSTRACT

The aim of this study was to compare the physiological quality of soybean seeds at different control points. Therefore, the Germination test was carried out, conducted at a temperature of 25° for 7 days, the Emergence Test in the Site under environmental conditions with availability of daily irrigation exposed for seven days and the Accelerated Aging Test with initial pre-conditioning of 48 hours and temperature of 41° and reading five days after sowing. The methodology applied to determine physiological quality of soybean seeds (*Glycine max*) are results obtained through analyzes that will serve as comparisons between the results, in sampling. The survey of the behavior of materials exposed to different conditions, which makes it possible to assess loss of quality and longevity of germination potential. Germination in an environment and temperature controlled at 25° for seven days, which determines the maximum germination potential of a seed lot when given ideal development conditions, where the results can be used to estimate values in the buyer's decision. The Emergence test in a bed is the one that most resembles and has the greatest correlation with planting in crops, as it will be under environmental conditions of daily irrigation and the environment is not controlled, being equally exposed in the field. After seven days of sowing, the germinated seedlings indicate a germination potential and will possibly give seedlings with the expected production volume. As for the Accelerated Aging test, it demonstrates the quality of aged seed with the intention of estimating germination six months ahead of the current stage. It is subjected to high temperature stress for a period of 48 hours at 41°, before taking it to germinate for 5 days, where the loss of quality can be evaluated. The results obtained in this study reinforce the importance of the accelerated aging test in the evaluation of the physiological quality of soybean seeds. This technique can be used as an important tool for the selection of high quality seeds, contributing to increase productivity and profitability in soybean cultivation.

Key-words: Physiological quality, germination potential, productivity.

³¹ Acadêmicas do Curso de Odontologia do Centro Universitário Goyazes.

⁴² Orientador, Mestre Docente do curso de Ciências Biológicas do Centro Universitário Goyazes - UniGoyazes

INTRODUÇÃO

A soja é uma importante cultura agrícola mundial e é um dos principais produtos da agricultura brasileira. Isso se deve à evolução do conhecimento e aos avanços tecnológicos disponibilizados aos agricultores, muitos dos quais propagados por sementes; assim, há uma demanda crescente por tais sementes, principalmente as de alta qualidade (SANTOS et al., 2018).

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill), é uma das principais commodities do agronegócio mundial. As sementes de soja são ricas em aminoácidos, lipídios, vitaminas e minerais e são uma fonte abundante de proteínas, constituindo uma cultura fundamental para a segurança alimentar global. A obtenção de alta produtividade de soja depende do sucesso do estabelecimento das plantas de soja, o que requer o uso de sementes de alta qualidade (FINCH-SAVAGE; BASSEL, 2016).

A qualidade da semente de soja é muitas vezes determinada por seus constituintes, que são importantes para manter os aspectos nutricionais gerais. Para que as sementes possam obter um maior nutritivo, é importante olhar a umidade adequada do solo durante as fases de floração e formação das sementes (WIJEWARDANA; REDDY; BELLALLOUI, 2019).

A utilização de sementes com alta qualidade fisiológica (QF) é fator fundamental para obtenção de altas produtividades na cultura da soja (CANTARELLI et al., 2015). Plantas de sementes com QF superior emergem mais cedo, têm maior matéria seca e área foliar e, conseqüentemente, são mais produtivas (BARON et al., 2018).

Estudos relataram que, além de menor mortalidade no campo (CANTARELLI et al., 2015), as plantas originadas de sementes com alto QF foram 9% (GAZOLLA NETO et al., 2015) e 25% mais produtiva em comparação com sementes com baixo QF. Fatores relacionados ao ambiente em que a cultura se desenvolve (baixo ou alto potencial produtivo) e ao arranjo das plantas, como a densidade de plantas (DP), também podem determinar o QF da semente (MONDO et al., 2012).

O monitoramento e a avaliação da qualidade física e fisiológica das sementes ao longo do armazenamento demandam recursos técnicos e financeiros e estão sujeitos a erros de amostragem e de laboratório (MARCOS-FILHO, 2015). Portanto, técnicas de aprendizado de máquina (ML) podem ajudar a otimizar os

processos e obter resultados precisos para a tomada de decisão no processo de armazenamento de sementes (ANDRÉ et al., 2022).

Patógenos transmitidos por sementes causam diversas doenças no crescimento, pré e pós-colheita da soja, resultando em grande redução no rendimento e na qualidade. Os aspectos fisiológicos e metabólicos das sementes estão intimamente relacionados com sua defesa contra patógenos (FARIA et al., 2023).

Testes de vigor têm sido amplamente utilizados para identificar possíveis diferenças na qualidade fisiológica de lotes de sementes. No entanto, nem sempre o efeito pode ser totalmente avaliado por apenas um teste, razão pela qual é aconselhável a utilização de muitos outros testes. Para que os testes sejam eficazes, é necessária uma boa correlação com a emergência das mudas no campo, onde as condições climáticas são bastante variadas (MARCOS-FILHO, 2015).

O sucesso na obtenção de uma lavoura com população adequada de plantas depende da utilização de sementes com alto potencial fisiológico, avaliado por meio de testes de germinação e vigor. O teste de germinação frequentemente utilizado, porém, é realizado em condições ideais, e nem sempre os resultados obtidos refletem o potencial do lote de sementes em condições de campo (OHLSON et al., 2010).

Em contrapartida, os testes de vigor são mais sensíveis na identificação de estágios menos avançados de deterioração das sementes, o que auxilia na tomada de decisão quanto ao destino dos lotes de sementes (PINTO et al., 2015).

O teste de envelhecimento acelerado é amplamente utilizado em todo o mundo para compor programas de controle de qualidade estabelecidos pela indústria de sementes, principalmente para avaliação do potencial fisiológico de sementes de grandes culturas comerciais e hortaliças. Ele fornece informações valiosas sobre diferenças de vigor entre as amostras analisadas, potencial de armazenamento e emergência de mudas no campo. É um teste validado pela *International Seed Testing Association* (ISTA) há vários anos, sendo recomendado pela *Association of Official Seed Analysts* (AOSA, EUA). É o teste mais utilizado para avaliar o vigor de sementes, tanto nos EUA quanto no Brasil (MARCOS-FILHO, 2020).

Já o teste de emergência em canteiro de sementes de soja é um procedimento simples e eficaz o qual realiza a avaliação da qualidade das sementes antes de sua comercialização (MARCOS-FILHO, 2015).

O objetivo deste estudo foi realizar a comparação da qualidade fisiológica de sementes de soja de duas cultivares nos diferentes pontos de controle. A qualidade fisiológica de sementes foi analisada sob diferentes pontos de controle, o teste de germinação conduzido em temperatura 25° por sete dias, teste de emergência em canteiro em condições ambientais com disponibilidade de irrigação diária exposto por sete dias e o teste de envelhecimento acelerado com pré condicionamento inicial de 48 horas e temperatura em 41° C e leitura com cinco dias após a semeadura.

Utilizados como parâmetros no desenvolvimento desse trabalho as referências como base tanto para as conduções como também os parâmetros de análises comparativa dos dados. Para envelhecimento acelerado o livro ABRATES – Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes Comitê de Vigor de Sementes. Londrina, PR, Brasil 1999. Desde a condução da metodologia a emissão dos dados.

Para os testes de germinação e emergência em canteiro seguimos como referência o livro BRASIL. Regras para análise de sementes / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. – Brasília: Mapa/ACS, 2009.

METODOLOGIA

Basendo-se em Abrates (1999), Brasil (2009) foram realizados os teste de envelhecimento acelerado e germinação e emergência em canteiro Os materiais utilizados nas etapas de testes a seguir foram: sementes de Glycine max (soja) cultivares CZ46B77IPRO e CZ37B43IPRO Os testes foram realizados em Papel de germinação (germitest), balança analítica calibrada INMETRO, semeador de acrílico 50 furos, equipamento câmara jaquetada, caixa organizadora polipropileno, Termohigrômetro digital calibrado INMETRO, bandejas de 3 litros em polipropileno e areia sem tratamento.

Teste de germinação em rolo de papel

Para realizar o teste de germinação de soja, é necessário ter em mãos algumas ferramentas e materiais específicos. O procedimento para o teste de germinação de soja é relativamente simples, mas requer atenção aos detalhes.

Semeador de acrílico com cinquenta furos, equipamento câmara jaqueta da, caixa organizadora polipropileno liga de borracha, etiqueta de plástico e Termohigrômetro. Preparo do papel realizada da seguinte forma: em uma balança calibrada pesamos o papel e multiplicado por 2,5g o peso do mesmo para umedecer em quantidade de água necessária para o desenvolver das sementes até o tempo da completa germinação. Distribuídas quatro repetições de cinquenta sementes em formato de rolos agrupadas com o auxílio de liga de borracha, acondicionadas em caixas plásticas de polipropileno com tampa em Câmara Jaquetada com temperatura de $25^{\circ}\text{C} \pm 2$ previamente ajustada as amostras permaneceram por um período de 7 dias nessas condições. A leitura do teste analisando as sementes e plântulas Normais, Anormais, Sementes duras e Sementes mortas.

Emergência em canteiro substrato areia

Para realizar o teste de emergência em canteiro de sementes de soja, são necessários alguns materiais, como: bandejas de plástico, areia, água, sementes de soja e um local adequado (Figura 1). O procedimento para realizar o teste de emergência em canteiro de sementes de soja consiste em colocar as sementes na bandeja com areia úmida e cobri-las com uma fina camada.

Semeadura: Fazer para cada amostra 8 linhas de semeadura no sentido transversal do canteiro utilizando o rastelo adaptado para esta atividade. Manter a profundidade da linha de semeadura com aproximadamente 3cm. Espaçamento entre linhas de aproximadamente 8cm. Distribuir em cada linha 50 sementes,

totalizando 200 sementes por amostras. Para trabalhos de pesquisas, poderão ser utilizadas apenas 100 sementes por bandejas. Identificar a primeira linha no sentido da esquerda para direita com o número do protocolo e a data de semeadura. Cobrir manualmente as sementes com o solo das entrelinhas. Irrigar no dia seguinte à semeadura e fazer demais irrigações para manter boas condições de umidade até a avaliação do teste.

Figura 1. Canteiro substrato de areia.

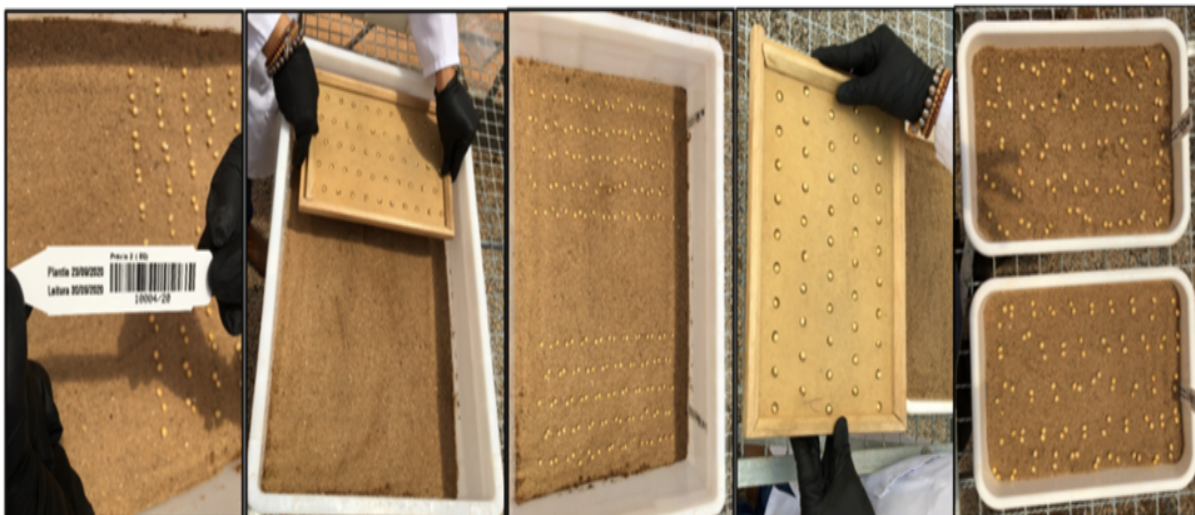


Foto: Marielly Lelis

Envelhecimento acelerado em rolo de papel

Para realizar o teste de envelhecimento acelerado, foram selecionadas sementes de soja de diferentes cultivares e lotes. As sementes foram submetidas a condições de estresse por um período de 48 horas e, posteriormente, foram avaliadas quanto à sua germinação.

Em uma caixa gerbox foi adicionado aproximadamente 50ml de água sob a água sem contato inserido a tela de inox de superfície perfurada. Distribuídas as sementes da amostra (quantidade suficiente para as 4 repetições de 50 sementes) uma única camada de forma (evitar que as sementes a sobreposição de sementes e tampar a caixa gerbox Identificação na tampa com a mesma numeração do teste de germinação e o teste de emergência para rastreio dos dados. Evitando a movimentação para que a água não atinja as sementes, acondicionadas em câmara jaquetada em temperatura previamente ajustada a 41 graus por um período de 48

horas, após esse período é realizada a montagem do teste. Semeador de acrílico com cinquenta furos, equipamento câmara jaquetada, caixa organizadora polipropileno liga de borracha, etiqueta de plástico e Termohigrômetro.

Preparo do papel realizado da seguinte forma: em uma balança calibrada pesamos o papel e multiplicamos por 2,5g o peso do mesmo para umedecer em quantidade de água necessária para o desenvolver das sementes até o tempo da completa germinação. Distribuídas quatro repetições de cinquenta sementes em formato de rolos agrupadas com o auxílio de liga de borracha. Acondicionadas em caixas plásticas de polipropileno com tampa em Câmara Jaquetada com temperatura de $25^{\circ}\text{C} \pm 2$ previamente ajustada por um período de 5 dias. Realizada a leitura do teste analisando as sementes e plântulas consideradas como Normais, Anormais, Sementes duras e Sementes mortas.

Figura 2A-B. A - Fases de desenvolvimento de uma plântula de soja. B. Teste de Germinação



Fonte: Souza (2021).

RESULTADOS

Os resultados obtidos no desenvolvimento do trabalho são referentes aos dados apresentados abaixo. Selecionadas duas cultivares CZ46B77IPRO e CZ37B43IPRO. Os comparativos mostram que a qualidade da fisiologia de semente está relacionada tanto com o aspecto genético da semente e o desenvolvimento em cada ambiente. Parâmetros analisados na leitura dos testes:

Plântulas Normais: são aquelas que mostram potencial para continuar seu desenvolvimento e dar origem a plantas normais, quando desenvolvidas sob condições favoráveis.

Plântulas Anormais: São aquelas que não mostram potencial para continuar seu desenvolvimento e dar origem a plantas normais, mesmo crescendo em condições favoráveis.

Sementes Duras: são as sementes que permanecem sem absorver água por um período mais longo que o normal e se apresentam, portanto, no final do teste, com aspecto de sementes recém colocadas no substrato, não intumescidas.

Sementes Mortas: São sementes que ao final do teste não germinam e geralmente apresentam-se amolecidas, atacadas por microorganismos e não apresentam sinal de germinação.

Sementes dormentes: São as sementes que embora viáveis não germinam, mesmo quando colocadas nas condições especificadas para a espécie em teste. Algumas dessas sementes são capazes de absorver água e intumescer, mais não germinam nem apodrecem até o final do teste.

Germinação: após sete dias, é possível verificar os resultados do teste de germinação de soja. Para interpretar os resultados, basta contar o número de sementes que germinaram. O resultado será a porcentagem de germinação das sementes de soja testadas.

Emergência em canteiro: após sete dias, as sementes começarão a germinar e as plântulas irão emergir da terra. Para avaliar os resultados do teste de emergência em canteiro de sementes de soja, é necessário contar o número de plântulas que emergiram em cada bandeja e calcular a porcentagem de emergência.

Envelhecimento acelerado, Os resultados obtidos indicaram que o teste de envelhecimento acelerado é eficaz na predição do desempenho das sementes de soja durante a germinação. Além disso, foi possível identificar correlações significativas entre os resultados do teste.

Tabela 1. Resultados do Estudo interno

Nome do material	Germinação %	Emergência em Canteiro%	Envelhecimento Acelerado%
------------------	--------------	-------------------------	---------------------------

001	93	88	86
002	98	92	81
003	93	82	77
004	89	85	80
005	87	90	80
006	92	90	82
007	98	95	90
008	93	89	82
009	97	94	88
010	88	93	81
011	98	94	88
012	99	87	83
013	95	90	86
014	97	99	87
015	97	96	83
016	97	92	88
017	95	89	87
018	95	93	87
019	96	96	89
020	96	97	88
021	99	93	90
022	99	95	89
023	99	95	84
024	96	98	87
025	97	93	84
026	96	93	87
027	99	94	90
028	98	99	90
029	98	91	91
030	96	95	89
031	95	97	87
032	94	95	87
033	97	93	86

034	91	84	80
035	99	94	92
036	95	97	86
037	99	98	88
038	97	98	86
039	100	99	91
040	98	96	90
041	99	95	92
042	97	94	89
043	97	97	87
044	97	97	89
045	99	90	90
046	98	94	89
047	94	84	84
048	94	92	87
049	96	91	88
050	97	89	89
051	95	97	88
052	99	85	83
053	99	88	85
054	94	85	82
055	94	87	83
056	95	90	85
057	99	89	85
058	96	86	85
059	94	87	85
060	95	88	86
061	97	91	89
062	98	90	89
063	97	91	90
064	96	94	88
065	97	94	84
066	92	94	85

Fonte: Elaboração das autoras (2023).

A metodologia utilizada nos resultados obtidos é reflexo dos processos aplicados e as informações poderão ser utilizadas na etapa de negociação de compra dos materiais.

O teste de germinação conduzidos sob condições ótimas para desenvolvimento de plântulas saudáveis e produtivas para esse teste de adequações realizadas como feito ajustes de temperatura, as sementes ficaram livres de qualquer meio externo que pudessem prejudicar ou atrapalhar seu desenvolvimento por um período de sete dias expressando o potencial máximo germinativo.

No teste de envelhecimento acelerado, as sementes do mesmo lote foram submetidas ao estresse de alta temperatura antes da sementeira. Essa condição intensifica o desenvolvimento dos danos causados nos processos anteriores às análises de laboratório.

Os resultados apresentados servem como reflexo da germinação posterior de seis meses à frente da etapa atual possibilitando visualizar a longevidade e o vigor do material. O Teste de emergência em canteiro é uma simulação do plantio em lavoura nesse teste sementes do mesmo material é levada a sementeira em canteiros e avaliado o comportamento delas nas condições ambientais não controlada similar às do plantio.

O trabalho semelhante utilizando a mesma metodologia de Marcos Filho (1980), apresentados na Figura 3 A, mostram que amostras com poder germinativo semelhante e com diferentes potenciais fisiológicos, identificados pelos testes de envelhecimento acelerado, as plântulas em campo, onde as sementes encontraram condições favoráveis de ambiente.

Figura 3 A – Parâmetros de Emergência em Campo

TABELA 3.1. Relações entre a qualidade fisiológica de sementes de soja, cv. Bragg, e a emergência das plântulas em campo (Marcos Filho, 1980).

Parâmetro	Qualidade Fisiológica	
	Q1	Q2
Germinação (%)	84 a	800 a
Envelhecimento Acelerado (42°C/48h)	85 a	64 b
Envelhecimento Acelerado (42°C/60h)	78 a	54 b
Comprimento raiz (mm)	83,5 a	51,7 b
Comprimento hipocótilo (mm)	24,4 a	21,9 b

Fonte: Vigor de sementes conceitos e testes.

Por outro lado, nota-se na Figura 3 B que nas condições das observações efetuadas por Costa et al., (1984), houve confirmação, em campo, da inferioridade do potencial fisiológico do lote 1, identificada pelo teste de envelhecimento. Nessa mesma pesquisa, os autores

Figura 3 B –Comparação Germinação e Envelhecimento Acelerado

TABELA 3.2. Resultados de germinação e envelhecimento acelerado de sementes de soja. cv. Paraná. comparados com a emergência das plântulas em campo (Costa et al., 1984).

Lote	Junho 1983			Novembro 1983		
	Germin. (%)	Envelh. acel. (%)		Envelh. acel. (%)		Emerg. (%)
		24h	48h	24h	48h	
01	90	82	76	71	62	71
03	93	94	92	92	83	91
05	92	95	93	84	78	81
07	93	93	93	89	68	91
09	91	89	90	79	59	81
10	88	91	88	85	74	84

Fonte: Vigor de sementes conceitos e testes.

Observaram que os períodos de 48 horas (em junho) e de 24 horas (na época de semeadura) foram eficientes para estimar a emergência das plântulas em campo, na maioria dos lotes analisados.

Os resultados comparativos Abrates (1999) e resultados comparativo de controle interno estão respectivamente representados na Figura 4 e Figura 5. Através das comparações de qualidade fisiológica dos testes de germinação, teste de emergência em canteiro irrigação e envelhecimento acelerado.

Figura 4 A Germinação e Envelhecimento Acelerado - Resultados Comparativo ABRATES

TABELA 3.4. Utilização do teste de envelhecimento acelerado para a identificação de diferenças no potencial de armazenamento de lotes de sementes de soja (Egli *et al.*, 1979).

Cultivar	Lote	Germinação (%)		Envelh. acelerado inicial (%)
		Inicial	9 Meses	
Williams	1	94	68	34
	2	91	73	74
	3	92	59	44
Cutler 71	1	88	43	63
	2	79	83	76
	3	98	68	75
Dare	1	91	45	50
	2	95	84	84
	3	97	87	78
York	1	96	90	89
	2	98	91	89
	3	85	68	74

Fonte: Vigor de sementes conceitos e testes.

Figura 5 A Germinação-Emergência em Campo -Envelhecimento Acelerado - Resultados Comparativo Controle interno

Espécie	Cultivar	Germinação%	Emergência em Canteiro%	Envelhecimento Acelerado%	Média de perda de qualidade
<i>Glycine Max</i> (soja)	CZ26B77IPRO	98	94	89	CZ26B77IPRO 10%
<i>Glycine Max</i> (soja)	CZ26B77IPRO	94	84	84	
<i>Glycine Max</i> (soja)	CZ26B77IPRO	94	92	87	
<i>Glycine Max</i> (soja)	CZ26B77IPRO	96	91	88	
<i>Glycine Max</i> (soja)	CZ26B77IPRO	97	89	89	
<i>Glycine Max</i> (soja)	CZ26B77IPRO	95	97	88	
<i>Glycine Max</i> (soja)	CZ26B77IPRO	99	85	83	
<i>Glycine Max</i> (soja)	CZ26B77IPRO	99	88	85	
<i>Glycine Max</i> (soja)	CZ37B43IPRO	99	89	85	CZ37B43IPRO 9%
<i>Glycine Max</i> (soja)	CZ37B43IPRO	96	86	85	
<i>Glycine Max</i> (soja)	CZ37B43IPRO	94	87	85	
<i>Glycine Max</i> (soja)	CZ37B43IPRO	95	88	86	
<i>Glycine Max</i> (soja)	CZ37B43IPRO	97	91	89	
<i>Glycine Max</i> (soja)	CZ37B43IPRO	98	90	89	
<i>Glycine Max</i> (soja)	CZ37B43IPRO	97	91	90	
<i>Glycine Max</i> (soja)	CZ37B43IPRO	96	94	88	

Fonte: Laboratório de controle interno para pesquisa

DISCUSSÃO

A cultura da soja é altamente influenciada pelo ambiente. O crescimento e desenvolvimento da soja e, conseqüentemente, a produtividade de grãos, resultam da interação entre cultivar e fatores ambientais, como densidade populacional e fatores ambientais previsíveis e imprevisíveis. Há esforços contínuos para aprimorar técnicas e métodos de produção para aumentar o rendimento e a qualidade em todos os segmentos da cadeia produtiva agrícola. O nível de impacto na produtividade agrícola e o lucro obtido com o uso de novas cultivares geneticamente superiores está intimamente relacionado com a qualidade fisiológica das sementes disponibilizadas aos agricultores (FRANÇA-NETO et al., 2016).

Conforme Marcos Filho (2015), o teste de germinação de soja, é uma ferramenta importante para avaliar a qualidade das sementes utilizadas na produção agrícola, com ele é possível identificar sementes de baixa qualidade e descartá-las antes do plantio, garantindo uma colheita mais eficiente e rentável.

Os resultados do teste de emergência em canteiro de sementes de soja podem indicar a qualidade das sementes testadas. Uma alta porcentagem de emergência indica que as sementes são de boa qualidade e apresentam um bom potencial de germinação e crescimento no campo.

Conforme Rodrigues et al. (2022), o teste de envelhecimento acelerado, é amplamente utilizado para avaliar o vigor de sementes de soja. Atualmente, a metodologia preconizada na literatura é montar o Teste de Germinação no máximo uma hora após o processo de envelhecimento das sementes, o que dificulta a montagem e avaliação de muitas amostras.

Segundo Marcos-Filho (2020), o princípio do teste de envelhecimento acelerado consiste em aumentar a taxa de deterioração das sementes, expondo-as a altas temperaturas e umidade relativa do ar, consideradas os fatores ambientais que mais afetam a intensidade e a velocidade da deterioração das sementes.

É um teste de vigor muito utilizado em programas de controle de qualidade em empresas produtoras de sementes, pois, em poucos dias, pode-se estimar o potencial de armazenamento dos lotes de sementes beneficiadas e, dependendo do histórico do lote, o desempenho dessas sementes no campo. Além disso, pesquisadores avaliaram a eficiência do teste de envelhecimento acelerado para determinar o potencial fisiológico de sementes com diferentes tratamentos químicos (SANTOS et al., 2021).

A qualidade fisiológica da semente, representada pela viabilidade e vigor, pode influenciar diretamente muitos aspectos do desempenho, como taxa de emergência e emergência total, e o tamanho da semente é outro componente de qualidade que tem sido avaliado em muitas espécies (RODRIGUES et al., 2018).

CONCLUSÃO

Para os testes de germinação e emergência em canteiro utilizamos os parâmetros e metodologias da Brasil (2009) desde a montagem, condução, leitura e emissão dos resultados para comparar a perda na qualidade das duas cultivares CZ46B77IPRO e CZ37B43IPRO.

Para o teste de envelhecimento acelerado foi utilizado a metodologia Abrates (1999) desde a montagem, condução, leitura e comparação dos resultados.

Os testes são técnicas simples e eficazes, os resultados utilizados na produção agrícola antes de sua comercialização. Assim, os produtores podem garantir que estão utilizando sementes de alta qualidade, o que resulta no sucesso da safra com aumentando a longevidade do material e produtividade, contribuindo

para a seleção dos lotes na compra e, portanto, uma colheita mais eficiente e rentável.

As amostras dos materiais selecionados para o levantamento de dados foram colhidos entre fevereiro/março de 2022 as analisados em setembro 2022.

Tendo em vista que mesmo as análises realizadas 6 meses após colheita e beneficiamento a queda na qualidade é considerada pouco tendo um potencial germinativo considerado bom na lavoura que garante ao produtor a escolha de compra por manterem qualidade por tanto tempo, para garantir a integridade física e fisiológica na mesma condição em que chegaram no laboratório ficaram acondicionados em câmara fria com temperatura de 12 °C e umidade relativa $\leq 70\%$ controlada.

CZ46B77IPRO perca de 10% de germinação

CZ37B43IPRO perca de 9% de germinação

REFERÊNCIAS

ABRATES – **Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes Comitê de Vigor de Sementes**. Londrina, PR, Brasil 1999.

ANDRÉ, G.S. et al. Predicting the quality of soybean seeds stored in different environments and packaging using machine learning. **Scientific Reports**. v. 12, p. 1-13, 2022.

BARON, F. A. et al. Qualidade fisiológica de sementes de soja em diferentes ambientes de produção e densidade de plantas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. v.22, n.4, p.237-242, 2018.

BRASIL. **Regras para análise de sementes** / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. – Brasília: Mapa/ACS, 2009.

CANTARELLI, L.D. et al. Variabilidade de plantas de soja originadas de sementes de diferentes níveis de qualidade fisiológica. **Acta Agronômica**, v.64, p.234-238, 2015.

FARIA, R.Q. et al. The Effect of Magneto-Priming on the Physiological Quality of Soybean Seeds. **Plants**. v. 12, p. 1-20, 2023.

FINCH-SAVAGE, W.E.; BASSEL, G.W. Seed vigour and crop establishment: Extending performance beyond adaptation. **J. Exp. Bot.** v. 67, p. 567-591, 2016.

FRANÇA-NETO, J.B. et al. **Tecnologia da produção de semente de soja de alta qualidade**. Londrina: Embrapa Soja, 2016. 82p.

GAZOLLA NETO, A. et al. Distribuição espacial da qualidade fisiológica de sementes de soja em campo de produção. **Revista Caatinga**, v.28, p.119-127, 2015.

MARCOS-FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. ABRATES: Londrina, 2015.

MARCOS-FILHO, J. Teste de envelhecimento acelerado. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA-NETO, J.B.; MARCOS-FILHO, J. (Eds.) **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 2020.

MONDO, V.H.V. et al. Variabilidade espacial da fertilidade do solo e sua relação com o potencial fisiológico de sementes em área de produção de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, v.34, p.193-201, 2012.

OHLSON, O.C.; KRZYZANOWSKI, F.C.; CAIEIRO, J.T.; PANOBIANCO, M. Teste de envelhecimento acelerado de trigo. **Revista Brasileira de Sementes**, v.32, n.4, p.118-124, 2010.

PINTO, C.A.G.; CARVALHO, M.L.M.; ANDRADE, D.B.; LEITE, E.R.; CHALFOUNS, I. Image analysis in the evaluation of the physiological potential of maize seeds. **Revista Ciência Agronômica**, v.46, n.2, p.319-328, 2015.

RODRIGUES, D.S. et al. Desempenho de plantas de soja em função do vigor das sementes e do estresse hídrico. **Revista Científica Rural**, v.20, p.144-158, 2018.

RODRIGUES, M. et al. Physiological performance of soybean seeds in the accelerated aging test and their germination after several waiting periods. **Journal of Seed Science**. v.44, p. 1-8, 2022.

SANTOS, S.F. et al. Composition and volumes of slurry in soybean seeds treatment in the industry and physiological quality during storage. **Journal of Seed Science**. v.40, n.1, p.067-074, 2018.

SANTOS, R.F. et al. Accelerated aging methodologies for evaluating physiological potential of treated soybean seeds. **Journal of Seed Science**, v.43, 2021.

SOUZA, D.D. **Produção de sementes de soja**. 2021.

WIJEWARDANA, C.; REDDY, K.R.; BELLALLOUI, N. Soybean seed physiology, quality, and chemical composition under soil moisture stress. **Food Chem**. v. 25, n. 278, p. 92-100, 2019.