

UNIGUAÇU – UNIÃO DE ENSINO SUPERIOR DO IGUAÇU LTDA
FAESI – FACULDADE DE ENSINO SUPERIOR DE SÃO MIGUEL DO IGUAÇU
ENGENHARIA AGRONÔMICA
Trabalho de Conclusão de Curso II

THAÍS CAROLINE ENGEL

**SEMENTES DE SOJA ESVERDEADAS E OS EFEITOS NO SEU
POTENCIAL FISIOLÓGICO**

SÃO MIGUEL DO IGUAÇU

2021

THAÍS CAROLINE ENGEL

**SEMENTES DE SOJA ESVERDEADAS E OS EFEITOS NO SEU
POTENCIAL FISIOLÓGICO**

Monografia apresentada à Faculdade de Ensino Superior de São Miguel do Iguaçu, como parte das exigências do curso, para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Agrônômica.

Orientadora: Professora Doutora Graciela Maiara Dalastra

SÃO MIGUEL DO IGUAÇU

2021

TERMO DE APROVAÇÃO

THAÍS CAROLINE ENGEL

SEMENTES DE SOJA ESVERDEADAS E OS EFEITOS NO SEU POTENCIAL FISIOLÓGICO

Trabalho de Conclusão de Curso II apresentado, sob a orientação da Professora Doutora Graciela Maiara Dalastra, aprovado como requisito para obtenção do grau no curso de Engenharia Agrônômica da FAESI – Faculdade de Ensino Superior de São Miguel do Iguaçu, pela seguinte banca examinadora:

Prof. Dra Graciela Maiara Dalastra

UNIGUAÇU/FAESI – Faculdade de Ensino Superior de São Miguel do Iguaçu

Prof. Me. Juliana Cristina Kreutz

UNIGUAÇU/FAESI – Faculdade de Ensino Superior de São Miguel do Iguaçu

Prof. Dr. Pablo Wenderson Ribeiro Coutinho

UNIGUAÇU/FAESI – Faculdade de Ensino Superior de São Miguel do Iguaçu

SÃO MIGUEL DO IGUAÇU, 08 de novembro de 2021

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a todos que fizeram parte desta jornada incrível na minha graduação, a cada professor, coordenador, amigo e familiar que me apoiaram e me mostraram que podemos realizar nossos sonhos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por mais esta bênção em minha vida, agradeço aos meus pais Gelcimara Engel e Mauri Engel e a minha irmã Jéssica Cristine Engel pelo apoio e incentivo que sempre me deram, agradeço a Lar Cooperativa Agroindustrial em especial a Franciele Piva Sgarbi e ao Ricardo Andres pela disponibilidade em realizar as análises, agradeço minha orientadora Graciela Maiara Dalastra pela paciência e ajudas e a todos os professores que dedicaram seu tempo, apoio, auxílio e conhecimento para que eu pudesse estar realizando este sonho de me tornar Engenheira Agrônoma.

“Escolhi a botina porquê minha vaidade está abaixo da fome das pessoas. Por que o trabalho árduo não me assusta. Escolhi estar no campo para garantir o conforto dos que moram nos grandes centros. Escolhi aumentar a produtividade, em prol da natureza e da extinção da fome no mundo. Escolhi acima de tudo, a simplicidade, a sabedoria e a resignação do produtor rural”.

(Autor desconhecido)

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 JUSTIFICATIVA	12
3 OBJETIVOS	13
3.1 Objetivo Geral.....	13
3.2 Objetivos Específicos.....	13
4 REVISÃO DE LITERATURA	14
4.1 ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS DA SOJA.....	14
4.2 SEMENTES DE SOJA ESVERDEADAS	15
5 MATERIAL E MÉTODOS	16
5.1 CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO.....	16
5.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL.....	16
5.3 AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FISIOLÓGICA DAS SEMENTES	16
5.3.1 Teste de Germinação.....	16
5.3.2 Envelhecimento Acelerado (Vigor)	17
5.3.3 Comprimento de Parte Aérea e Sistema Radicular	17
6 RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
7 CONCLUSÃO	23
REFERÊNCIAS	24

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Porcentagem de germinação dos três tipos de sementes da cultivar NA5909 RG em função dos períodos de armazenamento.....	18
Tabela 2 - Porcentagem de vigor em função dos períodos de armazenamento.....	19
Tabela 3 - Porcentagem de vigor dos três tipos de sementes da cultivar NA5909 RG.....	20
Tabela 4 - Médias da parte aérea de cada tipo de sementes em relação aos períodos de armazenamento.....	20
Tabela 5 - Médias da parte radicular de cada tipo de sementes em relação aos períodos de armazenamento.....	21

RESUMO

Sementes de soja na região sul do Brasil, tem apresentado degradação parcial da clorofila, resultando em cotilédones esverdeados. Este estudo foi desenvolvido para verificar se a clorofila não degradada tem influência sobre a qualidade e desenvolvimento fisiológico das sementes e plântulas de soja por determinado período de armazenamento (0, 15, 30 e 45 dias). Por meio da separação de três amostras de sementes de um lote da cultivar NA5909 RG, sendo elas, sementes esverdeadas, normais e mistas (lote original), realizou-se testes de germinação, envelhecimento acelerado (24 horas) e comprimento de plântulas. Observou-se nos resultados dos testes que o período de armazenamento não interferiu significativamente no potencial fisiológico das sementes e plântulas, indicando que o lote da cultivar é de boa qualidade e viável para comercialização.

Palavras-chave: *Glycine max*. Cotilédones Esverdeados. Degradação. Clorofila.

ABSTRACT

Soybean seeds in southern Brazil have shown partial degradation of chlorophyll, resulting in greenish cotyledons. This study was developed to verify whether non-degraded chlorophyll has an influence on the quality and physiological development of soybean seeds and seedlings for a given storage period (0, 15, 30 and 45 days). By separating three seed samples from a lot of cultivar NA5909 RG, which are greenish, normal and mixed seeds (original lot), germination, accelerated aging (24 hours) and seedling length tests were carried out. It was observed in the test results that the storage period did not significantly interfere in the physiological potential of the seeds and seedlings, indicating that the cultivar lot is of good quality and viable for commercialization.

Key word: Glycine max. Greenish cotyledons. Degradation. Chlorophyll.

1 INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* L. Merrill) é uma das leguminosas mais produzidas no Brasil e no mundo, sendo considerada uma das culturas agrícolas que mais cresceu nas últimas três décadas, devido a sua rentabilidade e seu potencial econômico para a comercialização no mercado nacional e internacional. É a “commodity” que mais se destaca em território brasileiro (CONAB, 2016; VINHAL-FREITAS et al., 2011).

O volume da produção e o acréscimo da capacidade da soja brasileira sempre estiveram ligados aos avanços científicos e disponibilização de tecnologias a cultura da soja (GABARDO, 2015). O aumento gradual do plantio foi por meio do avanço tecnológico somado ao manejo, a fim de que o agricultor realize o plantio com sementes de qualidade superior, resultando em lavouras com bom “stand” e produtivas.

Porém, fatores essenciais da qualidade de um lote de sementes resultam na interação de características que determinam o seu valor na semeadura. Assim se faz necessário padrões mínimos de pureza física e de germinação em sua produção, principalmente na relação qualidade e vigor das sementes e os efeitos causados por sementes verdes ou esverdeadas, que inviabilizam a qualidade fisiológica das sementes de soja (PESKE; BAUDET, 2003).

A plenitude física da semente de soja é essencial para seu pleno desempenho no campo, no que se refere à germinação e à emergência da plântula. Assim, a obtenção de sementes com qualidade fisiológica, que produzem plantas vigorosas e em número adequado é requisito importante para propiciar uma base para o sucesso da lavoura (CALAÇA, 2017; KRZYZANOWSKI et al., 2018). Sementes de alto vigor, normalmente apresentam germinação mais rápida e uniforme, sendo capazes de suportar melhor as adversidades do ambiente (SCHEEREN et al., 2010).

Em período normal de maturação, a quantidade de clorofila nas sementes sofre redução pela ação de enzimas clorofilase e magnésio-chelatase, responsáveis por degradar a clorofila e assim, causando a perda da coloração verde. Com clima quente e seco, nos últimos estádios de maturação, a ação das enzimas são influenciadas. Podendo haver a morte precoce da planta e maturação forçada da semente, a atividade realizada pelas enzimas cessa antes da clorofila ser degradada

por completo, ocorrendo a incidência de semente verde ou esverdeada (EMBRAPA, 2016).

Sementes com diferentes níveis de cor verde, podem apresentar altos índices de deterioração acarretando redução da germinação, vigor e a viabilidade de lotes de soja com essas características (FRANÇA NETO, 2020).

Portanto, a qualidade fisiológica das sementes tem grande influência no potencial produtivo e na comercialização, pois a escolha de sementes com alto percentual de vigor e germinação interferem no sucesso final da safra da cultura.

O estudo teve por finalidade o intuito de realizar análises de controle de qualidade de diferentes tipos de sementes de soja da cultivar NA5909 RG e comparar os resultados obtidos com o propósito de averiguar se o lote está conforme para comercialização.

2 JUSTIFICATIVA

Em contexto mundial das grandes culturas produtoras de grãos, a soja foi a que teve a maior porcentagem de crescimento desde os anos 1970. Entre 1970 e 2017, a produção no mundo cresceu 7,73 vezes, sendo que de 44 milhões/toneladas subiu para 340 milhões/toneladas (CESB, 2018).

No Brasil, o desenvolvimento da produção no mesmo período, obteve crescimento ainda maior, de 76 vezes, sendo 1,5 milhão/toneladas em 1970 superou os 114 milhões/toneladas em 2017 (CESB, 2018).

Segundo a Campanha Nacional de Abastecimento (CONAB), o Paraná teve uma produção de 19,872 milhões de toneladas de soja em 2021 (CONAB, 2021).

Isso caracteriza a grande importância que a soja tem no mercado mundial, onde a sua produção supera a cada ano mais as expectativas do mercado sem precisar aumentar a área plantada, com avanços em melhoramento genético de sementes e novas tecnologias no campo, alimenta a expectativa de crescimento de produção para o futuro.

O controle de qualidade de sementes de soja é um processo essencial para garantir a qualidade dos lotes que irão ao mercado. A qualidade fisiológica das sementes é muito importante pois expressa o máximo potencial e a uniformidade no campo.

Observando a importância do controle de qualidade e o potencial produtivo de sementes de soja, este trabalho visa analisar a germinação e o desenvolvimento de sementes e plântulas de soja da variedade NA5909 RG.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Verificar o potencial fisiológico de sementes de soja (esverdeadas, amarelas e mistas).

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Averiguar se sementes de soja esverdeadas perdem potencial fisiológico pela não total degradação da clorofila.

Comparar resultados de vigor, germinação e comprimento de plântulas de sementes esverdeadas, sementes amarelas e sementes mistas (lote original).

Analisar se o lote de sementes tem condições para ser comercializado considerando o seu potencial fisiológico.

4 REVISÃO DE LITERATURA

4.1 ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS DA SOJA

Cultivada em diversos países, a soja tem importante papel no cenário da agricultura no mundo tanto em áreas cultivadas como em produção, sendo considerada a oleaginosa de maior interesse no agronegócio mundial (PEREIRA, 2016). Entre os maiores produtores mundiais está o Brasil, que tem a maior capacidade de expandir sua produção, tanto em produtividade como em área cultivada (VENCATO et al., 2010).

Em âmbitos de exportação de grãos, segunda CONAB (2018), o Brasil é o líder, sendo responsável por cerca de 30% da oferta no mundo. Um dos maiores compradores de soja do país, é a China, mais de 70% da soja produzida aqui é exportada para o país (BRANDANI, 2017).

Na safra 2020/2021, o Brasil teve produção de 135,409 milhões de toneladas de soja, em uma área plantada de 38,502 milhões de hectares, alcançando produtividade de 3.517 kg/ha (CONAB, 2021).

4.2 QUALIDADE FISIOLÓGICA DAS SEMENTES

Parâmetros de avaliação para o potencial fisiológico de sementes são fundamentais em programas de controle de qualidade de produção, trazendo a possível identificação de lotes com diferentes níveis de desempenho e características a serem avaliadas com testes de germinação e vigor das sementes (SPONCHIADO et al., 2014).

Segundo Marcos Filho (2005), qualidade de sementes é um dos principais fatores que interferem no desempenho da cultura, está relacionada com fatores genéticos, físicos, fisiológicos e sanitários que influenciam na capacidade das sementes em originar plantas de alta produtividade.

A perda de qualidade nas sementes ocorre geralmente pela baixa percentagem de germinação, aumento de plântulas anormais e redução no vigor das plântulas (TOLEDO et al., 2009).

4.3 SEMENTES DE SOJA ESVERDEADAS

No período normal de maturação, a quantidade de clorofila nas sementes sofre redução pela ação de enzimas clorofilase e magnésio-chelatase, causando a perda da coloração verde. Em condições normais, a planta amadurece e a ação das enzimas degradam as clorofilas, trazendo a coloração normal de semente madura de soja. Desta forma, no verão com clima quente e seco, no momento dos últimos estádios de maturação, a ação enzimática é influenciada. Com a morte precoce da planta e maturação forçada da semente, a atividade enzimática cessa antes de toda a clorofila ser degradada. O manejo incorreto de lavouras de soja também pode ser a consequência na produção de semente esverdeada. A má distribuição de fertilizantes ou calcário, pode provocar problemas de maturação desigual, resultando na colheita de semente imatura e esverdeada, misturadas com semente amarela e madura (EMBRAPA, 2016).

A ocorrência de sementes esverdeadas de soja em determinados lotes da cultura, podem ser causadas pelo genótipo e por condições climáticas desfavoráveis como temperaturas elevadas, déficit hídrico e clima seco (PÁDUA, 2006).

Sementes de coloração verde intenso ou esverdeadas, de modo geral apresentam elevados índices de deterioração por não degradaram totalmente a clorofila, podendo ocasionar a redução da germinação, vigor e da viabilidade de lotes de soja (FRANÇA-NETO et al., 2012).

Estresses ambientais como déficit hídrico, seca ou veranico, em fases finais de enchimento de grãos e maturação, especialmente se associado com elevadas temperaturas e geada intensa (FRANÇA-NETO et al., 2005), resultam na morte prematura da planta ou maturação forçada, e pode provocar severa redução da produtividade da lavoura e produção de semente esverdeada. Sementes esverdeadas recentemente colhidas podem germinar, porém têm o vigor afetado. No entanto, sementes esverdeadas armazenadas em ambientes de armazéns convencionais, que não são refrigerados, passado um período entre quatro a cinco meses, praticamente não germinarão (EMBRAPA, 2016). Estudo realizado por Zorato et al. (2007), relata também pouco potencial de armazenabilidade dessas sementes.

5 MATERIAL E MÉTODOS

5.1 CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO

As sementes de soja foram fornecidas pela empresa Lar Cooperativa Agroindustrial - Unidade de Beneficiamento Xanxerê - SC. O material genético é da cultivar NA 5909 RG, produzida na cidade de Xanxerê em Santa Catarina, da safra 2020/2021, retidas em peneiras 6,5 mm, sendo da categoria S1.

O experimento foi conduzido no Laboratório Central da Lar Cooperativa Agroindustrial, situado em Medianeira - PR, sob as coordenadas geográficas 25° 16' 31" S e 54° 04' 15" O, com altitude de 412 m.

5.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

O experimento seguiu o delineamento experimental inteiramente ao acaso em esquema fatorial 3 x 4, com quatro repetições de duzentas sementes.

O primeiro fator correspondeu a três métodos de separação de sementes, sendo sementes esverdeadas, sementes normais (amarelas) e sementes mistas (sem separação) e o segundo fator quatro períodos de armazenamento (0, 15, 30 e 45 dias) sendo as amostras acondicionadas em sala de armazenamento com temperatura e umidade controlados.

5.3 AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FISIOLÓGICA DAS SEMENTES

5.3.1 Teste de Germinação

Duzentas sementes foram previamente condicionadas sobre tela de arame galvanizado, em camada única, fixada no interior de caixas plásticas "gerbox" com 40 ml de água destilada por 24h ± 4h em câmara de germinação tipo "Mangelsdorf" a 25°C ± 2°C. Após esse período, as sementes foram divididas em quatro subamostras de cinquenta sementes e transferidas para quatro rolos em papel "germitest" previamente umedecido com água 2,5 vezes o valor do seu peso, utilizando a metodologia descrita pela RAS (Regras para Análise de Sementes) (BRASIL, 2009), sendo condicionadas novamente em câmara de germinação a 25°C

$\pm 2^{\circ}\text{C}$, por um período de cinco dias. Passado esse momento, foi realizada a contagem de plântulas normais, anormais, firmes e duras e mortas, computando-se a porcentagem de plântulas normais.

5.3.2 Envelhecimento Acelerado (Vigor)

Para condução do teste de envelhecimento acelerado, foi utilizado o método descrito por Krzyzanowski et al. (1999), onde duzentas sementes foram dispostas sobre tela de arame galvanizado, em camada única, fixada no interior de caixas plásticas “gerbox”, as quais no interior continham 40 mL de água destilada. As amostras foram incubadas em BOD, à temperatura constante de 41°C por 24h. Transcorrido o período, as sementes foram colocadas para germinar distribuídas em quatro repetições de cinquenta sementes seguindo os mesmos procedimentos utilizados no teste de germinação (BRASIL, 2009).

5.3.3 Comprimento de Parte Aérea e Sistema Radicular

Com a contagem e computação das porcentagens das plântulas normais das sementes esverdeadas, normais e mistas no teste de germinação, realizou-se a separação de quinze plântulas aleatoriamente de cada teste e de cada tratamento (dia 0, 15, 30 e 45) e foi realizado a medição das partes aéreas e radiculares com ajuda de uma régua milimetrada. Foi utilizado para medição da parte aérea somente o hipocótilo sendo eliminado o cotilédone e a parte da raiz a partir do primeiro pêlo radicular. Para a medição do sistema radicular foi utilizado a parte inferior, sendo cortada a partir do primeiro pêlo radicular.

5.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância com o auxílio do software SISVAR (Programa de Análise Estatística e Planejamento de Experimentos) versão 5.8 (FERREIRA, 2018). Quando da existência de diferenças estatisticamente significativas, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a variável porcentagem de germinação (Tabela 1) observa-se que houve interação entre os fatores tipos de sementes e período de armazenamento.

Tabela 1 – Porcentagem de germinação dos três tipos de sementes da cultivar NA5909 RG em função dos períodos de armazenamento

Tipos de Semente	Germinação (%)			
	Período de armazenamento (dias)			
	0	15	30	45
Normais	96 Aa	89,5 Ba	92 Aa	93,5 Aa
Mistas	95 Aab	98 Aa	89 Ab	95 Aab
Esverdeadas	96,5 Aa	84 Bb	88,5 Ab	88,5 Ab

Médias seguidas de mesma letra em maiúsculo na coluna e minúsculo na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Para o desdobramento de tipos de sementes dentro do período de armazenamento das sementes, verifica-se que o tipo de semente mista resultou em maior porcentagem de germinação quando armazenada por 15 dias, porém, sendo estatisticamente igual aos dias 0 e 45.

Para as sementes normais não houve diferenças significativas entre os períodos de armazenamento, sendo estatisticamente iguais em todos os períodos de armazenamento.

Para as sementes esverdeadas houve maior porcentagem com 0 dias de armazenamento, sendo estatisticamente iguais aos períodos de armazenamentos de 30 e 45 dias.

Segundo RAS (2009), a porcentagem mínima de germinação para as sementes serem consideradas de boa qualidade para comercializadas é de 80% de plântulas normais, desta forma todas as sementes testadas no presente trabalho apresentaram boa qualidade em relação a porcentagem de germinação.

Os resultados obtidos no presente trabalho diferem dos resultados encontrados por Zorato et al. (2007), que comparou dois lotes, A e B, sendo que A possuía 11,8% de sementes esverdeadas e B possuía 37,4%, apresentando baixa capacidade germinativa nos testes, onde o lote A com sementes esverdeadas apresentou 51% e o lote B 31% de germinação em plântulas normais.

Para o vigor, não houve interação entre os fatores de período de armazenamento e tipos de semente, desta forma, os efeitos foram estudados isoladamente (Tabela 2 e 3).

Tabela 2 – Porcentagem de vigor em função dos períodos de armazenamento

Período de armazenamento (dias)	Vigor (%)
0	94,41 a
15	93,00 a
30	91,33 a
45	94,00 a

Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si ao nível de 5% de probabilidade.

Na legislação não há uma porcentagem mínima de vigor que as sementes de soja tenham que apresentar para serem consideradas de boa qualidade para comercialização, porém, no laboratório da Lar Cooperativa Agroindustrial onde os testes foram realizados, são levados em consideração que os vigores menores que 74% são considerados baixos e não viáveis para comercialização, de 75% à 84% são considerados médios, de 85% à 89% são considerados altos e acima de 90% são considerados muito altos. Levando em consideração a escala apresentada, as porcentagens de vigor obtidos nos testes realizados são considerados muito altos, indicando ótima qualidade e que o esverdeamento presente nos tegumentos das sementes não interferiu no potencial fisiológico das mesmas nos períodos de armazenamento utilizados.

Nos períodos de armazenamento estudados, observou-se que não foram suficientes para causar danos ou perda de qualidade nas sementes e plântulas, o que implica que mesmo com tegumento esverdeado, as sementes são de boa qualidade.

No estudo realizado Bordignon et. al. (2017), a cultivar 5909 apresentou vigor de 93%, que sendo comparado com o resultado obtido neste trabalho (tabela 2), obtiveram valores semelhantes, indicando que as cultivares são vigorosas.

Na Tabela 3 são apresentados os dados de vigor para os diferentes tipos de sementes, pode-se observar que não houve diferenças significativas entre as sementes testadas.

Tabela 3 – Porcentagem de vigor dos três tipos de sementes da cultivar NA5909 RG

Tipos de Semente	Vigor (%)
Normais	94,62 a
Mistas	93,18 a
Esverdeadas	91,75 a

Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si ao nível de 5% de probabilidade.

Foi possível evidenciar uma leve redução da qualidade das sementes nos testes realizados nos tratamentos que apresentavam todas as sementes com tons de cor verde nos cotilédones, quando comparadas com as sementes normais e mistas.

Se comparado com Zorato et. al. (2007), onde as sementes de soja esverdeadas dos lotes analisados, A e B, apresentaram redução acentuada no potencial fisiológico, onde o lote A apresentou 41% e o lote B apresentou 26% de vigor em plântulas normais.

Na Tabela 4 são apresentadas as médias de parte aérea das plântulas em relação aos tipos de sementes e diferentes períodos de armazenamento.

Tabela 4 - Médias da parte aérea (PA) de cada tipo de sementes em relação aos períodos de armazenamento

Tipos de Semente	Média PA (Plântula)			
	Período de armazenamento (dias)			
	0	15	30	45
Normais	5,99	6,08	7,59	5,46
Mistas	6,8	6,23	6,81	4,95
Esverdeadas	7,08	5,38	5,62	6,18

Para o comprimento da parte aérea, observou-se que numericamente as plântulas de sementes normais com maior comprimento foi aos 30 dias do armazenamento das sementes, seguidos dos períodos de 15 dias, 0 dia e com menor comprimento no período de 45 dias.

Para as plântulas de sementes mistas, numericamente o maior comprimento foi aos 30 dias de armazenamento das sementes, seguidos dos períodos de 0 dia, 15 dias e com menor comprimento aos 45 dias.

Para as plântulas de sementes esverdeadas, o período de armazenamento com maior comprimento foi a 0 dia, seguidos dos períodos de 45 dias, 30 dias e com menor número de comprimento aos 15 dias.

Nos testes realizados por Corrêa (2012), observou-se que a cultivar NA 5909 RG se destacou por ter comprimentos de plântulas maiores que as outras cultivares testadas. Comparando os trabalhos, nota-se e conclui-se que a cultivar tem ótimo desenvolvimento e comprimento de parte aérea, sendo observado esses parâmetros nos dois estudos.

Na Tabela 5 são apresentadas as médias do sistema radicular das plântulas em relação aos tipos de sementes e períodos de armazenamentos.

Tabela 5 - Médias da parte radicular (PR) de cada tipo de sementes em relação aos períodos de armazenamento

Tipos de Semente	Média PR (Plântula)			
	Período de armazenamento (dias)			
	0	15	30	45
Normais	11,22	10,83	12,59	11,13
Mistas	11,16	9,58	9,75	10,1
Esverdeadas	10,92	9,21	8,7	12,42

Para o comprimento do sistema radicular, observou-se que numericamente as plântulas de sementes normais com maior comprimento foi aos 30 dias do armazenamento das sementes seguidos dos períodos de 0 dia, 45 dias e com menor comprimento aos 15 dias.

Para plântulas de sementes mistas, numericamente o maior comprimento foi ao 0 dia dos períodos de armazenamento seguidos dos períodos de 45 dias, 30 dias e com menor comprimento aos 15 dias.

Para plântulas de sementes esverdeadas, numericamente o maior comprimento foi aos 45 dias de armazenamento seguido dos períodos de 0 dia, 15 dias e com menor comprimento aos 30 dias.

Segundo estudo realizado por Souza et. al. (2017), o comprimento das raízes de plântulas da cultivar NA 5909 RG obtiveram maior comprimento em relação as outras duas cultivares avaliadas. Comparando os estudos, observa-se que a cultivar teve bom desenvolvimento radicular nos testes realizados.

Porém, nas medições de parte aérea e parte radicular, observou-se que cada plântula teve uma forma de desenvolvimento, com comprimento de hipocótilos e raízes diferentes e com as próprias particularidades. Considerando que plântulas com maior comprimento de PA e PR, são mais vigorosas e tem desenvolvimento mais rápido que as plântulas com menor comprimento, porém, isso não interferiu nos resultados do potencial fisiológico das mesmas, pois todas têm capacidade de desenvolvimento completo, sendo nas classificações de plântulas normais elas podem ser consideradas plântulas fortes, médias e fracas, o que explica os diferentes desenvolvimentos das mesmas.

7 CONCLUSÃO

Os três tipos de sementes de soja (normais, mistas e esverdeadas) da cultivar NA5909 RG juntamente com o período de armazenamento utilizado (0, 15, 30 e 45 dias), tiveram pouca interferência na qualidade e no potencial fisiológica do lote de sementes analisado. Os efeitos bióticos e abióticos como o período de armazenamento, influenciaram minimamente na expressão máxima do potencial das sementes.

Nas plântulas normais (utilizadas para medição de comprimento), os comprimentos de parte aérea e parte radicular variaram conforme característica de cada plântula, sendo umas mais vigorosas e outras menos vigorosas, porém, não implicando nos resultados que foram positivos.

Os resultados apontados mostram que o lote de sementes de soja da cultivar NA5909 RG, está com seu potencial fisiológico correspondente a ótimas condições para comercialização.

REFERÊNCIAS

- BAUDET, L.M.L. **Armazenamento de sementes**. In: PESKE, S.T.; ROSENTHAL, M.D.A.; ROTA, G.R.M. (Eds.). **Sementes: Ciência e Tecnologia**. EDUFPEL: Pelotas. 2003. 545 p.
- BORDIGNON, B. C. S.; VEIGA V. V.; BIANCHINI F.; SHIMOIA E. P. **Percentual de Sementes Esverdeadas e sua Influência na Qualidade Fisiológica de Doze Cultivares de Soja**. Erechim. v. 41, n.155, p. 30. 2017.
- BRANDANI, E. B. **Análise de imagens na avaliação do vigor de sementes de soja**. 2017. iii, 48 f., il. Dissertação (Mestrado em Agronomia) — Universidade de Brasília, Brasília, 2017.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. **Regras para Análise de Sementes**. Brasília, 2009. 399 p. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/insumos-agropecuarios/arquivos-publicac>. Acesso em: 20 agosto de 2021.
- CALAÇA, M.M. **Verificação da Qualidade ao Longo do Processo de Beneficiamento de Sementes de Soja**. 2017. 24f. Monografia (Graduação em Agronomia) - Universidade de Brasília - UnB, Brasília, 2017.
- CESB - Comitê Estratégico Soja Brasil. **Soja Quebrando Recordes**. Sorocaba, 2018. 37 e 38 p.
- CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. **Perspectiva para Agropecuária**. Vol.6. Safra 2018/2019. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/images/.../perspectivas-para-a-agropecuaria-2018-19.pdf>. Acesso em: 30 de agosto de 2021. Brasília, 2018.
- CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. **Soja - Análise Mensal**. Brasília, 2021. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/analises-do-mercado-agropecuario-e-extrativista/analises-do-mercado/historico-mensal-de-soja/item/15750-soja-analise-mensal-maio-2021>. Acesso em: 21 setembro de 2021.
- CORRÊA, C. **Dessecação Química em Pré-Colheita de Plantas de Soja: Rendimento e Qualidade de Sementes**. 2012. 78 p. Lages – SC.
- DIYAMA, T.; SILVA, F.; BORÉM, A. **Soja: do plantio à colheita**. Viçosa: UFV, 2015, 333 p.
- EMBRAPA. **Tecnologia da Produção de Sementes de Soja de Alta Qualidade**. Documentos 380. Londrina - PR, 2016. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/151223/1/Documentos-380-OL1.pdf>. Acesso em: 03 de setembro de 2021.
- EMBRAPA. **Embrapa Soja Alerta Sobre Elevado Índice de Sementes de Soja Esverdeadas**. Londrina – PR, março, 2020. <https://www.embrapa.br/busca-de>

noticias/-/noticia/50991872/embrapa-soja-alerta-sobre-elevado-indice-de-sementes-de-soja-esverdeadas. Acesso em: 30 de novembro de 2021.

FRANÇA-NETO, J.B.; PÁDUA, G.P.; CARVALHO, M.L.M.; COSTA, O.; BRUMATTI, P.S.R.; KRZYZANOWSKI, F.C.; COSTA, N.P. da; HENNING, A.A.; SANCHES, D.P. Semente Esverdeada de Soja e sua Qualidade Fisiológica. Londrina: Embrapa Soja, 2005. 4p. Embrapa Soja, **Circular Técnica, 38**.

FRANÇA-NETO, J. B.; KRZYZANOWSKI, F., PÁDUA, G. P.; LORINI, L.

Características Fisiológicas da Semente: Vigor, Viabilidade, Germinação, Danos Mecânicos Tetrázólio, Deterioração por Umidade Tetrázólio, Dano por Percevejo Tetrázólio e Sementes Verdes. Embrapa Soja - Capítulo em livro científico (ALICE), 2018.p. 31-59.

FRANÇA-NETO, J.B.; PÁDUA, G.P.; KRZYZANOWSKI, F.C.; CARVALHO, M.L.M.; HENNING, A.A.; LORINI, I. Semente Esverdeada de Soja: Causas e Efeitos Sobre o Desempenho Fisiológico – Série Sementes. Londrina: Embrapa Soja, 2012b. 15p. Embrapa Soja. **Circular Técnica, 91**.

KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA NETO, J. B. (Ed.). 1999. **Vigor de Sementes: Conceitos e Testes**. Londrina: ABRATES, 218 p.

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para Análises de Sementes – RAS**. Brasília, p. 148, 2009.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de Sementes de Plantas Cultivadas**. 2005, Piracicaba: FEALQ, 495 p.

PÁDUA, G.P. **Retenção de Clorofila e Seus Efeitos Sobre a Qualidade Fisiológica de Semente de Soja**. 2006. 160f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.

PEREIRA, E. M. **Estratégias de Seleção e Efeito de Armazenamento de Sementes em Populações Segregantes de Soja**. 2016. xii, 79 p.: il.; 29 cm. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2016.

SCHEEREN, B. R.; PESKE, S. T.; SCHUCH, L. O. B.; BARROS, A. C. A. Qualidade Fisiológica e Produtividade de Sementes de Soja. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 32, n. 3, p.35-41, 2010.

SOUZA E. S.; ALVES A. M.; PIEROZZI C. G. Qualidade Fisiológica de Sementes de Soja Oriundas de Campos Dessecados com Glufosinato-Sal de Amônio e Paraquat. **Agries, Revista Agri-Environmental Sciences**. Palmas, TO, v. 3, n. 2, 2017.

SPONCHIADO, J. C.; SOUZA, C. A.; COELHO, C. M. M. Teste de Condutividade Elétrica para Determinação do Potencial Fisiológico de Sementes de Aveia Branca. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 35, n. 4, suplemento, p. 2405-2414, 2014.

TOLEDO, M. Z.; FONSECA, N. R.; CÉSAR, M. L.; SORATTO, R. P.; CAVARIANI, C.; CRUSCIOL, C. A. C. Qualidade Fisiológica e Armazenamento de Sementes de Feijão em Função da Aplicação Tardia de Nitrogênio em Cobertura **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.39, p.124-133, 2009.

VENCATO, A. Z. **Anuário Brasileiro da Soja 2010**. Santa Cruz do Sul: Gazeta Santa Cruz, 2010, p. 144.

ZORATO, M. F.; PESKE, S. T.; TAKEDA, C. e FRANÇA-NETO, J. B. Sementes Esverdeadas em Soja: Testes Alternativos para Determinar sua Qualidade. **Revista Brasileira de Sementes**, v.29, n.1, p.1-10, 2007.

ZORATO, M. F.; PESKE, S. T.; TAKEDA, C. e FRANÇA NETO, J. B. **Presença de Sementes Esverdeadas em Soja e Seus Efeitos Sobre Seu Potencial Fisiológico**. vol. 29, nº 1, p.11-19, 2007.