



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL**  
**CAMPUS CHAPECÓ**  
**CURSO DE AGRONOMIA**

**ALESSANDRO RUDINEI**  
**FIDRIGESKI**

**QUALIDADE DE SEMENTES DE SOJA TRATADAS E SUBMETIDAS AO**  
**ARMAZENAMENTO**

**CHAPECÓ**

**2018**

**ALESSANDRO RUDINEI FIDRIGESKI**

**QUALIDADE DE SEMENTES DE SOJA TRATADAS E SUBMETIDAS AO  
ARMAZENAMENTO**

Trabalho de conclusão de curso de graduação  
apresentado como requisito para obtenção do título  
de Bacharel em Agronomia da Universidade Federal  
da Fronteira Sul.

Orientador: Dr. Samuel Mariano Gislon da Silva.

**CHAPECÓ  
2018**

**Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS**

Fidrigueski, Alessandro Rudinei  
QUALIDADE DE SEMENTES DE SOJA TRATADAS E  
SUBMETIDAS  
AO ARMAZENAMENTO / Alessandro Rudinei Fidrigueski. --  
2018.  
27 f.

Orientador: Prof. Dr. Samuel Mariano Gislon da Silva. Trabalho  
de Conclusão de Curso (Graduação) -  
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de  
Agronomia, Chapecó, SC , 2018.

1. Qualidade de sementes de soja.. I. Silva, Samuel Mariano  
Gislon da, orient. II. Universidade Federal da Fronteira Sul. III.  
Título.

Elaborada pelo sistema de Geração Automática de Ficha de Identificação da Obra pela UFFS com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

ALESSANDRO RUDINEI FIDRIGESKI


**QUALIDADE DE SEMENTES DE SOJA TRATADAS E SUBMETIDAS AO  
ARMAZENAMENTO**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado como requisito para obtenção do título de Bacharel em Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul.

Orientador: Prof. Dr. Samuel Mariano Gislon da Silva

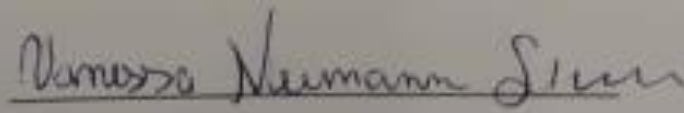
Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca em:  
22/11/2018.

BANCA EXAMINADORA



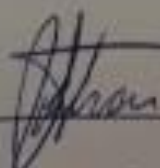
---

Prof. Dr. Samuel Mariano Gislon da Silva – UFFS



---

Prof.ª Dra. Vanessa Neumann Silva – UFFS



---

Prof. Dr. Siumar Pedro Tironi – UFFS

## RESUMO

O tratamento de sementes é uma prática usual no meio agrícola. No entanto, o tratamento industrial (TSI) ou “*on farm*” de sementes pode implicar de maneira positiva ou negativa quando aliado ao armazenamento das sementes, que serão posteriormente semeadas no campo. O objetivo do presente trabalho foi analisar o impacto do tratamento de sementes de soja em pré e pós-armazenamento (0 e 120 dias), com uma combinação de fungicidas, inseticidas, micronutrientes, polímero e pó-secante. Para tal, foi realizado um ensaio no esquema fatorial 5x2 em delineamento inteiramente casualizado, com 4 repetições, onde foram utilizados 10 tratamentos: a) controle 1; b) tratadas; c) tratadas + armazenadas; d) controle 2; e) armazenadas + tratadas; diferindo entre si pela época que receberam ou não a aplicação do conjunto de produtos. Foram utilizadas e comparadas as sementes da cultivar NS 6909IPRO e da cultivar P 95R51, sendo avaliados os seguintes parâmetros: germinação, vigor pelo teste de envelhecimento acelerado e condutividade elétrica. Os dados foram submetidos à análise de variância e comparação de médias pelo programa Sisvar. Foi possível observar que o lote da cultivar P95R51 foi superior a NS6909IPRO no teste padrão de germinação. O revestimento químico das sementes aliado ao armazenamento de maneira geral ocasionou menor taxa de germinação. O lote da cultivar NS6909IPRO apresentou menor vigor quando armazenada sem a aplicação do conjunto de produtos.

**Palavras-chave:** *Glycine max* L. Potencial fisiológico. Vigor. Tratamento de sementes.

## ABSTRACT

Seed treatment is a common practice in agriculture. However, the industrial treatment (TSI) or seed on farm may imply positively or negatively when coupled with storage of seeds, which will later be sown in the field. The objective of the present work was to analyze the impact of soybean seed treatment in pre and post-storage (0 and 120 days), with a combination of fungicides, insecticides, micronutrients, polymer and powder-drier. For that, a 5x2 factorial design was carried out in a completely randomized design, with 4 replicates, where 10 treatments: a) control 1; b) treated; c) treated + stored; d) control 2; e) stored + treated; differing from each other by the time they received or not the application of the set of products set were used. Seeds of the variety NS 6909IPRO and of the variety P 95R51 were used and compared, being evaluated the following parameters: germination, vigor by accelerated aging test and electrical conductivity. The data were submitted to analysis of variance and comparison of means by the Sisvar program. It was possible to observe that the lot of the P95R51 cultivar was superior to NS6909IPRO in the standard germination test. The chemical coating of the seeds together with the storage generally resulted in a lower germination rate. The NS6909IPRO batch presented lower vigor when stored without the application of the product set.

**Key words:** *Glycine max* L. Physiological potential. Vigor. Seed treatment.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Avaliação da taxa de germinação em porcentagem de plântulas normais de soja.....	17
Tabela 2. Média dos tratamentos, taxa de germinação em porcentagem de plântulas normais de soja.....	18
Tabela 3. Média das cultivares, taxa de germinação em porcentagem de plântulas normais de soja.....	18
Tabela 4. Avaliação da taxa de germinação expressa em porcentagem de plântulas normais de soja, das sementes submetidas ao teste de envelhecimento acelerado. ....	20
Tabela 5. Avaliação da condutividade elétrica expressa em $\mu\text{S}/\text{cm}/\text{g}$ de sementes nas cultivares de soja em diferentes tempos de armazenamento.....	21
Tabela 6. Média dos tratamentos, condutividade elétrica (expressa em $\mu\text{S}/\text{cm}/\text{g}$ ) nas diferentes cultivares de soja.....	22
Tabela 7. Média das cultivares de soja, condutividade elétrica (expressa em $\mu\text{S}/\text{cm}/\text{g}$ ) em diferentes tempos de armazenamento.....	22

## Sumário

1 INTRODUÇÃO .....	9
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	10
3 OBJETIVOS .....	13
3.1 OBJETIVO GERAL .....	13
3.2 OBJETIVO ESPECÍFICO .....	13
4 MATERIAL E MÉTODOS .....	14
4.1 OBTENÇÃO DAS SEMENTES .....	14
4.2 TESTE DE CONDUTIVIDADE ELÉTRICA .....	14
4.3 TRATAMENTO E ARMAZENAMENTO DE SEMENTES .....	14
4.4 ENSAIO DE GERMINAÇÃO .....	16
4.5 TESTE DE ENVELHECIMENTO ACELERADO .....	16
4.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA .....	17
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	17
6 CONCLUSÃO .....	23
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	23
Apêndice A. Quadro de análise de variância, % de germinação das cultivares. ....	26
Apêndice B. Quadro de análise de variância, % de germinação no teste de envelhecimento acelerado. ....	26
Apêndice C. Quadro de análise de variância, condutividade elétrica das sementes.	27



## 1 INTRODUÇÃO

A cultura da soja é de fato muito importante para o agronegócio brasileiro. O Brasil atualmente é o segundo maior produtor mundial do grão (116,996 milhões de toneladas) ocupando uma área de 35,100 milhões de hectares, logo atrás dos Estados Unidos (119,518 milhões de toneladas) em uma área de 36,228 milhões de hectares (CONAB, 2018). Diante da expressividade dos números podemos observar que, as pesquisas são essenciais para maximizar a eficiência produtiva e continuar competindo mundialmente.

O desenvolvimento inicial das plântulas é fundamental no sucesso da lavoura. Entre alguns fatores limitantes estão à presença de pragas, tais como, insetos, doenças fúngicas, nematóides, entre outros problemas, e com isso o tratamento de sementes mostra-se indispensável para atingir o potencial produtivo da cultura de interesse (CARVALHO et al., 2011).

O tratamento de sementes é uma técnica muito usada e eficiente no meio agrícola. Fundamenta-se em aplicar na semente, fungicidas, inseticidas, macro/micro nutrientes, inoculantes, com objetivo de dispor as melhores condições para a cultura se desenvolver (FRANCO et al., 2011).

Em um passado bem recente o tratamento de sementes (TS) era usualmente feito na propriedade com materiais e equipamentos de baixa qualidade, recentemente têm-se adotado o tratamento industrial de sementes (TSI), ou a compra da semente já tratadas no pré-ensaque pelas empresas do ramo. Essa técnica é realizada por equipamentos especializados e altamente sofisticados combinam diferentes produtos e conferem alta precisão de dosagem e homogeneidade (FRANÇA-NETO et al., 2015).

Nessa perspectiva o TSI é eficiente, entretanto, após o tratamento as sementes são armazenadas na própria empresa até a época de semeadura. Apesar dos vários benefícios do TSI, essa condição de armazenamento das sementes tratadas pode ter alguns fatores limitantes, como o efeito negativo que os princípios ativos podem trazer as sementes. Já se sabe que em determinados momentos alguns princípios ativos causam redução na porcentagem de germinação e vigor de plântulas (BRZEZINSKI et al., 2015).

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O uso de sementes de qualidade é fator essencial no sucesso da lavoura, onde a qualidade fisiológica da semente maximiza os demais insumos e processos de produção. Sementes com alto vigor e germinação podem produzir de 10 a 20% mais do que sementes de baixa qualidade expostas as mesmas condições (VICENTE et al., 2009).

O ambiente ideal de armazenamento é algo difícil de encontrar, não havendo como armazenar sementes sem que perca o vigor. O ambiente ideal, livre de patógenos e insetos logicamente, está descrito como um local que mantenha uma soma entre temperatura e umidade do ar que não ultrapasse 80 (8-10 meses), e se ficar de 12 a 18 meses essa soma não ultrapasse 65 (MARCOS FILHO, 2005).

A consequência do armazenamento em ambientes inadequados reflete-se na qualidade fisiológica da semente. Entende-se por qualidade fisiológica a capacidade da semente desempenhar funções vitais, tais como, poder germinativo, vigor, longevidade, viabilidade, emergência, etc. (SILVA, 2009).

A máxima qualidade fisiológica da semente é atingida quando ocorre o ponto de maturação fisiológica da semente na planta, ou seja, quando ocorre o desligamento da planta mãe. Desse momento até a colheita a semente fica exposta a condições climáticas que afetam a sua qualidade (SILVA, 2009).

Além das condições adversas da semente exposta no campo, a sua qualidade pode ser influenciada no processo de colheita, beneficiamento, podendo ser danificadas em alguma das etapas (SILVA, 2009).

Durante o armazenamento inadequado outros fungos podem se associar as sementes causando deterioração, principalmente dos gêneros *Penicillium* sp., *Aspergillus* sp. e *Rhizopus* sp. (MARCOS FILHO, 2005).

Os agentes causais vinculam-se com a semente através de dois modos: na fração impura da semente aderem-se, contaminam internamente a semente ainda na pré-colheita ou contaminam externamente associando ao tegumento (FERREIRA, 2013).

Para contornar esses problemas, defensivos agrícolas são muito usados no tratamento de sementes. Fungicidas e inseticidas, micronutrientes, pó-secante, são

produtos comumente usado em um TSI. Nessa perspectiva é importante entender a função de cada composto no processo no presente trabalho.

Maxim advanced® é a marca comercial de um fungicida sistêmico com três princípios ativos: metalaxil-m, tiabendazol e fludioxonil. Possui amplo espectro de ação sobre os principais fungos causadores de doença na soja, tais como: *Fusarium pallidoroseum* (podridão-da-semente), *Cercospora kikuchii* (Crestamento-foliar), *Phomopsis sojae* (phomopsis-da-semente), *Aspergillus flavus* (fungo de pós-colheita), *Cladosporium herbarum* (verrugose), *Rhizoctonia solani* (mela), *Sclerotinia Sclerotinia sclerotiorum* (mofo-branco), (ADAPAR, 2018 A).

Amulet® é um produto comercial, inseticida de contato e ingestão do grupo pirazol, tendo como princípio ativo o ingrediente fipronil. Esse produto, usado no tratamento de sementes, oferece controle sobre os insetos: *Aracanturs mourei* (torrãozinho), *Diabrotica speciosa* (vaquinha), *Elasmopalpus lignosellus* (lagarta-elasma), *Phyllophaga cuyabana* (coró), *Porcellio laevis* (piolho-de-cobra), *Sternechus subsignatus* (Tamanduá-da-soja), (ADAPAR, 2018 B).

Cruiser 350 FS® é outro inseticida usado no programa de tratamento de sementes. Seu princípio ativo é o Thiametoxam, com espectro de controle sob os seguintes insetos: *Elasmopalpus lignosellus* (lagarta-elasma), *Procornitermes triacifer* (cupim-de-monte), *Bemisia tabaci* raça B (mosca-branca), *Sternechus subsignatus* (tamanduá-da-soja), *Aracanthus mourei* (torrãozinho), *Liogenys fuscus* (bicho-bolo), *Diabrotica speciosa* (vaquinha), (ADAPAR, 2018 C).

Raynitro® é o nome de um produto comercial que contém em sua formulação, um complexo nutricional, indicado tanto para via foliar, quanto para sua aplicação diretamente na semente. Esse produto dispõe de molibdênio e cobalto, elementos essenciais para a síntese da enzima nitrato redutase, enzima responsável pelo nitrogênio absorvido na fixação simbiótica (QUIMIFOL, 2017).

Colorseed® é um revestimento protetor de sementes, formulado a partir de uma película de polímero com pigmentos coloridos micro-granulares, criando um fina barreira protetora entre a semente e o meio-ambiente. Segundo (LUDWIG, ET AL., 2011), pode-se destacar além da proteção física, a importância dos polímeros por darem melhor adesão dos produtos à semente, proporcionar maior fluidez no

ensaque e semeadura, identificar cultivar por cor, agregação de valor as sementes comerciais, menor efeito da oscilação da temperatura e umidade sobre a semente.

Talkum Gloss® é o nome comercial de um pó secante usado no TS. Após a cobertura da semente com inseticidas, fungicidas, micronutrientes, polímeros, têm-se usado pó secante, com o objetivo de secar de forma rápida e homogênea a semente, deixando a mesma resvaladiça, podendo substituir o uso do grafite na semeadura (RIBEIRO, 2014).

Existem algumas controvérsias em relação ao efeito das sementes armazenadas com tratamento. Em algumas situações pode ser benéfica para algumas espécies e/ou maléfica, causando redução em características da qualidade, reduzindo seu padrão. O TS em pré-armazenamento tem se mostrado eficaz ao se testar em pós armazenagem, melhorando o desempenho protegendo as sementes principalmente dos fungos comuns da armazenagem convencional (SILVA, 2009).

Em contraponto com a afirmação, Abati, et al., (2015) determinou que o tratamento de sementes (no tempo 0) com o princípio ativo thiametoxan afetou negativamente o vigor das mesmas, interferindo na germinação e velocidade de emergência. A adição do pó secante isolado ou em associação com outros inseticidas também afetou negativamente a germinação e o vigor das sementes, porém, as percentagens de germinação não ficaram abaixo de 80%, sendo o mínimo recomendado para comercialização (BRASIL, 2013).

Dan et al. (2010), utilizando sementes tratadas com thiametoxan e fipronil (aplicados isoladamente), não observaram interação no percentual de germinação e teste de vigor das mesmas, avaliação que foi feita aos 0, 15, 30 e 45 dias. Porém, esse mesmo autor verificou interação negativa dos princípios ativos carbofuran e acefato (aplicados isoladamente) na qualidade fisiológica das sementes.

As empresas por questões de eficiência, relação custo-benefício, logística, entre outros fatores já vem tratando muitas cultivares na indústria, sendo dificilmente encontrar cultivares de alto potencial que não são tratadas no pré-ensaque (FRANÇA-NETO, 2015).

### **3 OBJETIVOS**

Os objetivos foram divididos em geral e específico.

#### **3.1 OBJETIVO GERAL**

Analisar o impacto do TS na qualidade de sementes de soja, aplicado em momentos distintos e expostos ao armazenamento em condições não controladas.

#### **3.2 OBJETIVO ESPECÍFICO**

Avaliar a qualidade de sementes de soja das cultivares NS6909IPRO® e P95r51®, submetidas a um tratamento químico composto (fungicidas, inseticidas, polímero, micronutrientes e pó-secante), aplicado em diferentes momentos, utilizando como parâmetros de avaliação, teste de germinação, condutividade elétrica e vigor pelo teste de envelhecimento acelerado.

## **4 MATERIAL E MÉTODOS**

A seguir serão descritos o material e métodos utilizados na realização deste trabalho realizado no mês de junho e setembro de 2018.

### **4.1 OBTENÇÃO DAS SEMENTES**

Foram utilizadas duas cultivares de soja: NS6909IPRO®, produzida pela Nidera sementes e P95r51®, produzida pela Pioneer sementes. As duas cultivares contendo um potencial de germinação de 83%, as sementes foram adquiridas juntamente com a cooperativa Cotricampo, no Rio Grande do Sul.

### **4.2 TESTE DE CONDUTIVIDADE ELÉTRICA**

A fim de verificar previamente a qualidade das sementes, foram realizadas duas mensurações para a condutividade elétrica das sementes de cada cultivar. Os testes foram realizados em pré e pós-armazenamento, porém, somente nas sementes não tratadas.

Para medir a condutividade elétrica, foram utilizadas 4 repetições por cultivar, sendo que cada repetição continha 25 sementes previamente pesadas e colocadas em copos plásticos com 75mL de água deionizada, e mantidos na incubadora do tipo BOD a uma temperatura de 25 °C durante 16 horas.

Após as 16 horas, foram realizadas leituras no condutímetro de modelo CG1800, marca GEHAKA®, sendo que, os valores de condutividade foram expressos em  $\mu\text{S}/\text{cm}/\text{g}$  de sementes, (DIAS e MARCOS-FILHO, 1996).

### **4.3 TRATAMENTO E ARMAZENAMENTO DE SEMENTES**

Antes de iniciar os ensaios de germinação, cada cultivar foi dividida em dois lotes (aproximadamente 1,5 kg por lote), sendo um lote de sementes não tratadas e um lote destinado ao tratamento com a combinação dos produtos descritos abaixo.

Os produtos foram misturados previamente em placa de Petri para maior homogeneidade, sendo utilizadas as seguintes doses dos produtos comerciais:

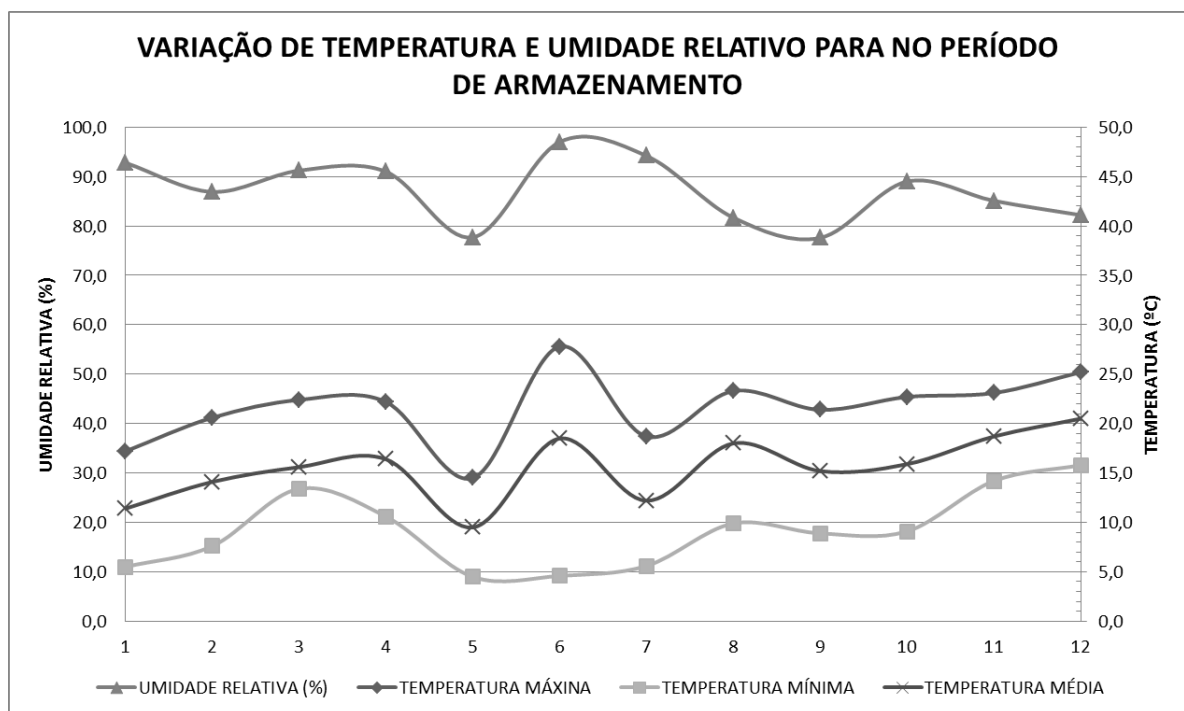
- a) Maxim advanced®, 40mL/kg;
- b) Amulet®, 40mL/40kg;

- c) Cruiser 350 FS®, 80mL/40kg;
- d) Raynitro®, 48mL/40kg;
- e) Talkum Gloss®, 60g/40kg;
- f) Colorseed®, 40mL/40kg.

A próxima etapa consistiu em colocar a mistura em um saco plástico, posteriormente às sementes, injetando ar para facilitar o processo e agitando até atingir a homogeneidade. Em seguida as sementes tratadas foram expostas para secar à sombra numa temperatura aproximada de 25 °C por 20 minutos (MARCOS FILHO, 2005).

Dando continuidade ao processo, as sementes tratadas e as não tratadas foram embaladas em sacos de papel multifoliados armazenadas por 120 dias sem controle de temperatura e umidade no laboratório de sementes da Universidade Federal da Fronteira Sul. As variáveis temperatura e umidade relativa do ar durante o período de armazenamento podem ser observadas no gráfico 1.

**Gráfico 1.** Oscilação da temperatura e umidade relativa do ar durante o período de armazenamento das sementes.



Fonte: Epagri, CPAF/Chapecó 2018.

#### **4.4 ENSAIO DE GERMINAÇÃO**

O experimento foi conduzido no laboratório de bromatologia (sala 103), bloco três, na Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Chapecó - SC. Os ensaios de germinação foram organizados sob o delineamento inteiramente casualizado, contendo cinco tratamentos e duas cultivares analisadas, com 4 repetições.

Para cada cultivar foram avaliados os seguintes tratamentos:

a) Avaliadas (as sementes foram avaliadas sem tratamento químico no tempo zero); b) Tratadas e avaliadas (as sementes foram tratadas e avaliadas imediatamente); c) Tratadas, armazenadas e avaliadas (as sementes foram tratadas, armazenadas durante 120 dias e posteriormente avaliadas); d) Armazenadas e avaliadas (as sementes foram armazenadas durante 120 dias sem tratamento químico e posteriormente avaliadas); e) Armazenadas, tratadas e avaliadas (após os 120 dias de armazenamento as sementes foram tratadas e então avaliadas).

Assim desse modo, para abreviar os tratamentos utilizou-se: a) CONTROLE 1; b) TRATADAS; c) TRATADAS + ARMAZENADAS; d) CONTROLE 2; e) ARMAZENADAS + TRATADAS.

Para a realização do teste de germinação foram usadas 4 repetições de 50 sementes para cada parcela experimental. As repetições foram semeadas entre papéis do tipo Germitest, recobertos por água destilada na quantidade de 2,5 vezes o peso do papel. As repetições foram enroladas e colocadas horizontalmente na incubadora B.O.D. a temperatura de 25 °C. Foram feitas duas contagens, a primeira aos 5 dias e a segunda ao 8º dia. Sendo que os resultados aferidos foram expressos em porcentagem de plântulas normais (BRASIL, 2009).

#### **4.5 TESTE DE ENVELHECIMENTO ACELERADO**

Para cada cultivar o teste foi conduzido a partir de quatro amostras de 250 sementes sendo duas com TS e duas sem TS, acondicionadas sobre telas metálicas inox em caixas do tipo “gerbox” de dimensões (11,0 x 11,0 x 3,5 cm) contendo 40 mL de água destilada, e mantidas em incubadora B.O.D a 41°C por 48 horas (MARCOS-FILHO, 2015). Em seguida foi realizado o teste de germinação de acordo com o descrito no item 4.4.



#### 4.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise estatística deste trabalho foi realizada por meio do software estatístico Sisvar® (FERREIRA, 2011) através de análise de variância e comparação das médias do teste de Tukey a 5% de probabilidade para cada ensaio de cultivares.

#### 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com o teste de variância, (teste de F), não houve interação significativa entre os fatores tratamentos e cultivares em relação à variável taxa de germinação (**Tabela 1**) indicando que não existe dependência entre os fatores (**Apêndice A**).

No entanto, foi possível observar efeito significativo para os fatores tratamentos e cultivares isoladamente, demonstrando que os efeitos entre os fatores tratamentos e cultivares ocorrem de forma independente. A comparação de médias entre os níveis do fator tratamentos e do fator cultivares são representados através da aplicação do teste de Tukey (**Tabela 2 e 3**).

**Tabela 1. Avaliação da taxa de germinação em porcentagem de plântulas normais de soja.**

TRATAMENTOS	CULTIVARES	
	NS 6909IPRO	P 95R51
CONTROLE 1	75,0	92,0
TRATADAS	80,5	92,0
TRATADAS + ARMZENADAS	68,0	78,0
CONTROLE 2	76,0	85,0
ARMAZENADAS + TRATADAS	76,5	85,0

CV= 5,95%

Fonte: elaborado pelo autor, 2018.

**Tabela 2. Média dos tratamentos, taxa de germinação dos em porcentagem de plântulas normais de soja.**

TRATAMENTOS	CULTIVARES	
	NS 6909IPRO	P 95R51
<b>Média dos tratamentos</b>	75,2 b	86,4 a
CV= 5,95%		

As médias seguidas da mesma letra minúscula não diferem entre si pelo Teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Fonte: elaborado pelo autor, 2018.

**Tabela 3. Média das cultivares, taxa de germinação em porcentagem de plântulas normais de soja.**

TRATAMENTOS	CULTIVARES
	Média das cultivares
<b>CONTROLE 1</b>	83,5 a
<b>TRATADAS</b>	86,2 a
<b>TRATADAS + ARMAZENADAS</b>	73,0 b
<b>CONTROLE 2</b>	80,5 ab
<b>ARMAZENADAS + TRATADAS</b>	80,7 ab
CV= 5,95%	

As médias seguidas da mesma letra minúscula não diferem entre si pelo Teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Fonte: elaborado pelo autor, 2018.

A cultivar P95R51 foi superior a cultivar NS6909IPRO analisando as médias dos tratamentos.

Quando observa-se a média das cultivares, o pior resultado foi o tratamento TRATADAS + ARMAZENADAS em função da comparação de médias com os tratamentos TRATADAS e CONTROLE 1. Estes resultados foram semelhantes aos outros dois tratamentos restantes (**Tabela 3**).

Esses resultados corroboram com os encontrados por Vieira et al., 2014, que concluíram que o recobrimento não afeta a qualidade da semente se a mesma não for armazenada tratada. Porém, se a mesma for armazenada com tratamento químico, é afetada negativamente por alguns princípios ativos. Os princípios ativos Fipronil e Thiametoxan não afetaram a qualidade das sementes até os 30 dias de armazenamento, porém, sendo possível observar efeito significativo na redução do potencial de germinação aos 45 e 60 dias.

Em contraponto com os dados acima Camilo et al. (2017) verificaram que o princípio ativo fipronil (aplicado de forma isolada + 60 dias de armazenamento), manteve a porcentagem de germinação, e ainda foi melhor que outros revestimentos como imidacloprido, carbendazim, abamectina.

Outro parâmetro avaliado foi a germinação pelo teste de envelhecimento acelerado.

De acordo com o teste de variância, (teste de F), existe interação significativa entre os fatores tratamentos e cultivares em relação à variável germinação após o envelhecimento acelerado, indicando a existência de dependência entre os fatores **(Apêndice B)**. Através do desdobramento do efeito da interação, pela realização de nova análise de variância (teste de F), em que os níveis do fator tratamentos foram comparados dentro dos níveis do fator cultivares (e vice-versa), foi possível observar que existem efeitos significativos entre os tratamentos dentro de cada cultivar, sendo possível concluir que o efeito dos tratamentos sobre a taxa de germinação foi diferenciado para as cultivares NS6909IPRO e P95R51. Segundo o mesmo teste, existem ainda efeitos significativos entre as cultivares dentro de cada tratamento, isto é, nos tratamentos 1, 2 e 5 **(Apêndice B)**.

**Tabela 4. Avaliação da taxa de germinação expressa em porcentagem de plântulas normais de soja, das sementes submetidas ao teste de envelhecimento acelerado.**

TRATAMENTOS	CULTIVARES	
	NS 6909IPRO	P 95R51
<b>CONTROLE 1</b>	75,0 a A	79,0 a A
<b>TRATADAS</b>	66,7 b A	74,0 a A
<b>TRATADAS + ARMAZENADAS</b>	48,0 a B	42,0 a B
<b>ARMAZENADAS</b>	25,0 b C	69,5 a A
<b>ARMAZENADAS + TRATADAS</b>	26,2 b C	70,0 a A

CV= 8,13%

As médias seguidas da mesma letra minúscula nas linhas e maiúscula nas colunas não diferem entre si pelo Teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Fonte: elaborado pelo autor, 2018.

No teste de envelhecimento acelerado, a cultivar P95R51 se sobressaiu em relação a cultivar NS6909IPRO em três dos cinco tratamentos, somente teve resultado semelhante nos tratamentos CONTROLE 1 e TRATADAS + ARMAZENADAS.

Analisando de forma separada cada cultivar, as sementes da NS 6909IPRO teve os piores resultados quando armazenadas sem o tratamento químico, ou seja, nos tratamentos CONTROLE 2 e ARMAZENADAS + TRATADAS, seguido do tratamento (TRAT +ARM). O melhor resultado para esta cultivar observa-se no tempo zero de armazenamento, quando foram CONTROLE 1 e TRATADAS.

Sementes com alto vigor desempenham melhor suas funções vitais quando expostas a estresse por alta temperatura, umidade, fungos, etc. (MARCOS FILHO, 2005). O lote analisado da cultivar NS6909IPRO perdeu praticamente todo o vigor quando submetido a 120 dias armazenamento. No tempo zero com ou sem revestimento químico teve resultados superiores.

Para a cultivar P95R51 o pior resultado foi verificado quando as sementes ficaram 120 dias recobertas com o conjunto de produtos.

Esses resultados contrapõem com os dados da outra cultivar, pois, verificou-se que o vigor foi mantido após os 120 dias de armazenamento sem o tratamento químico. Porém, P95R51 a cultivar teve o pior resultado quando suas sementes foram armazenadas com o revestimento do conjunto de produtos. Esses resultados

encontram divergências com Camilo et al. (2017), no qual o revestimento de sementes com o princípio ativo fipronil + 60 dias de armazenamento submetidas ao teste do envelhecimento acelerado ocasionaram uma maior percentagem de germinação.

Além do teste de germinação padrão e o teste de germinação pelo envelhecimento acelerado, também foi avaliado a condutividade elétrica das sementes sem o recobrimento químico, apenas com o fator tempo de armazenamento.

De acordo com o teste de variância, (teste de F), não existe interação significativa entre os fatores tempo de armazenamento e cultivares em relação à variável condutividade elétrica, indicando que não existe dependência entre os fatores **(tabela 5)**.

No entanto, foi possível observar efeito significativo para os fatores tratamentos e cultivares isoladamente, demonstrando que os efeitos entre os fatores tempo de armazenamento e cultivares ocorrem de forma independente **(Apêndice C)**. A comparação de médias entre os níveis do fator tratamentos e do fator cultivares são representados através da aplicação do teste de Tukey na tabela 6 e 7.

**Tabela 5. Avaliação da condutividade elétrica expressa em  $\mu\text{S}/\text{cm}/\text{g}$  de sementes nas cultivares de soja em diferentes tempos de armazenamento.**

TRATAMENTOS (dias)	CULTIVARES	
	NS 6909IPRO	P 95R51
0	31,1	20,7
120	67,5	55,5
CV= 23,26%		

Fonte: elaborado pelo autor, 2018.

**Tabela 6. Média dos tratamentos, condutividade elétrica (expressa em  $\mu\text{S/cm/g}$ ) nas diferentes cultivares de soja.**

TRATAMENTOS (dias)	CULTIVARES	
	NS 6909IPRO	P 95R51
<b>Média dos tratamentos</b>	49,3 b	38,1 a
CV= 23,26%		

As médias seguidas da mesma letra minúscula não diferem entre si pelo Teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Fonte: elaborado pelo autor, 2018.

**Tabela 7. Média das cultivares de soja, condutividade elétrica (expressa em  $\mu\text{S/cm/g}$ ) em diferentes tempos de armazenamento.**

TRATAMENTOS (dias)	CULTIVARES
	<b>Média das cultivares</b>
<b>0</b>	25,9 a
<b>120</b>	61,5 b
CV= 23,26%	

As médias seguidas da mesma letra minúscula não diferem entre si pelo Teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Fonte: elaborado pelo autor, 2018.

A cultivar P95R51 quando comparado pelo teste de médias se sobressai em relação a cultivar NS6909IPRO, apresentando menor taxa de respiração e liberação de íons.

As cultivares elevaram sua taxa respiratória após 120 dias de armazenamento, resultado coerente com as premissas da fisiologia de sementes, onde após a colheita as sementes, as mesmas tendem somente a perder qualidade (SILVA, 2009).

Esse resultado corroboram com os obtidos por Brzezinzski et al. (2015), que avaliaram a condutividade elétrica de sementes em diferentes épocas de armazenamento. Nesse estudo acima citado percebe-se diferença estatística, em que as sementes com 120 dias estavam com uma taxa respiratória ( $86,22 \mu\text{S/cm/g}$ ), bem mais elevada em relação ao tempo zero ( $46,02 \mu\text{S/cm/g}$ ).

## 6 CONCLUSÃO

Conclui-se através do teste de germinação que o lote da cultivar P95R51 teve melhor desempenho que o lote da NS6909IPRO perante o teste padrão de germinação. O revestimento químico das sementes aliado ao armazenamento ocasionou os piores resultados para as duas cultivares, quando comparado aos tratamentos do tempo zero.

Nessa perspectiva, quando as sementes foram submetidas ao teste de envelhecimento acelerado podemos inferir que a cultivar P95R51 teve o pior desempenho quando foi armazenada com o revestimento químico. Já, para a cultivar NS6909IPRO o pior resultado é verificado quando as sementes são armazenadas sem o revestimento do conjunto de produtos.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABATI, J. et al. **Tratamento industrial de sementes com e sem aplicação de pó secante sobre a qualidade fisiológica de sementes de soja**. In: Embrapa Soja- Artigo em anais de congresso (ALICE). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, 7.; MERCOSOJA, 2015, Florianópolis. Tecnologia e mercado global: perspectivas para soja: anais. Londrina: Embrapa Soja, 2015.

A - AGÊNCIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA DO PARANÁ. **Maxim advanced** (Bula). Disponível em:<<http://www.adapar.pr.gov.br/arquivos/File/defis/DFI/Bulas/Fungicidas/MAXIMADVANCED110518.pdf>>. Acesso em 13/09/2018.

B - AGÊNCIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA DO PARANÁ. **Amulet** (Bula). Disponível em:<<http://www.adapar.pr.gov.br/arquivos/File/defis/DFI/Bulas/Inseticidas/amulet160218.pdf>>. Acesso em 13/09/2018

C - AGÊNCIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA DO PARANÁ. **Cruiser 350 FS** (Bula). Disponível em:<<http://www.adapar.pr.gov.br/arquivos/File/defis/DFI/Bulas/Inseticidas/CRUISER350FS190418.pdf>>. Acesso em 13/09/2018

ASSOCIATION OF OFFICIAL SEED ANALYSTS – AOSA. **Seed vigour testing handbook**. East Lansing: AOSA, 1983. 93p.

BRASIL. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes.** Brasília, 2009. 395 p. Disponível em: <[http://www.agricultura.gov.br/assuntos/insumos-agropecuarios/arquivospublicacoes-insumos/2946\\_regras\\_analise\\_\\_sementes.pdf](http://www.agricultura.gov.br/assuntos/insumos-agropecuarios/arquivospublicacoes-insumos/2946_regras_analise__sementes.pdf)>. Acesso em: 15 set. 2018.

BRZEZINSKI, Cristian Rafael et al. **Seeds treatment times in the establishment and yield performance of soybean crops.** Journal of Seed Science, v. 37, n. 2, p. 147-153, 2015. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S2317-15372015000200147&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S2317-15372015000200147&script=sci_arttext&tlng=pt)>. Acesso em 10/11/2017.

CAMILO, Giselli L. et al. **Qualidade fisiológica de sementes de soja durante o armazenamento após revestimento com agroquímicos.** Revista de Ciências Agrárias, v. 40, n. 2, p. 180-189, 2017.

CARVALHO, Nathália Leal; PERLIN, Rômulo Souza; COSTA, Ervandil Corrêa. **Thiametoxam em tratamento de sementes.** Monografias Ambientais, v. 2, n. 2, p. 158-175, 2011. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/remoa/article/view/2314>>. Acesso em 09/11/2017.

CONAB. **Companhia Nacional de Abastecimento.** Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/>>. Acesso em 12/09/2018

DAN, LG de M. et al. **Qualidade fisiológica de sementes de soja tratadas com inseticidas sob efeito do armazenamento.** Revista Brasileira de Sementes, v. 32, n. 2, p. 131-139, 2010.

DIAS, D.C.F.S., MARCOS-FILHO, J. **Teste de condutividade elétrica para avaliação do vigor de sementes de soja.** Scientia agrícola, v. p. 53 n.1, p.31-42, 1996. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-90161996000100005](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-90161996000100005)>. Acesso em 02/09/2018.

EPAGRI. **Dados da estação meteorológica – CPAF/Chapecó (não publicados),** 2018.

FRANÇA-NETO, J. B. et al. **Adoção do tratamento industrial de sementes de soja no Brasil, safra 2014/15.** Embrapa Soja-Artigo em periódico indexado (ALICE), 2015. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/1019146>>. Acesso em 09/11/2017.

FRANCO, D. F.; FAGUNDES, PRR; DE MAGALHAES JUNIOR, A. M. **Tratamento de sementes de arroz.** Embrapa Clima Temperado-Comunicado Técnico (INFOTECA-E), 2011. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/95377>>. Acesso em 10/11/2017.

FERREIRA, Thaís Francielle et al. **Qualidade de sementes de soja tratadas com inseticidas e fungicidas antes e após o armazenamento.** Journal of Seed Science, v. 38, n. 4, 2017. Disponível em: <<http://submission.scielo.br/index.php/jss/article/view/161760>>. Acesso em 24/10/2017.



LUDWIG, MARCOS PAULO et al. **Qualidade de sementes de soja armazenadas após recobrimento com aminoácido, polímero, fungicida e inseticida.** Revista Brasileira de Sementes, v. 33, n. 3, 2011. Disponível em: <https://submission3.scielo.br/index.php/jss/article/view/29676> >. Acesso em: 08/09/2018.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas.** Piracicaba: FEALQ, 2005. 495 p.

MARCOS FILHO, Júlio. **Fisiologia de sementes cultivadas.** 2. ed. Londrina-PR: Abrates, 2015. 660 p.

QUIMIFOL. **Raynitro** (bula). Disponível em: <<http://quimifol.com.br/produto/raynitro>> Acesso em:10/09/2018

REGRAS PARA ANÁLISE DE SEMENTES. **Regras para análise de sementes.** Brasília - DF Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária/Mapa/ACS. 2009. Disponível em: <[http://www.agricultura.gov.br/assuntos/insumos-agropecuarios/arquivos-publicacoes-insumos/2946\\_regras\\_analise\\_\\_sementes.pdf](http://www.agricultura.gov.br/assuntos/insumos-agropecuarios/arquivos-publicacoes-insumos/2946_regras_analise__sementes.pdf)>. Acesso em 05/10/2017.

RIBEIRO, L. **Pó secante é aliado no tratamento de sementes.** Revista Campo e Negócio, 2014.

SILVA, A. A. **Tratamento químico e armazenamento de sementes de algodão.** 2009. Disponível em: <[http://repositorio.ufla.br/bitstream/1/3195/1/DISSERTA%C3%87%C3%83O\\_Tratamento%20Qu%C3%ADmico%20e%20Armazenamento%20de%20Sementes%20de%20Algod%C3%A3o.pdf](http://repositorio.ufla.br/bitstream/1/3195/1/DISSERTA%C3%87%C3%83O_Tratamento%20Qu%C3%ADmico%20e%20Armazenamento%20de%20Sementes%20de%20Algod%C3%A3o.pdf)> Acesso em 10/11.2018

VICENTE, P. Q. et al. **Qualidade de sementes de algodão armazenadas em função de diferentes cultivares e teores de água.** Revista Caatinga, v. 22, n. 4, 2009. Disponível em: <http://www.redalyc.org/html/2371/237117843022/>>. Acesso em 12/11/2017.

VIEIRA, M. G. G. C. et al. **Metodologia do teste de tetrazólio em sementes de algodão.** Vigor de sementes: conceitos e testes. Londrina: ABRATES, p. 1-13, 1999.

VIEIRA, Eduardo Henrique; SIMONETTI, A. P. M. M. **Análise fisiológica de sementes de soja submetidas a tratamento semente e diferentes períodos de armazenamento.** Cultivando o Saber, v. 7, n. 4, p. 415-425, 2014.

## Apêndice A. Quadro de análise de variância, % de germinação das cultivares.

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRATAMENTO	4	783.400000	195.850000	8.466	0.0001
CULTIVARES	1	1254.400000	1254.400000	54.225	0.0000
TRATAMENTO*CULTIVARE	4	94.600000	23.650000	1.022	0.4117
erro	30	694.000000	23.133333		
Total corrigido	39	2826.400000			
CV (%) =	5.95				
Média geral:	80.8000000		Número de observações:	40	

## Apêndice B. Quadro de análise de variância, % de germinação no teste de envelhecimento acelerado.

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRATAMENTO	4	7161.650000	1790.412500	81.816	0.0000
CULTIVARES	1	3496.900000	3496.900000	159.797	0.0000
TRATAMENTO*CULTIVARE	4	4500.850000	1125.212500	51.419	0.0000
erro	30	656.500000	21.883333		
Total corrigido	39	15815.900000			
CV (%) =	8.13				
Média geral:	57.5500000		Número de observações:	40	

Análise do desdobramento de TRATAMENTO dentro de cada nível de:

CULTIVARES

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRATAMENTO /1	4	8329.700000	2082.425000	95.160	0.0000
TRATAMENTO /2	4	3332.800000	833.200000	38.075	0.0000
Erro	30	656.500000	21.883333		

Codificação usada para o desdobramento

cod. CULTIVARES

1 = 6909

2 = 9551

Análise do desdobramento de CULTIVARES dentro de cada nível de:

TRATAMENTO

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
CULTIVARES /1	1	3960.500000	3960.500000	180.982	0.0000
CULTIVARES /2	1	3828.125000	3828.125000	174.933	0.0000
CULTIVARES /3	1	32.000000	32.000000	1.462	0.2360
CULTIVARES /4	1	72.000000	72.000000	3.290	0.0797
CULTIVARES /5	1	105.125000	105.125000	4.804	0.0363
Erro	30	656.500000	21.883333		

Codificação usada para o desdobramento

cod. TRATAMENTO

1 = armazenadas e avaliadas

2 = armazenadas, tratadas e avaliadas

3 = avaliadas

4 = tratadas, armazenadas e avaliadas

5 = tratadas e avaliadas

## Apêndice C. Quadro de análise de variância, condutividade elétrica das sementes.

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRATAMENTO	1	5065.524756	5065.524756	48.940	0.0000
CULTIVAR	1	505.013256	505.013256	4.879	0.0474
CULTIVAR*TRATAMENTO	1	2.520156	2.520156	0.024	0.8786
erro	12	1242.051975	103.504331		
Total corrigido	15	6815.110144			
CV (%) =	23.26				
Média geral:	43.7368750	Número de observações:	16		