

EMANUELLE CRISTINE DOS SANTOS MARTINS

**Vigor de sementes de soja (*Glycine Max (L). Merrill*) variedade MONSOY
8644, safras 2017 e 2018**

JI-PARANÁ/RO

2019

EMANUELLE CRISTINE DOS SANTOS MARTINS

**Vigor de sementes de soja (*Glycine Max (L). Merril*) variedade MONSOY
8644, safras 2017 e 2018**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado ao Centro Universitário São
Lucas de Ji-Paraná, como parte dos
requisitos para obtenção de nota na
disciplina de Trabalho de Conclusão de
Curso, do curso de Agronomia, sob
orientação do Professor Celso Pereira de
Oliveira.

Ji-PARANÁ/RO
2019

M386v

Martins, Emanuelle Cristine dos Santos

Vigor de sementes de soja (*Glycine Max (L). Merrill*) variedade MONSOY 8644, safras 2017 e 2018 / Emanuelle Cristine dos Santos Martins. Ji-Paraná: Centro Universitário São Lucas, 2019.

31 p. il.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Centro Universitário São Lucas, Curso de Agronomia, Ji-Paraná, 2019.

Orientador: Prof. Celso Pereira de Oliveira

1. Testes indiretos. 2. Germinação. 3. Condutividade. I. Oliveira, Celso Pereira de. II. Vigor de sementes de soja (*Glycine Max (L). Merrill*) variedade MONSOY 8644, safras 2017 e 2018. III. Centro Universitário São Lucas.

CDU 635.655

**Vigor de sementes de soja (*Glycine Max (L). Merrill*) variedade MONSOY
8644, safras 2017 e 2018**

Trabalho de conclusão de curso apresentado á
Universidade São Lucas/Centro Universitário
São Lucas de Ji-Paraná, como parte das
exigências para a obtenção do título de bacharel
em Agronomia.

Orientador: Me. Celso Pereira de Oliveira

Ji-Paraná, ____de ____ de ____.

Avaliação/Nota:_____

BANCA EXAMINADORA

Resultado: _____

Me. Celso Pereira de Oliveira

Centro Universitário São Lucas de Ji-Paraná.

Me. Joseane Bessa Barbosa

Centro Universitário São Lucas de Ji-Paraná.

Me. Marcos Giovane Pedroza de Abreu.

Centro Universitário São Lucas de Ji-Paraná.

Que ninguém se engane, só se consegue
a simplicidade através de muito trabalho.
(Clarice Lispector)

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter me concedido a oportunidade de chegar ate aqui.

SUMÁRIO

RESUMO.....	9
ABSTRACT.....	10
1. INTRODUÇÃO.....	11
1.1. REFERENCIAL TEÓRICO.....	12
2. MATERIAIS E MÉTODOS.....	19
3. RESULTADOS.....	20
4. DISCUSSÕES.....	24
5. CONCLUSÃO.....	25
REFERENCIAS.....	25

LISTA DE TABELA

Tabela 1. Análise de variância (ANOVA). Condutividade elétrica (CE), Porcentagem de germinação (%G). Vigor de sementes de soja (*Glycine Max (L). Merrill*) variedade MSOY 8644, safras 2017 e 2018. Ji-Paraná, Rondônia, 2019. Pág 21.

Tabela 2. Análise de variância (ANOVA). Porcentagem de germinação (%G) para obtenção do vigor de sementes de soja (*Glycine Max (L). Merrill*) variedade MSOY 8644, safras 2017 e 2018. Ji-Paraná, Rondônia, 2019. Pág 21.

Tabela 3. Condutividade elétrica $\mu\text{S cm}^{-1}.\text{g}^{-1}$ de semente (CE) para obtenção do vigor de sementes de soja (*Glycine Max (L). Merrill*) variedade MSOY 8644, safras 2017 e 2018. Ji-Paraná, Rondônia, 2019. Pág 22.

LISTA DE GRÁFICO

Gráfico 1. Condutividade elétrica $\mu\text{S cm}^{-1}\cdot\text{g}^{-1}$ de semente (CE) para obtenção do vigor de sementes de soja (*Glycine Max (L). Merrill*) variedade MSOY 8644, safras 2017 e 2018. Ji-Paraná, Rondônia, 2019. Pág 23.

Gráfico 2. Porcentagem de germinação (%G) para obtenção do vigor de sementes de soja (*Glycine Max (L). Merrill*) variedade MSOY 8644, safras 2017 e 2018. Ji-Paraná, Rondônia, 2019. Pág 23.

Vigor de sementes de soja (*Glycine Max (L). Merril*) variedade MSOY 8644, safras 2017 e 2018

Emanuelle C. S. Martins ¹, Celso Pereira de Oliveira ²

Resumo:

Na produção de soja, um dos aspectos de maior importância é a utilização de sementes de elevada qualidade fisiológica, resultando em uma emergência rápida e uniforme de plântulas em nível de lavoura, portanto, esta pesquisa teve por objetivo avaliar o vigor de lotes de soja (safra 2017 e 2018) a partir de testes indiretos realizados em sementes de soja da variedade MONSOY 8644 IPRO. Os experimentos foram realizados no Laboratório de Sementes do Centro Universitário São Lucas de Ji-Paraná, no período entre Abril e Junho de 2019. Cujas coordenadas geográficas pelo paralelo de latitude 10° 51' 49" S em sua intersecção com o meridiano de longitude 61° 57' 36" W. Em todos os testes, foram utilizadas sementes de Soja (*Glycine max* L. Merril) var. M8644 IPRO, de dois lotes de safras distintas, sendo um da safra 2017 e outro da safra 2018. As variáveis analisadas foram: Porcentagem de germinação (%G) e Condutividade elétrica (CE) submetidos a 1, 2, 4, 8, 12 e 24 horas de embebição. O delineamento experimental utilizado foi esquema fatorial 2x6. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade, com auxílio do software Sisvar 5.6. As sementes do lote de 2017 apresentaram altos valores de lixiviados e baixa porcentagem de germinação, sendo caracterizadas como pouco vigorosas se comparada às sementes do lote de 2018, que apresentou alto vigor podendo ainda ser utilizada para o plantio por possuir alta porcentagem de germinação.

Palavras-chave: testes indiretos, germinação, condutividade

¹ Acadêmica do curso de engenharia agrônoma, Universidade São Lucas Educacional de Ji-Paraná (manu_sm12@hotmail.com)

² Professor Celso Pereira de Oliveira do curso de engenharia agrônoma, Universidade São Lucas Educacional de Ji-Paraná (celso.oliveira@saolucas.edu.br)

Force of soybean seeds (*Glycine max* (L.) Merrill) variety MSOY 8644, vintages 2017 e 2018.

Abstract:

In soybean production, one of the most important aspects is the use of seeds of high physiological quality, resulting in a rapid and uniform emergence of seedlings at the level of cultivation, therefore, the objective of this research was to evaluate the vigor of soybean lots (crop 2017 and 2018) from indirect tests carried out on soybean seeds of the variety MONSOY 8644 IPRO. The experiments were carried out in the Laboratory of Seeds of the University Center São Lucas de Ji-Paraná, in the period between April and June 2019. The geographical coordinates of the parallel of latitude 10° 51 '49 "S at its intersection with the meridian of longitude 61° 57 '36' W. In all tests, soybean (*Glycine max* L. Merril) var. M8644 IPRO, from two different crop lots, one from the 2017 crop and the other from the 2018 crop. The analyzed variables were: Percentage of germination (% G) and Electrical Conductivity (EC) submitted to 1, 2, 4, 8, 12 and 24 hours of imbibition. The experimental design used was a 2x6 factorial scheme. The results were submitted to analysis of variance (ANOVA) and the means were compared by the Scott-Knott test, with 5% probability, using the software Sisvar 5.6. The seeds of the 2017 batch showed high values of leachate and low germination percentage, being characterized as little vigorous when compared to the seeds of the 2018 batch, which showed high vigor and can be used for planting because it has a high percentage of germination.

Keywords: indirect tests, germination, conductivity

1. Introdução

O Brasil é o segundo maior produtor mundial da cultura, perdendo apenas para os Estados Unidos (ABAG, 2015). Na safra 2017/2018, a cultura ocupou uma área de 35,100 milhões de hectares, totalizando uma produção de 116,996 milhões de toneladas, com uma produtividade média de 3.333 kg/ha (CONAB, 2018).

Para que a cultura pudesse crescer de tal forma no Brasil foi preciso a implantação de uma série de técnicas e ferramentas no manejo da lavoura. Maiores rendimentos das lavouras brasileiras foram alcançados através da utilização de cultivares melhoradas, boas práticas de manejo e de tecnologia moderna, colocando o país em um novo patamar de produtividade. No entanto, apesar de toda tecnologia disponível aos produtores, a qualidade da semente oriunda de algumas regiões vem sendo prejudicada devido aos altos níveis de deterioração por umidade, lesões de percevejos, ruptura de tegumento e danos mecânicos (MESQUITA *et al.*, 1999; COSTA *et al.*, 2001).

Durante o armazenamento da semente mesmo sob condições ótimas a qualidade da semente não pode ser melhorada, apenas mantida. A velocidade com que as transformações degenerativas ocorrem na semente depende das condições em que a semente é exposta no campo antes e durante a colheita, do método de colheita, da secagem, do beneficiamento e das condições de armazenamento. A medida que essas condições afastam-se do ótimo, a velocidade de deterioração aumenta (DELOUCHE, 1975).

Uma semente para ser comercializada deve ser submetida as análises de pureza e germinação e atender as normas oficiais do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2009; ISTA, 2009). No entanto, o teste de germinação,

embora muito útil, demonstra limitações, visto que é realizado em condições ambientais favoráveis (BARBOSA *et al.*, 2012). Por isso, faz-se necessário a utilização de testes de vigor para avaliar o desempenho das sementes sob ampla faixa de condições ambientais e complementar as informações obtidas no teste de germinação (TORRES; MARCOS FILHO, 2005).

Na produção de soja, um dos aspectos de maior importância é a utilização de sementes de elevada qualidade fisiológica, resultando em uma emergência rápida e uniforme de plântulas em nível de lavoura, portanto, esta pesquisa teve por objetivo avaliar o vigor de lotes de soja (safra 2017 e 2018) a partir de testes indiretos realizados em sementes de soja da variedade MONSOY 8644 IPRO.

1.1.Referencial Teórico

O desenvolvimento das sementes pode ser dividido em três fases: a Fase I é conhecida como histodiferenciação, marcada pela formação do embrião e do endosperma, havendo muitas divisões celulares. Na Fase II, também conhecida como maturação, dá-se o crescimento do embrião por expansão celular e o depósito de nutrientes de reserva no embrião e no endosperma, alcançando o ponto de maturidade fisiológica. Na Fase III, também conhecida por dessecação, ocorre a paralisação do desenvolvimento, a supressão da germinação precoce, a obtenção de tolerância à dessecação, dessecação e quiescência metabólica, podendo ocorrer a indução de dormência (DE CASTRO; HILHORST, 2000; MUNIER-JOLAIN *et al.*, 2008; SEVERINO; AULD, 2013).

Os compostos mais acumulados durante a maturação são as proteínas, carboidratos e lipídios. Esses compostos atuam como material de reserva das sementes

após a separação da planta mãe (ROBERTS *et al.*, 1985; SHEWRY *et al.*, 1995; BALDONI, 2010). O maior acúmulo de óleo em sementes oleaginosas acontece durante a maturação, havendo o ápice do seu teor de óleo quando a semente alcança a maturidade fisiológica. O teor dos compostos de reserva presentes influencia diretamente no vigor e no potencial de armazenamento das sementes (CARVALHO & NAKAGAWA, 2000).

Sementes de soja de diferentes cultivares podem variar em sua composição química, bem como sementes de uma mesma cultivar produzidas em diferentes condições ambientais, refletindo no seu potencial fisiológico. Sendo assim, a composição química da semente pode influenciar diretamente na disponibilidade de compostos de pronta utilização pelo embrião afetando a germinação da semente (CARVALHO, NAKAGAWA, 2012).

A avaliação do potencial fisiológico das sementes é fundamental para os sistemas de produção, distribuição e comercialização de lotes de sementes. A qualidade fisiológica das sementes pode ser entendida como a capacidade de desempenhar tarefas vitais, determinada pela germinação, vigor e longevidade, que atinge diretamente no estabelecimento da cultura em condições de campo (POPINIGIS, 1977).

Um dos fatores que podem interferir na formação de sementes com alto potencial fisiológico são condições ambientais desfavoráveis durante a fase de maturação (MARCOS FILHO, 2005).

Trabalhos realizados em soja, tem demonstrado que comunidades de plantas originadas a partir de sementes de alta qualidade fisiológica manifestam rendimentos de grãos superiores (SCHEEREN, 2002; KOLCHINSKI *et al.*, 2005).

O vigor de sementes abrange um conjunto de características que determinam a

capacidade de emergência e o rápido desenvolvimento de plântulas normais sob uma ampla faixa de condições ambientais (BAALBAKI *et al.*, 2009).

O baixo vigor de sementes está relacionado a reduções na velocidade e desuniformidade da emergência, bem como, na redução do tamanho inicial das plântulas, acúmulo de massa seca, área foliar, e por conseguinte, nas taxas de crescimento da cultura (SCHUCH *et al.*, 2000; MACHADO, 2002; HÖFS, 2004; KOLCHINSKI *et al.*, 2005).

Em estudos realizados por Panozzo *et al.* (2009) e Scheeren *et al.* (2010), obtiveram um incremento de 17% na produção de grãos em plantas originadas de sementes de alto vigor. Já Kolchinski, Schuch e Peske (2006) e Tavares *et al.*, (2012) constataram que plantas oriundas de sementes de alto vigor manifestam maior taxa de crescimento inicial.

O vigor e os níveis de deterioração das sementes são fisiologicamente ligados, sendo inversamente proporcionais. A deterioração pode ser entendida como a perda da capacidade da semente em originar uma plântula normal, com raízes e parte aérea bem desenvolvidas, durante o processo de germinação e emergência (ABRATES, 2001).

Os testes de vigor são empregados para discriminar os níveis de vigor entre as sementes, diferenciando-as também entre seus lotes. Esses testes são classificados em diretos e indiretos, sendo os diretos aqueles que simulam as condições adversas de campo, e os indiretos as de laboratório (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000).

Um teste de vigor eficiente, deve se respaldar em base teórica consistente, ser simples, de baixo custo e, proporcionar resultados confiáveis em curto espaço de tempo (MARCOS FILHO, 2005).

Inúmeros testes de vigor estão disponíveis e se diferenciam quanto a sua

95 metodologia, tempo e facilidade de execução, sendo os mais estudados aqueles
96 associados a eventos iniciais da sequência de deterioração, podendo ser realizados em
97 campo (testes diretos) ou em laboratório (testes indiretos) (MARCOS FILHO, 1999).

Os testes de vigor são classificados em indiretos quando estes são realizados em laboratórios avaliando as características físicas, fisiológicas e bioquímicas responsáveis por expressarem a qualidade fisiológica das sementes (FERREIRA; BORGHETTI, 2004).

98 A avaliação da qualidade fisiológica das sementes é frequentemente realizada
99 por meio do teste de germinação que consiste em estabelecer a capacidade germinativa
100 de um certo lote e avaliar a qualidade fisiológica das sementes e produção de mudas.
101 Por se tratar de um teste de controle de qualidade, deve ser realizado em laboratório, sob
102 condições controladas de temperatura, umidade e luz, permitindo que as sementes
103 expressem seu máximo poder germinativo (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000).

104 Como o vigor da semente compreende um conjunto de características que
105 determinam o potencial para emergir de maneira rápida e uniforme e gerar plântulas
106 normais sob ampla diversidade de condições ambientais (AOSA, 1983), faz-se
107 necessário a utilização de mais de um teste para que se confirme o vigor, visto que a
108 utilização de um único teste pode fornecer informações incompletas, quando objetiva-se
109 avaliar o potencial e desempenho de sementes sob condições diversas de ambiente
110 (HAMPTON; COOLBEAR, 1990).

111 Dentre os testes disponíveis, os que têm sido mais recomendados para a
112 avaliação do vigor de sementes de soja são os testes de condutividade elétrica,
113 envelhecimento acelerado, tetrazólio, teste a frio (VIEIRA; BITTENCOURT;
114 PANOBIANCO, 2003).

115 Em nível de membranas celulares, durante a embebição de sementes ocorrem
116 mudanças expressivas que não são detectadas apenas pelo teste de germinação
117 (COUTINHO *et al.*, 2007). Em razão disso, o mais empregado é o teste de
118 condutividade elétrica, através do qual é possível analisar o nível de organização das
119 membranas celulares, mensurando a quantidade de exsudatos presentes nas soluções
120 aquosas das sementes embebidas (VIEIRA; KRZYZANOWSKI, 1999).

121 Este teste tem como fundamento o princípio de que o vigor está diretamente
122 relacionado ao processo de deterioração, em consequência, à integridade do sistema de
123 membranas celulares. Dessa maneira, quando as sementes são imersas em água no
124 decorrer do processo de embebição, dá-se a liberação de lixiviados do interior para
125 ambiente líquido, em intensidade proporcional ao estado de desarranjo em que se
126 encontram as membranas celulares das sementes (WOODSTOCK, 1973; MARCOS
127 FILHO *et al.*, 1987; VIEIRA, 1994).

128 Altos valores de condutividade elétrica sinalizam uma alta perda de eletrólitos e
129 consequentemente baixo vigor, baixos valores indicam uma baixa perda de eletrólitos e,
130 portanto, alta qualidade fisiológica e, alto vigor (HAMPTON, TEKRONY, 1995;
131 VIEIRA & KRZYZANOWSKI, 1999).

132 Um dos fatores que podem interferir nos resultados do teste de condutividade
133 elétrica é o teor de água das sementes, sendo de extrema importância na obtenção de
134 resultados consistentes e reproduzíveis (VIEIRA *et al.*, 2002).

135 De acordo com Loeffler *et al.*, (1988) e Hampton *et al.*, (1992), teores de
136 umidade abaixo de 10% e acima de 17% influenciam diretamente nos resultados da
137 avaliação de condutividade elétrica. Sendo que os valores de referenciais recomendados
138 são de 10% a 15%.

Durante o processo de hidratação, as sementes podem sofrer danos causados pela embebição devido a velocidade com que a água penetra no interior delas. Isso ocorre quando há diferenças acentuadas entre os potenciais hídricos da semente e do meio em que se encontram e, provocam mudanças na conformação e estrutura do sistema de membranas (HOEKSTRA *et al.*, 1999) devido à rápida entrada de água nas sementes, ocasionando ruptura da estrutura celular e liberação de grande quantidade de solutos, elevando os valores de condutividade elétrica (MARCOS FILHO, 2005).

A primeira e última contagem feitas no teste de germinação são utilizadas por alguns pesquisadores como índice de vigor, uma vez que a velocidade de germinação é reduzida com a deterioração da semente. Uma de suas vantagens, é sua facilidade de execução, já que é feita juntamente com o teste de germinação (POPINIGIS, 1985).

O número de plantas normais removidas na primeira contagem é um indicador do vigor do lote de semente. Quanto maior a percentagem dessas plântulas na primeira contagem, maior o vigor do lote de semente (POPINIGIS, 1985). Se a semente for vigorosa, ela vai germinar na primeira contagem, e continuar se desenvolvendo até a última contagem e dará origem a uma plântula normal (BRASIL, 2009).

Os testes que avaliam o crescimento de plântulas são recomendados pela Association of Official Seed Analysts (AOSA) e pela International Seed Testing Association (ISTA), duas associações mundiais que congregam tecnólogos de sementes (HAMPTON, 1992).

O armazenamento das sementes está diretamente ligado à manutenção da qualidade fisiológica, sendo também um método em que se pode conservar a viabilidade das sementes e preservar seu vigor até a futura semeadura (AZEVEDO *et al.*, 2003). A deterioração da semente é um processo inevitável, mas que pode ser atrasado

dependendo das condições de armazenamento e das características da semente (CARDOSO *et al.*, 2012).

Os principais fatores que interferem na qualidade das sementes durante o período de armazenamento são a temperatura e o teor de água da semente, sendo o teor de água o fator de maior relevância na prevenção da deterioração da semente durante o armazenamento. Se o teor de água e a temperatura da semente forem mantido baixos, a respiração e o ataque de microorganismos terão seus efeitos minimizados (BERBERT *et al.*, 2008).

A diminuição na qualidade é causada pelo decréscimo na porcentagem de germinação, aumento de plântulas anormais e redução no vigor das plântulas (TOLEDO *et al.*, 2009).

A cultura se destaca como a oleaginosa de maior importância cultivada mundialmente (EDMAR *et al.*, 2008). Seu grão é composto em sua maior parte por proteínas, sendo aproximadamente 38%, 34% carboidratos, 20% de óleo, além de fibras (EMBRAPA, 2011). No entanto, essa composição pode sofrer variações de acordo com a genética da planta e com as condições do ambiente (SBARDELOTTOI; LEANDRO, 2008).

A variedade Monsoy 8644 IPRO possui hábito de crescimento determinado, alta produtividade, bom desenvolvimento inicial de plantas, controle das principais pragas que atacam a cultura e ampla adaptação regional. Pertencente ao grupo de maturação 8.6, é considerada uma planta de ciclo tardio, com média exigência em fertilidade. Possui tecnologia Roundup Ready®, que concede à planta a característica de tolerância aos herbicidas à base de glifosato controlando de maneira mais eficaz as plantas daninhas que disputam com a cultura, sem prejudicar o seu desenvolvimento.

2. Materiais e Métodos

Os experimentos foram realizados no Laboratório de Sementes do Centro Universitário São Lucas de Ji-Paraná, no período entre Abril e Junho de 2019. Cujas coordenadas geográficas pelo paralelo de latitude 10° 51' 49" S em sua intersecção com o meridiano de longitude 61° 57' 36" W, estando a uma altitude de 175 metros.

Em todos os testes, foram utilizadas sementes de Soja (*Glycine max* L. Merrill) var. M8644 IPRO, de dois lotes de safras distintas, sendo um da safra 2017 e outro da safra 2018.

Para a realização do teste de germinação, as sementes foram submetidas à temperatura ótima (25°C) em câmara de germinação tipo BOD, por um período de 8 dias, conforme indicado por Brasil (2009). O teste de germinação consistiu em oito repetições com 50 sementes cada e, para tanto, foram utilizados como substrato, rolos contendo 3 folhas de papel Germitest, os quais foram umedecidos com água desligada na proporção de 2,5 vezes o peso seco do papel (BRASIL, 2009).

A primeira contagem de germinação foi realizada contabilizando-se as sementes germinadas no quinto dia após a semeadura. No oitavo dia, foi realizada a última contagem registrando-se as sementes germinadas, conforme especificações feitas por Brasil (2009). A porcentagem de germinação foi calculada de acordo com Laboriau; Valadares (1976) a partir da fórmula $G = (N/A) \times 100$, em que: N = número de sementes germinadas ao final do teste; A= número total de sementes colocadas para germinar. Os resultados foram expressos em porcentagem (%).

Para a condutividade elétrica foram utilizadas quatro repetições de 100 sementes para cada tempo de embebição, colocadas para embeber em copos plásticos contendo 100 mL de água destilada à temperatura de 25°C, sendo as leituras efetuadas após 1, 2,

4, 8, 12 e 24 horas de embebição (MARTINS, 2006). A leitura de cada amostra foi realizada imediatamente após o referido período de embebição, com a retirada do material da câmara agitando suavemente cada recipiente para permitir uma uniformização dos lixiviados na solução, com o auxílio de condutivímetro Alfakit, modelo AT-230. Os resultados foram expressos em $\mu\text{S cm}^{-1}.\text{g}^{-1}$ de semente (VIEIRA; CARVALHO, 1994).

O delineamento experimental utilizado foi esquema fatorial 2x6. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade, com auxílio do software Sisvar 5.6 (FERREIRA, 2011).

3. Resultados

As tabelas de análise de variância Tabela 1 e Tabela 2, demonstram que houve significância apenas para os tratamentos dentro da condutividade elétrica (CE) e para o ano dentro do tratamento de porcentagem de germinação (%G), não sendo significativa para os demais fatores.

226 Tabela 1. Análise de variância (ANOVA). Condutividade elétrica (CE) para obtenção
 227 do vigor de sementes de soja (*Glycine Max (L). Merrill*) variedade MSOY 8644, safras
 228 2017 e 2018. Ji-Paraná, Rondônia, 2019.

Causa de variação	GL	TESTE F
		CE
Ano	1	0,008 ^{NS}
Tratamento	6	5,50**
Ano*Tratamento	5	0,05 ^{NS}
Bloco	3	1,66 ^{NS}
Erro	33	
Total corrigido	47	
CV (%) : 74,23		
Media Geral: 243,47		

229 **Significantemente a 5% de variação pelo teste F; NS não significantemente pelo teste
 230 F; GL = grau de liberdade. CV= Coeficiente de variação.

231 Tabela 2. Análise de variância (ANOVA). Porcentagem de germinação (%G) para
 232 obtenção do vigor de sementes de soja (*Glycine Max (L). Merrill*) variedade MSOY
 233 8644, safras 2017 e 2018. Ji-Paraná, Rondônia, 2019.

Causa de variação	GL	TESTE F
		%G
Ano	1	240**
Bloco	1	0,001 ^{NS}
Erro	6	
Total corrigido	7	
CV (%) : 1,08		
Media Geral: 76		

234 **Significantemente a 5% de variação pelo teste F; NS não significantemente pelo teste
 235 F; GL = grau de liberdade. CV= Coeficiente de variação.

A tabela a diante (Tabela 3) demonstra a presença de lixiviados da semente a partir da condutividade elétrica em diferentes períodos de horas, não havendo diferença estatística para os dois lotes de semente avaliados 2017 e 2018, havendo diferença apenas para o tempo.

Desta forma nota-se que para o ano de 2017, não houve diferença estatística entre o tempo de condutividade elétrica, somente para o ano de 2018, este apresentou maior presença de lixiviados no período de 12 horas, sendo estatisticamente superiores aos demais períodos de horas avaliados. O período de 4 e 24 horas não diferiram estatisticamente entre si, sendo ainda superiores a 1 e 2 horas.

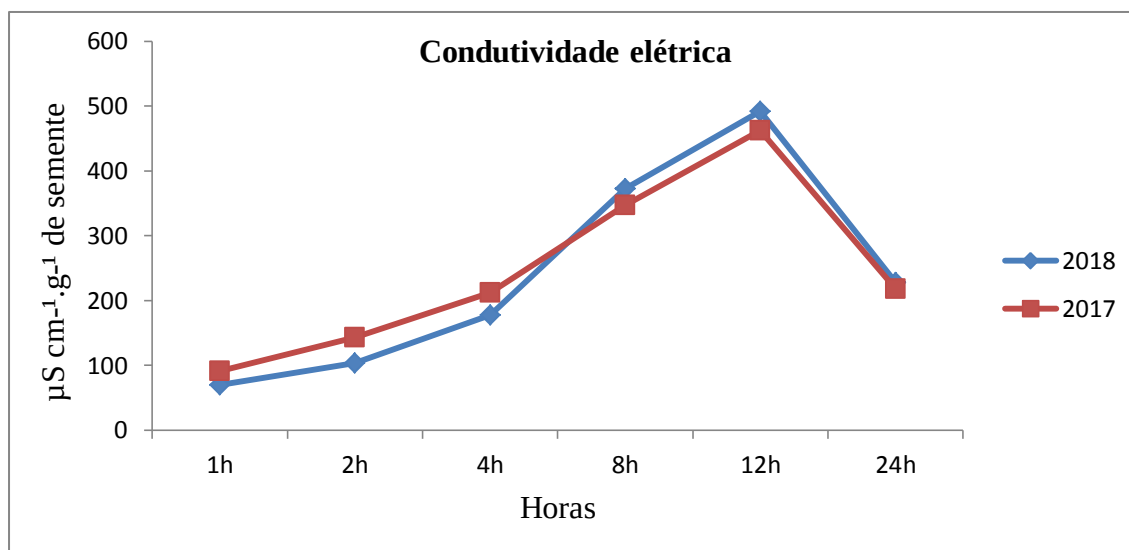
Tabela 3. Condutividade elétrica $\mu\text{S cm}^{-1}.\text{g}^{-1}$ de semente (CE) para obtenção do vigor de sementes de soja (*Glycine Max (L). Merrill*) variedade MSOY 8644, safras 2017 e 2018. Ji-Paraná, Rondônia, 2019.

Tratamentos	Condutividade Elétrica (horas)					
	1 h	2 h	4 h	8 h	12 h	24 h
2017	91,1 Aa	142,9 Aa	212,0 Aa	347,5 Aa	462,5 Aa	218,3 Aa
2018	69,5 Ab	103,9 Ab	177,8 Aab	373 Aab	492,5 Aa	228,2 Aab
CV%: 37,23						

CV=Coeficiente de variação. Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e média seguida pela mesma letra maiúscula na coluna não diferem estatisticamente em nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

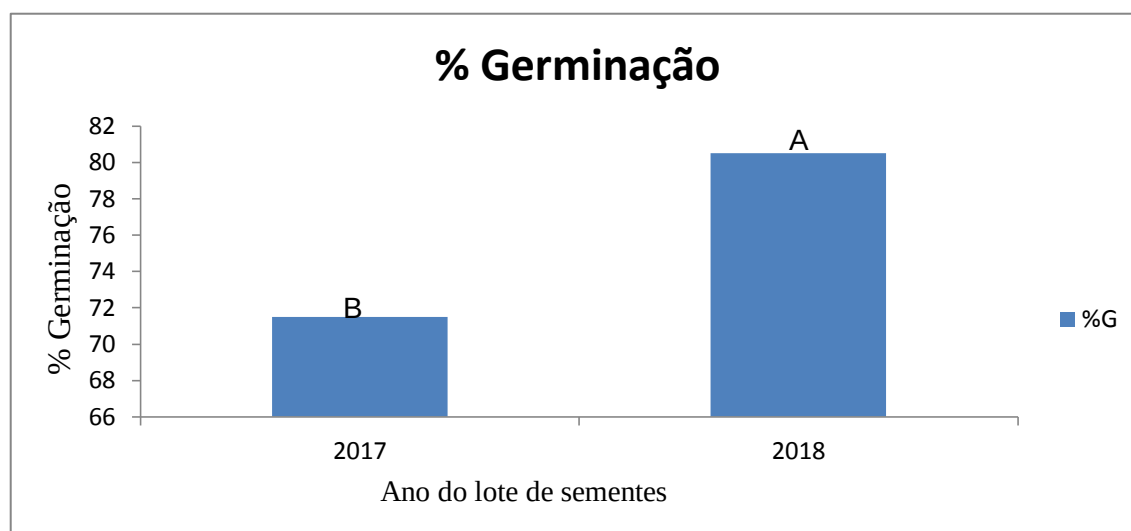
Observando o gráfico a seguir (Gráfico 1) nota-se que a presença de eletrólitos foi crescente para sementes do lote de 2017, enquanto que sementes do lote de 2018 apresentou um elevado crescimento posteriormente as oito horas de embebição e após as doze horas apresentou queda, demonstrando maior resistência das membranas celulares.

Gráfico 1. Condutividade elétrica $\mu\text{S cm}^{-1}\cdot\text{g}^{-1}$ de semente (CE) para obtenção do vigor de sementes de soja (*Glycine Max (L). Merrill*) variedade MSOY 8644, safras 2017 e 2018. Ji-Paraná, Rondônia, 2019.



O Gráfico 2 demonstra que para a porcentagem de germinação, o lote de 2018 sobressaiu-se sobre o lote de 2017, diferindo-se estatisticamente.

Gráfico 2. Porcentagem de germinação (%G) para obtenção do vigor de sementes de soja (*Glycine Max (L). Merrill*) variedade MSOY 8644, safras 2017 e 2018. Ji-Paraná, Rondônia, 2019.



Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna não diferem estatisticamente em nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

4. Discussão

Os fatores que afetam a lixiviação de solutos de uma semente são danos mecânicos, como deterioração por agentes externos, trincas no tegumento da semente causado por impacto durante a colheita ou armazenamento. Danos fisiológicos causados pela deterioração da semente devido ao gasto de reservas energéticas para a manutenção do embrião, como respiração e trocas de umidade com o meio (KRZYZANOWSKI; NETO & HENNING 2018).

Desta forma sementes caracterizadas como não vigorosas, quando em contato com meio aquoso durante longos períodos de tempo, podem resultar em ruptura de suas membranas, ocasionando na maior lixiviação de íons para meio aquoso, resultando em maior condutividade elétrica, como relatado por Fessel *et al.*(2010).

As sementes do lote de 2018 quando embebidas em períodos superiores há quatro horas, apresentaram crescente perda de lixiviados, obtendo seu pico no período de 12 horas de embebição e se estabilizando às 24 horas de embebição, pois quando uma semente apresenta vigor, após longo período de embebição há uma reorganização estrutural resultando na estabilização da membrana, reduzindo a perda de íons (BEWLEY & BLACK, 1994).

O lote de 2017, não apresentou diferença entre os períodos de embebição devido ao baixo vigor das sementes, de acordo com Campos *et al.* (2017) em função da velocidade de entrada de água na semente decorrente do potencial hídrico e gradiente de concentração correlacionado ao baixo vigor das sementes resulta em rápida liberação de solutos no meio, devido apresentar seu mecanismo de reorganização de membrana ineficiente.

Outro fator que esta intimamente ligado ao vigor de sementes, de acordo com

Gomes *et al.*(2009) é a capacidade desta semente de germinar, quando disponibilizada condições propícias a germinação. Deste modo quanto maior a quantidade de sementes que apresentam capacidade germinativa, propiciando plântulas normais, maior o vigor de sementes.

Desta forma devido o baixo vigor do lote de sementes do ano de 2017, houve menor da porcentagem de germinação 71,5% se equiparado com o lote de 2018 que obteve 80,5% de germinação. Desta maneira se comparado ao valor mínimo de germinação exigido para comercialização de sementes de soja, que se situa entre 75 á 80% (EMBRAPA, 2008), somente sementes do lote de 2018 poderiam ser comercializadas.

Um dos fatores que reduzem a porcentagem de germinação da semente de soja durante logo período de armazenamento é o teor de óleo presente na semente, em que a oxidação desse óleo resulta na alta velocidade de deterioração da semente, junto a outros mecanismos fisiológicos (FAGUNDES, 2009). Afetando assim o a capacidade de sobrevivência do embrião.

5. Conclusão

As sementes do lote de 2017 apresentaram altos valores de lixiviados e baixa porcentagem de germinação, sendo caracterizadas como pouco vigorosas se comparada ás sementes do lote de 2018, que apresentou auto vigor podendo ainda ser utilizada para o plantio por possuir alta porcentagem de germinação.

Referências

14º CONGRESSO BRASILEIRO DO AGRONEGÓCIO, **Anais**. ABAG - Associação brasileira do agronegócio, 2015. 64 p.

- 313 ASSOCIATION OF OFFICIAL SEED ANALYSTS – AOSA. **Seed vigour testing**
 314 **handbook**. East Lansing: AOSA, 1983. 93p.
- 315 AZEVEDO, M. R. DE Q. A.; GOUVEIA, J. P. G. DE; TROVÃO, D. M. M.;
 316 QUEIROGA, V. DE P (2003) **Influência das embalagens e condições de**
 317 **armazenamento no vigor de sementes de gergelim**. Revista Brasileira de Engenharia
 318 Agrícola e Ambiental, 7:519- 524.
- 319 BAALBAKI, R.Z.; ELIAS, S.; MARCOS FILHO, J.; McDONALD, M.B. **Seed vigor**
 320 **testing handbook**. Ithaca: AOSA, 2009.
- 321 BERBERT, P. A.; SILVA, J. S.; RUFATO, S.; AFONSO, A. D. L. Indicadores da
 322 qualidade dos grãos. In: Silva, J. S. (Ed) **Secagem e armazenagem de produtos**
 323 **agrícolas**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2008. p.63-107.
- 324 BEWLEY JD, BLACK M (1994) **Seeds**: Physiology of development and germination.
 325 2.ed., New York: Plenum Press. 445p.
- 326 CAMPOS PA (2017) **Teste de vigor em milho híbrido simples (CV. LG 6038) e**
 327 **duplo (CV. XB 8030)** /Centro Universitário Luterano de Ji-paraná, p. 25.
- 328 CARDOSO RB., BINOTTI FFS, CARDOSO ED (2012) Potencial fisiológico de
 329 sementes de crambe em função de embalagens e armazenamento. **Pesquisa**
 330 **Agropecuária Tropical**, 42: 272-278
- 331 CARVALHO NM, NAKAGAWA J (2000) **Sementes**: ciência, tecnologia e produção.
 332 Jaboticabal: FUNEP, 588p.
- 333 CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento; **Séries Históricas**. Disponível em

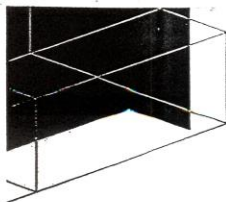
- 334 <http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1252&t=2&Pagina_objcmsconteudos=2#
 335 A_objcmsconteudos>, Acesso em 02/06/2018.
- 336 COUTINHO, W. M. et al. (2007) Qualidade sanitária e fisiológica de sementes de
 337 milho submetidas a termoterapia e condicionamento fisiológico. **Fitopatologia**
 338 **Brasileira**, 32: 458-464.
- 339 CASTRO R, HILHORST HWM (2000) Dormancy, germination and the cell cycle
 340 indeveloping and imbibing tomato seeds. **R. Bras. Fisiol. Veg**, 12:105-136
- 341 EMBRAPA. (2008) **Tecnologias de produção de soja**. Sistemas de produção 12.
 342 Embrapa soja. Londrina, PR. 282p.
- 343 FAGUNDES, MH (2009) **Sementes de girassol**. Brasília: MAPA – CONAB.
 344 Disponível em: <[http://www.conab.gov.br/download/cas/especiais/Sementes-d-](http://www.conab.gov.br/download/cas/especiais/Sementes-d-Girassol.pdf)
 345 [Girassol.pdf](http://www.conab.gov.br/download/cas/especiais/Sementes-d-Girassol.pdf)>. Acesso em: 16/06/2019.
- 346 FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. **Germinação**: do básico ao aplicado. Porto
 347 Alegre: Artmed, 2004. 323 p.
- 348 FESSEL AS, PANOBIANCO M, SOUZA RC, VIEIRA DR (2010) **Tecnologia de**
 349 **sementes e fibras: Teste de condutividade elétrica em sementes de soja**
 350 **armazenadas sob diferentes temperaturas**. Bragantia, Campinas, 69: 207-214.
- 351 GOMES DP, BARROZO LM, SOUZA AL, SADER R, SILVA GC (2009) Efeito do
 352 vigor e do tratamento fungicida nos testes de germinação e de sanidade de sementes de
 353 soja. Bioscience Journal, Uberlândia, 25:59-65.
- 354 HAMPTON JG; COOLBEAR P. 1990. Potential versus actual seed performance can

- 355 vigour testing provide an answer? **Seed Science and Technology** 18: 215-228.
- 356 HAMPTON JG, JOHNSTONE KA, EUA-UMPON V (1992) Bulk conductivity test
357 variables for mungbean, soybean and French bean seed lots. **Seed Science and**
358 **Technology**, 20:677- 686.
- 359 HAMPTON JG; TEKRONY DM. 1995. **Handbook of vigor test methods**. Zurich:
360 ISTA. 117p.
- 361 HÖFS A, SCHUCH LOB, PESKE ST, BARROS ACSA. (2004) Emergência e
362 crescimento de plântulas de arroz em resposta à qualidade fisiológica de sementes.
363 **Revista Brasileira de Sementes**, 26:92-97.
- 364 HÖFS A, SCHUCH LOB, PESKE ST. et al. (2004) Efeito da qualidade fisiológica das
365 sementes e da densidade de semeadura sobre o rendimento de grãos e qualidade
366 industrial em arroz. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, 26:55-62.
- 367 HOEKSTRA, F.A. et al. Imbibitional leakage from anhydrobiotes revisited (1999)
368 **Plant, Cell and Environment**, 22:1121-1131.
- 369 KOLCHINSKI EM, SCHUCH LOB, PESKE ST (2005) Vigor de sementes e
370 competição intra-específica em soja. **Ciência Rural**, 35:1248-1256.
- 371 KOLCHINSKI EM, SCHUCH LOB, PESKE ST (2006) Crescimento inicial de soja em
372 função do vigor das sementes. **Revista Brasileira Agrociência**, Pelotas, 12:163-166.
- 373 KRZYZANOWSKI CF, NETO JBF, HENNING AA (2018) **A alta qualidade da**
374 **semente de soja: fator importante para a produção da cultura**. (Circular técnica
375 136). Londrina. PR. 24p.

- 376 LOEFFLER LM, TEKRONY DM, EGLI DB (1988) *The bulk conductivity test as an*
377 *indicator of soybean seed quality. Journal of Seed Technology*, 12:37-53.
- 378 MACHADO, R. F. **Desempenho de aveia-preta (*Avena sativa* L.) em função do**
379 **vigor de sementes e população de plantas.** 2002. 46f. Dissertação (Mestrado em
380 Fitotecnia) - Faculdade de Agronomia “Eliseu Maciel” da Universidade Federal de
381 Pelotas, Pelotas.
- 382 MARCOS FILHO, J.; CÍCERO, S.M.; SILVA, W.R. **Avaliação da qualidade das**
383 **sementes.** Piracicaba: FEALQ, 1987. 230p.
- 384 MARCOS FILHO, J. Testes de envelhecimento acelerado. In: KRZYZANOWSKI,
385 F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J. de B. **Vigor de sementes: conceitos e testes.**
386 Londrina: ABRATES, 1999. Cap.3, p.1-24
- 387 MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas.** Piracicaba:
388 FEALQ, v.1, 2005. 495p.
- 389 MELO PTBS, SCHUCH LOB, ASSIS FN, CONCENÇÃO G (2006) Comportamento de
390 populações de arroz irrigado em função das proporções de plantas originadas de
391 sementes de alta e baixa qualidade fisiológica. **Revista Brasileira de**
392 **Agrociência**,12:37-43.
- 393 MIELEZRSKI, F. **Comportamento de plantas de arroz híbrido em função da**
394 **qualidade fisiológica das sementes.** 2008. 46f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) -
395 Faculdade de Agronomia “Eliseu Maciel” da Universidade Federal de Pelotas, Pelotas
- 396 MUNIER-JOLAIN N, LARMURE A, SALON C (2008) Determinism of carbon and

- 397 nitrogen reserve accumulation in legume seeds. **C. R. Biol**, 331: 780–787.
- 398 PANOZZO LE, SCHUCH LOB, PESKE ST, MIELEZRSKI F, PESKE FB (2009)
399 Comportamento de plantas de soja originadas de sementes de diferentes níveis de
400 qualidade fisiológica. **Revista da FZVA**, 16: 32-41.
- 401 POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. Brasília, DF: AGIPLAN, 1977, 289p.
- 402 ROBERTS LM, LAMB FI, PAPPIN DJ, LORD JM. (1985) The primary sequence of
403 Ricinus communis agglutinin. Comparison with ricin. **J. Biol. Chem.** 260: 15682-
404 15686.
- 405 ROESSING, A. C.; SANCHES, A. C.; MICHELLON, E.; **As Perspectivas de**
406 **Expansão da Soja**. Anais dos Congressos. XLIII Congresso da Sober em Ribeirão
407 Preto. São Paulo, 2005.
- 408 SCHEEREN, B.R. **Vigor das sementes de soja e produtividade**. 2002. 48f. Tese
409 (Doutorado) - Faculdade de Agronomia “Eliseu Maciel” da Universidade Federal de
410 Pelotas, Pelotas.
- 411 SCHEEREN BR, PESKE ST, SCHUCH LOB, BARROS ACSA (2010) Qualidade
412 fisiológica e produtividade de sementes de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, 32:
413 35-41.
- 414 SCHUCH LOB, NEDEL JL, ASSIS FN, MAIA MS (2000) Emergência em campo e
415 crescimento inicial de aveia preta em resposta ao vigor das sementes. **Revista**
416 **Brasileira de Agrociência**, 6: 97-101.
- 417 SCHUCH, L. O. B.; NEDEL, J. L.; ASSIS, F. N. et al. (2002) Vigor de sementes e

- 418 análise de crescimento de aveia preta. **Scientia Agricola**, Piracicaba, 57:305-312.
- 419 SEVERINO LS, AULD DL (2013) A framework for the study of the growth and
420 development of castor plant. **Industrial Crops and Products**, 46: 25– 38.
- 421 VIEIRA, R.D. Teste de condutividade elétrica. In: Vieira, R.D.; CARVALHO, N.M.
422 (Ed.) **Testes de vigor em sementes**. Jaboticabal: FUNEP/UNESP, 1994. p.103-132.
- 423 VIEIRA, R.D. *et al.* (2002) Condutividade elétrica e o teor de água inicial das sementes
424 de soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 37:1333-1338.
- 425 VIEIRA RD, BITTENCOURT S R M, PANOBIANCO M. (2003) Seed vigour - an
426 important component of seed quality in Brazil. **ISTA - Seed Testing International**,
427 126: 21-22.
- 428 VIEIRA, R. D.; KRZYZANOWSKI, F. C. Teste de condutividade elétrica. In:
429 KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA NETO, J. B. (Ed.). Vigor de
430 sementes: conceitos e testes. Brasília: **Abrates**, 1999. p.1-26.
- 431 WOODSTOCK, LM (1973) Physiological and biochemical of seed vigor. **Seed Science**
432 **and Technology**, v:127-157.



ANEXO IX

LICENÇA DE ARMAZENAMENTO E DISTRIBUIÇÃO NÃO EXCLUSIVA

Autor: Manuella Cristine dos Santos Martins
 RG.: 10.974.6029 CPF: 061.995.397-7 E-mail: manu.gm12@hotmail.com
 Autor: _____ CPF: _____ E-mail: _____
 Orientador: Prof. Me. Alan Antonio Miotto Coordenação: Agência de Inovação
 Título do documento: Uso de sementes de soja transgênicas
in Mansay 8644 IPRO 2017 e 2018

Termo de Declaração

Declara que o documento entregue é seu trabalho original, e que detém o direito de conceder os direitos contidos nesta licença. Declara também que a entrega do documento não infringe, tanto quanto lhe é possível saber, os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade.

Declara que, se o documento entregue contém material do qual não detém os direitos de autor, obteve autorização do detentor dos direitos de autor para conceder à Faculdade São Lucas os direitos requeridos por esta licença, e que esse material cujos direitos são de terceiros está claramente identificado e reconhecido no texto ou conteúdo do documento entregue. Se o documento entregue é baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não a Faculdade São Lucas, declara que cumpriu todas as obrigações exigidas pelo respectivo contrato ou acordo.

Termo de Autorização

Na qualidade de titular dos direitos de autor do conteúdo supracitado, autorizo que: a Biblioteca Dom João Batista Costa da Faculdade São Lucas pode converter e disponibilizar gratuitamente em seu repositório institucional a obra em formato eletrônico de acordo com a licença pública Creative Commons CC BY-NC-ND; que pode manter mais de uma cópia da obra depositada para fins de segurança, back-up e/ou preservação.

A obra continua protegida por Direito Autoral e/ou por outras leis aplicáveis. Qualquer uso da obra que não o autorizado sob esta licença ou pela legislação autoral é proibido.

Porto Velho, 03 de fevereiro de 2019.

Manuella Cristine dos Santos Martins

ASSINATURA DO AUTOR E/OU DETENTOR DOS DIREITOS AUTORAIS