

## Influência do tempo de armazenamento sobre o potencial fisiológico de sementes de soja

## Influence of storage time on the physiological potential of soybean seeds

### RESUMO

A soja é uma das culturas de maior importância econômica mundial. E por ser um fator determinante na produção, a qualidade fisiológica das sementes deve ser mantida durante o armazenamento. O experimento foi conduzido na safra 2017/2018 em dois locais Abelardo Luz e Medianeira. As amostras foram armazenadas em câmara fria e barracão, para posterior análise de qualidade fisiológica. De acordo com análise de variância, houve diferença significativa para todas as variáveis. Para germinação e vigor, as sementes produzidas em Abelardo Luz foram superiores as produzidas em Medianeira. Para a condição de armazenamento, avaliando o caractere germinação, as sementes produzidas em Abelardo Luz não diferiram, mantendo qualidade tanto para câmara fria quanto para barracão. Contudo, as sementes produzidas em Medianeira, comparando as condições de armazenamento, observou-se redução na germinação mais acentuada quando armazenadas em barracão. Já para o caractere vigor, para ambos locais de cultivo, as sementes armazenadas em câmara fria foram superiores em vigor ao longo do tempo. Conclui-se que sementes produzidas em Abelardo Luz - SC foram superiores em ambos os testes de qualidade fisiológica, quando comparados ao local Medianeira - PR. Sementes armazenadas em câmara fria apresentam melhor desempenho ao longo do tempo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Armazenamento. Local de cultivo. Altitude.

### ABSTRACT

Soybean is one of the most economically important crops in the world. And because it is a determining factor in production, the physiological quality of the seeds must be maintained during storage. The experiment was conducted in the 2017/2018 harvest in two locations Abelardo Luz and Medianeira. The samples were stored in a cold room and shed for further analysis of physiological quality. According to the analysis of variance, there was a significant difference for all variables. For germination and vigor, the seeds produced in Abelardo Luz, were superior to those produced in Medianeira. For the storage condition, evaluating the germination character, the seeds produced in Abelardo Luz did not differ in storage, maintaining a good quality for both cold storage and shed. However, the seeds produced in Medianeira, comparing the storage conditions, there was a reduction in the most pronounced germination when stored in a shed. As for the vigor character for both cultivation sites, the seeds stored in a cold chamber were higher in force over time. It was concluded that seeds produced in Abelardo Luz - SC were superior in both physiological

**Fabiana Barrionuevo**

[fab\\_i.w.b@hotmail.com](mailto:fab_i.w.b@hotmail.com)

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil.

**Giovani Benin**

[giovani.bn@gmail.com](mailto:giovani.bn@gmail.com)

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil.

**Adriana Paula D'Agostini Contreiras Rodrigues**

[adrianap@utfpr.edu.br](mailto:adrianap@utfpr.edu.br)

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil.

**Laura Alexandra Madella**

[laura\\_madella12@hotmail.com](mailto:laura_madella12@hotmail.com)

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil.

**Maiara Cecilia Panho**

[maiarapanho@gmail.com](mailto:maiarapanho@gmail.com)

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil.

**Recebido:** 19 ago. 2020.

**Aprovado:** 01 out. 2020.

**Direito autoral:** Este trabalho está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.



quality tests, when compared to the Medianeira - PR site. And seeds stored in a cold chamber performed best over time.

**KEYWORDS:** Storage. Growing place. Altitude.

## INTRODUÇÃO

A soja *Glycine max* (L.) Merrill é uma das culturas de maior importância econômica no Brasil e no mundo. A cultura possui grande relevância econômica pois desempenha um papel importante na alimentação humana, animal, na produção de biocombustíveis, entre outros.

Por ser um fator determinante na produção de grãos, a qualidade fisiológica das sementes deve ser mantida. Para isso, é de fundamental importância um manejo adequado desde a implantação da cultura a nível de campo, até a colheita e armazenamento das mesmas (MOREANO et al., 2013). Neste sentido, as condições de armazenagem são um dos principais fatores que influenciam a qualidade final das sementes. Durante o armazenamento deve-se buscar reduzir ao máximo a velocidade e a intensidade do processo de degradação da qualidade, por meio do manejo adequado das condições de armazenagem (AZEVEDO et al. 2003; CARDOSO et al. 2012; SMANIOTTO, 2013).

Neste contexto, a forma de armazenamento das sementes, após colheita afetam diretamente a qualidade das sementes. Condições adequadas de temperatura e umidade durante o armazenamento não melhoram a qualidade da semente, mas podem preservar por um maior período de tempo (FRANÇA NETO et al., 2010). Assim o conhecimento do comportamento das sementes durante o processo de armazenamento é importante para aumentar a longevidade, retardar a deterioração e diminuir as perdas na qualidade fisiológica das sementes (PEREIRA et al., 2013).

Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade fisiológica de sementes de soja, produzidas em dois locais e comparar diferentes condições de armazenamento ao longo do tempo.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na safra 2017/2018 em dois locais Abelardo Luz - SC e Medianeira - PR, pertencente a microrregião 102 de cultivo da soja no Brasil com altitudes de 414 e 846 m, respectivamente. Foram utilizadas 14 cultivares de soja de diferentes empresas obtentoras, recentemente disponibilizadas para cultivo.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso, com três repetições. Cada unidade experimental foi constituída por quatro fileiras de cinco metros de comprimento, espaçadas 0,5 m entre si. A densidade de semeadura utilizada foi de 17 sementes por metro linear. A adubação foi realizada de acordo com a análise de solo, e o controle de pragas, doenças e plantas daninhas foi realizado de acordo com as recomendações técnicas para a cultura (EMBRAPA, 2014).

No estágio de maturação de colheita R8 (FEHR; CAVINESS, 1977), foi realizada a colheita das duas linhas centrais de cada parcela, totalizando área útil de 5 m<sup>2</sup>. Após a limpeza e secagem (13 % de umidade) das sementes, foi realizada a separação de amostras de 1 kg de sementes de cada repetição. As sementes foram submetidas ao armazenamento em câmara fria e barracão, e avaliadas ao longo do tempo de armazenamento, sendo 0, 60, 120 e 180 dias; sendo avaliadas quanto germinação (G, %) e envelhecimento acelerado (EA, %), de acordo com normas da Regra de Análise de Sementes (2009). Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), em esquema fatorial 14 x 2 x 2 x 4 (Cultivares x locais de cultivo x condições de armazenamento x tempo de armazenamento). Para os fatores qualitativos, foi realizada a análise de comparação de médias pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ); e para o fator quantitativo foi realizado ajuste de regressão. A análise dos dados foi realizada com a utilização do programa Genes (CRUZ, 2016).

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Houve interação significativa entre os fatores Condição de armazenamento x Local de produção de sementes x Cultivares x Tempo de armazenamento para as variáveis germinação (G) e envelhecimento acelerado (EA). Para a variável germinação, as sementes produzidas em Abelardo Luz- SC e armazenadas em câmara fria se mostram superiores (Tabela 1). Para local de cultivo, independente da condição de armazenamento, as cultivares produzidas em Abelardo Luz-SC apresentaram maiores índices de germinação. Avaliando os resultados das cultivares, as sementes produzidas em Abelardo Luz- SC não se diferiram no tipo de armazenamento, ou seja, tiveram resultados similares tanto para câmara fria tanto para barracão. Já em Medianeira-PR, as sementes armazenadas em câmara fria obtiveram maiores índices de germinação. Resultado semelhante foram encontrados por Demito & Afonso (2009), onde verificaram que sementes armazenadas em barracões convencionais degradam sua qualidade fisiológica, causando prejuízos ao setor sementeiro.

Para a variável envelhecimento acelerado, as sementes produzidas em Abelardo Luz - SC apresentaram resultados superiores às produzidas em Medianeira - PR, independente da condição de armazenamento. A condição de armazenamento na localidade de Abelardo Luz - SC, apresentou diferença significativa, onde as sementes armazenadas em câmara fria foram superiores aos resultados das sementes armazenadas em barracão. Já para Medianeira - PR não houve diferença significativa para condição de armazenamento (Tabela 1).

Tabela 1. Médias para germinação (G, %) e envelhecimento acelerado (EA, %) para 14 cultivares de soja, oriundas de diferentes locais de produção armazenadas em barracão e câmara fria. UTFPR – *Campus* Pato Branco, 2020

Condição de armazenamento/ Local de condução	G (%)		EA (%)	
	ABL	MED	ABL	MED
Barracão	88,7Aa	75,7Bb	85,5Ab	70,3Ba
Câmara Fria	90,9Aa	85,7Ba	89,1Aa	67,4Ba

\*Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha, e minúscula na coluna, não diferem estatisticamente para o teste de Tukey ( $p < 0,05$ ). Fonte: Autoria própria (2020).

Para o caractere germinação, a maioria das cultivares apresentou melhores níveis quando produzidas em Abelardo Luz-SC, chegando a 96 %. As melhores cultivares foram: 5855RSF IPRO, 58160RSF IPRO, M5705IPRO, M5730IPRO, M5838IPRO, M5917IPRO, M5947IPRO, M6410IPRO, NS5445IPRO, NS6601IPRO e TMG7062IPRO. Para Medianeira-PR, os melhores resultados foram o das cultivares 58160RSF IPRO, M5705IPRO, M5730IPRO, M5838IPRO e M5917IPRO, atingindo 92% de germinação.

Para o caractere envelhecimento acelerado, a maioria das cultivares tiveram desempenho superior quando produzidas em Abelardo Luz-SC. Todavia, as cultivares 7166RSF IPRO, M5838IPRO não apresentaram diferença significativa. Além disso, algumas obtiveram resultados inferiores quando produzidas em Abelardo Luz-SC, como AS3610IPRO e 50I52RSF IPRO. Em Abelardo Luz-SC a maioria das cultivares manteve alto índice de vigor, e os menores resultados foram obtidos pelas cultivares NS5445IPRO, 7166RSF IPRO, 50I52RSF IPRO, AS3610IPRO. Já as sementes produzidas em Medianeira-PR, os maiores índices foram das cultivares 58160RSF IPRO, M5705IPRO, M5730IPRO, M5838IPRO, M5917IPRO e os piores índices foram obtidos das cultivares M5947IPRO, M6410IPRO e TMG7062IPRO (Tabela 2)

Tabela 2. Médias para germinação (G, %) e envelhecimento acelerado (EA, %) de 14 cultivares de soja, oriundas de locais de produção com diferentes altitudes. UTFPR – Campus Pato Branco, 2020

Cultivares	G (%)		EA(%)	
	ABL	MED	ABL	MED
AS3610IPRO	66,78 Bc	71,72 Ae	62,75 Bd	68,25 Afg
5855RSF IPRO	91,69 Aa	84,81 Bcd	89,97 Aab	81,66 Bbcd
58160RSF IPRO	93,60 Aa	91,06 Aab	92,88 Aa	87,28 Bab
7166RSF IPRO	79,75 Ab	81,62 Ad	77,13 Ac	76,00 Ade
50I52RSF IPRO	77,97 Bb	86,03 Abcd	73,31 Bc	80,25 Acd
M5705IPRO	93,56 Aa	91,63 Aab	92,75 Aa	87,25 Bab
M5730IPRO	93,25 Aa	86,50 Babcd	91,19 Aa	85,06 Babcd
M5838IPRO	92,31 Aa	92,06 Aa	91,75 Aa	89,81 Aa
M5917IPRO	93,69 Aa	90,31 Aabc	91,06 Aa	87,03 Bab
M5947IPRO	96,38 Aa	60,47 Bg	95,31 Aa	57,94 Bh
M6410IPRO	91,50 Aa	68,25 Bef	89,81 Aab	63,00 Bgh
NS5445IPRO	94,88 Aa	83,66 Bd	84,22 Ba	72,50 Bef
NS6601IPRO	93,34 Aa	73,13 Be	91,50 Aa	68,50 Bfg
TMG7062IPRO	95,59 Aa	65,63 Bfg	94,31 Aa	59,75 Bh

\*Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha, e minúscula na coluna, não diferem estatisticamente para o teste de Tukey ( $p < 0,05$ ). Fonte: Autoria própria (2020).

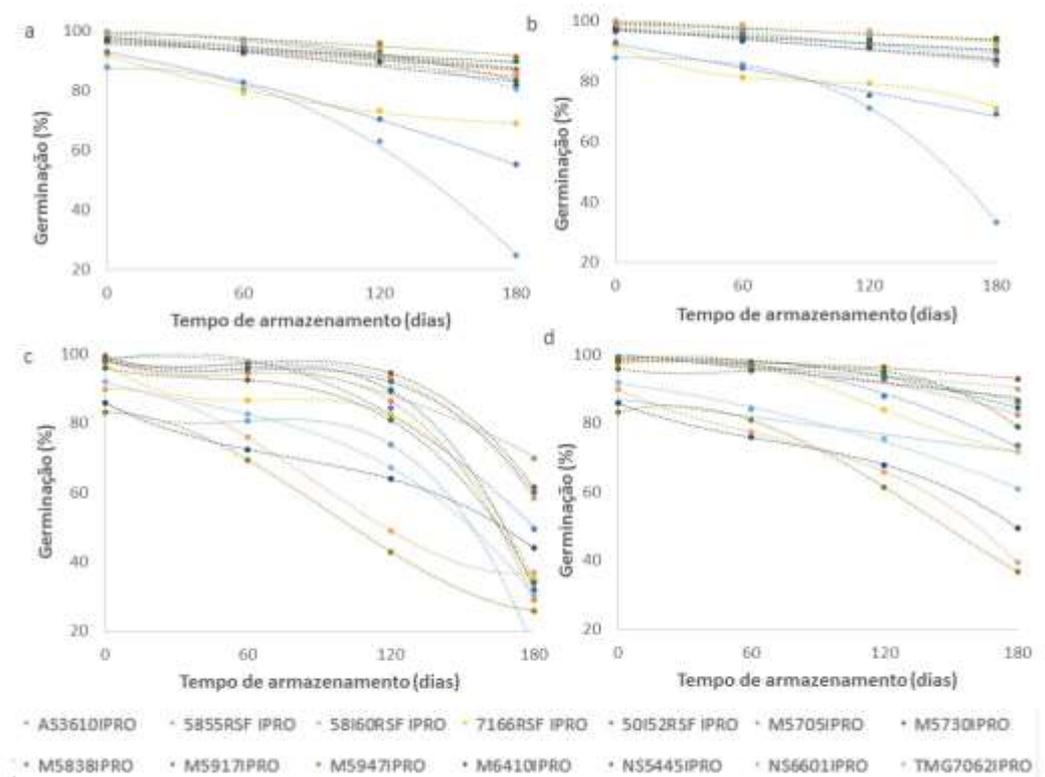
No tempo 0 (Figura 1) de armazenamento, todas as cultivares, independente do ambiente de cultivo, apresentaram um nível adequado de germinação para sementes de soja, com percentagem acima de 80 %. Pelo teste de germinação, verificou-se redução da qualidade fisiológica das sementes de soja ao longo do tempo de armazenamento, principalmente após os 60 dias de armazenamento. Entretanto, sementes produzidas em Abelardo Luz-SC apresentaram resultados lineares, e mesmo após 180 dias de armazenamento, mantiveram-se acima de 80 %, tanto armazenadas em barracão, quanto em câmara fria (Figura 1A e 1B). Já as sementes produzidas em Medianeira-PR, após os 60 dias de armazenamento,

apresentaram redução na germinação, principalmente quando armazenadas em barracão, onde todas as cultivares com 180 dias de armazenamento obtiveram resultados inferiores a 80 % (Figura 1C e 1D).

A deterioração pode ficar mais intensa com o prolongamento do período de armazenamento, mesmo em ambientes com temperatura e umidade controlada (CUNHA, 2009). Outros autores também estudaram o comportamento as sementes de soja durante o armazenamento, e observaram a queda linear na germinação de sementes de soja durante o armazenamento de 180 dias, em temperatura ambiente (ALMEIDA, 2010).

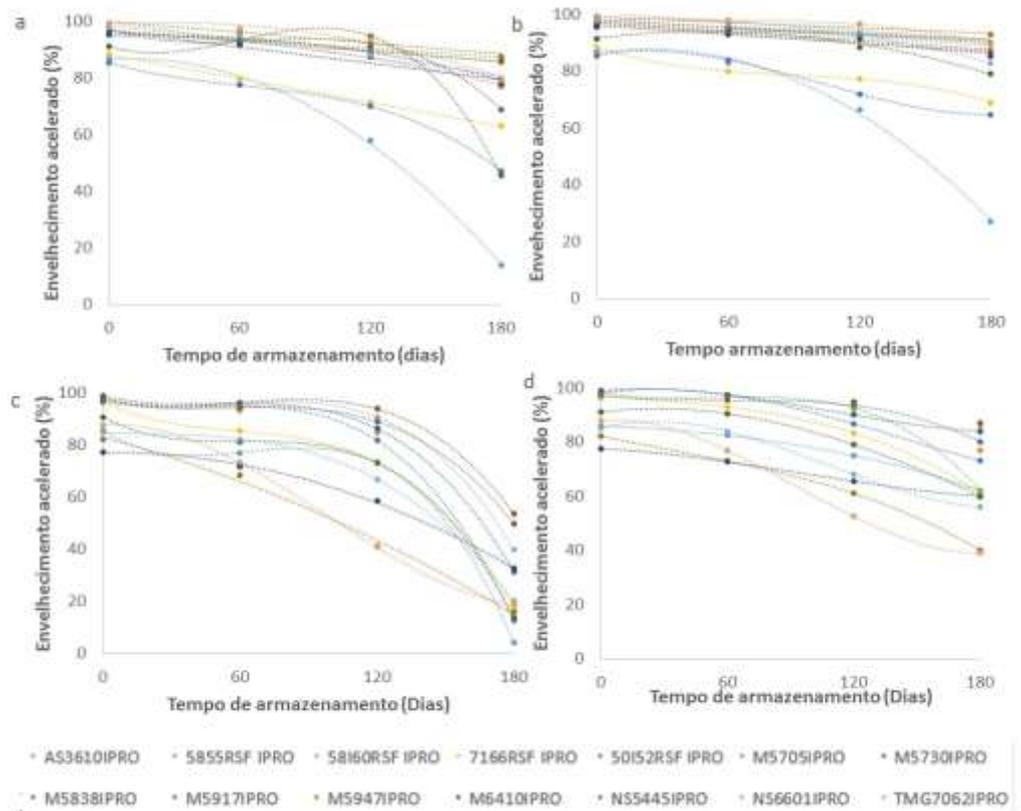
Os resultados dos testes de envelhecimento acelerado (Figura 2) mostraram redução no vigor das sementes de soja ao longo do período de armazenamento. Durante os 180 dias de armazenamento, as sementes produzidas em Abelardo Luz-SC comportaram-se de forma superior as produzidas em Medianeira - PR, independente da condição de como foram armazenadas. Os resultados também indicaram a queda acentuada de vigor das sementes produzidas em Medianeira - PR, ao longo do tempo de armazenamento, principalmente quando armazenadas em barracão (Figura 2C), onde os resultados de todas as cultivares armazenadas (180 dias), foram inferiores a 60 %.

Figura 1. Dados da análise de regressão, comparando o teste de germinação (%) ao longo do tempo de armazenamento (0, 60,120,180 dias) em diferentes condições de armazenamento (barracão e câmara fria). a) Armazenamento em barracão, produzidos em Abelardo Luz- SC, b) Armazenamento em câmara fria, produzidos em Abelardo Luz-SC, c) Armazenamento em Barracão, produzidos em Medianeira-PR, d) Armazenamento de câmara fria, produzidos em Medianeira PR. UTFPR – *Campus Pato Branco*, 2020.



Fonte: Autoria própria (2020).

Figura 2. Dados da análise de regressão, comparando o teste de Envelhecimento acelerado (%) ao longo do tempo de armazenamento (0, 60, 120, 180 dias) em diferentes condições de armazenamento (barracão e câmara fria). a) Armazenamento em barracão, produzidos em Abelardo Luz - SC, b) Armazenamento câmara fria, produzidos em Abelardo Luz - SC, c) Armazenamento em barracão, Medianeira - PR, d) Armazenamento em câmara fria, produzidos em Medianeira - PR. UTFPR – *Campus Pato Branco*, 2020



Fonte: Autoria própria (2020).

## CONCLUSÃO

Sementes produzidas em Abelardo Luz - SC apresentaram-se superiores em ambos os testes de qualidade fisiológica, quando comparados ao local Medianeira-PR. A condição de armazenamento e o tempo não interferiram significativamente na perda da qualidade fisiológica de sementes produzidas em Abelardo Luz - SC. Sementes produzidas em Medianeira-PR apresentam resultados satisfatórios quando armazenadas em câmara fria, entretanto, em barracão, a perda da qualidade fisiológica é acentuada.

## REFERÊNCIAS

- AZEVEDO, M. R. Q. A. et al. Influência das embalagens e condições de armazenamento no vigor de sementes de gergelim. **Rev. bras. eng. agríc. ambient.**, Campina Grande , v. 7, n. 3, p. 519-524, Dez. 2003.
- CARDOSO, R. B.; BINOTTI, F. F. S.; CARDOSO, E. D. Potencial fisiológico de sementes de crambe em função de embalagens e armazenamento. **Pesqui. Agropecu. Trop.**, Goiânia , v. 42, n. 3, p. 272-278, Set. 2012.
- CRUZ, C. D. GENES – a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. **Acta Scientiarum**, v.35, p.271-276, 2016.
- DEMITO, A.; AFONSO, A. D. L. Qualidade das sementes de soja resfriadas artificialmente. **Engenharia na Agricultura**, v.17, p.7-14, 2009.
- FEHR, W.R., CAVINESS, C.E.; Stages of Soybean Development. **Special Report 80**. Iowa, 1977.
- FRANÇA NETO, J.; et al. Tecnologia da produção de semente de soja de alta qualidade. **Embrapa Soja-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2010.
- MOREANO, T.; et al. Physical and physiological qualities of soybean seed as affected by processing and handling. **J. Seed Science.**, Londrina , v. 35, n. 4, p. 466-477, 2013 .
- PEREIRA, M.; et al. Physiological quality of physic nut (*Jatropha curcas* L.) seeds during storage. **Jornal Seed Science**, Londrina , v. 35, n. 1, p. 21-27, 2013.
- SMANIOTTO, T A.; et al. Qualidade fisiológica de sementes de soja armazenadas em diferentes condições. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 18, n. 4, p. 446-453, 2014.