

## AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE GRÃO-DE-BICO EM DIFERENTES CONDIÇÕES DE ARMAZENAMENTO E AMBIENTE

MARCOS DANIEL ROCHA DE OLIVEIRA<sup>1</sup>, RITA DE CÁSSIA MOTA MONTEIRO<sup>2</sup>, KARINE VON AHN PINTO<sup>3</sup>, AMANDA MARTINS<sup>4</sup>, GRACIELA BUCK<sup>5</sup>, GIZELE INGRID GADOTTI<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Eng. Agr., Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel UFPel, [marcosdanielrocha@yahoo.com.br](mailto:marcosdanielrocha@yahoo.com.br)

<sup>2</sup> MsC. Eng. Agric., MAPA, [ritamonteiro@gmail.com](mailto:ritamonteiro@gmail.com)

<sup>3</sup> Eng. Agric., Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel UFPel, [kaarine.pinto@hotmail.com](mailto:kaarine.pinto@hotmail.com)

<sup>4</sup> MsC. Eng. Agr., Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel UFPel, [martins.amanda33@gmail.com](mailto:martins.amanda33@gmail.com)

<sup>5</sup> Eng. Agric., Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel UFPel, [graciela-buck@hotmail.com](mailto:graciela-buck@hotmail.com)

<sup>6</sup> Dra. Eng. Agric., Centro de Engenharias UFPel, [gizele.gadotti@ufpel.edu.br](mailto:gizele.gadotti@ufpel.edu.br)

Apresentado no  
LII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2023  
18 a 21 de outubro de 2023 – Ribeirão Preto - SP, Brasil

**RESUMO:** O grão-de-bico nos últimos anos tem se destacado nos campos de produção agrícolas, principalmente como alternativa para rotação de cultura em áreas já cultivadas com soja ou milho. No entanto, para o estabelecimento da lavoura é necessário que a semente tenha qualidade fisiológica, este é um fator determinante quando se trata do armazenamento. O armazenamento visa manter a qualidade das sementes colhida a campo, todavia quando armazenadas de forma incorreta as sementes são acometidas por uma série de reações metabólicas que interferem de forma negativa em seu rendimento. Assim, objetivou-se avaliar as variáveis fisiológicas da cultivar de grão-de-bico BRS Aleppo em diferentes embalagens para armazenagem e também, em diferentes ambientes. As sementes foram analisadas quanto a sua qualidade fisiológica em teor de água, germinação, primeira contagem e envelhecimento acelerado. É possível retardar o decaimento da qualidade fisiológica da semente de grão-de-bico (*Cicer arietinum* L.) utilizando o armazenamento controlado juntamente com a utilização da embalagem hermética. A semente de grão-de-bico perde viabilidade e vigor ao longo do tempo em que é armazenada.

**PALAVRAS-CHAVE:** embalagens; *Cicer arietinum* L.; pós-colheita

### EVALUATION OF THE PHYSIOLOGICAL QUALITY OF CHICKPEA SEEDS (*CICER ARIENTINUM* L.) UNDER DIFFERENT STORAGE AND ENVIRONMENTAL CONDITIONS

**ABSTRACT:** In recent years, chickpeas have stood out in agricultural production fields, mainly as an alternative for crop rotation in areas already cultivated with soybeans or corn. However, to establish the crop, the seed must have quality physiological, which is a determining factor for storage. Storage aims to maintain the quality of seeds harvested in the field. However, when stored incorrectly, seeds are affected by a series of metabolic reactions that negatively interfere with their yield. Thus, the objective was to evaluate the physiological variables of chickpea cultivar BRS Aleppo in different packaging for storage and in different environments. The seeds were analyzed for their physiological quality in terms of water content, germination, first count, and accelerated aging. It is possible to delay the physiological quality decay of chickpea seed (*Cicer arietinum* L.) by using controlled storage and hermetic packaging. Chickpea seed loses viability and vigor over time it is stored.

**KEYWORDS:** packages; *Cicer arietinum* L.; post-harvest

**INTRODUÇÃO:** A utilização de sementes de qualidade constitui-se em um fator preponderante para o estabelecimento de uma lavoura, para isso é importante obter sementes com os atributos de qualidade fisiológica, sanitária, física e genética. Além disso, a qualidade fisiológica de sementes pode ser afetada por inúmeros fatores que podem ocorrer durante a produção e a pós-colheita. Após a colheita e secagem, é necessário escolher a melhor forma de armazenar, dentre as várias formas de armazenagem a embalagem exerce grande influência na longevidade da semente. As embalagens exercem um importante papel na conservação da qualidade das sementes, no entanto possuem diversas funções: separar e identificar as sementes, facilitar o seu transporte e armazenamento além de protegê-las contra o ataque de organismos e adversidades do ambiente, bem como apresentar resistência ao transporte, porosidade ou impermeabilidade, flexibilidade ou rigidez, durabilidade e possibilidade de reutilização, facilidade de impressão, transparência ou opacidade e resistência a insetos e roedores. Na tentativa de elucidar esta problemática, este projeto de pesquisa é proposto para avaliar a qualidade fisiológica das sementes de grão-de-bico em diferentes condições de armazenamento com embalagens herméticas e semi-herméticas.

**MATERIAL E MÉTODOS:** O trabalho foi conduzido no Laboratório de Agrotecnologia da Universidade Federal de Pelotas. Foi utilizado um lote de sementes de grão-de-bico, cultivar Aleppo, adquiridas do produtor Osmar Artiaga e provenientes da safra 2018/2019. Durante a condução do experimento foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado, utilizando dois tipos de embalagem (hermética e papel Kraft®) em dois ambientes (em ambiente controlado a 15 °C e convencional sem controle de temperatura e umidade) por quatro períodos de armazenamento: zero, 30, 60 e 90 dias com quatro repetições. O armazenamento foi iniciado no mês de agosto de 2022 e finalizado em dezembro de 2022. Nesse período houve temperaturas entre 13,1 e 22,6 °C e umidades relativas de 85,3 e 76,8 %. As amostras possuíam teor de água inicial de 13% e foram submetidas à secagem em estufa a 35 °C, até alcançarem umidade de 9% para posteriormente serem armazenadas em suas respectivas embalagens. As amostras foram retiradas ao fim de 90 dias para a determinação do teor de água. Teor de água das sementes - foi determinado pelo método padrão de estufa a  $105 \pm 3$  °C por 24 horas (BRASIL, 2009). Simultaneamente, foi determinado o peso da matéria seca das sementes, sendo os resultados expressos em mg semente<sup>-1</sup>. Teste de germinação – Foram utilizadas 50 sementes por tratamento semeadas entre três folhas de papel germitest, em forma de rolos e umedecidos com volume de água destilada equivalente a 2,5 vezes o peso seco. Os rolos foram colocados em germinador à temperatura de 20°C. As avaliações foram realizadas no quinto e décimo dia após a semeadura, sendo os resultados expressos em porcentagem de plântulas normais, segundo critérios estabelecidos pelas Regras para Análise de Sementes - RAS (BRASIL, 2009). Primeira contagem de germinação - Foi realizado em conjunto com o teste de germinação com avaliação no quarto dia após a semeadura, com os resultados expressos em porcentagem, conforme (BRASIL, 2009). Envelhecimento acelerado - Foi utilizada uma camada única de 200 sementes, distribuída uniformemente sobre uma tela acoplada ao gerbox, contendo 40 mL de solução não saturada de cloreto de sódio (11 gramas de NaCl para 100 mL de água destilada). Os gerbox foram tampados e mantidos em câmara BOD, a 41 °C por 24h (DIAS et al., 2020) . Após esse período, foi conduzido o teste de germinação, com quatro repetições de 50 sementes por tratamento, a contagem foi realizada no quarto dia. Procedimentos estatísticos - Os dados obtidos foram testados quanto à normalidade e homogeneidade de variâncias. Em seguida, serão submetidos à análise de variância. Os efeitos das embalagens e ambientes foram

estudados pelo teste F a 5% de significância. E os efeitos dos períodos de armazenamento serão estudados por meio da análise de regressão, escolhendo-se os modelos adequados para representá-los com base no seu comportamento biológico, na significância dos coeficientes do modelo e no valor do coeficiente de determinação ( $R^2$ ). Para análise dos dados foi utilizado do software estatístico R.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** O teor de água das sementes de grão-de-bico variou entre 13% e 8% durante o período de 90 dias após o armazenamento. As sementes foram armazenadas inicialmente com 9% de umidade e no período de 90 dias. Silva et al (2022) afirma que sementes de grão-de-bico devem ser armazenadas em embalagens herméticas com 7% de umidade e não 9% como neste trabalho. Tanto o tratamento papel Kraft® quanto a hermética, no ambiente convencional aumentaram o teor de água para 13% e 11%, respectivamente. Em contrapartida, os menores valores de teor de água foram observados em ambiente controlado onde ambas as embalagens apresentaram 8% de teor de água ao final de 90 dias de armazenamento. Na tabela 1, observou-se que houve diferença estatística significativa nos diferentes tratamentos e diferentes análises ao longo do período de 90 dias de armazenamento. Na análise de plântulas normais, aos primeiros 60 dias houve estabilidade na germinação das sementes quando utilizado Kraft® no ambiente convencional sem controle de temperatura e umidade, todavia quando armazenadas por 90 dias nesta mesma condição há uma queda na germinação e aumento na porcentagem de plântulas anormais, sementes duras e sementes mortas. Quando utilizada embalagem hermética em ambiente controlado a diferença estatística é menor nos três períodos o que representa melhor qualidade fisiológica nestas condições.

Tabela 1 – Primeira contagem (PC), Plântula normal (PN), Plântula anormal (PA), Semente dura (SM), Semente morta (SM), Germinação em bandeja (GB), Envelhecimento acelerado (EA) em sementes de grão-de-bico (*Cicer arietinum* L.) submetidas a diferentes metodologias de análises de sementes.

Tratamentos*	PC	PN	PA	SM	SD	EA
TEST	81 abc	81 bc	12 a	9 ab	7 ab	77 a
T130	93 a	93 a	1 d	4 b	1 b	54 b
T230	89 abc	91 ab	2 bcd	4 b	2 b	52 ab
T330	58 d	77 c	10 abc	9 ab	3 b	37 cde
T430	76 c	80 bc	10 abc	7 b	3 b	37 cde
T160	92 ab	92 ab	2 bcd	9 ab	2 b	54 b
T260	85 abc	91 ab	2 bcd	4 b	2 b	52 ab
T360	54 d	77 c	10 abc	9 ab	3 b	38 cde
T460	77 bc	79 bc	10 abc	8 ab	3 b	53 b
T190	28 e	54 d	14 a	16 a	15 a	26 e
T290	55 d	75 c	13 a	6 b	5 b	36 de
T390	52 d	76 bc	10 abc	8 ab	5 b	48 bcd
T490	53 d	77 c	11 ab	5 b	6 ab	42 bcd

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não se diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

\* Testemunha (TEST), Papel Kraft em ambiente convencional por 30 dias (T130), Papel Kraft em ambiente controlado por 30 dias (T230), Embalagem hermética em ambiente convencional por 30 dias (T330), Embalagem hermética em ambiente controlado por 30 dias (T430), Papel Kraft em ambiente convencional por 60 dias (T160), Papel Kraft em ambiente controlado por 60 dias (T260), Embalagem hermética em ambiente convencional por 60 dias (T360), Embalagem hermética em ambiente controlado por 60 dias (T460), Papel Kraft em ambiente convencional por 90 dias (T190), Papel Kraft em ambiente controlado por 90 dias (T290), Embalagem hermética em ambiente convencional por 90 dias (T390), Embalagem hermética em ambiente controlado por 90 dias (T490).

Capilheira et al (2019) concluiu que a embalagem hermética permite uma maior qualidade fisiológica das sementes de soja comparativamente à embalagem permeável, no período de armazenamento de até 180 dias sob condições ambientais não controladas. Observa-se que no

hermético não há diferenças como no convencional, que em 90 dias tem uma queda brusca de plântulas normais, ficando fora do padrão de comercialização. Essa queda de germinação evidencia que há deterioração pois houve um aumento significativo de plântulas anormais. Segundo Smaniotto et. al. (2014) durante o armazenamento, os fatores que mais afetam a qualidade de sementes são as altas temperaturas do ambiente e umidade relativa do ar, que contribuem para a deterioração. No ambiente controlado o papel Kraft® (T3) apresentou semelhança com papel Kraft® em ambiente convencional, com uma queda brusca aos 90 dias, também condicionada pelo aumento de plântulas anormais. A embalagem hermética (T4) neste ambiente apresentou a melhor condição para armazenamento pois houve uma leve queda na germinação e diminuição de plântulas anormais durante os 90 dias quando comparada com a embalagem semi-hermética. Silva et al (2022) também com sementes de grão-de-bico obteve redução linear na germinação das sementes armazenadas em ambas as embalagens ao longo do período de armazenamento. A porcentagem de germinação, que era de 83% no início do armazenamento, reduziu até atingir seu menor valor de 46 e 38%, respectivamente, nas embalagens de papel Kraft® e hermético após 135 dias de armazenamento. No entanto, a umidade inicial de armazenamento era de 11%. Em ambiente controlado, somente a partir de 60 dias de armazenamento observa-se queda nas médias de germinação para ambas as embalagens. A embalagem de papel a queda é linear já na hermética há uma brusca já aos 30 dias. Isso nos indica a umidade de 8% não é a mais indicada para o armazenamento em embalagens herméticas.

**CONCLUSÕES:** É possível retardar o decaimento da germinação da semente de grão-de-bico (*Cicer arietinum* L.) utilizando o armazenamento controlado juntamente com a utilização da embalagem hermética. A semente de grão-de-bico perde viabilidade e vigor ao longo do tempo em que é armazenada independente da embalagem e ambiente.

**AGRADECIMENTOS:** Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa aos autores.

#### **REFERÊNCIAS:**

BRASIL - MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DA REFORMA AGRÁRIA. **Regras para análise de sementes**. Brasília: Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: Mapa/ACS, 399p. 2009.

CAPILHEIRA, A. F., CAVALCANTE, J. A., GADOTTI, G. I., BEZERRA, B. R., HORNKE, N. F., & VILLELA, F. A. (2019). Storage of soybean seeds: Packaging and modified atmosphere technology. **Revista Brasileira De Engenharia Agrícola E Ambiental**, 23(11), 876–882. <https://doi.org/10.1590/1807-1929/agriambi.v23n11p876-882>

DIAS, L.B.X., QUEIROZ, P.A. DE M., FERREIRA, L.B. DA S., DE FREITAS, M.A.M., LEÃO-ARAÚJO, É.F., DA SILVA, P.P., NASCIMENTO, W.M. Accelerated ageing as Dias & Leão-Araújo. Potencial fisiológico de sementes de grão-de-bico 121 a vigour test on chickpea seeds. **Australian Journal of Crop Science**, 14: 339-346, 2020

Silva, A. M., Figueiredo, J. C., Tunes, L. V. M. de., Gadotti, G. I., Rodrigues, D. B., & Capilheira, A. F. (2022). Chickpea seed storage in different packagings, environments and periods. **Revista Brasileira De Engenharia Agrícola e Ambiental**, 26(9), 649–654. <https://doi.org/10.1590/1807-1929/agriambi.v26n9p649-654>

SMANIOTTO, T. A. D. S.; RESENDE, O.; MARÇAL, K. A.; DE OLIVEIRA, D. E.; SIMON, G. A. Qualidade das sementes armazenadas de soja em diferentes condições. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 18, p.446-453, 2014