

**ANÁLISE DE IMAGENS RADIOGRÁFICAS NA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE
SEMENTES DE GIRASSOL**

RENATA PEREIRA LUZ¹, BRUNO OLIVEIRA CARVALHO², MARIA LAENE MOREIRA DE
CARVALHO³, VALQUÍRIA DE FÁTIMA FERREIRA⁴, CLÁUDIO DAS NEVES VIEIRA
BÁRBARA⁵

RESUMO

O girassol (*Helianthus annuus* L.) é uma cultura de grande valor por ser rica em proteína e óleo vegetal comestível, além de apresentar elevado potencial para a produção de biocombustível. Os estudos relacionados a testes rápidos em sementes de girassol são importantes para a avaliação da qualidade de lotes, principalmente pela interferência de microrganismos associados às sementes que podem afetar resultados de testes prolongados. Um método eficiente que tem se destacado é o teste de raios X, por garantir uma avaliação rápida, precisa e não destrutiva. No entanto, pouco se conhece sobre a interpretação do tipo de imagem gerada na radiografia e sua correlação com a qualidade das sementes. Assim, objetivou-se na pesquisa a avaliação da eficiência da análise radiográfica na identificação de danos internos em sementes de girassol, e sua relação com a qualidade fisiológica das mesmas. As sementes foram radiografadas e, de acordo com a morfologia interna observada nas radiografias, foram classificadas e separadas em cinco categorias conforme o tipo de dano em cheias, fendas, mal formadas, translúcidas e vazias. Posteriormente foram realizados testes de germinação, primeira contagem, emergência e índice de velocidade de emergência. Concluiu-se que a análise radiográfica é eficiente na avaliação da morfologia interna das sementes; danos internos presentes verificados na análise radiográfica e classificados como má formação, aparência translúcida e ausência de embrião afetam negativamente a qualidade dos lotes; e o fendilhamento interno ao longo dos cotilédones observado nas radiografias não interfere na germinação e vigor das sementes de girassol.

Palavras-chaves: *Helianthus annuus* L., análise de imagens, morfologia interna.

INTRODUÇÃO

O girassol (*Helianthus annuus* L.) destaca-se como uma das culturas oleaginosas de grande importância mundial produzindo de 35% a 45% de óleo, sendo utilizado para a produção de biodiesel, óleo comestível, cosméticos, dentre outros. O uso de sementes de boa qualidade é fundamental para o estabelecimento de populações adequadas em campo, refletindo em alta produtividade. Para uma análise mais conclusiva da qualidade de sementes, há necessidade de se completar os resultados fornecidos pelo teste de germinação com informações adicionais relativas à morfologia interna, danos e outros aspectos fisiológicos.

Os testes rápidos são importantes para a avaliação da qualidade fisiológica, pois demandam um período de tempo relativamente curto para fornecerem resultados. O uso do teste de raios X, técnica recomendada pela ISTA (2009), é de grande valia para um grande número de espécies, por ser um teste não destrutivo, rápido e com aplicação direta na identificação de danos internos de sementes e na seleção de lotes de melhor qualidade. Diante do exposto, objetivou-se através deste trabalho a avaliação da eficiência da análise radiográfica na identificação de danos em sementes de girassol, e sua relação com a qualidade fisiológica das mesmas.

¹Mestranda em Fitotecnia, DAG/UFLA, renatapereiraluz@yahoo.com.br

²Mestrando em Fitotecnia, DAG/UFLA, brunoagroufla@hotmail.com

³Profª. Associada, DAG/UFLA, mlaenemc@dag.ufla.br

⁴Mestranda em Fitotecnia, DAG/UFLA, ffval@yahoo.com.br

⁵Graduando em Ciências Biológicas, Unis - Varginha, nevescvb@yahoo.com.br

MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no período de abril a maio de 2010, no Laboratório Central de Sementes do Departamento de Agricultura da Universidade Federal de Lavras.

Foi utilizado o híbrido de girassol Charrua proveniente da Bolívia.

As sementes foram colhidas e debulhadas manualmente, sendo realizada a secagem natural. O grau de umidade das sementes foi determinado pelo método de estufa a 105°C durante 24 horas, conforme metodologia das Regras para Análises de Sementes (BRASIL, 1992).

As sementes foram submetidas à análise radiográfica utilizando o equipamento Faxitron HP MX-20, com intensidade de 22 kv e tempo de exposição aproximado de 11 segundos, conforme calibração automática do equipamento. As sementes dispostas em placas acrílicas foram analisadas até que se alcançasse o número suficiente para a condução dos testes de germinação e emergência e índice de velocidade de emergência de plântulas, totalizando oito repetições de 50 sementes para cada categoria.

As sementes foram separadas em cinco categorias de acordo com a morfologia interna analisada nas radiografias e classificadas como cheias (embrião opaco), vazias (sem embrião), translúcidas (embrião transparente), com fenda longitudinal e mal formada (com deformação do embrião), conforme apresentado na Figura 1.

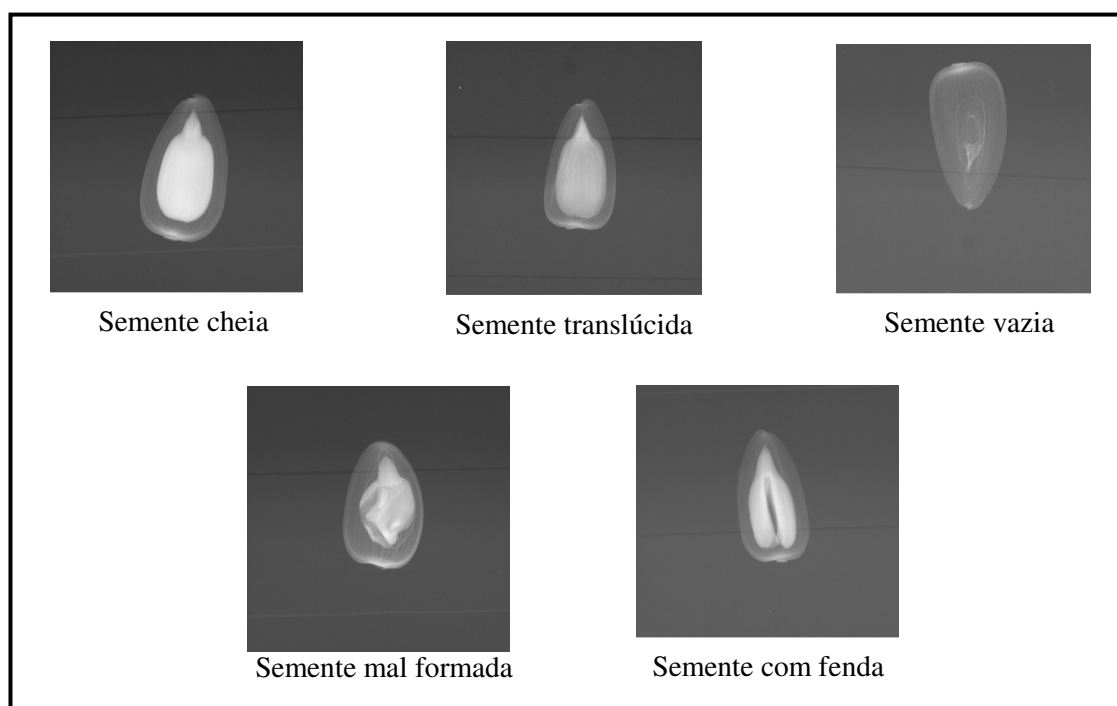


Figura 1- Imagens radiográficas de sementes de girassol (*Helianthus annuus* L.) classificadas quanto a morfologia interna em 5 categorias. Lavras - MG, 2010.

Após a separação das categorias, estas foram submetidas às seguintes avaliações:

Teste de germinação (TG): foram utilizadas quatro repetições de 50 sementes por lote. O teste foi conduzido em substrato papel tipo germitest, umedecido com água destilada na proporção de 2,5 vezes a massa do papel, em germinador a 25 °C. As avaliações foram realizadas ao quarto (Primeira Contagem de Germinação) e décimo dias após a instalação do teste. Os resultados foram expressos em porcentagens de plântulas normais de acordo com as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1992);

Testes de primeira contagem da germinação (PC): foram utilizados os dados de plântulas normais obtidas na primeira contagem do teste de germinação (KRYZANOWSKI et al., 1999).

Teste de emergência e índice de velocidade de emergência de plântulas (IVE): quatro repetições de 50 sementes foram semeadas em canteiro. Sendo realizadas contagens diárias até a estabilização da emergência das plântulas. Determinou-se a porcentagem de plântulas emergidas aos 21 dias e o índice de velocidade de emergência foi calculado conforme Maguire (1962).

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado e as médias foram comparadas por meio do teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As sementes de girassol, após a secagem natural, apresentaram teor de água uniforme em torno de 9%. Essa baixa umidade favorece a visualização das estruturas das sementes durante a análise radiográfica, pois de acordo com Simak (1991), a umidade das sementes influencia a densidade ótica, ou seja, quanto menor a umidade das sementes, maior a densidade ótica, o que possibilita uma maior diferenciação das estruturas das sementes visualizadas nas radiografias.

Os resultados da avaliação da germinação das sementes de girassol são apresentados na Tabela 1.

As sementes classificadas como cheias e com fendas apresentaram maiores porcentagens de germinação. Portanto, o dano observado e classificado como fendilhamento ao longo do cotilédone, não afeta a germinação de sementes de girassol. As sementes contendo danos internos, classificadas como mal formadas e translúcidas apresentaram índices intermediários de germinação, afetando-a negativamente. Já as sementes classificadas como vazias não apresentaram germinação, indicando a eficiência da utilização da análise radiográfica para avaliação rápida e precisa de lotes de sementes de girassol.

Tabela 1 - Valores médios do Teste de Primeira Contagem de Germinação e Porcentagem de Germinação de sementes de girassol das diferentes categorias de classificação. Lavras - MG, 2010.

Classificação	Primeira Contagem	Germinação
Sementes cheias	74,0 a	83,0 a
Sementes com fendas	76,0 a	82,0 a
Sementes mal formadas	52,0 b	69,0 b
Sementes translúcidas	49,0 b	68,0 b
Sementes vazias	0,0 c	0,0 c
CV (%)	14,58	12,62

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Os resultados apresentados na Tabela 2 são referentes à avaliação da emergência e índice de velocidade de emergência das plântulas, de sementes classificadas nas diferentes categorias, de acordo com a morfologia interna observada nas radiografias.

Podemos inferir que as sementes classificadas como cheias e com fendas apresentaram desempenho superior às demais. O dano longitudinal, ao longo dos cotilédones, classificado como “fenda” não afeta o desempenho das sementes de girassol.

As sementes contendo danos internos e, classificadas como mal formadas, translúcidas e vazias, apresentam-se como as menos vigorosas, indicando a eficiência da análise radiográfica na identificação de sementes de baixa qualidade. Carvalho et al., (2009) trabalhando com sementes de abóbora obtiveram resultados similares, onde concluíram que o teste de raios X é eficiente para identificar danos internos que afetam negativamente a qualidade fisiológica destas sementes.

XIX CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UFLA
27 de setembro a 01 de outubro de 2010

O fato das sementes classificadas como vazias apresentarem 4% de emergência, indica que essa classificação leva a uma margem de erros, havendo necessidade de maior refinamento da técnica utilizada. No entanto, essa aparência “vazia” é indicativa de pouca reserva na semente.

Tabela 2: Valores médios de porcentagem de emergência e índice de velocidade de emergência (IVE) de sementes de girassol nas diferentes categorias de classificação. Lavras – MG, 2010.

Classificação	Emergência	IVE
Sementes cheias	94,0 a	5,95 a
Sementes com fendas	85,0 a	5,35 a
Sementes mal formadas	63,0 b	3,59 b
Sementes translúcidas	59,0 b	3,41 b
Sementes vazias	4,0 c	0,19 c
CV (%)	16,06	17,35

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Analisando todos os resultados obtidos, pode ser observado que as sementes que apresentaram danos internos e que foram classificadas como mal formadas, translúcidas e vazias, afetam negativamente a qualidade dos lotes de sementes. Resultados semelhantes foram obtidos em sementes de mamona, onde os tecidos que geram imagens translúcidas, manchadas, com deformações no embrião e tecido de reserva inferior a 50% do endosperma, afetam negativamente a qualidade dos lotes das mesmas. (CARVALHO et al., 2010)

Portanto, o descarte de sementes que apresentem danos internos analisados nas imagens radiográficas, poderá proporcionar melhoria na qualidade física e, conseqüentemente, na qualidade fisiológica dos lotes. Além disso, esses resultados confirmam que a morfologia interna pode ser um indicativo do potencial de viabilidade. (COPELAND, 1976; SIMAK, et al., 1989; MARCOS FILHO, 1994)

Segundo Carvalho e Oliveira (2006), a técnica de radiografia não resolve todos os problemas de detecção da qualidade da semente, mas permite diagnose rápida e não destrutiva, na maioria dos casos, fornecendo informações atuais, úteis e essenciais para o trabalho científico e controle de qualidade de sementes.

CONCLUSÕES

A utilização da análise de imagens geradas por raios X é eficiente para identificar danos internos em sementes de girassol que afetam negativamente sua qualidade fisiológica.

Sementes de girassol analisadas por imagem radiográfica e classificadas como mal formadas, translúcidas e vazias tem a sua germinação, velocidade de emergência e emergência final prejudicadas.

O dano interno classificado como fenda, que consiste de um fendilhamento longitudinal ao longo dos cotilédones, analisado nas imagens radiográficas, não interfere na germinação e vigor das sementes de girassol.

AGRADECIMENTOS

Biosep Biodiesel e Agronegócios, FAPEMIG e CNPq.

REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

BRASIL. Ministério da Agricultura. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF: Departamento Nacional de Produção Vegetal, 1992.365p.

CARVALHO, M.L.M.; OLIVEIRA, L.M. Raios X na avaliação da qualidade de sementes. **Informativo Abrates**, Brasília, DF, v.16, n. 1/2, p. 93-99, 2006.

CARVALHO, M.L.M.; ALVES, R.A.; OLIVEIRA, L.M. Radiographic analysis in castor bean seeds (*Ricinus communis* L.). **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 32, n. 1, p.170-175, 2010.

CARVALHO, M.L.M.; SILVA, C.D.; OLIVEIRA, L.M; SILVA D.G.; CALDEIRA C.M. Testes de raios X na avaliação da qualidade de sementes de abóbora. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 31, n. 2, p.221-227, 2009.

COPELAND, L. O. **Principles of seed science and technology**. Minneapolis: Burges Publishing Company, 1976. 369p.

KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D. Deterioração controlada. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D; FRANÇA NETO, J.B. (Ed.) **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999. p.6.1-6.8.

ISTA. **International Rules For Seed Testing Association**, Zurich, 174 p. 2009.

MAGUIRE, J.D. Speed of germination aid in selection and evaluation for emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v.2, n.2, p.176-177, 1962.

MARCOS FILHO, J. Utilização de testes de vigor em programas de qualidade de sementes. **Informativo Abrates**, Londrina, v.4, n.2, p. 33-35, 1994.

SIMAK, M.; BERGSTEN, U.; HENRIKSSON, G. Evaluation of ungerminated seeds at the end germination test by radiography. **Seed Science and Tecnology**, v.17, n.2, p.361-369, 1989.

SIMAK, M. Testing of forest tree and shrub seeds by X-radiography. In: GORDON, A.G.; GOSLING, P.G.; WANG, B.S.P. (Ed.) **Tree and shrub seed handbook**. Zürich: ISTA, 1991. p.14-1; 14-28.