

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
CAMPUS DE CHAPADÃO DO SUL

GRAZIELY ALVES NOGUEIRA

USO DE RAIOS X NA VIABILIDADE DE SEMENTES DE MAMOEIRO

CHAPADÃO DO SUL-MS

2021

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
CAMPUS DE CHAPADÃO DO SUL
CURSO AGRONOMIA

USO DE RAIOS X NA VIABILIDADE DE SEMENTES DE MAMOEIRO

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Universidade Federal de
Mato Grosso do Sul, como parte dos
requisitos para obtenção do título de
Engenheiro Agrônomo.

Orientadora: Profa. Dra. Charline Zaratin Alves

CHAPADÃO DO SUL-MS

2021



Serviço Público Federal
Ministério da Educação
Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul



CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

AUTORA: **Graziely Alves Nogueira.**

ORIENTADORA: **Profa. Dra. Charline Zaratín Alves.**

Aprovada pela Banca Examinadora como parte das exigências do Componente Curricular Não Disciplinar TCC, para obtenção do grau de ENGENHEIRA AGRÔNOMA, pelo curso de Bacharelado em Agronomia da UFMS/CPCS.

Profa. Dra. Charline Zaratín Alves
Presidente da Banca Examinadora e Orientadora

Eng.ª Agr.ª Dra. Ana Carina da Silva Candido Seron
Membro da Banca Examinadora

Eng. Agr. Me. Carlos Henrique Queiroz Rego
Membro da Banca Examinadora

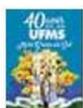
Chapadão do Sul, 12 de novembro de 2021.



Documento assinado eletronicamente por **Charline Zaratín Alves, Professora do Magistério Superior**, em 12/11/2021, às 10:20, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **CARLOS HENRIQUE QUEIROZ REGO, Usuário Externo**, em 12/11/2021, às 10:21, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Ana Carina da Silva Candido, Técnico de Laboratório Area**, em 12/11/2021, às 10:21, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufms.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **2905739** e o código CRC **D5462DD6**.

Dedico

Este trabalho é todo dedicado à minha mãe, pois é graças ao seu esforço que hoje posso concluir o meu curso.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por ter me guiado no melhor caminho até a reta final do meu grande sonho. E também a minha grande e guerreira mãe por ter me apoiado e sido meu alicerce nesses cinco anos tão importantes na minha vida.

Agradeço a professora e minha orientadora Charline por ter me feito acordar em um dia comum de aula a não ficar parada e ir em busca de mais conhecimento, e não apenas ela, mas todos os membros do Laboratório de Sementes do campus CPCS, por todo conhecimento passado, todos os bolos e cafés tomados e claro por ter tido tanta paciência comigo durante todos esses três anos.

Obrigada UFMS por todas as pessoas especiais que eu conheci na faculdade e jamais serão ser esquecidos.

‘Ama-se mais o que se conquista com esforço.’
Benjamin Disraeli

USO DE RAIOS X NA VIABILIDADE DE SEMENTES DE MAMOEIRO

Resumo - O teste de raios X é considerado um método rápido e não destrutivo, onde o princípio da técnica consiste na absorção de raios X em diferentes quantidades pelos tecidos das sementes. O objetivo do trabalho foi verificar se a técnica de raios X é eficiente na avaliação da viabilidade de sementes de mamoeiro. O trabalho foi realizado no Laboratório de Tecnologia de Sementes da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, campus de Chapadão do Sul e no Laboratório de Sementes do Instituto Federal Goiano, Campus Rio Verde. O teste de raios X foi realizado com 50 sementes com quatro repetições, dispostas em placas de acrílico transparente sobre fita adesiva de dupla face, sendo numeradas para que assim pudessem ser identificadas nas avaliações posteriores, onde foram submetidas à radiação em equipamento de raios X "Faxitron HP". Após a exposição, as sementes foram submetidas ao teste de germinação, na mesma ordem em que estavam na placa de acrílico, o qual foi conduzido em papel germitest, sendo mantidos em germinador a 20-30 °C, com avaliação aos 19 dias após a instalação do teste. As plântulas foram fotografadas e avaliadas em normais, anormais e não germinadas. Após, comparou-se visualmente as imagens de raios X e das plântulas geradas pelas mesmas sementes, e pelas imagens de raios X observou-se nitidamente sementes com e sem preenchimento interno. Verificou-se que 100% das plântulas anormais eram sementes cheias, portanto não foi possível a separação pela imagem de raios X entre normais e anormais. Em média, verificou-se um acerto de 83,5% na comparação entre as imagens de raios X e das plântulas geradas. Talvez um tempo maior de avaliação da germinação poderá aumentar a porcentagem de acerto entre a imagem de raios X e a plântula gerada. Assim, conclui-se que a utilização dos raios X é uma técnica promissora na identificação de sementes viáveis e não viáveis de mamão.

Palavras-chave: *Carica papaya*, mamão formosa, análise de imagens, preenchimento interno.

USE OF X-RAYS IN THE VIABILITY OF PAPAYA SEEDS

Abstract - The X-ray test is considered a fast and non-destructive method, where the principle of the technique consists in the absorption of X-rays in different amounts by the seed tissues. The objective of this work was to verify if the X-ray technique is efficient in evaluating the viability of papaya seeds. The work was carried out at the Seed Technology Laboratory of the Federal University of Mato Grosso do Sul, Chapadão do Sul campus and at the Seed

Laboratory of the Federal Institute of Goiano, Campus Rio Verde. The X-ray test was performed with 50 seeds with four replications, placed on transparent acrylic plates on double-sided adhesive tape, and numbered so that they could be identified in subsequent evaluations, where they were subjected to radiation in an X-ray equipment " HP Faxitron". After exposure, the seeds were submitted to the germination test, in the same order as they were on the acrylic plate, which was conducted on germitest paper, being kept in a germinator at 20-30 °C, with evaluation at 19 days after test installation. Seedlings were photographed and evaluated as normal, abnormal and non-germinated. Afterwards, the X-ray images and the seedlings generated by the same seeds were visually compared, and the X-ray images clearly showed seeds with and without internal filling. It was found that 100% of the abnormal seedlings were full seeds, therefore it was not possible to separate normal and abnormal X-ray images. The germination test showed 42% normal seedlings, 23% abnormal and 35% non-germinated. On average, there was an accuracy of 83.5% in the comparison between the X-ray images and the generated seedlings. Perhaps a longer period of germination evaluation could increase the percentage of correctness between the X-ray image and the seedling generated. Thus, it is concluded that the use of X-rays is a promising technique in the identification of viable and non-viable papaya seeds.

Keywords: *Carica papaya*, papaya formosa, image analysis, internal filling.

LISTA DE FIGURAS

1	
2	
3	Figura 1: Plântula Normal, anormal e sementes não germinada de mamoeiro.....14
4	
5	Figura 2: Imagens de raios X de sementes de mamoeiro (A) e plântulas geradas pelas mesmas
6	sementes (B).....14
7	
8	Figura 3: Imagens de raios X de sementes de mamoeiro indicando a presença da sarcotesta...15
9	
10	Figura 4: Imagem do programa ImageJ utilizando três variáveis relacionando em sementes
11	cheias e vazias16
12	
13	Figura 5: Comparação visual de 200 sementes entre a imagem de raios X e a plântula
14	correspondente gerada em 200 sementes de mamoeiro. Acertos: plântulas normais e anormais
15	correspondente à imagem cheia; sementes não germinadas correspondem à imagem vazia....17
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	
31	
32	
33	
34	

35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	X
Resumo	VII
Abstract.....	VII
1. Introdução	12
2. Material e Métodos.....	12
3. Resultados e discussão.....	13
4. Conclusão.....	16
Referências.....	16

60 1. Introdução

61 O teste de raios X é considerado um método rápido e não destrutivo que tem o objetivo
62 de detectar sementes vazias, cheias e presença de danos internos causados por insetos ou danos
63 mecânicos (ISTA, 2004), permitindo ainda efetuar verificações da evolução do
64 desenvolvimento das sementes, avaliando o grau de normalidade desse processo
65 (CRAVIOTTO ET AL. 2002; NERY, 2005). O princípio da técnica consiste na absorção de
66 raios X em diferentes quantidades pelos tecidos das sementes, em função da sua espessura,
67 densidade e composição, além do comprimento de onda da radiação (ISTA, 2004).

68 O estudo da morfologia interna de sementes por meio da técnica de raios X tem gerado
69 informações importantes, com a possível eliminação de sementes vazias e malformadas
70 (GOMES-JUNIOR, 2010). A técnica de raios X quando associada à programas computacionais
71 e interpretação de imagens, permite mensurar a área da semente e calcular o espaço interno
72 preenchido pelos tecidos da semente e relacioná-lo com sua viabilidade e o potencial fisiológico
73 (CARVALHO, 2010).

74 O programa Tomato Analyzer, desenvolvido para a avaliação de características
75 morfológicas de frutos de tomate (BREWER et al. 2006) e o ImageJ que atua pela intensidade
76 ou nível de cinza dos pixels, ou valores de intensidade luminosa (SAGE, 2008), podem ser
77 utilizados na pesquisa em sementes, como por exemplo na avaliação de espaços livres internos
78 da semente a partir de imagens radiográficas (MARCOS-FILHO et al., 2010). Esses programas
79 podem se constituir em procedimentos rápidos e eficientes na identificação do índice de
80 anormalidades morfológicas, relacionando com a qualidade fisiológica dos lotes de sementes.

81 No Brasil, a maior parte das pesquisas de raios X são com sementes de grandes culturas
82 e hortaliças, havendo poucas pesquisas sendo feitas com espécies frutíferas. O mamoeiro
83 (*Carica papaya*) é uma espécie que se multiplica por meio de sementes, sendo fundamental o
84 estudo de métodos para identificar sua viabilidade de maneira rápida e eficaz. Estudos sobre o
85 preenchimento interno das sementes de mamoeiro utilizando o teste de raios X poderão
86 contribuir para o avanço de pesquisas na área de sementes de frutíferas. Assim, o objetivo do
87 trabalho foi verificar se a técnica de raios X é eficiente na avaliação da viabilidade de sementes
88 de mamoeiro.

89

90 2. Material e Métodos

91 As sementes de *Carica papaya* L. foram extraídas dos frutos do grupo Formosa
92 (Tainung), coletados na cidade de Chapadão do Sul-MS e foram secos à temperatura ambiente

93 sem exposição ao sol por 20 dias; após foram condicionadas em em recipientes de vidro e
94 armazenados por 30 dias em geladeira a 8°C.

95 Inicialmente foi feita a determinação do teor de água utilizando a estufa a 105 ± 3 °C
96 durante 24 horas, com duas repetições contendo aproximadamente 2,0g para cada lote
97 (BRASIL, 2009).

98 No Laboratório de Sementes do Instituto Federal Goiano- Campus Rio Verde, o teste
99 de raios X foi realizado com quatro repetições de 50 sementes de mamão, fixadas sobre fita
100 adesiva dupla face em placas de acrílico transparente. As sementes foram numeradas para que
101 assim pudessem ser identificadas em avaliação posterior, e submetidas à radiação em
102 equipamento de raios X “Faxitron HP”, modelo 43855A, na intensidade de 31 Kv por 10
103 segundos.

104 Posteriormente, no Laboratório de Tecnologia de Sementes da Universidade Federal do
105 Mato Grosso do Sul, campus de Chapadão do Sul, as sementes foram submetidas ao teste de
106 germinação segundo a RAS, na mesma ordem que estavam na placa de acrílico, o qual foi
107 conduzido em papel germitest umedecido com quantidade de água equivalente a 2,5 vezes a
108 massa do substrato não hidratado, sendo mantidos em germinador a 20-30 °C, com avaliação
109 aos 19 dias após a instalação do teste. As plântulas foram fotografadas e classificadas em
110 normais, anormais e não germinadas. Posteriormente, comparou-se visualmente as imagens de
111 raios X e das plântulas geradas pelas mesmas sementes. Após processamos as imagens no
112 ImageJ e que trabalhamos em componentes principais em sementes cheias e vazias, com as
113 variáveis sendo mode, densidade e solidez.

114 3. Resultados e Discussão

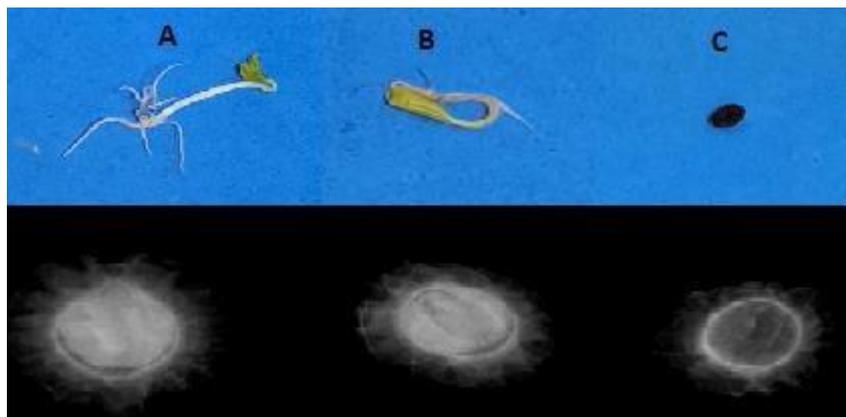
115 O teor de umidade das sementes de mamoeiro foi de 12%. De acordo com Simak (1991),
116 o grau de umidade das sementes influencia a densidade ótica, ou seja, quanto menor a umidade
117 das sementes, maior a densidade ótica, o que possibilita maior diferenciação das estruturas
118 internas das sementes visualizadas nas radiografias. Em sementes de mamona (*Ricinus*
119 *communis* L.), Resultados parecidos foram obtidos por Osipi e Nakagawa (2005) que obtiveram
120 um resultado de 12% de umidade em sementes de *Passiflora alata*.

121 O teste de germinação apresentou 42% de plântulas normais, 23% de anormais e 35%
122 de não germinadas. O tempo recomendado pela RAS para a contagem final do teste de
123 germinação para sementes de mamoeiro é de 30 dias após a instalação do teste, porém a
124 contagem final foi feita com 19 dias, devido à incidência de fungos. Isso pode ter levado a erros

125 pois muitas das sementes não germinadas eram sementes cheias nos raios X, ou seja, ainda
 126 poderiam germinar ou estar dormentes.

127 A Figura 1 mostra a imagem radiográfica e a plântula correspondente à semente
 128 radiografada, sendo classificada em normal, anormal e não germinada. Com isso observou-se
 129 nitidamente sementes cheias e vazias (Figura 1). Observou-se que tanto as plântulas normais
 130 quanto as anormais eram provenientes de sementes cheias.

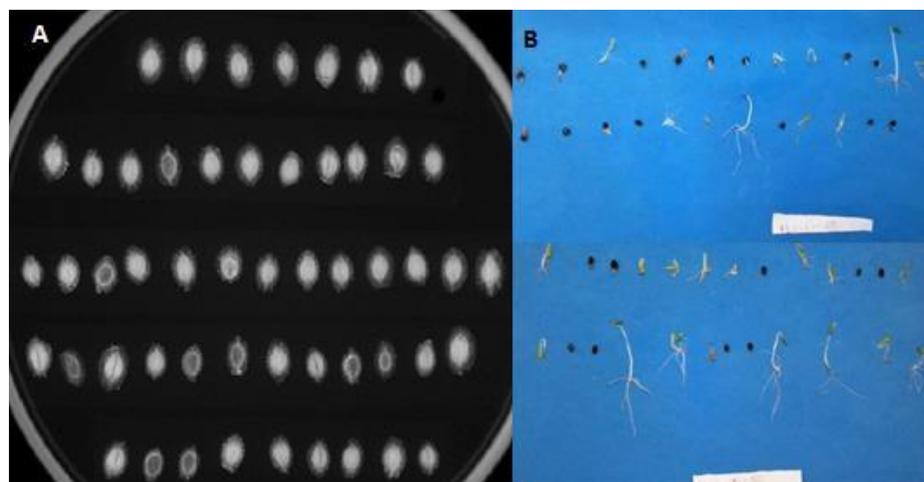
131



132

133 **Figura 1:** Plântula normal, anormal e sementes não germinada de mamoeiro

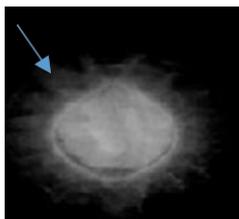
134 A Figura 2A apresenta imagem radiográfica no qual observamos sementes de mamoeiro
 135 com e sem preenchimento interno. Na Figura 2B observamos as plântulas geradas das mesmas
 136 sementes da Figura 2A, sendo classificadas em normais, anormais e não germinadas.



137

138 **Figura 2:** Imagens de raios X de sementes de mamoeiro (A) e plântulas geradas das mesmas sementes (B)

139 A germinação das sementes de mamão ocorre de forma lenta e desigual
 140 (CAVALCANTE et al., 2014), devido à presença da sarcotesta (Figura 3), um envelope
 141 mucilaginoso que envolve a semente e possui compostos fenólicos que inibem a germinação,
 142 proporcionando a dormência fisiológica (MELO e SELEGUINI, 2013).



143

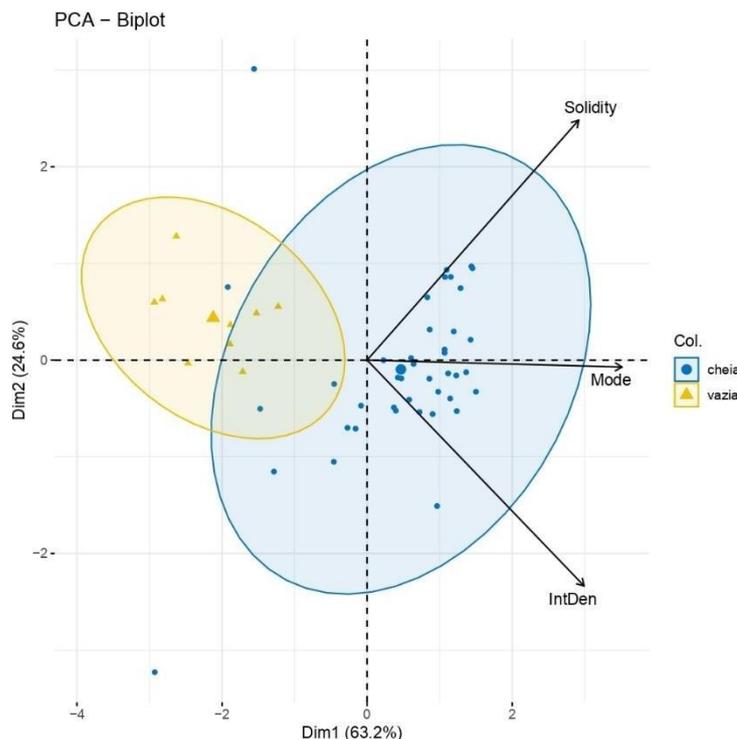
144 **Figura 3:** Imagens de raios X de sementes de mamoeiro indicando a presença da sarcotesta.

145 Severiano et al. (2018), relataram que as imagens radiográficas possibilitaram visualizar
146 a morfologia interna das sementes de mamão, o que é de grande valia, visto que a visualização
147 externa não consegue diferenciar as sementes cheias, vazias, malformadas e mortas, permitindo
148 assim o descarte de sementes danificadas, ou que estejam mortas.

149 A pesquisa sobre este tema tem priorizado o desenvolvimento de metodologias para a
150 análise de sementes por meio de radiografias para espécies florestais, principalmente com o
151 objetivo de aprimorar a qualidade dos lotes de sementes no que diz respeito aos seus atributos
152 físico e fisiológico (GOMES JUNIOR, 2010).

153 De acordo com os resultados, foi possível relacionar visualmente o teste de germinação
154 com as análises de imagens de raios X das sementes de mamoeiro, observando as sementes
155 cheias e vazias originando plântulas normais ou anormais, e também algumas sementes cheias
156 que não germinaram. Verificou-se que 100% das plântulas anormais eram sementes cheias,
157 portanto não foi possível a separação pela imagem de raios X entre normais e anormais, pois
158 ambas eram sementes cheias.

159 Quanto maior o valor das variáveis do ImageJ, mais as imagens estão relacionadas com
160 as sementes cheias e quanto menor o valor das variáveis, corresponde as sementes vazias
161 (Figura 4).



1621

6 **Figura 4:** Imagem do programa ImageJ utilizando três variáveis relacionando em sementes cheias e vazias.

2

1631

Portanto, a possibilidade de utilização da técnica de análise de imagens, para avaliar a qualidade de sementes é promissora; sendo um método precioso, onde a semente pode ser examinada individualmente em imagens ampliadas e capaz de indicar, com detalhes, a área danificada sua localização e a extensão dos danos (FORTI et al., 2008).

6

3

1641

6

4

1651

6

5

Na Figura 5 observa-se graficamente a comparação entre a análise das imagens de raios X com as plântulas geradas pelas mesmas sementes. Onde mostramos os acertos e erros das 200 sementes usados no teste.

1661

6

6

1671

6

7

1681

6

8

1691

6

9

1701

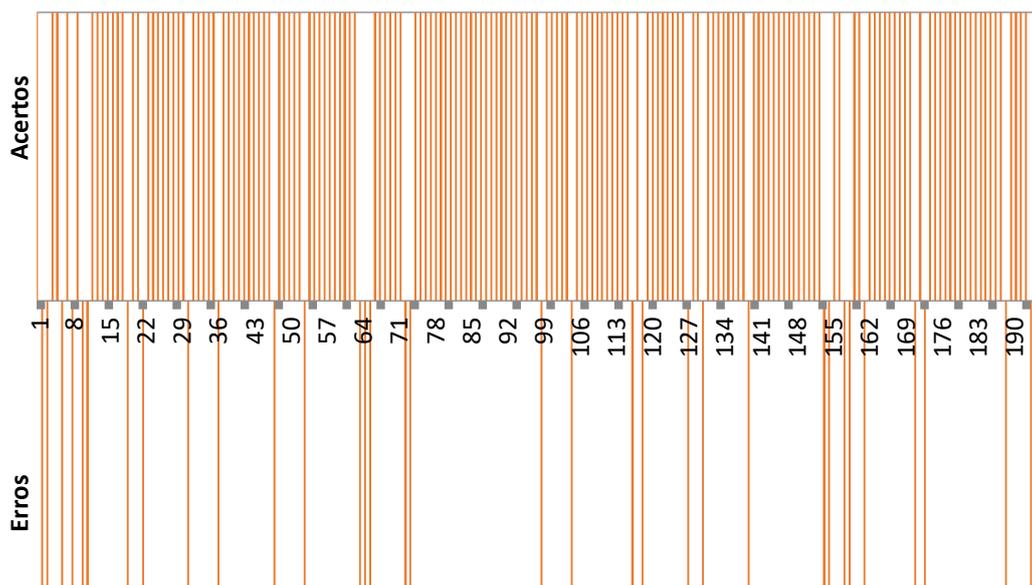
7

0

1711

7

1



172172

173 **Figura 5:** Comparação visual de 200 sementes entre a imagem de raios X e a plântula correspondente gerada em
 174 200 sementes de mamoeiro. Acertos: plântulas normais e anormais correspondente à imagem cheia; sementes não
 175 germinadas correspondem à imagem vazia. Erros: quando a semente era cheia e não germinou ou quando a semente
 176 era vazia e gerou plântula normal ou anormal

177 Os acertos foram considerados quando a semente era cheia e a plântula gerada foi
 178 normal ou anormal, e quando a semente era vazia e a semente não germinou. Por outro lado,
 179 foram considerados erros quando a semente era cheia e não germinou ou quando a semente era
 180 vazia e gerou plântula normal ou anormal. O acerto foi de 83,5% na comparação entre as
 181 imagens de raios X e das plântulas geradas (Figura 3). Segundo Santos et al. (2009), 83,3%
 182 das sementes com morfologia normal (tecido embrionário e endospermico) germinou e gerou
 183 18,8% de mudas normais.

184 Em sementes de embaúba (PUPIM et al., 2008) e abóbora (CARVALHO et al., 2009)
 185 foi observado que lotes que possuíam maior número de sementes cheias apresentaram maior
 186 número de plântulas normais. Marcos-Filho et al. (2010) em sementes de mamona (*Ricinus*
 187 *communis* L.), observaram a relação entre o preenchimento interno das sementes e o
 188 desenvolvimento de plântulas, na qual, plântulas com 80% de preenchimento interno produzem
 189 plântulas maiores do que aquelas sementes com 75% de preenchimento. Além disso, os
 190 resultados deste trabalho confirmam que a morfologia interna pode ser um indicativo do
 191 potencial de viabilidade das sementes, confirmando os resultados obtidos em outros trabalhos,
 192 como em sementes de *Platypodium elegans* (SOUSA et al., 2008).

193 O fato de não termos obtido 100% de acerto na relação entre a germinação e as imagens
 194 de raios X, talvez tenha sido pelo tempo de avaliação que foi de 19 dias, e presença de fungos

195 pode ter interferido nos resultados. Um tempo maior de avaliação da germinação (30 dias)
196 poderá aumentar a porcentagem de acerto entre a imagem de raios X e a plântula gerada.

197 Koboriet al. (2012) desenvolvendo sua pesquisa com a cultura da mamona com o
198 objetivo de verificar a eficiência do teste de raios X na avaliação da qualidade de sementes de
199 mamona armazenadas, concluiu que o teste de raios X é eficiente para avaliar a qualidade (por
200 meio da morfologia interna) de sementes de mamona e seus reflexos no potencial fisiológico.

201

202 **4. Conclusão**

203 Conclui-se que a utilização de raios X é uma técnica promissora na identificação da
204 viabilidade de sementes de mamoeiro.

205

206 **Referências**

207

208 BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de
209 sementes. Brasília: SNDA/DNPV/CLAV, 2009. p. 309, 315, 316.

210

211 BREWER, M. T. et al. Development of a controlled vocabulary and software application to
212 analyze fruit shape variation in tomato and other plant species. *Plant Physiology*, v. 141, n. 1,
2132 p. 15-25, 2006.

1

3

2142

1

4

215 CARVALHO, M. L. M. et al. Teste de raios X na avaliação da qualidade de sementes de
2162 abóbora. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 31, n. 2, p. 221-227, 2009.

1

6

2172

1

7

218 CARVALHO, M. L. M. et al. Radiographic analysis in castor bean seeds (*Ricinus communis*
2192 220220

1

9

- L.). *Revista Brasileira de Sementes*, v.32, n.1, p.170-175, 2010.
- 221 CAVALCANTE, J. A. et al. Qualidade fisiológica de sementes de mamão submetidas a
222 diferentes métodos de remoção da sarcotesta. *Revista Verde*, v. 9, n. 2, p. 285-290, 2014.

223223

224 CRAVIOTTO RM; YOLDJIAN AM; SALINA AR; ARANGO MR; BISAROV; MATURO

225 H. Description of pure seed fraction of oat through usual evaluations and radiographic images.

2262 *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 37: 1183-1188, 2002.

2

6

2272

2

7

228 FORTI, V. A.; CICERO, S. M.; PINTO, T. L. F. Análise de imagens na avaliação de danos

229 mecânicos e causados por percevejos em sementes de feijão. *Revista Brasileira de Sementes*,

2302 v.30, n.1, p.121-130, 2008.

3

0

2312

3

1

232 GOMES JUNIOR, F. G. Aplicação da Análise de Imagens para Avaliação da Morfologia

2332 Interna de Sementes. *Informativo Abrates*, v. 20, n.3, p. 33-51, 2010.

3

3

2342

3

4

235 ISTA. Regras Internacionais para Associação de Teste de Sementes, 174p. 2004.

236 KOBORI, N. N.; CICERO, S. M.; Medina, P. F.; Teste de raios-X na avaliação da qualidade

237 de sementes de mamona. *Revista Brasileira de Sementes*, vol. 34, nº 1 p. 125 - 133, 2012.

238 MARCOS FILHO, J. et al. Using tomato analyzer software to determine embryo size in X rayed

2392 seeds. *Revista Brasileira de Sementes*, v.32, n.2, p.146-153, 2010.

3

9

2402

4

0

241 MELO, A. P. C.; SELEGUINI, A. Estádio de maturação de frutos e remoção física da sarcotesta

2422 na produção de mudas de mamão. *Comunicata Scientiae*, v. 4, n. 1, p. 20-25, 2013.

4

2

2432

4

3

244 NERY MC. Aspectos Morfológicos do Desenvolvimento de sementes de *Tabebuia serratifolia*.

2452 LAVRAS: *Universidade Federal de Lavras*.95p Dissertação (Tese mestrado), 2005.

4

5

2462

4

6

- 247 OSIPI, E.A.F.; NAKAGAWA, J. Avaliação da potencialidade fisiológica de sementes de
248 maracujá-doce (*Passiflora alata* Dryander) submetidas ao armazenamento. *Revista Brasileira*
2492 *de Fruticultura*. 27: 52-54, 2005.
4
9
- 2502
5
0
- 251 SAGE, D. Watershed Segmentation; *École Polytechnique Fédérale de Lausanne* Disponível
2522 em: <http://bigwww.epfl.ch/sage/soft/watershed/index.html>, acesso em 02/04/2010.
5
2
- 2532
5
3
- 254 SEVERIANO R. L. et al.; Image analysis of papaya seeds submitted to sarcotesta removal
2552 methods, *Agricultural Research in the Tropics*. v. 48, n. 4, p. 461-467, 2018.
5
5
- 2562
5
6
- 257 SIMAK, M. Teste de árvore de floresta e sementes de arbustos por X-radiografia. In:
258 GORDON, AG; GOSLING, *Árvore e Handbook Semente arbusto*. Zurique: ISTA, p.1-28.,
2592 1998.
5
9
- 2602
6
0
- 261 SOUSA, L. et al. Uso de raio X na avaliação da qualidade de sementes de *Platypodium elegans*
262 *Vog. Revista Ciência Agronômica*, v. 39, n. 2, p. 343-347, 2008.