

# CONDICIONAMENTO FISIOLÓGICO DE SEMENTES DE PEPINO<sup>1</sup>

FRANCISCO ELZO GURGEL JÚNIOR<sup>2\*</sup>, SALVADOR BARROS TORRES<sup>3</sup>, FABRÍCIA  
NASCIMENTO DE OLIVEIRA<sup>2</sup>, TENESSEE DE ANDRADE NUNES<sup>4</sup>

**RESUMO** - O presente trabalho teve como objetivo verificar a influência do condicionamento fisiológico sobre a germinação e a emergência de sementes de pepino. Os ensaios foram conduzidos no Laboratório de Análise de Sementes e na Horta Didática do Departamento de Ciências Vegetais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, no período de setembro a outubro de 2009. Para isso, utilizaram-se sementes de pepino, cultivar Aodai que foram hidrocondicionadas em papel-toalha, a 20 °C até atingir 43% de água. Posteriormente, foram secadas em temperatura ambiente (27-30 °C e 45-55% de umidade relativa, até atingirem 7,3% de água. As sementes foram avaliadas pelos testes de germinação, índice de velocidade de germinação, primeira contagem de germinação, índice de velocidade de emergência, emergência em casa de vegetação, altura da parte aérea da plântula e massa da matéria seca da parte aérea. O hidrocondicionamento pode favorecer a velocidade de germinação e de emergência de plântulas, mas esses efeitos não são suficientes para persistir durante o desenvolvimento final das plântulas.

**Palavras-chave:** *Cucumis sativus*. Germinação. Vigor.

---

\* Autor para correspondência.

<sup>1</sup>Recebido para publicação em .....; aceito em .....

Trabalho de monografia de conclusão do curso de graduação em agronomia do primeiro autor.

<sup>2</sup>Departamento de Ciências Vegetais, UFERSA, Caixa Postal 137, 59625-900, Mossoró-RN; elzo\_junior@hotmail.com

<sup>3</sup>Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte, Caixa Postal 137, 59625-900, Mossoró-RN

<sup>4</sup>Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Fitotecnia, UFC, Caixa postal 12.168, 60021-970, Fortaleza-CE

## PRIMING SEED TREATMENT OF CUCUMBER

39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60  
61  
62  
63  
64  
65  
66  
67  
68  
69  
70  
71  
72

**ABSTRACT** – The current work had the objective to evaluate the effect of Hydropriming about the germination and emergence of seeds of cucumber, ordering improve the velocity and informing of this. The tests was conduced in the laboratory of Analysis of Seeds and Didactic Garden of Department of Plant Sciences of Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, in the period of September to October at 2009. For this, it was utilized seeds of cucumber cultivate Aodai, with four replications for next treatment (demonstration, Hydropriming and Hydropriming + drying). The seeds was hydroconditioned in towel-paper, in 20 °C, until culminate 42.8% of humidity. Later were drying in ambient temperature of laboratory (28-30 °C) and 45-55% of relative humidity, until hit moisture of 7.3%. The seeds was evaluated for tests of germination, velocity index of germination, first count of germination, aerial part length of seedling and aerial part dry matter mass. The statistical analysis was effectuated separately for next feature evaluated, determining the effects of treatments in completely randomized design, being the comparison of means out Tukey test in level of 1% of probability. Though the Hydropriming with or out drying promote benefit effects about the emergence of seedlings, aspect relationship of establish of stand, the technical needs of improvement for specie, given in necessity of adaptation of methodology of priming.

**Keywords:** *Cucumis sativus*. Germination. Vigor.

## 73 **INTRODUÇÃO**

74

75 O pepino (*Cucumis sativus* L.) tem sua origem ainda contestada, porém, acredita-se que  
76 seja nativo da Índia ou Ásia, de onde já se vem sendo cultivado a mais de 3000 anos. Dessa  
77 área, a cultura foi levada para a Ásia menor, Norte da África e Sul da Europa. De acordo com  
78 Saturino et al. (1982), 50% da área cultivada com pepino no mundo estão na Ásia, seguida  
79 pela Europa (23%), antiga União Soviética (13%), América do Norte e Central (11%). No  
80 Brasil, a produção gira em torno de 170.695 toneladas, destacando-se a região Sudeste como  
81 principal produtora, com 74.323 toneladas, seguida do Sul com 52.200 toneladas. A região  
82 Nordeste se encontra na terceira posição com 27.986 toneladas (IBGE, 1996).

83 Um dos principais problemas para o uso de sementes de várias espécies vegetais é a  
84 falta de uniformidade na germinação, pois dentro de um mesmo lote de sementes, no processo  
85 de hidratação encontram-se indivíduos de diferentes fases da curva de embebição, originando  
86 uma germinação heterogênea. Para melhorar essa situação, a técnica de condicionamento  
87 osmótico é utilizada, e neste caso, as sementes são submetidas a uma pré-embebição em água  
88 ou em uma solução de potencial osmótico conhecido, durante intervalos de tempo e  
89 temperaturas determinados, permitindo o controle da disponibilidade hídrica. Após, as  
90 sementes podem sofrer secagem ou serem imediatamente utilizadas. Desta maneira, ao final  
91 do condicionamento todas as sementes estariam na mesma fase da curva de embebição, sem  
92 atingir a fase de protrusão da radícula (fase III). A secagem teria como intuito interromper os  
93 processos metabólicos que originaria a emissão da raiz primária, mas ao serem colocadas em  
94 condições favoráveis à germinação, esta se originaria de forma mais rápida e uniforme  
95 (BEWLEY; BLACK, 1994).

96 Sua eficiência foi evidenciada em diversas espécies, dentre elas hortaliças como alface  
97 (EIRA; MARCOS FILHO, 1990), berinjela (TRIGO; TRIGO, 1999), cenoura (CARNEIRO  
98 et al., 1999), pimentão (ROVERI JOSÉ et al., 2000). Em sementes de melão condicionadas a  
99 diminuição da aderência do tegumento durante o processo de germinação e emergência de  
100 plântulas, quando isso acontece, a germinação se dá mais lenta e podem ocorrer deformações  
101 nas plântulas (NASCIMENTO; WEST, 2000). De acordo com Lopes e Souza (2008)  
102 sementes de mamão condicionadas e secas, apresentaram maior germinação em comparação  
103 às demais. Segundo Powell (1998), o condicionamento por meio da hidratação controlada das  
104 sementes, sob aração, durante 36 horas a 20 °C pode acelerar o envelhecimento de sementes  
105 de couve-flor.

106 Nascimento e West (2000), concluíram que as condições de secagem, após o  
107 condicionamento osmótico, influenciam o desempenho das sementes, especialmente daquelas  
108 que foram armazenadas após o tratamento. De acordo com Labourial (1983), a velocidade de  
109 embebição é afetada quando as condições de ambiente variam, mas a quantidade máxima de  
110 água absorvida nessa etapa não se altera, pois esse máximo é uma propriedade dos colóides  
111 hidrofílicos das sementes, condicionada pela maturação e/ou semente.

112 O uso de novas tecnologias como o pré-condicionamento ou hidrocondicionamento,  
113 pode facilitar um ganho em uma série de características importantes para o estabelecimento  
114 das plântulas, melhorando assim as etapas iniciais da planta para a produção de suas  
115 sementes.

116 Diante do referido, este trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade fisiológica de  
117 sementes de pepino, cultivar Aodai, visando melhorar a velocidade e uniformização da  
118 germinação, tendo como ferramenta de estudo o hidrocondicionamento.

119

## 120 **MATERIAL E MÉTODOS**

121

122 O trabalho foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes e em campo  
123 experimental do Departamento de Ciências Vegetais (DCV) da Universidade Federal Rural  
124 do Semi-Árido (UFERSA), durante o período de setembro a outubro de 2009. Para isso,  
125 foram utilizadas sementes de pepino da cultivar Aodai adquiridas no mercado local.

126 Preliminarmente foi determinada a curva de embebição das sementes em laboratório,  
127 utilizando a temperatura de 20 °C. A curva de embebição foi realizada em uma repetição, por  
128 tempos predeterminados (hora em hora). As sementes foram retiradas, pesadas e colocadas  
129 novamente para embeber conforme método descrito por Baskin e Baskin (2001). Em seguida,  
130 as sementes foram hidrocondicionadas e secadas. Para isso, as amostras de sementes foram  
131 embebidas entre duas camadas de folhas de papel toalha, com quantidade de água equivalente  
132 a 2,5 vezes o peso do substrato seco, a 20 °C, durante 20 horas. O teor de água inicial das  
133 sementes foi determinado pelo método da estufa a 105 °C ± 3 °C por 24 horas (BRASIL,  
134 2009). Em seguida, foi efetuada a secagem das sementes em estufa, a 28-30 °C e 45-55% de  
135 umidade relativa do ar, durante 20 horas, até atingirem teores de água próximos ao inicial  
136 (7,3%). Parte das amostras não foi seca, enquanto as sementes não condicionadas  
137 permaneceram com, aproximadamente, 7,3% de água.

138 Em cada tratamento (sementes não condicionadas, submetidas ao condicionamento  
139 fisiológico e ao condicionamento fisiológico seguido por secagem), foram feitas avaliações  
140 em laboratório e em casa de vegetação.

141 As observações para avaliar o comportamento das sementes e das plântulas em casa de  
142 vegetação, comparadas à testemunha não condicionada foram realizadas através dos seguintes  
143 testes:

144 a) Germinação – foi conduzido em quatro repetições de 50 sementes, distribuídas sobre duas  
145 folhas de papel mata-borrão, umedecidas (quantidade de água equivalente a 2,5 vezes a massa  
146 do substrato), em caixas plásticas (11,0 x 11,0 x 3,0 cm) a temperatura alternada de 20-30 °C,  
147 com fotoperíodo de oito horas na maior temperatura. As contagens das plântulas normais  
148 foram realizadas aos quatro e oito dias, conforme as Regras para Análise de Sementes – RAS  
149 (BRASIL, 2009).

150 b) Primeira contagem de germinação – realizada conjuntamente com o teste de germinação,  
151 contando-se as plântulas normais no quarto dia após a semeadura (BRASIL, 2009).

152 c) Índice de velocidade de germinação – foram feitas contagens diárias das plântulas normais  
153 a partir do início da germinação (MAGUIRE, 1962).

154 d) Emergência em casa de vegetação – foram semeadas em bandejas de poliestireno contendo  
155 180 células, com substrato comercial (Plantmax para cucurbitáceas), com quatro repetições de  
156 50 sementes. A porcentagem de emergência das plântulas foi avaliada aos 14 dias após a  
157 semeadura.

158 e) Índice de velocidade de emergência – foram feitas contagens diárias das plântulas  
159 emergidas, com tamanho mínimo de 1,0 cm (MAGUIRE, 1962).

160 f) Altura da parte aérea de plântulas – com auxílio de uma régua graduada, aos quatorze dias,  
161 foi mensurada a altura das plântulas. Nesta avaliação foram dispensadas as plântulas da  
162 bordadura.

163 g) Massa da matéria seca da parte aérea da plântula – as plântulas que foram mensuradas  
164 quanto à altura foram também colocadas em estufa a 70 °C por 48 horas e posterior pesagem  
165 para determinação da massa seca, adaptado de Nakagawa (1999).

166 A análise estatística foi efetuada separadamente para cada parâmetro avaliado,  
167 determinando-se os efeitos de tratamentos em delineamento inteiramente casualizado, sendo  
168 as comparações das médias realizadas pelo teste de Tukey ao nível de 1% de probabilidade.

169

## 170 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

171

172 De acordo com a tabela abaixo (tabela 1), segundo a análise de variância, houve  
 173 significância ao nível de 1% de probabilidade para as variáveis índice de velocidade de  
 174 germinação (IVG), índice de velocidade de emergência (IVE) e massa da matéria seca  
 175 (MMS). Já para a porcentagem de germinação (G), emergência de plântulas (EP) e altura da  
 176 parte aérea da plântula (APA) não ocorreu efeito significativo pelo teste de Tukey ao nível de  
 177 99% de confiança.

178

179 **Tabela 1.** Resumo da análise de variância para porcentagem de germinação (G), índice de  
 180 velocidade de germinação (IVG), emergência de plântulas (EP), índice de velocidade de  
 181 emergência (IVE), altura da parte aérea da plântula (APA) e massa da matéria seca da parte  
 182 aérea da plântula (MMS) de sementes de pepino (*Cucumis sativus* L.), cultivar Aodai,  
 183 submetidas ao hidrocondicionamento seguida ou não por secagem.

184

Fonte de Variação	G.L.	Quadrado Médio					
		G	IVG	EP	IVE	APA	MMS
Tratamentos	2	1,18 <sup>ns</sup>	8,49 <sup>**</sup>	2,20 <sup>ns</sup>	10,75 <sup>**</sup>	1,99 <sup>ns</sup>	24,56 <sup>**</sup>
Resíduo	9	-	-	-	-	-	-

185 <sup>\*\*</sup> = significativo a 1% de probabilidade pelo teste F; <sup>ns</sup> = não significativo a 1% de  
 186 probabilidade pelo teste F.

187

188 Com relação à porcentagem de germinação, verifica-se que as sementes que passaram  
 189 pelo condicionamento fisiológico e secagem não afetaram significativamente a porcentagem  
 190 de germinação das sementes em relação à testemunha, apenas mostrando com destaque o  
 191 tratamento com sementes hidrocondicionadas apresentando maior média (98%) (Tabela 2).  
 192 Esse resultado concorda com Marcos Filho e Kikuti (2008), que o condicionamento  
 193 fisiológico geralmente não promove alterações de porcentagem de germinação. Resultados  
 194 diferentes foram observados em sementes de berinjela (TRIGO; TRIGO, 1999), melão  
 195 (NASCIMENTO; ARAGÃO, 2002), melão, melancia e tomate (NASCIMENTO, 2005) onde  
 196 o hidrocondicionamento favoreceu a germinação em temperaturas sub-ótimas.

197 Para o índice de velocidade de germinação (IVG), os melhores resultados foram obtidos  
 198 pelo tratamento hidrocondicionamento, entretanto, este não diferiu estatisticamente do  
 199 hidrocondicionamento + secagem, sendo superior somente à testemunha (Tabela 2). Desta  
 200 maneira, verifica-se que, tanto o tratamento de sementes hidrocondicionadas como o  
 201 hidrocondicionadas + secagem afetaram o vigor das sementes expresso pelo índice de

202 velocidade de germinação (IVG). A expressão do vigor indicou vantagem do  
203 hidrocondicionamento, seguido ou não por secagem, e a superioridade das sementes  
204 submetidas a esse tratamento com relação à testemunha. Segundo Caseiro (2003), o  
205 hidrocondicionamento promove efeitos benéficos sobre o índice de velocidade de germinação  
206 o que beneficia o estabelecimento do estande em campo.

207

208 **Tabela 2.** Valores médios e coeficientes de variação referentes à percentagem de germinação  
209 e índice de velocidade de germinação proveniente de sementes de pepino (*Cucumis sativus*  
210 L.), cultivar Aodai, submetidas ao hidrocondicionamento seguida ou não por secagem.

211

Tratamentos	Germinação (%)	Índice de Velocidade de Germinação
Testemunha	93 a	13,23 b
Hidrocondicionado	98 a	15,49 a
Hidrocondicionado + Secagem	96 a	15,20 a
C.V. (%)	4,54	5,78

212

213 Para a variável emergência de plântulas, os tratamentos não apresentaram diferença  
214 estatística entre si, entretanto, em termos absolutos, a testemunha apresentou quase 100% de  
215 emergência. Estes resultados concordam aos resultados obtidos por Trigo et al. (1999) onde  
216 não foi evidenciado o benefício do pré-condicionamento de sementes de cebola para  
217 emergência de plântulas. Caseiro (2003) trabalhando com sementes de cebola cv. Petrolina  
218 hidrocondicionadas e com diferentes métodos e períodos de armazenamento não encontrou  
219 vantagem no tratamento pré-condicionador na porcentagem de plântulas emergidas.

220 Já com relação ao índice de velocidade de emergência (IVE), os melhores resultados  
221 foram obtido pelo tratamento de hidrocondicionamento, entretanto, este não diferiu  
222 estatisticamente do hidrocondicionamento + secagem sendo superior somente à testemunha  
223 (tabela 3). O IVE obtido em casa de vegetação não diferiu estatisticamente do IVG obtido em  
224 laboratório. Segundo Trigo e Trigo (1999), a rápida emergência das sementes em campo é  
225 uma situação bastante vantajosa, porque acarreta menor período de exposição das sementes a  
226 fatores adversos do ambiente, após a sementeira. Também é importante ressaltar que o vigor  
227 das sementes beneficia o desempenho inicial das plantas no campo (MARCOS FILHO;  
228 KIKUTI, 2008).

229 Para a variável altura da plântula, não houve diferença significativa entre os tratamentos  
 230 testados (Tabela 3). Já com relação à massa seca, as sementes colocadas para germinar sem  
 231 nenhum tratamento condicionante apresentaram maior valor, não diferindo estatisticamente  
 232 das sementes hidrocondicionadas e sendo superior as hidrocondicionadas + secagem (Tabela  
 233 3). Resultados semelhantes foram observados por Trigo et al. (1999) em sementes de cebola  
 234 em que o hidrocondicionamento proporcionou um melhor desenvolvimento das plântulas e  
 235 um maior acúmulo de matéria fresca e seca.

236 O fato de sementes condicionadas apresentarem plântulas com maior acúmulo de  
 237 matéria seca pode ser devido aos processos metabólicos que ocorrem durante o  
 238 condicionamento em níveis que não permitem, para a maioria das espécies, o início da divisão  
 239 e expansão celular, mas que induzem uma prolongada capacidade de síntese de proteínas o  
 240 que proporciona um balanço metabólico mais favorável, gerando incrementos não na  
 241 germinação, mas também no crescimento das plântulas e no acúmulo de biomassa (TRIGO et  
 242 al., 1999).

243 Plântulas que apresentam menos matéria seca apresentam-se menos vigorosas, sendo,  
 244 portanto, menos tolerantes e/ou resistentes às condições adversas de campo. O declínio no  
 245 valor dessa variável pode indicar um grande prejuízo na produção comercial final (NERY,  
 246 2005).

247

248 **Tabela 3.** Valores médios e coeficientes de variação (%) referentes à emergência de plântulas  
 249 (EP), índice de velocidade de emergência (IVE), altura da parte aérea da plântula (APA) e  
 250 massa da matéria seca da parte aérea da plântula (MMS) provenientes de sementes de pepino  
 251 (*Cucumis sativus* L.), Cultivar Aodai, submetidas à hidrocondicionamento seguida ou não por  
 252 secagem.

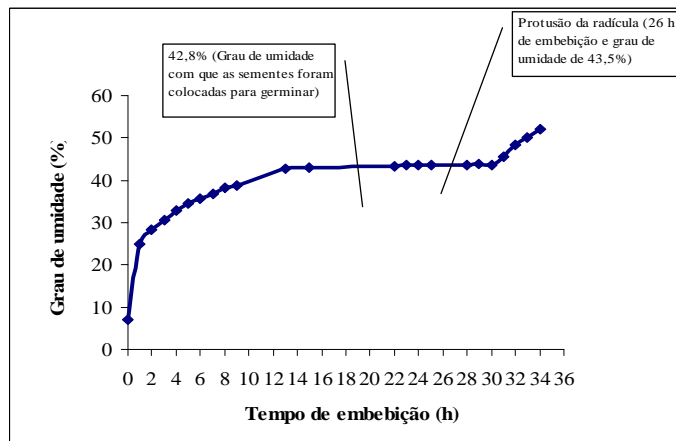
253

Tratamentos	EP (%)	IVE	APA (cm)	MMS (mg)
Testemunha	99 a	12,68 b	2,05 a	68,00 a
Hidrocondicionado	96 a	14,63 a	1,97 a	63,25 a
Hidrocondicionado + Secagem	96 a	14,58 a	2,17 a	51,50 b
C.V. (%)	2,39	4,86	6,94	5,63

254

255 Na Figura 1, está representado o gráfico da evolução do processo de embebição das  
 256 sementes. As primeiras manifestações do processo de embebição das sementes ocorreram  
 257 logo após as 2 horas em que as sementes estiveram em contato com a água, caracterizado pelo

258 entumescimento das sementes e aumento significativo de tamanho e massa. (a massa inicial  
259 das sementes era de 0,359g e após 2 horas de embebição passou para 0,464g). As sementes  
260 foram postas para germinar após 21 horas de embebição, quando apresentavam 42,8% de  
261 umidade. Com 26 horas ocorreu a protrusão da radícula das sementes, com um grau de  
262 umidade de 43,5%.  
263



264  
265 **Figura 1.** Curva de embebição de sementes de  
266 pepino (*Cucumis sativus* L.), Cultivar Aodai,  
267 mantidas sob temperatura de 20 °C.

268  
269 Observa-se também que a evolução da embebição das sementes de pepino ocorreu  
270 formando uma curva trifásica, sendo a fase I caracterizada por um ganho de umidade bastante  
271 significativo nas 12 horas de embebição.

272 Resultados semelhantes foram encontrados por Garcia e Diniz (2003) que observaram  
273 uma rápida absorção de água nas primeiras 12 horas de embebição em sementes de espécies  
274 *Vellozia gigantea* N.L. Menezes & Mello-Silva e *Vellozia variabili* Mart. ex Schult. & Schult.  
275 e Franco e Ferreira (2002) para *Didymopanax morototonis* (Aubl.) Dcne. Et Planch. Esses  
276 autores observaram ainda um período de oito horas na fase I do processo de embebição. Essa  
277 fase é caracterizada por ser um processo físico, pois independe da atividade metabólica das  
278 sementes, podendo ocorrer em sementes viáveis ou não (BEWLEY; BLACK, 1994).

279 Para a espécie em estudo a fase II foi mais longa, durando cerca de 14 horas e com  
280 ganho de umidade mais lento. De acordo com Bewley e Black (1994), é necessária uma  
281 diminuição da absorção de água para a mobilização das substâncias que foram desdobradas na  
282 fase I da região de reserva para os tecidos meristemáticos.

283 Após esse período de reduzida embebição, as sementes voltaram a ganhar umidade,  
284 culminando com a protrusão radicular, caracterizando a fase III que, para as sementes,  
285 ocorreu após 26 horas de embebição.

286

## 287 **CONCLUSÕES**

288

289 O hidrocondicionamento favorece a velocidade de germinação e de emergência de  
290 plântulas, mas esses efeitos não são suficientes para persistir durante o desenvolvimento final  
291 das plântulas.

292

## 293 **REFERÊNCIAS**

294

295 BASKIN, C. C.; BASKIN, J. M. **Seeds**: ecology, biogeography, and evolution of dormancy  
296 and germination. New York: Academic Press, 2001. 666 p.

297

298 BEWLEY, J. D.; BLACK, M. **Seeds**: physiology of development and germination. 2. ed.  
299 New York: Plenum Press, 1994. 445 p.

300

301 BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Agronegócio brasileiro**: uma  
302 oportunidade de investimentos. 2005. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br>>.  
303 Acesso em: 11 set. 2009.

304

305 BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de**  
306 **sementes**. Brasília: Mapa/ACS, 2009. 395 p.

307

308 CARNEIRO, J. W. P. et al. Influência do estresse hídrico, térmico e do condicionamento  
309 osmótico no desempenho germinativo de sementes de cenoura. **Revista Brasileira de**  
310 **Sementes**, Brasília, v. 21, n. 2, p. 208-216, 1999.

311

312 CASEIRO, R. F. **Métodos para o condicionamento fisiológico de sementes de cebola e**  
313 **influência da secagem e armazenamento**. 2003. 109 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) –  
314 Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2003.

315

316 EIRA, M. T. S.; MARCOS FILHO, J. Condicionamento osmótico de sementes de alface: I  
317 Efeitos sobre a germinação. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 12, n. 1, p. 9-27,  
318 1990.

319

320 FRANCO, E. T. H.; FERREIRA, A. G. Tratamentos pré-germinativos em sementes de  
321 *Didymopanax morototoni* (Aubl.). **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 12, n. 1, p. 1-10, 2002.

322

323 GARCIA, Q. S.; DINIZ, I. S. S. Comportamento germinativo de três espécies de *Vellozia* da  
324 Serra do Cipó. **Acta Botânica Brasileira**, São Paulo, v. 17, n. 4, p. 487-494, 2003.

325

326 INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção agrícola 1996**.  
327 Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 02 set. 2009.

328

329 LABOURIAU, L. G. **A germinação das sementes**. Washington: Organização dos Estados  
330 Americanos, 1983. 174 p.

331

332 LOPES, H. M.; SOUZA, C. M. Efeitos da giberelina e da secagem no condicionamento  
333 osmótico sobre a viabilidade e o vigor de sementes de mamão (*Carica papaya* L.). **Revista**  
334 **Brasileira de Sementes**, Lavras, v. 30, n. 1, p. 181-189, 2008.

335

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

338

339 MARCOS FILHO, J.; KIKUTI, J. A. D. Condicionamento fisiológico de sementes de couve-  
340 flor e desempenho das plantas em campo. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 26, n. 1, p.  
341 165-169, 2008.

342

343 NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados do desempenho das plântulas. In:  
344 KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA NETO, J. B. (ed.). **Vigor de sementes:**  
345 **conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999. cap. 2, p. 1-21.

346

347 NASCIMENTO, W. M. Condicionamento osmótico de sementes de hortaliças visando à  
348 germinação em condições de temperaturas baixas. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 23, n.  
349 2, p. 211-214, 2005.

350 NASCIMENTO, W. M.; ARAGÃO, F. A. S. Condicionamento osmótico de sementes de  
351 melão: absorção de água e germinação sob diferentes temperaturas. **Revista Brasileira de**  
352 **Sementes**, Brasília, v. 24, n. 1, p. 153-157, 2002.

353

354 NASCIMENTO, W. M.; WEST, S. H. Drying during muskmelon (*Cucumis melon* L.) seed on  
355 priming and its effects on seeds germination and deterioration. **Seed Science and**  
356 **Technology**, v. 28, n. 1, p. 211-215, 2000.

357

358 NERY, M. C. **Aspectos morfofisiológicos do desenvolvimento de sementes de *Tabebuia***  
359 ***serratifolia* Vahl Night**. 2005. 95 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade  
360 Federal de Lavras, Lavras, 2005.

361

362 POWELL, A. A. Seleção e envigoramento como técnicas para o aprimoramento do  
363 desempenho de sementes. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 55, n. 1, p. 126-133, 1998.

364

365 ROVERI JOSÉ, S. C. B. R.; VIEIRA, M. G. G. C; GUIMARÃES, R. M. Efeito da  
366 temperatura e do período de condicionamento osmótico na germinação e no vigor de  
367 sementes de pimentão. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 22, n. 2, p. 176-184,  
368 2000.

369

370 TRIGO, M. F. O. O. et al. Osmocondicionamento de sementes de cebola (*Allium cepa* L.)  
371 com soluções aeradas de polietilenoglicol. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 21, n.  
372 1, p. 145-150, 1999.

373

374 TRIGO M. F. O. O.; TRIGO, L. F. N. Efeito do condicionamento osmótico na germinação e  
375 no vigor de sementes de berinjela. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 21, n. 1, p.  
376 107-113, 1999.