

MÉTODOS ALTERNATIVOS DE SECAGEM E QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE PIMENTÃO

Marianne Gonçalves BARBOSA¹, Andréia Márcia Santos de Souza DAVID¹,
Hercules Gustavo SARMENTO¹, Hugo Tiago Ribeiro AMARO²
Josiane Cantuária FIGUEIREDO¹, Danúbia Aparecida Costa NOBRE²

RESUMO: O objetivo do trabalho foi avaliar os efeitos do estágio de maturação e do método de secagem sobre a qualidade fisiológica de sementes de pimentão, cultivar Casca Dura Ikeda. Os frutos de pimentão foram colhidos em dois estádios de maturação: intermediário e maduro. As sementes foram submetidas à secagem convencional (à sombra) durante 30h e secagem em micro-ondas, com o nível de potência de 600 W, nos seguintes momentos: sementes extraídas de frutos de maturação intermediária - 1 minuto, 1 minuto e 20 segundos, 1 minuto e 40 segundos e 2 minutos; sementes extraídas de frutos maduros: 40 segundos, 1 minuto, 1 minuto e 20 segundos e 1 minuto e 40 segundos. Foram avaliados: teor de água, germinação, emergência de plântula, índice de velocidade de emergência, comprimento, massa fresca e massa seca de plântulas. A secagem à sombra e em forno de micro-ondas durante 1 minuto e 40 segundos e 2 minutos é viável para a manutenção da qualidade fisiológica de sementes de pimentão oriundas de frutos em estágio de maturação intermediária, com umidade inicial de 70,1%. Sementes de frutos maduros, com umidade de 51,8%, podem ser submetidas à secagem natural e em micro-ondas durante 1 minuto e 20 segundos.

Palavras-chave: *Capsicum annuum* L., germinação, micro-ondas, teor de água

ALTERNATIVE METHODS OF DRYING AND SEED PHYSIOLOGICAL QUALITY OF SWEET PEPPER

ABSTRACT: The time of harvest and drying method may influence the physiological quality of seeds. Therefore, we evaluated the effects of maturation and drying methods on the physiological quality of pepper cultivar Casca Dura Ikeda. The sweet pepper fruits were harvested at two maturity stages: intermediate and fully mature. Seeds were subjected to conventional drying (shaded) for 30h and microwave drying, with the power level of 600 W, at the following times: seeds extracted from fruits of intermediate maturity - 1 minute, 1 minute and 20 seconds, 1 minute 40 seconds and 2 minutes; extracted from mature seeds: 40 seconds, 1 minute, 1 minute and 20 seconds and 1 minute and 40 seconds. Were evaluated: water content, germination, seedling emergence, speed of emergence index, shoot length, fresh and dry weight of shoots. The shade drying and microwave during times of 1 minute and 40 seconds and 2 minutes is feasible to maintain the physiological quality of pepper seeds extracted from fruits at intermediate maturation, with initial moisture content of 70.1 %. Seeds from ripe fruits, with initial moisture content of 51.8%, may be subjected to natural drying and microwave during the period of 1 minute and 20 seconds.

Keywords: *Capsicum annuum* L., germination, microwave, water content

¹ Universidade Estadual de Montes Claros – UNIMONTES, Departamento de Ciências Agrárias. Janaúba/MG, Brasil. Email: marianneagronomia@yahoo.com.br; andreia.david@unimontes.br; gustavo.santos1950@yahoo.com.br; josycantuaria@yahoo.com.br

² Universidade Federal de Viçosa – UFV, Departamento de Fitotecnia. Viçosa/ MG. Email: htiagoamaro@yahoo.com.br; Danubia_nobre@yahoo.com.br.

1. INTRODUÇÃO

A secagem é uma operação importante no controle de qualidade nas empresas produtoras de sementes, principalmente considerando o fato de que quando as sementes atingem o ponto de maturidade fisiológica, as mesmas se encontram com elevado teor de água. Um dos métodos mais utilizados na secagem de sementes é o natural, em que as sementes recém-colhidas são dispersas em estrados ou lonas de cor clara e expostas à ação dos raios solares por no mínimo dois dias. Já a secagem à sombra pode ser altamente prejudicial às sementes, pois estas demoram mais tempo para secar e podem deteriorar (NASCIMENTO, 2005, p. 16).

O método de secagem natural apresenta algumas vantagens como maior agilidade, baixo custo e possibilidade de manuseio de maiores volumes de sementes. As desvantagens são a falta de controle sobre a temperatura efetiva de secagem e a possibilidade de reidratação das sementes por chuvas ou orvalho. Já o método artificial é um forte aliado dos produtores de sementes, permitindo que lotes sejam secos sob condições padronizadas e uniformes, garantindo uma eficiente remoção de água das sementes sem lhes afetar a qualidade fisiológica. Para um armazenamento seguro, a maior parte das hortaliças exige que suas sementes sejam secas lentamente até um grau de umidade próximo a 5-7% (NASCIMENTO, 2005, p.16).

Para a secagem de sementes de pimentão (*Capsicum annuum* L.), hortaliça de grande importância socioeconômica no Brasil, estando difundido principalmente nas regiões sudeste e centro-oeste (COSTA et al., 2009, p. 132), utiliza-se o método natural (à sombra) e o método artificial (38 °C em estufas elétricas), onde tais processos de secagem exigem cuidados especiais. Segundo recomendações da Embrapa (2007), para a secagem de sementes do gênero *Capsicum* spp., estas ainda úmidas devem ser colocadas para secar à sombra, em ambiente fresco e ventilado, perdendo lentamente a umidade superficial para o ambiente. A temperatura não deve ultrapassar os 30 °C, sob pena de se danificar o sistema de membranas das células embrionárias. Uma vez eliminada a umidade superficial, as sementes devem ser transferidas para estufas elétricas reguladas a 38 °C, onde devem permanecer de 24 a 48 horas até atingirem um teor de água próximo a 6%.

O acesso e o uso da tecnologia são elementos importantes na diferenciação dos agricultores familiares e na sustentabilidade econômica de suas unidades produtivas (NASCIMENTO, 2005, p.16). Assim, de uma maneira geral, cabe salientar que o desenvolvimento de metodologias que possam aprimorar a produção de sementes seria um fator crucial para os pequenos produtores, pois levaria a um processo mais rápido de secagem e acessível aos mesmos.

O objetivo do trabalho foi avaliar os efeitos da secagem sobre a qualidade fisiológica de sementes de pimentão, cultivar Casca Dura Ikeda, em diferentes estádios de maturação do fruto.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes do Departamento de Ciências Agrárias da Universidade Estadual de Montes Claros (DCA/UNIMONTES) - Campus Janaúba, MG. As sementes utilizadas no presente estudo foram obtidas de frutos de pimentão (*Capsicum annuum* L.), cultivar Casca Dura Ikeda, produzidos no município de Janaúba cujas coordenadas geográficas são: 15°47'50'' S e 43°18'31''O, a uma altitude de 516 m. O clima segundo classificação de Koppen é do tipo "AW" (tropical com inverno seco), com precipitação pluviométrica média de 900 mm, temperatura média anual de 25 °C e umidade média relativa do ar de 65%. Os frutos de pimentão foram colhidos em dois estádios de maturação: intermediário (fruto verde avermelhado) e totalmente maduro (fruto vermelho intenso).

A remoção das sementes foi feita seccionando-se os frutos ao meio com faca de aço inoxidável, no sentido longitudinal, sem permitir contato da lâmina com as sementes, evitando assim a ocorrência de danos mecânicos. Depois de extraídas dos frutos manualmente, com o auxílio de uma colher, as sementes foram lavadas em água corrente durante 5 minutos e deixadas sobre papel para retirada da água superficial, para posteriores métodos de secagem.

As sementes foram submetidas a dois métodos de secagem: secagem natural à sombra (convencional) e secagem alternativa em forno micro-ondas. Para a secagem natural, as

sementes foram distribuídas sobre folhas de papel e expostas à sombra durante 30 horas até atingirem aproximadamente 10% de umidade.

Na secagem alternativa, as sementes foram colocadas em placas de Petri devidamente higienizadas, onde os tempos foram estabelecidos através de testes preliminares em forno micro-ondas na potência de 600W. Para as sementes extraídas de frutos em estágio de maturação intermediária, os tempos utilizados foram: 1 minuto (T_1), 1 minuto e 20 segundos (T_2), 1 minuto e 40 segundos (T_3) e 2 minutos (T_4). No estágio de maturação completa (fruto maduro com coloração vermelho intenso) os tempos foram: 40 segundos (T_1), 1 minuto (T_2), 1 minuto e 20 segundos (T_3) e 1 minuto e 40 segundos (T_4). As sementes também foram secadas em micro-ondas até atingirem aproximadamente 10% de umidade. Os efeitos do estágio de maturação do fruto e da secagem sobre a qualidade fisiológica das sementes foram avaliados por meio de testes descritos a seguir.

O teor de água foi determinado utilizando-se o método da estufa, a 105 ± 3 °C/24 horas, tendo-se utilizado quatro repetições de 10g de sementes, conforme metodologia prescrita nas Regras para Análise de Sementes - RAS (BRASIL, 2009, p.339).

O teste de germinação foi realizado com quatro repetições de 50 sementes, distribuídas sobre uma folha de papel mata-borrão, umedecida com água destilada equivalente a 2,5 vezes o peso do papel seco, em caixas plásticas do tipo gerbox. As caixas foram mantidas em germinadores regulados as temperaturas alternadas de 20-30 °C, sendo 16h em germinador a 20 °C e 8h a 30 °C, com oito horas de luz durante o período de maior temperatura. As avaliações foram realizadas aos 7 e 14 dias após a sementeira, e os resultados foram expressos em porcentagem de plântulas normais, sendo considerada as plântulas que apresentaram comprimento igual ou acima de 1 cm, quando também foram avaliadas as porcentagens de plântulas anormais, sementes mortas e sementes dormentes, segundo os critérios estabelecidos nas RAS (BRASIL, 2009, p.339).

O teste de emergência de plântulas foi conduzido sob condições ambientais de laboratório ($\pm 26^\circ\text{C}$), sendo as sementes semeadas a uma profundidade de 0,5 cm em caixas plásticas tipo gerbox, contendo como substrato areia lavada e esterilizada, umedecida com quantidade de água equivalente a 50% da capacidade de retenção, cuja umidade foi mantida por meio de regas diárias (BRASIL, 2009, p. 339). Foram utilizadas quatro repetições de 50

sementes e os resultados foram obtidos pelo número de plântulas normais emersas, determinado por ocasião do décimo quarto dia após a instalação do teste, sendo os resultados expressos em porcentagem.

O índice de velocidade de emergência (IVE) foi determinado anotando-se diariamente, o número de plântulas emergidas até 14 dias após a semeadura. Ao final do teste, foi calculado o IVE, empregando-se a fórmula proposta por Maguire (1962, p. 177).

No final do teste de emergência de plântulas foi determinado, com o auxílio de uma régua milimetrada, o comprimento das plântulas (raiz até parte aérea) consideradas normais, sendo os resultados expressos em cm/plântula. A determinação de massa fresca e massa seca de plântulas foi realizada utilizando-se as plântulas normais obtidas no final do teste de emergência, sendo pesadas em balança com precisão de 0,001 g, para obtenção da massa fresca. Em seguida, as plântulas (sem os cotilédones) foram acondicionadas em sacos de papel e levadas à estufa com circulação forçada de ar, a 65 °C durante 72 h, até atingir peso constante. Decorrido esse período, as amostras foram colocadas para resfriar no dessecador e novamente pesadas em balança de precisão, sendo o peso obtido, por repetição, dividido pelo número total de plântulas normais, com os resultados expressos em mg/plântula.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com 4 repetições por tratamento. Os dados foram submetidos à análise de variância e os efeitos dos tratamentos foram comparados pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os teores de água iniciais das sementes de pimentão extraídas de frutos com maturação intermediária (fruto verde avermelhado) e completa maturação (fruto vermelho intenso) foram de 70,1 e 51,8% de umidade, respectivamente (Tabela 1). Após a secagem natural o teor de água das sementes dos frutos intermediários foi de 8,0%. Para o método artificial houve uma variação de 8,1 a 10,1% de umidade nos tempos de 2 minutos (T_4) e 1 minuto (T_1), respectivamente. As sementes provenientes dos frutos totalmente maduros apresentaram 7,2% de umidade, depois de submetidas a secagem natural.

No método artificial houve uma variação de 8,0 e 10,7% de umidade nas sementes secadas em forno micro-ondas à potência de 600 W, nos tempos de 1 minuto e 40 s (T₄) e 40 s (T₁), respectivamente. Vale ressaltar que as sementes que podem sofrer secagem após a colheita até atingir baixos teores de água, sem a ocorrência de danos ao metabolismo, e recuperarem as funções biológicas com a embebição são consideradas ortodoxas, como é o caso do pimentão. Adicionalmente, Coimbra et al., (2009) salientam que o teor de água reduzido é imprescindível para a obtenção de resultados consistentes na avaliação da qualidade fisiológica de sementes.

Tabela 1. Teor de água (%) de sementes de pimentão, cultivar Casca Dura Ikeda, extraídas de frutos em dois estádios de maturação e submetidas a diferentes métodos de secagem.

Maturação intermediária	Teor de água	
	Inicial	Final
Secagem natural	70,1	8,0
Secagem artificial		
1 minuto (T ₁)	70,1	10,1
1 min e 20 s (T ₂)	70,1	10,0
1 min e 40 s (T ₃)	70,1	9,0
2 min (T ₄)	70,1	8,1
Maturação completa		
Secagem natural	51,8	7,2
Secagem artificial		
40 s (T ₁)	51,8	10,7
1 min (T ₂)	51,8	9,1
1 min e 20 s (T ₃)	51,8	8,2
1 min e 40 s (T ₄)	51,8	8,0

Houve efeito ($p < 0,05$) dos métodos de secagem sobre a germinação das sementes nos diferentes estádios de maturação dos frutos (Tabela 2).

Observa-se que para as sementes oriundas de frutos colhidos no estágio de maturação intermediária, a germinação foi superior quando secadas à sombra (secagem natural) e em

forno de micro-ondas nos tempos de 1 min e 40 s (T₃) e 2 min (T₄). Já o tempo de 1 min e 20 s (T₂) em forno de micro-ondas proporcionou às sementes dos frutos de maturação intermediária valores intermediários na porcentagem de germinação. As sementes que foram secadas durante 1 min (T₁), os valores foram inferiores, evidenciando baixa qualidade fisiológica das sementes provenientes de frutos colhidos no estágio intermediário.

Tabela 2. Germinação (GER), plântulas anormais (PA), sementes mortas (SM) e sementes dormentes (SD), de pimentão extraídas de frutos em dois estádios de maturação e submetidas a diferentes métodos de secagem.

	GER	PA	SM	SD
Maturação intermediária	(%)			
Secagem natural ¹	40 A	10 B	7 A	44 A
Secagem artificial ²				
1 minuto (T ₁)	18 C	16 A	12 A	54 A
1 min e 20 segundos (T ₂)	27 B	15 A	9 A	48 A
1 min e 40 s (T ₃)	47 A	9 B	9 A	41 A
2 min (T ₄)	39 A	9 B	12 A	45 A
Maturação completa				
Secagem natural ¹	41 A	5 B	7 A	49 A
Secagem artificial ²				
40 segundos (T ₁)	36 B	8 A	7 A	48 A
1 minuto (T ₂)	35 B	8 A	8 A	48 A
1 min e 20 s (T ₃)	49 A	7 A	6 A	40 A
1 min e 40 s (T ₄)	34 B	10 A	6 A	52 A

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

De uma maneira geral, observa-se que quanto maior o tempo de secagem das sementes oriundas de frutos intermediários em forno de micro-ondas (potência de 600 W), maiores as porcentagens de germinação (Tabela 2). Por outro lado, os valores inferiores verificados no T₁ (1 min), possivelmente, foram em função do tempo no forno de micro-

ondas que não foi suficiente para completar a secagem das sementes que se encontravam com um teor água mais elevado (70,1%).

Vale salientar que a baixa germinação observada nas sementes secadas em micro-ondas por um tempo inferior, provavelmente seja devido às mudanças bioquímicas e metabólicas ocorridas em função do elevado metabolismo que as sementes com alto teor de água (70,1%) desenvolveram e que as levaram a uma maior deterioração (COPELAND & MCDONALD, 1995, p. 409).

Em sementes extraídas de frutos maduros (completa maturação), a secagem natural e o tempo de 1 minuto e 20 segundos (T_3) em forno de micro-ondas proporcionaram maiores porcentagens na germinação (Tabela 2). Já nos períodos de 40 s (T_1), 1 min (T_2) e 1 min e 40 s (T_4) os resultados foram estatisticamente inferiores. Segundo Oliver e Bewley (1997, p.203), a secagem rápida impede os processos de recuperação, sendo necessário mais tempo para os reparos durante a reidratação das sementes.

Em relação à porcentagem de plântulas anormais, verifica-se que houve diferença significativa entre os métodos de secagem nos dois estádios de maturação avaliados (Tabela 2). Para as sementes provenientes do estádio de maturação intermediário, observa-se que quando submetidas à secagem natural e aos tempos 3 e 4 em forno de micro-ondas, os valores na porcentagem de plântulas anormais foram inferiores. Nota-se menores valores de plântulas anormais nas sementes extraídas de frutos maduros e submetidas à secagem natural. Segundo Queiroz (2009, p. 85), a secagem de sementes com elevado teor de água a altas temperaturas pode causar danos irreparáveis ao sistema de membranas, prejudicando o seu desempenho fisiológico, levando ao desenvolvimento de plântulas anormais.

Independente do estádio de maturação do fruto observa-se que as variáveis sementes mortas e sementes dormentes não foram influenciadas pelos métodos de secagem ($p>0,05$), conforme apresentado na Tabela 2. Os resultados referentes à porcentagem de sementes mortas sugerem que os tempos utilizados para a secagem das sementes no forno de micro-ondas não foram prejudiciais a sua qualidade fisiológica, já que os valores observados para esta variável, foram relativamente baixos.

Por outro lado, observa-se que os valores obtidos na porcentagem de sementes dormentes foram expressivos, independente do método de secagem e do estádio de

maturação do fruto, justificando assim, os baixos valores observados nas porcentagens de germinação. Vale ressaltar que os resultados obtidos na porcentagem de sementes dormentes podem estar associados à dormência presente nas sementes de pimentão, pois durante a avaliação do teste de germinação, foi verificado a presença de sementes embebidas sem a emissão da radícula. Nesse sentido, diversos autores (Nascimento, 1998, p. 109 ; Queiroz et al., 2011, p. 481) relatam que sementes recém-colhidas de espécies do gênero *Capsicum*, podem apresentar dormência pós-colheita, conforme constatado no presente estudo. Segundo Randle & Honma (1981, p. 25), o genótipo e a idade do fruto influenciam a intensidade de dormência das sementes e sementes extraídas de frutos super maduros germinam mais rapidamente, havendo aumento da intensidade de dormência com o decréscimo da idade do fruto.

Em relação ao vigor das sementes, observa-se efeito significativo ($p < 0,05$) do método de secagem sobre todas as variáveis analisadas (Tabela 3).

Tabela 3. Emergência de plântulas (EP), índice de velocidade de emergência (IVE), comprimento (CPA), massa fresca (MF) e seca (MS) de plântulas de pimentão provenientes de sementes extraídas de frutos em dois estádios de maturação e submetidas a diferentes métodos de secagem.

	EP	IVE	CPA	MF	MS
Maturação intermediária	(%)	-	Cmg.....	
Secagem natural ¹	57 A	2,9 A	1,9A	0,65 A	0,05 A
.....					
Secagem artificial ²					
1 min (T ₁)	7 C	0,4 B	1,1 B	0,04 C	0,01 B
1 min e 20 s (T ₂)	14 C	0,8 B	1,4 B	0,10 C	0,01 B
1 min e 40 s (T ₃)	36 B	1,9 A	2,0 A	0,36 B	0,04 A
2 min (T ₄)	36 B	2,0 A	1,9 A	0,37 B	0,03 A
.....					
Maturação completa					
Secagem natural ¹	41A	2,8A	1,8 A	0,3A	0,03 A
.....					
Secagem artificial ²					
40 s (T ₁)	0 C	0 C	0 C	0 C	0 C

1 min (T ₂)	0 C	0 C	0 C	0 C	0 C
1 min e 20 s (T ₃)	11B	0,5 B	1,5 B	0,1B	0,01B
1 min e 40 s (T ₄)	0 C	0 C	0 C	0 C	0 C

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Scott

Knott, a 5% de probabilidade.

Para as sementes de frutos colhidos em estágio de maturação intermediária, foi observado valores estatisticamente inferiores nos resultados de vigor quando estas foram submetidas à secagem no micro-ondas nos tempos de 1 minuto (T₁) e 1 minuto e 20 segundos (T₂). Sementes extraídas de frutos com maturação completa apresentaram valores inferiores nos resultados de vigor quando estas foram secadas artificialmente nos tempos 1, 2 e 4 (Tabela 3).

Esses resultados levam a inferir que independente do estágio de maturação do fruto no momento da colheita, as condições de secagem por curtos períodos de tempo (T₁ e T₂) no forno de micro-ondas, podem ter sido insuficientes para a retirada da umidade das sementes de pimentão. Por outro lado, ressalta-se que os maiores tempos de secagem artificial (1 min e 40 s), para sementes extraídas de frutos maduros, podem ter ocasionados danos às sementes, principalmente pelo rompimento das membranas celulares ou desnaturação de proteínas dos tecidos externos, os quais podem ocasionar a perda de metabólitos que seriam utilizados no processo de germinação (MACHADO, 2000, p.138), podendo desta forma, comprometer a sua qualidade fisiológica.

A secagem de sementes com elevado teor de água deve ser adotada de forma cuidadosa, para evitar danos com consequente perda de viabilidade e qualidade (Queiroz et al., 2011, p.481). Assim, conhecer o momento ideal de colheita e o método de secagem adequado é de fundamental importância para garantir a máxima qualidade fisiológica das sementes.

Segundo Queiroz, (2009, p.85), a secagem inicial de sementes com elevado teor de água, associado a altas temperaturas, afeta os processos metabólicos importantes na qualidade, tais como a conversão de glicose à sacarose, a produção de enzimas chaves da germinação, dentre outros. A secagem rápida de sementes com elevado teor de água induz a processos oxidativos e à produção de radicais livres, que podem ser removidos por

mecanismos enzimáticos, tais como superóxido dismutase (SOD), catalase (CAT) e enzimas do ciclo ascorbato-glutationa, onde as atividades dessas enzimas está relacionada à aquisição de tolerância à dessecação (Queiroz et al., 2011, p.481). No caso de frutos carnosos, dentre eles o pimentão, a maturidade fisiológica, geralmente, coincide com o início da alteração na coloração da epiderme dos seus frutos, ou seja, frutos verdes com manchas da cor final (Dias, 2001, p. 24). De acordo com Carvalho & Nakagawa (2012, p.588), as sementes que não se encontram completamente maduras podem germinar, contudo não resultam em plântulas tão vigorosas como aquelas colhidas no ponto adequado.

4. CONCLUSÕES

A secagem à sombra e em forno de micro-ondas durante os tempos de 1 minuto e 40 segundos e 2 minutos é viável para a manutenção da qualidade fisiológica de sementes de pimentão, cultivar Casca Dura Ikeda, extraídas de frutos em estágio de maturação intermediária, com umidade inicial de 70,1%.

Sementes de frutos maduros, com umidade inicial de 51,8%, podem ser submetidas à secagem natural e em micro-ondas durante 1 minuto e 20 segundos.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Secretaria de Defesa Agropecuária. Mapa/ACS, Brasília, Brasil. p.399, 2009.
- CARVALHO, N.M., Nakagawa, J. Sementes: ciência, tecnologia e produção. 4 ed. FUNEP, Jaboticabal, Brasil. p.588, 2012.
- COIMBRA, J. L. M., BERTOLDO, J.G., ELIAS, H.T.; HEMP, S., VALE, N.M., TOALDO, D., ROCHA, F., BARILI, L.D., GARCIA, S.H., GUIDOLIN, A.F., KOPP M.M. Mineração da interação genótipo x ambiente em *Phaseolus vulgaris* L. para o Estado de Santa Catarina. **Ciência Rural**, v. 39, n. 2, p. 355-363, 2009.

- COPELAND, L. O.; MCDONALD, M. B. 1995. Principle of seed science and technology. **New York**: Chapman & Hall. p.409, 1995.
- COSTA, C. J., CARMONA, R., NASCIMENTO, W. M. Idade e tempo de armazenamento de frutos e qualidade fisiológica de sementes de abóbora híbrida. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 28, n. 1, p. 127-132, 2006.
- DIAS, D. C. F. Maturação de sementes. **Seed News**, v.5, n.6, p. 22-24, 2001.
- EMBRAPA. Pimenta *Capsicum* spp. 2007.
- http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Pimenta/Pimenta_capsicum_spp/producaosemente.html<Acessoem 29 agost 2013>
- MARCOS FILHO, J. M. M. Fisiologia de sementes de plantas cultivadas. Editora FEALQ , Piracicaba, Brasil. p.496, 2005.
- MACHADO, J. C. Tratamento de sementes no controle de doenças. Editora UFLA/FAEPE, Lavras, Brasil. p.138, 2000.
- MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v. 2, n. 1, p. 176-177, 1962.
- NASCIMENTO, W. M. Condicionamento osmótico de sementes de hortaliças: potencialidades e implicações. **Horticultura Brasileira**, v. 16, n. 2, p. 106-109, 1998.
- NASCIMENTO, W. M. Produção de sementes de hortaliças para a agricultura familiar. **Embrapa hortaliça**, Brasília, Brasil. p.16, 2005. (Circular Técnica 35).
- OLIVER, M. J., BEWLEY, J. D. Desiccation tolerance of plant tissues: a mechanistic overview. **Horticultural Reviews**, v. 18, p. 171-213, 1997.
- QUEIROZ, L. A. F., 2009. Estadio de maturação e secagem na qualidade fisiológica de sementes de pimentas habanero yellow e malagueta. 85f (Tese de Doutorado) – Universidade Federal Rural do Semi-árido, Lavras, Brasil.
- QUEIROZ, L. A. F., PINHO, E. V. R. V., OLIVEIRA, J. A., FERREIRA, V. F., CARVALHO, B. O., BUENO, A. C. R. 2011. Época de colheita e secagem na qualidade de sementes de pimenta Habanero yellow. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 33, n. 3, p. 472-481, 2011.
- RANDLE, W.M.; HONMA, S. Dormancy in peppers. **Scientia Horticulturae**, v.14, p.19-25, 1981.