

TEMPERATURA DE SECAGEM NA QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE *Capsicum chinense* JACQUIN

Carlos Henrique Queiroz Rego¹, Naiane Cristina de Oliveira¹, Flávia Mendes dos Santos Lourenço¹, Charline Zaratim Alves² e Josué Bispo da Silva³

¹ Aluno de graduação em Agronomia, UFMS, Rodovia MS-306, km 105, 79560-000, Chapadão do Sul, MS.

Email: c.arloshenr@hotmail.com; naiane.oliveira.gen@hotmail.com; fmsl1@hotmail.com

² Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, UFMS, Departamento de Agronomia, Campus de Chapadão do Sul, Rodovia MS-306, km 105, 79560-000, Chapadão do Sul, MS. E-mail: charline.alves@ufms.br

³ Universidade Federal do Acre, UFAC, Centro de Ciências Biológicas e da Natureza, Rodovia BR 364, s/n, 69920-900, Rio Branco, AC. E-mail: josuebispo@bol.com.br

RESUMO: O presente trabalho teve como objetivo estudar os efeitos da temperatura de secagem na qualidade fisiológica de sementes de pimenta biquinho e habanero vermelha (Capsicum chinense Jacquin). O experimento foi instalado na área experimental do Campus de Chapadão do Sul / UFMS e as análises foram feitas no Laboratório de Tecnologia de Sementes. Foram estudados quatro temperaturas de secagem: artificial a 45 °C até 11% de teor de água, artificial a 30 °C até 14% de teor de água e seguida de secagem a 38 °C até 11% de teor de água, artificial a 38 °C até 11% de teor de água e secagem natural à sombra até 11% de teor de água, e seus efeitos na qualidade fisiológica de sementes de pimenta biquinho e habanero vermelha. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, num esquema fatorial 2 x 4 (variedades x temperaturas de secagem), com quatro repetições. As sementes foram avaliadas pelos testes de germinação, primeira contagem, condutividade elétrica, envelhecimento acelerado, emergência e índice de velocidade de emergência. Concluiu-se que as temperaturas de 38 e 45 °C são as mais indicadas para a secagem de sementes de pimenta habanero vermelha e biquinho, respectivamente, sem prejuízo na germinação e vigor.

PALAVRAS CHAVE: pimenta, vigor, qualidade de sementes.

DRYING TEMPERATURE ON PHYSIOLOGICAL QUALITY OF SEEDS *Capsicum chinense* JACQUIN

ABSTRACT: The present work aimed to study the effects of drying temperature on the physiological quality of seeds pouty red pepper and habanero (Capsicum chinense Jacquin). The experiment was installed in the experimental area of the Campus de Chapadão do Sul / UFMS and analyzes were performed at the Laboratory of Seed Technology. Four temperatures of drying were studied: Artificial at 45 °C until 11% water content, Artificial at 30 °C until 14% water content and then dried at 38 °C until 11% water content, the artificial 38 °C to 11% of water content and natural shade drying to 11% water content, and its effects on physiological seed quality of pouting red pepper and habanero. The experimental design was completely randomized in a factorial 2 x 4 (x varieties drying temperatures), with four replications. The seeds were evaluated by germination, first count, electrical conductivity, accelerated aging, emergence index and emergence. It is concluded that temperatures of 38 and 45 °C are the most suitable for drying red habanero pepper seeds and pout, respectively, without prejudice to germination and vigor.

KEY WORDS: pimenta, vigor, qualidade de sementes.

INTRODUÇÃO

O cultivo de pimenta no Brasil é de grande importância, tanto pelas características de rentabilidade, principalmente quando o produtor agrega valor ao produto, quanto pela importância social, por empregar elevada mão de obra (Rufino e Penteado, 2006).

Capsicum chinense Jacquin é representada pelas pimentas conhecidas como pimenta-de-cheiro, pimenta-de-bode, cumari-do-pará, murupi, habanero e biquinho, entre outras (Carvalho e Bianchetti, 2008). Como a área de maior diversidade desta espécie é a Bacia Amazônica, pode-se concluir que a sua domesticação foi feita pelos índios amazônidas. Por essa razão, *Capsicum chinense* Jacquin é considerada a mais brasileira de todas as espécies de pimentas domesticadas, sendo encontrada também nas regiões Centro-Oeste e Nordeste.

A secagem das sementes é muito importante no controle de qualidade nas empresas produtoras, principalmente considerando o fato de que quando as sementes atingem o ponto de maturidade fisiológica, as mesmas se encontram com elevado teor de água. 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, pois altas temperaturas afetam processos metabólicos importantes na qualidade, tais como a conversão de glicose a sacarose e a produção de enzimas chaves da germinação, dentre outros (Faria et al., 2003).

O teor de umidade das sementes geralmente está associado com a perda do poder germinativo e do vigor (Toledo e Marcos Filho, 1977). Carvalho (1988) relata que sementes que possuem baixos teores de umidade têm reduzido os ataques de insetos e microrganismos, o que diminui consideravelmente a velocidade de deterioração da semente. O processo de secagem atua diretamente na qualidade das sementes (Borém et al, 1996) devendo ser conduzido de forma controlada e precisa (Carvalho, 1994).

De acordo com o exposto e considerando a importância econômica da cultura da pimenta, o objetivo deste trabalho foi estudar os efeitos da temperatura de secagem na qualidade fisiológica de sementes de pimenta biquinho e habanero vermelha, buscando o entendimento para a adoção de práticas que visem a melhoria do estabelecimento das plantas em campo aliadas a uma maior produção de frutos e conservação de sementes.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi instalado e conduzido no Câmpus Experimental da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Câmpus de Chapadão do Sul – CPCS/UFMS e as avaliações foram feitas no Laboratório de Tecnologia de Sementes.

O município de Chapadão do Sul, com uma área de 3.851 km², está localizado na porção nordeste do Estado de Mato Grosso do Sul e faz parte da Micro-Região Geográfica de Cassilândia. Sua sede está a uma altitude de 790m acima do nível do mar e situa-se nas seguintes coordenadas geográficas: Latitude - 18° 41' 33" Sul e Longitude - 52° 40' 45" Oeste de Greenwich, distando da capital 330 km.

A cobertura vegetal original do município é de cerrados e campos limpos e a classe de solo predominante é Latossolo Vermelho distrófico. O clima é, segundo Köppen, do tipo tropical úmido (Aw), com estação chuvosa no verão e seca no inverno e precipitação média anual de 1.850 mm. A temperatura média anual varia de 13°C a 28°C.

Foram utilizadas sementes da variedade de pimenta biquinho e habanero vermelha (*Capsicum chinense* Jacquin). As sementes de pimenta foram semeadas em bandejas de isopor com 72 células, contendo substrato comercial Plantmax® para a formação das mudas, em casa de vegetação, e foram transplantadas para a área experimental após 45 dias da semeadura.

A área experimental foi composta de 2 linhas de 10 m de comprimento, com 10 plantas, espaçadas 1,5 m entre linhas. As adubações, assim como os demais tratamentos culturais, foram realizadas de acordo com as recomendações para a cultura (Filgueira, 2003).

As sementes das duas variedades de pimenta foram extraídas manualmente de frutos completamente maduros, de plantas saudáveis, livres de pragas e doenças, sendo lavadas em água corrente. Em seguida, as sementes de pimenta foram submetidas a quatro temperaturas de secagem: secagem artificial a 45 °C até 11% de teor de água, secagem artificial a 30 °C até 14% e seguida de secagem a 38 °C até 11%, secagem artificial a 38 °C até 11% e secagem natural à sombra até 11%, sendo utilizada estufa com circulação de ar forçada, regulada para as temperaturas constantes de 45 °C, 38 °C e 30 °C.

Após a secagem, as sementes foram acondicionadas em embalagens impermeáveis de alumínio e armazenadas em câmara fria a 10 °C e 55% de umidade relativa. A qualidade fisiológica das sementes foi avaliada após a secagem por meio dos seguintes testes e determinações:

Determinação do teor de água – realizada em estufa, a 105 ± 3 °C, durante 24 horas, utilizando-se duas repetições para cada tratamento, conforme as Regras para Análise de Sementes – RAS (Brasil, 2009). **Teste de germinação** – foram utilizadas quatro repetições de 50 sementes distribuídas sobre duas folhas de papel toalha umedecidas com água destilada equivalente a 2,5 vezes o peso do papel seco, em caixas gerbox. As caixas foram mantidas em germinador a 20 - 30 °C, com fotoperíodo de 8 horas de luz a 30 °C e 16 horas de escuro a 20

°C. As avaliações foram realizadas no sétimo e décimo quarto dia após a semeadura (Brasil, 2009). **Primeira contagem de germinação** – foi realizada através do registro da porcentagem de plântulas normais obtidas no sétimo dia após a instalação do teste de germinação.

No teste de **emergência**, a semeadura foi realizada em bandejas de isopor com células separadas, contendo substrato comercial Plantmax®, sendo mantidas em casa de vegetação dotada de sistema de nebulização intermitente, à temperatura de 25 a 30 °C. Para cada tratamento foram utilizadas quatro repetições de 50 sementes, sendo contabilizada a porcentagem de plântulas normais aos 30 dias. O **índice de velocidade de emergência** foi obtido através da fórmula de Maguire (1962) onde foram realizadas avaliações diárias a partir do início da emergência, computando-se o número de plântulas emersas até a estabilização do estande.

Teste de condutividade elétrica – foram utilizadas quatro repetições de 50 sementes, com massas conhecidas, imersas em 25 mL de água destilada e mantidas em incubadora BOD, a 25 °C por 24 horas (Vidigal et al, 2008). Após esse período, a condutividade elétrica de cada solução foi determinada em condutivímetro, e os resultados expressos em $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}\cdot\text{g}^{-1}$ de sementes.

Para o teste de **envelhecimento acelerado** foram utilizadas caixas plásticas tipo gerbox, em incubadora por 72 horas, a 38 °C (Torres, 2005). Após esse período de envelhecimento, quatro repetições de 50 sementes por tratamento foram colocadas para germinar, conforme a metodologia descrita para o teste de germinação e a avaliação foi realizada no sétimo dia após a semeadura.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com quatro temperaturas de secagem, sendo realizada a análise de variância utilizando o programa estatístico SISVAR (Ferreira, 2003) e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O monitoramento do teor de água das sementes durante a secagem permitiu a determinação de curvas tornando possível estimar o tempo de secagem (Figuras 1 e 2).

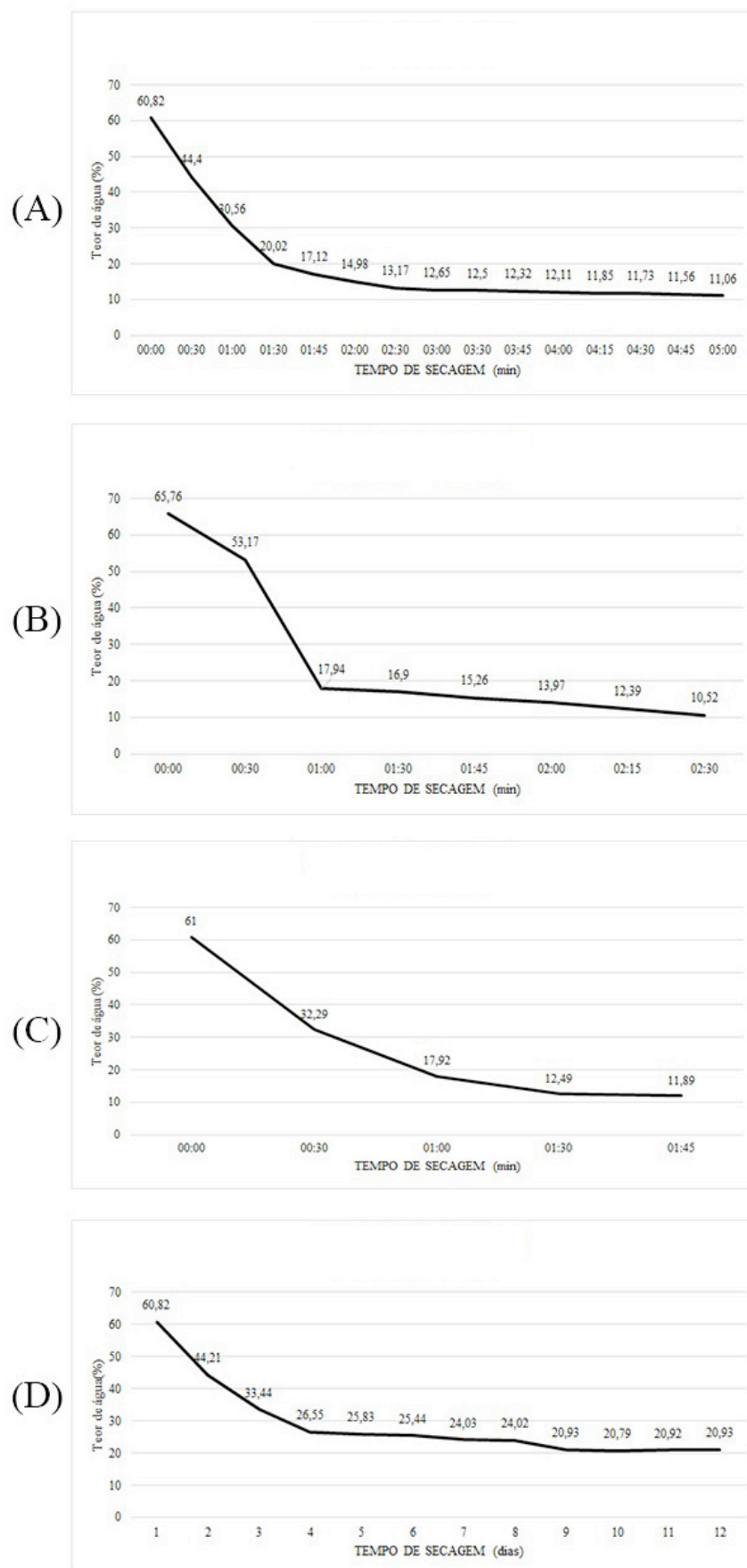


Figura 1 - Curvas de secagem em sementes de pimenta habanero vermelha utilizando quatro temperaturas: (A) Secagem artificial a 45 °C; (B) Secagem artificial a 30 °C até 14% de teor

de água seguida de secagem a 38 °C até 11% de teor de água; (C) Secagem artificial a 38 °C; e (D) Secagem natural.

Para a pimenta habanero vermelho, verificou-se que ao utilizar a temperatura de 45 °C (Figura 1A), as sementes levaram um tempo maior para atingir o teor de água desejado, cerca de cinco horas. Em estudos visando a melhor temperatura de secagem para sementes de nabo forrageiro, Sousa et al. (2011) observaram que quando estas sementes foram impostas a temperatura de 50 °C, demoraram cerca de cinco horas para que atingissem o nível desejado de teor de água. Já na combinação 30/38 °C (Figura 1B), o tempo para secagem reduziu pela metade, levando duas horas e trinta minutos até alcançar 11% de teor de água. Quando se utilizou a temperatura de 38 °C (Figura 1C), houve uma redução maior no tempo de secagem, sendo de uma hora e quarenta e cinco minutos para atingir o valor de teor de água desejado. Porém, ao utilizar o método de secagem natural não foi possível atingir 11% de teor de água, onde o menor valor foi alcançado no décimo dia após o início da secagem, quando as sementes alcançaram o teor de água de 20,79%, não sendo possível obter valores menores, já que a partir desse momento, a semente começou a absorver água do ambiente elevando novamente a umidade.

Já para a pimenta biquinho, as sementes se comportaram de forma distinta entre as temperaturas. A 45 °C (Figura 2A) foram necessárias duas horas para que a semente chegasse ao valor desejado de teor de água; já a 30/38 °C (Figura 2B), o tempo de exposição a temperatura foi de uma hora e quarenta e cinco minutos até atingir 11% de umidade. A temperatura de 30 °C (Figura 2C) apresentou o maior tempo para a secagem destas sementes, sendo necessárias três horas e quarenta minutos para atingir o teor de água desejado, e na secagem natural (Figura 2D) não foi possível atingir 11% de umidade, assim como também aconteceu para pimenta habanero vermelha; porém ao comparar os valores entre as duas variedades, houve uma redução maior no teor de água na secagem natural na pimenta biquinho, chegando a 15,13% no décimo dia, vindo a estabilizar a partir de então e posteriormente a absorver água do ambiente levando ao aumento da umidade.

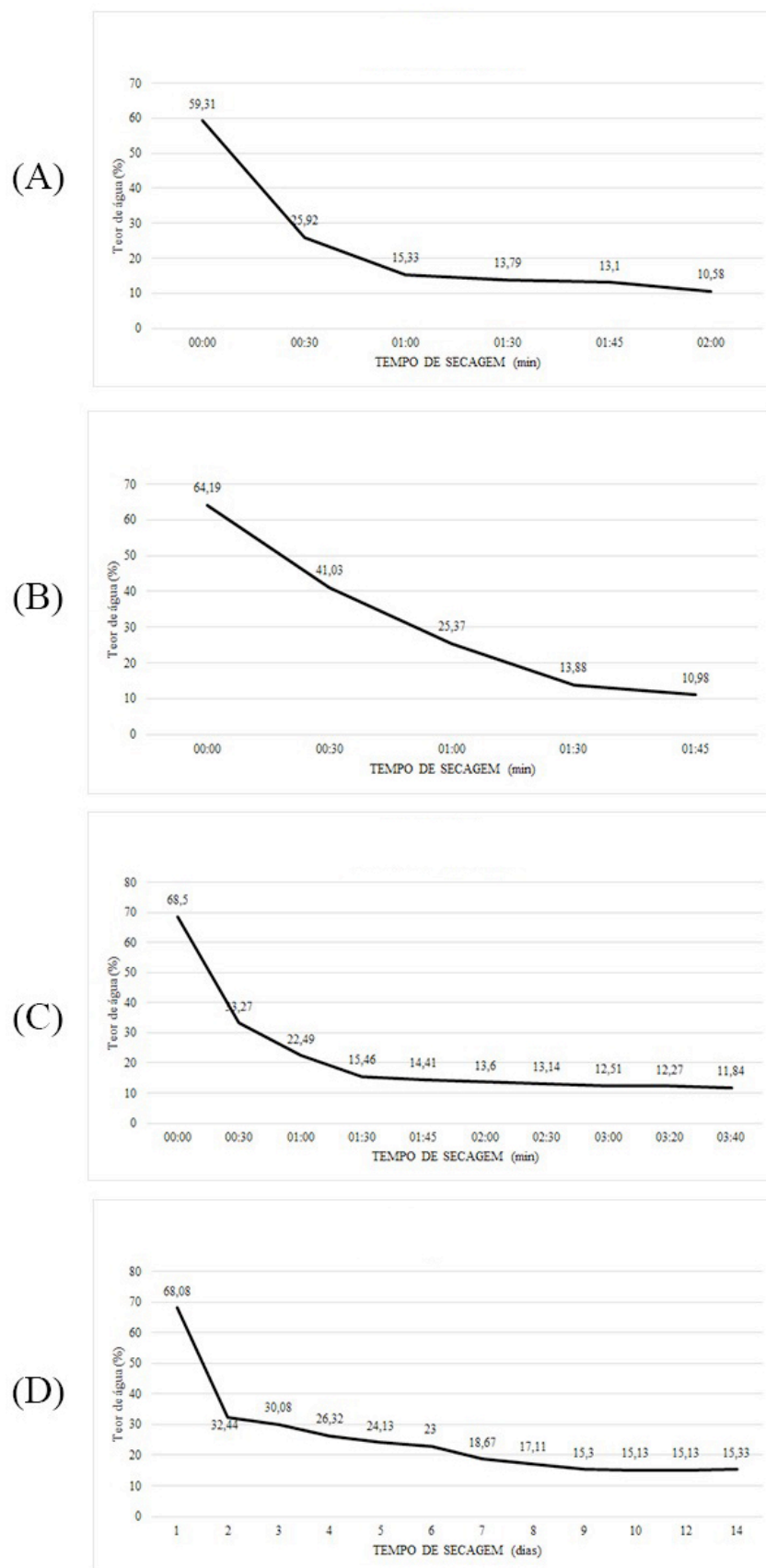


Figura 2 - Curvas de secagem em sementes de pimenta biquinho utilizando quatro temperaturas: (A) Secagem artificial a 45 °C; (B) Secagem artificial a 30 °C até 14% de teor

de água seguida de secagem a 38 °C até 11% de teor de água; (C) Secagem artificial a 38 °C; e (D) Secagem natural.

De maneira geral, as sementes de pimenta durante o processo de secagem se comportaram de maneira diferente ao que preconiza a teoria, onde maiores temperaturas determinam menor tempo para que as sementes atinjam o equilíbrio higroscópico. Porém fatores ambientais como variação na umidade relativa do ar podem interferir no processo de secagem das sementes, tornando-o mais lento, fazendo com que a semente necessite de uma maior exposição à temperatura para atingir o equilíbrio higroscópico.

Paralelo a este fato, um ambiente que apresenta menor umidade relativa do ar tem menor efeito nas sementes que estão submetidas a secagem, permitindo que estas levem um menor tempo para atingir tal ponto. Durante a condução da secagem das sementes, a umidade relativa do ar do laboratório não foi controlada, o que pode ter influenciado no tempo de secagem, mostrando resultados diferentes do suposto.

Os resultados da análise da variância estão apresentados na Tabela 1. Houve interação significativa para todas as variáveis estudadas, com exceção da germinação e envelhecimento acelerado.

Tabela 1 – Primeira contagem de germinação (PCG), germinação (G), condutividade elétrica (CE), envelhecimento acelerado (EA), emergência (E) e índice de velocidade de emergência (IVE) em duas variedades de pimenta em função de diferentes temperaturas para secagem das sementes

Variedades (V)	PCG	G	EA	CE	E	IVE
Habanero	20,2	71,7 b	30,5 b	1096,7	70,75	0,8656
Biquinho	76,2	87,0 a	75,7 a	733,84	74,25	0,9831
Temperaturas de secagem (T)						
45 °C	43,0	80,0	50,0	1041,9	75,50	0,9300
30/38 °C	42,5	76,5	39,5	857,3	68,50	0,9025
38 °C	44,0	87,0	71,0	1004,8	76,00	0,9412
Natural	63,5	74,0	52,0	757,1	70,00	0,9237
F (V)	474,64*	15,11*	148,01*	108,50*	0,3828 ^{ns}	3,94 ^{ns}
F (D)	15,70*	2,07 ^{ns}	12,43*	14,40*	0,4389 ^{ns}	0,07 ^{ns}
F (V*D)	29,79*	0,296 ^{ns}	0,125 ^{ns}	37,15*	0,0038*	5,38*
CV (%)	15,07	13,98	19,80	10,77	15,36	18,11

* significativo a 5% de probabilidade. ^{ns} não significativo

Na primeira contagem de germinação (Tabela 2), a pimenta biquinho apresentou maior vigor em todas as temperaturas de secagem em relação à pimenta habanero. A temperatura de 45 °C proporcionou maiores valores para a pimenta biquinho, não diferindo das temperaturas

de 30/38 °C e da secagem natural. Os maiores valores resultaram da temperatura de 38 °C, que também não diferiu da secagem natural. Já para sementes de pimenta habanero, a secagem natural se mostrou mais eficiente na primeira contagem, diferindo estatisticamente das demais temperaturas.

Tabela 2 - Primeira contagem de germinação (PCG) e germinação (G) de duas variedades de pimenta em função de diferentes temperaturas de secagem de sementes

	Tratamentos			
	45 °C	30/38 °C	38 °C	Natural
-----PCG-----				
Habanero	1,00 cB	5,00 cB	24,00 bB	51,00 aB
Biquinho	85,00 aA	80,00 aA	64,00 bA	76,00 abA
-----G-----				
Habanero	70,00 aB	68,00 aB	82,00 aA	67,00 aA
Biquinho	90,00 aA	85,00 aA	92,00 aA	81,00 aA

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

O mesmo aconteceu para a germinação (Tabela 2), na qual a pimenta biquinho novamente obteve as maiores médias entre as duas variedades, não havendo diferença entre as temperaturas de secagem. Queiroz (2009) ao avaliar semelhantes temperaturas de secagem para pimenta habanero amarela não observou diferenças no teste de germinação, assim também como ocorrido em sementes de pinhão manso (Ullmann et al., 2010).

No teste de condutividade elétrica (Tabela 3), a pimenta biquinho, assim como nos testes anteriores, obteve as maiores médias entre as variedades com exceção da secagem natural, onde a pimenta habanero vermelha obteve a maior média de vigor. Analisando as temperaturas de secagem para a pimenta biquinho, a temperatura 30/38 °C proporcionou maior vigor, não diferindo das temperaturas de 45 e 38 °C, já a secagem natural proporcionou o menor valor para esta variedade. Já para pimenta habanero, o melhor foi à secagem natural diferindo das demais temperaturas, as quais empregadas na secagem artificial aumentaram os valores da condutividade elétrica, cuja liberação acentuada dos lixiviados ocorreu na temperatura de 45 °C, evidenciando o dano causado às membranas da semente pela elevada temperatura.

Tabela 3 - Condutividade elétrica (CE) e envelhecimento acelerado (EA) de duas variedades de pimenta em função de diferentes temperaturas de secagem de sementes

	Tratamentos			
	45 °C	30/38 °C	38 °C	Natural
-----CE-----				
Habanero	1349,09 cB	1108,40 bB	1307,26 cB	622,32 aA
Biquinho	734,76 abA	606,34 aA	702,37 abA	891,88 bB
-----EA-----				
Habanero	32,00 aB	30,00 aB	33,00 aB	27,00 aB
Biquinho	77,00 aA	73,00 aA	77,00 aA	76,00 aA

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

No teste de envelhecimento acelerado (Tabela 3), a pimenta biquinho mais uma vez obteve as maiores médias comparada à habanero, entretanto não houve diferença entre as temperaturas de secagem para as duas variedades; porém observou-se que, para as sementes de ambas variedades, as maiores médias de envelhecimento acelerado foram obtidas quando se utilizou as temperaturas de 45 e 38 °C, respectivamente. Temperaturas semelhantes (45 e 35/45 °C) foram estudadas por Queiroz (2009) em sementes de pimenta habanero amarela, as quais resultaram em maiores médias para o teste de envelhecimento acelerado.

No teste de emergência (Tabela 4), a temperatura de 38 °C apresentou plântulas mais vigorosas, não diferindo das temperaturas de 30/38 °C e natural para a pimenta habanero. Já para a pimenta biquinho, a temperatura mais eficiente foi a de 45 °C, não diferindo da secagem natural e de 38 °C. Para o índice de velocidade de emergência (Tabela 4), verificou-se que para a pimenta habanero, a temperatura de 38 °C proporcionou os maiores valores, assim como no teste de emergência, seguido pela secagem natural e de 30/38 °C. Para a pimenta biquinho, embora não tenha havido diferença entre as temperaturas de secagem, a temperatura de 45 °C novamente foi a que apresentou maiores valores, fato evidenciado na maioria dos testes para esta variedade, onde o maior vigor de suas sementes foi obtido quando se utilizou essa temperatura.

Tabela 4 - Emergência (E) e índice de velocidade de emergência (IVE) de duas variedades de pimenta em função de diferentes temperaturas de secagem de sementes

	Tratamentos			
	45 °C	30/38 °C	38 °C	Natural
	-----E-----			
Habanero	62,00 bB	72,00 abA	84,00 aA	65,00 abA
Biquinho	89,00 aA	65,00 bA	68,00 abA	75,00 abA
	-----IVE-----			
Habanero	0,7050 bB	0,8875 abA	1,0425 aA	0,8275abA
Biquinho	1,1550 aA	0,9175 aA	0,8400 aA	1,0200 aA

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

De maneira geral, observou-se que quando as sementes de pimenta biquinho foram secadas a altas temperatura (45 °C), as mesmas apresentaram sementes mais vigorosas em alguns testes, o que nem sempre quer dizer que altas temperaturas utilizadas para a secagem de sementes são causadoras de danos às mesmas. Motta (1997), ao avaliar métodos para secagem de sementes de arroz, relatou que mesmo ao utilizar altas temperaturas (50 e 60 °C), as sementes ainda apresentaram elevada qualidade fisiológica. Miranda et al. (1999) avaliando secagem de sementes de soja demonstraram que a melhor temperatura foi de 46 °C, temperatura próxima do que foi avaliado neste trabalho.

Já para pimenta habanero vermelha, as sementes mais vigorosas foram obtidas utilizando 38 °C, demonstrando que para essa variedade, temperaturas altas causam alterações na semente resultando na perda de vigor das mesmas.

A partir do exposto nota-se que as duas variedades de pimenta se comportaram de forma diferente, pois a sensibilidade fisiológica de cada semente a danos por temperaturas ocorre em função de diversas características como espécie, genótipo, estruturas morfológicas e químicas e especificidades da semente, podendo assim gerar comportamentos distintos (Motta, 1997).

CONCLUSÃO

As temperaturas de 38 e 45 °C são as mais indicadas para a secagem de sementes de pimenta habanero vermelha e biquinho, respectivamente, sem prejuízo na germinação e vigor.

REFERÊNCIAS

- BORÉM, F.M.; HARA, T.; SILVA, R.F.; ARAÚJO, E.F. Efeito da secagem e do armazenamento na germinação e no vigor de sementes de milho (*Zea mays* L.). **Revista Brasileira de Armazenamento**, v.21, n.1/2, p.33-39, 1996.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, DF: Mapa/ACS, 2009.
- CARVALHO, N. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 3ª. ed Campinas: Fundação Cargill, 1988. 429 p.
- CARVALHO, N.M. **A secagem de semente**, Jaboticabal: FUNEP, 1994, 165p.
- CARVALHO, S.I.C.; BIANCHETTI, L. B. Botânica e recursos genéticos. In: RIBEIRO, C.S. da C.; LOPES, A.C.; CARVALHO, S.I. de; HENZ, G.P.; REIFSCHNEIDER, F.J.B. (Ed.). **Pimentas capsicum**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2008. p. 39-54.
- FARIA, M.A.V.R.; VON PINHO, R.G.; VON PINHO, E.V.R.; GUIMARÃES, R.M. **Marcadores moleculares da qualidade fisiológica de sementes**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2003.
- FERREIRA, D. **SISVAR software: versão 4.6**. Lavras: DEX/UFLA, 2003. Software.
- FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 2 edição, Viçosa: UFV, 2003. 402p.
- MAGUIRE, J.D. Speed of germination – aid in selection aid evolution for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v.2, n.2, p.176-177, 1962.
- MIRANDA, L.C.; SILVA, W.R.; CAVARIANI, C. Secagem de sementes de soja em silo com distribuição radial do fluxo de ar. I – Monitoramento físico. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.34, n.11, p.2097-2108, 1999.
- MOTTA, W.A. **Adaptação do método contínuo de secagem para sementes de arroz**. 1997. 58f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Sementes) - UFPel.
- QUEIROZ, L.A.F. Estádio de maturação e secagem na qualidade fisiológica de sementes de pimenta habanero yellow (*Capsicum chinense* Jacquin) e malagueta (*Capsicum frutescens* L.). **Revista Brasileira de Sementes**, v.33, n.3 p.472-481, 2011.
- RUFINO, J.L.S.; PENTEADO, D.C.S. Importância econômica, perspectivas e potencialidades do mercado para pimenta. **Informe Agropecuário**, v.27, n.235, p.7-15, 2006.
- SOUSA, K.A.; RESENDE, O.; CHAVES, T.H.; COSTA, L.M. Cinética de secagem do nabo forrageiro (*Raphanus sativus* L.). **Revista Ciência Agronômica**, v.42, n.1, p.883-892, 2011.
- TOLEDO, F.F.; MARCOS FILHO, J. **Manual das sementes – Tecnologia da produção**. Ed. Agronômica Ceres: São Paulo, 224p, 1977.

TORRES, S.B. Envelhecimento acelerado em sementes de pimenta-malagueta (*Capsicum frutescens* L.). **Revista Ciência Agronômica**, v.36, n.1, p.98-104, 2005.

ULLMANN, R.; RESENDE, O.; SALES, J.F.; CHAVES, T.H. Qualidade das sementes de pinhão manso submetidas à secagem artificial. **Revista Ciência Agronômica**, v.41, n.3, p.442-447, 2010.

VIDIGAL, D.S.; LIMA, J.S.; BHERING, M.C; DIAS, D.C.F.S. Teste de condutividade elétrica para sementes de pimenta. **Revista Brasileira de Sementes**, v.30, n.1, p.168-174, 2008.