



NOTA CIENTÍFICA

Emanoela Pereira de Paiva¹
Salvador Barros Torres^{2*}
Clarisse Pereira Benedito¹
Paulo Costa Araújo³

¹Universidade Federal Rural do Semiárido – UFRSA, Av. Francisco Mota, Bairro Costa e Silva, 59625-900, Mossoró, RN, Brasil

²Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte – EMPARN, Secretaria de Agricultura, da Pecuária e da Pesca, Laboratório de Análise de Sementes, Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFRSA, Bairro Costa e Silva, 59625-900, Mossoró, RN, Brasil

³Universidade Federal da Paraíba – UFPB, Campus II, 58397-000, Areia, PB, Brasil

Autor Correspondente:

*E-mail: sbtorres@ufersa.edu.br

PALAVRAS-CHAVE

Cucumis melo
Hidrocondicionamento
Potencial fisiológico

KEYWORDS

Cucumis melo
Hydropriming
Physiological potential

Condicionamento fisiológico e vigor de sementes de melão

Priming and vigor of melon seeds

RESUMO: A hidratação controlada pode favorecer a germinação e o estabelecimento das plantas de diversas espécies. O objetivo deste trabalho foi verificar os efeitos do hidrocondicionamento sobre a germinação e o vigor de sementes de melão. Para isso, sementes de melão dos híbridos Mandacaru e Vereda, representados por três lotes, foram hidrocondicionadas em papel toalha, a 20 °C, até atingirem 44,1% (Mandacaru) ou 39,1% (Vereda) de teor de água. Em seguida, parte das sementes foi seca à temperatura ambiente (28-34 °C) e com umidade relativa do ar de 45-55%, até atingirem teores de água de 7,9 a 8,2%. O potencial fisiológico das sementes foi determinado em laboratório, avaliando-se a porcentagem e índice de velocidade de germinação. Em casa de vegetação, determinou-se a porcentagem e o índice de velocidade de emergência, e altura e massa seca das plântulas aos 12 dias após a semeadura. O hidrocondicionamento promoveu efeitos benéficos sobre as características de germinação e vigor nos lotes de sementes dos dois híbridos avaliados.

ABSTRACT: *Controlled hydration can promote the germination and establishment of plants of various species. The objective of this study was to evaluate the effects of hydropriming on germination, emergence and seedling development of melon. To this end, melon seeds of the hybrids Mandacaru and Vereda, represented by two lots, were hydroprimed on paper towel at 20 °C until they reached 39.1% (Vereda) and 44.1% (Mandacaru) water content. After that, part of the seeds was dried at 28 to 34 °C room temperature and 45 to 55% relative humidity until water contents were between 7.9 and 8.2%. The physiological potential of seeds was determined in laboratory, evaluating percentage and index of germination speed. The percentage and index of emergence speed, and height and dry mass of seedlings 12 days after sowing were later determined in greenhouse. Hydropriming promoted beneficial effects on the characteristics of germination and vigor of melon seeds hybrids in the two lots assessed.*

1 Introdução

A produção anual brasileira de melão (*Cucumis melo* L.) foi de 380 mil t, obtida por meio do cultivo em 14,9 mil ha, sendo a região Nordeste responsável por 94,3% desta produção (IBGE, 2012). O Brasil é, atualmente, um dos maiores produtores de melão da América do Sul, com 17% da produção total. Embora ocupe a 19ª colocação na produção mundial dessa hortaliça-fruto, há fortes tendências de crescimento desta cultura, nos últimos anos, em função do aumento do consumo interno e das exportações. Além disso, o País dispõe de tecnologias e conhecimentos capazes de dar suporte a um salto quantitativo e qualitativo na produção de melão, para abastecer o mercado interno e aumentar suas exportações (COSTA, 2008).

As sementes do melão, por apresentarem alto valor comercial, merecem atenção especial quanto ao potencial fisiológico. Entretanto, para esta espécie, ainda são poucas as pesquisas direcionadas à comparação de técnicas de condicionamento das sementes visando à melhoria do seu desempenho no campo, sobretudo nas condições em que são produzidas no País.

O condicionamento fisiológico tem sido proposto com o objetivo de beneficiar a velocidade e a uniformidade de emergência de plântulas, e consiste na embebição das sementes em água, solução salina ou osmótica, ou em substratos umedecidos, para ativação dos processos metabólicos essenciais à germinação, sem que ocorra, a emissão da raiz primária (MARCOS FILHO; KIKUTI, 2008). De acordo com Nascimento (1998), ainda que esta técnica envolva custos, tanto operacional como de pesquisas, a utilização de sementes condicionadas ainda pode ser considerada compensadora, pois o tempo decorrido entre a sementeira e a colheita pode ser reduzido, possibilitando retorno financeiro em menor tempo, principalmente para a atividade de produção de mudas de hortaliças ou culturas em que se utiliza a sementeira direta. A rapidez e a uniformidade na emergência de plântulas (TAYLOR; HARMAN, 1990), além da tolerância das sementes a condições ambientais menos favoráveis (TRIGO; TRIGO, 1999), constituem alguns dos benefícios promovidos pelo condicionamento fisiológico.

O uso do condicionamento osmótico envolvendo outras espécies hortícolas foi verificado por Kikuti, Kikuti e Minami (2005), com pimentão; Nascimento (2005), com berinjela, melancia e tomate; Marcos Filho e Kikuti (2008), com cenoura; Lima e Marcos Filho (2010), com pepino; Hölbig et al. (2010), com cenoura, e Araújo et al. (2011), com maxixe.

Na medida em que os estudos envolvendo aspectos ligados à tecnologia da produção de sementes de melão submetidas ao hidrocondicionamento ainda são bastante escassos, sobretudo nas condições em que são produzidas no País, fica evidente a importância de se verificar o comportamento dos diferentes lotes de sementes de melão submetidos ao hidrocondicionamento.

Desta forma, o objetivo deste trabalho foi definir o procedimento mais adequado para o condicionamento fisiológico de sementes de melão, verificando os efeitos do hidrocondicionamento sobre a germinação e o vigor das mesmas.

2 Material e Métodos

A pesquisa foi conduzida no Laboratório de Análise de Sementes e em campo experimental do Departamento de Ciências Vegetais (DCV) da Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), de novembro de 2011 a março de 2012. Para isso, utilizaram-se sementes de melão dos híbridos Vereda e Mandacaru, cada um representado por três lotes, os quais foram provenientes das empresas produtoras de melão do polo agrícola Assú-Mossoró-Baraúna, no Estado do Rio Grande do Norte.

O delineamento foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições, constituindo-se os tratamentos em: sementes não hidrocondicionadas, hidrocondicionadas e hidrocondicionadas mais secagem.

Preliminarmente, determinou-se a curva de embebição das sementes com quatro repetições de aproximadamente 25 g de sementes para cada lote. As amostras de cada repetição foram envolvidas entre duas camadas de papel toalha, com quantidade de água destilada equivalente a 2,5 vezes o peso do substrato seco. A seguir, foram colocadas em câmara tipo BOD a 20 °C durante 24 horas, sendo realizadas pesagens em intervalos de uma hora. A taxa de embebição foi calculada com base no peso inicial das sementes, conforme fórmula a seguir, descrita por Cromarty, Ellis e Roberts (1985) (Equação 1):

$$P2 = [(100-A)/(100-B)] \times P1 \quad (1)$$

em que: A = teor de água inicial da semente (base úmida); B = teor de água desejado; P1 = peso inicial das sementes (g); P2 = peso final das sementes (g).

Após a determinação da curva de embebição, as sementes foram submetidas ao condicionamento fisiológico. No hidrocondicionamento, as sementes foram embebidas entre duas camadas de papel toalha, umedecidas com quantidade de água equivalente a 2,5 vezes o peso do substrato seco. Neste procedimento, as sementes foram mantidas a 20 °C, até atingirem teores de água de 39,1% (híbrido Vereda, após 26 horas) ou 44,1% (híbrido Mandacaru, após 28 horas). Para determinar o teor de água, foi utilizado o método da estufa a 105 ± 3 °C durante 24 horas (BRASIL, 2009). A secagem das sementes foi realizada em temperatura ambiente (28-30 °C) e umidade relativa do ar em torno de 45-55%, até atingirem teores próximos aos iniciais (7,9-8,2%). Parte das sementes hidrocondicionadas não foi submetida à secagem, enquanto as testemunhas permaneceram com teor de água, conforme descrito anteriormente.

As sementes foram avaliadas pelos seguintes testes e determinações:

Germinação (G) - conduzida segundo recomendações das Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009). Para isso, utilizaram-se quatro repetições de 50 sementes para cada lote e híbrido, colocadas para germinar sobre três folhas de papel (Germitest), umedecidas com quantidade de água equivalente a 2,5 vezes a massa do substrato seco e mantidas em câmara tipo BOD a 25 °C. As avaliações foram efetuadas aos quatro e oito dias após a sementeira, e os resultados expressos em porcentagem média de plântulas normais para cada lote.

Índice de velocidade de germinação (IVG) - as sementes foram colocadas para germinar conforme descrito para o teste de germinação, com avaliações realizadas diariamente,

contando-se as plântulas normais a partir do início da germinação, conforme Maguire (1962).

Emergência de plântulas (E) - realizada em casa de vegetação, utilizaram-se quatro repetições de 50 sementes, distribuídas em bandejas de polietileno contendo substrato comercial (Plantmax® para cucurbitáceas). A avaliação da emergência das plântulas foi realizada aos 12 dias após a semeadura, mediante a contagem de plântulas normais, avaliadas de acordo com os critérios adotados para avaliação da parte aérea de plântulas em um teste de germinação (BRASIL, 2009); os resultados foram expressos em porcentagem média de plântulas normais para cada lote.

Índice de velocidade de emergência (IVE) - conduzido em conjunto com o teste de emergência, com contagens diárias da porcentagem de plântulas normais emergidas a partir da instalação e a cada 24 horas até o seu término, empregando-se quatro subamostras de 50 sementes para cada lote (MAGUIRE, 1962).

Altura da parte aérea de plântula (AP) - no final do teste de emergência de plântulas (12 dias), foi mensurada a altura das plântulas com o auxílio de uma régua graduada em centímetros, tomando-se a medida do colo até a plúmula. Para isso, foram eliminadas as plântulas que se encontravam nas bordas da bandeja.

Massa de matéria seca da parte aérea de plântula (MS) - após determinação da altura, as plântulas de melão foram colocadas em sacos de papel e levadas à estufa a 65 °C por 48 horas; em seguida, foram pesadas em balança eletrônica (0,001 g) (NAKAGAWA, 1999).

As médias foram comparadas pelo teste Tukey no nível de 5% de probabilidade. Para análise estatística, utilizou-se o programa estatístico SISVAR for Windows versão 4.1 (FERREIRA, 2000), separadamente para cada híbrido.

3 Resultados e Discussão

O teor de água das sementes foi de 7,9% para o híbrido Vereda e 8,2% para o híbrido Mandacaru. Na Figura 1, estão ilustradas as curvas de absorção de água pelas sementes dos híbridos avaliados. Após uma hora de embebição em água, pôde-se observar um rápido ganho de peso e da velocidade de embebição para as sementes de ambos os híbridos. Esta, chamada de fase I, possui duração de uma a duas horas (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000). A fase II teve duração média de 33 horas nas sementes de ambos os híbridos, sendo reconhecida pela estabilização do peso das amostras, em função da diminuição da absorção de água para a mobilização das substâncias que foram desdobradas na fase I da região de reserva para os tecidos meristemáticos (BEWLEY; BLACK, 1994). Ao término do teste, após 36 horas de embebição, um reduzido número de sementes atingiu a fase III, caracterizada pela absorção ativa de água e pela protusão radicular.

Os lotes de sementes dos dois híbridos apresentaram germinação superior à mínima (>80%) estabelecida para a comercialização de sementes de melão (Tabela 1). Conforme salienta Marcos Filho (2005), em geral não se deve esperar ampla resposta de sementes de alto potencial fisiológico ao condicionamento, considerando-se que os principais

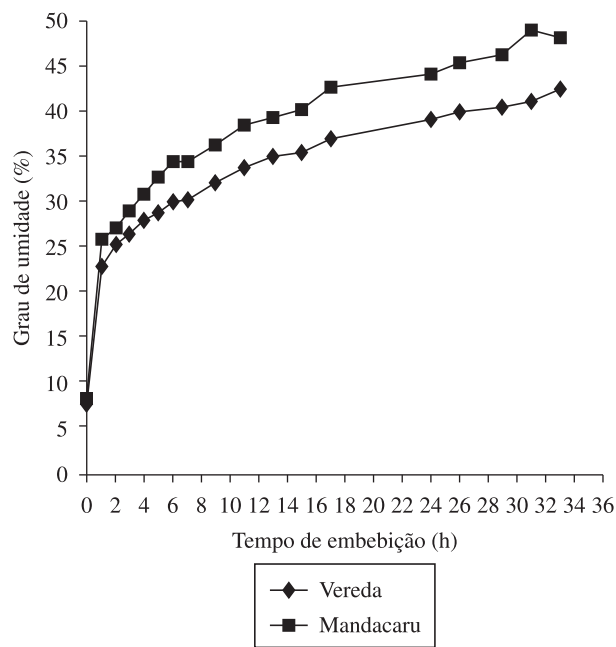


Figura 1. Curva de embebição de sementes de melão, híbridos Vereda e Mandacaru, mantidas sob temperatura de 20 °C.

objetivos desse tratamento são a aceleração e a sincronização da germinação.

Portanto, neste trabalho, verificou-se que o condicionamento fisiológico e a secagem afetaram significativamente a porcentagem de germinação das sementes de melão dos híbridos Vereda e Mandacaru (Tabela 1). Para ambos os híbridos, verificou-se que o tratamento hidrocondicionamento das sementes apresentou média superior às dos tratamentos hidrocondicionamento seguido de secagem e controle. Esses resultados concordam com os verificados por Trigo e Trigo (1999), com sementes de berinjela; Nascimento e Aragão (2002), com sementes de melão, e Nascimento (2005), com sementes de melão, melancia e tomate, em que o hidrocondicionamento favoreceu a germinação em temperaturas subótimas.

Verificou-se, de forma geral, que houve desempenho superior das sementes hidrocondicionadas, secadas ou não, em relação ao tratamento controle (Tabela 1). Segundo Marcos Filho e Kikuti (2008), essas informações são importantes porque indicam não só possíveis vantagens do condicionamento fisiológico sobre o estabelecimento das plântulas, como a ausência de reversão desses efeitos com a secagem das sementes. Nesse sentido, Bruggink, Ooms e Van Der Toorn (1999) e Caseiro e Marcos Filho (2005) observaram que a secagem rápida permite a manutenção dos benefícios do condicionamento fisiológico.

Para o índice de velocidade de germinação (IVG), os melhores resultados das sementes do híbrido Vereda foram obtidos no tratamento hidrocondicionamento; além disso, nesse tratamento houve nítida classificação entre os lotes, sendo os lotes 3, 1 e 2 considerados como de alto, intermediário e baixo vigor, respectivamente (Tabela 1). Estes resultados confirmam os observados por Caseiro e Marcos Filho (2005) em sementes

Tabela 1. Germinação (G) e índice de velocidade de germinação (IVG) de três lotes de sementes de melão, híbridos Vereda e Mandacaru, submetidos ao hidrocondicionamento seguido ou não por secagem.

Híbridos	Condicionalmento	Lotes	G (%)	IVG
Vereda	Hidrocondicionamento	1	90b	9,9b
		2	82c	8,3c
		3	98a	12,1a
		Média	90A	10,1A
		CV (%)	2,85	2,67
	Hidrocondicionamento + Secagem	1	84b	6,9b
		2	84b	6,3b
		3	92a	8,5a
		Média	85B	7,3B
		CV (%)	3,45	4,61
	Controle	1	86a	7,9a
		2	86a	6,8a
		3	88a	7,4a
Média		87B	7,4B	
CV (%)		4,31	5,38	
Mandacaru	Hidrocondicionamento	1	88b	7,8a
		2	88b	7,4a
		3	98a	8,6a
		Média	91A	7,9A
		CV (%)	4,22	3,67
	Hidrocondicionamento + Secagem	1	82b	7,3b
		2	90a	8,9a
		3	92a	8,6ab
		Média	88B	8,3A
		CV (%)	4,27	3,58
	Controle	1	86a	6,6b
		2	86a	8,8a
		3	87a	7,4ab
Média		86B	7,6A	
CV (%)		3,69	4,28	

Letras minúsculas: comparação entre médias de lotes; letras maiúsculas: comparação entre tratamento dentro de cada lote (teste Tukey, 5% de probabilidade).

de cebola, em que as sementes apenas condicionadas apresentaram IVG sempre significativamente superior aos das sementes submetidas ao hidrocondicionamento e à secagem, para todos os lotes avaliados. Para Gurgel Júnior et al. (2009), as sementes submetidas a esse tratamento tem seu vigor afetado, expresso pelo índice de velocidade de germinação (IVG).

No teste de emergência de plântulas em casa de vegetação, não se verificou efeito dos tratamentos nas sementes de ambos os híbridos, porém foi possível fazer a classificação dos lotes. Nas sementes hidrocondicionadas do híbrido Vereda, apresentou-se o lote 3 com porcentagem de emergência superior aos demais, enquanto, no híbrido Mandacaru, os lotes 2 e 3 das sementes hidrocondicionadas apresentaram valores estatisticamente iguais (Tabela 2).

Embora nesta pesquisa não tenham sido verificados efeitos dos tratamentos sobre a emergência de plântulas, Nascimento e West (2000) afirmaram que o condicionamento fisiológico das sementes traz benefícios diretos para o estabelecimento das plantas, em termos de rapidez e uniformidade de emergência.

Em pesquisas similares, desenvolvidas com sementes de outras espécies de hortaliças, observaram-se resultados variáveis em função do vigor da semente.

Com relação ao índice de velocidade de emergência (IVE), para as sementes dos dois híbridos, os melhores resultados foram obtidos pelo tratamento hidrocondicionamento; entretanto, para as sementes do híbrido Vereda, este tratamento não diferiu da testemunha (Tabela 2) com relação aos níveis de vigor dos lotes e a classificação foi semelhante aos resultados da emergência de plântulas. Segundo Trigo e Trigo (1999), a rápida emergência das plântulas em campo é uma situação bastante vantajosa, porque acarreta menor período de exposição das sementes a fatores adversos do ambiente, após a semeadura. Também é importante ressaltar que o vigor das sementes beneficia o desempenho inicial das plantas no campo (MARCOS FILHO; KIKUTI, 2008).

Para a altura de plântulas, não houve efeito dos tratamentos nos dois híbridos, porém, para o híbrido Vereda, o hidrocondicionamento e o hidrocondicionamento seguido de secagem conseguiram classificar o lote 3 como de maior

Tabela 2. Emergência de plântulas (E), índice de velocidade de emergência (IVE), altura de plântulas (AP) e massa de matéria seca de plântulas (MS) de três lotes de sementes de melão, híbridos Vereda e Mandacaru, submetidos ao hidrocondicionamento seguido ou não por secagem.

Híbridos	Condicionamento	Lotes	E (%)	IVE	AP (cm)	MS (g)
Vereda	Hidrocondicionamento	1	80b	9,2b	4,9ab	176,5a
		2	80b	9,4b	4,2b	114,1b
		3	90a	11,3a	5,4a	141,7ab
		Média	83A	10A	4,8A	144,1A
		CV (%)	4,57	3,58	4,91	4,69
	Hidrocondicionamento + Secagem	1	84b	8,5ab	4,9ab	129,5a
		2	80c	7,3b	4,2b	104,2a
		3	90a	9,7a	5,2a	137,1a
		Média	85A	8,5B	4,8A	123,5A
		CV (%)	5,34	4,28	5,24	3,49
	Controle	1	90a	9,3a	4,6a	113,0a
		2	80b	8,8a	4,3a	115,1a
		3	90a	9,8a	4,7a	126,1a
		Média	87A	9,3A	4,5A	118,1A
		CV (%)	3,58	4,79	4,23	4,68
Mandacaru	Hidrocondicionamento	1	80b	8,7b	3,7b	102,7b
		2	86a	11,9a	5,1a	147,2a
		3	86a	11,5a	5,2a	164,1a
		Média	84A	10,7A	4,7A	138,1A
		CV (%)	5,38	4,69	4,91	5,76
	Hidrocondicionamento + Secagem	1	80b	7,6a	3,9a	104,7a
		2	86a	9,0a	4,7a	109,2a
		3	84a	8,9a	3,8a	94,5a
		Média	83A	8,5B	4,1A	101,9B
		CV (%)	5,68	4,49	5,78	4,32
	Controle	1	82b	7,8a	4,8a	102,5ab
		2	88a	9,1a	4,9a	121,2a
		3	82b	7,9a	3,6b	83,1b
		Média	84A	8,3B	4,4A	102,8B
		CV (%)	5,79	4,71	6,81	5,70

Letras minúsculas: comparação entre médias de lotes; letras maiúsculas: comparação entre tratamento dentro de cada lote (teste de Tukey, 5% de probabilidade).

média na altura de plântulas; já para o híbrido Mandacaru, o hidrocondicionamento proporcionou maiores alturas de plântulas nos lotes 2 e 3 (Tabela 2). Estes resultados concordam com os de Marcos Filho e Kikuti (2008), que constataram ausência de efeitos consistentes do condicionamento sobre a altura e a massa seca das plantas ao longo do desenvolvimento, mesmo ocorrendo estratificação entre lotes.

Em relação à massa seca de plântulas, para o híbrido Vereda não houve diferença estatística entre os tratamentos, embora no hidrocondicionamento se tenha detectado diferença estatística entre os lotes, classificando-os como superior (lote 1), intermediário (lote 3) e inferior (lote 2). Para o híbrido Mandacaru, o hidrocondicionamento foi estatisticamente superior aos demais tratamentos, mostrando-se eficiente em classificar os lotes 3 e 2 de alto vigor, e o lote 1 de baixo vigor. Resultados semelhantes foram observados por Trigo e Trigo (1999) em sementes de cebola, em que o hidrocondicionamento proporcionou um melhor desenvolvimento das plântulas e um maior acúmulo de matéria fresca e seca. Segundo Nery (2005), a massa seca é um parâmetro muito importante, pois

plântulas que apresentam menos matéria seca tendem a ser menos vigorosas.

Nesta pesquisa, o hidrocondicionamento promoveu efeitos benéficos nas sementes dos dois híbridos avaliados, verificando-se também que o efeito dessa técnica é bastante influenciado pelo nível de vigor inicial dos lotes. Portanto, essa constatação é vantajosa porque acarreta menor período de exposição das sementes a fatores adversos de ambiente após a semeadura. No que se refere à secagem, recomenda-se que sejam estudados procedimentos de secagem após o hidrocondicionamento de sementes de melão não somente em função dos efeitos benéficos, como também pela sua importância após o hidrocondicionamento, principalmente, em cultivos comerciais.

4 Conclusões

O hidrocondicionamento é benéfico ao desempenho de sementes de melão na medida em que promove efeitos positivos sobre as características de vigor dos híbridos Vereda e Mandacaru.

Referências

- ARAÚJO, P. C.; TORRES, S. B.; BENEDITO, C. P.; PAIVA, E. P. Condicionamento fisiológico e vigor de sementes de maxixe. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 33, n. 3, p. 482-489, 2011. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-31222011000300011>
- BEWLEY, J. D.; BLACK, M. *Seeds: physiology of development and germination*. 2. ed. New York: Plenum Press, 1994. 445 p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. *Regras para análise de sementes*. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 395 p.
- BRUGGINK, G. T.; OOMS, J. J. J.; VAN DER TOORN, P. Induction of longevity in primed seeds. *Seed Science Research*, v. 9, p. 49-53, 1999.
- CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. *Sementes: ciência, tecnologia e produção*. 4. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588 p.
- CASEIRO, R. F.; MARCOS FILHO, J. Métodos para a secagem de sementes de cebola submetidas ao condicionamento fisiológico. *Horticultura Brasileira*, v. 23, n. 4, p. 887-892, 2005. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362005000400005>
- COSTA, N. D. *A cultura do melão*. 2. ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. 191 p. (Coleção Plantar, no. 60).
- CROMARTY, A. S.; ELLIS, R. H.; ROBERTS, E. H. *Design of seed storage facilities for genetic conservation*. Rome: IPGRI, 1985. 100 p.
- FERREIRA, D. F. *Sistema de análises de variância para dados balanceados*. Lavras: UFLA, 2000. (SISVAR 4. 1. pacote computacional).
- GURGEL JÚNIOR, F. E. TORRES, S. B.; OLIVEIRA, F. N.; NUNES, T. A. Condicionamento fisiológico de sementes de pepino. *Revista Caatinga*, v. 22, n. 4, p. 163-168, 2009.
- HÖLBIG, L. S.; BAUDET, L.; VILLELA, F. A.; CAVALHEIRO, V. Recobrimento de sementes de cenoura osmocondicionadas. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 32, n. 4, p. 22-28, 2010. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-31222010000400003>
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. *Produção agrícola municipal*. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 12 jun. 2012.
- KIKUTI, A. L. P.; KIKUTI, H.; MINAMI, K. Condicionamento fisiológico em sementes de pimentão. *Revista Ciência Agronômica*, v. 36, n. 2, p. 243-248, 2005.
- LIMA, L. B.; MARCOS FILHO, J. Condicionamento fisiológico de sementes de pepino e germinação sob diferentes temperaturas. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 32, n. 1, p. 138-147, 2010. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-31222010000100016>
- MAGUIRE, J. D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science*, v. 2, n. 2, p. 176-177, 1962.
- MARCOS FILHO J. *Fisiologia de sementes de plantas cultivadas*. Piracicaba: FEALQ, 2005. 495 p.
- MARCOS FILHO, J.; KIKUTI, J. A. D. Condicionamento fisiológico de sementes de couve-flor e desempenho das plantas em campo. *Horticultura Brasileira*, v. 26, n. 2, p. 165-169, 2008. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362008000200007>
- NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados do desempenho das plântulas. In: KRZYŻANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA NETO, J. B. (Eds.). *Vigor de sementes: conceitos e testes*. Londrina: ABRATES, 1999. cap. 2, p. 1-21.
- 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. Condicionamento osmótico de sementes de hortaliças visando a germinação em condições de temperaturas baixas. *Horticultura Brasileira*, v. 23, n. 2, p. 211-214, 2005. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362005000200010>
- NASCIMENTO, W. M.; ARAGÃO, F. A. S. Condicionamento osmótico de sementes de melão: absorção de água e germinação sob diferentes temperaturas. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 24, n. 1, p. 153-157, 2002. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-31222002000100022>
- NASCIMENTO, W. M.; WEST, S. H. Drying during muskmelon (*Cucumis melo* L.) seed priming and its effects on seed germination and deterioration. *Seed Science and Technology*, v. 8, n. 1, p. 211-215, 2000.
- NERY, M. C. *Aspectos morfofisiológicos do desenvolvimento de sementes de *Tabebuia serratifolia* Vahl Night*. 2005. 95 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia)-Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2005.
- TAYLOR, A. G.; HARMAN, G. E. Concepts and technologies of selected seed treatment. *Annual Review of Phytopathology*, v. 28, p. 321-339, 1990.
- TRIGO, M. F. O. O.; TRIGO, L. F. N. Efeito do condicionamento osmótico na germinação e no vigor de sementes de berinjela (*Solanum melongena* L.). *Revista Brasileira de Sementes*, v. 21, n. 1, p. 107-113, 1999.