

Germinação e desenvolvimento de plântulas de melão-de-são-caetano em diferentes ambientes e substratos

Germination and seedling development of bitter melon at different substrates and environments

Antonio Marcos Esmeraldo Bezerra¹, Valéria Gomes Momenté²,
Erneida Coelho de Araújo³, Sebastião Medeiros Filho⁴

RESUMO

O melão-de-são-caetano (*Momordica charantia* L., Cucurbitaceae) é uma espécie pantropical, trepadeira, originária do leste indiano e sul da China, de valor ornamental, alimentar e medicinal. Apesar da dificuldade na definição e padronização dos cultivares desta espécie, há uma variedade de tipos com diferentes nomes oferecidos pelas companhias de sementes. Este trabalho teve o objetivo de estudar o efeito de substratos e ambientes na germinação e desenvolvimento de plântulas de melão-de-são-caetano. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2x4, testando-se dois tipos de ambientes (natural com temperatura entre 27-35°C e germinador de sala regulado a 25°C) combinados com quatro substratos (vermiculita, Plugmix®, solo e areia), totalizando oito tratamentos. Cada tratamento constou de 100 sementes (divididas em 4 repetições de 25) semeadas em bandejas plásticas contendo os respectivos substratos. Determinou-se a porcentagem, a velocidade e o tempo médio de germinação, além do comprimento da raiz, dos pesos frescos da parte aérea e da raiz das plântulas. Verificou-se que ambiente e substrato combinados afetam a velocidade de germinação e o desenvolvimento de plântulas, o ambiente, isoladamente, não afeta a porcentagem de germinação; os substratos areia, solo e Plugmix® são indicados para a germinação; a vermiculita reduz a germinação; o substrato Plugmix® é favorável ao desenvolvimento inicial de mudas de melão-de-são-caetano

Termos para indexação: *Momordica charantia*, sementes, Cucurbitaceae

ABSTRACT

Bitter melon (*Momordica charantia* L.) is a pantropical vine, native to Eastern India and South of China, possessing ornamental, nutritional and medicinal value. Despite the difficulty to define and standardize *M. charantia* cultivars there are several types of varieties designated by trade names by seed trade companies. The main goal of this work was to study the germination and seedling development of *M. charantia* as a function of the substrate and the environment. The utilized design was entirely randomized, in a 2x4 factorial scheme. Two types of environments (natural with 27-35°C of temperature and germination chamber at 25°C) were tested in combination with four different substrates (vermiculite, Plugmix®, soil and sand) with four repetitions (25 seeds per parcel). Seeds counting was accomplished daily until the 21st day after starting the assay. The evaluated variables were: germination percentage, rate index of germination, average time for germination (expressed in days) and fresh weight of aerial part and roots of seedlings. Was noticed that the combined effect of environment and substrate did affect both germination rate and development of bitter-melon seedlings, concluding that: a) the environment by itself did not affect germination percentage; b) sand, soil and Plugmix® are the best choice for germination; c) the vermiculite reduces germination; d) the substrate Plugmix® favours the initial development of bitter melon seedlings.

Index terms: *Momordica charantia*, seeds, Cucurbitaceae.

¹ Engº Agrº, doutorando em Agronomia da UFC. Prof. Assistente/UFP/CCA, Campus da Socoipo 64049-550 Teresina-PI. E-mail: marcosesmeraldo@secrel.com.br

² Engª Agrª, doutoranda do Curso de Fitotecnia da UFC. Prof. Adj., UNITINS, Arse 13, Conj. L, Lt. 03, Alameda 11, 77123-360 Palmas-TO. E-mail: valemomente@uol.com.br

³ Engª Agrônoma, MS. E-mail: erneida@yahoo.com.br

⁴ Engº Agrônomo, D. Sc., Prof. do Departamento de Fitotecnia/UFC. E-mail: filho@ufc.br

Introdução

O melão-de-São-Caetano (*Momordica charantia* L.), da família Cucurbitaceae, é uma espécie pantropical, trepadeira, originária provavelmente do leste indiano e sul da China, monóica, raramente hermafrodita com flores amarelas solitárias nas axilas das folhas (Walters e Decker-Walters, 1988; Robinson e Decker-Walters, 1997).

No Brasil, o tipo selvagem é uma planta daninha bastante freqüente em pomares, hortas, cafezais, cercas, alambrados e terrenos baldios (Lorenzi, 2000). Na China, Yang e Walters (1992) agruparam os cultivares de *Momordica charantia* em três tipos hortícolas: 1) fruto pequeno: fruto oblongo, cônico com extremidade final pontiaguda, com 10-20cm de comprimento, 5-8cm de largura, pesando entre 100-300g e pericarpo com espessura de 0,4-0,8cm. Apresenta superfície verrugosa, verde escura quando imaturos e alaranjada na maturidade, tendo sabor extremamente amargo e uma deiscência trivalvar quando maduro; 2) fruto longo: o formato é idêntico ao anterior, porém apresenta 30-60cm de comprimento, 3,5-6,0cm de largura, 200-600g de peso e pericarpo com espessura entre 0,5-0,8cm. Os frutos maduros são levemente amargos e irregularmente deiscentes; 3) fruto triangular: formato cônico, com 15-25cm de comprimento, 9-12cm de largura, 300-600g de peso e espessura do pericarpo entre 1,0-1,5cm. A superfície do fruto é verde escura brilhante. Os frutos maduros têm um sabor de médio a fortemente amargo e exibem deiscência irregular.

É uma espécie de valor ornamental, alimentar e medicinal. Ornamental por possuir folhas delicadas, flores amarelas brilhantes e frutos coloridos de formato incomum. Conforme Huyskens et al. (1992); Walters e Decker-Walters (1988); Robinson e Decker-Walters (1997), os frutos imaturos (casca verde escura com polpa e sementes tenras e brancas) são bastante consumidos pelos povos asiáticos, em todo o mundo, como uma hortaliça sob a forma de conserva, recheados ou fritos, além de serem ricos em ferro, cálcio, fósforo e vitaminas. São atribuídas à planta diversas propriedades terapêuticas tais como: anti-diarréica, anti-reumática, hipoglicemiante, resolútiva, afrodisíaco masculino, sendo usada popularmente contra eczemas, ferimentos, furúnculos, tumores, incômodos das hemorróidas, diarreias simples ou hemorrágica, como pesticida e, recentemente, como agente inibidor da multiplicação do vírus HIV (Grenand et al. 1987; Yang e Walters, 1992; Matos, 1997; Diniz et al. 1997; Robinson e Decker-Walters, 1997).

O desencadeamento do processo germinativo de uma semente viável requer condições ambientais adequadas de umidade, temperatura, oxigênio e, às vezes, de luz. A temperatura afeta tanto a percentagem quanto a velocidade de germinação, distinguindo-se três pontos: o mínimo, o ótimo e o máximo, denominados temperaturas

cardeais de germinação que variam entre as espécies (Copeland, 1976). A temperatura ótima é aquela na qual ocorre o máximo de germinação num menor período de tempo. A temperatura mínima e máxima corresponde ao intervalo no qual abaixo ou acima desses limites não ocorre germinação. Para Hartmann et al. (1997) a temperatura ótima de germinação de muitas espécies, cujas sementes não apresentam dormência, situa-se entre 25-30°C. Huyskens et al. (1992) afirmam que a temperatura ótima para a germinação de *Momordica charantia* situa-se na faixa de 25-35°C, enquanto Krishnasamy (1991) sugere a semeadura de sementes pré-embtidas em água por 4 horas e incubadas por cinco dias à temperatura ambiente de 25-31°C, na profundidade de 2-8cm, como forma de melhorar a emergência em campo e obter plântulas mais vigorosas e uniformidade do estande. As Regras para Análise de Sementes (Brasil, 1992) recomendam para avaliação da germinação de sementes de melão-de-São-Caetano temperatura alternada de 20-30°C ou constante de 30°C, com contagens aos quatro e 14 dias.

Assim, existem espécies cujo processo germinativo é favorecido por temperatura constante, alternada ou por insensibilidade ao regime de temperaturas utilizado.

O substrato também poderá influenciar a germinação, sendo utilizados vários tipos tais como: papel-toalha, areia, solo e substratos comerciais. O solo deve atender a certos requisitos de textura e estrutura e apresentar uma boa composição das fases sólida, líquida e gasosa de modo a permitir um desenvolvimento satisfatório das sementes (Hartmann et al. 1997). A areia é um substrato que não contém nutrientes nem apresenta propriedades coloidais, enquanto a vermiculita é um tipo de solo com características especiais, com alta capacidade de retenção d'água. O substrato comercial consiste de uma combinação de materiais orgânicos leves, esterilizados, corrigidos e enriquecidos com nutrientes solúveis (Sganzerla, 1995). Sendo assim, a escolha do tipo de substrato deve ser feita em função das exigências da semente em relação ao seu tamanho e formato. Nesse sentido as Regras para Análise de Sementes (Brasil, 1992) estabelecem os substratos papel-toalha e areia, para o teste padrão de germinação em sementes de *Momordica charantia*.

Ling e Sung (2001) submeteram sementes de *Momordica charantia* cv. Special Six aos tratamentos mistura com vermiculita úmida n°. 3 por 36 horas e água quente (50°C por 60 min.) e, em seguida, acondicionou-as para germinar nas temperaturas subótimas de 25, 20 e 15°C. As sementes responderam positivamente aos tratamentos aplicados nas temperaturas de 25 e 20°C. A germinação baixa e lenta observada na temperatura subótima é atribuída a atividade das enzimas envolvidas na degradação dos lipídios a sacarose (isocitrato liase, malato sintetase e malato desidrogenase).

Pesquisas recentes realizadas no Brasil por Santos et al., 1994; Pereira e Andrade, 1994; Albuquerque et al., 1998; Santos et al., 1999; Santos e Aguiar, 2000;

Andrade et al. 2000 enfatizam os efeitos da temperatura e do substrato na germinação de sementes de espécies cultivadas, silvestres, florestais, medicinais e ornamentais, visando, principalmente, preencher lacunas existentes nas Regras para Análise de Sementes.

Esta pesquisa teve o objetivo de determinar o efeito de substratos e ambientes na germinação de sementes e no desenvolvimento de plântulas de melão-de-são-caetano.

Material e Métodos

O presente trabalho foi realizado no Laboratório de Análise de Sementes do Departamento de Fitotecnia do Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, em Fortaleza. Foram utilizadas sementes de um tipo cultivado de melão-de-São-Caetano, de frutos longos (conforme classificação de Yang e Walters, 1992), produzidas no Setor de Horticultura do Departamento de Fitotecnia/UFC no segundo semestre de 2000.

Após a extração das sementes dos frutos, procedeu-se a secagem a sombra por 72 horas, em ambiente natural, sobre papel toalha e posteriormente elas foram imersas, por cinco minutos, em solução de hipoclorito de sódio (2,5% de cloro ativo), para a desinfestação superficial consoante Brasil (1992).

Os tratamentos constaram de um arranjo fatorial 2x4 representado pela combinação de dois ambientes (natural, sem controle de temperaturas e germinador de sala com temperatura controlada em 25°C) e quatro substratos (vermiculita, Plugmix®, solo e areia) dispostos em delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições.

As sementes foram semeadas em bandejas plásticas (35cm de diâmetro interno x 15cm de altura) perfuradas no fundo e preenchidas com 2/3 da capacidade de seu volume, com os respectivos substratos. Antes da semeadura cada substrato foi umedecido com quantidade de água equivalente a 60% da capacidade de retenção, sendo a areia e o solo previamente peneirado e esterilizado em estufa (200°C/2horas), conforme Brasil (1992). A reposição hídrica foi feita por regas manuais, à medida que havia necessidade, com 10-30% da capacidade de retenção do substrato. Cada bandeja constou de duas repetições de 25 sementes, perfazendo, assim, duas bandejas por cada tratamento.

Após a semeadura as bandejas foram levadas para os dois ambientes de germinação: no ambiente natural às mesmas foram colocadas sobre uma bancada de alvenaria, protegidas do sol e da chuva por uma cobertura e sob as condições normais de temperatura, fotoperíodo e umidade relativa do ar. No ambiente controlado as bandejas foram acondicionadas em um

germinador tipo sala, com temperatura controlada em 25°C e fotoperíodo de 8 horas luz/16 horas de escuro.

As sementes foram avaliadas por meio da percentagem, velocidade e do tempo médio de germinação, e as plântulas pelo comprimento da raiz e pesos frescos da parte aérea e da raiz, seguindo as seguintes metodologias: **germinação**- utilizaram-se 100 sementes por tratamento, divididas em quatro subamostras de 25. A contagem do número de sementes germinadas foi feita aos 21 dias após a semeadura, considerando-se as plântulas que apresentavam os cotilédones acima do solo, com os resultados expressos em porcentagem; **índice de velocidade de germinação** - realizaram-se contagens diárias das plântulas emersas durante 21 dias, adotando-se a metodologia recomendada por Maguire (1962); **tempo médio de germinação**- com base na germinação calculou-se o tempo médio de germinação, de acordo com a fórmula citada por Silva e Nakagawa (1995), com o resultado expresso em dias após a semeadura.

Vinte e um dias após a semeadura as plântulas normais foram retiradas das bandejas, os cotilédones removidos e as raízes separadas da parte aérea. O comprimento da raiz foi medido com o auxílio de uma régua graduada em centímetros, medindo-se do seu ponto de inserção com o caule até a extremidade da raiz principal, calculando-se o comprimento médio por plântula, em cada repetição.

Para as determinações dos pesos frescos da parte aérea e da raiz, estas estruturas foram pesadas separadamente, em balança digital com precisão de duas casas decimais, e o peso obtido, por parcela, dividido pelo total de plântulas normais, com os resultados expressos em gramas por plântula, de acordo com Nakagawa (1994).

Os dados obtidos das seis variáveis estudadas foram submetidos à análise da variância e a comparação das médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, conforme Ferreira (1996).

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 está apresentado o resumo da análise da variância e as estimativas dos coeficientes de variação

Tabela 1 - Resumo da análise de variância da percentagem de germinação (GER), índice de velocidade de germinação (IVG), tempo médio de germinação (TM), comprimento da raiz (CR), peso da matéria fresca da parte aérea (MFPA) e peso da matéria fresca da raiz (MFR) de *Momordica charantia*. Fortaleza-CE, UFC, 2002.

Fontes de Variação	GL	Quadrados Médios					
		GER	IVG	TM	CR	MFPA (g)	MFR
Ambiente (A)	1	220,5	5,13**	478,18**	0,008	1,96**	0,106**
Substrato (S)	3	5073,8**	3,07**	19,10**	21,81**	2,83*	0,059**
Interação AxS	3	108,5	0,42**	8,30**	3,28**	0,07*	0,020**
Resíduo.	24	91,5	0,04	0,51	0,60	0,02	0,002
CV (%)		18,5	16,8	5,6	10,5	13,3	28,2

*Significativo a 5% de probabilidade; **significativo a 1% de probabilidade, pelo teste F.

das variáveis respostas determinadas no experimento. Verificou-se a existência de interação significativa para todas variáveis estudadas, exceto na percentagem de germinação, indicando a ocorrência de dependência entre os fatores. As variáveis estudadas foram pouco ($CV \leq 15\%$) a medianamente ($15\% < CV < 30\%$) instáveis como demonstram os valores dos coeficientes de variação, o que é esperado em ensaios desta natureza.

Na Tabela 2 constam os resultados da percentagem, velocidade e do tempo médio de germinação. Constatou-se que a germinação das sementes nos substratos areia, solo e Plugmix® apresentam percentuais agrupados em uma mesma faixa (62-67%) e superiores ao obtido no substrato vermiculita (14%). Ressalta-se o potencial de germinação ocorrido no substrato Plugmix® nos dois ambientes, com 66% e 68% no ambiente natural e germinador, respectivamente, visto que esses valores são considerados elevados para a espécie *Momordica charantia*. Resultados semelhantes foram encontrados por Santos et al. (1999) com sementes de *Passiflora edulis*, em germinador (regulado a 25°C) e em casa de vegetação (temperatura variando de 20-35°C), tendo Plantmax® como substrato. Apesar de não haver diferença estatística, a germinação no substrato areia apresentou uma diferença de 10% em favor do ambiente natural quan-

do se compara com o germinador. Esses resultados concordam com os observados por Santos e Aguiar (2000) em *Sebastiania commersoniana*, cujas sementes germinaram 7% a mais em condições de temperatura alternada de 20-30°C, em relação à temperatura constante de 25°C. Pereira e Andrade (1994) constataram que a vermiculita teve um desempenho satisfatório na germinação de *Psidium guajava* (46,8%) e *Passiflora edulis* (48,6%), sob temperaturas constantes (25°C e 30°C) e alternadas (20-30°C e 15-35°C), porém, esses resultados não foram observados no presente ensaio, com *Momordica charantia*, cujos valores apresentaram-se aquém daqueles obtidos por esses autores, isto é, 14% em ambiente natural e 13% em temperatura constante de 25°C. Em condições controladas (germinador) as sementes apresentaram germinação média de 49% sendo semelhante à observada por Ling e Sung (2001) com o cultivar Special Six (50%).

O índice de velocidade de germinação em ambiente natural foi superior ao do ambiente controlado (germinador) em todos os substratos estudados. A explicação para tal comportamento deve-se ao fato que no ambiente natural as flutuações de temperatura situaram-se na faixa considerada ótima (25 a 35°C) para germinação da espécie, como propuseram Huyskens et al. (1992), enquanto no ambiente controlado (25°C) a germinação foi mais lenta por constituir-se numa temperatura subótima, conforme sugeriram Ling e Sung (2001). De maneira similar ao percentual, a velocidade de germinação foi acentuadamente baixa na vermiculita diferindo significativamente dos demais substratos. Tais resultados divergem dos obtidos por Andrade et al. (2000), que obtiveram maior percentual e velocidade de germinação em sementes de *Genipa americana* semeadas em vermiculita e no solo, nas temperaturas constantes de 25, 30 e 35°C e alternada de 20-30°C. Os valores do índice de velocidade de germinação em areia estão em consonância com os observados por Albuquerque et al. (1998), na espécie *Colubrina glandulosa*, sob temperaturas de 25°C e 20-30°C. Por sua vez os mesmos autores encontram em vermiculita a maior velocidade de germinação, nas referidas temperaturas, atribuindo tal comportamento às propriedades físico-químicas favoráveis desse substrato (alta capacidade de retenção e condições adequadas de aeração), as quais foram reforçadas graças à forma esférica da semente (maior contato com o substrato). No entanto, para o melão-de-são-caetano, essas propriedades não tiveram efeito positivo, conforme demonstraram os resultados obtidos no presente ensaio.

O tempo médio de germinação foi inferior em condições naturais aquele verificado em germinador para todos os substratos (Tabela 2). Em média, as sementes de *Momordica charantia* apresentaram o máximo de germinação em nove dias após a semeadura, enquanto sob

Tabela 2 - Valores médios de percentagem, índice de velocidade e tempo médio de germinação de sementes de *Momordica charantia* submetidas a quatro substratos e dois ambientes de germinação. Fortaleza-CE, UFC, 2002.

Substratos	Ambientes		Médias
	Natural	Germinador	
Germinação (%)			
Vermiculita	14	13	14 B
Plugmix	66	68	67 A
Solo	68	55	62 A
Areia	69	59	64 A
Médias	54	49	
DMS _A =7; DMS _S =13; DMS _{S/A} =19; DMS _{A/S} =14			
Índice de velocidade de germinação			
Vermiculita	0,35 aB	0,17 bB	0,26B
Plugmix	1,90 aA	1,17 aA	1,54A
Solo	2,05 aA	0,86 bA	1,46A
Areia	2,06 aA	0,96 bA	1,51A
Médias	1,59 a	0,79 b	
DMS _A =0,15; DMS _S =0,27; DMS _{S/A} =0,39; DMS _{A/S} =0,92			
Tempo médio de germinação (dias)			
Vermiculita	9,9 bA	20,5 aA	15,1 A
Plugmix	8,9 bA	14,7 aC	11,8 B
Solo	8,7 bA	16,1 aB	12,4 B
Areia	8,5 bA	15,6 aBC	12,1 B
Médias	9,0 b	17,0 a	
DMS _A =0,5; DMS _S =1,0; DMS _{S/A} =1,4; DMS _{A/S} =1,0			

Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas linhas e maiúscula nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). DMS- Diferença mínima significativa para comparação das médias dos efeitos principais (A e S) e dos desdobramentos da interação AxS (S/A e A/S)

temperatura constante de 25°C tal processo foi mais demorado, isto é, dezessete dias. Esses últimos valores estão, em parte, de acordo com as Regras para Análise de Sementes para essa espécie (Brasil, 1992), que estabelece, no teste padrão, 14 dias como tempo para a contagem final da germinação. A maior discrepância foi observada no substrato vermiculita sob ambiente com temperatura constante (25°C), cujas condições proporcionaram às sementes a necessidade de um período de 20,5 dias para expressar o máximo de seu potencial germinativo. Por sua vez, o tempo médio de germinação em ambiente natural demonstrou desempenho semelhante, nos quatro substratos testados.

O vigor estimado pelo comprimento e peso fresco da raiz (Tabela 3) demonstra que no Plugmix® a plântula teve desenvolvimento do sistema radicular superior aos demais substratos (9,9cm), sendo o acúmulo de biomassa (0,161g/plântula) somente suplantado pelo substrato areia. A análise dos dados da Tabela 3 evidencia comportamento similar do fator ambiente dentro de cada substrato para o comprimento da raiz. Tal comportamento não foi observado para o peso da matéria fresca da raiz, provavelmente, em decorrência da maior instabilidade desta variável. O acúmulo de biomassa da parte aérea das plântulas de *Momordica charantia* apresentou um desempenho do substrato comercial Plugmix® superior aos demais, sendo que sob condições naturais as plântulas foram mais vigo-

Tabela 3 - Valores médios de comprimento da raiz, pesos da matéria fresca da raiz e da parte aérea de plântulas de *Momordica charantia* submetidas a quatro substratos e dois ambientes de germinação. Fortaleza-CE, UFC, 2002.

Substratos	Ambientes		Médias
	Natural	Germinador	
Comprimento de raiz (cm)			
Vermiculita	8,4 AB	7,0 B	7,7 B
Plugmix	9,2 A	10,7 A	9,9 A
Solo	5,9 C	6,5 B	6,2 C
Areia	6,9 BC	6,4 B	6,7 BC
Médias	7,6	7,6	
DMS _A =0,6; DMS _S =1,1; DMS _{S/A} =1,6; DMS _{A/S} =1,2			
Matéria fresca da raiz (g)			
Vermiculita	0,12 aB	0,10 aD	0,110 D
Plugmix	0,09 bC	0,23 aB	0,161 B
Solo	0,06 bD	0,17 aC	0,115 C
Areia	0,18 bA	0,40 aA	0,294 A
Médias	0,11 b	0,23 a	
DMS _A =0,03; DMS _S =0,06; DMS _{S/A} =0,09; DMS _{A/S} =0,06			
Matéria fresca da parte aérea (g)			
Vermiculita	0,41 aC	0,19 bC	0,30 C
Plugmix	2,06 aA	1,42 bA	1,74 A
Solo	1,47 aB	0,95 bB	1,21 B
Areia	1,42 aB	0,83 bB	1,29 B
Médias	1,34 a	0,85 b	
DMS _A = 0,10; DMS _S = 0,20; DMS _{S/A} = 0,28; DMS _{A/S} = 0,21			

Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas linhas e maiúscula nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey (p < 0,05).

DMS-Diferença mínima significativa para comparação das médias dos efeitos principais (A e S) e dos desdobramentos da interação AxS (S/A e A/S)

rosas do que em ambiente com temperatura constante de 25°C, devido ao melhor desenvolvimento das plântulas a temperatura ambiente. No solo e na areia, a matéria fresca da parte aérea das plântulas de *Momordica charantia* exibiu o mesmo padrão de comportamento nos dois ambientes. Resultados similares foram constatados por Santos et al. (1994), ao efetuarem a sementeira de *Mimosa caesalpiniaefolia* em areia e terço a diferentes profundidades (1,0; 2,0 e 3,0cm).

Conclusões

- O ambiente não afeta a percentagem de germinação;
- os substratos areia, solo e Plugmix® são indicados para a germinação;
- a vermiculita reduz o percentual e a velocidade de germinação;
- o substrato Plugmix® é favorável ao desenvolvimento inicial das mudas.

Referências Bibliográficas

- ALBUQUERQUE, M. C. F.; RODRIGUES, T. J. D.; MINOHARA, L.; TEBALDI, N. D.; SILVA, L. M. M. Influência da temperatura e do substrato na germinação de sementes de saguaraji (*Colubrina glandulosa* Perk.-Rhamnaceae). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.20, n.2, p.346-349, 1998.
- ANDRADE, A. C. S. de.; SOUZA, A. F. de; RAMOS, F. N.; PEREIRA, T. S.; CRUZ, A. P. M. Germinação de sementes de jenipapo: temperatura, substrato e morfologia do desenvolvimento pós-seminal. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, n.3, p.609-615, 2000.
- BRASIL, **Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Regras para análise de sementes**. Brasília: LAVARV/SNAD, 1992. 365p.
- COPELAND, L. O. **Principles of seed science and tecnology**. Minnesota: Burgess Publishing Company, 1976. 369 p.
- DINIZ, M. F. F.; OLIVEIRA, R. A. G.; MEDEIROS, A. C. D.; MALTA Jr., A. **Memento fitoterápico: as plantas como alternativa terapêutica aspectos populares e científicos**. João Pessoa: Editora Universitária/UFPB, 1997. 205p.
- FERREIRA, P. V. **Estatística experimental aplicada à agronomia**. 2.ed. Maceió: EDUFAL, 1996. 604p.
- GRENAND, P.; MORETTI, C.; JACQUEMIN, H. **Pharmacopées traditionnelles en Guyane-créoles, paçikur, wayâpi**. Paris: Éditions de l'ORSTOM/Institut Français de Recherche Scientifique pour le Développement en Coopération. 1987. 569p.
- HARTMANN, H. T., KESTER, D. E., DAVIES, F. T., GENEVE, R. L. **Plant propagation principles and practices**. 6.ed New Jersey: Prentice Hall International, Inc., 1997. 770p.

- HUYSKENS, S.; MENDLINGER, S.; BENZIONI, A.; VENTURA, M. Optimization of agrotechniques for cultivating *Momordica charantia* (karela). **Journal of Horticultural Science**, v.67, n.2, p.259-264, 1992.
- KRISHNASAMY, V. Effect of sowing pre-germinated seeds on seedling emergence in bittergourd. **Seed Science and Technology**, v.19, p.227-233, 1991.
- LING, J. M. e SUNG, J. M. Pre-sowing treatments for improving emergence of bitter gourd seedlings under optimal and sub-optimal temperatures. **Seed Science and Technology**, v.29, p.39-50, 2001.
- LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas**. 3ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum da Flora, 2000. 608p.
- MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v.2, n.1, p.176-177, 1962.
- MATOS, F. J. A. **O formulário fitoterápico do professor Dias da Rocha: Informações sobre o emprego na medicina caseira de plantas do Nordeste, especialmente do Ceará**. 2.ed. Fortaleza: EUFC, 1997. 260p.
- NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados na avaliação das plântulas. In: VIEIRA, R. D., CARVALHO, N. M. **Testes de Vigor em Sementes**. Jaboticabal: FUNEP, 1994. p.49-85.
- PEREIRA, T. S.; ANDRADE, A. C. S. de. Germinação de *Psidium guajava* L. e *Passiflora edulis* Sims—Efeito da temperatura, substrato e morfologia do desenvolvimento pós-seminal. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.16, n.1, p.58-62, 1994.
- ROBINSON, R. W.; DECKER-WALTERS, D. S. **Cucurbits**. New York: CAB INTERNATIONAL. 1997. 226p.
- SANTOS, D. S. D. dos; SANTOS FILHO, B. G. dos; TORRES, S. B.; FIRMINO, J. L.; SMIDERLE, O. J. Efeito do substrato e profundidade de semeadura na emergência e desenvolvimento de plântulas de sabiá. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.16, n.1, p.50-53, 1994.
- SANTOS, C. M. dos; SOUZA, G. R. L. de; SILVA, J. R. da.; SANTOS, V. L. M. dos. Efeitos da temperatura e do substrato na germinação da semente do maracujá (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.21, n.1, p.1-6, 1999.
- SANTOS, S. R. G. dos.; AGUIAR, I. V. B. de. Germinação de sementes de branquinho (*Sebastiania commersoniana* (Baill.) Smith e Downs) em função do substrato e do regime de temperatura. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.22, n.1, p.120-126, 2000.
- SGANZERLA, E. **Nova agricultura: a fascinante arte de cultivar com os plásticos**. 5.ed. Porto Alegre: Guaíba Agropecuária, 1995. 342p.
- SILVA, J. B. C.; NAKAGAWA, J. Estudo de fórmulas para cálculo da velocidade de germinação. **Informativo ABRATES**, Londrina, v.5, n.1, p.62-73, 1995.
- WALTERS, T. W.; DECKER-WALTERS, D. S. Balsam-pear (*Momordica charantia*, Cucurbitaceae). **Economic Botany**, v.42, n.2, p.286-292, 1988.
- YANG, S. L.; WALTERS, T. W. Ethnobotany and the economic role of the *Cucurbitaceae* of China. **Economic Botany**, v.46, n.4, p.349-367, 1992.