

Emergência e Vigor de Sementes de Maracujá Amarelo em Função de Diferentes Disponibilidades Hídricas

Seed Emergence and Vigor of Yellow Passion Fruit Due to Different Hydric Regimes

Maicon Marinho Vieira Araujo^{ab*}; Dayane Ávilla Fernandes^c; Elisângela Clarete Camili^c

^aUniversidade Federal de Mato Grosso, Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Agricultura Tropical. Cuiabá, MT.

^bUniversidade de Cuiabá. Cuiabá, MT.

^cUniversidade Federal do Mato Grosso. Cuiabá, MT.

*E-mail: maiconmarinho@outlook.com

Resumo

É unânime a afirmativa de que o início e o término da germinação das sementes de passifloráceas ocorrem de forma irregular, o que dificulta a formação das mudas com qualidade, por não serem uniformes. Diante do exposto, objetivou-se com o presente trabalho avaliar o desenvolvimento inicial de mudas de maracujazeiro amarelo, sob diferentes disponibilidades hídricas. Para tal, foram utilizadas sementes de maracujazeiro amarelo, cultivar FB 200. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3 x 4 com quatro repetições, sendo três lotes de sementes da mesma cultivar e quatro disponibilidades hídricas baseadas nas capacidades de campo (30, 45, 60 e 75%). Utilizou-se o substrato Plantmax HT[®] e em cada parcela foram semeadas 25 sementes. Iniciaram-se as avaliações aos dez dias após a semeadura (DAS) as quais foram mantidas até vinte e oito DAS. Durante esse período foi realizada a análise da emergência das plântulas de maracujazeiro amarelo, e cálculos de índice de velocidade de emergência (IVE), com base no critério agrônomico. Aos 28 DAS, avaliaram-se o comprimento e o acúmulo de massa seca da parte aérea e do sistema radicular. Não houve efeito isolado dos lotes de sementes, nem da interação destes com as disponibilidades hídricas para as principais variáveis observadas. O estabelecimento inicial de plântulas de maracujazeiro amarelo é influenciado pela disponibilidade hídrica presente no substrato. Regimes hídricos entre 45 e 60% da capacidade de campo do substrato provocam benefícios à emergência e ao vigor de plântulas de maracujazeiro amarelo.

Palavras-chave: Capacidade de Campo. Potencial Hídrico. Umidade. *Passiflora Edulis*.

Abstract

It's unanimous the statement that the beginning and end of the germination of passion vine seeds occur erratically, fact which hinders the formation of quality seedlings, due to not being uniform. Given the above, the aim of the present study was to evaluate the initial yellow passion fruit seedlings development under different water availability. Therefore, yellow passion fruit seeds were used, cultivate FB 200. The experimental design was completely randomized in a factorial 3 x 4 with four replications, with three seed lots of the same cultivar and four hydric availability based on field capacity (30, 45, 60 and 75%). Plantmax HT[®] was used in each plot 20 seeds were sown. The evaluations began 10 days after sowing (DAS) which were maintained up to 28 DAS. During this period an analysis on the yellow fruit seedlings emergence was performed, and emergency speed index calculations were performed (IVE), based on agronomic criteria. At 28 DAS, the length and dry matter accumulation of shoot and root system were evaluated. There was no isolated effect of the seed lots, or their interaction with hydric availability for the main observed variables. The initial establishment of yellow passion fruit seedlings is influenced by hydric availability present in the substrate. Hydric regimes between 45 and 60% of the substrate field capacity cause benefits to the emergence and vigor of yellow passion fruit seedlings.

Keywords: Field capacity. Hydric potential. Moisture. *Passiflora edulis*.

1 Introdução

O maracujazeiro é uma fruteira originária da América Tropical, sendo considerada planta rústica, com ciclo apresentando variação de 12 a 36 meses. A espécie *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* DEG é também denominada como maracujá amarelo ou azedo (BRUCKNER *et al.* 2002), apresenta uma grande diversidade de utilização e devido as características alimentícias, medicinais e ornamentais que apresenta (MELETTI, 2009).

Muitas informações são conhecidas quanto à germinação de sementes do maracujazeiro, porém é unânime a afirmativa de que o início e o término da germinação das sementes de passifloráceas ocorrem de forma irregular podendo, este período, ser de dez dias a três meses, o que dificulta a formação das mudas com qualidade, por não serem uniformes (PEREIRA; DIAS, 2000). Para promover germinação rápida e uniforme tem sido recomendada a maceração de sementes em água, a escarificação com lixa fina e a escarificação

seguida da imersão em água, com a finalidade de facilitar a entrada de água (LIMA *et al.*, 2006; LEPRINCE *et al.*, 2000; ALEXANDRE *et al.*, 2004).

As passifloráceas são consideradas dentre as famílias, cujas sementes apresentam dormência, devido aos mecanismos de controle de ingresso de água para o seu interior. No entanto, por ser bastante sensível ao déficit hídrico, o maracujazeiro necessita de grande quantidade de água para o seu desenvolvimento e produção potencial (MENZEL *et al.*, 1986; SILVA; KLAR, 2002).

A dormência das sementes é uma forma natural de distribuir a germinação no tempo e no espaço, além de permitir que a semente inicie a germinação, quando as condições ambientais vierem a favorecer a sobrevivência da plântula. Porém, a produção comercial é facilitada quando as práticas culturais podem ser aplicadas de forma contínua e uniforme. Para isso, há necessidade de uniformidade de desenvolvimento das plantas, o que se inicia na germinação das sementes e,

posteriormente, na emergência das plântulas (SANTOS *et al.*, 1999).

Muitos estudos têm sido realizados com o intuito de reduzir o tempo necessário entre a sementeira e a emergência das plântulas e alguns tratamentos têm se mostrado eficientes neste sentido. Sabe-se que a água tem papel fundamental na compreensão da biologia da semente, sendo parte integrante das estruturas das moléculas na qual a vida é baseada (VOET; VOET, 2004). Fatores como estresse hídrico e condições extremas de salinidade ($\geq 2,5$ dS m⁻¹) restringem o potencial produtivo do maracujá (DIAS *et al.*, 2012). De acordo com Ferreira; Borghetti (2004), por meio do fornecimento da água o tegumento torna-se mais permeável e ocorre a reidratação dos tecidos e a conseqüente intensificação da respiração e de todas as outras atividades metabólicas, que culminam com o fornecimento de energia e nutrientes necessários para a retomada do crescimento do eixo embrionário.

Análise mais detalhada do problema permite a identificação de vários fatores ambientais capazes de afetar, positivamente ou negativamente, o desenvolvimento inicial das plantas de maracujá amarelo, entre eles, certamente a disponibilidade de água é importante. Diante do exposto, objetivou-se com o presente trabalho, avaliar o desenvolvimento inicial de mudas de maracujazeiro amarelo, sob diferentes disponibilidades hídricas.

2 Material e Métodos

Conduziu-se o experimento no Laboratório de Sementes da Universidade de Cuiabá (UNIC), Campus Beira Rio, em setembro/2016. A espécie utilizada no experimento foi a *Passiflora edulis*, cultivar FB 200, conhecida vulgarmente como maracujá amarelo ou maracujá azedo, obtidas de três lotes diferentes, provenientes do Viveiro Flora Brasil.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3x4 (três lotes e quatro níveis de disponibilidade hídrica), contendo quatro repetições de 25 sementes dos três lotes de maracujá-amarelo para cada tratamento.

Os níveis hídricos utilizados foram 30, 45, 60 e 75% da Capacidade de Campo (C.C.) previamente estabelecida para o substrato comercial Plantmax HT[®]. A quantidade de água necessária para alcançar os três níveis hídricos estabelecidos foi calculada pelo método da capacidade de retenção de água pelo solo foi obtida pela saturação e subsequente drenagem, de acordo com Costa *et al.* (2009).

Determinada a quantidade de água a ser adicionada ao substrato para cada vaso, pesou-se a quantidade de solo correspondente e procedeu-se à mistura da água com o substrato e à homogeneização para obtenção de umidade uniforme. Em seguida, o substrato foi adicionado a um saco de polietileno preto para evitar a evaporação, por 24 h, para depois ser

transferido para vasos transparentes (dimensões de 20x21x10 cm) com capacidade de 5,5 L (COLETE *et al.*, 2007). Cada vaso recebeu 3,5 kg de substrato comercial Plantmax HT[®] e as sementes foram dispostas com espaçamento de 2 cm entre linhas e 2 cm entre fileiras e a profundidade de sementeira de 1 cm. Após a sementeira, anotou-se o peso total de cada vaso, para a correta reposição da água perdida e manutenção das capacidades de campo.

As bandejas plásticas foram cobertas com filme de PVC, para evitar a perda de água por evaporação e assim garantir a manutenção do teor de água inicial. Manteve-se as bandejas plásticas sob luminária contendo lâmpadas fluorescentes e incandescentes com fotoperíodo controlado de 12 horas e temperatura de 25 °C.

Diariamente, às 17h00min, a partir da sementeira, foi realizada a reposição da água perdida, sendo realizada por diferença de massa, repondo a água uniformemente até voltar à massa inicial (GIRARDI *et al.*, 2012).

Nas avaliações, iniciadas aos dez dias após a sementeira (DAS) e mantidas até vinte e oito DAS, contou-se a emergência das plântulas de maracujá. Calculou-se o índice de velocidade de emergência (IVE) com base no critério agrônomo. Procedeu-se com a contagem diária das plântulas emergidas por bandeja, adotando-se como referência o aparecimento dos cotilédones, e utilizou-se para o cálculo do IVE a equação sugerida por Popinigis (1977).

Aos 28 DAS, as seguintes variáveis foram avaliadas: comprimento da parte aérea e do sistema radicular, massa seca da parte aérea e raiz. Na determinação do comprimento da parte aérea, utilizou-se régua graduada (cm), tomando-se como referência a distância do colo ao ápice do caule da planta e, no caso do sistema radicular considerou-se a distância do colo até a extremidade da maior raiz. Após as medições, as plântulas foram acondicionadas em sacos de papel e levadas para secar em estufa a 80 °C por 24 horas para obtenção da massa da matéria seca.

Os dados foram submetidos à avaliação de aderência à distribuição normal e homogeneidade das variâncias. Posteriormente, realizou-se a análise de variância e, quando observada a diferença significativa entre os tratamentos pelo teste F, utilizou-se o teste de agrupamento de médias Scott-Knott, a 5% de probabilidade, por meio do programa estatístico ASSISTAT versão 7.6beta (SILVA, 2004).

3 Resultados e Discussão

Pela análise de variância é possível constatar que a disponibilidade hídrica influenciou acentuadamente a emergência e o vigor das plântulas de maracujá-amarelo. Não houve efeito dos diferentes lotes testados e é possível constatar o efeito isolado da interação entre lotes e disponibilidade hídrica para as massas secas da parte aérea e raiz (Tabela 1).

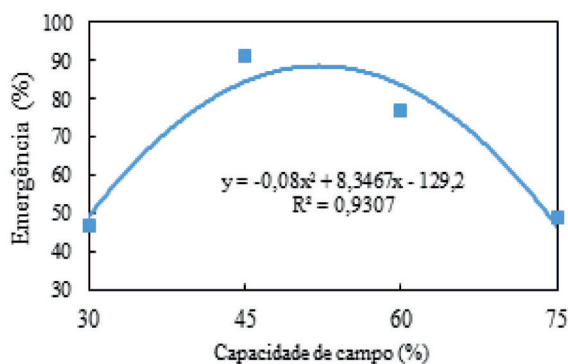
Tabela 1: Emergência (E), índice de velocidade de emergência (I.V.E.), comprimento da parte aérea (C.P.A.) e raiz (C.R.) e massa seca da parte aérea (M.S.P.A.) e raiz (M.S.R.) de plântulas de maracujazeiro (*Passiflora edulis*), cultivar FB 200, sob diferentes disponibilidades de água nos substratos, avaliadas aos 28 DAS

Causa de variação	GL	Valores de F					
		E	I.V.E.	C.P.A	C.R.	M.S.P.A.	M.S.R.
		%	%	(mm)	(mm)	(mg)	(mg)
Lotes (L)	2	0,12 ^{ns}	1,26 ^{ns}	2,77 ^{**}	0,56 ^{ns}	1,04 ^{ns}	2,29 ^{ns}
Disponibilidade Hídrica (DH)	3	126,81 ^{**}	2216,95 ^{**}	478,86 ^{**}	1491,61 ^{**}	3348,28 ^{**}	258,02 ^{**}
Interação (L x DH)	6	0,31 ^{ns}	1,54 ^{ns}	1,056 ^{ns}	2,25 ^{ns}	3,09 [*]	2,48 [*]
C.V. (%)		10,42	12,84	10,34	9,06	13,42	14,94
Médias e teste de Scott-Knott							
Lote 1		62,50 A	0,94 A	51,28 A	21,67 A	37,33 A	17,07 A
Lote 2		63,50 A	0,93 A	51,28 A	21,74 A	37,04 A	16,48 A
Lote 3		63,00 A	0,92 A	47,55 B	21,36 A	37,50 A	16,97 A

^{ns}: não significativo (p >0,05); ^{*}: significativo (p < 0,05), ^{**}: significativo (p < 0,01); ¹Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Scott & Knott a 5% de probabilidade.

Fonte: Dados da pesquisa.

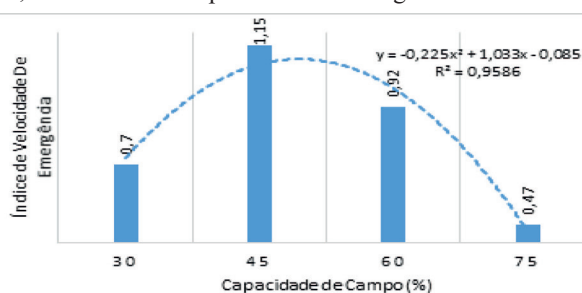
Houve variação na porcentagem de plântulas emergidas entre as diferentes disponibilidades hídricas (Figura 1). As taxas mais altas de emergência de plântulas de maracujá-amarelo ocorreram, quando a disponibilidade hídrica no substrato variou entre 45 e 60% da capacidade de campo, sendo possível obter nestas condições de 80% de emergência. Porém, a emergência de sementes da cultivar FB 200 é drasticamente reduzida, quando o fornecimento de água fica próximo a 30% da C.C. e 75% da C.C. A redução na emergência, neste caso, pode estar relacionada ao efeito do estresse hídrico e redução do fornecimento de oxigênio propiciado pela a disponibilidade de 30% e 75 % da C.C, respectivamente. Quando há restrições à disponibilidade hídrica, a semente inicia a germinação e, não havendo água suficiente para a continuidade, pode ocorrer a morte do embrião (DIAS *et al.*, 2012). Já o excesso de água pode provocar problemas devido a restrições à aeração e aos possíveis danos durante a embebição (MARCOS FILHO, 2005).

Figura 1: Emergência de plântulas de maracujazeiro (*Passiflora edulis*), cultivar FB 200, sob diferentes disponibilidades de água nos substratos

Fonte: Dados da pesquisa.

Os principais problemas derivados do emprego de sementes de passifloráceas na produção de mudas estão relacionados à heterogeneidade das mudas e a baixa porcentagem de germinação (MALAVASI *et al.*, 2001). A baixa germinação obtida com sementes deste gênero está relacionada ao elevado nível de dormência, excesso ou falta de água na fase inicial e desuniformidade de germinação (ZUCARELI *et al.*, 2009). A variação na formação de plântulas de maracujazeiro comprovou que a quantidade de água fornecida afeta sua germinação e desenvolvimento inicial.

As sementes dispostas em substrato à 45% da capacidade de campo apresentaram emergência de plântulas iniciada aos 10 DAS e atingiram 91% de emergência aos 28 DAS. Nos demais regimes de disponibilidade hídrica houve decréscimos na porcentagem de sementes emergidas e na velocidade de emergência (Figura 2).

Figura 2: Índices de velocidade de emergência (IVE) de plântulas de maracujazeiro (*Passiflora edulis*), cultivar FB 200, sob diferentes disponibilidades de água nos substratos

Fonte: Dados da pesquisa.

As sementes do cultivar FB 200 cultivadas em substrato à 60% da capacidade de campo apresentaram decréscimo na velocidade de emergência de plântulas, iniciada aos 9 DAS, atingindo 77% de emergência aos 28 DAS. Fato que

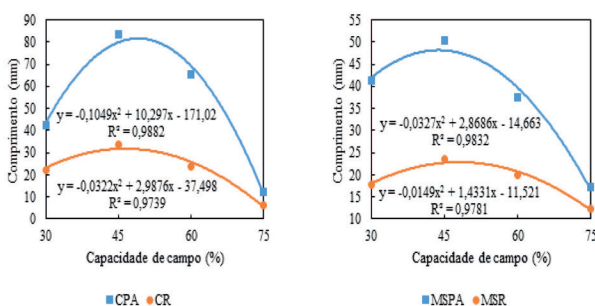
corroborar com dados de Lima *et al.* (2006), que observando a emergência de *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* concluíram que, normalmente, a emergência das plântulas ocorre entre 8 e 25 dias após o semeio, em um percentual que varia de 50 a 90%, fato também constatado por Welter *et al.* (2011), observando a germinação de sementes de maracujá amarelo azedo em função de tratamentos térmicos.

Verifica-se um decréscimo no I.V.E. com o aumento progressivo da disponibilidade hídrica entre os valores de 60 a 75% da C.C. É provável que essa diferença se deva, principalmente, pela menor habilidade que as sementes de *P. edulis* possuem em emergir com excesso de água, pois o excesso de água interfere, negativamente, nos processos metabólicos da semente (NOVAES-JUNIOR *et al.*, 2012).

Apesar de sementes necessitarem de certo grau de umidade para iniciar o processo germinativo, quantidades excessivas de água reduzem a permeabilidade do tegumento das sementes ao oxigênio, levando à inibição da germinação (FERREIRA *et al.*, 2001). Deste modo, pode-se comprovar que quantidades superiores a 60% da capacidade de campo do substrato, influenciam negativamente na emergência das plântulas de *P. edulis*.

Evidencia-se que o vigor das sementes de maracujá-amarelo é fortemente influenciado pela disponibilidade hídrica (Figura 3). Uma vez que o comprimento da parte aérea e da raiz, a massa da matéria fresca e seca e o número de folhas das plântulas, aos 28 DAS, variaram em função da quantidade de água mantida no substrato. Independente da variável constatou-se que os maiores valores são encontrados, quando a disponibilidade de água se situa entre 45 e 60% da C.C.

Figura 3: Comprimento da parte aérea (C.P.A.) e da raiz (C.R.) e massa seca da parte aérea (M.S.P.A.) e da raiz (M.S.R.) de plântulas de maracujazeiro (*Passiflora edulis*), cultivar FB 200, sob diferentes disponibilidades de água nos substratos



Fonte: Dados da pesquisa.

Nota-se que para atingir o máximo de vigor, as plântulas necessitam estar hidratadas, porém o excesso provoca efeitos deletérios tanto no desenvolvimento quanto no acúmulo de massa seca da parte aérea e raiz de plântulas de maracujazeiro-amarelo. O efeito da disponibilidade de água no crescimento e desenvolvimento das plântulas corrobora com resultados encontrados por Fernandes *et al.* (2015). Estes autores observaram que o incremento de hidrogel, aos valores

que possibilitam a manutenção da umidade no substrato, porém, sem haver encharcamento, resultam em maior desenvolvimento radicular e produção de biomassa.

4 Conclusão

O estabelecimento inicial de plântulas de maracujazeiro amarelo é influenciado pela disponibilidade hídrica presente no substrato. Regimes hídricos entre 45 e 60% da capacidade de campo do substrato provocam benefícios à emergência e ao vigor de plântulas de maracujazeiro amarelo.

Referências

ALEXANDRE, R.S. *et al.* Germinação de sementes de genótipos de maracujazeiro. *Pesq. Agrop. Bras.*, v.39, n.12, p.1239-1245, 2004.

BRUCKNER, C.H. *et al.* *Melhoramento de fruteiras tropicais*. Viçosa: UFV, 2002.

COSTA, C.S. *et al.* Água disponível em um Neossolo Quartzarênico após adição de um condicionador mineral do solo. *Rev. Bras. Eng. Agríc. Ambiental*, v.13, n.5, p.524-530, 2009.

COLETE, J.C. *et al.* Condutividade elétrica da solução de embebição de sementes e emergência de plântulas de soja. *Científica*, v.35, n.1, p.10-16, 2007.

FERREIRA, A.G.; BORGHETTI, F. *Germinação: do básico ao aplicado*. Porto Alegre: Artmed, 2004.

DIAS, J.T.; *et al.* Crescimento das plantas de maracujazeiro amarelo após o transplantio. In: CAVALCANTE, L.F. (Ed.). *O maracujazeiro amarelo e a salinidade da água*. João Pessoa: Sal da Terra, 2012. p.97-137.

FERNANDES, D.A.; ARAUJO, M.M.V.A.; CAMILI, E.C. Crescimento de plântulas de maracujazeiro-amarelo sob diferentes lâminas de irrigação e uso de hidrogel. *Rev. Agricultura*, v.90, n.3, p. 229-236, 2015.

FERREIRA, G.; FOGAÇA, L.A.; MORO, E. Germinação de sementes de *Passiflora alata* Dryander (maracujá-doce) submetidas a diferentes tempos de embebição e concentrações de ácido giberélico. *Rev. Bras. Fruticultura*, v.43, n.11, p.160-163, 2001.

GIRARDI, L. B. *et al.* Disponibilidade hídrica e seus efeitos sobre o desenvolvimento radicular e a produção de gipsófila envasada em ambiente protegido. *Irriga.*, v.17, n.1, p.501-509, 2012.

LEPRINCE, O. *et al.* Metabolic dysfunction and unabated respiration precedes the loss of membrane integrity during dehydration of germinating radicles. *Plant. Physiology*, v.122, p.597-608, 2000.

LIMA, A.A.; CALDAS, R.C.; SANTOS, V.S. Germinação e crescimento de espécies de maracujá. *Rev. Bras. Fruticultura*, v.28, n.1, p.125-127, 2006.

MALAVASI, M.M. *et al.* Preparo e coloração de sementes de maracujá doce (*Passiflora alata* Dryander) para avaliação da viabilidade através de teste do tetrazólio. *Rev. Bras. Fruticultura*, v.23, n.1, p.126-129, 2001.

MARCOS FILHO, J. *Fisiologia de sementes de plantas cultivadas*. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários, 2005.

MELETTI, L.M.M. *Maracujá: diferencial de qualidade da cv. IAC 275 leva agroindústria de sucos a triplicar demanda por sementes*. 2009. Artigo em Hipertexto. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2009_3/maracuja/index.htm>. Acesso em: 30 set. 2016

- MENZEL, C.M.; SIMPSON, D.R.; DOWLING, A.J. Water relations in passion fruit: effect of moisture stress on growth, flowering and nutrient uptake. *Sci. Hortic.*, v.29, n.3, p.239-349, 1986.
- NOVAES-JUNIOR, E.S. *et al.* Emergência e vigor de sementes de soja em função da disponibilidade hídrica do solo. *Rev. Verde*, v.7, n.3, p. 34-40, 2012.
- PEREIRA, K.J.C.; DIAS, D.C.F. Germinação e vigor de sementes de maracujá-amarelo (*Passiflora edulis*Sims f. flavicarpa Deg.) submetidas a diferentes métodos de remoção da mucilagem. *Rev. Bras. Sementes*, v.22, n.1, p.288-291, 2000.
- POPINIGIS, F. *Fisiologia da semente*. Brasília: AGIPLAN, 1977. 289p.
- SANTOS, C.M. *et al.* Efeitos da temperatura e do substrato na germinação da semente do maracujá (*Passiflora edulis* f. flavicarpa Deg.). *Rev. Bras. Sementes*, v.21, n.1, p.1-6, 1999.
- SILVA, A.A.G.; KLAR, A.E. Demanda hídrica do maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis*Sims f. flavicarpa Deg.). *Irriga.*, v.7, n.3, p.185-90, 2002.
- SILVA, F.A.S. *ASSISTAT versão 7.6 beta*. Grande-PB: assistência estatística, Departamento de Engenharia Agrícola do CTRN - Universidade Federal de Campina Grande. Campina Grande, 2004.
- VOET, D.; VOET, J.G. *Biochemistry*. United States of America: Wiley, 2004.
- ZUCARELI, V. *et al.* Fotoperíodo, temperatura e reguladores vegetais na germinação de sementes de *Passiflora cincinnata* Mast. *Rev. Bras. Sementes*, v.31, n.3, p. 106-114, 2009.
- WELTER, M.K. *et al.* Geminação de sementes de maracujá amarelo azedo em função de tratamentos térmicos. *Rev. Agro@mbiente On-line*, v.5, n.3, p.227-232, 2011.

