

Germinação de sementes de *Campomanesia adamantium* (Camb.) O. Berg em diferentes temperaturas e umidades do substrato

Germination of *Campomanesia adamantium* (Camb.) O. Berg
seeds on different substrate temperatures and moisture contents

Daiane Mugnol Dresch¹, Silvana de Paula Quintão Scalon²,
Tathiana Elisa Masetto² e Maria do Carmo Vieira²

Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência da temperatura e da umidade do substrato na germinação das sementes de *Campomanesia adamantium*. As sementes foram divididas caracterizando dois lotes, sementes recém-processadas (57% de grau de umidade) e outro com sementes secas (27% de grau de umidade) e armazenadas durante 18 dias em frasco de vidro hermeticamente fechado em laboratório. As sementes foram posicionadas no interior de caixas plásticas transparentes, forradas com papel mata-borrão umedecido com água destilada ao equivalente a 1,5 e 2,5 vezes a massa do papel seco. As sementes foram incubadas nas temperaturas alternadas de 20-30°C e constantes de 25° e 35°C, sob luz branca durante 24 horas. As sementes recém-processadas de *C. adamantium* apresentaram maior germinação e vigor em relação às sementes secas e armazenadas. A redução do grau de umidade para 27% e o armazenamento prejudicaram a qualidade fisiológica das sementes. A semeadura das sementes deve ser realizada imediatamente após o processamento dos frutos, com a umidade de substrato de 2,5 vezes a massa do papel seco e na temperatura de 25°C.

Palavras-chave: Cerrado, guavira, grau de umidade de sementes.

Abstract

This study aimed at evaluating the influence of temperature, substrate moisture and storage on seed germination of *Campomanesia adamantium*. Seeds were divided into two lots: recently processed seeds (57% moisture content) and dehydrated seeds (27% moisture content) after 18 days storage in air-tight bottles in the laboratory. Seeds were placed inside transparent plastic boxes, filled with blotting paper and moistened with distilled water at 1.5 and 2.5 times the dry paper weight. Seeds were incubated in an alternating temperature of 20-30°C and at constant temperatures of 25° and 35°C, under white light for 24 hours. Recently processed seeds of *C. adamantium* had a higher germination and vigor when compared to dried and stored seeds. Decreasing seed moisture content to 27% plus seed storage harmed the seeds' physiological quality. Seed sowing should be done with 2.5 times water per paper dry weight at 25°C.

Keywords: Cerrado, guavira, seeds moisture content.

INTRODUÇÃO

A espécie *Campomanesia adamantium* (Camb.) O. Berg (Myrtaceae) é uma frutífera nativa e não cultivada, porém abundante na região do Cerrado de Mato Grosso do Sul (LORENZI *et al.*, 2006). Os frutos coletados em diferentes estádios de amadurecimento apresentam potencial para serem utilizados "*in natura*", na indústria de alimentos e como flavorizantes na indústria de bebidas, devido à elevada acidez, ácido ascór-

bico (vitamina C), minerais, fibras alimentares e hidrocarbonetos monoterpênicos, presentes em maior quantidade no óleo volátil dos frutos, e que lhes conferem o aroma cítrico (VALLILO *et al.*, 2006). As folhas são utilizadas na medicina popular para desarranjos estomacais e infecções do trato urinário (PIVA, 2002).

Apesar da importância da espécie, a coleta dos frutos ocorre de forma extrativista e diretamente de populações naturais. Assim, os programas de conservação de germoplasma de *C. adamantium*

¹Engenheira Agrônoma, Pós-graduanda em Agronomia - Produção Vegetal, FCA/UFMG - Faculdade de Ciências Agrárias / Universidade Federal da Grande Dourados, Rodovia Dourados Itahum, Km 12, CEP: 79804970, Dourados, MS, Brasil. E-mail: daiamugnol@hotmail.com

²Docentes da UFGD - Universidade Federal da Grande Dourados, Rodovia Dourados Itahum, Km 12, CEP: 79804970, Dourados, MS, Brasil. E-mail: silvanascalon@ufgd.edu.br, tathianamasetto@ufgd.edu.br, vieiracm@terra.com.br

e a utilização das sementes para a produção de mudas e recomposição de vegetação necessitam de conhecimentos básicos sobre as condições necessárias para o armazenamento, a germinação das sementes e o estabelecimento das plântulas.

Durante o armazenamento, o alto teor de água apresentado pelas sementes após a coleta constitui uma das principais causas da perda do seu poder germinativo, causando aumento na taxa respiratória e favorecendo ação de microrganismos (DESAI *et al.*, 1997). Melchior *et al.* (2006) sugeriram que o comportamento das sementes de guavira indicam que a espécie pode ser classificada como recalitrante, por não suportarem armazenamento a baixa temperatura (8 °C) e ser intolerante à dessecação.

O conhecimento das condições apropriadas que viabilizem a condução do teste de germinação de sementes de uma dada espécie é imprescindível, principalmente pelas respostas diferenciadas que podem apresentar devido a diversos fatores como dormência, volume de água, luz, temperatura, oxigênio e ocorrência de agentes patogênicos associados ao tipo de substrato para sua germinação (BRASIL, 2009; CARVALHO; NAKAGAWA, 2000).

A disponibilidade de água é um dos fatores mais importantes que afetam a germinação das sementes, pois reativa o metabolismo e está envolvida direta e indiretamente em todas as etapas do processo germinativo (MARCOS FILHO, 2005). No teste de germinação, a temperatura atua na velocidade de absorção de água e também sobre as reações bioquímicas que determinam todo o processo e em consequência, afeta tanto a velocidade e uniformidade da germinação, como a germinação total (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000). As variações de temperatura afetam a velocidade, a porcentagem e a uniformidade de germinação e a temperatura considerada ótima para a germinação situa-se entre 20 e 30 °C, para a maioria das espécies (MARCOS FILHO, 2005).

Apesar da importância da guavira para o bioma Cerrado, os estudos sobre a manipulação de suas sementes são incipientes. Diante disso, objetivou-se avaliar a influência da temperatura e da umidade do substrato na germinação das sementes de *C. adamantium*.

MATERIAL E MÉTODOS

Os frutos de *C. adamantium* foram coletados no final do mês de setembro/2009, a partir de 20 matrizes localizadas em região de Cerrado

(stricto sensu) (SANO *et al.*, 2008) na Fazenda Santa Madalena, Dourados/Mato Grosso do Sul. Os frutos foram levados para o Laboratório de Nutrição e Metabolismo de Plantas/Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), armazenados por três dias na geladeira (5 ° ± 2 °C) e posteriormente despulpados manualmente. Após lavagem em água corrente, foram descartadas as sementes mal desenvolvidas e quebradas. Parte das sementes foi seca superficialmente sobre uma toalha de papel e submetida aos testes de germinação. Uma segunda parte da amostra de sementes foi seca durante 16 horas, seguido de armazenamento durante 18 dias em frasco de vidro (volume de 197,92 cm³, contendo 620 sementes) hermeticamente fechado em laboratório, em temperatura ambiente (25 ° ± 1 °C e 60% UR). O grau de umidade foi determinado a 105 °C ± 3 °C por 24h, pelo método da estufa (BRASIL, 2009), em duas repetições de 3g para cada amostra de sementes.

As sementes recém-processadas (57% de teor de água) e as sementes submetidas à secagem durante 16 horas (27% de teor de água) seguido de armazenamento foram distribuídas sobre três folhas de papel mata borrão, previamente umedecidas com água destilada, em quantidade equivalente a 1,5 ou 2,5 vezes a massa do papel seco e colocadas no interior de caixas plásticas transparentes (11,5 x 11,5 x 3,5 cm) com tampas. As sementes foram mantidas em germinadores do tipo *Biochemical Oxygen Demand* (B.O.D.) nas temperaturas alternadas de 20-30 °C e constantes de 25 ° e 35 °C, sob luz branca durante 24 horas (seis lâmpadas fluorescentes tipo "luz do dia" Philips® com fluência de 32,85 µmol. m⁻². s⁻¹).

A qualidade fisiológica das sementes foi avaliada por meio da determinação dos seguintes testes:

Primeira contagem da germinação: realizada, conjuntamente com o teste de germinação, contabilizando-se a porcentagem de plântulas normais aos vinte dias após a instalação do experimento e, os resultados, expressos em porcentagem de plântulas normais (parte aérea e sistema radicular desenvolvido). Por meio de testes preliminares, determinou-se que aos 20 dias após a semeadura seria avaliado o teste de primeira contagem.

Germinação: as avaliações foram realizadas aos quarenta e dois dias após a semeadura, computando-se as porcentagens de plântulas normais (parte aérea e sistema radicular desenvolvido). Índice de velocidade de germinação (IVG): cal-

culado pelo somatório do número de sementes germinadas a cada dia, dividido pelo número de dias decorridos entre a sementeira e a germinação, de acordo com a fórmula de Maguire (1962): $IVG = (G_1/N_1) + (G_2/N_2) + (G_3/N_3) + \dots + (G_n/N_n)$, em que: IVG = índice de velocidade de germinação, $G_1, G_2, G_3, \dots, G_n$ = número de plântulas computadas na primeira, segunda, terceira e última contagem; $N_1, N_2, N_3, \dots, N_n$ = número de dias da sementeira à primeira, segunda, terceira e última contagem.

Comprimento de plântulas: o comprimento de raízes e parte aérea das plântulas foi mensurado aos quarenta e dois dias após a sementeira. Os resultados foram expressos em centímetros (cm).

Massa seca total: obtida a partir das plântulas secas em estufa regulada a 60°C por 48 horas, até obter-se a massa seca constante, medida em balança analítica de precisão (0,0001g) e os resultados foram expressos em g plântula⁻¹.

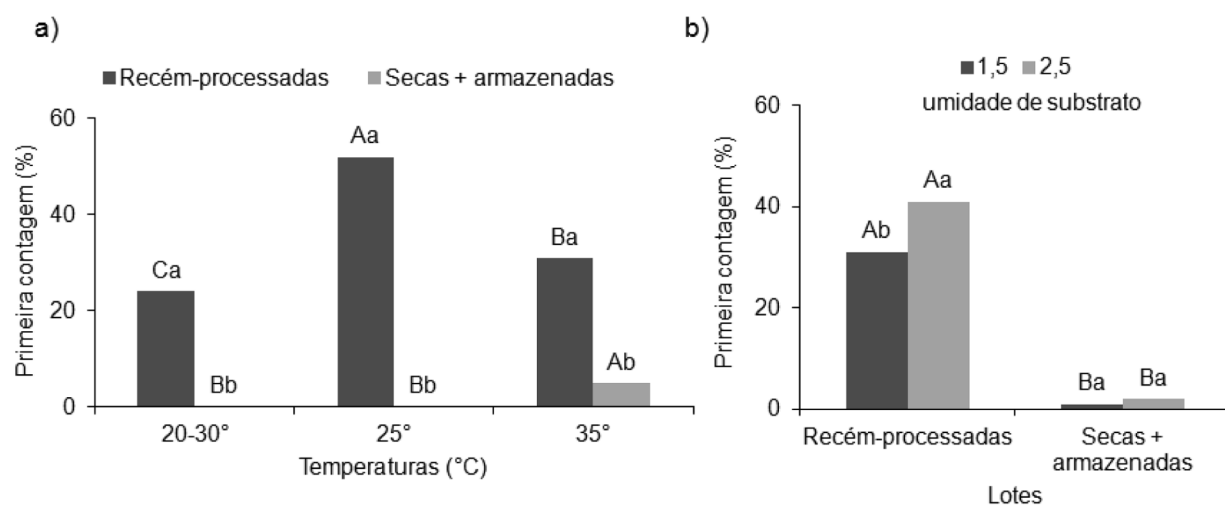
O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2x2x3 (lotes x umidade inicial do substrato x temperatura) com quatro repetições de 25 sementes cada. Após a análise de variância, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. O programa utilizado para análise de dados foi o Sanest (ZONTA *et al.*, 1985).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As sementes com 27% de grau de umidade apresentaram redução do potencial germinativo em todas as condições testadas na

avaliação de primeira contagem em relação às sementes com 57% de grau de umidade (Figuras 1a, b). A porcentagem de germinação na primeira contagem foi superior em sementes recém-processadas e incubadas a 25°C (52%) (Figura 1a) e em sementes submetidas ao umedecimento de substrato de 2,5 vezes o peso do papel seco (41%) (Figura 1b). Possivelmente, a redução do teor de água das sementes para 27% seguido de armazenamento afetou negativamente a primeira contagem da germinação, evidenciando a sensibilidade à dessecação de sementes de *C. adamantium*.

A temperatura de 25°C proporcionou os maiores resultados de germinação (56%) com a umidade de substrato de 2,5 a massa do papel (Figura 2a). Resultados semelhantes aos observados para a primeira contagem foram obtidos com a porcentagem de germinação, confirmando a qualidade fisiológica superior das sementes recém-processadas (76%) em relação às sementes submetidas à secagem (27%) (Figura 2b). Melchior *et al.* (2006) obtiveram germinação acima de 80% em sementes de *C. adamantium* recém extraídas do fruto e na temperatura de 25°C. Os autores concluíram que as sementes são recalcitrantes, por não suportarem armazenamento a baixa temperatura e serem intolerantes à dessecação. Dousseau *et al.* (2011) observaram que as sementes de *Campomanesia pubescens* também são intolerantes à secagem e podem ser classificadas como recalcitrantes, sendo que as temperaturas de 25° e 30°C proporcionaram elevadas porcentagens



Letras maiúsculas comparam o mesmo lote dentro de diferentes temperaturas (1a) e umidade de substrato dentro dos diferentes lotes de sementes (1b) e as letras minúsculas comparam diferentes lotes de sementes em uma mesma temperatura (1a) e diferentes umidades de substrato em um mesmo lote de semente (1b).

Figura 1. Primeira contagem de sementes de *Campomanesia adamantium*, provenientes de diferentes lotes de sementes semeadas em diferentes temperaturas e umidades de substrato.

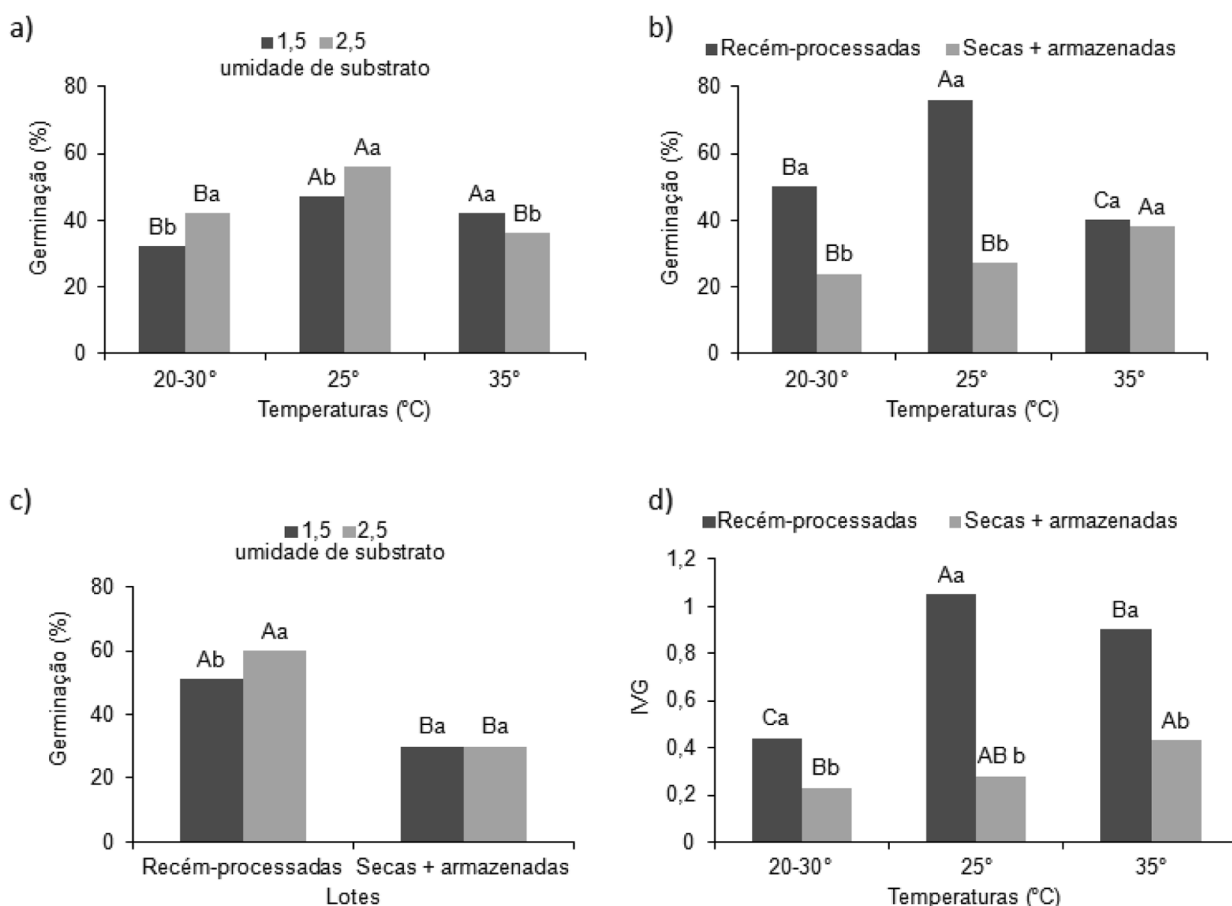
Figure 1. First count of *Campomanesia adamantium* seeds from different seed lots sown at different temperatures and substrate moisture.

de germinação para as sementes. Características como o elevado teor de água das sementes por ocasião da queda dos frutos e pronta germinação das sementes recalcitrantes também estão relacionadas com a estratégia de rápido estabelecimento das plântulas (FINCH-SAVAGE; BLAKE, 1994).

A temperatura de 35°C proporcionou os menores resultados de germinação das sementes recém-processadas, influenciando negativamente o processo germinativo (Figura 2b). De maneira semelhante, sementes de *Pouteria campechiana* (Kunth) Baehni submetidas a uma faixa térmica entre 15° e 40°C, apresentaram menores percentuais de germinação em temperaturas superiores a 35°C (ANDRADE *et al.*, 2002). Masetto *et al.* (2009) observaram que a germinação de sementes de *Eugenia pleurantha* L. em substrato rolo de papel nas temperaturas de 20°, 25°, 20-30° e 35°C não apresentaram diferenças significativas entre si, porém, a temperatura de 35°C associada ao substrato areia

reduziu drasticamente a porcentagem de germinação das sementes.

Observou-se que a secagem das sementes seguido de armazenamento por 18 dias prejudicou a germinação em todas as temperaturas testadas, sendo o decréscimo mais significativo nas temperaturas de 20-30°C e 25°C (Figura 2b), evidenciando o comportamento sensível das sementes de *C. adamantium* ao armazenamento. De acordo com Bewley e Black (1994), as membranas se desorganizam quando as sementes atingem graus de umidade inferiores a 25% e, também, que valores próximos a esses podem ser considerados críticos para sementes recalcitrantes. Sementes recém-processadas também apresentaram maior germinação em relação às sementes secas e armazenadas nos níveis de água de substrato avaliados, sendo que a proporção de 2,5 vezes a massa do papel seco foi superior que a quantidade de 1,5 vezes para a germinação das sementes (Figura 2c).



Letras maiúsculas comparam o mesmo lote e umidade dentro de diferentes temperaturas (2a, b, d) e umidade de substrato dentro dos diferentes lotes de sementes (2c) e as letras minúsculas comparam diferentes lotes de sementes e umidade do substrato em uma mesma temperatura (2a, b e d) e a umidade de substrato em um lote de semente (2c).

Figura 2. Porcentagem de germinação (a, b e c) e índice de velocidade de germinação (IVG) (d) de sementes de *Campomanesia adamantium*, provenientes de diferentes lotes de sementes semeadas em diferentes temperaturas e umidades de substrato.

Figure 2. Germination percentage (a, b and c) and germination speed index (d) of *Campomanesia adamantium* seed from different seeds lots sown at different temperatures and substrate moisture.

Estes resultados sugerem que a secagem das sementes associada ao armazenamento em vidro não foi eficiente para conservar a qualidade fisiológica das sementes de *C. adamantium*, evidenciado pela relação direta da perda do teor de água com a diminuição do potencial germinativo. Em experimento com sementes de *Talisia esculenta* (St. Hil) Radlk, armazenadas em ambiente sem controle de temperatura e umidade, foi verificada uma queda no teor de água das sementes de 40 para 24%, 15 dias após o armazenamento e redução da emergência de plântulas de 88 para 16% (VIEIRA; GUSMÃO, 2008). A perda de água metabólica durante a secagem prolongada é acompanhada frequentemente pela fusão de vacúolos, vesiculação do retículo endoplasmático, radicais livres de peroxidação lipídica e proteínas componentes das membranas celulares, ocasionando o colapso celular (HENDRY, 1993; OLIVER; BEWLEY, 1997; PAMMENTER *et al.*, 1994; SMIRNOFF, 1993) e consequentemente levando a semente a danos irreversíveis.

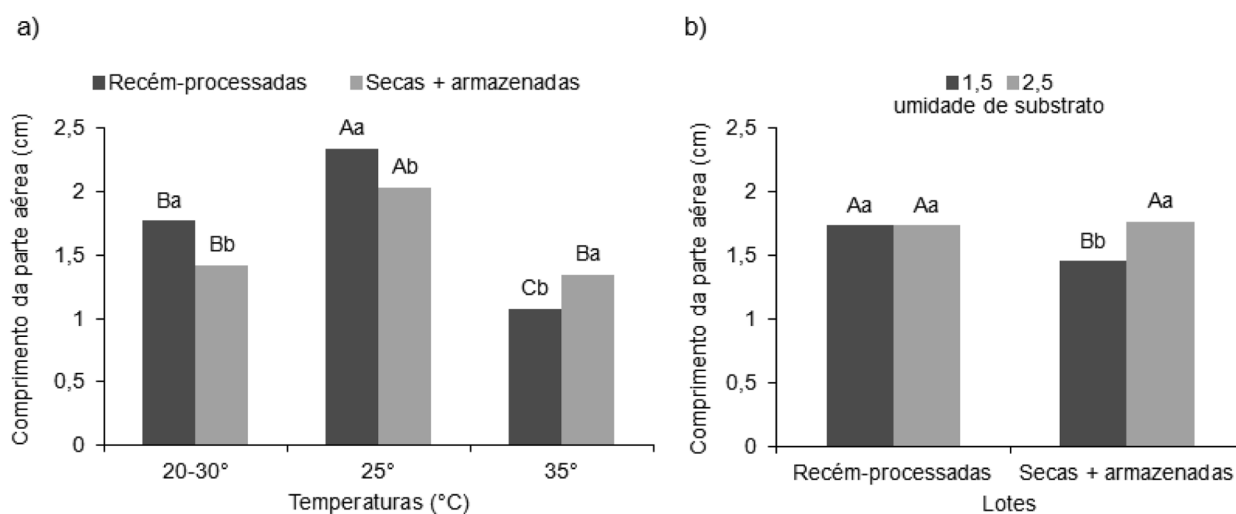
Para todas as temperaturas avaliadas, as sementes recém-processadas apresentaram índice de velocidade de germinação (IVG) superior às sementes secas e armazenadas (Figura 2d). Esses resultados evidenciam o comportamento sensível das sementes a secagem a 27% de teor de água e ao armazenamento. Berjak e Pammenter (2008) relataram que sementes de espécies tropicais recalcitrantes são caracterizadas pela baixa longevidade (dias ou meses) após a coleta e o processamento.

Para as sementes secas e armazenadas, a temperatura de 35°C foi estatisticamente superior à

temperatura de 20-30°C. De acordo com Carvalho e Nakagawa (2000), em condições de temperaturas altas, a velocidade de absorção de água e as atividades enzimáticas tornam-se mais elevadas, fazendo com que as sementes germinem mais rapidamente. Para as sementes recém-processadas, a temperatura de 25°C favoreceu a velocidade de germinação das sementes em relação às demais temperaturas testadas (Figura 2d).

O comprimento da parte aérea de plântulas provenientes de sementes recém-processadas e incubadas a 25°C (Figura 3a) foi maior que nas demais temperaturas, porém não houve diferença significativa quanto à umidade de substrato (Figura 3b), ou seja, a quantidade de água presente no substrato não interferiu na formação da parte aérea das plântulas. A secagem e o armazenamento das sementes de *C. adamantium* prejudicaram o crescimento da parte aérea, sendo que o processo de deterioração da semente ficou mais evidente quando as sementes foram submetidas à outra condição de estresse, como a redução da umidade do substrato (1,5 vezes a massa do papel seco) (Figura 3b). Assim, ressalta-se que os danos provocados pela secagem das sementes e o armazenamento, foram evidenciados pela baixa tolerância das sementes à redução da disponibilidade de água durante a sementeira.

Os resultados de comprimento de raiz primária estão apresentados na Figura 4. Não foi observada interação significativa entre temperatura, umidade de substrato e lotes de sementes, sendo que o comprimento de raiz primária foi maior a 25°C (2,17 cm) quando comparada às



Letras maiúsculas comparam o lote dentro de diferentes temperaturas (3a) e umidade de substrato dentro das diferentes lotes de sementes (3b) e as letras minúsculas comparam diferentes lotes de sementes em uma mesma temperatura (3a) e lotes em uma umidade de substrato (3b).

Figura 3. Comprimento da parte aérea (cm) (a, b) de plântulas de *Campomanesia adamantium* provenientes de diferentes lotes de sementes semeadas em diferentes temperaturas e umidades de substrato.

Figure 3. Aerial part length (cm) (a, b) of *Campomanesia adamantium* seedlings from different seed lots sown at different temperatures and substrate moisture.

demais temperaturas e as sementes recém-processadas foram superiores em relação às sementes secas e armazenadas para esta característica (Figura 4). Possivelmente, a secagem e o armazenamento das sementes provocaram alterações nos processos bioquímicos e fisiológicos das sementes, os quais interferiram na formação do sistema radicular da plântula.

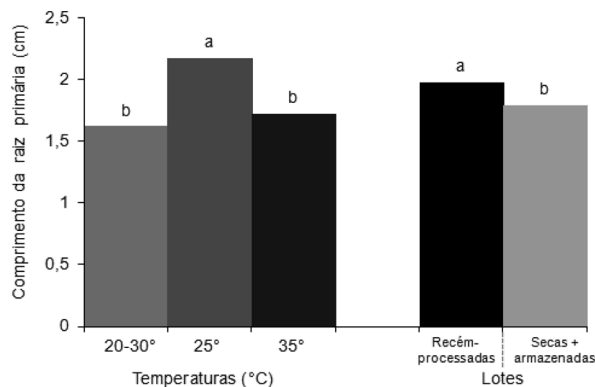


Figura 4. Comprimento da raiz primária (cm) de plântulas provenientes de sementes de *Campomanesia adamantium*, em função de diferentes temperaturas e lotes de sementes.

Figure 4. Primary root length (cm) of *Campomanesia adamantium* seedlings from different seed lots sown at different temperatures.

A massa seca total das plântulas não variou significativamente entre os fatores estudados, tendo média geral de 0,0288 g plântula⁻¹. Esse resultado pode ser atribuído ao fato de se tratar de uma espécie nativa sujeita a grande variabilidade genética, mesmo em sementes de mesmo lote. Além disso, os resultados evidenciam as diferenças encontradas na morfologia das plântulas resultantes dos diferentes fatores testados. Em temperaturas mais elevadas (35°C) as plântulas visualmente apresentaram menor desenvolvimento, com o hipocótilo mais curvo e aspecto robusto, em relação às plântulas de 25°C, que apresentaram o hipocótilo mais ereto e plântulas com maior crescimento, evidenciando assim o efeito da temperatura na germinação. A utilização de umidade de 1,5 vezes a massa do papel seco proporcionou plântulas com características indesejáveis como retorcimento do hipocótilo com detalhes de necrose dos tecidos. Além dessas características, ressalta-se que em sementes secas e armazenadas observou-se ausência do primeiro par de folhas na temperatura de 35°C associadas à utilização da baixa disponibilidade de água do substrato, caracterizando a ocorrência de plântulas anormais de *C. adamantium*.

CONCLUSÃO

As sementes de *Campomanesia adamantium* devem ser semeadas logo após o processamento dos frutos sob a umidade de substrato de 2,5 vezes a massa do papel seco e na temperatura de 25°C.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, R.; MARTINS, A.B.G.; SARZI, I. Efeito da temperatura na porcentagem de germinação de sementes de canistel (*Pouteria campechiana*). *Revista Brasileira Fruticultura*, Cruz das Almas, v.24, n.3, p.622-623, 2002.

BEWLEY, J.D.; BLACK, M. *Seeds: physiology of development and germination*. New York: Plenum Press, 1994. 445p.

BERJAK, P.; PAMMENTER, N.W. From Avicennia to Zizania: Seed recalcitrance in perspective. *Annals of Botany*, London, v.101, p.213-228, 2008.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Regras para análises de sementes*. Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399p.

CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. *Sementes: ciência, tecnologia e produção*. 4ed. Jaboticabal: Funep, 2000. 588p.

DESAI, B.B.; KOTECHA, P.M.; SALUNKHE, D.K. *Seeds handbook: biology, production, processing and storage*. New York, 1997. v.1, 627p.

DOUSSEAU, S.; ALVARENGA, A.A.; GUIMARÃES, R.M.; LARA, T.S.; CUSTÓDIO, T.N.; CHAVES, I.S. Ecofisiologia da germinação de sementes de *Campomanesia pubescens*. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.41, n.8, p.1362-1368, 2011.

FINCH-SAVAGE, W.E.; BLAKE, P.S. Indeterminate development in desiccation-sensitive seeds of *Quercus robur* L. *Seed Science Research*, Kew, v.4, n.2, p.127-133, 1994.

HENDRY, G.A.F. Oxygen free radical processes and seed longevity. *Seed Science Research*, Kew, v.3, n.3, p.141-53, 1993.

- LORENZI, H.; BACHER L.; LACERDA, M.; SARTORI, S. **Frutas brasileiras e exóticas cultivadas (de consumo in natura)**. São Paulo: Plantarum, 2006. 640p.
- MAGUIRE, J.D. Speed of germination and in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, n.2, v.2, p.176-177, 1962.
- MASETTO, T.E.; DAVIDE, A.C.; FARIA, J.M.R.; SILVA, E.A.A.; REZENDE, R.K.S. Avaliação da qualidade de sementes de *Eugenia pleurantha* (MYRTACEAE) pelos testes de germinação e tetrazólio. **Agrarian**, Dourados, v.2, n.5, p.33-46, 2009.
- MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: FEALQ, 2005. 495p.
- MELCHIOR, S.J.; CUSTÓDIO, C.C.; MARQUES, T.A.; MACHADO NETO, N.B. Colheita e armazenamento de sementes de gabiroba (*Campomanesia adamantium* Camb. - Myrtaceae) e implicações na germinação. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v.28, n.3, p.141-150, 2006.
- OLIVER, M.J.; BEWLEY, J.D. Desiccation tolerance of plant tissues: a mechanistic overview. **Horticultural Reviews**, New York, v.18, p.171-213, 1997.
- PAMMENTER, N.W.; BERJAK, P.; FARRANT, J.M.; SMITH, M.T.; ROSS, G. Why do stored hydrated recalcitrant seeds die? **Seed Science Research**, Wallingford, v.4, n.2, p.187-91, 1994.
- PIVA, M.G. **O Caminho das Plantas Mediciniais: Estudo Etnobotânico**. Rio de Janeiro: Mondrian, 2002. 313p.
- SANO, S.M.; ALMEIDA, S.P.; RIBEIRO, J.F. (Orgs.). **Cerrado: Ecologia e Flora**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. v.2, 406p.
- SMIRNOFF, N. The role of active oxygen in the response of plants to water deficit and desiccation. **Tansley Review 52. New Phytologist**, London, v.125, n.1, p.27-58, 1993.
- VIEIRA, F.A.; GUSMÃO, E. Biometria, armazenamento e emergência de plântulas de *Talisia esculenta* Radlk. (Sapindaceae). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, n.32, v.4, p.1073-1079, 2008.
- VALLILO, M.I.; BUSTILLOS, O.V.; AGUIAR, O.T. Identificação de terpenos no óleo essencial dos frutos de *Campomanesia adamantium* (Cambessédes) O. Berg- Myrtaceae. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v.18, p.15-22, 2006.
- ZONTA, E.F.; MACHADO, A.A.; SILVEIRA JR, P. Sistema de análise estatística (SANEST) para microcomputador (versão 1.0). In: SIMPÓSIO DE ESTATÍSTICA APLICADA À EXPERIMENTAÇÃO AGRONÔMICA, 1985, Piracicaba, **Anais...** Piracicaba: ESALQ, 1985. p.74-90.

Recebido em 29/11/2011

Aceito para publicação em 08/04/2012

