

# EFEITO DA TEMPERATURA NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE TRÊS ESPÉCIES DE JABUTICABEIRA

Américo Wagner Júnior<sup>1</sup>  
Rodrigo Cezar Franzon<sup>2</sup>  
José Osmar da Costa Silva<sup>3</sup>  
Carlos Eduardo Magalhães Santos<sup>3</sup>  
Rafael da Silva Gonçalves<sup>4</sup>  
Claudio Horst Bruckner<sup>5</sup>

## RESUMO

Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de temperaturas constantes e do pré-tratamento a frio na germinação de sementes de três espécies de jabuticabeira (*Myrciaria jaboticaba* (Vell.) Berg ('Jabuticaba Sabará'), *M. cauliflora* (Mart.) Berg ('Jabuticaba Açú' ou 'Jabuticaba Paulista') e *M. peruviana* var. *trunciflora* (Jabuticaba de Cabinho)). O experimento foi instalado em delineamento experimental inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3 x 2 x 3 (espécie x submissão ao frio x temperatura), com três repetições, considerando como unidade experimental cada grupo de 50 sementes. Foram utilizadas temperaturas constantes de 24, 32 e 40 °C, sendo as sementes pré-submetidas ou não ao frio (5 °C) durante 10 dias antes de serem incubadas para germinação. Elas foram expostas às diferentes temperaturas em câmaras de germinação do tipo B.O.D., na ausência de luz; a exposição a baixa temperatura (5 °C) foi efetuada em câmara fria. Aos 33 dias após a semeadura avaliaram-se a percentagem e a velocidade de germinação (IVG). A temperatura influenciou esses dois parâmetros nas três espécies de jabuticabeira, sendo obtidas as respostas mais favoráveis em sementes expostas a temperatura constante de 24 °C. O pré-tratamento a frio influenciou negativamente o IVG das sementes das três espécies de jabuticabeira.

**Palavras Chave:** Propagação, jabuticaba, *Myrciaria* spp., temperatura.

## ABSTRACT

### EFFECT OF TEMPERATURE ON SEED GERMINATION OF THREE JABUTICABA SPECIES

The aim of this work was to evaluate the influence of constant temperatures and the chilling pre-treatment on seed germination of three jabuticaba species (*Myrciaria jaboticaba* (Vell.) Berg ('Jabuticaba Sabará'), *M. cauliflora* (Mart.) Berg ('Jabuticaba Açú' or 'Jabuticaba Paulista') and *M. peruviana* var. *trunciflora* (Jabuticaba de Cabinho)). The experiment was arranged in a complete randomized design, in a 3 x 2 x 3 factorial scheme (specie x chilling treatment x temperature), with three replications, with each plot consisting of 50 seeds. Constant temperatures of 24°C, 32°C and 40°C were used in the experiment and the seed samples were subjected or not to the chilling treatment (5°C) during 10 days before the germination test. Seed germination was carried out in B.O.D. chamber in the dark, and the low temperature treatment was conducted in cold room. After 33 days, percentage and speed of germination were

<sup>1</sup> Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Estrada para Boa Esperança, Km 04; CEP 85660-000, Dois Vizinhos, PR. E-mail: americowagner@ufpr.edu.br.

<sup>2</sup> Universidade Federal de Pelotas. Programa de Pós Graduação em Agronomia. CP 354, CEP 9601-900, Pelotas, RS. E-mail: rcfranzon@hotmail.com.

<sup>3</sup> Universidade Federal de Viçosa. Programas de Pós Graduação em Fitotecnia e Genética e Melhoramento. Av. PH Rolfs, s/n, CEP 36570-000, Viçosa, MG. E-mails: joksilva7@yahoo.com.br; eduardomagsantos@yahoo.com.br.

<sup>4</sup> Universidade Federal de Pelotas. Graduação em Agronomia. CP 354, CEP 9601-900, Pelotas, RS.

<sup>5</sup> Universidade Federal de Viçosa. Departamento de Fitotecnia. Av. PH Rolfs, s/n, CEP 36570-000, Viçosa, MG. E-mail: bruckner@ufv.br

evaluated. Temperature showed influence on percentage and speed of germination of the three jaboticaba species. The best results were obtained under constant temperature of 24°C. The chilling pre-treatment showed negative effects on speed germination of the three species.

**Key Words:** Propagation, jaboticaba fruit, *Myrciaria* spp., temperature.

## INTRODUÇÃO

A jaboticabeira é uma espécie mirtácea frutífera nativa do Brasil, encontrada desde o Pará até o Rio Grande do Sul. Entretanto, sua ocorrência mais ampla e as mais altas produtividades são verificadas nos Estados do Sudeste (Mattos, 1983; Donadio, 2000).

Pertencente ao gênero *Myrciaria*, composto por pelo menos nove espécies, sendo as mais conhecidas e apreciadas em nosso País a *Myrciaria jaboticaba* (Vell.) Berg., conhecida popularmente como ‘Jaboticaba Sabará’, e a *M. cauliflora* (Mart.) Berg., denominada ‘Jaboticaba Açú’ ou ‘Jaboticaba Paulista’ (Mendonça, 2000). Além destas, cita-se também a *M. peruviana* var. *trunciflora* (‘Jaboticaba de Cabinho’).

A jaboticabeira é multiplicada principalmente por via semínifera. Entretanto, pode ser propagada por estaquia e mergulhia, métodos menos utilizados, devido à dificuldade de enraizamento, característica da espécie (Manica, 2000).

A multiplicação sexuada dessa fruteira pode ser considerada limitante em cultivos comerciais, exceto para obtenção de porta-enxertos, uma vez que essa planta, quando propagada por sementes, apresenta longo período juvenil, sendo necessária a utilização do processo de enxertia para a propagação do cultivar copa (Andrade & Martins, 2003).

Apesar do aumento considerável de conhecimento relativo à análise de sementes de espécies frutíferas, a maioria delas carece de subsídios básicos referentes às condições ideais de germinação (Oliveira *et al.*, 2005).

As sementes de jaboticabeira são consideradas recalcitrantes (Valio & Ferreira, 1992), porém Harrington (1972) afirma que para essa espécie são necessários estudos mais conclusivos, pois elas não toleram a dessecação, perdendo seu poder germinativo rapidamente.

Neves (1994) afirma que para as espécies recalcitrantes não se aplica como regra geral a redução da temperatura e da umidade no armazenamento de suas sementes. Porém, deve-se evitar a utilização de temperaturas que favoreçam o ataque de microrganismos e que estimulem

a germinação das sementes durante seu armazenamento. Farrant *et al.* (1988) observaram que existem diferenças entre as espécies recalcitrantes no que se refere a tolerância a baixas temperaturas durante seu armazenamento.

A época de maturação dos frutos e sementeira e o clima são fatores que fazem com que o armazenamento das sementes para formação de porta-enxertos de jaboticabeira seja em alguns casos necessário para os viveiristas. Além disso, o controle da temperatura no processo germinativo é de extrema importância, uma vez que influencia a maioria dos processos bioquímicos e fisiológicos durante a germinação de sementes (Garcia, 1994). Para Bewley & Black (1994), ela exerce influência tanto na porcentagem quanto na velocidade de germinação. Assim, pode-se dizer que a germinação somente ocorrerá dentro de determinados limites de temperatura, nos quais o processo ocorre com máxima eficiência (Osipi & Nakagawa, 2005).

De acordo com Mayer & Poljakoff-Mayber (1989), a temperatura ótima é aquela em que se verifica a mais alta porcentagem de germinação no menor período de tempo. São, também, importantes as temperaturas mínima e máxima identificadas, respectivamente, como a mais baixa e a mais alta em que ocorre a germinação.

A temperatura considerada ideal para a maioria das espécies está entre 20 e 30 °C, sendo a máxima entre 35 e 40 °C (Marcos-Filho, 1986). Koslowki & Pallardy (1997) ressaltaram que temperaturas alternadas podem favorecer o processo germinativo de algumas espécies.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes temperaturas constantes e o pré-tratamento a frio na germinação de sementes de três espécies de jaboticabeira.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Centro de Pesquisa Agropecuária de Clima Temperado (Embrapa Clima Temperado), Pelotas/RS, no período de outubro a novembro de 2005.

As sementes utilizadas foram extraídas de frutos maduros de três espécies de jabuticabeira, *M. jaboticaba* (Vell.) Berg ('Jabuticaba Sabará'), *M. cauliflora* (Mart.) Berg ('Jabuticaba Açú' ou 'Jabuticaba Paulista') e *M. peruviana* var. *trunciflora* ('Jabuticaba de Cabinho'), provenientes da coleção de jabuticabeira do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Viçosa, MG

Para a extração das sementes, foi realizada a compressão manual dos frutos contra uma superfície plana e firme de uma bancada, de modo que eles se rompessem e expusessem as sementes. A mucilagem foi retirada manualmente, por meio de fricção em peneira de malha fina, acrescentando cal virgem. Após a remoção da mucilagem, as sementes foram lavadas em água corrente e dispostas em papel toalha, onde permaneceram durante 24 horas à sombra, para retirada do excesso de água.

Após esse período, as sementes foram tratadas com solução fungicida (Benlate 500 – 15 g·L<sup>-1</sup>) e colocadas em placas de petri, individuais, contendo papel Germitest embebido com a mesma solução fungicida usada na desinfestação (200 mL).

Foram utilizadas as temperaturas constantes de 24, 32 e 40 °C, sendo as amostras, em parte, submetidas ao pré-tratamento a 5 °C (80% umidade relativa) durante 10 dias, antes de serem colocadas para germinar sob a influência das temperaturas planejadas. A germinação sempre foi conduzida em câmaras do tipo B.O.D., na ausência de luz.

O experimento foi instalado em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3 x 2 x 3 (espécie x submissão ao frio x temperatura), com três repetições, sendo a unidade experimental constituída por 50 sementes. Elas foram observadas a cada 48 horas, com a finalidade de verificar a evolução da germinação, bem como de controlar o nível de umedecimento do papel Germitest. Aos 32 dias após a semeadura, avaliaram-se a porcentagem e a velocidade (IVG) de germinação, esta calculada

de acordo com Maguire (1962). Considerou-se como critério de germinação a protrusão de raiz primária com 0,5 cm de comprimento.

Os dados foram submetidos à análise de variância, e a comparação de médias realizadas pelo teste de Tukey ( $\alpha = 0,05$ ), com auxílio do programa SANEST (Zonta & Machado, 1984). Os dados das porcentagens de germinação foram transformados para arco seno  $\sqrt{x+100}$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A germinação teve início aos sete dias após a semeadura de sementes das jabuticabeiras 'Paulista' e 'De Cabinho', quando expostas a 24 e 32 °C. Segundo Donadio (2000), a germinação de sementes de jabuticabeira pode ocorrer entre 10 e 40 dias após a semeadura. Alexandre *et al.* (2006), avaliando o efeito do estágio de maturação e do substrato em jabuticabeira Sabará, observaram que a germinação teve início 18 dias após a semeadura. Com isso, pode-se verificar que o uso de temperaturas controladas pode acelerar a obtenção mais rápida das primeiras plântulas.

Observou-se efeito significativo da temperatura e da interação temperatura x espécie na germinação das sementes (Tabela 1). Contudo, não houve efeito significativo ( $p > 0,05$ ) do pré-tratamento a frio e de sua interação com os outros fatores avaliados.

Com relação ao IVG, verificou-se influência estatisticamente significativa das temperaturas de incubação, bem como efeito negativo do frio e das interações temperatura x submissão ao frio (Tabela 2) e espécie x submissão ao frio (Tabela 3). Já as três espécies de jabuticabeira e as interações espécies x temperatura e espécies x temperatura x submissão ao frio não foram significativas ( $p > 0,05$ ) em relação ao IVG.

A determinação da temperatura ótima é importante tanto para produção de mudas como para padronização do teste de germinação. De acordo com as Tabelas 1 e 2, verificaram-se os valores mais elevados da porcentagem

**Tabela 1.** Germinação (%) de sementes de três espécies de jabuticabeira, sob a influência de três temperaturas

Temperatura	Jabuticabeira			Médias
	'Sabará'	'Paulista'	'De Cabinho'	
24°C	78,20 a AB*	87,59 a A	67,29 a B	78,27 a
32°C	69,95 a A	59,56 b A	52,64 a A	60,84 a
40°C	0,0 b A	0,0 c A	1,65 b A	0,18 b
CV (%)				23,96

\*Médias seguidas por letras minúsculas, na mesma coluna, e maiúsculas, na mesma linha, diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

**Tabela 2.** Índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de jabuticabeira, submetidas ou não ao pré-tratamento a frio (5 °C), antes da incubação em temperaturas constantes de germinação

Temperatura	Pré-tratamento a Frio		Médias
	Não-submetido	Submetido	
24°C	10,84 a A	4,96 a B	7,90 a
32°C	10,38 a A	4,42 a B	7,40 a
40°C	0,0 b A	0,46 b A	0,23 b
Médias	7,07 A	3,28 B	
CV (%)			31,46

\* Médias seguidas por letras minúsculas, na mesma coluna, e maiúsculas, na mesma linha, diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

**Tabela 3.** Índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de três jabuticabeiras, submetidas ou não ao pré-tratamento a frio (5 °C), antes da incubação para germinação

e velocidade de germinação em sementes expostas a 24 e 32 °C, tendo a temperatura de 40 °C inibido drasticamente a germinação. A de 24 °C proporcionou melhor germinação das sementes da jabuticabeira 'Paulista'.

Andrade & Martins (2003), analisando o efeito de cinco temperaturas (15; 20; 25; 30 e 35 °C) na germinação de sementes de três clones de jabuticabeira, observaram redução da percentagem de germinação com o aumento da temperatura. Entretanto, no clone 1 não houve diferença significativa na germinação com as temperaturas testadas. Já no 2 não houve diferença significativa entre 15 e 20 °C e entre 25, 30 e 35 °C, enquanto no 3 somente a temperatura de 35 °C causou diferença significativa.

Tanto neste trabalho como no de Andrade & Martins (2003) verificou-se redução na percentagem de germinação das sementes de jabuticabeira com o aumento da temperatura. Provavelmente a submissão das sementes a tratamentos com temperaturas mais altas favoreceu a perda mais rápida de água, comprometendo seu poder germinativo, por se tratar de espécie com sementes recalcitrantes.

De acordo com Carvalho & Nakagawa (2000), normalmente as temperaturas exercem efeito crescente em

estimular a germinação, mas a partir de determinado limite, dependendo da espécie, o efeito da temperatura se inverte, reduzindo a percentagem de germinação e o IVG até o momento em que não ocorrer mais germinação.

A temperatura de 40 °C foi prejudicial às três espécies de jabuticabeira estudadas. Como a temperatura de 24 °C proporcionou maior germinação à jabuticabeira 'Paulista', e não diferiu de 32 °C nas outras duas espécies avaliadas (Tabela 1), ela pode ser tomada como referência para outros ensaios.

Pereira & Andrade (1994), avaliando a temperatura mais adequada para a germinação de goiabeira, outra frutífera da família *Myrtaceae*, obtiveram 40 e 34% de germinação avaliando os efeitos das temperaturas de 25 e 30°C, respectivamente. No presente trabalho, utilizando-se temperaturas semelhantes, obteve-se germinação superior a 50% nas três jabuticabeiras (Tabela 1).

O efeito prejudicial da submissão das sementes das três espécies de jabuticabeira ao frio (5 °C) sobre o IVG (Tabelas 2 e 3) provavelmente ocorreu devido a certos danos causados aos tecidos das sementes, prejudicando seu IVG.

**Tabela 3.** Índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de três jabuticabeiras, submetidas ou não ao pré-tratamento a frio (5 °C), antes da incubação para germinação

Jabuticaba	Pré-tratamento a Frio		Média
	Não-submetido	Submetido	
'Sabará'	6,63 ab A	3,18 a B	4,91 a
'Paulista'	8,39 a A	2,89 a B	5,64 a
'De Cabinho'	6,20 b A	3,77 a B	4,98 a
Média	7,07 A	3,28 B	
CV (%)		31,46	

\* Médias seguidas por letras minúsculas, na mesma coluna, e maiúsculas, na mesma linha, diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

De acordo com Roberts (1972) e Matthews (1985), a principal consequência da deterioração de sementes parece ser a redução dos valores de germinação, mas a perda total da germinação é freqüentemente precedida pela produção de plântulas anormais, acompanhada pela redução na velocidade de germinação e emergência de suas plântulas.

Em relação às jaboticabeiras (Tabela 3), quando as sementes não foram submetidas ao frio, os mais elevados índices de velocidade de germinação (IVG) foram verificados em 'Paulista' (8,39), que não diferiu da 'Sabará' (6,63), sendo esta semelhante a 'De Cabinho' (6,20). Contudo, quando submetidas ao frio, as jaboticabeiras não diferiram entre si quanto ao IVG.

Segundo Carvalho & Nakagawa (2000), a temperatura ótima para germinação das sementes nem sempre é a mesma para se obter maior IVG. No presente estudo, foi observado que as temperaturas influenciaram de modo semelhante a germinação e o IVG nas três jaboticabeiras.

A temperatura de 24 °C, dentre as testadas, mostrou-se mais adequada para estimular a germinação de sementes de jaboticabeiras. No caso de se adotar a enxertia como método de propagação da jaboticabeira, a 'Paulista' mostrou-se mais indicada como possível porta-enxerto, pois apresentou maior percentagem e velocidade de germinação.

Segundo Villela & Peres (2004), espécies que possuem sementes recalcitrantes apresentam alta ou baixa recalcitrância. As sementes com alta recalcitrância são pouco tolerantes à perda de água e muito sensíveis a baixas temperaturas. Já as de baixa recalcitrância toleram maior perda de água e possuem reduzida sensibilidade a baixas temperaturas e baixa germinação quando não umedecidas.

Como não houve efeito significativo do pré-tratamento a 5 °C na germinação, sugere-se que as sementes apresentam certa tolerância a baixas temperaturas, podendo-se supor que as de jaboticabeira exibem baixa recalcitrância. Porém, devem-se realizar estudos mais conclusivos sobre o tema, principalmente envolvendo o teor de água das sementes e o armazenamento delas em temperaturas mais baixas.

## CONCLUSÃO

Em geral, recomenda-se a temperatura de 24 °C para germinação das três espécies de jaboticabeira.

O frio não afetou a germinação das sementes de jaboticabeira, porém a tornou mais lenta nas três espécies.

## REFERÊNCIAS

- Alexandre RS; Wagner Júnior A; Negreiros JRS & Bruckner CH (2006) Estádio de maturação dos frutos e substratos na germinação de sementes e desenvolvimento inicial de plântulas de jaboticabeira. *Revista Brasileira de Agrociência*, 12: 229-232.
- Andrade RA & Martins ABG (2003) Influence of the temperature in germination of seeds of jaboticaba tree. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 25: 197-198.
- Bewley JD & Black M (1994) *Seeds: physiology of development and germination*. 2<sup>nd</sup> ed. New York, Plenum. 445p.
- Carvalho NM & Nakagawa J (2000) *Sementes: ciência, tecnologia e produção*. Jaboticabal, Funep. 588p.
- Donadio LC (2000) *Jaboticaba (Myrciaria jaboticaba (Vell.) Berg)*. Série Frutas Nativas, 3<sup>rd</sup> ed. Jaboticabal, Funep. 55p.
- Farrant JM, Pammenter NW, Berjak P (1988) Recalcitrante – a current assessment. *Seed Science and Technology*. 16: 155-166.
- Garcia LC (1994) Influência da temperatura na germinação de sementes e no vigor de plântulas de cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum* (Willd. Ex-Spreng) Schum.). *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 29:1145-1150.
- Harrington JH (1972) Seed storage and longevity. In: Kozlowski TT (Ed). *Seed biology*. New York: Academic Press. p 145-245.
- Koslowki TT & Pallardy GG (1997) Seed germination and seedling growth. In: Koslowki TT & Pallardy GG (Eds.) *Growth control in wood plant*. San Diego, Academic Press. p.17-42.
- Maguire JD (1962) Speed of germination aid in selection and evaluation for emergence and vigour. *Crop Science*, 2:176-177.
- Manica, I (2000) *Frutas nativas, silvestres e exóticas 1: técnicas de produção e mercado: abiu, amora-preta, araçá, bacuri, biribá, carambola, cereja-do-rio-grande, jaboticaba*. Porto Alegre, Cinco Continentes. 327p.
- Marcos-Filho J (1986) Germinação de sementes. In: Cícero SM, Marcos-Filho J & Silva WS (Eds.) *Atualização em produção de sementes*. Campinas, Fundação Cargill. p.11-39.
- Matthews S (1985) Physiology of seed ageing. *Outlook of Agriculture*, 14:89-94.
- Mattos JR (1983) *Frutas nativas do Brasil: jaboticabeiras*. São Paulo, Nobel, 92p.
- Mayer AM & Poljakoff-Mayber A (1989) *The germination of seeds*. New York, The McMillan Company. 270p.
- Mendonça RMN (2000) *Maturação, secagem e armazenamento de sementes e propagação vegetativa de jaboticabeiras (Myrciaria ssp.)*. Tese de Doutorado. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa. 136p.
- Neves CSVJ (1994) *Sementes recalcitrantes*. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 29: 459-467.

- Oliveira IVM; Andrade RA; Martins ABG (2005) Influência da temperatura na germinação de sementes de *Annona montana*. Revista Brasileira de Fruticultura, 27: 344-345.
- Osipi EAF & Nakagawa J (2005) Efeito da temperatura na avaliação da qualidade fisiológica de sementes do macujá-doce (*Passiflora alata* Dryander). Revista Brasileira de Fruticultura, 27: 179-181.
- Pereira TS & Andrade ACS (1994) Germinação de *Psidium guajava* L. e *Passiflora edulis* Sims – efeito da temperatura, substrato e morfologia do desenvolvimento pós-seminal. Revista Brasileira de Sementes, 16: 58-62.
- Roberts EH (1972) Storage environment and control of viability. In: Roberts EH (Ed.). Viability of seeds. London: Chapman and Hall Limited. p.14-58.
- Valio IFM & Ferreira ZL (1992) Germination of seeds of *Myrciaria cauliflora* (Mart.) Berg. (Myrthaceae) Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal, 4: 95-98.
- Villela FA & Peres WB (2004) Coleta, beneficiamento e armazenamento. In: Ferreira AG & Borghetti F Germinação: do básico ao aplicado. Porto Alegre: Artmed. p.265-281.
- Zonta EP & Machado AA SANEST – Sistema de análise Estatística para Microcomputadores. Pelotas, UFPel. 75p.