



ARMAZENAMENTO E GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE QUINEIRA (*Coutarea hexandra* (Jacq.) K. Schum. – Rubiaceae)

SILVA, Breno Marques da Silva e¹;
CESARINO, Fabiano²

RESUMO – (ARMAZENAMENTO E GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE QUINEIRA (*Coutarea hexandra* (Jacq.) K. Schum. – Rubiaceae)). O objetivo deste trabalho foi estudar armazenamento e determinar a temperatura ótima para a germinação sementes de quineira. Foi estudada a influência de seis temperaturas (15, 20, 25, 30, 35 e 40 °C), em presença de fotoperíodo de 12h sobre a germinação, no delineamento inteiramente casualizado, com três repetições. A maior porcentagem de germinação ocorreu em 25°C, seguida da temperatura de 30°C. Enquanto, a maior velocidade de germinação ocorreu em 25 e 30°C, seguida da temperatura de 20 °C. A temperatura ótima para a germinação de sementes de quineira é 25°C. Sob 10°C ± 2 e 40% ± 5 de umidade relativa do ar (UR), a germinação das sementes de “quineira” foi mantida 12 meses, com germinação superior a 80%

Palavras-chave: quineira, planta medicinal, temperatura, conservação de sementes, Rubiaceae.

ABSTRACT – (STORAGE AND GERMINATION SEEDS OF “QUINEIRA” (*Coutarea hexandra* (Jacq.) K. Schum.)). The objective of this work was to study seed storage and determine the optimal temperature for germination seeds “quineira”. The influence of six temperatures (15, 20, 25, 30, 35 and 40 °C), in presence of 12h-photoperiod, conditions upon the germination was studied, under a randomized completely design, with three replications. Seed germination was evaluated through germination tests at 0 and 12 months. The highest germination percentage occurred under 25 °C, followed by the temperature 30°C. While the highest germination speed occurred under 25 e 30 °C, followed by the temperature 20 °C. The optimal temperature for “quineira” seed germination is of 25 °C. “Quineira” seeds stored in cold chamber (10°C ± 2 and 40% ± 5 of relative humidity) germination was 80% after 12 months.

Keywords: “quineira”, medicinal plant, temperature, seed conservation, Rubiaceae.

¹ Prof. Dr. – Universidade do Estado do Amapá (UEAP). Av. Presidente Getúlio Vargas, 650. Centro. 68906-970. Macapá – AP – Brasil. E-mail: silvabms@hotmail.com;

²Dr. – Pesquisador – Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá (EPA). Macapá – AP - Brasil.

1. INTRODUÇÃO

Coutarea hexandra (Jacq.) K. Schum., conhecida como quineira, de ampla distribuição nos neotrópicos, pertencente à família Rubiaceae, é um árvore ou arvoreta de médio porte com flores púrpuras e frutos marrons deiscente com sementes pequenas e aladas dispersas pelo vento (Lorenzi & Matos, 2002; Pereira & Barbosa, 2004).

A quineira é utilizada na carpintaria, para a arborização urbana e como planta medicinal para o tratamento de malária e de processos inflamatórios (Lorenzi & Matos, 2002; Lucena et al., 2006; Mariath et al., 2009). Todavia, as pesquisas sobre a fisiologia de são sementes escassas.

Segundo Martins et al. (2000), Chachalis & Reddy (2000) e Kerbauy (2004), a germinação pode ser afetada por uma série de condições intrínsecas da semente, como o estágio de maturação, a dormência e a longevidade (viabilidade), e, por fatores ambientais, como a disponibilidade de água, oxigênio, temperatura e luz e, por fatores bióticos, como agentes patogênicos, pragas e predadores.

A temperatura apresenta grande influência tanto na porcentagem como na

velocidade de germinação, influenciando a absorção de água pela semente e as reações bioquímicas que regulam o metabolismo envolvido nesse processo (Bewley & Black, 1994; Carvalho & Nakagawa, 2000). Dentro dos limites extremos de temperatura, há a temperatura ou faixa de temperaturas na qual o processo ocorre com maior eficiência, ou seja, na qual há máxima germinação em um menor período de tempo; a temperatura ótima e as temperaturas cardeais (limites extremos), as quais correspondem à germinação zero (Carvalho & Nakagawa, 2000).

As espécies apresentam grande variação quanto à temperatura ideal de germinação de suas sementes, cuja faixa, de forma geral, está situada entre as temperaturas encontradas em sua região de origem, na época propícia à emergência natural. Desta forma, existem espécies cujo processo germinativo é favorecido por temperaturas constantes (Carneiro et al., 1987; Andrade & Pereira, 1994), por alternância de temperaturas (Vázquez-Yanes & Orozco-Segovia, 1982) e por insensibilidade ao regime de temperaturas (Albrecht et al., 1986).

A manipulação da temperatura e da luz pode fornecer várias informações sobre o comportamento germinativo e estabelecimento de várias espécies; a

temperatura altera a velocidade de absorção de água e das reações bioquímicas que acionam o metabolismo, o transporte e a ressíntese de substâncias para a plântula (Bewley & Black 1994). Desta forma, o presente trabalho teve por objetivo determinar a temperatura adequada para germinação e armazenamento de sementes de quineira.

2. MATERIAL E MÉTODOS

As matrizes de quineira (*Coutarea hexandra* (Jacq.) K. Schum. – Herbário Amapaense (HAMAB) - 1908) localizadas no Parque Natural Municipal de Macapá “Arinaldo Gomes Barreto”, em Macapá – AP – Brasil, as sementes foram selecionadas segundo orientações básicas de Figliolia & Aguiar (1993). Posteriormente, os frutos maduros foram coletados diretamente das árvores matrizes antes da dispersão, de acordo com indicações gerais de Figliolia (1995). Posteriormente, as sementes foram enviadas para análise no laboratório de Sementes – Instituto de Pesquisas Científicas Tecnológicas do Estado do Amapá (IEPA), Macapá – AP – Brasil.

O teor de água das sementes foi determinado por meio da secagem de quatro repetições de 10 sementes em estufa a $105^{\circ}\text{C} \pm 3$, durante 24 horas, conforme o recomendado pela Regras de Análise de Sementes (RAS) (Brasil, 1992).

Temperaturas para a germinação de sementes

As sementes foram colocadas em caixa de plástico (11cmx11cmx3,5cm) transparentes, forradas com duas folhas de papel filtro e umedecidas com água destilada, mantidas em germinadores nas temperaturas constantes de 15, 20, 25, 30, 35 e 40°C .

Armazenamento de sementes

As sementes foram armazenadas um ano em sacos de papel, ambiente permeável, em $10^{\circ}\text{C} \pm 2$ e $40\% \pm 5$ de umidade relativa do ar (UR) (câmara fria) e $27^{\circ}\text{C} \pm 5$ e $58\% \pm 7$ UR (temperatura ambiente). Em seguida, para a germinação utilizou-se o mesmo procedimento acima, porém apenas em 25°C .

Para contagem da geminação (PG) foi adotado como critério a protrusão da raiz primária, de acordo com Labouriau (1983).

Em seguida, a porcentagem de germinação foi estimada por $PG = (\sum n_i / N) \times 100$, onde PG (%) é a porcentagem de germinação, n_i é o número de sementes germinadas no dia e N é o número total de sementes germinadas; e o tempo médio de germinação por $TMG = (\sum n_i \cdot t_i) / \sum n_i$, TMG (Dias) é o tempo médio de germinação, n_i é o número de sementes germinadas num intervalo de tempo, n é o

total de sementes germinadas e t_i é os dias de germinação (Labouriau 1983).

Para a temperatura de germinação e o armazenamento de sementes, o delineamento experimental foi inteiramente casualizado. A análise de variância foi feita por meio do Teste F, quando F foi significativo, foram realizadas comparações das médias mediante a aplicação do Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade (SAS Institute, 2003).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As maiores porcentagens de germinação de sementes de quina-quina (*Coutarea hexandra* (Jacq.) K. Schum.) foram observadas em 25°C (Tabela 1). Enquanto, as sementes de quineira germinam adequadamente entre 20 e 25°C, de acordo com Leonhardt et al. (2002).

De acordo com Martins et al. (2010), as sementes de *Borreria densiflora* var. *latifolia* germinam adequadamente em 20, 25, 30, 35 e 20-30°C. Enquanto, as temperaturas constantes de 25°C, 30°C e 35°C e os substratos vermiculita e solo são os mais adequados para a germinação das sementes jenipapo (*Genipa americana* L.), segundo Andrade et al. (2000).

Tabela 1. Porcentagem (PG) e tempo médio de germinação (TMG) de sementes de quineira (*Coutarea hexandra* (Jacq.) K. Schum.) sobre papel e com fotoperíodo de 12 horas

Temperatura (°C)	PG (%)	TMG (Dias)
15	0,0d	0,0a
20	52,0c	22,4c
25	88,7a	14,8b
30	69,3b	15,9b
35	1,3d	28,5d
40	0,0d	0,0a
DMS	7,2	3,0
Coefficiente de Variação (%)	15,1	14,5

* e ** Médias seguidas na mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

O tempo médio de germinação de sementes de quineira foi menor em 25 e 30°C (Tabela 1). Enquanto, as sementes de quineira apresentam menor tempo médio de germinação entre 20 e 25°C, de acordo com Leonhardt et al. (2002). Provavelmente, as variações fisiológicas estejam relacionadas à variação genética entre as sementes de quineira, pois as mesmas são provenientes de estados com condições edafo-climáticas contrastantes (Amapá e do Rio Grande do Sul).

Durante pesquisas com 15 espécies de rubiáceas, Tan & Corlett (1987) confirmaram a existência de grande

diferença quanto à porcentagem de germinação sob as mesmas condições ambientais (luz e temperatura ambiente de laboratório, com variação de 26 a 31°C). Por fim, os mesmos comentam que as diferenças comportamentais entre sementes da mesma espécie podem ser devido a diferenças genéticas ou variações fenotípicas e fisiológicas. Entretanto, segundo Braga et al. (1999) e Domingues et al. (2010), as sementes de purui (*Borojoa sorbilis* (Duque) Cuatre) e poaia da praia (*Mitracarpus hirtus* (L.) DC.) germinam ambas adequadamente em 30 e 20-30°C.

De acordo com Almeida (2003), as melhores porcentagem, velocidade e sincronização da germinação foram obtidas sob temperatura de 20°C, considerada

ótima para a germinação da sementes de pau-mulateiro (*Calycophyllum spruceanum* Benth.). Já sementes de *Oldenlandia corymbosa* L. necessitam de médias mais altas (35 a 40°C) pra germinarem (Corbineu & Côme, 1985).

As sementes de quineira armazenadas em sacos de papel em 10°C ± 2 e 40% ± 5 de umidade relativa do ar (UR) obtiveram maior porcentagem em menor tempo médio de germinação em relação as armazenadas em 27°C ± 5 e 58% ± 7 UR após 12 meses (Tabela 2). De acordo com Leonhardt et al. (2002), as condições de armazenamento em 5°C ± 2°C e 90% UR, em embalagem semi-permeável de polietileno, não se mostram adequadas para a manutenção da germinação das sementes após 12 meses.

Tabela 2. Teor de água (TA), porcentagem (PG) e tempo médio de germinação (TMG) de sementes recém coletadas de quineira (*Coutarea hexandra* (Jacq.) K. Schum.) e de sementes armazenadas em sacos de papel, em 10°C ± 2 e 40% ± 5 umidade relativa do ar (UR) e em 27°C ± 5 e 58% ± 7 UR, por 12 meses, germinadas sobre papel, em 25° e com fotoperíodo de 12 horas.

Temperatura (°C)	Inicia	10°C ± 2/40% ± 5	27°C ± 5/58% ± 7	DM	CV (%)
Parâmetro	1	UR	UR	S	
TA (%)	12,6	12,1	13,5	-	-
PG(%)*	88,7 ^a	80,5 ^b	16,5 ^c	7,8	16,4
TMG** (Dias)	14,8 ^a	16,6 ^a	20,2 ^b	3,1	15,2

* Médias seguidas na mesma letra nas linhas não diferem entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

No solo, Paz et al. (1999), Sasaki et al. (1999), Garcia-Nunez et al. (2001), Araujo & Cardoso (2006) e Ikeda et al. (2008) relatam que as sementes rubiáceas podem constituir um banco de sementes persistente, já que sementes dispersas conservaram-se viáveis até o próximo período de dispersão (12 meses). Ao contrário, conforme Vieira & Gusmão (2006), as sementes de jenipapo após 60 dias de armazenamento em temperatura ambiente ($25^{\circ}\text{C} \pm 2$ e $68\% \pm 3$ UR) perdem o potencial germinativo. Provavelmente, a perda da germinação de jenipapo está associada ao condicionamento inadequado de uma sementes considerada intermediária (Carvalho & Nascimento, 2000).

Leonhardt et al. (2002) utilizaram 5°C , porém a umidade relativa do ar era 90%. Já em $10^{\circ}\text{C} \pm 2$ e $40\% \pm 5$ (UR) observou-se a viabilidade para o armazenamento de sementes de quineira ao menos por 12 meses (Tabela 2).

De acordo Leonhardt et al. (2002), o teor de água inicial de sementes era de 13,8%, porém o mesmo aumentou para 16,9% e 18,3% em 4 e 12 meses, respectivamente. Em virtude das sementes ortodoxas serem higroscópicas, as sementes quineira utilizadas por Leonhardt et al. (2002) absorveram água durante armazenamento 90% de umidade relativa

do ar. Enquanto, as sementes de quineira utilizadas na presente pesquisa apresentavam inicialmente 12,6% de teor de água e, em 12 meses, os teores de água para sementes armazenadas em $10^{\circ}\text{C} \pm 2$ e $40\% \pm 5$ UR e $27^{\circ}\text{C} \pm 5$ e $58\% \pm 7$ UR foram de 12,1 e 13,5%, respectivamente. De acordo com Popinigis (1985), Aguiar et al. (1993) e Carvalho & Nakagawa (2000), o teor de água das sementes, a temperatura e a umidade relativa do ar é função para o armazenamento de sementes, sendo estes fatores inversamente proporcionais a manutenção da qualidade das sementes ortodoxas.

4. CONCLUSÃO

A temperatura ótima para a germinação de sementes de quineira é 25°C .

O armazenamento em saco de papel em $10^{\circ}\text{C} \pm 2$ e $40\% \pm 5$ UR mantém mais adequadamente o potencial germinativo de sementes de quineira por ao menos 12 meses.

5. REFERÊNCIAS

AGUIAR, I.B.; PIÑA-RODRIGUES, F.C.M; FIGLIOLIA, M.B.. **Sementes Florestais Tropicais**, ABRATES, Brasília, 1993. 350p.

ALBRECHT, J.M.F.; ALBUQUERQUE, M.C.L.F.; SILVA, F.S.M. Influência da

temperatura e do substrato na germinação de sementes de cerejeira. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 8, p. 49-55, 1986.

ALMEIDA, M.C. **Aspectos ecofisiológicos da germinação de sementes de mulateiro (*Calycophyllum spruceanum* Benth.) – Rubiaceae**. 2003. 114p. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas (Biologia Vegetal) – Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Rio Claro.

ANDRADE, A.C.S., SOUZA, A.F., 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**, v. 35, n. 3, p. 609-615, 2000.

ANDRADE, A.C.S.; PEREIRA, T.S. Efeito do substrato e da temperatura na germinação e no vigor de sementes de cedro - *Cedrela odorata* L. (Meliaceae). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 16, p. 34-40, 1994.

ARAÚJO, C. G.; CARDOSO, V. J. M. Storage in Cerrado soil and germination of *Psychotria vellosiana* (Rubiaceae) seeds. **Brazilian Journal of Biology**, v. 66, n. 2b, p. 709-717, 2006.

BEWLEY, J.D.; BLACK, M. **Seeds: physiology of development and germination**. 2.ed. New York: 445p.

BRAGA, L.F. et al. Efeito da temperatura na germinação de sementes de puruí (*Borojoa sorbilis* (DuRoi) Cuatrecasas – Rubiaceae): morfologia das sementes e das plântulas. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 21, n. 2, p. 47-52, 1999.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de**

sementes. Brasília: SNDA/DNDU/CLA, 1992. 365p.

CARNEIRO, J.W.P.; MARTINS, E.N.; BERTONHA, A. Influência da temperatura e de substratos na germinação e no vigor de sementes de *Stevia rebaudiana* (Bert.) Bertoni. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 9, p.101-106, 1987.

CARVALHO, J.E.U.; NASCIMENTO, W.M.O. Sensibilidade de sementes de jenipapo (*Genipa americana* L.) ao dessecamento e ao congelamento. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 22, p. 53-56, 2000.

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

CHACHALIS, D.; REDDY, K. N. Factors affecting *Campsis radicans* seed germination and seedling emergence. **Weed Science**, v. 48, n. 2, p. 212-216, 2000.

CORBINEAU, F.; CÔME, D. Effect of temperature, oxygen, and gibberellic acid on the development of photosensitivity in *Oldenlandia corymbosa* L. seeds during their incubation in darkness. **Plant Physiology**, v. 79, p. 411-414, 1985.

DOMINGUES, R.C.R.; GUIMARÃES, S.C.; SILVA, J.L. Germinabilidade de sementes de *Mitracarpus hirtus* em função da temperatura e emergência de plântulas em diferentes profundidades de semeadura In: XXVII CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 2010, Ribeirão Preto – SP. **Resumos - XXVII Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas**. Ribeirão Preto: SBPD, 2010, p. 1144-1148.

- FIGLIOLIA, M.B. **Colheita de sementes**. In: SILVA, A.; PIÑA-RODRIGUES, F.C.M.; FIGLIOLIA, M.B. (Eds.). **Manual Técnico de Sementes Florestais**. São Paulo: Instituto Florestal. 1995. n. 14: p.1-12.
- FIGLIOLIA, M.B.; AGUIAR, I.B. **Colheita de sementes**. In: AGUIAR, I.B.; PIÑA-RODRIGUES, F.C.M.; FIGLIOLIA, M.B. (Eds.). **Sementes florestais tropicais**. Brasília: ABRATES. 1993. p. 275-302.
- GARCIA-NUNEZ, C., AZÓCAR, A.; SILVA, J. F. Seed production and soil seed bank in three evergreen woody species from a neotropical savanna. **Journal of Tropical Ecology**, v. 17, p. 563-576. 2001.
- IKEDA, F.S.; MITJA, D.; VILELA, L.; SILVA, J.C.S. Banco de sementes em cerrado *sensu stricto* sob queimada e sistemas de cultivo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v. 43, n. 6, p. 667-673, 2008.
- KERBAUY, G.B. **Fisiologia vegetal**. Ed. Guanabara Koogan S.A., Rio de Janeiro, 2004. 452p.
- LABOURIAU, L.G. **A germinação das sementes**. Washington: Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas, 1983. 174p.
- LEONHARDT, C.; CALIL, A. C.; ANDRADE, R. N. B.; BUSNELLO, A. C. Comportamento germinativo de quineira, *Coutarea hexandra* (Jacq.) K. Schum. - Rubiaceae: influência das condições de temperatura e substratos e de armazenamento. In: XI ENCONTRO DE BOTÂNICOS DO RIO GRANDE DO SUL. Rio Grande do Sul. 2002. **Resumos - XI Encontro de Botânicos do Rio Grande do Sul**. Rio Grande do Sul: SBRS, 2002. p. 12-12.
- LORENZI, H.; MATOS, F.J.A. **Plantas medicinais no Brasil, nativas e exóticas**. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora Ltda, 2002. 512p.
- LUCENA, J.E.X.; BISPO, M.D.; NUNES, R.S.; CAVALCANTI, S.C.H.; TEIXEIRA-SILVA, F.; MARÇAL, R.M.; ANTONIOLLI, G.R.. Efeito antinociceptivo e antiinflamatório do extrato aquoso da entrecasca de *Coutarea hexandra* Schum. (Rubiaceae). **Revista Brasileira de Farmacognosia**. v. 16, n. 1, p. 67-72, 2006.
- MARIATH, I.R.; FALCÃO, H.S.; BARBOSA-FILHO, J.M.; SOUSA, L.C.F.; TOMAZ, A.C.A; BATISTA, L.M.; DINIZ, M.F.F.M.; ATHAYDE-FILHO, P.F.; TAVARES, J.F.; SILVA, M.S.; CUNHA, E.V.L. Plants of the American continent with antimalarial activity. **Revista Brasileira de Farmacognosia**. v. 19, n. 1a, p. 158-191, 2009.
- MARTINS, B.A.B.; CHAMMA, H.M.C.P.; DIAS, C.T.S.; CHRISTOFFOLETI, P.J. Germinação de *Borreria densiflora* var. *latifolia* sob condições controladas de luz e temperatura. **Planta Daninha**, v. 28, n. 2, p. 301-307, 2010.
- MARTINS, C. C. et al. Comportamento germinativo de sementes de leiteiro (*Peschiera fuchsiaefolia*): efeito da temperatura e luz. **Planta Daninha**, v.18, n.1, p.85-91, 2000.
- PAZ, H., MAZER, S. J.; MARTINEZ-RAMOS, M. Seed mass, seedling emergence and environmental factors in seven rain forest *Psychotria* (RUBIACEAE). **Ecology**, v. 80, p. 1594-1606. 1999.
- PEREIRA, MS; BARBOSA, M.R.V. A família Rubiaceae na Reserva Biológica

Guaribas, Paraíba, Brasil. Subfamílias Antirrhoideae, Cinchonoideae e Ixoroideae. **Acta Botânica Brasílica**. v. 18, n. 2, p. 305-318. 2004.

POPINIGIS, F. **Fisiologia de sementes**. Brasília: AGIPLAN, 1985. 289p.
SAS Institute. **SAS/STAT User's Guide**. Version 9.1. SAS Institute Inc; Cary NC. 2003.

SASSAKI, R. M., RONDON, J. N., Z Aidan, L. B.; FELLIPE, G. M.
Germination of seeds from herbaceous plants artificially stored in cerrado soil. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 21, p. 271-279. 1999.

TAN, H.T.W.; CORLETT, R.T. Seed germination in *Hedyotis* species (Rubiaceae). **Biotropica**, v. 19, n. 3, p. 286-288, 1987.

VÁZQUEZ-YANES, C.; OROZCO-SEGOVIA, A. Fisiología ecológica de semillas en la Estación de Biología Tropical "Los Tuxtlas", Veracruz, México. **Revista de Biología Tropical**, v. 35 (Suplemento 1), p. 85-96, 1987.

VIEIRA, F.A.; GUSMAO, E. Efeito das geberilinas, fungicidas e do armazenamento na germinação de sementes de *Genipa americana* L. (Rubiaceae). **Cerne**, v. n. 12, p. 137-144, 2006.