

Escarificação química em sementes de pitangueira¹

Daiane Silva Lattuada², Paulo Vitor Dutra de Souza³

Resumo – A escarificação química pode ser utilizada em sementes para otimizar sua germinação e uniformizar a produção de mudas, facilitando o manejo da cultura. Neste contexto, realizou-se um experimento com objetivo de testar a escarificação química em sementes de pitangueira (*Eugenia uniflora*). Os tratamentos adotados foram uma testemunha (T) (sem tratamento químico) e escarificação química (EQ) das sementes (6 % NaCl + 3mg L⁻¹ HCl + 20g L⁻¹ NaOH comercial) durante 40 minutos. Ao longo do experimento observou-se o número de sementes emergidas e, ao final deste, avaliou-se o percentual de emergência, o tempo médio de emergência, o índice e o coeficiente de velocidade de emergência, além dos parâmetros de crescimento das mudas (altura, diâmetro do caule, número de folhas, área foliar, massa fresca e massa seca de parte aérea e raiz). Adotou-se o delineamento experimental completamente casualizado, com três repetições de 21 sementes por tratamento para o teste de emergência e três repetições com sete mudas cada tratamento para os parâmetros de crescimento da planta. A escarificação permitiu reduzir significativamente o tempo médio de emergência, aumentou o índice e o coeficiente de velocidade de emergência das sementes e, ainda, incrementou os parâmetros de desenvolvimento das mudas de pitangueiras.

Palavras chave: propagação, dormência de sementes, *Eugenia uniflora*.

Chemical scarification of Surinam cherry seeds

Abstract – The chemical scarification can be used in seeds to optimize germination and uniform seedling production, facilitating the management of culture. In this context, was made an experiment with object to test chemical scarification of seeds of Surinam cherry (*Eugenia uniflora*). The treatments consisted of control (T) (without chemical treatment) and chemical scarification (EQ) seeds (6 % NaCl + 3 mg HCl L⁻¹ + 20 g NaOH L⁻¹) for 40 minutes. The number of seeds germinated was evaluated throughout the experiment. The percentage of emergency, mean emergency time, rate and coefficient of emergency, and the seedling growth parameters (height, stem diameter, leaf diameter, leaf number, leaf area, fresh and dry weight of shoot and root) were analyzed at the end of the test. The experimental design was completely randomized with three replications of 21 seeds per treatment to test emergency and three replicates of seven plants per treatment for the parameters of plant growth. Scarification has reduced significantly the mean emergence time, increased the rate and coefficient of germination and also increased growth parameters in seedling surinam cherry.

Key words: propagation, seeds dormancy, *Eugenia uniflora*.

Introdução

Para a instalação de pomares frutícolas, é incontestável a utilização de mudas de qualidade para assegurar o sucesso deste tipo de empreendimento. No Rio Grande do Sul, a maioria dos viveiros envolvidos na produção de espécies arbóreas nativas o faz a partir de sementes coletadas de matas nativas (POESTER et al, 2009). Desta

forma, verifica-se uma enorme carência de oferta de mudas produzidas com tecnologia que garanta a qualidade quanto às características agrônomicas e, conseqüentemente, assegure o fortalecimento econômico da exploração, para atender às exigências dos mercados consumidores. Este fato concorre para desestimular a consolidação da atividade de produção de mudas, inviabilizando iniciativas de implantação de viveiros comerciais. Neste contexto,

¹ Trabalho desenvolvido com apoio da Capes e do CNPq. Manuscrito submetido em 20/10/2011 e aceito para publicação em 20/01/1011.

² Eng.a Agrônoma, doutoranda no PPGFitotecnia, UFRGS. E-mail: daialattuada@gmail.com.br.

³ Eng. Agrônomo, Doutor em Agronomia, Professor do Departamento de Horticultura e Silvicultura, PPGFitotecnia, Faculdade de Agronomia, UFRGS, bolsista CNPq. E-mail: pvd Souza@ufrgs.br.

há necessidade da realização de pesquisas para obtenção de tecnologias aplicadas, com o objetivo de aumentar a diversidade de mudas de espécies nativas com quantidade e qualidade a custos adequados.

A pitangueira (*E. uniflora* L.) é originária da região que se estende desde o Brasil Central até o norte da Argentina, no entanto sua distribuição se fez ao longo de quase todo o território brasileiro, bem como em várias partes do mundo (FRANZON, 2004). É uma espécie frutífera e ornamental com potencial fitoterápico, podendo ser incluída em projetos de re-vegetação de áreas degradadas (REITZ *et al.* 1988; MARCHIORI & SOBRAL 1997; LORENZI 1998; BACKES & IRGANG 2002).

No Brasil, a maioria dos pomares de pitangueira é formado por mudas do tipo pé-franco, ou seja, resultantes de propagação via sementes. Mudas assim propagadas resultam em pomares desuniformes, quanto ao crescimento, floração e frutificação, dificultando as atividades de manejo da cultura (LIRA JÚNIOR *et al.*, 2007). Embora a propagação por sementes seja uma fonte de variabilidade genética, este tipo de muda é recomendado para a formação de porta-enxertos para propagação vegetativa de cultivares de alto rendimento agrícola e industrial, pois são adaptadas às condições de solo e clima da região de cultivo (HOFFMANN *et al.*, 2005).

Sementes do gênero *Eugenia* apresentam elevado teor de água (entre 40 % e 70 %); sendo consideradas recalitrantes; logo são sensíveis à dessecação (BARBEDO *et al.*, 1998; ANJOS & FERRAZ, 1999; ANDRADE & FERREIRA, 2000; ANDRADE *et al.*, 2003), o que acarreta problemas na sua viabilidade e no seu potencial de armazenamento. Em estudo de tolerância à dessecação de sementes de espécies de *Eugenia*, DELGADO & BARBEDO (2007) observaram que sementes de *Eugenia uniflora*, *E. brasiliensis*, *E. involucrata*, *E. pyriformis*, *E. umbelliflora* e *E. cerasiflora* são sensíveis à redução do teor de água para valores inferiores a 45 % e, acima deste valor, apresentam diferentes graus de sensibilidade à dessecação. Estes autores ainda concluíram neste estudo que sementes das espécies de *Eugenia* perdem a viabilidade em teores de água entre 15 % e 20 %.

As sementes de pitangueira não apresentam dormência; no entanto, o tegumento pode retardar a germinação das mesmas, prejudicando a uniformidade da germinação. A dormência pode estar relacionada ao fato de o tegumento atuar como barreira física à embebição de água ou à difusão de gases ou, ainda, pela presença no tegumento

de algum inibidor de desenvolvimento do embrião (SOESTISNA *et al.*, 1985). Diversos tratamentos são utilizados no tegumento de sementes com a finalidade de aumentar a taxa de germinação e a uniformidade de emergência das plantas. Processos físicos, como a imersão em água a diferentes temperaturas, calor seco, calor úmido, frio seco ou radiação, são exemplos (TEIXEIRA *et al.*, 2009). Também, há processos químicos com soluções ácidas, enzimas ou solventes orgânicos, e substâncias estimuladoras de germinação, como nitrato de potássio ou reguladores de crescimento. Além destas técnicas, há a remoção manual do tegumento (OLIVEIRA *et al.*, 2006).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a emergência e o desenvolvimento vegetativo inicial de mudas de pitangueira (*Eugenia uniflora*) provenientes de sementes escarificadas quimicamente.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em casa de vegetação do Departamento de Horticultura e Silvicultura da Faculdade de Agronomia/UFRGS, Porto Alegre (30°04'26,04" S e 51°08'7,08" W; 46,97 m de altitude), no período de 27 de setembro a 25 de novembro de 2008 (temperatura média no período de 21,8 °C). As sementes foram extraídas de frutos maduros de plantas nativas oriundas de Porto Seguro (BA). A coleta dos frutos foi realizada em julho de 2008, sendo imediatamente após extraídas suas sementes; lavadas com água corrente, postas a secar por 24 horas em papel absorvente, à sombra e em temperatura ambiente. Em seguida, foram armazenadas em sacos plásticos fechados e em temperatura de 3 °C a 5 °C até realização do experimento.

Os tratamentos constaram de uma testemunha (semeadura direta, sem tratamento químico) e escarificação química, onde 63 sementes de pitangueira foram imersas em solução contendo, 0,5 L de hipoclorito de sódio (NaClO) a 12 %, 3 mL de ácido clorídrico (HCl) e 20 g de hidróxido de sódio comercial (NaOH), diluídos para 1 L de água, permanecendo sob agitação por 40 minutos, com posterior lavagem em água corrente e remoção do tegumento, esfregando-se as sementes umas sobre as outras, no interior de um pano úmido (OLIVEIRA *et al.*, 2006).

A semeadura foi realizada em caixas (dimensão de 36x55x15 cm) contendo areia autoclavada, profundidade de semeadura de 1 cm, mantidas em cultivo protegido sob irrigação (100 ml dia⁻¹). A cada três dias observou-se o número de plântulas

emergidas (surgimento das estruturas aéreas na superfície do substrato) e ao final do experimento avaliou-se o percentual de emergência (% E), tempo médio de emergência (TME), índice de velocidade de emergência (IVE) e coeficiente de velocidade de emergência (CVE), calculados de acordo com OLIVEIRA (2009).

Após 60 dias de semeadura o teste de emergência foi finalizado, passando-se a avaliar os parâmetros de crescimento das mudas tais como a altura, medida do colo até o ápice da planta (cm); diâmetro do caule, ao nível do colo (mm); área foliar por planta (cm²), medida através de um medidor de área foliar marca LI-Cor, modelo LI - 3100; número de folhas por planta; massa fresca e massa seca de parte aérea e raiz (g). O acúmulo de massa seca das raízes e parte aérea por planta foi obtido pela secagem do material em estufa, com temperatura de 65 °C, até atingir peso constante.

O delineamento experimental adotado foi completamente casualizado com três repetições de 21 sementes por tratamento para o teste de emergência e três repetições com sete mudas cada tratamento para os parâmetros de crescimento da planta. Os resultados foram submetidos à análise de variância, sendo as médias (quando necessário os dados foram transformados usando X+10) diferenciadas estatisticamente pelo teste de Tukey ($P > 0,05$).

Resultados e Discussão

Não houve influência da escarificação química sobre o percentual de emergência, contudo este tratamento reduziu significativamente o tempo médio de emergência, além do índice e do coeficiente de velocidade de emergência nas sementes de pitangueira, tendo uniformizado e antecipado a emergência das sementes em uma semana (Tabela 1). Os percentuais de emergência das sementes obtidos foram de 86 % e 84,33 % para o tratamento testemunha e escarificada, respectivamente (Tabe-

la 1), sendo similares aos observados, para esta mesma espécie, por SCALON et al. (2001) e por CARVALHO et al. (1998) (65,7 % e 80 % de germinação, respectivamente).

Embora não tenha influenciado no percentual de emergência, quando se aplicou a escarificação química, observou-se, através dos valores de tempo médio de emergência, índice de velocidade de emergência e coeficiente de velocidade de emergência (Tabela 1), maior uniformidade de emergência de sementes e conseqüentemente melhor homogeneidade no desenvolvimento das plantas, o que pode propiciar facilidades no manejo das mudas produzidas, além de reduzir o tempo e custo de produção para o viveirista.

Similar ao atual trabalho, em cagaiteira, (*Eugenia dysenterica* DC), foi observado que ao retirar-se o tegumento das sementes, para promover a germinação *in vitro* e sob efeito de luz, ocorre uma germinação mais rápida e uniforme, embora não haja incremento no percentual de emergência. Além destes efeitos, a escarificação nesta espécie ainda propiciou um menor número de plântulas com má formação (MARTINOTTO et al. 2007). RIZZINI (1971), estudando a germinação de sementes de cagaiteira, verificou um efeito retardador do tegumento na velocidade de germinação, proporcional ao grau de integridade deste. O mesmo autor relaciona esta dormência com a impermeabilidade do tegumento ao ar quando da embebição das sementes, o que causaria deficiência em oxigênio ao embrião.

As mudas de pitangueira obtidas através da escarificação de sementes apresentaram incremento em altura (2,12 cm), diâmetro do caule na altura do colo (0,07 mm), número de folhas (1,54 folhas), tendo ainda praticamente duplicado a área foliar (Tabela 2). Estes dados ressaltam que a escarificação das sementes propicia maior aceleração no desenvolvimento de mudas, uma vez que o maior diâmetro de caule sugere maior particionamento de fotoassimilados da parte aérea (SCALON et al., 2001). Diâmetro de caule bem desenvolvido é uma

Tabela 1 - Percentual de emergência (% E), tempo médio de emergência em dias (TME dias), índice de velocidade de emergência (IVE) e coeficiente de velocidade de emergência (CVE) de sementes de pitangueira submetidas à escarificação química, cultivadas em casa de vegetação durante 60 dias. Porto Alegre, 2009.

| | % E | TME (dias) | IVE** | CVE** |
|--------------|-------|------------|-------|-------|
| Escarificada | 84,33 | 38,18* | 0,27* | 2,62* |
| Testemunha | 86,00 | 44,73 | 0,13 | 2,24 |
| CV % | 10,80 | 2,02 | 13,28 | 1,76 |

* Médias diferem significativamente pelo teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade.

** Médias transformadas (X+10).

Tabela 2 - Altura (cm), diâmetro (mm), número de folhas e área foliar de mudas de pitangueira obtidas a partir da germinação de sementes de pitangueira submetidas à escarificação química, cultivadas em casa de vegetação durante 60 dias. Porto Alegre, 2009.

| | Altura (cm) | Diâmetro (mm) | Número de Folhas | Área Foliar (cm ²) |
|--------------|-------------|---------------|------------------|--------------------------------|
| Escarificada | 7,11* | 1,13* | 5,64* | 15,61* |
| Testemunha | 4,99 | 1,06 | 4,10 | 8,89 |
| CV % | 12,81 | 2,38 | 35,36 | 26,85 |

* Médias diferem significativamente pelo teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade (Médias transformadas (X+10)).

Tabela 3 - Massa fresca de parte aérea e raiz e massa seca de parte aérea e raiz de mudas de pitangueira obtidas a partir da germinação de sementes de pitangueira submetidas à escarificação química, cultivadas em casa de vegetação durante 60 dias. Porto Alegre, 2009.

| | Massa Fresca (g) | | Massa Seca (g) | |
|--------------|------------------|-------|----------------|-------|
| | Parte Aérea | Raiz | Parte Aérea | Raiz |
| Escarificada | 0,34* | 0,88* | 0,14* | 0,27* |
| Testemunha | 0,18 | 0,85 | 0,09 | 0,36 |
| CV % | 1,19 | 1,95 | 0,73 | 0,96 |

* Médias diferem significativamente pelo teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade (Médias transformadas (X+10)).

característica desejável já que garante maior sustentação da muda (SCALON et al., 2001). Além de permitir antecipar a enxertia, portanto reduzindo o período necessário para produção das mudas.

Da mesma forma, o número de folhas é um fator inteiramente ligado ao desenvolvimento da planta, visto que elas são o principal local onde ocorre a fotossíntese, e também por serem centros de reserva, fonte de auxina e cofatores de enraizamento que são translocados para a base, contribuindo, ainda, para a formação de novos tecidos, como as raízes, sendo por isso mais importante que os caules (PEREIRA et al., 1991; HARTMANN et al., 1997). Entretanto, segundo SOUZA et al. (2006), o diâmetro do caule é um item fundamental para a avaliação do potencial de sobrevivência e crescimento no pós-plantio de mudas de espécies florestais. De acordo com esses autores, dentro de uma mesma espécie, as plantas com maior diâmetro apresentam maior sobrevivência, por apresentarem capacidade de formação e de crescimento de novas raízes. O diâmetro do caule é um bom indicativo de qualidade de mudas e tem forte correlação com a porcentagem de sobrevivência de mudas (CARNEIRO, 1995).

Quanto à massa fresca e seca de parte aérea e massa fresca de raiz, as mudas obtidas de sementes escarificadas apresentaram maior desen-

volvimento (Tabela 3). Contudo, a massa seca de raiz foi superior para as mudas de pitangueira do tratamento testemunha. Isto se deveu ao engrossamento das estruturas das raízes destas mudas, que pode ter ocorrido pelo estresse causado pelo maior período para germinar e o desgaste do embrião para romper o tegumento.

Resultado similar ao deste estudo foi encontrado por OLIVEIRA et al. (2006), trabalhando com tratamentos químicos para remoção do tegumento do porta-enxerto 'Trifoliata'. Estes autores concluíram que, independentemente da concentração adotada para o tratamento químico da semente, as sementes escarificadas emergiram mais rápido e resultaram em plantas com parâmetros de desenvolvimento vegetativo significativamente superiores às plantas oriundas de sementes com o tegumento intacto ou de sementes onde foi realizada a retirada manual do tegumento.

Conclusões

A escarificação permitiu reduzir o tempo médio de emergência, aumentar o índice e o coeficiente de velocidade de emergência das sementes e ainda, acelerar o desenvolvimento vegetativo de mudas de pitangueiras.

Referências

- ANDRADE, A. C. S.; CUNHA, R.; SOUZA, A. F.; REIS, R. B.; ALMEIDA, K. L. Physiological and morphological aspects of seed viability of a neotropical savannah tree, *Eugenia dysenterica* DC. *Seed Science and Technology*, v. 31, p. 125-137, 2003.
- ANDRADE, R. N. B.; FERREIRA, A. G. Germinação e armazenamento de sementes de uvaia (*Eugenia pyriformis* Camb.) - Myrtaceae. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 22, p. 118-125, 2000.
- ANJOS, A. M. G.; FERRAZ, I. D. K. Morfologia, germinação e teor de água das sementes de araçá-boi (*Eugenia stipitata* ssp. *sororia*). *Acta Amazonica*, v. 29, p. 337-348, 1999.
- BACKES, P.; IRGANG, B. Árvores do Sul: guia de identificação & interesse ecológico. As principais espécies nativas sul-brasileiras. Rio de Janeiro: Instituto Souza Cruz-Clube da Árvore, 2002.
- BARBEDO, C. J.; KOHAMA, S.; MALUF, A. M.; BILIA, D. A. C. Germinação e armazenamento de diásporos de cerejeira (*Eugenia involucrata* DC. - Myrtaceae) em função do teor de água. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 20, p. 184-188, 1998.
- CARNEIRO, J. G. A. Produção e controle de qualidade de mudas florestais. Curitiba: UFPR/FUPEF/Campos: UENF, 1995. 451 p.
- CARVALHO, J. E. U.; NASCIMENTO, W. M. O.; MULLER, C. H. Características físicas e de germinação de sementes de espécies frutíferas nativas da Amazônia. Belém: EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental (Belém, PA). 1998. 18 p.
- DELGADO, L. F. & BARBEDO, C. J. Tolerância à dessecação de sementes de espécies de Eugenia. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 42, n. 2, p. 265-272, 2007.
- FARIAS, V. C. C.; COSTA, S. S.; BATALHA, L. F. P. Análise de crescimento de mudas de cedrorana (*Cedrelinga catenaeformis* (Ducke) Ducke) cultivadas em condições de viveiro. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, v. 19, n. 2, p. 193-200, 1997.
- FRANZON, R. Frutíferas Nativas do Sul do Brasil, Palestras do II Simpósio Nacional do Morango e I Encontro de Pequenas Frutas e Frutas Nativas do Mercosul, Pelotas, Embrapa Clima Temperado. Documentos, 124, 2004 p. 251-265.
- HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E.; DAVIES JUNIOR, F. T. *Plant propagation: principles and practices*. 6. ed. New Jersey: Prentice Hall International, 1997. 770 p.
- HOFFMANN, A.; FACHINELLO, J. C.; NACHTIGAL, J. C. Formas de propagação de plantas frutíferas. In: FACHINELLO, J. C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J. C. *Propagação de plantas frutíferas*. Brasília: EMBRAPA Informação Tecnológica, cap. 2, p. 45-109, 2005.
- LIRA JÚNIOR, J. S. ; BEZERRA, J. E. F.; LEDERMAN, I. E.; SILVA JÚNIOR, J. F. Pitangueira. Recife: Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária - IPA, 2007. 87 p.
- LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. v.1. Nova Odessa, Plantarum, 382 p. 1998.
- MARCHIORI, J. N. C.; SOBRAL, M. Dendrologia das angiospermas – Myrtales. Santa Maria: Editora da UFSM, 304 p. 1997.
- MARTINOTTO, C.; PAIVA, R.; SANTOS, B. R.; SOARES, F. P.; NOGUEIRA, R. C.; SILVA, A. A. N. Efeito da escarificação e luminosidade na germinação *in vitro* de sementes de cagaiteira (*Eugenia dysenterica* DC.) *Ciência agrotecnica*, Lavras, v. 31, n. 6, p. 1668-1671, 2007.
- OLIVEIRA, R. P. DE; SCIVITTARO, W. B.; RADMANN, E. B. Escarificação química da semente para favorecer a emergência e o crescimento do porta-enxerto Trifoliata. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.41, n. 9, p. 1429-1433, 2006.
- OLIVEIRA, A. C. S.; MARTINS, G. N.; SILVA, R. F.; VIEIRA, H. D. Testes de vigor em sementes baseados no desempenho de plântulas. *Inter Science Place*, ano 2, n. 4, 2009.
- PEREIRA, F. M.; PETRECHEN, E. H.; BENINCASA, M. M. P.; BANZATTO, D. A. Efeito do ácido indolbutírico no enraizamento de estacas herbáceas de goiabeira (*Psidium guajava* L.) das cultivares 'Rica' e 'Paluma', em câmaras de nebulização. *Científica*, São Paulo, v. 19, n. 2, p. 199-206, 1991.
- POESTER, G. C.; COSSIO, R. R.; MELLO, R.; RUMI, R. Avaliação da diversidade de espécies arbóreas nativas produzidas em viveiros do estado do Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Agroecologia*, v. 4, p. 3722-3725, 2009.
- REITZ, R.; KLEIN, R. M.; REIS, A. Projeto Madeira do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: Sudesul-HBR, 1988.
- RIZZINI, C. T. Aspectos ecológicos da regeneração em algumas plantas do Cerrado. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, 3., 1971, São Paulo, SP. Anais... São Paulo: Ed. Blucher, 1971. p. 61-64.
- SCALON, S. P. Q.; SCALON FILHO, H.; RIGONI, M. R.; VERALDO, F. Germinação e crescimento de mudas de pitangueira (*Eugenia uniflora* L.) sob condições de sombreamento. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 23, n. 3, 2001.
- SOETISNA, U.; KING, M. W.; ROBERTS, E. H. Germination test recommendations for estimating the viability of moist or dry seeds of lemon (*Citrus limon*) and lime (*C. aurantifolia*). *Seed Science and Technology*, v. 13, p. 87-110, 1985.
- SOUZA, C. A. M. OLIVEIRA, R. B.; FILHO, S. M.; SOUZA, J. L. S. Crescimento em campo de espécies florestais em diferentes condições de adubação. *Ciência Florestal*, v.16, n. 3, p. 243-249, 2006.
- TEIXEIRA, P. T. L.; SCHÄFER, G.; SOUZA, P. V. D.; TODESCHINI, A.. A escarificação química e o desenvolvimento inicial de porta-enxertos cítricos. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 31, n. 3, p. 865-871, 2009.