

# Ácido Indolbutírico no Enraizamento de Estacas Lenhosas de Figueira (*Ficus carica* L.)

Cristiano Reschke Lajús<sup>1</sup>, Lúcia Salengue Sobral<sup>2</sup>, Alencar Belotti<sup>3</sup>, Marcoandre Savaris<sup>3</sup>, Silvana Lampert<sup>5</sup>, Sandra Regina Furini dos Santos<sup>6</sup> e Taciane Kunst<sup>7</sup>

## Introdução

A figueira é uma planta pertencente à família Moraceae e ao gênero *Ficus*. Para Dominguez [1] são conhecidas mais de 750 espécies de figueira, entre elas a espécie que se destaca agronomicamente é a *Ficus carica* L.

O segmento retirado da planta-mãe, com pelo menos uma gema vegetativa capaz de originar uma nova planta, é denominada de estaca, podendo ser estaca de ramos, de raízes e de folhas.

A propagação por estaquia tem sido estudada em vários países, utilizando basicamente substâncias reguladoras de crescimento das plantas ou fitorreguladores (auxinas, giberelinas, citocininas, ácido abscísico e etileno) em variadas concentrações e diferentes espécies vegetais.

Neste contexto, destaca-se os fitorreguladores a base de auxinas, os quais apresentam maior efeito no processo de enraizamento, tais como: ácido indolbutírico (AIB), ácido naftalenacético (ANA) e ácido indolacético (AIA).

De acordo com Fachinello *et al.* [2] as auxinas compõem o grupo de reguladores de crescimento que apresentam o maior efeito na formação de raízes em estacas, pois possuem ação na formação de raízes adventícias, na ativação das células do câmbio e na promoção do crescimento das plantas.

Conforme o mesmo autor a auxina aplicada em estacas de caule, causa um acúmulo da substância na sua base. Este acúmulo, por sua vez, promove a formação de um calo proveniente dos meristemas recém-formados pela ativação das células do câmbio, onde após a formação destes meristemas e ativação de outros já existentes, as raízes adventícias desenvolvem-se em abundância.

Vigor e sanidade são especialmente importantes para as estacas de enraizamento difícil para Platt e Opitz [3] assim se faz necessário, aumentar o número

de pesquisas em relação a produtos que ocasionem um vigor maior ao processo de enraizamento, proporcionando melhor sanidade dos materiais vegetais.

Com a finalidade de aproveitar o material lenhoso proveniente da poda de inverno, diminuindo o custo de produção final da muda, propondo uma alternativa ao método de propagação por estaquia de figueiras, é que esta pesquisa foi realizada, com o objetivo de avaliar a eficiência do fitorregulador (AIB) em diferentes concentrações (0 ppm; 1000 ppm; 2000 ppm e 3000 ppm), em relação ao enraizamento de estacas lenhosas de *F. carica*.

## Material e métodos

O trabalho foi realizado no Viveiro Universitário Florestal do Centro de Ciências Agro-Ambientais e Alimentos (CCAA) da Universidade Comunitária Regional de Chapecó, situada na região Oeste de Santa Catarina, no Município de Chapecó.

A pesquisa foi conduzida em um telado com câmara de nebulização, instalada no sentido norte-sul.

Para a redução da temperatura e insolação, foi colocado sobre o teto e laterais uma tela tipo sombrite, com capacidade de 50% de sombreamento.

O sistema de irrigação, do tipo intermitente, constou de duas linhas de bicos nebulizadores, a uma distância de 1 m entre bicos e 0,85 m entre linhas. As embalagens com as estacas ficaram 1,20 m abaixo dos nebulizadores.

As estacas lenhosas de figueira foram obtidas de um pomar, localizado no município de Chapecó/SC, no dia 10 de agosto de 2005.

Para cada tratamento, foi avaliada a capacidade de enraizamento das estacas, em relação ao fitorregulador (AIB em 3 concentrações: 1000ppm; 2000ppm; 3000ppm) e testemunha (0 ppm).

No preparo das soluções de AIB, o produto foi dissolvido, primeiramente, em 250 mL de álcool etílico.

Foi determinado um padrão em relação ao tamanho das

1. Professor do Centro de Ciências Agro-Ambientais e Alimentos, Unochapecó. Av. Senador Attílio Fontana, 591-E, Caixa Postal 747, Chapecó, SC, CEP 89809-000. E-mail: clajus@unochapeco.edu.br.

2. Professor do Centro de Ciências Agro-Ambientais e Alimentos, Unochapecó. Av. Senador Attílio Fontana, 591-E, Caixa Postal 747, Chapecó, SC, CEP 89809-000.

3. Técnico Ambiental do Centro de Ciências Agro-Ambientais e Alimentos, Unochapecó. Av. Senador Attílio Fontana, 591-E, Caixa Postal 747, Chapecó, SC, CEP 89809-000.

4. Acadêmico do Curso de Ciências Biológicas do Centro de Ciências Agro-Ambientais e Alimentos, Unochapecó. Av. Senador Attílio Fontana, 591-E, Caixa Postal 747, Chapecó, SC, CEP 89809-000.

5. Acadêmica do Curso de Ciências Biológicas do Centro de Ciências Agro-Ambientais e Alimentos, Unochapecó. Av. Senador Attílio Fontana, 591-E, Caixa Postal 747, Chapecó, SC, CEP 89809-000.

6. Acadêmica do Curso de Ciências Biológicas do Centro de Ciências Agro-Ambientais e Alimentos, Unochapecó. Av. Senador Attílio Fontana, 591-E, Caixa Postal 747, Chapecó, SC, CEP 89809-000.

7. Acadêmica do Curso de Ciências Biológicas do Centro de Ciências Agro-Ambientais e Alimentos, Unochapecó. Av. Senador Attílio Fontana, 591-E, Caixa Postal 747, Chapecó, SC, CEP 89809-000.

estacas (20 cm), deixando cinco gemas por estacas.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, sendo que cada parcela foi constituída de 10 estacas, com quatro repetições.

Para a desinfestação, as estacas foram mergulhadas durante 5 minutos numa solução de hipoclorito de sódio a 1%.

Nas estacas foi realizado duas lesões longitudinais, com canivete de enxertia, em lados opostos da base das mesmas, com 4 cm de extensão, de modo a romper a casca e expor a região cambial.

O tratamento com o fitorregulador foi realizado por imersão da base da estaca durante 5 segundos, na solução de AIB (Fig. 1A).

As estacas foram imediatamente plantadas no substrato orgânico, produzido através do método da compostagem (Fig. 1B).

A base da estaca foi enterrada cerca de 10 cm de profundidade no substrato.

Após 75 dias de permanência das estacas no substrato, foram avaliadas as seguintes variáveis: estacas enraizadas (%), estacas com calos (%), estacas não enraizadas (%), número de raízes primárias, comprimento da maior raiz (mm), massa fresca do sistema radicular (g), massa fresca da parte aérea de estacas enraizadas (g), massa seca do sistema radicular (g), massa seca da parte aérea de estacas enraizadas (g).

Como estaca enraizada considerou-se todas aquelas que apresentavam, pelo menos, uma raiz visível.

O número de raízes por estaca foi determinado através da contagem apenas das raízes primárias, das estacas enraizadas.

Por raízes primárias foram consideradas as originadas diretamente das estacas.

Devido ao grande número de raízes formadas, optou-se pela medição apenas do comprimento da maior raiz primária em cada repetição (Fig. 1C).

O sistema radicular e a parte aérea das estacas tiveram sua massa fresca determinada através da pesagem em balança eletrônica, logo após o término da avaliação do comprimento da maior raiz (régua milimétrica).

Para a determinação da massa seca do sistema radicular e da parte aérea das estacas, utilizou-se uma estufa regulada a 60°C, até atingir o seu peso constante.

Os dados coletados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as diferenças entre médias foram comparadas pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

## Resultados

A análise de variância revelou efeito significativo dos tratamentos testados em relação à porcentagem de estacas enraizadas. Os tratamentos com o fitorregulador AIB nas concentrações 1000 ppm, 2000 ppm e 3000 ppm, apresentaram diferenças significativas, quando comparados com a testemunha. A porcentagem total de estacas enraizadas, tratadas com AIB, obteve os respectivos valores: 82% (1000

ppm), 92% (2000 ppm), 78% (3000 ppm) e a testemunha resultou em 20% das estacas enraizadas.

Para a variável porcentagem de estacas com calos, a análise de variância não revelou efeito significativo em relação aos tratamentos testados. Os tratamentos com o fitorregulador AIB e a testemunha, não apresentaram diferenças significativas, obtendo valores entre 06% e 14%.

A análise de variância revelou efeito significativo dos tratamentos testados em relação à porcentagem de estacas não enraizadas. Os tratamentos com o fitorregulador AIB nas três concentrações, apresentaram diferenças significativas, quando comparados com a testemunha. A porcentagem total de estacas não enraizadas, tratadas com AIB, obteve os seguintes valores: 4% (1000 ppm), 2% (2000 ppm) e 10% (3000 ppm), diferindo da testemunha, a qual obteve 60% das estacas não enraizadas.

A análise de variância revelou efeito significativo dos tratamentos testados em relação ao número de raízes primárias. Todos os tratamentos com o fitorregulador AIB nas concentrações 1000 ppm, 2000 ppm e 3000 ppm, respectivamente, apresentaram diferenças significativas, quando comparados com a testemunha. O número de raízes primárias, tratadas com AIB, apresentou os respectivos valores: 6,50 (1000 ppm), 7,25 (2000 ppm) e 5,75 (3000 ppm), diferindo da testemunha, a qual obteve 2,75 raízes primárias.

Em relação a variável comprimento da maior raiz os resultados obtidos através da análise de variância demonstraram que não houve efeito significativo dos tratamentos testados. Entretanto os tratamentos com o fitorregulador AIB nas concentrações 1000 ppm, 2000 ppm e 3000 ppm, apresentaram valores expressos em mm superiores a testemunha. No fitorregulador AIB, o comprimento da maior raiz variou entre 13,11 mm a 15,72 mm. A testemunha apresentou 4,22 mm de comprimento da maior raiz.

Para a variável massa fresca do sistema radicular, a análise de variância não revelou efeito significativo em relação aos tratamentos testados. Os tratamentos com o fitorregulador AIB (1000 ppm: 0,046 g; 2000 ppm: 0,065 g e 3000 ppm: 0,055 g) e testemunha (0,023 g), não apresentaram diferenças significativas.

Para a variável massa fresca da parte aérea, a análise de variância não revelou efeito significativo em relação aos tratamentos testados. Os tratamentos com o fitorregulador AIB e testemunha, não apresentaram diferenças significativas, obtendo valores entre 0,566 a 0,733 g.

Na variável massa seca do sistema radicular, a análise de variância não revelou efeito significativo em relação aos tratamentos testados. Os tratamentos com o fitorregulador AIB e a testemunha, não apresentaram diferenças significativas, obtendo valores entre 0,006 e 0,015 g.

Em relação à variável massa seca da parte aérea, a análise de variância não revelou efeito significativo em relação aos tratamentos testados. Nos tratamentos com o fitorregulador AIB nas três concentrações e a testemunha não apresentaram diferenças significativas, com valores que variaram de 0,322 a 0,429 g.

## Discussão

As taxas de enraizamento obtidas com o uso do AIB, em geral acima de 78%, são consideradas satisfatórias, concordando com diversos autores que trabalharam com o mesmo fitorregulador, porém em diferentes concentrações e espécies vegetais. Este comportamento pode ser atribuído ao grau de lignificação dos tecidos, favorecendo a formação de calos na estaca e, conseqüentemente, desencadeando o processo de enraizamento.

Tonietto *et al.* [4] avaliando cultivares de ameixeira, com a cv. 'Reubenel' obtiveram 10% de estacas enraizadas, tratadas com 2000 mg.L<sup>-1</sup> de AIB.

O efeito positivo do AIB sobre o comprimento das raízes foi constatado por alguns autores, como Rufato *et al.* [5] onde as estacas apresentaram um aumento no comprimento da maior raiz, de 0,02 cm (sem AIB) para 0,55 cm (2000 mg.L<sup>-1</sup>).

Além da porcentagem de enraizamento, a qualidade do sistema radicular formado é essencial para garantir o vigor da estaca, pois materiais vegetativos que não apresentam o enraizamento desejado, resultarão em materiais não aproveitados futuramente. Portanto características como número de raízes primárias, comprimento, massa fresca da parte aérea e sistema radicular e massa seca da parte aérea e sistema radicular das estacas devem ser consideradas.

Conseqüentemente os tratamentos que obtiveram os maiores índices de raízes primárias emitidas por estacas, foram os tratamentos que proporcionaram a

maior porcentagem de estacas enraizadas e vice-versa, obtendo correlações entre a porcentagem de estacas enraizadas e não enraizadas com o número de raízes emitidas por estacas.

Não existe na literatura uma referência em relação ao comprimento adequado de raízes. No entanto, esse fator está relacionado à capacidade de sobrevivência e de desenvolvimento da planta após o período de formação das raízes. Assim, quanto maior for o comprimento das raízes formadas, maiores serão as possibilidades de se obter uma muda de qualidade.

O uso do AIB aumentou, em todas as concentrações testadas, a porcentagem de enraizamento e a qualidade do sistema radicular formado.

## Referências

- [1] DOMINGUEZ, A.F. 1990. La higuera. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa. 190p.
- [2] FACHINELLO, J.C.; HOFFMAN, A.; NACHTIGAL, J.C.; KERSTEN, E.; FORTES, G.R. de L. 1995. Propagação de plantas frutíferas de clima temperado. 2.ed. Pelotas: UFPEL. 178p.
- [3] PLATT, R.G.; OPITZ, K.W. 1973. Propagation of citrus. In: REUTHER, W. The citrus industry. Berkeley: University of California Press. p. 1-47.
- [4] TONIETTO, A.; FORTES, G.R. de L.; SILVA, J.B. da. 2001. Enraizamento de miniestacas de ameixeira. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal – SP. p. 643-646.
- [5] RUFATO, L.; ROSSI, A. de.; LOMBARDI, S.R.; RIBEIRO, E.; KERSTEN, E. 1999. Efeito de diferentes concentrações de Floriglucinol no enraizamento de estacas lenhosas de duas cultivares de pessegueiro (*Prunus persica* L. Batsch) tratadas com AIB. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal – SP. p. 297-300.



**Figura 1.** Estacas lenhosas de *Ficus carica* (Chapecó, SC – 10/08/2005). (A), estacas com lesões longitudinais realizadas na base, tratadas com o AIB; (B), plantio das estacas em substrato orgânico; (C), estacas enraizadas de *F. carica*.