



Resgate vegetativo de árvores de *Tectona grandis* Linn F. pelo enraizamento de estacas

Yorleny BADILLA^{1*}, Aloisio XAVIER², Olman MURILLO³

¹ Escuela de Ingeniería Forestal, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Cartago, Costa Rica.

² Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais, Brasil

³ Escuela de Ingeniería Forestal, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Cartago, Costa Rica.

* E-mail: yorlenybadilla@yahoo.es

Recebido em outubro/2015; Aceito em março/2016.

RESUMO: O objetivo desse trabalho foi avaliar o enraizamento de estacas provenientes das brotações advindas da decepta e do anelamento do caule de árvores de *Tectona grandis*, assim como de estacas originadas do sistema radicular. Foram selecionadas árvores em plantios comerciais (propagados via semínifera) de 5, 10 e 15 anos de idade, na fazenda Bacaeri, localizada no município Alta Floresta, Mato Grosso. Foram selecionadas 20 árvores por idade, sendo aplicados os três tratamentos (decepta, anelamento e coleta de raiz). O experimento seguiu um arranjo fatorial (3 x 3), em delineamento estatístico inteiramente ao acaso, considerando as três idades e os três tratamentos testados. Com os resultados obtidos foram verificadas diferenças significativas, para a brotação e número de brotos, em relação à idade, à técnica de resgate, não obstante não foram encontradas diferenças estatísticas na interação “idade x técnica de resgate”. Quanto ao enraizamento das estacas, diferenças estatísticas foram observadas somente quanto à técnica de resgate. Os resultados indicaram que as técnicas de resgate, pela decepta e pelo anelamento do caule demonstraram ter potencial no resgate vegetativo desta espécie. O resgate de árvores da teca pelo método da estaquia radicular, não se torna viável nas condições avaliadas, pelo fato da baixa taxa de enraizamento (4%) e não obtenção de brotações nas estacas.

Palavras-chave: propagação vegetativa, silvicultura clonal, teca, estaquia.

Redemption vegetative of the *Tectona grandis* Linn F. trees by the stakes rooting

ABSTRACT: The objective of this study was to evaluate the rooting of cuttings of shoots arising from coppicing and stem girdling of teak trees, as well as stakes originated the root system. Trees were selected in commercial plantations (propagated via seminiferous) of 5, 10 and 15 years old, in Bakirifarm, located in the city Alta Floresta, Mato Grosso, Brazil. Twenty trees were selected by age, the three treatments being applied (cuts off, annealing and root collection). The experiment followed a factorial arrangement (3 x 3) in experimental design entirely to the decline, considering the three ages and the three treatments tested. With the results obtained significant differences were found for the budding and number of shoots in relation to age, rescue technique, never the less there were no statistical differences in the interaction “old x rescue technique”. As for root cutting, statistical differences were observed only on the rescue technique. The results indicated that the rescue techniques by cuts off and the stem girdling demonstrated a potential in vegetative recovery of this species. The rescue of teak trees by the method of root cuttings, does not be come viable under the conditions evaluated, because of the low strike rate (4%) and not getting shoots at the stake.

Keywords: vegetative propagation, clonal forestry, teak, cutting.

1. INTRODUÇÃO

A *Tectona grandis* é uma espécie arbórea, decídua, originária do continente Asiático, estando sua área de ocorrência confinada entre florestas úmida e decídua árida mista, em elevações em torno de 1.000 m na Índia, na Tailândia, no Laos, na Birmânia, no Camboja, no Vietnã e em Java (LAMPRECHT, 1990). Na atualidade, os plantios comerciais da teca, se estendem pela

África Tropical, Austrália, Ilhas do Pacífico, América Central e do Sul (WHITE, 1991; PANDEY; BROWN, 2000). Diversas técnicas de implantação e de manejo silvicultural têm sido adotadas nos plantios de *Tectona grandis*, resultando em grande produtividade de madeira, em uma rotação relativamente curta, quando comparada com os países de origem. No entanto, a produtividade destes plantios florestais apresenta números extremamente variáveis (FIGUEIREDO, 2005). Alguns autores

sugerem como prováveis causas dessa alta variabilidade na produtividade da espécie, as diferenças de localidade, as diferenças nas condições de manejo florestal, as diferenças entre procedências, a baixa qualidade das sementes ou de mudas, dentre outros fatores (KJAER; FOSTER, 1996; GOH; MONTEUUIS, 2005; BARROSO et al., 2005). No entanto, sabe-se que a produtividade pode aumentar substancialmente, a partir de seleção cuidadosa de procedência e de genótipos superiores (GOH; MONTEUUIS, 2005).

Recentemente, têm-se desenvolvido programas de melhoramento genético de teca, concentrando-se principalmente na clonagem de árvores de genótipo superior (NICODEMUS et al. 2000; MURILLO; BADILLA, 2004), sendo o resgate vegetativo de material adulto em campo uma etapa fundamental, tanto para o desenvolvimento de um programa de melhoramento quanto para a conservação de genótipos de interesse (WENDLING, 2003). Segundo Alfenas et al. (2009), o primeiro passo, após a seleção de árvores superiores é a obtenção de brotações fisiologicamente e ontogeneticamente juvenis. De forma geral, quando se objetiva reproduzir vegetativamente um material com características desejadas, o primeiro passo é o resgate do genótipo em condições de campo e obtenção de brotações com maior aptidão ao enraizamento adventício (WENDLING; XAVIER, 2001).

Em espécies lenhosas de difícil capacidade de enraizamento de estacas está relacionada ao grau de maturação, sobre o qual se tem observado que na fase juvenil as plantas possuem maior potencial de enraizamento que na fase adulta (HARTMANN et al., 2011). A técnica mais comumente utilizada no resgate vegetativo para a propagação de plantas adultas de espécies florestais tem sido a de cepa da árvore para a indução de brotações basais (MURILLO et al., 2003). As brotações emitidas nas cepas possuem características morfológicas e fisiológicas das plantas juvenis, as quais são de fundamental importância para a recuperação da competência ao enraizamento adventício (ALFENAS et al., 2009; XAVIER et al., 2013).

Outra técnica utilizada no resgate de árvores adultas é o anelamento na base do tronco, o qual possibilita a obtenção de brotações basais, onde a planta não é submetida ao corte e as brotações que ocorrem abaixo do ponto de anelamento são utilizadas na propagação clonal pela estaquia. Entretanto, a eficiência desse método é dependente da espécie/genótipo, da época do ano, das condições ambientais e fisiológicas da planta, assim como da intensidade e da praticidade do anelamento realizado (XAVIER et al., 2013).

Uma técnica pouco conhecida na área florestal para o resgate de árvores selecionadas é quanto ao uso de estacas radiculares, principalmente, devido à dificuldade na coleta de raízes das matrizes adultas e a pouca praticidade operacional do processo (HARTMANN et al., 2011). O objetivo deste trabalho foi avaliar o enraizamento de estacas provenientes das brotações advindas da de cepa e do anelamento do caule em árvores de *Tectona grandis*, assim como de estacas originadas do sistema radicular.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Material experimental

Para o resgate de material vegetativo de teca, foram selecionadas árvores aleatoriamente em plantios comerciais (propagados via semínifera) de 5, 10 e 15 anos de idade na fazenda Bacaeri, localizada no município Alta Floresta, Mato

Grosso. A região de Alta Floresta, de acordo com a Classificação de Köppen, apresenta um Clima Tropical Quente Úmido, com temperaturas entre 20 e 38°C, com uma média de 26°C; com máximas diárias de 34 a 37°C, a uma altitude média de 289 m. Os índices de pluviosidade anual acusam valores de 1.700 a 1.800 mm. Existem duas estações climáticas bem definidas, inverno seco com períodos de três meses (maio a julho) e verão chuvoso (FERREIRA, 2001).

Para avaliação do resgate vegetativo das árvores selecionadas de teca, foram selecionadas 20 árvores por idade em plantios comerciais seminais de 5, 10 e 15 anos, sendo realizado o tratamento da de cepa em dez matrizes das diferentes idades, bem como foram aplicadas as técnicas de anelamento e resgate de raízes simultaneamente nas outras dez matrizes selecionadas. O experimento seguiu arranjo fatorial (3 x 3), considerando as três idades e os três tratamentos testados (de cepa, anelamento no caule, coleta de raízes), em delineamento estatístico inteiramente ao acaso.

2.2. Metodologia

2.2.1. Resgate vegetativo via brotações induzidas pela de cepa da árvore

Árvores de *Tectona grandis* de 5, 10 e 15 anos de idade foram selecionadas e decepadas a uma altura de 20 cm do solo para proporcionar a emissão de brotações, sendo realizada uma limpeza de plantas daninhas e eliminação de ramos e folhas em torno do toco. Dois meses após a de cepa das árvores, foi avaliada a presença de brotações (1: com brotação e 0: sem brotação) e realizada a coleta das brotações, as quais foram acondicionadas em caixas de isopor, sem orifícios e com tampa, com uma camada de substrato úmido (constituído por turfa de sphagno, vermiculita expandida, casca de arroz carbonizada) no fundo da caixa para manter a umidade, sendo em seguida transferidas até o viveiro florestal da empresa Agrícola Verde Novo Ltda., localizada no município de Colíder, Mato Grosso.

Com as brotações foram preparadas estacas de 5 e 7 cm de comprimento, com uma redução de 75% da área foliar; mantidas em caixas de isopor com tampa e pulverizações com água por meio de pulverizador manual, em intervalos de tempo de 5 a 10 minutos até o estaqueamento.

Para o enraizamento, foi utilizada uma solução de AIB (ácido indolbutírico) em uma concentração de 2000 mg L⁻¹ na base da miniestaca. Posteriormente, foram estaqueadas, em ellepotes de 6 cm de altura e 3,5 cm de diâmetro, com o substrato comercial CAROLINA II BR (composto por turfa de sphagno (40,5%), vermiculita expandida (34,5%), casca de arroz carbonizada (24%), calcário dolomítico (1%), gesso agrícola (0,5%), fertilizante NPK (traços), pH 5,5 e condutividade elétrica (ms cm⁻¹) 0,7), e colocadas na casa de enraizamento com irrigação cada hora durante 30 segundos.

O enraizamento das miniestacas foi conduzido em casa de vegetação a qual é coberta com polietileno transparente e sombrite de 60% de redução da luminosidade, nas paredes e teto, com um regime de irrigação de 30 segundos a cada 20 minutos, visando manter a temperatura média de 25°C e uma umidade relativa do ar acima de 95%, onde permaneceram por um período de 15 dias. Após esse período, foram transferidas para aclimação, com um regime de irrigação de 30 segundos a cada 60 minutos, permanecendo por mais 15 dias. Ao término desse período foi avaliado o enraizamento.

2.2.2. Resgate vegetativo via brotações

Para a avaliação do resgate de árvores selecionadas de *Tectona grandis* por anelamento de caule, foram selecionadas árvores de 5, 10 e 15 anos de idade, sendo o anelamento realizado em dez matrizes de cada idade. O anelamento consistiu-se na retirada de um anel de casca da metade da circunferência do tronco de aproximadamente 10 cm de largura a uma altura de 15 cm do solo, até o rompimento da casca sem danificar o lenho.

Dois meses após realização do anelamento, foi avaliada a emissão de brotações (1: com brotação e 0: sem brotação) e posterior coleta das brotações para avaliar o do enraizamento adventício das estacas, conforme o procedimento descrito no item 2.2.1.

2.2.3. Resgate vegetativo via estacas radiculares

De cada árvore anelada, foram coletadas raízes que constituíram os propágulos radiculares. Foram coletadas raízes com diâmetro entre 2 e 3 cm, as quais foram acondicionadas em caixas de isopor, sem orifícios e com tampa, com uma camada de substrato úmido (constituído por turfa de sphagno, vermiculita expandida, casca de arroz carbonizada) no fundo da caixa para manter a umidade, sendo em seguida transferidas até o viveiro florestal empresa Agrícola Verde Novo Ltda., localizada no município de Colíder, Mato Grosso.

As estacas foram preparadas entre 8 e 10 cm de comprimento, as quais foram mantidas em caixas de isopor com tampa e pulverizações manuais com água, em intervalos de tempo de 5 a 10 minutos, até o estaqueamento. Posteriormente, no momento do estaqueamento foi realizada a aplicação de AIB numa concentração de 4.000 mg L⁻¹, na base da estaca e plantadas em substrato contido em caixas plásticas. As caixas plásticas possuíam dimensões de 50 cm de comprimento por 30 cm de largura, com uma camada de 15 cm do substrato comercial CAROLINA II BR (composto por turfa de sphagno (40,5%), vermiculita expandida (34,5%), casca de arroz carbonizada (24%), calcário dolomítico (1%), gesso agrícola (0,5%), fertilizante NPK (traços), pH 5,5 e condutividade eléctrica 0,7 mS cm⁻¹). Para o enraizamento, as caixas plásticas foram mantidas em casa de enraizamento com uma frequência de irrigação de 30 segundos a cada 20 minutos. As avaliações constaram da capacidade de emissão de brotações (1: com brotos, 0: sem brotos) e da competência de enraizamento (1: com raízes, 0: sem raízes) das estacas radiculares.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Resultados

Em relação às técnicas de resgate de árvores selecionadas de teca, a análise de variância indicou diferença significativa ($P > 0,95$) para indução da brotação e do número de brotos, em resposta à idade e à técnica de resgate. Encontrou-se diferença estatística para número de brotos para a interação “idade X técnica de resgate”. Com respeito ao enraizamento das estacas somente foi observada diferença estatística ($P > 0,95$) quanto à técnica de resgate (Tabela 1).

As avaliações quanto à emissão e ao crescimento das brotações foram realizadas 60 dias após o anelamento e a decepta, visto ser esse período aquele com boas condições para coleta de material vegetativo para enraizamento das estacas (Figura 1).

Verifica-se que as árvores de cinco anos de idade (Figura 2) apresentaram maior capacidade de emissão de brotos (63,33%), tendo as matrizes de 15 anos, o valor médio mais baixo (36,67%).

Tabela 1. Resumo da análise de variância quanto à indução de brotação (IB), ao número de brotos (NB) e ao enraizamento (ENR) em relação à idade e às técnicas de resgate de árvores selecionadas de *Tectona grandis*.

Fonte de variação	GL	Quadrado médio		
		IB	NB	ENR (%)
Idade (I)	2	0,544**	126,433**	1140,558 ^{ns}
Téc.de resgate (R)	2	5,911**	342,633**	11460,137**
(I) * (R)	4	0,344 ^{ns}	79,467**	747,706 ^{ns}
Média		48,89%	2,77	23,42%
CV _{exp} (%)		15,95	18,23	14,62

ns, *, ** e *** : não significativo a 0,05; significativo a 0,05; 0,01 e 0,001 de probabilidade, respectivamente, pelo teste de F.

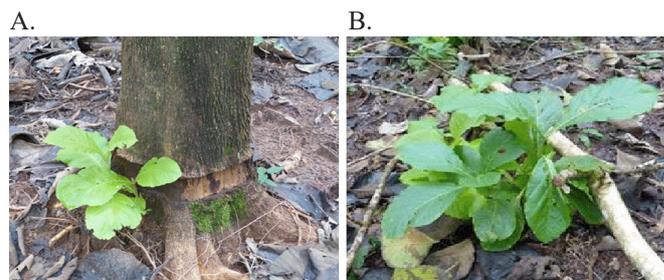


Figura 1. Emissão de brotação aos 60 dias após o anelamento (A) e da decepta (B) em árvores de *Tectona grandis* aos 10 anos de idade.

Nos tratamentos avaliados, a emissão de brotações foi maior nas árvores decepadas (86,67%), seguido pelas matrizes aneladas (60%) (Figura 5-A). O enraizamento das estacas coletadas de árvores decepadas foi de 43,09%, em quanto provenientes de árvores aneladas obteve-se 23,18% e somente 4% das estacas radiculares enraizaram (Figura 3-B). Diferenças significativas foram observadas entre as técnicas de resgate de decepta e de anelamento, quanto à indução de brotação (%); e em relação ao índice de enraizamento das estacas coletadas.

Como se pode observar na Tabela 2, houve variação no número de brotos emitidos por idade e pela técnica utilizada. Em árvores de cinco e dez anos de idade, o método da decepta proporcionou maior quantidade de brotos. Não obstante, aos 15 anos, não se verificaram diferenças significativas entre os métodos.

3.2. Discussão

As técnicas de resgate de árvores utilizadas neste estudo, a decepta e o anelamento do caule, induziram brotações basais nas

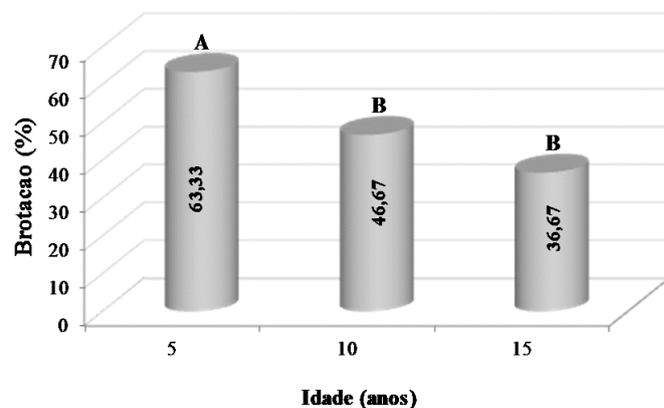


Figura 2. Emissão de brotação 60 dias em função da idade de árvores de *Tectona grandis*. As médias seguidas de uma mesma letra maiúscula, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao 95% de probabilidade.

Tabela 2. Número de brotos por matriz em função da idade e das técnicas de resgate vegetativo em árvores selecionadas de *Tectona grandis*.

Idade da árvore	Nº de brotos / árvore	
	Decepa	Anelamento do caule
5	8,6 ^{Aa}	2,9 ^{Ba}
10	10,4 ^{Aa}	1,8 ^{Bb}
15	0,6 ^{Ab}	0,6 ^{Ac}

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si, ao nível de 95% de probabilidade, pelo teste de Tukey. Letras maiúsculas na linha comparam médias entre idades; letras minúsculas na coluna comparam médias entre as técnicas de anelamento.

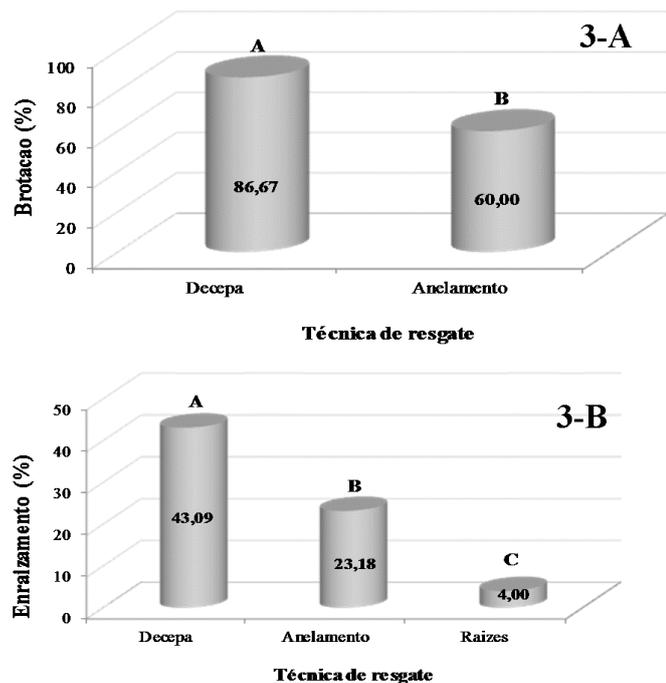


Figura 3. Emissão de brotação na decepa e o anelamento das matrizes (3-A) aos 60 dias e enraizamento de estacas por técnica de resgate (3-B) em função da idade das técnicas de resgate vegetativo de árvores de *Tectona grandis*. As médias seguidas de uma mesma letra maiúscula não diferem entre si pelo teste de Tukey a 95% de probabilidade.

árvores de *Tectona grandis*, gerando diferenças entre elas. Em geral, as árvores de 5 e 10 anos de idade, mostram um melhor comportamento que as matrizes de 15 anos, nos tratamentos de decepa e anelamento, quanto à emissão de brotação, número de brotos e enraizamento, o que pode estar, principalmente relacionado aos efeitos da idade ontogenética (WENDLING; XAVIER, 2001). Um fator que também pode ter influenciado neste resultado foi o provável aumento na relação citocinina/auxina e o estresse causado pela quebra parcial da dominância apical nas árvores aneladas ou perda total nas árvores decepadas.

Segundo Hartmann et al. (2011), a ruptura total ou parcial da dominância apical aumenta a relação citocinina/auxina o que pode beneficiar a emissão das brotações basais. A auxina é o hormônio vegetal que estimula o desenvolvimento de regiões apicais e sua biossíntese ocorre, principalmente, em tecidos com rápida divisão celular e crescimento, especialmente na parte aérea, já a citocinina é produzida principalmente nas raízes das plantas (TAIZ e ZEIGER, 2004).

Outro fator que pode ter induzido a emergência de novas brotações, é o estresse pelo anelamento, pois pode ter originado

distúrbios funcionais nas árvores, os quais brotaram como estratégia de sobrevivência. Nas plantas, o estresse acontece pela interrupção do transporte de fotossintetizados e outros metabólitos orgânicos das partes mais altas para as mais baixas na planta, o qual é executado por elementos e células crivadas, situados no floema (EPSTEIN e BLOOM, 2004; TAIZ e ZEIGER, 2004).

A técnica de resgate de material selecionado para as espécies do gênero *Eucalyptus*, já estão bem estabelecidas, utilizando principalmente, a decepa da árvore para a obtenção de brotações juvenis, que são utilizadas na propagação vegetativa por estaquia. Almeida et al. (2007) trabalharam com *Eucalyptus cloeziana*, avaliando a eficiência do enraizamento adventício em estacas extraídas de brotações obtidas por meio da decepa da árvore, anelamento do caule e indução de brotações epicórmicas em galhos podados. O resgate por brotações das árvores decepadas mostrou ser uma técnica mais viável em relação aos outros procedimentos aplicados, em função do número de brotações emitidas e da sua capacidade de enraizamento.

Com as técnicas de decepa e do anelamento do caule se conseguiu induzir a emissão de brotações basais nas árvores de *Tectona grandis*, contudo a decepa favoreceu a indução de maior número de brotos. Esse resultado pode ser consequência dos níveis hormonais na planta, da retirada da parte aérea pela decepa, a qual quebrou a dominância apical, e, conseqüentemente, o fluxo de auxina foi reprimido, contribuindo assim para o maior estímulo de brotações laterais (RAVEN et al., 2001).

Na atualidade são poucos os estudos realizados em relação ao resgate de árvores selecionadas de outras espécies. Para a espécie leguminosa *Ateleia glazioviana*, Silva (2007) determinou que com o uso de estacas caulinares provenientes de brotações de cepas de árvores com dois e dez anos de idade, com aplicação de AIB, as plantas matrizes velhas forneceram estacas com maiores condições de enraizamento e que a aplicação de AIB (5000 mg L⁻¹) gerou as maiores médias de enraizamento (23,8%).

Wendling et al. (2009) ao estudarem a técnica da decepa em araucária para a indução de brotações epicórmicas em árvores adultas, demonstraram a viabilidade desse método para o resgate de matrizes, conseguindo 60% de árvores com brotações, encontrando entre 7 e 59 brotos por matriz, com uma variação em altura entre 5 e 37 cm. Avaliando a indução de brotações epicórmicas em cepas, no enraizamento de estacas e enxertia no resgate de árvores adultas de *Cupressus lusitanica*, Kratz et al (2010) observaram pouca emissão de brotações em árvores de 5 anos, mortalidade nas cepas provenientes de árvores de 10 anos e baixos índices de enraizamento para as estacas coletadas das cepas, conseguindo melhores resultados pelo método da enxertia para o resgate de material das árvores selecionadas.

A técnica do resgate por anelamento, geralmente induz menor emissão de brotações, mais torna-se fundamental para espécies que não produzem brotações quando são decepadas e pode ser utilizada quando o corte não for permitido. Essa técnica permitiu a indução de brotações na base de árvores adultas de *Ilex paraguariensis*, uma espécie que tem proibição de corte no Brasil (SANTIN et al 2008).

Dias (2011) encontrou que o anelamento do caule e a decepa são eficientes na indução de brotações basais em árvores de *Anadenantheramacrocarpa*, obtendo como quantidade máxima 8 e 12 brotações, respectivamente.

Com relação ao enraizamento das estacas coletadas, pode-se observar diferença entre as estacas provenientes das brotações das árvores decepadas e as brotações das árvores aneladas, os percentagens de enraizamento atingidos foram baixos (43,09 e 23,18% respectivamente), o que indica a necessidade de desenvolver estudos para melhorar esses resultados.

Em estudos realizados com *Ilex paraguariensis*, estacas provenientes de árvores adultas alcançaram um enraizamento médio de 26,7% (HORBACH 2008). Com a espécie *Cordia trichotoma* Heberle (2010), avaliando o efeito do AIB no enraizamento de estacas basais e apicais de matrizes selecionadas, não se obteve enraizamento, resultado que pode ter sido gerado pelo alto grau de lignificação das estacas lenhosas, dificultando a formação de raiz.

Em *Cupressus lusitanica*, Kratz et al. (2010), conseguiram baixas percentagens de enraizamento, contudo, observaram calosidade em algumas estacas. Dias (2011) trabalhando com brotações basais de árvores de *Anadenantheramacrocarpa*, obteve enraizamento médio de 26,7% em estacas com diâmetros inferiores aos 4 mm.

Com respeito à técnica do resgate a partir de raízes, foi observada uma presença muito baixa de raízes nas estacas (4%) aos 60 dias de avaliação, porém não houve a emissão de brotos nas estacas radiculares.

Hartmann et al. (2011) citam diversos fatores que atuam no enraizamento adventício, entre os quais se destacam a espécie, as características genéticas da planta matriz, o grau de maturação e a época de coleta dos propágulos.

Com relação às estacas radiculares, Bonga (1982) menciona que as raízes podem conservar a sua juvenildade, possibilitando alta capacidade de regeneração das estacas mesmo quando coletadas em árvores com idade cronológica avançada.

Melo (2012), pesquisando com estacas radiculares adultas de louro-pardo, não conseguiu a formação de raízes, mais foi possível realizar a propagação vegetativa da espécie utilizando propágulos radiculares juvenis de 3 anos de idade. Com estacas radiculares juvenis grossas (1,6 - 2,5 cm), esse autor logrou maior porcentagem de brotação (26%), o maior número de brotos (0,30) e o maior comprimento dos brotos e raízes (2,27 e 5,40 cm, respectivamente), na comparação com estacas radiculares finas.

A condição fenológica da planta doadora dos propágulos vegetativos é considerada importante no enraizamento de estacas radiculares (KY-DEMBELE et al., 2010; SNEDDEN et al., 2010), devido principalmente ao fato de que a variação sazonal altera os processos fisiológicos (fotossíntese e sistema de transporte), que tem influência na disponibilidade de carboidratos e auxinas na planta (SCHIER; ZASADA, 1973). As estacas radiculares utilizadas no presente estudo foram coletadas no início da época de chuva, quando a teca se encontrava no período de emissão de folhas por ser uma espécie caducifólia, época em que as reservas energéticas haviam sido mobilizadas para a formação da copa.

Ky-Dembele et al. (2010) trabalhando com estacas radiculares adultas de mamboli (*Detarium microcarpum* Guill. & Perr), verificaram influência da época de coleta dos propágulos no potencial de brotação das estacas radiculares, sendo os níveis de carboidratos presente nas raízes coletadas no período de repouso diferentes daqueles disponíveis durante a fase de crescimento vegetativo.

4. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos mostraram que, o resgate de árvores selecionadas de *Tectona grandis* pela técnica de decepta e anelamento do caule, tem potencial para a clonagem desta espécie, obtendo melhores resultados em idades juvenis (5 anos), sendo que a decepta proporcionou maior emissão de brotações, número de brotações e melhor índice de enraizamento.

O resgate de árvores da teca pelo método da estaca radicular, não se torna viável nas condições avaliadas, pelo fato da baixa taxa de enraizamento (4%) e ausência de brotações nas estacas radiculares.

5. AGRADECIMENTOS

Ao Ministério de Ciência e Tecnologia (MICIT–CONICIT) e ao Instituto Tecnológico de Costa Rica (TEC), pela concessão de bolsas de estudo, e à empresa Agrícola Verde Novo Ltda., pelo apoio financeiro e de infraestrutura.

6. REFERÊNCIAS

- ALFENAS, A. C.; ZAUZA, E. A. V.; MAFIA, R. G.; ASSIS, T. F. de. **Clonagem e doenças do eucalipto**. 2 Ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 2009. 500 p.
- ALMEIDA, F. D. de; XAVIER, A.; DIAS, J. M. M. Propagação vegetativa de árvores selecionadas de *Eucalyptus cloeziana* F. Muell. por estaquia. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 31, n. 3, p. 445-453, 2007.
- BARROSO, D. G. et al. Diagnóstico de deficiência de macronutrientes em mudas de teca. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 29, n. 5, p. 671-679, 2005.
- BONGA, J. M. Vegetative propagation in relation to juvenility, maturity and rejuvenation. In: BONGA, J. M.; DURZAN, D. J. (eds.). **Tissue culture in forestry**. Boston: Martinus Nijhoff, Dr W Junk Publishers, 1982. p. 387-412. http://dx.doi.org/10.1007/978-94-017-3538-4_13
- DIAS, P. **Propagação vegetativa de angico-vermelho (*Anadenantheramacrocarpa* (Benth.) Brenan) por estaquia e miniestaquia**. 2011, 101 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. 2011.
- EPSTEIN, E.; BLOOM, A. J. **Nutrição mineral de plantas. Princípios e perspectivas**. 2.ed. Londrina: Editora Planta. 2004. 403 p.
- FERREIRA, J. C. V. **Mato Grosso e seus municípios**. Cuiabá: Secretaria de Estado da Educação, 2001. 155 p.
- FIGUEIREDO, E. O. **Teca (*Tectona grandis* L. f.): produção de mudas tipo toco**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2005. 22 p. (Embrapa Acre. Documentos, 101).
- GOH, D.; MONTEUUIS, O. Rationale for developing intensive teak clonal plantations, with special reference to Sabah. **Bois et Forêts des Tropiques**, Paris, v. 28, n. 3, p. 5-15, 2005.
- HARTMANN, H. T. et al. **Plant propagation: principles and practices**. 8 Ed. New Jersey: Prentice Hall, 2011. 915 p.
- HEBERLE, M. **Propagação in vitro e ex vitro de louro-pardo (*Cordia trichotoma* (Vell.) ArrabidaexStuedel)**. 2010. 76 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2010.
- HORBACH, M. A. **Propagação in vitro e ex vitro de erva-mate (*Ilex paraguariensis* Saint Hilaire – Aquifoliaceae)**. 2008. 52 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2008.

- KJAER, E. D.; FOSTER, G. S. **The economics of tree improvement of teak**. Hum Lebaek: Danida Forest Seed Centre. 1996. 17 p.
- KRATZ, D.; WENDLING, I.; BRONDANI, G. E.; DUTRA, L. F. Propagação assexuada de *Cupressus lusitanica*. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v. 30, n. 62, p. 161-164, 2010. <http://dx.doi.org/10.4336/2010.pfb.30.62.161>
- KY-DEMBELE, C. et al. Clonal propagation of *Detarium microcarpum* from root cuttings. **Silva Fennica**, Helsinki, v. 44, n. 5, p. 775-786, 2010. <http://dx.doi.org/10.14214/sf.452>
- LAMPRECHT, H. **Silvicultura nos trópicos: ecossistemas florestais e respectivas espécies arbóreas- possibilidades e métodos de povoamento sustentado**. Eschborn: Instituto de Silvicultura da Universidade de Göttingen, 1990. p. 310-313.
- MELO, L. **Seleção e regate de árvores superiores de candela (*Eremanthus eruthropappus* (DC.). Macleish)**. 2012. 165 f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG. 2012.
- MURILLO, O.; ROJAS, J. L.; BADILLA, Y. **Reforestación Clonal**. Cartago, Costa Rica Taller de Publicaciones. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Escuela de Ing. Forestal. 2003. 36 p.
- MURILLO, O.; BADILLA, Y. Breeding teak in Costa Rica. In: LI, B.; MCKEAN, S. (Eds.) **Forest genetics and tree breeding in the age of genomics – progress and future**. Raleigh: North Carolina State University, 2004. p. 105-110.
- NICODEMUS, A.; NAGARAJAN, B.; MANDAL, A. K.; SUBRAMANIAN, K. Genetic improvement of teak in India Potentials and Opportunities in Marketing and Trade of Plantation Teak: Challenge for the New Millennium. In: Proceedings of **Third Regional Seminar on Teak** July 31–August 4, 2000. Yogyakarta, Indonesia: Faculty of Forestry Gadjah Mada University, 2000. p. 277-294.
- PANDEY, D.; BROWN, C. Teak: a global overview. **Unasylva**, v. 51, n. 201, p. 3-13, 2000.
- RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. **Biologia vegetal**. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001. 906 p.
- SANTIN, D.; WENDLING, I.; BENEDETTI, E. L.; BRONDANI, G. E.; REISSMANN, C. B.; MORANDI, D.; ROVEDA, L. F. Poda e anelamento em erva-mate (*Ilex paraguariensis*) visando à indução de brotações basais. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, n. 56, p. 97-104, 2008.
- SCHIER, G. A.; ZASADA, J. C. Role of carbohydrate reserves in the development of roots suckers in *Populus tremuloides*. **Canadian Journal Forest Research**, v. 3, p. 234-250, 1973. <http://dx.doi.org/10.1139/x73-033>
- SILVA, M. O. C. B. da. **Estaquia caulinar de *Ateleia glazioveana* Baillon, Leguminosae – Papilionoideae**. 2007, 108 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007.
- SNEDDEN, J. et al. Propagating trembling aspen from root cuttings: impact of storage length and phenological period of root donor plants. **New Forests**, Dordrecht, v. 39, n. 2, p. 169-182, 2010. <http://dx.doi.org/10.1007/s11056-009-9162-7>
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. Trad. SANTARÉM, E. R. et al. (Trad.). 3 ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 719 p.
- WENDLING, I. **Propagação vegetativa de erva-mate (*Ilex paraguariensis* Saint Hilaire): estado da arte e tendências futuras**. Colombo: EMBRAPA Florestas. 2003. 45 p.
- WENDLING, I.; DUTRA, L. F.; HOFFMANN, H. A.; BETTIO, G.; HANSEL, F. Indução de brotações epicórmicas ortotrópicas para a propagação vegetativa de árvores adultas de *Araucaria angustifolia*. **Agronomia Costarricense**, San José, v. 33, p. 309-319, 2009.
- WENDLING, I.; XAVIER, A. Gradiente de maturação e rejuvenescimento aplicado em espécies florestais. **Floresta e Ambiente**, Seropédica, v. 8, p. 187-194, 2001.
- WHITE, K. J. Teak: some aspects of research and development. RAPA publication: 1991/17. Bangkok: FAO Regional Office for Asia and the Pacific (RAPA). 1991. 53 p.
- XAVIER, A.; WENDLING, I.; SILVA, R. L. **Silvicultura clonal: princípios e técnicas**. 2 Ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 2013. 279 p.