

Estaquia para propagação vegetativa do mofumbo

Cuttings for vegetative propagation of the mofumbo

Daniela Marques de Oliveira¹, Maria Clarete Cardoso Ribeiro², Clarisse Pereira Benedito², Emanuela Pereira de Paiva³ e Francisco Vanies da Silva Sá^{4*}

RESUMO – Objetivou-se avaliar a viabilidade do uso de indutores de enraizamento para a propagação vegetativa por estaquia do mofumbo. O experimento foi conduzido no período de setembro de 2011 a Junho de 2012 em casa de vegetação do Horto de Plantas Medicinais, do Departamento de Ciências Vegetais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, situada no município de Mossoró-RN. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições, cada parcela experimental foi constituída por dez estacas. Os tratamentos foram compostos por: T1- Testemunha, T2- Embebição em AIB na concentração de 3000mg/L por 5 min, T3- Embebição em extrato de tiririca (10%), T4- Embebição em água de coco pura, T5- Embebição polpa de banana pura, T6- Embebição em solução de água de coco + polpa de banana (200 mL/L e 100 g/L), respectivamente. Nas condições em que foi realizado o experimento, o mofumbo não se adequou ao processo de propagação via estaquia, sendo necessários mais estudos com propagação vegetativa dessa espécie. A imersão em extrato de tiririca (10%) e em polpa de banana pura promoveram os melhores resultados de enraizamento.

Palavras-chave: *Combretum leprosum* Mart., Estaquia, Indutores naturais.

ABSTRACT – In order to study the feasibility of using of inducing of rooting for vegetative propagation by cuttings of mofumbo. The experiment was conducted from September 2011 to June 2012 in the greenhouse of the Garden of Medicinal Plants, Department of Plant Sciences, Federal Rural University of the Semi-Arid - UFERSA, located in the municipality of Mossley -RN. It was studied in design completely randomized, with four replications, each plot was composed of ten stakes. The treatments were: T1-control, T2 - Soaking in IBA at 3000 mg/L for 5 min, T3- Soaking in extract of purple nutsedge (10%), T4- Soaking in pure coconut water, T5 - Soaking pulp pure banana and T6 - soak in a solution of coconut + banana pulp (200 mL/L and 100 g/L), respectively water. In the conditions in which the experiment was conducted, the mofumbo did not adapt to the propagation of cutting process, further studies of vegetative propagation of this species are needed. Immersion in extract of purple nutsedge (10%) and pure banana pulp promoted the best results of rooting.

Keywords: *Combretum leprosum* Mart., Cuttings, natural inducers.

INTRODUÇÃO

Entre os vegetais lenhosos da Caatinga destaca-se o mofumbo (*Combretum leprosum* Mart.), arbusto lenhoso, muito ramificado que cresce nos baixios, beira de rios e quebradas de serras. Segundo Barroso *et al.* (1991) a família Combretaceae abrange cerca de 20 gêneros e aproximadamente 475 espécies, difundidas nas regiões tropicais, de família com características relativamente avançadas, cujos membros ocupam ambientes especiais, como mangue e regiões áridas, sua principal característica é a adaptação sofrida para dispersão pelo vento ou pela água.

De acordo com Sampaio *et al.* (2005) o mofumbo possui ampla importância por ser uma planta madeireira, de recurso floral de néctar e pólen, medicinal e produtora de princípios ativos. Lima *et al.* (2009) afirmam o uso etnofarmacológico principalmente no tratamento de doenças como câncer, lepra, febres tropicais, cólicas, complementando é ainda utilizado no tratamento de hemorragias, cicatrizante e como sedativo conforme afirmação de Pietrovski *et al.* (2006).

A propagação do mofumbo é feita especialmente por sementes, embebidas em água após a retirada do fruto. Conforme a informação de Andrade - Lima (1981) durante a embebição das sementes, a água deve ser trocada várias vezes. Esta espécie, ainda não foi propagada vegetativamente pelo método da estaquia, embora seja uma prática comum em outras espécies florestais.

Segundo Assis (1997), a propagação vegetativa tem um lugar especial na área florestal. O seu uso econômico é justificado quando a disponibilidade de genótipos de alta produtividade e/ou, sementes é insumo limitado. Nestas condições, um programa que utiliza a propagação vegetativa pode distribuir com maior rapidez e eficiência os resultados de programas de melhoramento genético, reduzindo, assim, seus custos finais.

A propagação vegetativa é uma técnica utilizada para produzir uma planta geneticamente idêntica à planta-mãe. Isso só é possível porque as células contêm, em seus núcleos, a informação necessária para gerar uma nova planta, calcada no princípio da totipotência (EMBRAPA, 2000).

*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 11/12/2013 ; Aprovado em 26/03/2014

¹ Mestranda em manejo de solo e água; Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró - RN; Email: daniela_mo.agron@hotmail.com

² D. Sc. Professor da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró - RN; Email: clarete@ufersa.edu.br; clarissepb@hotmail.com

³ Doutoranda em Fitotecnia da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró - RN; Email: emanuelappaiva@hotmail.com

⁴ Graduando em Agronomia da Universidade Federal de Campina Grande, Pombal - PB, Email: vanies_agronomia@hotmail.com

A técnica de multiplicação vegetativa mais comumente utilizada para a clonagem de plantas lenhosas, em larga escala, tem sido o enraizamento de estacas. A viabilidade da propagação comercial de mudas por estaquia depende da capacidade de enraizamento de cada espécie, da qualidade do sistema radicular formado e do desenvolvimento posterior da planta (NEVES *et al.*, 2006). A dificuldade no enraizamento de estaca de algumas espécies pode ser superada se fornecidas condições ótimas para o enraizamento (VERGER *et al.*, 2001). Segundo Pio *et al.* (2003), vários fatores podem influenciar no enraizamento das estacas, tanto intrínsecos, relacionados à própria planta, quanto extrínsecos, ligados às condições ambientais.

A aplicação de fitorreguladores é uma prática muito utilizada para promover o enraizamento de estacas. O grupo de reguladores de crescimento usado com maior frequência é o das auxinas, que são essenciais no processo de enraizamento, possivelmente por estimularem a síntese de etileno, favorecendo assim a emissão de raízes (NOBERTO *et al.*, 2001). As principais auxinas utilizadas são: o ácido indolbutírico-AIB, o ácido naftaleno acético-ANA e o ácido indolacético-AIA (GRATTAPAGLIA & MACHADO, 2004).

Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi verificar a viabilidade do uso de indutores de enraizamento para a propagação vegetativa por estaquia do mofumbo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no período de setembro de 2011 a Junho de 2012 em casa de vegetação do Horto de Plantas Mediciniais, do Departamento de Ciências Vegetais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, situada no município de Mossoró-RN.

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições, cada parcela experimental foi constituída por dez estacas. Os tratamentos foram compostos por: T1- Testemunha, T2- Embebição em AIB na concentração de 3000mg/L por 5 min, T3- Embebição em extrato de tiririca (10%), T4- Embebição em água de coco pura, T5- Embebição polpa de banana pura, T6- Embebição em solução de água de coco + polpa de banana (200 mL/L e 100 g/L), respectivamente. Para a obtenção do extrato de tiririca, coletou-se a mesma no campo da UFERSA, em seguida foram lavadas em água corrente e postas para secar em folha de papel, e logo após foram pesadas em balança analítica 50g do material verde e trituradas em um

liquidificador com 1000mL de água e por último o extrato obtido foi peneirado e colocado no recipiente para fazer uso. Já para a obtenção da polpa de banana pura, foram pesadas em balança analítica 100g da banana prata (*Musa paradisiaca L.*) e em seguida foi triturada em um liquidificador com 100mL de água.

Os substratos utilizados para ambos os tipos de propagação foram: areia, esterco bovino e vermiculita nas proporções 1 : 1 : 1, esterilizados em autoclave a 105°C por 60 minutos. Foram utilizadas bandejas plásticas com dimensões 33, 23, 4,5 cm (comprimento, largura e altura) respectivamente, previamente lavadas e esterilizadas com solução a 5% de hipoclorito de sódio (água sanitária) para evitar contaminações.

As estacas foram coletadas de plantas na fase vegetativa, com 18 cm de comprimento e diâmetro de 0,5 cm, sendo inserida no substrato a 1/3 do seu tamanho, e cobertas com saquinhos plásticos para manter a umidade e evitar o ressecamento.

Foram realizada duas irrigações periódica sendo uma no período da manhã e outra no período da tarde modo a deixar o substrato próximo da capacidade

Durante a condução do experimento foram monitorados: A Porcentagem de estacas com folhas persistentes, por meio da relação das folhas persistência após a semeadura das estacas; Porcentagem de estacas brotadas, pela relação entre as estacas brotadas aos sessenta dias após o plantio e o total de estacas plantadas; Número de brotações, mesurado pela contagem das brotações emitidas pela estaca; Porcentagem de estacas com calos, retirando-as do substrato e em seguida foram imersas em água limpa para observação da presença de calos.

Os dados obtidos foram avaliados mediante análise de variância pelo teste 'F'. Nos casos de significância, foi realizado teste de médias (Tukey à 5% de probabilidade) com auxílio do software SISVAR 5.0 (Ferreira, 2003).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observam-se influências significativas dos indutores de enraizamento sob a propagação vegetativa do mofumbo, verificado influência significativa ao nível de 1% de probabilidade ($p \leq 0,01$) para as variáveis porcentagem de estacas com calo, porcentagem de estacas brotadas e número de brotações e ao nível de 5% de probabilidade ($p \leq 0,05$) para a porcentagem de estacas com folhas persistentes (Tabela 1).

Tabela 1. Resumo da análise de variância das variáveis porcentagem de estacas com calo, porcentagem de estacas brotadas, número de brotações e porcentagem de estacas com folhas persistentes de estacas de mofumbo *Combretum leprosum* Mart.), submetidos a diferentes indutores de enraizamento. Mossoró- RN, 2014.

| Fontes de variação | GL | Quadrado Médio | | | |
|--------------------|----|--------------------|-------------------|-----------------------|---------------------|
| | | % ECC ¹ | % EB ¹ | Nº Brot. ¹ | % ECFP ¹ |
| Tratamento | 5 | 9,14** | 12,80** | 0,52** | 12,16* |
| Erro | 18 | 0,84 | 1,84 | 0,05 | 4,08 |
| CV (%) | | 46,76 | 20,27 | 15,10 | 83,86 |
| Média Geral | | 1,96 | 6,69 | 1,59 | 2,41 |

^{ns}, **, *Não significativo, significativo a $p < 0,01$ e $p < 0,05$, respectivamente; ¹Análise após transformação de dados $\sqrt{1 + X}$.

Na maioria dos tratamentos não houve presença de calos, apenas nos tratamentos T3 (Imersão em extrato de tiririca a 10%) e T5 (Imersão em polpa de banana pura) pode ser observada a presença de calos, embora tenha apresentado valores muito baixos com 17,5% (T3) e 15,0% (T5) (Figura 1). De acordo com Quadros (2009) a presença de calos pode interferir positivamente na diminuição da taxa de mortalidade, todavia, pode interferir negativamente na taxa de enraizamento.

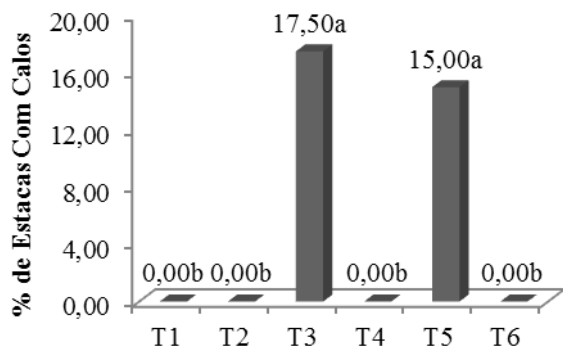


Figura 1. Porcentagem de estacas com calo de mofunbo (*Combretum leprosum* Mart.) submetidas a diferentes indutores de enraizamento. Letras diferentes indicam diferença estatística a 5% pelo teste de Tukey.

*T1 - Testemunha; T2 - Imersão em AIB na concentração de 3000mg/L por 5 min; T3 - Imersão em extrato de tiririca (10%); T4 - Imersão em água de coco pura; T5 - Imersão em polpa de banana pura; T6 - Imersão em solução de água de coco + polpa de banana (200 mL/L e 100 g/L).

Estudos indicam que a formação de calo em propágulos é um indicativo do fornecimento de condições ambientais adequadas para o enraizamento, mas, quando se observa a ausência de calo em propágulos juvenis e presença de calo em propágulos adultos, é um indicativo de baixa juvenildade dos propágulos (HARTMANN *et al.*, 2002). De acordo com Norberto *et al.* (2001) e Dutra *et al.* (2002), a época do ano está estreitamente relacionada com a consistência da estaca, sendo que as estacas coletadas em um período de crescimento vegetativo intenso (primavera/verão), possuem maior capacidade para enraizar, principalmente em espécies de difícil enraizamento, enquanto estacas coletadas no inverno possuem maior grau de lignificação.

Vale salientar que as estacas utilizadas nesta pesquisa foram obtidas de plantas as quais não passaram pelo processo de poda de rejuvenescimento, o que pode ter contribuído para a formação de calos e a não formação de raízes.

Apesar do extrato de folhas de tiririca possuir ação fitormônica, este não foi suficiente para promover o enraizamento das estacas, nas condições em que foram conduzidas o experimento. Estes resultados divergem dos obtidos por Mahamoud *et al.* (2009), que estudando o efeito de hormônio natural de *C. rotundus*, em estacas de *Morchella esculenta* comprovaram, que o extrato aquoso de tiririca possui compostos de ação fitohormônica, promovendo a maior média individual de brotos.

De acordo com Hartmann *et al.* (2002) algumas espécies mesmo com a aplicação de auxina exógena ainda

não é possível induzir a formação de raízes adventícias, uma vez que falta a presença de um ou mais co-fatores, tais como as condições ambientais (luz, umidade e temperatura), estágio fisiológico, tipo de propágulo e sua origem na planta-mãe (MALAVASI, 1994), espécie ou clone utilizados (SILVA, 1990) e as condições de maturação (GEORGE, 1993). Ou mesmo, devido ao curto período de tempo para a formação do sistema radicular. Em contrapartida, Silva (2009) em um experimento utilizando extrato de bulbos de tiririca, no enraizamento de estacas de pinhão-manso (*Jatropha curcas* L.), pôde verificar que este extrato apresentou-se como um bom promotor no enraizamento das estacas, favorecendo também um bom desenvolvimento do comprimento das raízes. Em um trabalho semelhante, Alves Neto (2008) avaliou o efeito de diferentes concentrações de extratos aquosos de tiririca sobre o enraizamento de cana-de-açúcar (*Saccharum* spp) e verificou que após 35 dias houve alta taxa de enraizamento. A presença de folhas nas estacas influencia no enraizamento das estacas, sendo as auxinas muito importantes nesse processo, uma vez que é produzida nas folhas novas e nas gemas, movendo-se naturalmente para a parte inferior da planta e acumulando-se na base do corte, junto com açúcares e outras substâncias nutritivas (HARTMANN *et al.*, 2002).

Apesar da polpa de banana ser um composto rico em aminoácidos, vitaminas e reguladores de crescimento (GEORGE, 1993), não foi suficiente para promover o enraizamento das estacas. Analisando o enraizamento *in vitro* de plântulas de *Dendrobium nobile* Lindl em diferentes meios de cultura Song *et al.* (1999) verificaram que a formulação Adubo Peters®- 3 g L⁻¹ + 20 g L⁻¹ de sacarose + 60 g L⁻¹ de polpa de banana proporcionou maior número de raízes.

Houve formação de brotações em todos os tratamentos, inclusive na testemunha, porém os maiores valores podem ser observados em T3 e T5, ambos com 80% de estacas brotadas. (Figura 2 A). Esses resultados corroboram com o número de brotações onde os tratamentos T3 e T5 também obtiveram o maior número de brotações entre as os tratamentos utilizados, verificando em média 3,3 e 3,1 brotações respectivamente. Observa-se ainda que o tratamento testemunha obteve o menor número de brotações por estaca sendo verificado em média 0,37 brotações, sendo 8,9 e 8,3 vezes inferior aos tratamentos T3 e T5 respectivamente (Figura 2 B). Tais resultados podem estar relacionado a presença concêntrica de fitoreguladores de crescimento presentes no extrato de tiririca e na polpa de banana estimulando a emissão de brotos pelas estacas de mofunbo. Respostas positivas na emissão de brotos com o uso de extrato de tiririca e de polpa de banana como indutor de enraizamento, também foram verificadas por Silva (2009) e Silva *et al.* (2005) em estacas de pinhão-manso (*Jatropha curcas* L.) e de plântulas de orquídeas respectivamente.

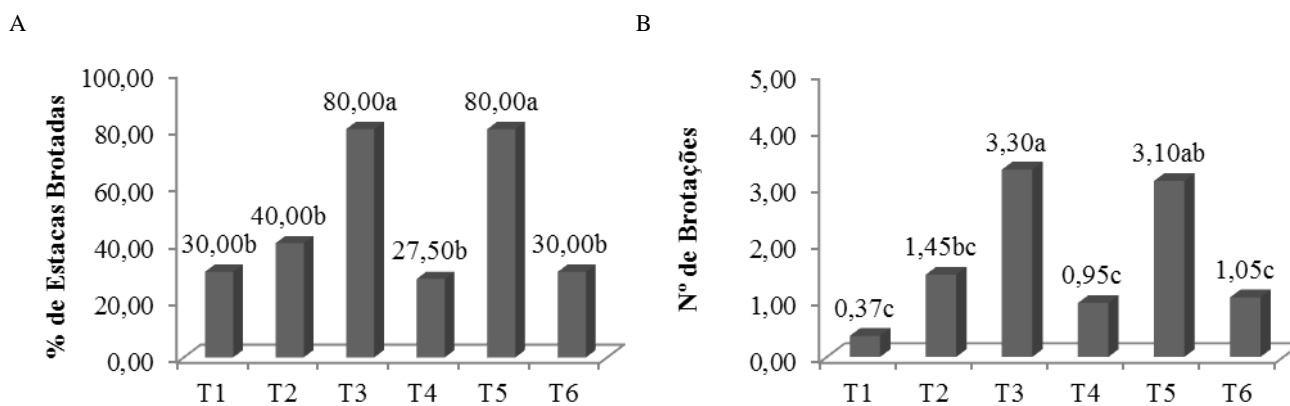


Figura 2 – Porcentagem de estacas brotadas (A) e número de brotações (B) de mofumbo (*Combretum leprosum* Mart.) submetidas a diferentes indutores de enraizamento. Letras diferentes indicam diferença estatística a 5% pelo teste de Tukey.

*T1 - Testemunha; T2 - Imersão em AIB na concentração de 3000mg/L por 5 min; T3 - Imersão em extrato de tiririca (10%); T4 - Imersão em água de coco pura; T5 - Imersão em polpa de banana pura; T6 - Imersão em solução de água de coco + polpa de banana (200 mL/L e 100 g/L).

Houve maior porcentagem de folhas persistentes nos tratamentos T3 (imersão em extrato de tiririca 10%), T1 (testemunha) e T6 (imersão em solução de água de coco com polpa de banana (200mL/L e 100g/L) com 6,25% ; 2,0% e 0,75% respectivamente. (Figura 3). Os tratamentos com extrato aquoso de tiririca propiciaram maior número de estacas sobreviventes, consequentemente não enraizadas.

Diversos autores enfatizaram a importante relação existente entre produção de fotossintatos e desenvolvimento radicular. Segundo Hartmann *et al.* (2002), gemas e folhas são fontes de carboidratos, auxinas e cofatores de enraizamento sem os quais não ocorre o processo de formação de raízes. Leonel *et al.* (1993), trabalhando com estacas de licheira (*Litchi chinensis*) tratadas com reguladores vegetais e ácido bórico, concluíram que a simples persistência das folhas nas estacas aumentou a sua sobrevivência.

A relação entre presença de folhas e enraizamento também foi descrita por Middleton *et al.* (1980), Válio (1979) que destacam os diversos fatores endógenos presentes nas folhas e gemas. Fato que sugere a translocação da auxina para a parte basal da estaca, estimulando o processo de enraizamento. Souza *et al.* (1992) afirmam que a emissão foliar é um excelente indício da capacidade de enraizamento da estaca,

contribuindo para o aumento do número de raízes adventícias em estacas de cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) tratadas com 500 ppm de AIB.

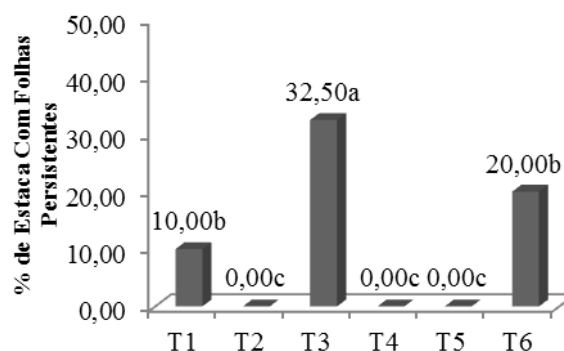


Figura 3 – Porcentagem de estacas com folhas persistentes de mofumbo (*Combretum leprosum* Mart.) submetidas a diferentes indutores de enraizamento. Letras diferentes indicam diferença estatística a 5% pelo teste de Tukey.

*T1 - Testemunha; T2 - Imersão em AIB na concentração de 3000mg/L por 5 min; T3 - Imersão em extrato de tiririca (10%); T4 - Imersão em água de coco pura; T5 - Imersão em polpa de banana pura; T6 - Imersão em solução de água de coco + polpa de banana (200 mL/L e 100 g/L).

CONCLUSÕES

Nas condições em que foi realizado o experimento, o mofumbo não se adequou ao processo de propagação via estaquia, sendo necessários mais estudos com propagação vegetativa dessa espécie.

A imersão em extrato de tiririca (10%) e em polpa de banana pura promoveram os melhores resultados de enraizamento.

REFERÊNCIAS

ANDRADE-LIMA, D. 1981. The Caatingas Dominion. Revista Brasileira de Botânica, v.4, p. 149-153.

ASSIS, T. F. Melhoramento genético do eucalipto. Informe Agropecuário, v.18 n.185, p.32-51, 1997.

BARROSO, G. M.; AMORIM, M. P.; PEIXOTO, A. L.; ICHASO, C. L. F. Frutos e sementes: morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas. Viçosa, MG: UFV, 1991. 443p.

DUTRA, L. F.; KERSTEN, E.; FACHINELLO, J. C. Época de coleta, ácido indobutírico e triptofano no enraizamento de estacas de pessegueiro. Scientia Agrícola, Piracicaba, v. 59, n. 2, p. 327-333, 2002.

EMBRAPA. Reflorestamento de propriedades rurais para fins lucrativos e ambientais: um guia para ações regionais e municipais. Organizado por ANTONIO PAULO MENDES GALVÃO. Brasília: Embrapa para Transferência de Tecnologia; Colombo, PR: Embrapa Florestas, 2000. 49-153.

- FERREIRA, D. F. Programa de análises estatísticas (statistical analysis software) e planejamento de experimentos – SISVAR 5.0 (Build 67). Lavras: DEX/UFLA, 2003.
- GEORGE EF Plant propagation by tissue culture, part 1 - the technology. 2. ed. Exegetics Ltd., England. 786 p, 1993.
- GRATTAPAGLIA, D.; MACHADO, M. A. 2004 Micropropagação. In: Torres, A. C.; Caldas, L. S.; Buso, J. A. (Eds.) Cultura de tecidos e transformações genéticas de plantas. Brasília, Embrapa-CNPq, p.183-260.
- HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E.; DAVIS JUNIOR, F. T.; GENEVE, R. L. Plant propagation: principles and practices.ed. 7. New York: Englewood Clippings., 2002. 880p.
- LEONEL, S.; VARASQUIM, L.T.; RODRIGUES, J.D. et. Al. Enraizamento de estacas de acerola (*Malpighia glabra*, Linn.) Revista Brasileira de Fruticultura, Cruz das Almas, Cruz das Almas, v. 13, n. 3, p. 213-217, out. 1993.
- LIMA, D. M.; TANNO, G. N.; PUREINO, M. Enraizamento de miniestacas de espinheira-santa (*maytenus ilicifolia* Mart. Ex reissek) em diferentes substratos. Ciência e agrotecnologia. Vol (33): 617-623, 2009.
- MAHMOUD, T.S.; SANTOS, A.H.; SCHUROFF, I.A. ; SANTOS, H.C.X.M.. Avaliação do efeito de hormônio natural, sintético e indutor no desenvolvimento da primeira fase de brotação das estacas de *Manihot esculenta* Crantz. In. XIII Congresso Brasileiro de Mandioca, Botucatu, 2009. RAT - Revista Raízes e Amidos Tropicais. Botucatu: 2009. p. 621-625.
- MALAVASI, U. C. Macropropagação vegetativa de coníferas – perspectivas biológicas e operacionais. Floresta e Ambiente , v. 1, n. 1, p. 131-35, 1994.
- MIDDLETON, W.; JARVIS, B.C.; BOOTH, A. The role of leaves in auxin and boron-dependent rooting of stem cuttings of *Phaseolus aureus* Roxb. New Phytologist, v. 84, p. 251-259, 1980.
- NEVES, T. S.; ZUFFELLATO-RIBAS, K. C.; MARENCO, R. A. Enraizamento de corticeira-da-serra em função do tipo de estaca e variações sazonais. Pesquisa agropecuária brasileira, v.41, n.12, p. 1699-1705, 2006.
- NORBERTO, P. M.; CHALFUN, N. N. J.; PASQUAL, M.; VEIGA, R. D.; PEREIRA, G. E.; MOTA, J. H. Efeito da época de estaquia e do AIB no enraizamento de estacas de figueira (*Ficus carica* L.). Ciência Agrotécnica, Lavras, v. 25, n. 3, p. 533-541,2001.
- PIETROVSKI, E.F.; ROSA, K. A.; FACUNDO, V.A.; RIOS, K.; MARQUES, C. M. A.; SANTOS, A. R.S. Antinociceptive properties of the ethanolic extract and of the triterpene 3h,6h,16h-trihidroxilup-20(29)-ene obtained from the flowers of *Combretum leprosum* in mice. Pharmacology, Biochemistry and Behavior 83: 90-99, 2006.
- PIO, R.; RAMOS, JOSE D. CHALFUN, NILTON, N. J.; COELHO, Juliana H. C., GONTIJO, Thiago C. A.; CARRIJO Edney. Enraizamento de estacas apicais de figueira tratadas com sacarose e ácido indolbutírico por imersão rápida. Revista Brasileira Agrociência, v.9, n.1, p.35-38, 2003.
- QUADROS, K. M. et. al. Propagação vegetativa de ervamate. Santa Maria; RS: Universidade Federal de Santa Maria, 2009. 58p.
- SAMPAIO, E.V. S. B. 2005. Overview of the Brazilian Caatinga. In Bullock, S. H., Mooney, H.A. ; Medina, E. (Eds.). Seasonally dry tropical forests. University Press, Cambridge. Pp. 35-63.
- SILVA, C. D. *Combretum leprosum* Mart. (Combretaceae) – Avaliação da atividade antiinflamatória tópica em modelos de inflamação de pele agudo e crônico em camundongos. Dissertação de Mestrado, Curso de Pós-Graduação em Farmacologia – UFPR. Curitiba, 2009.
- SILVA, EF, PASQUAL M. PAIVA P.D,O., SILVA AB ; NOGUEIRA DA,. 2005 Polpa de banana e vitaminas do meio MS no cultivo *in vitro* de orquídea. Plant Cell Culture ; Micropropagation 1: 8-12p.
- SILVA, L. L. Propagação *in vitro* de *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden, a partir de gemas epicórmicas. Viçosa, MG: UFV, 1990. 60p. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal)–Universidade Federal de Viçosa, 1990.
- SONG,. MKR, SILVA GL,. FARIA RT ; TAKAHASHI LSA Análise do crescimento e enraizamento *in vitro* de híbridos de *Dendrobium nobile* Lindl. (Orchidaceae) semeados em diferentes meios de cultura. In 12a CONGRESSO BRASILEIRO DE FLORICULTURA E PLANTAS ORNAMENTAIS, JABOTICABAL. Anais... p.110, (1999).
- SOUZA, F.X. de; ALMEIDA, F.C.G.; CORREA, M.P.F., ALMEIDA, F.A.G. Enraizamento de estacas de caule juvenil “Anão-precoce” (*Anacardium occidentale* L.). Revista Brasileira de Fruticultura, Cruz das Almas, v. 14, n. 3, p. 59-65, 1992.
- VÁLIO, I. F. M. Auxinas. In: FERRI, M.G. Fisiologia Vegetal 2. São Paulo: E.P.U., 1979.p. 39-79.
- VERGER, Michel ; Le BOULER, Hervé; RONDOUIN, Michel; PAQUET, Caroline. Bouturage horticole des ligneux. Revue Horticole PHM, Pérols, France, n.431, p.27-29, 2001.