

Efeito das “falhas de pinha” da *Araucaria angustifolia* no enraizamento de miniestacas de *Sequoia Sempervirens***Effect of *Araucaria angustifolia* “pinecone failures” on rooting of *Sequoia Sempervirens* minicuttings**

DOI:10.34117/bjdv6n7-341

Recebimento dos originais: 15/06/2020

Aceitação para publicação: 15/07/2020

Alex Nascimento de Sousa

Engenheiro Florestal pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Mestrando em Engenharia Florestal pela Universidade do Estado de Santa Catarina

Instituição: Universidade do Estado de Santa Catarina

Endereço: Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal. UDESC, Av. Luiz de Camões,

Conta Dinheiro, Lages-SC, Brasil

E-mail: alexndsousa@gmail.com

Lucas Bonez de Lemos

Graduando em Engenharia Florestal pela Universidade do Estado de Santa Catarina

Instituição: Universidade do Estado de Santa Catarina

Endereço: Graduação em Engenharia Florestal. UDESC, Av. Luiz de Camões, Conta Dinheiro,

Lages-SC, Brasil

E-mail: lucas_caslu_lemos@hotmail.com

Bruno Nascimento

Engenheiro Florestal pela Universidade do Estado de Santa Catarina

Mestre em Engenharia Florestal pela Universidade do Estado de Santa Catarina

Doutorando em Produção Vegetal pela Universidade do Estado de Santa Catarina

Instituição: Universidade do Estado de Santa Catarina

Endereço: Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal. UDESC, Av. Luiz de Camões, Conta

Dinheiro, Lages-SC, Brasil

E-mail: b.nascimento_92@hotmail.com

Carolina Moraes

Graduanda em Engenharia Florestal pela Universidade do Estado de Santa Catarina

Instituição: Universidade do Estado de Santa Catarina

Endereço: Graduação em Engenharia Florestal. UDESC, Av. Luiz de Camões, Conta Dinheiro,

Lages-SC, Brasil

E-mail: carolina.moraes1@edu.udesc.br

Gabriel Souza

Graduando em Engenharia Florestal pela Universidade do Estado de Santa Catarina

Instituição: Universidade do Estado de Santa Catarina

Endereço: Graduação em Engenharia Florestal. UDESC, Av. Luiz de Camões, Conta Dinheiro,

Lages-SC, Brasil

E-mail: gaabriel_souzaa@hotmail.com

Mariane de Oliveira Pereira

Engenheira Florestal pela Universidade Federal de Santa Maria
 Mestre em Engenharia Florestal pela Universidade Federal do Paraná
 Doutora em Engenharia Florestal pela Universidade Federal do Paraná
 Instituição: Universidade do Estado de Santa Catarina

Endereço: Professora no Departamento de Engenharia Florestal. UDESC, Av. Luiz de Camões,
 Conta Dinheiro, Lages-SC, Brasil
 E-mail: maripereira.florestal@gmail.com

Márcio Carlos Navroski

Engenheiro Florestal pela Universidade Federal de Santa Maria
 Mestre em Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Santa Maria
 Doutor em Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Santa Maria
 Instituição: Universidade do Estado de Santa Catarina

Endereço: Professor no Departamento de Engenharia Florestal. UDESC, Av. Luiz de Camões, Conta
 Dinheiro, Lages-SC, Brasil
 E-mail: marcio.navroski@udesc.br

RESUMO

A propagação vegetativa por miniestaquia possibilita a obtenção de várias plantas idênticas a partir de uma única planta matriz. Entretanto, vários fatores podem influenciar a capacidade e a rapidez no enraizamento das estacas, como: os ambientais, o estado fisiológico, a maturação, o tipo de propágulo, o uso de fitormônios e substratos, e a época de coleta da estaca. Desse modo, este trabalho teve como objetivo testar o efeito das concentrações de “falhas de pinha” misturado ao substrato, no enraizamento de miniestacas de *Sequoia sempervirens*. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com cinco repetições de cinco estacas cada, sendo conduzido pelo esquema bifatorial (4x4), sendo quatro clones de sequoia e quatro concentrações de “falhas de pinha”, o que se totalizou em 16 tratamentos com cinco repetições. As variáveis analisadas foram: porcentagem de enraizamento, número de raízes por miniestaca, e a formação de calos na base das miniestacas. Comparando-se todos os clones, A100 teve melhores médias para enraizamento e número de raízes, porém teve uma resposta negativa a adição das “falhas de pinha”, ao contrário do clone A130, que aumentou as médias com a adição do material. Desta maneira, recomenda-se as “falhas de pinha” como insumo para produção de mudas originadas por miniestacas, já que pode favorecer a produção de acordo com o clone utilizado.

Palavras-chave: Propagação vegetativa, Silvicultura, Miniestaquia, Produção de mudas

ABSTRACT

Vegetative propagation by minicutting makes it possible to obtain several identical plants from a single matrix plant. However, several factors can influence the capacity and speed in the rooting of the cuttings, such as: the environmental ones, the physiological state, the maturation, the type of propagule, the use of phytohormones and substrates, and the time of collection of the cutting. Thus, this work aimed to test the effect of concentrations of “pinecone failures” mixed with the substrate, in the rooting of *Sequoia sempervirens* minicuttings. The experimental design was completely randomized with five replications of five cuttings each, being conducted by the bifactorial scheme (4x4), with four sequoia clones and four concentrations of “pinecone failures”, which totaled 16 treatments with five repetitions. The variables analyzed were: rooting percentage, number of roots per mini-cuttings, and callus formation at the base of the mini-cuttings. Comparing all the clones, A100 had better averages for rooting and number of roots, but it had a negative response to the

addition of “pinecone failures”, unlike clone A130, which increased the averages with the addition of the material. In this way, “pinecone failures” is recommended as an input for the production of seedlings originated by mini-cuttings, since it can favor production according to the clone used.

Keywords: Vegetative propagation, Forestry, Mini cuttings, Seedling production

1 INTRODUÇÃO

A *Sequoia sempervirens* (D. Don) Endl. é uma espécie nativa da costa da Califórnia dos Estados Unidos, que possui suas particularidades de proteção por ser a única espécie viva do gênero *Sequoia*, tendo muitos indivíduos com uma idade extremamente longa, chegando a mais de 4.000 anos (HAN e LI, 2015). É uma árvore de crescimento rápido, atingindo de 1 a 5 m de crescimento em altura por ano, sendo assim, uma das espécies mais altas do mundo, alcançando 120 m. Seu desenvolvimento ocorre em regiões úmidas e em altitudes que variam de 30 a 750 m, assim, sua dispersão estende-se até 900 m acima do nível do mar (HAN e LI, 2015; PEREIRA et al., 2019).

Dentre as características que garantem os múltiplos usos da *Sequoia sempervirens*, destacam-se: o armazenamento de grandes quantidades de biomassa, representadas pelo valor de incremento anual de 33,2 m³, considerado alto se comparado a de outras espécies encontradas no ecossistema onde está inserido; a casca e a madeira possuem tanino, que é bastante utilizado na produção industrial; apresenta extrativos, o que torna a madeira mais resistente a fungos e ataque de insetos; possui densidade baixa, mas é amplamente utilizada para a construção de utensílios na construção civil (decks, cercas, janelas, portas, persianas, acabamentos interiores), destino o qual a aparência e a estabilidade são requisitos importantes (JONES e O’HARA, 2012; SCOTT MC et al., 2016; COWN, 2008).

Pela ampla diversidade em seu uso, houve aumento do seu cultivo, conseqüentemente, incentivo aos plantios, em alguns países. Como exemplo tem-se o Brasil, que possui características ambientais propícias para o desenvolvimento da espécie, destacando-se como a principal a presença de altas altitudes, na região sul, localizada na Serra Gaúcha e no Planalto-Serra-Catarinense (NAVROSKI et al., 2015). Todavia, para o estabelecimento de bons povoamentos florestais é necessário obter sucesso na produção de mudas, tanto na qualidade como na quantidade. Com esse intuito, vários estudos científicos e avanços técnicos têm sido realizados com o objetivo de melhorar a qualidade das mudas florestais, assegurando boa adaptação e crescimento após o plantio (HOPPE, 2004).

Na produção de mudas, para reduzir os problemas com a baixa germinação das sementes e viabilidade das plântulas, pode ser utilizada a propagação vegetativa por estaquia. Esse tipo de

propagação possibilita a obtenção de várias plantas idênticas a partir de uma única planta matriz (FACHINELLO et al., 2005; LIU et al., 2006). Entretanto, vários fatores podem influenciar a capacidade e a rapidez no enraizamento das estacas, destacando-se: os ambientais, o estado fisiológico, a maturação, o tipo de propágulo, o uso de fitormônios e substratos, e a época de coleta da estaca (PAIVA e GOMES, 2001). Além destes, o potencial genético de cada cultivar também exerce influência no enraizamento (TREVISAN; SCHWARTZ; KERSTEN, 2000).

Após a escolha do tipo de propagação, é preciso considerar os fatores que influenciam na qualidade das mudas, e entre os existentes, a escolha do substrato ou de um componente adicional ao substrato, são os de maiores graus de importância, devido principalmente às suas características físico-químicas que podem favorecer ou prejudicar o desenvolvimento da muda (CALDEIRA et al., 2011). De acordo com Rodrigues et al. (2016) insumos não convencionais, de fácil aquisição, tornam-se atraentes pelo baixo custo e por melhorar as propriedades do solo e aumentar a produção vegetal, o que facilita o transporte das mudas para o campo.

Como alternativa para o emprego, enquanto componente adicional em substrato tem-se a “falha de pinha” ou “escamas de preenchimento”, que pode considerar-se um insumo não convencional encontrada no estróbilo feminino da *Araucaria angustifolia*, e são caracterizadas como escamas estéreis das pinhas (MATTOS, 1994; MANTOVANI; MORELLATO; REIS, 2004). Essa parte vegetativa não possui nenhuma destinação exclusiva, e por esse motivo torna-se importante a produção de trabalhos que auxiliem a determinar um destino para o seu uso, comprovando que esse material é viável economicamente.

Neste contexto, este trabalho teve como objetivo testar o efeito das concentrações de “falhas de pinha” misturado ao substrato, no enraizamento de miniestacas de *Sequoia sempervirens*.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na casa de vegetação do Centro de Ciências Agroveterinárias (CAV), no campus de Lages, da Universidade do Estado de Santa Catarina (27°47'33.62"S; 50°18'4.60"O), durante o período de abril de 2017 e avaliado 100 dias após a instalação.

No município de Lages, de acordo com a classificação de Köppen, o clima é do tipo Cfb, ou seja, é quente e temperado, com uma pluviosidade significativa ao longo do ano, e mesmo que se tenha um mês seco a pluviosidade continua a existir. A precipitação média anual é de 1300 a 1500 mm, e a temperatura média anual é de 15° C (ALVARES et al., 2014).

As miniestacas de *Sequoia sempervirens* foram obtidas a partir de podas em indivíduos instalados em jardim clonal, de aproximadamente 45 anos de idade, localizadas na Floresta Nacional

de São Francisco de Paula, em São Francisco de Paula – RS. O tamanho das miniestacas variou de 7 a 9 cm.

As “falhas de pinha”, de *Araucaria angustifolia*, utilizadas no experimento foram oriundas de florestas naturais localizadas na cidade de São Joaquim – SC. Após a coleta, o material foi encaminhado para o CAV-UDESC, onde foi espalhado e seco em ambiente natural, e ao obter seu estado apropriado, foi triturado em moinho de martelo industrial, para assim obter boa granulometria.

O experimento foi representado por um esquema bifatorial, sendo quatro plantas matrizes denominadas A100, A130, A135, A138, e quatro formulações, com diferentes proporções, de substrato comercial Maxfértil (composto por casca de pinus, fosfato natural, casca de arroz carbonizada, vermiculita e fertilizante NPK) mais a “falha de pinha” (100% substrato comercial; 20% falha + 80% substrato comercial; 40% falha + 60% substrato comercial e 60% falha + 40% substrato comercial).

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com cinco repetições de cinco estacas cada, sendo conduzido pelo esquema bifatorial (4x4), o que se totalizou em 16 tratamentos com cinco repetições, gerando 80 unidades experimentais.

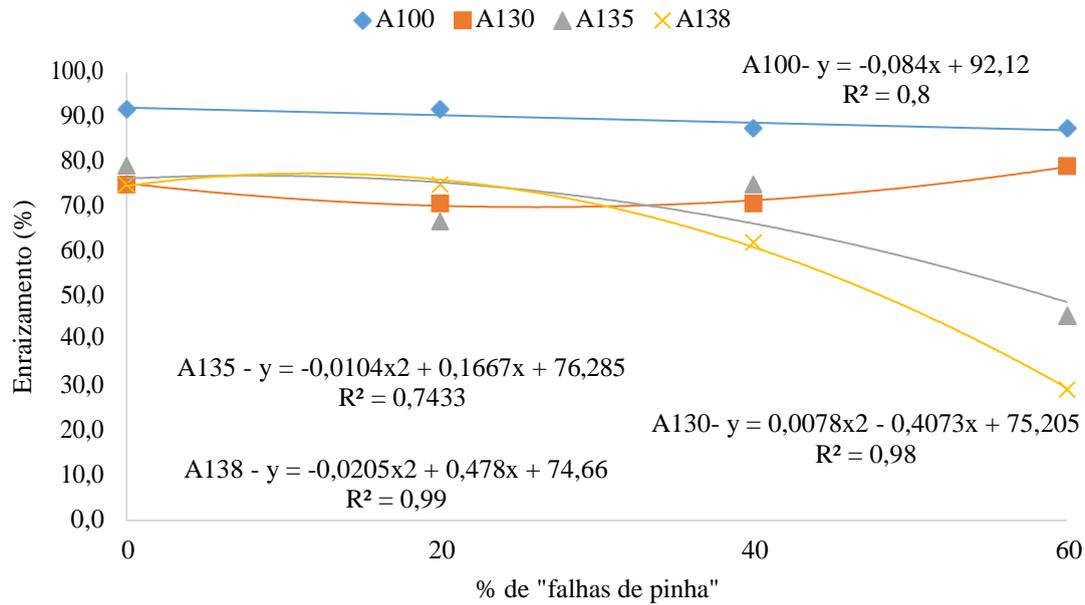
Ao longo do experimento as variáveis analisadas foram: porcentagem de enraizamento, número de raízes por miniestaca, e a formação de calos na base das miniestacas.

Os dados foram submetidos à análise de variância a 5% de probabilidade, utilizando-se o *software* Sisvar[®] (FERREIRA, 2011), e a comparação estatística entre os tratamentos foi realizada pelo teste de médias de Scott-Knott.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre as variáveis analisadas a porcentagem de enraizamento obteve como média geral o valor 72,6%, com variação entre 60,3% (A138) a 89,6% (A100) (Figura 1).

Figura 1. Regressão quadrática para porcentagem de enraizamento de cada clone de acordo com a porcentagem de falha adicionada ao substrato.



Em seu trabalho, Pereira et al. (2017), ao analisar o enraizamento de estacas individuais de plantas matrizes de *Sequoia sempervirens*, obtiveram valor médio de aproximadamente 80% na porcentagem de enraizamento, tendo valor máximo de 100% e valores menores que 40%. Alto valor também foi encontrado por Moraes et al. (2014), ao avaliarem a porcentagem de enraizamento de miniestacas caulinares e foliares de *Toona ciliata* M. Roemer em substrato comercial Plantmax, sendo mais de 96% de miniestacas enraizadas. Já Navroski (2015), ao verificar o resgate vegetativo, o enraizamento de estacas e a adaptação das mudas enraizadas em sistema de minijardim clonal de *Sequoia sempervirens*, utilizando diferentes doses de ácido indolacético (AIA), encontrou a maior taxa de enraizamento no valor de 80,9%.

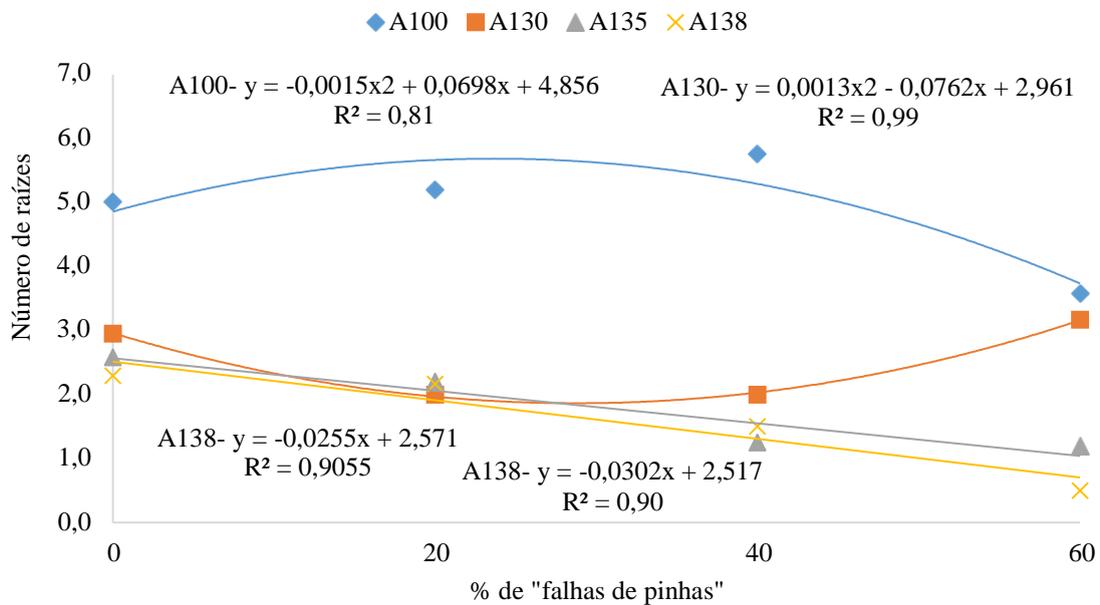
De acordo com Wendling e Xavier (2003) vários são os fatores que irão determinar o sucesso no enraizamento, conseqüentemente, na sobrevivência das miniestacas, ou seja, para que isso ocorra é necessário que haja boas condições de temperatura, umidade e manejo, aliado ao vigor fisiológico. Ligado a esses fatores tem-se também o uso de substâncias ou materiais que auxiliam a regular o crescimento vegetal e a manter a sustentação das estacas, mantendo uma boa aeração e umidade, como é o caso dos hormônios vegetais e os substratos. O próprio silvicultor precisa realizar todas essas análises para assim obter mudas de boa qualidade.

Neste trabalho, o aumento das médias se deu devido ao acréscimo de “falhas de pinhas” de araucária como componente adicional ao substrato, demonstrando que o uso do material foi eficaz para o desenvolvimento das estacas. Em seu trabalho, Dias et al. (2012) afirma que as propriedades

físicas, químicas e biológicas de um substrato influenciam no enraizamento e no desenvolvimento da muda. Desta maneira, pelo resultado obtido na variável porcentagem de enraizamento, pode-se confirmar que o uso deste material é recomendável.

O número de raízes formadas por miniestaca, de *Sequoia sempervirens*, obteve o valor de 2,7 para a média geral, tendo o clone A100 maior média, no valor de 4,91, e o clone A138 menor média, com valor de 1,61 (Figura 2).

Figura 2. Regressão quadrática para número de raízes de cada clone de acordo com a porcentagem de falha adicionada ao substrato.



De acordo com Lima e Ohashi (2016) é importante não apenas a percentual de raiz formada nas estacas, mas também, o número de raízes formadas no sistema radicular. Por exemplo, Pereira et al. (2017) encontrou uma alta variação entre clones para o número de raízes em miniestacas de *Sequoia sempervirens* submetidas à hormônios vegetais, onde o valor da média variou de 1,4 a 16,8. Entretanto, Lima e Ohashi (2016) ao avaliar a influência de substratos e do tempo no número de raízes de mudas de *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum*, encontrou nas combinações realizadas com os substratos vermiculita e fibra de coco como complementos de areia, valor média que variou entre 5,13 e 12,92.

O número de raízes é completamente dependente do tempo a qual as miniestacas estão submetidas. Pereira et al. (2019) relatam que o enraizamento de *Sequoia sempervirens*, quando submetido ao ácido indolbutírico (AIB), apresenta formação de novas raízes entre 70 e 80 dias. Ou seja, pode-se supor que ao usar o AIB mais a "falha de pinha" como componente, o número de

raízes ao completar 100 dias pode ser maior. Desta maneira, pode-se recomendar que futuros trabalhos sejam elaborados para determinar resultados com o devido tema.

Além disto, quando as variáveis: número e comprimento de raízes são estabelecidos, por exemplo, é possível indicar se as mudas possuirão maiores chances de sobrevivência quando encaminhadas ao campo. Em sua pesquisa, Luna (2008) destaca que estas variáveis são importantes no processo de enraizamento das miniestacas de sequoia, pois muitas vezes, quando é apresentado enraizamento, a taxa de mortalidade pode ser alta, devendo-se, principalmente às condições ambientais em que as miniestacas estão inseridas.

Os resultados apresentados na Tabela 1 mostram que a origem das raízes pode variar de acordo com o material genético. O clone A130 teve maior porcentagem de raízes originadas diretamente do tecido, e o clone A135 a partir dos calos.

Tabela 1. Origem das raízes em diferentes clones de *Sequoia sempervirens*.

Clone	Origem das raízes (%)		
	Tecido	Calo	Tecido + Calo
A100	18,6 b*	24,4 b	59,3 a
A130	45,0 a	25,3 b	29,5 b
A135	14,0 c	54,6 a	31,2 b
A138	27,5 b	44,8 a	32,7 b

*Médias na mesma coluna seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de significância.

Frequentemente as raízes emergem dos calos, levando a acreditar que sua formação é essencial para o enraizamento. Em espécies de fácil enraizamento, a formação de raízes é independente da formação do calo, embora ambos envolvam a divisão celular. A simultânea ocorrência é devido à independência das mesmas condições internas e ambientais. Para espécies de difícil enraizamento, a origem das raízes adventícias tem sido associada com a formação de calos (HARTMANN et al., 2002). Portanto, segundo essa definição, neste trabalho, o clone A130 teria um enraizamento mais fácil, porém como observado na porcentagem de enraizamento, este clone apresentou valor de 75% inferior ao clone A100.

O período em que é realizada a coleta das estacas, como citado, pode influenciar a formação de calos e raízes em algumas espécies florestais. Por este motivo é interessante que seja avaliado o período em que é realizada a coleta da sequoia, seja ela no inverno ou no verão, já que ambos os períodos podem inibir o crescimento. Em altas temperaturas, com baixo grau de lignificação, pode ocorrer a desidratação, e se no inverno, maior grau de lignificação, pode acarretar em mais

dificuldade na modificação dos tecidos que auxiliam no crescimento (FACHINELLO; HOFFMANN; NACHTGAL, 2005).

Portanto, a partir das análises realizadas, pode-se afirmar que o desenvolvimento da miniestaquia pode ser útil para avaliações preliminares de algumas características de interesse em programas de melhoramento da *Sequoia sempervirens*. Isso ocorre com a seleção de genótipos mais promissores a campo e com melhor desenvolvimento. Afinal, qualquer técnica de propagação vegetativa multiplica o genoma completo da planta, formando clones da mesma (WENDLING; FERRARI; DUTRA, 2005).

Ademais, a “falha de pinha” se comportou como um bom complemento caso deseje-se agregar volume ao substrato, pois não influenciou negativamente no desenvolvimento das mudas de sequoia. Concordando com Lemos et al. (2016) que utilizaram o material para o desenvolvimento de mudas de *Eucalyptus benthamii*. Assim, o que era utilizado apenas para a fabricação de pellets; como adubo, no acúmulo de matéria seca para composteira; como cobertura de solo, para diminuição de capina e para a não utilização de herbicidas; e para tingimento natural de lãs; agora pode ser indicado, como componente de substrato na silvicultura, na área de produção de mudas (JACINTO et al., 2017).

4 CONCLUSÃO

Para a produção de mudas de *Sequoia sempervirens* por meio da miniestaquia, as “falhas de pinha” pode ser um recurso utilizável como componente ao substrato, desde que misturada com proporções adequadas.

O material genético das estacas pode determinar uma resposta positiva ou negativa com adição das “falhas de pinha”, visto que cada clone possui uma resposta distinta à medida que é adicionado o material.

REFERÊNCIAS

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p.711-728, 2014. <http://dx.doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507>

CALDEIRA, M. V. W.; DELARMELINA, W. M.; LÜBE, S. G.; GOMES, D. R.; GONÇALVES, E. O.; ALVES, A. F.. Biossólido na Composição de Substrato para a produção de mudas de *Tectona grandis*. **Floresta**, Curitiba, v. 42, n. 1, p.77-84, 2011.

COWN, D.. Redwood in New Zealand – an end-user perspective. **NZ Journal of forestry**, v. 52, n. 4, p. 35-41, 2008.

SCOTT, G. W.; MASON, W. L.; JINKS, R. L.. The redwoods and red cedar coast redwood (*Sequoia sempervirens*), giant redwood (*Sequoiadendron giganteum*) and western red cedar (*Thuja plicata*) species, silviculture and utilisation potential. **Quarterly Journal of Forest**, v. 110, n. 4, p. 244–256, 2016.

DIAS, P. C.; OLIVEIRA, L. S.; XAVIER, A.; WENDLING, I.. Estaquia e miniestaquia de espécies florestais lenhosas no Brasil. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v. 32, n. 72, p.453-462, 2012.

FACHINELLO, J. C.; HOFFMANN, A.; NACHTGAL, J. C. Propagação de plantas frutíferas. **Embrapa Informações Tecnológicas**, Brasília, p. 221, 2005.

FERREIRA, Daniel Furtado. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.

HAN, M; LI, S. L.. Seedling techniques of redwood in North America. **Hubei Forestry Science and Technology China**, v. 44, n. 5, p. 83–84, 2015.

HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E.; DAVIES JÚNIOR, F. T.; GENEVE, R. L. **Plant propagation: principles and practices**. Ed. 7, New Jersey: Prentice-Hall, p.880, 2002.

HOPPE, J.M.. **Produção de sementes e mudas florestais**, Caderno Didático. Edição 2. Santa Maria, 2004.

JACINTO, R. C.; BRAND, M. A.; CUNHA, A. B.; SOUZA, D. L.; SILVA, M. V.. Utilização de resíduos da cadeia produtiva do pinhão para a produção de pellets para geração de energia. **Floresta**, Curitiba, v. 47, n. 3, p. 353-363, 2017.

JONES, D. A.; O'HARA, K. L. Carbon density in managed coast redwood stands: Implications for forest carbon estimation. **Forestry**, v. 85, n.1, p. 99-110, 2012.

LEMOS, L. B.; SOUZA, P. F.; MENEGUZZI, A. NAVROSKI, M. C.; STUANI, G. R.; SILVA, V. V.. “Falha” de pinhas incorporadas no substrato não afetam o crescimento de mudas de *Eucalyptus benthamii* Maiden & Cambage. In: XII Simpósio Florestal Catarinense, 2016, Lages. Anais XII Simpósio Florestal Catarinense, 2016.

LIMA, C. C.; OHASHI, S. T.. Substrato no enraizamento de estacas provenientes de mudas de *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum*. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 13, n. 23, p. 1270-1282, 2016.

LIU, C.; XIA, X.; YIN, W.; HUANG, L.; ZHOU, J.. Shoot regeneration and somatic embryogenesis from needles of redwood (*Sequoia sempervirens* (D.Don.) Endl.). **Plant Cell Reports**, Bruxelas, v. 25, p. 621-628, 2006.

LUNA, T. Vegetative Propagation Of Coastal Redwood (*Sequoia sempervirens* (Lamb. ex D. Don) Endl.). **Native Plants Journal**, Washington, v. 9, n. 1, p. 25-28, 2008.

MANTOVANI, A.; MORELLATO, L. P. C.; REIS, M. S.. Fenologia reprodutiva e produção de sementes em *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Kuntze. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 27, n. 4, p. 787-796, 2004.

MATTOS, JR. **O pinheiro brasileiro**. Ed. 2, Lages: Artes Gráficas Princesa LTDA. p. 225, 1994.

MORAES, D. G.; BARROSO, D. G.; FIGUEIREDO, F. A. M. M. A.; SILVA, T. R. C.; FREITAS, T. A. S.. Enraizamento de miniestacas caulinares e foliares juvenis de *Toona ciliata* M. Roemer. **Magistra**, Cruz das Almas, v. 26, n. 1, p. 47-54, 2014.

NAVROSKI, M.C.; PEREIRA, M.O.; HESS, A.F.; SILVESTRE, R.; ÂNGELO, A.C.; FAZZINI, A.J.; ALVARENGA, A.A. Resgate e propagação vegetativa de *Sequoia sempervirens*. **Floresta**, v. 45, n. 2, p. 383–392, 2015.

PAIVA, H. N.; GOMES, J. M.. **Propagação vegetativa de espécies Forestais**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2001.

PEREIRA, M. O; ÂNGELO, A. C.; NAVROSKI, M. C.; DOBNER JÚNIOR, M.; OLIVEIRA, L. M.. Vegetative rescue and rooting of cuttings of different stock plants of *Sequoia sempervirens*. **Cerne**, Lavras, v. 23, n. 4, p. 435-444, 2017. <http://dx.doi.org/10.1590/01047760201723042452>.

PEREIRA, M. O.; ÂNGELO, A. C.; NAVROSKI, M. C.; NICOLETTI, M. F.; NASCIMENTO, B.; SÁ, A. C. S.; OLIVEIRA, L. M.; LOVATEL, Q. C.. Rooting of mini-cuttings of *Sequoia sempervirens* using different clones and cultural environments. **Bosque**, Valdivia, v. 40, n. 3, p. 335-346, 2019. <http://dx.doi.org/10.4067/s0717-92002019000300335>.

RODRIGUES, L. A.; MUNIZ, T. A.; SAMARÃO, S. S.; CYRINO, A. E.. Qualidade de mudas de *Moringa oleifera* Lam. cultivadas em substratos com fibra de coco verde e compostos orgânicos. **Revista Ceres**, v. 63, n. 4, p.545-552, 2016. <http://dx.doi.org/10.1590/0034-737x201663040016>

TREVISAN, R.; SCHWARTZ, E.; KERSTEN, E.. Capacidade de enraizamento de estacas de ramos de pessegueiro (*Prunus persica* L.) Batsch) de diferentes cultivares. **Revista Científica Rural**, Bagé, v. 5, n. 1, p. 29-33, 2000.

WENDLING, I.; FERRARI, M.; DUTRA, L. F. Produção de mudas de corticeira-domato (*Erythrina falcata* Bentham) por miniestaquia a partir de propágulos juvenis. **Colombo: Embrapa Florestas**, p.130, 2005.

WENDLING, I.; XAVIER, A. Miniestaquia seriada no rejuvenescimento de clones de *Eucalyptus*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 38, n.4, p. 475-480, 2003.