

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA E ZOOTECNIA
CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL**

THAÍS BRITO SOUSA

**QUALIDADE MORFO-FISIOLÓGICA DE MUDAS DE CEDRO
AUSTRALIANO (*Toona ciliata* M. Roemer) PRODUZIDAS EM
DIFERENTES RECIPIENTES E DOSES DE ADUBO**

**VITÓRIA DA CONQUISTA-BA
JANEIRO DE 2014**

THAÍS BRITO SOUSA

**QUALIDADE MORFO-FISIOLÓGICA DE MUDAS DE CEDRO
AUSTRALIANO (*Toona ciliata* M. Roemer) PRODUZIDAS EM DIFERENTES
RECIPIENTES E DOSES DE ADUBO**

Monografia apresentada à Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB / *Campus* de Vitória da Conquista – BA, para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Florestal.

Orientador: Profº Dr. Joilson Silva Ferreira

VITÓRIA DA CONQUISTA-BA

JANEIRO DE 2014

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA
CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL**

Campus de Vitória da Conquista – BA

DECLARAÇÃO DE APROVAÇÃO

Título: Qualidade morfo-fisiológica de mudas de cedro australiano (*Toona ciliata* M. Roemer) produzidas em diferentes recipientes e doses de adubo

Autor: Thaís Brito Sousa

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de BACHAREL EM ENGENHARIA FLORESTAL, pela Banca Examinadora:

**Prof^o Dr. Joilson Silva Ferreira - UESB
Presidente**

Prof.^a Eng. Florestal Danúsia Valéria Porto da Cunha - UESB

Prof.^a Dra. Patrícia Anjos Bittencourt Barreto - UESB

Data de realização: 16 de janeiro de 2014

UESB – Campus Vitória da Conquista, Estrada do Bem Querer, Km 04
Telefone: (77) 3424-8600
Telefax: (77) 3424-1059 CEP: 45083-900
Email: ccflorrestal@uesb.br

A formatação do presente trabalho segue as normas de acordo com o periódico eletrônico da Revista Floresta.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais e ao meu irmão, minha fonte de força, amor e determinação, aos meus padrinhos Adalberto e Sônia pelo incansável apoio e incentivo, e aos meus grandes amigos Dayana e Mateus que sempre caminham ao meu lado. Vocês são o que tenho de mais precioso em minha vida!

QUALIDADE MORFO-FISIOLÓGICA DE MUDAS DE CEDRO AUSTRALIANO (*Toona ciliata* M. Roemer) PRODUZIDAS EM DIFERENTES RECIPIENTES E DOSES DE ADUBO

Thaís Brito Sousa¹, Joilson Silva Ferreira²

¹Graduanda em Engenharia Florestal, UESB, Vitória da Conquista, BA, Brasil- thaisbforestal@gmail.com

²Engenheiro Florestal, Pós-doutor em Agronomia, UESB, Vitória da Conquista, BA, Brasil- joilsonsf@yahoo.com.br

Resumo

A pesquisa teve como objetivo avaliar a qualidade morfo-fisiológica de mudas de Cedro Australiano em diferentes recipientes e dosagens de adubo, visando o alcance de altas taxas de produtividades no campo. Na primeira etapa os tratamentos constaram de um arranjo fatorial 2 x 6, sendo dois tamanhos de tubetes (tubetes com 55 e 288 cm³) e seis dosagens de adubo de liberação lenta (0, 2, 4, 6, 8 e 10 g.dm⁻³). Na segunda etapa os tratamentos constaram de um arranjo fatorial 2 x 4 x 4, sendo dois tamanhos de sacos plásticos (236 e 452 cm³); quatro dosagens de adubo superfosfato simples (0, 1, 2, 4 g.dm⁻³); e quatro dosagens do adubo cloreto de potássio (0, 0,75, 1,5 e 3,0 g.dm⁻³). As variáveis analisadas foram a altura da parte aérea (H), diâmetro de colo (D), massas de matéria fresca e seca das partes aérea e raiz e potencial de regeneração de raízes (PRR). Mudas produzidas em sacolas plásticas com 452 cm³ apresentaram as maiores médias para todos os parâmetros morfo-fisiológicos avaliados. As doses de adubo de liberação lenta entre 6,6 e 8,5 g.dm⁻³ proporcionaram a máxima resposta em todos os parâmetros morfológicos estudados, de mudas produzidas em tubete 288 cm³.

Palavras chave: potencial de regeneração de raízes, sacolas plásticas, tubetes.

Abstract

*Morpho-physiologic quality of plants Australian cedar (*Toona ciliata* M. Roemer) produced in different doses of containers and fertilizer.* The research aimed to evaluate the morphological and physiological quality of seedlings in different containers Australian cedar and dosages of fertilizer, aimed at achieving high rates of productivity in the field. In the first stage the treatments consisted of a factorial 2 x 6, two sizes of tubes (tubes with 55 and 288 cm³) and six doses of controlled-release fertilizer (0, 2, 4, 6, 8 and 10 g.dm⁻³). In the second stage the treatments consisted of a factorial 2 x 4 x 4, with two sizes of plastic bags (236 and 452 cm³), four dosages of fertilizer super simple (0, 1, 2, 4 g.dm⁻³); four doses of fertilizer and potassium chloride (0, 0,75, 1,5 and 3.0 g.dm⁻³). The variables evaluated were the shoot height (H), stem diameter (D), masses of fresh and dry weight of shoot and root parts and root regeneration potential (RRP). Seedlings grown in plastic bags with 452 cm³ showed highest values for all evaluated morpho-physiological parameters. The doses of slow release fertilizer between 6,6 and 8,5 g.dm⁻³ gave the maximum response in all studied morphological parameters of seedlings produced in cartridge 288 cm³.

Keywords: root regeneration potential; plastic bags; tubes.

INTRODUÇÃO

O acelerado desenvolvimento industrial e tecnológico do Brasil tem contribuído de forma significativa para o aumento das pressões antrópicas sobre as florestas nativas por se tratar de uma importante fonte de matérias-primas para diversas finalidades. Com o intuito de preservar o patrimônio florestal nacional, a introdução de espécies florestais exóticas vem sendo uma alternativa viável para contornar esse problema, através de programas de reflorestamento com fins sócio-econômico e ambientais.

Dentre as diversas espécies exóticas com potencial madeireiro pode-se destacar o Cedro Australiano (*Toona ciliata*), que possui rápido crescimento, elevado potencial produtivo e alto valor

comercial, podendo ser utilizada em várias aplicações destacando-se a produção de compensados, laminados, dentre outros (CARMO *et al.*, 2010).

Além da madeira apresentar características vantajosas como facilidade de trabalho, boa durabilidade e figuras apreciáveis (GONÇALVES e OLIVEIRA, 2006), o Cedro Australiano trata-se de uma espécie promissora para as plantações comerciais no Brasil por apresentar imunidade ao broqueador das pontas (*Hypsipyla grandella* Zeller), que afeta os cedros nativos (MANGLIAVORI *et al.*, 2003, citados por ALMEIDA, 2010), e boa adaptabilidade às condições edafoclimáticas do País (ALMEIDA, 2010).

Sabe-se que a produção de mudas é uma das fases mais importantes para o estabelecimento dos povoamentos florestais. Bomfim *et al.* (2009) ressaltaram os grandes esforços exigidos dos pesquisadores florestais para se obter mudas de alto padrão de qualidade, uma vez que estas são fundamentais para a formação de florestas com alta produção. Para a obtenção de mudas com alto padrão de qualidade Gomes (2001) enumera algumas características relevantes a serem apresentadas, tais como parte aérea sem bifurcações, tortuosidades, deficiências minerais e sem estiolamentos; sistema radicial com raiz principal reta, sem bifurcações, enovelamentos e com raízes secundárias bem distribuídas, apresentando uma boa arquitetura e formando um torrão bem agregado ao substrato; boa relação da parte aérea com o sistema radicial; bom aspecto fitossanitário e isentas de pragas e doenças; altura compatível com as exigências climáticas, edáficas e com os métodos e técnicas de plantio; e estarem lignificadas, para resistirem às condições adversas do campo, sobreviverem e crescerem satisfatoriamente.

Para a determinação da qualidade das mudas, podem ser utilizadas características tanto morfológicas, baseadas nos aspectos fenotípicos, quanto fisiológicas, estas definidas internamente na planta (ELOY *et al.*, 2013). Os parâmetros morfológicos apresentam facilidades de visualizações e medições, justificando porque tem sido os mais utilizados na determinação do padrão de qualidade, sendo os principais a altura da parte aérea, diâmetro de colo e massas de matéria seca e fresca de raízes e parte aérea (BOMFIM, 2007). Entretanto para Novaes (1998) as qualidades fisiológicas das mudas podem ser mais importantes que as morfológicas destacando-se o parâmetro Potencial de Regeneração das Raízes-P.R.R., capaz de prognosticar o comportamento das mudas em campo. Vale ainda ressaltar que os parâmetros fisiológicos também englobam o potencial hídrico e estado nutricional (CARNEIRO, 1995).

Em relação à produção de mudas de espécies florestais, segundo Vitorino *et al.* (1996), quando se busca maiores produtividades em plantios florestais, a qualidade das mudas tem sido intensamente pesquisada, no sentido de oferecer informações que indiquem os melhores substratos, adubações e recipientes que proporcionem melhores resultados. A utilização de recipientes oferece diversas vantagens fazendo deste, o sistema mais utilizado para tal finalidade. O controle mais seguro da nutrição e a proteção das raízes contra danos mecânicos e a desidratação, além de permitir melhor qualidade das mudas, propicia um manejo mais adequado tanto no viveiro quanto no transporte e no plantio (GOMES e PAIVA, 2004).

Estudos envolvendo os diversos recipientes têm sido objeto de trabalhos experimentais, desenvolvidos por muitos pesquisadores (FARIAS JUNIOR *et al.*, 2007). Yamazoe e Vilas Bôas (2003) relatam que os recipientes mais utilizadas para a produção de mudas na atualidade são o saco polietileno e o tubete. Menegassi *et al.* (2012) reportam que além da escolha do recipiente, a adubação ideal também é uma prática indispensável para a produção de mudas florestais, acelerando consideravelmente o seu desenvolvimento e reduzindo os custos de produção. O fornecimento adequado de fertilizantes torna-se de fundamental importância quando o objetivo é o alcance de um maior desenvolvimento e crescimento no viveiro e a consequente obtenção de altas taxas de produtividades no campo. Segundo Barros *et al.*, (2000), em se tratando do mesmo material genético, numa determinada região, ocorre uma relação relativamente estreita entre a taxa de crescimento e o acúmulo de nutrientes na biomassa.

Entretanto, em se tratando de mudas de Cedro Australiano, Moretti *et al.* (2011) afirmam que existe uma carência de estudos envolvendo a absorção de nutrientes e requerimentos nutricionais, o que vem a ser um fator limitante para que sua utilização se torne amplamente difundida.

Com base no exposto acima, este estudo teve como objetivo avaliar a qualidade morfo-fisiológica de mudas de Cedro Australiano (*Toona ciliata*) em diferentes recipientes e dosagens de adubo, visando proporcionar altas produtividades no campo.

MATERIAL E MÉTODOS

Localização dos estudos

O presente estudo foi desenvolvido no viveiro florestal da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia-UESB no município de Vitória da Conquista-BA, situado nas coordenadas cartográficas de 14°51' de latitude Sul e 40°50' de longitude Oeste de Greenwich, com precipitação variando de 700 a 1.100 mm anuais, sendo os meses mais chuvosos de novembro a março com temperatura média anual de 21°C (NOVAES *et al.*, 2008).

Primeira etapa: teste de produção de mudas em tubetes

Neste estudo foram utilizados dois tamanhos de tubetes. O primeiro modelo com dimensões de 12,5 cm de altura e 2,7 cm de diâmetro na parte interna superior, apresentando o fundo aberto de aproximadamente 1 cm e com 55 cm³ de capacidade volumétrica de substrato. O segundo modelo com as dimensões de 19 cm de altura e 5 cm de diâmetro na parte superior, com capacidade volumétrica de substrato para 288 cm³. Utilizando-se o substrato da marca comercial Vivatto para o enchimento.

Essa etapa foi instalada obedecendo-se a um delineamento experimental inteiramente casualizado, cujos tratamentos constaram de um arranjo fatorial 2 x 6, sendo dois tamanhos de tubetes (tubete com 55 cm³ e tubete com 288 cm³) e seis dosagens de adubo de liberação lenta da marca comercial osmocote (0, 2, 4, 6, 8 e 10 g.dm⁻³ de substrato utilizado). Os 12 tratamentos constaram de seis repetições, cada uma composta por cinco mudas, perfazendo um total de 360 mudas.

Segunda etapa: teste de produção de mudas em sacolas plásticas

Foram utilizados dois tamanhos de sacolas plásticas. O primeiro apresentando dimensões com 12 cm de altura e 7 cm de largura, com uma capacidade volumétrica para 236 cm³. O segundo modelo apresentando as dimensões de 16 cm de altura e 10 cm de largura, com capacidade volumétrica para 452 cm³. Para o enchimento desses recipientes foi utilizado o substrato à base de 60% de terra fértil e 40% de esterco de curral curtido.

Este sistema de produção foi instalado obedecendo-se a um delineamento experimental inteiramente casualizado, cujos tratamentos constaram de um arranjo fatorial 2 x 4 x 4, sendo dois tamanhos de sacos plásticos (236 cm³ e 452 cm³); quatro dosagens de adubo superfosfato simples (0, 1, 2, 4 g.dm⁻³ de substrato utilizado); e quatro dosagens do adubo cloreto de potássio (0, 0,75, 1,5 e 3,0 g.dm⁻³ de substrato utilizado), perfazendo um total de 32 tratamentos e seis repetições, cada uma constituída de 5 mudas, logo, um total de 960 mudas.

As duas etapas foram instaladas no dia 04 de fevereiro de 2013. As sementes da espécie em estudo foram coletadas de árvores matrizes situadas dentro do próprio campus. Após a semeadura, as mudas foram irrigadas três vezes ao dia (no início da manhã, ao meio-dia e no final da tarde) mediante sistema de irrigação por aspersores. Foram realizadas as mesmas avaliações morfo-fisiológicas para os dois sistemas de produção de mudas.

Avaliação dos parâmetros morfológicos

As mudas foram avaliadas aos 120 dias após a semeadura. Para tanto, foram retiradas de forma aleatória do viveiro duas mudas por repetição, e os parâmetros morfológicos avaliados foram: a) altura da parte aérea (H); b) diâmetro de colo (D); c); massa de matéria fresca da parte aérea; d) massa de matéria fresca de raízes; e) massa de matéria seca da parte aérea; e f) massa de matéria seca de raízes.

Avaliação do potencial de regeneração de raízes (P.R.R.)

Visando a avaliação desse parâmetro, as mudas foram retiradas do viveiro e as raízes lavadas cuidadosamente para eliminar o substrato aderido. Em seguida realizou-se uma poda do sistema radicial secundário a uma distância de aproximadamente 4 cm do eixo da raiz pivotante, que também foi podada a uma distância de 12 cm do colo. Para essa avaliação foram utilizados como recipientes tubos plásticos transparentes com dimensões de 25,0 cm de altura por 10,0 cm de largura. Foram feitos furos na parte inferior de cada tubo visando a drenagem da água em excesso. Em seguida estes recipientes foram preenchidos com substrato da marca comercial Vivatto. Todos os tubos foram forrados com lona plástica de cor preta para a proteção da luz. As mudas após o preparo do sistema radicial foram transplantada para os tubos e estes foram dispostos no viveiro obedecendo a trajetória do sol com os primeiro e segundo quadrantes voltados para o Leste e os terceiro e quarto quadrantes voltados para o Oeste. As regas foram efetuadas diariamente no início da manhã, ao meio-dia e no final da tarde, de forma homogênea em todos os tratamentos. Foi feita a contagem do número de extremidades de raízes regeneradas visíveis nos quatro

quadrantes das paredes dos recipientes. As contagens foram feitas a cada intervalo de três dias e o período de duração do teste foi de um mês.

Para esta avaliação foram utilizadas 264 mudas, distribuídas nos quarenta e quatro tratamentos, compondo assim, seis repetições por tratamento com parcelas constituídas de uma muda por tubo.

Procedimentos estatísticos

Foi utilizado o teste F a 5% de probabilidade para identificar variação nos tratamentos e o teste Tukey a 5% para comparação das médias dos tratamentos. A análise de regressão foi efetuada usando-se os modelos linear, quadrático e cúbico para as doses de adubos testadas. Todas as análises foram efetuadas com o auxílio do programa computacional Sisvar 5.1 Build 72.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Altura da parte aérea (H) e diâmetro de colo (D)

Os dados relativos a essas variáveis encontram-se na Tabela 01. Pode ser observado que os recipientes de maiores tamanhos, sacola plástica 452 cm³ e tubete 288 cm³, apresentaram as maiores médias de altura da parte aérea não diferindo estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, o que indica que para esta variável seria melhor produzir mudas no tubete 288 cm³ uma vez que gasta-se menos substrato e economiza tempo no seu enchimento além de ser mais simples o manuseio e mais fácil o transporte. Observou-se ainda, diferenças significativas entre os diferentes tamanhos de um mesmo recipiente para a variável altura.

Quanto ao diâmetro de colo, foi observado o mesmo comportamento, todavia, destacou-se o recipiente sacola plástica 452 cm³ com a maior média, diferindo estatisticamente dos demais tratamentos.

A maior capacidade volumétrica de substrato desses recipientes proporcionou um melhor desenvolvimento das mudas. Barroso (1999) afirma que o maior volume de substrato proporciona taxas maiores de disponibilização de nutrientes, além de um melhor aproveitamento da água. Lisboa *et al.* (2012) estudando mudas de Cedro Australiano em tubetes verificaram diferenças significativas para essas características, em que os maiores valores médios foram observados em mudas produzidas em tubetes de 280 cm³. Resultados semelhantes a este trabalho foram obtidos por José (2003), este autor verificou que as médias inferiores encontradas para os tubetes de 55 cm³ estão relacionadas ao pequeno volume de substrato e a restrição do crescimento das raízes. Lisboa *et al.* (2012) ainda complementaram afirmando que o cedro australiano é uma espécie altamente responsiva a nutrientes, logo, o fato da sacola e do tubete de tamanhos maiores possuírem maior capacidade volumétrica, estes proporcionam maior disponibilidade de nutrientes e conseqüentemente, mudas com melhor desenvolvimento.

Tabela 01. Valores médios de altura da parte aérea (H) e diâmetro de colo (D) de mudas de Cedro Australiano (*Toona ciliata*), 120 dias após semeadura.

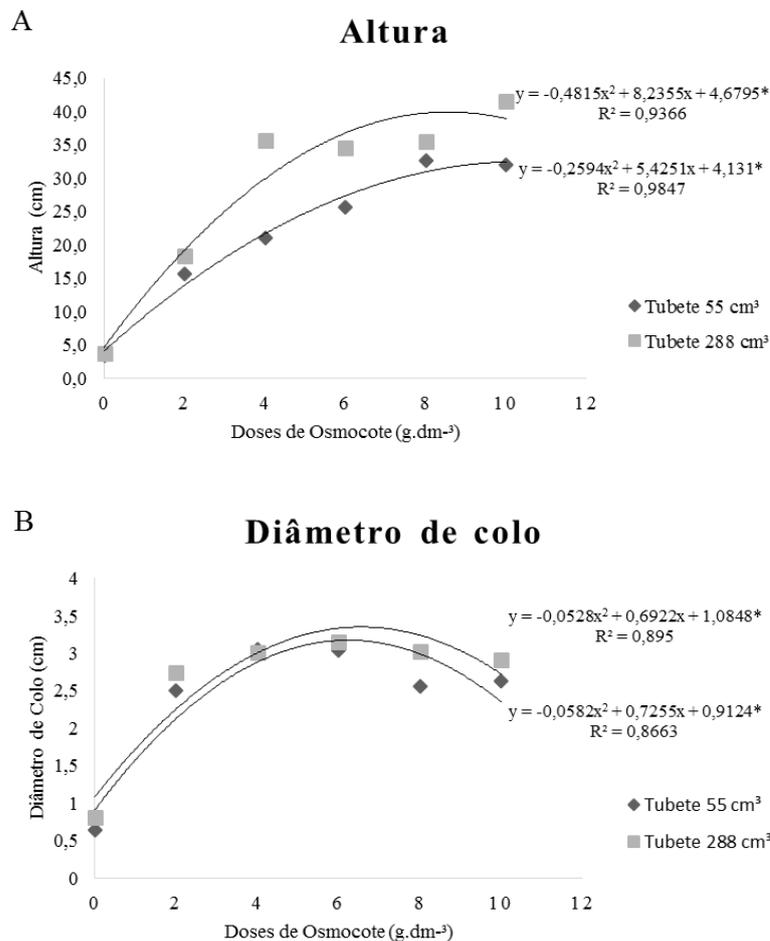
Table 01. Medium values of the stem height (H) and root-collar diameter (D) of Australian cedar (*Toona ciliata*) seedlings, 120 days after sowing.

Recipiente	Altura (cm)	Diâmetro de colo (mm)
Sacola plástica 452 cm ³	28,78 a	3,41 a
Sacola plástica 236 cm ³	21,45 b	2,49 b
Tubete 288 cm ³	28,27 a	2,61 b
Tubete 55 cm ³	21,74 b	2,40 b

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Quanto ao efeito do adubo de liberação lenta no desenvolvimento das mudas em altura e diâmetro (Figura 01), verificou-se que houve respostas diferentes em função das doses aplicadas, e recipientes utilizados. Considerando o sistema de produção de mudas em tubetes, a análise de regressão mostrou um comportamento polinomial quadrático, o qual também foi verificado por Brondani *et al.* (2008) usando o mesmo adubo em mudas de angico branco. Estes autores ainda sugeriram a possibilidade da determinação da Dose Máxima de Eficiência Técnica (DMET), onde houve resposta positiva à aplicação desse adubo até um limite máximo, a partir do qual os valores tenderam a diminuir, indicando assim que para atingir uma altura máxima em mudas de angico branco deve-se 2,743 g.dm⁻³ de adubo. Para as mudas de Cedro Australiano produzidas em tubete 288 cm³ as doses ideais a serem aplicadas para

se obter a máxima resposta em altura e diâmetro são, respectivamente, de aproximadamente 8,5 e 6,6 g.dm⁻³ (Figura 01).



*significativo a 5% de probabilidade

Figura 01. Valores médios de altura da parte aérea (H) e diâmetro de colo (D) de mudas de Cedro Australiano (*Toona ciliata*) em função de diferentes doses de osmocote, 120 dias após semeadura.

Figure 01. Medium values of the stem height (H) and root-collar diameter (D) of Australian cedar (*Toona ciliata*) seedlings for different amounts of osmocote, 120 days after sowing.

Quanto ao efeito dos adubos Superfosfato Simples (SS) e Cloreto de Potássio (KCl) no desenvolvimento das mudas em altura e diâmetro (Tabela 02), constatou-se que a interação entre estes adubos mais os recipientes (sacola plástica 452 cm³ e sacola plástica 236 cm³) foi significativa apenas para o parâmetro altura. Mudas produzidas em sacola plástica 452 cm³ apresentaram alturas sempre superiores quando comparadas as de sacola plástica 236 cm³. A combinação entre sacola 452 cm³, 1 g.dm⁻³ de SS e 1,5 g.dm⁻³ de KCl possibilitaram a produção de mudas com maiores médias em altura. Em relação as sacolas plásticas 236 cm³, as mudas produzidas sem adubação apresentaram as maiores médias, sendo assim evidente o efeito do tamanho da sacola plástica para esta variável.

Tabela 02. Valores médios de altura (H) da parte aérea de mudas de Cedro Australiano (*Toona ciliata*) produzidas em sacolas plásticas de 452 cm³ (A) e 236 cm³ (B) sob efeito de diferentes doses de superfosfato simples e cloreto de potássio.

Table 02. Medium values of shoot height (H) of Australian cedar (*Toona ciliata*) seedlings produced in plastic bags of 452 cm³ (A) and 236 cm³ (B) under the effect of superphosphate simple and fertilizer potassium chloride.

Doses de Adubo (g.dm ⁻³)		Sacola plástica 452 cm ³	Sacola plástica 236 cm ³
Superfosfato Simples	Cloreto de Potássio		
0,00	0,00	28,41 a	25,79 a
0,00	0,75	23,80 a	22,14 a
0,00	1,50	33,02 a	22,82 b
0,00	3,00	27,54 a	19,77 b
1,00	0,00	31,11 a	18,27 b
1,00	0,75	28,61 a	21,79 b
1,00	1,50	40,17 a	24,59 b
1,00	3,00	23,88 a	20,48 a
2,00	0,00	25,92 a	18,51 b
2,00	0,75	27,14 a	24,30 a
2,00	1,50	23,92 a	21,13 a
2,00	3,00	27,17 a	23,08 a
4,00	0,00	28,86 a	17,27 b
4,00	0,75	32,02 a	21,69 b
4,00	1,50	24,50 a	17,41 b
4,00	3,00	36,04 a	22,51 b

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Massas fresca e seca das partes aérea e raiz

Conforme a tabela 03, observou-se diferenças significativas de massa fresca tanto da parte aérea como das raízes, sendo as melhores médias, obtidas pelas mudas produzidas em sacolas plásticas 452 cm³ com diferença significativa em relação aos demais tratamentos. Para Lopes (2005), o menor confinamento das raízes neste recipiente devido ao seu maior volume, proporciona além de um melhor crescimento das raízes, um desenvolvimento favorável da parte aérea. O sistema de produção de mudas em tubetes apresentou as menores médias, não havendo diferenças significativas entre ambos recipientes, evidenciando limitações ao crescimento das raízes e conseqüentemente das mudas nesse recipiente.

Quanto aos dados de massa seca das partes aérea e raiz (Tabela 03), observou-se que as mudas produzidas em sacola plástica 452 cm³ alcançaram médias superiores com diferenças estatísticas em relação aos demais tratamentos. Mudas produzidas em tubete 288 cm³ e tubete 55 cm³ não apresentaram diferenças significativas. Apesar de ser um método destrutivo, esse é um importante parâmetro para caracterizar a qualidade das mudas, já que pode indicar a rusticidade das mesmas, bem como estimar o crescimento inicial e o índice de sobrevivência no campo (GOMES e PAIVA, 2004).

Tabela 03. Massas de matéria fresca e seca das partes aérea e raiz de mudas de cedro australiano (*Toona ciliata*), 120 dias após semeadura .

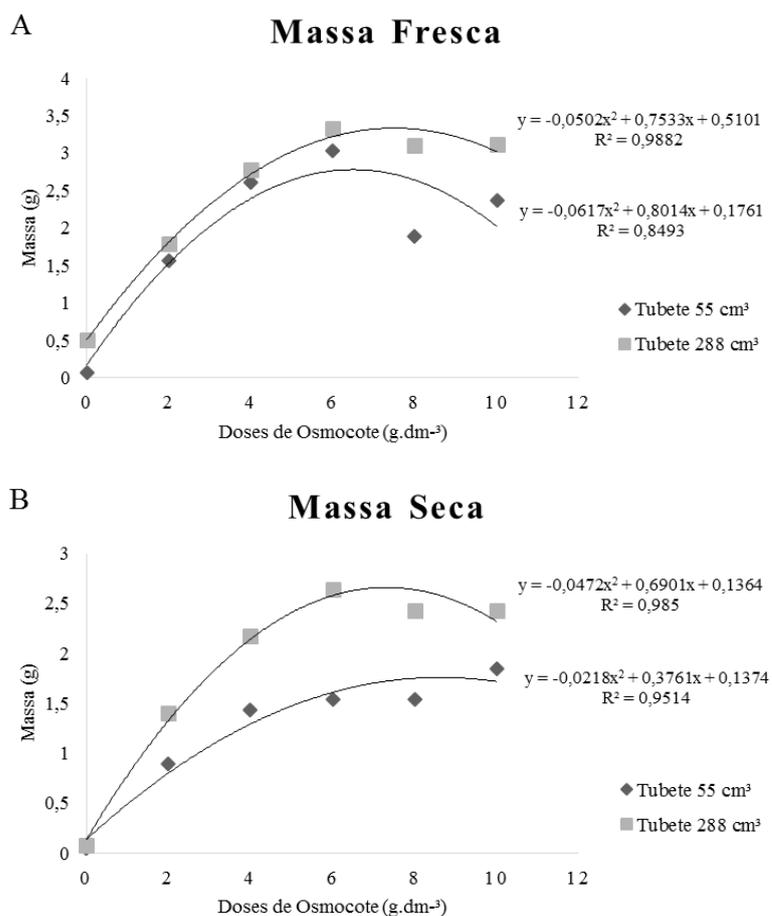
Table 03. Dry mass of stem and root fresh weight of stem and roots of Australian cedar (*Toona ciliata*) seedlings, 120 days after sowing .

Recipientes	Peso de matéria fresca (g)		Peso de matéria seca (g)	
	Parte aérea	Raiz	Parte aérea	Raiz
Sacola plástica 452 cm ³	6,10 a	4,39 a	1,76 a	0,91 a
Sacola plástica 236 cm ³	2,98 b	2,25 b	0,84 c	0,48 c
Tubete 288 cm ³	1,56 c	0,80 c	1,18 b	0,68 b
Tubete 55 cm ³	1,28 c	0,63 c	0,76 c	0,46 c

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Quanto ao efeito do adubo na produção de massas fresca e seca das partes aérea e raiz (Figura 02), observou-se um comportamento polinomial quadrático para os dois parâmetros pesquisados no presente trabalho para o sistema de produção de mudas em tubetes. Verificou-se que houve respostas diferentes em função das diferentes doses aplicadas, variando também, para os diferentes recipientes utilizados. Rossa *et al.* (2013), também verificaram um comportamento semelhante ao estudarem a utilização de adubo de liberação lenta em mudas de *Schinus terebinthifolius* e *Sebastiania commersoniana*. Os valores médios das mudas produzidas em tubetes 288 cm³ foram estatisticamente

superiores aos tubetes 55 cm³. A DMET estimada para os tubetes 288 cm³ foram 7,5 g.dm⁻³ (Figura 2A) e 7,3 g.dm⁻³ (Figura 2B) para massa fresca e massa seca respectivamente.



*significativo a 5% de probabilidade

Figura 02. Massas de matéria fresca e seca das partes aérea e raiz de mudas de cedro australiano (*Toona ciliata*) em função de diferentes doses de osmocote, 120 dias após semeadura
 Figure 02. Dry mass of stem and root fresh weight of stem and roots of Australian cedar (*Toona ciliata*) seedlings for different amounts of osmocote, 120 days after sowing.

Houve diferença significativa para a interação tripla apenas para os parâmetros massa fresca e seca da parte aérea. As médias apresentadas pelas mudas produzidas nas sacolas plásticas 452 cm³ foram superiores aos das sacolas plásticas 236 cm³. Para a variável massa fresca, em todos os tratamentos, os resultados mostraram diferenças significativas (Tabela 04), já em relação à massa seca, apenas duas combinações entre os adubos (0,0 g.dm⁻³ de SS/ 0,0 g.dm⁻³ de KCl e 2,00 g.dm⁻³ de SS/ 0,75 g.dm⁻³ de KCl) proporcionaram médias sem diferenças estatísticas (Tabela 05), o que mostra interessante a não utilização de adubo uma vez que este não produz um efeito superior quando não é utilizado. Novamente as mudas produzidas nas sacolas plásticas 452 cm³, 1,0 g.dm⁻³ de SS e 1,5 g.dm⁻³ de KCl obtiveram maior destaque assim como as mudas produzidas sem adubação nas sacolas plásticas 236 cm³.

Tabela 04. Valores médios de massa fresca da parte aérea de mudas de cedro australiano (*Toona ciliata*) produzidas em sacolas plásticas 452 cm³ (A) e 236 cm³ (B) sob efeito de diferentes doses de superfosfato simples e cloreto de potássio.

Tabela 04. Medium values of the Fresh mass of stem of Australian cedar (*Toona ciliata*) seedlings produced in plastic bags of 452 cm³ (A) and 236 cm³ (B) under the effect of superphosphate simple and fertilizer potassium chloride.

Doses de Adubo (g.dm ⁻³)		Sacola plástica 452 cm ³	Sacola plástica 236 cm ³
Superfosfato Simples	Cloreto de Potássio		
0,00	0,00	6,99 a	4,04 b
0,00	0,75	5,33 a	3,44 b
0,00	1,50	7,91 a	3,21 b
0,00	3,00	6,37 a	3,13 b
1,00	0,00	5,96 a	2,35 b
1,00	0,75	6,35 a	3,41 b
1,00	1,50	8,36 a	2,74 b
1,00	3,00	5,10 a	3,03 b
2,00	0,00	4,88 a	2,68 b
2,00	0,75	5,05 a	2,86 b
2,00	1,50	6,76 a	2,60 b
2,00	3,00	5,97 a	3,09 b
4,00	0,00	5,70 a	2,12 b
4,00	0,75	5,23 a	2,59 b
4,00	1,50	5,75 a	2,73 b
4,00	3,00	5,94 a	3,62 b

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 05. Valores médios de massa seca partes aérea de mudas de cedro australiano (*Toona ciliata*) produzidas em sacolas plásticas de 452 cm³ (A) e 236 cm³ (B) sob efeito de diferentes doses de superfosfato simples e cloreto de potássio.

Table 05. Medium values of the dry mass of stem of Australian cedar (*Toona ciliata*) seedlings produced in plastic bags of 452 cm³ (A) and 236 cm³ (B) under the effect of superphosphate simple and fertilizer potassium chloride.

Doses de Adubo (g.dm ⁻³)		Sacola plástica 452 cm ³	Sacola plástica 236 cm ³
Superfosfato Simples	Cloreto de Potássio		
0,00	0,00	1,59 a	1,15 a
0,00	0,75	1,34 a	0,80 b
0,00	1,50	2,00 a	1,00 b
0,00	3,00	1,55 a	0,82 b
1,00	0,00	2,19 a	0,67 b
1,00	0,75	1,82 a	0,88 b
1,00	1,50	2,23 a	0,97 b
1,00	3,00	1,39 a	0,83 b
2,00	0,00	1,63 a	0,69 b
2,00	0,75	1,58 a	1,15 a
2,00	1,50	1,56 a	0,93 b
2,00	3,00	1,74 a	0,63 b
4,00	0,00	1,97 a	0,51 b
4,00	0,75	1,88 a	0,81 b
4,00	1,50	1,29 a	0,61 b
4,00	3,00	2,34 a	1,01 b

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Avaliação do potencial de regeneração de raízes (P.R.R.)

Os dados referentes ao número de raízes novas regeneradas encontram-se na Tabela 06. Observou-se que as mudas produzidas em sacola plástica 452 cm³ apresentaram um maior número de raízes regeneradas, apresentando diferença significativa em relação aos demais tratamentos. Sacola plástica 236 cm³ apresentou o segundo maior número de raízes novas, diferenciando estatisticamente dos demais recipientes. Já as mudas produzidas em tubetes apresentaram as menores médias com diferença

significativa entre si. Bomfim (2007) ao avaliar o potencial de regeneração de raízes de mudas de *Pterogyne nitens* encontrou resultados semelhantes, atribuindo-os ao fato da sacola plástica com grande volume de substrato proporcionar maior produção de massa fresca ao sistema radicial, o que está associado à produção de novas raízes após o transplante. Estes resultados pressupõem um melhor desempenho dessas mudas no campo. Segundo Carneiro (1995) o potencial de regeneração de raízes é uma característica que prognostica o percentual de sobrevivência e o crescimento após o plantio.

Tabela 06. Valores médios do número total de raízes regeneradas de mudas de Cedro Australiano (*Toona ciliata*), 30 dias após o transplante para os tubos.

Table 06. Medium values the number of the total numberroots regenerated Australian cedar (*Toona ciliata*) seedlings, 30 days after transplanting to the tubes.

Tratamento	Número de raízes
Sacola plástica 452 cm ³	40 a
Sacola plástica 236 cm ³	26 b
Tubete 288 cm ³	20 c
Tubete 55 cm ³	15 d

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Analisando a tabela 07, observou-se que as mudas produzidas em sacolas plásticas apresentaram melhor distribuição das raízes nos quatro quadrantes de cada recipiente, o que evidencia, após plantio no campo, um melhor crescimento inicial em função de uma melhor exploração do solo. Já as mudas produzidas nos tubetes 55 cm³ apresentaram uma tendência de concentração de suas raízes no quadrante A, enquanto as mudas produzidas nos tubetes 288 cm³ apresentaram a tendência de menor ocupação do quadrante A pelas suas raízes. Novaes (1998) trabalhando com mudas de *Pinus taeda* reportou que mudas produzidas no sistema de blocos prensados e raiz nua, 90 dias após o transplante em tubos, apresentaram distribuição de raízes nos quatro quadrantes, o que indica que mudas produzidas em recipientes com maior capacidade volumétrica proporcionam a formação de um sistema radicial mais eficiente para o uso do solo após o plantio.

Tabela 07. Número e distribuição em quadrantes de raízes regeneradas de mudas de Cedro Australiano (*Toona ciliata*), com raízes laterais podadas, 30 dias após transplantio em tubos

Table 07. Medium values the number of the roots regenerated per quadrant Australian cedar (*Toona ciliata*) seedlings, 30 days after transplanting.

Tratamento	Quadrante			
	A	B	C	D
Sacola plástica 452 cm ³	38	45	46	35
Sacola plástica 236 cm ³	28	23	27	25
Tubete 288 cm ³	16	19	23	22
Tubete 55 cm ³	19	13	13	15

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Embora as mudas produzidas nas sacolas plásticas de 452 cm³ tenha obtido as melhores médias para todos os parâmetros morfo-fisiológicos, observou-se que as mudas produzidas em tubetes de 288 cm³ não apresentaram resultados muito inferiores ao primeiro recipiente, sendo suas mudas também consideradas com um satisfatório padrão de qualidade. Logo, para produções em grande escala e contínuas, seria interessante a utilização dos tubetes de 288 cm³ uma vez que além da qualidade das mudas, este sistema de produção proporciona algumas vantagens em relação ao sistema de produção em sacolas plásticas principalmente no que diz respeito a otimização do tempo, manuseio e até mesmo redução de custos, valendo também ressaltar a questão ambiental, uma vez que a produção de mudas em sacolas plásticas deixam como resíduo a própria sacola plástica constituída de polietileno sendo de difícil decomposição. Os tubetes por sua vez não deixam resíduos pelo fato do mesmo poder ser reutilizado.

CONCLUSÕES

- Mudas produzidas em sacolas plásticas com 452 cm³ de capacidade volumétrica apresentaram as maiores médias para todos os parâmetros morfo-fisiológicos avaliados;
- O sistema de produção de mudas em tubetes com 55 cm³ de capacidade volumétrica apresentou as menores médias para todos os parâmetros morfo-fisiológicos avaliados;
- Mudas produzidas em sacolas plásticas com 452 cm³ de capacidade volumétrica, apresentou um maior potencial de regeneração de raízes (PRR) e, por conseguinte, um maior padrão de qualidade;
- As doses do adubo de liberação lenta a serem aplicadas para se obter a máxima resposta em todos os parâmetros morfológicos analisados de mudas em tubete 288 cm³ estão compreendidas na faixa de 6,6 e 8,5 g.dm⁻³.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, N. A. **Biodegradação de produtos à base de madeira de Cedro australiano (*Toona ciliata* M. Roem. Var australis)**. 86f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia da Madeira) – UFLA, Lavras, 2010.

BARROS, N. F.; NEVES, J.C.; NOVAIS, R.F. Recomendações de fertilizantes minerais em plantios de eucalipto. In: GONÇALVES, J.L.M; BENEDETTI, V. Nutrição e fertilização florestal. Piracicaba: IPEF, p. 269-286, 2000.

BARROSO, D. G. **Qualidade de mudas de *Eucalyptus camaldulensis* e *E.urophylla* produzidas em tubetes e em blocos prensados com diferentes substratos**. 79 p. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes, 1999.

BOMFIM, A. A. **Qualidade de mudas de madeira-nova (*Pterogyne nitens* Tull.) produzidas em tubetes e sacolas plásticas e seu desempenho no campo**. 70 f.: il. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, 2007.

BOMFIM, A. A.; NOVAES, A. B.; SÃO JOSÉ, A. R.; GRISI, F. A. Avaliação morfológica de mudas de madeira-nova (*Pterogyne nitens* Tull.) produzidas em tubetes e sacos plásticos e de seu desempenho no campo. **Floresta**, Curitiba, PR, v. 39, n. 1, p. 33-40, jan./mar. 2009.

BRONDANI, G. E.; SILVA, A. J. C.; REGO, S. S.; GRISI, F. A.; NOGUEIRA, A. C.; WENDLING, I.; ARAUJO, M. A. Fertilização de liberação controlada no crescimento inicial de angico-branco. **Scientia Agraria**, Curitiba, v.9, n.2, p. 167-176, 2008.

CARMO, D. L. do; SILVA, B. V. N.; DIAS, J. S.; CARVALHO, J. G.; PINHO, P. J. Crescimento de cedro australiano sob doses de boro e zinco em solução nutritiva. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer, Goiânia, GO, v.6, n.11; 13p. 2010.

CARNEIRO, J. G. A. **Produção e controle de qualidade de mudas florestais**. Curitiba: Campos/UENF. UFPR/FUPEF, 1995. 451p.

ELOY, E.; CARON, B. O.; SCHMIDT, D.; BEHLING, A.; SCHWERS, L.; ELLI, E. F. Avaliação da qualidade de mudas de *Eucalyptus grandis* utilizando parâmetros morfológicos. **Floresta**, Curitiba, PR, v. 43, n. 3, p. 373 - 384, jul./set. 2013.

FARIAS JUNIOR, J. A.; CUNHA, M. C. L.; FARIAS, S. G. G.; MENEZES JUNIOR, J. C. Crescimento inicial de mudas de turco sob diferentes tipos de recipientes e níveis de luminosidade. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, PE, v. 2, n. 3, p. 228 - 232, 2007.

GOMES, J. M. **Parâmetros morfológicos na avaliação da qualidade de mudas de *Eucalyptus grandis*, produzidas em diferentes tamanhos de tubetes e do dosagens de N-P-K**. 164 f. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2001.

- GOMES, J. M.; PAIVA, H. N. **Viveiros florestais – propagação sexuada**. 3. Ed. Viçosa: UFV, 2004. 116p.
- GONÇALVES, F. G.; OLIVEIRA, J. T. S. Resistência ao ataque de cupim de madeira seca (*Cryptotermes brevis*) em seis espécies florestais. **Cerne**, Lavras, MG, v. 12, n.1, jan./mar., 80-83, 2006.
- JOSÉ, A. C. **Utilização de mudas de espécies florestais produzidas em tubetes e sacos plásticos para revegetação de áreas degradadas**. 2003. 101f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – UFLA, Lavras, 2003.
- LISBOA, A. C.; SANTOS, P. S.; OLIVEIRA NETO, S. N.; CASTRO, D. N.; ABREU, A. H. M. Efeito do volume de tubetes na produção de mudas de *Calophyllum brasiliense* e *Toona ciliata*. **Árvore**, Viçosa-MG, v.36, n.4, p.603-609, 2012
- LOPES, E. D. **Qualidade de mudas de *Eucalyptus urophylla*, *E. camaldulensis* e *Corymbia citriodora* produzidas em blocos prensados e em dois modelos de tubetes e seu desempenho no campo**. 82 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, 2005.
- MANGLIAVORI, A.; MINETTI, M.; MOSCOVICH, F.; CRECHI, E. Dasometria em plantaciones comerciales de toona (*Toona ciliata* var *australis*) em la Província de Salta. In: JORNADAS TÉCNICAS FORESTALES Y AMBIENTALES, 10., 2003, Eldorado. **Anais...** Eldorado: Facultad de Ciências Forestales, 2003. 1 CD-ROM.
- MENEGASSI, A.D.; SILVEIRA, E.R.; FERRONATO, M. L.; REINER, D.A. Produção de mudas de eucalipto sob diferentes fontes de adubação. In: 4º Congresso Florestal Paranaense 2012, 4., 2012. Paraná, Trabalhos completos... Paraná: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2012. p. 9.
- MORETTI, B. S.; FURTINI NETO, A. E.; PINTO, S. I. C.; FURTINI, I. V.; MAGALHÃES, C. A. S. Crescimento e nutrição mineral de mudas de cedro australiano (*Toona ciliata*) sob omissão de nutrientes. **Cerne**, Lavras, v. 17, n. 4, p. 453-463, out./dez. 2011
- NOVAES, A. B. de. **Avaliação morfofisiológica da qualidade de mudas de *Pinus taeda* L. produzidas em raiz nua e em diferentes tipos de recipientes**. 118 f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1998.
- NOVAES, A. B.; LONGUINHOS, M. A. A.; RODRIGUES, J.; SANTOS, I. F. dos; GUSMÃO, J. C. Caracterização e demanda florestal da Região Sudoeste da Bahia. In: SANTOS, A. F. dos; NOVAES, A. B. de; SANTOS, I. F. dos; LONGUINHOS, M. A. A. (Org.). Memórias do II Simpósio sobre Reflorestamento na Região Sudoeste da Bahia. 1ª ed. Colombo: Embrapa Florestas, v. 1, 2008, p. 25 - 43.
- ROSSA, U. B.; ANGELO, A. C.; NOGUEIRA, A. C.; WETPHALEN, D. J.; BASSACO, M. V. M.; MILANI, E. F.; BIANCHIN, J. E. Fertilizante de liberação lenta no desenvolvimento de mudas de *Schinus terebinthifolius* e *Sebastiania commersoniana*. **Floresta**, Curitiba, PR, v. 43, n. 1, p. 93 - 104, jan./mar. 2013
- VITORINO, A. C. T.; ROSA JUNIOR, E. J.; DANIEL, O. Influência de diferentes combinações de doses de n-p-k no crescimento de mudas de *Eucalyptus grandis* produzidas em tubetes. **Revista Científica**. UFMS - Campo Grande; v. 3, n. 1, p. 27 - 13, 1996.
- YAMAZOE, G.; VILAS BÔAS, O. **Manual de pequenos viveiros florestais**. São Paulo: Páginas & Letras Editora e Gráfica, 2003. 120p.

ANEXOS

Normas Revista Floresta

Diretrizes para Autores

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

A Revista Floresta admite artigos originais de contribuição científica em ciência florestal e áreas afins, em português, espanhol e inglês, tendo como principal objetivo primar pela qualidade dos trabalhos publicados, contribuindo para a disseminação do conhecimento florestal a fim de se tornar referência para o desenvolvimento da pesquisa na área de Ciências Agrárias.

Os trabalhos publicados na Revista Floresta são de inteira responsabilidade de seus autores, cientes de que são artigos originais e inéditos, ficando implícito que o mesmo não tenha sido e não seja submetido para publicação em nenhum outro veículo de divulgação. À Revista é permitida a reprodução dos seus artigos.

Fica explícita a concordância dos autores às normas da Revista, bem como, no desenvolvimento do trabalho, a observância dos aspectos éticos e o respeito à legislação vigente do “copyright”. Quando apropriado, deverá ser mencionado que o trabalho foi aprovado pela Comissão de Ética e Biossegurança da Instituição de origem do autor.

Manuscritos submetidos serão analisados primeiramente por um dos Editores Científicos, e se não estiverem em acordo com as normas, serão devolvidos aos autores para ajustes. Após retorno, e se o trabalho estiver nas normas, será submetido a avaliação de no mínimo dois revisores ad hoc. Ao(s) autor(es) caberá a tarefa de implementar sugestões/correções dos revisores ou justificar o que não foi implementado. Caberá ao Conselho Editorial a decisão final sobre a publicação ou não do artigo. Artigos classificados como nota técnica ou como revisão não serão aceitos.

Submissão

Os interessados em publicar na Revista Floresta deverão enviar seus trabalhos pelo Sistema Eletrônico de Revistas (SER) pelo site www.ser.ufpr.br/floresta.

A avaliação de artigos fica subordinada ao pagamento de uma taxa de submissão de R\$ 50,00 (este valor depositado não será devolvido). Após o aceite será cobrada uma taxa de R\$ 20,00 por página. Os depósitos deverão ser efetuados em favor da Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná, CNPJ: 75.045.104/0001-11, no Banco Itaú (341), agência 3812, conta corrente 26918-5. O comprovante deverá ser anexado no momento da submissão como DOCUMENTO SUPLEMENTAR. Para submissões internacionais favor entrar em contato (revista_floresta@ufpr.br).

Não serão aceitos trabalhos de revisão ou nota técnica.

Organização e estrutura

Formatação: fonte Times New Roman, tamanho 10, tabulação de 1,25 cm, editor de texto Microsoft Word, folha em formato A4, orientação retrato, espaçamento simples, com margem superior de 3,0 cm, inferior de 3,0 cm, esquerda de 3,5 cm, direita de 2,5 cm, cabeçalho e rodapé com margem de 1,5 cm. Todos os itens (introdução, material e métodos, resultados e discussão, conclusões e referências) devem estar em negrito à esquerda, não numerados e em caixa alta. Quando houver subitens, deverá ser obedecida a seguinte ordem: o segundo subitem deverá ser em negrito, em caixa baixa, somente a primeira inicial maiúscula; o terceiro subitem igual ao segundo, sem negrito. Não é permitido o uso de anexos.

Número de páginas: até 12 páginas em espaço simples.

Título: centralizado, sem negrito, em caixa alta, em fonte Times New Roman, tamanho 14, não ultrapassando 20 palavras.

Autor(es): logo abaixo do título, centralizado(s), chamamento com número, somente a primeira inicial maiúscula. Abaixo do(s) nome(s) do(s) autor(es), separado(s) por apenas um espaço, em fonte Times New Roman, tamanho 8, devem vir as seguintes informações: formação acadêmica, titulação máxima, instituição a que pertence(m), cidade, estado e país, e endereço eletrônico. Estas informações devem ser cadastradas no Sistema Eletrônico de Revistas (SER) no ato da submissão.

Resumo e abstract: tenham somente as suas iniciais maiúsculas, estejam centralizados e em negrito, e os seus textos redigidos num único parágrafo, não excedendo 200 palavras. No final do resumo e do abstract devem ser incluídas até cinco palavras-chave e keywords respectivamente, diferentes das contidas no título. No início do abstract deve constar o título do artigo em itálico e em inglês.

Introdução: deve apresentar a relevância do estudo, o estado atual do conhecimento sobre o assunto, a hipótese e os objetivos do trabalho.

Nomes científicos: quando citados pela primeira vez no texto, sejam escritos na íntegra: gênero, espécie e autor(es).

Siglas e abreviaturas: ao aparecerem pela primeira vez no artigo, sejam colocadas entre parênteses e precedidas do nome por extenso.

Tabelas e figuras: deverão ser incluídas ao longo do texto, com títulos em caixa baixa, exceto a letra inicial, em português e em inglês. As figuras (gráficos e fotografias) devem ser preto e branco, sem sombreamento e sem contorno. As dimensões (largura e altura) não podem ser maiores que 15 cm, sempre com orientação da página na forma retrato e legendas, quando houver, na fonte Times New Roman, não-negrito e não-itálico. Os mapas e fotomicrografias devem ter escala gráfica. As tabelas devem ser produzidas em editor de texto (Word) e não podem ser inseridas no texto como figuras. As fórmulas e equações devem ser inseridas com a função equation do Word. A soma do número de figuras e tabelas não deve ultrapassar 8.

Material e métodos.

Resultados e discussão: (apresentados separadamente ou combinados).

Conclusões.

Agradecimentos (se houver).

Revisão bibliográfica: (pode estar contida na introdução).

Citações: devem seguir o sistema de nome e ano; as citações que estiverem em texto corrente devem estar em caixa baixa; aquelas entre parênteses, devem estar em caixa alta. Quando houver três ou mais autores, a citação será feita utilizando-se “*et al.*” (todos os autores deverão ser citados nas referências). Ex.: Oliveira (1991); Silva e Machado (1989); Santos *et al.* (1987); (LIMA, 1990); (SILVA; MACHADO, 1989); (LIMA *et al.*, 1990). Quando houver mais de uma referência do mesmo autor em um mesmo ano, essas deverão ser distinguidas por letra minúscula após a data. Ex.: Coelho (1988a); Coelho (1988b).

Referências: devem estar em ordem alfabética, seguindo as normas da ABNT, assim como outros aspectos não contemplados nesta normativa, conforme exemplos abaixo:

a) Livro:

CARVALHO, P. E. R. Espécies arbóreas brasileiras. Brasília: Embrapa Informações Tecnológicas; Colombo: Embrapa Florestas, 2010. v. 4. 644 p.

b) Capítulo de livro:

NUNES, J. R. S. Índices de perigo de incêndios florestais: a experiência paranaense. In: SOARES, R. V.; BATISTA, A. C.; NUNES, J. R. S. Incêndios florestais no Brasil: o estado da arte. Curitiba, 2009. p. 53 - 108.

c) Tese, dissertação e monografia:

BELINI, U. L. Caracterização e alterações na estrutura anatômica da madeira de *Eucalyptus grandis* em três condições de desfibramento e efeito nas propriedades tecnológicas de painéis MDF. 90 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Produtos Florestais) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 2007.

d) Artigo de periódico:

CUSACK, D.; MONTAGNINI, F. The role of native species in plantations in recovery of understory woody diversity in degraded pasturelands of Costa Rica. *Forest Ecology and Management*, Amsterdam, v. 188, p. 1 - 15, 2004.

e) Trabalho em evento científico:

MAZUCHOWSKI, J. Z.; MACCARI JUNIOR, A.; SILVA, E. T. da. Influência de diferentes condições de radiação solar sobre o crescimento morfológico da erva-mate (*Ilex paraguariensis* A. St.-Hil.). In: CONGRESSO SUL-AMERICANO DA ERVA-MATE, 3., 2003, Chapecó. Anais do.... Chapecó: EPAGRI, 2003. 1 CD-ROM.

GALDINO, A. P. P.; BRITO, J. O.; GARCIA, R. F.; SCOLFORO, J. R. Estudo sobre o rendimento e a qualidade do óleo essencial de candeia (*Eremanthus* sp.) e a influência das diferentes origens da sua madeira. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE ÓLEOS ESSENCIAIS: DIAGNÓSTICOS E PERSPECTIVAS, 2., 2003, Campinas. Anais do... Campinas, 2003. p. 31.

f) Internet:

BANU, N. A.; SINGH, B.; COPELAND, L. Influence of copper on soil microbial biomass and biodiversity in some NSW soils. Disponível em: <<http://www.regional.org.au/au/asssi/>>. Acesso em: 04/01/2009.

g) Legislação:

BRASIL. Lei n. 4.771, de 15 de setembro de 1965. Institui o novo Código Florestal. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 16 set. 1965. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L4771.htm>. Acesso em: 07/03/2012.