



CRESCIMENTO E QUALIDADE DE MUDAS DE *CROTON FLORIBUNDUS* SPRENG. EM DIFERENTES RECIPIENTES E SUBSTRATOS

Rodolfo Soares de Almeida¹ Rafaella Carvalho Mayrinck² Anani Morilha Zanini²
Bruna Anair Souto Dias³ Gabriel de Resende Baroni²

¹ Graduando em Engenharia Florestal; Universidade Federal de Lavras (UFLA);
Lavras - Brasil; rodolfosoares@engflorestal.ufla.br

² Graduanda em Engenharia Florestal; Universidade Federal de Lavras(UFLA)

³ Engenheira Florestal; Dra. em Ciências Florestais; Universidade Federal do
Piauí(UFPI)

Recebido em: 30/09/2014 – Aprovado em: 15/11/2014 – Publicado em: 01/12/2014

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar o crescimento e a qualidade de mudas de *Croton floribundus* Spreng. (capixingui) produzidas em três diferentes substratos e em tubetes de polietileno com dois volumes. O experimento foi realizado em viveiro e instalado no delineamento de blocos casualizado, disposto no esquema fatorial 3 x 2, correspondendo a três composições de substrato (S1= casca de arroz carbonizada -CAC + vermiculita - V + fibra de coco - FC + esterco - E, nas proporções volumétricas de 1:1:4:4; S2 = CAC + V + FC + E, nas proporções de 1:1:2:6; S3 = CAC + V + E, nas proporções 1:1:8) e dois volumes de tubetes (53 e 115 cm³), com seis repetições e 48 plantas por parcela. Aos 150 dias após a semeadura o crescimento das mudas foi avaliado por meio da mensuração da altura (H), diâmetro do coleto (DC), matéria seca da parte aérea (MSPA) e do sistema radicular (MSR); relação entre MSPA e MSR (MSPA/MSR) e entre H e DC (H/DC); matéria seca total (MST) e; índice de qualidade de Dickson (IQD). Os resultados apontaram o melhor desempenho em tubetes de maior volume (115 cm³) utilizando substratos com maiores porcentagens de esterco bovino; substrato de mistura S3 em tubetes de 115 cm³.

PALAVRAS-CHAVE: capixingui; produção de mudas; substratos; tubetes.

EVALUATION OF DIFFERENT CONTAINERS AND SUBSTRATE ON THE DEVELOPMENT OF SEEDLINGS *CROTON FLORIBUNDUS* SPRENG (CAPIXINGUI)

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the growth of seedlings of *Croton floribundus* Spreng. (Capixingui) grown on three different substrates and polyethylene tubes with two different volumes. The experiment was conducted in nursery and installed in a randomized block design arranged in a factorial 3 x 2, corresponding to three compositions of substrate (S1 = rice husk, vermiculite, coconut fiber + manure in the proportions 1:1:4:4, S2 = rice husk, vermiculite, coconut fiber + manure in the proportions of 1:1:2:6; S3 = rice husk, vermiculite and manure in the proportions 1:1:8) and two volumes of tubes (53 cm³ and 115 cm³), with 6 replicates and 48 plants per plot. At 150 days after sowing seedling growth

was assessed by measuring the height (H) , stem diameter (DC) , dry weight of shoot (SDM) and root (MSR) ; MSPA and MSR (MSPA/MSR) ratio; total dry matter (TDM) and ; Dickson quality index (DCI). The results show better performance in tubes of larger volume (115 cm³) using substrates with higher percentages of manure; S3 substrate mixture in tubes of 115 cm³.

KEYWORDS: capixingui; seedling production; substrate; tubes.

INTRODUÇÃO

Mudas de boa qualidade tem maior potencial de sobrevivência e crescimento após o plantio em campo, reduzindo assim custos com o replantio e controle de plantas daninhas. Segundo DAVIDE & FARIA (2008), a qualidade das mudas é função das potencialidades hereditárias, fisiológicas e das condições a que foram submetidas no viveiro. No entanto, o padrão de qualidade de mudas varia entre as espécies, sendo que o objetivo é alcançar qualidade em que as mudas apresentem capacidade de tolerar as condições adversas que podem ocorrer após o plantio em campo (CARNEIRO, 1995).

Entre os fatores que influenciam na produção de mudas de espécies florestais, destacam-se, além da semente, o substrato e o recipiente utilizado (SANTOS et al., 2000; AJALA et al., 2012). Um substrato de qualidade pode ser formado por solo mineral ou orgânico ou, ainda, de diversos materiais, constituindo-se, assim, uma mistura, e deve apresentar equilíbrio adequado entre umidade e aeração, ser poroso o suficiente para permitir trocas gasosas eficientes, livre de patógenos ou micro-organismos saprófitos, isento de propágulos (sementes ou estruturas vegetativas) de plantas invasoras, e apresentar baixa densidade (KÄMPF, 2000). O substrato exerce uma influência marcante na arquitetura do sistema radicular e no estado nutricional das plantas, afetando a qualidade das mudas (CARNEIRO, 1983), atualmente uma corrente de pesquisas tem procurado substratos alternativos que utilizam materiais de refugo e resíduos (STEFFEN, 2011; CALDEIRA, 2012; KRATZ, 2013).

No início da produção de mudas florestais no Brasil eram utilizados laminados de madeira como recipientes, sendo estes posteriormente substituídos por sacolas de polietileno (CARNEIRO, 1995). O uso de tubetes (de polietileno) na produção de mudas iniciou-se na década de 80 e, nos últimos tempos, é o recipiente mais utilizado para mudas florestais (WENDLING, 2010), principalmente por proporcionar a melhor qualidade em razão do melhor controle nutricional, proteção das raízes contra danos mecânicos e desidratação, além de facilitar o manejo no viveiro, transporte, distribuição das mudas e plantio (GOMES, 2003).

Entre as espécies florestais, *Croton floribundus* Spreng, conhecida popularmente por capixingui, pertence à família Euphorbiaceae e ocorre naturalmente nos Estados do Rio de Janeiro, São Paulo, Mato Grosso, Minas Gerais e Paraná, sendo considerada por LORENZI (1992) uma espécie pioneira. O capixingui está entre as espécies selecionadas como típicas de regeneração das matas ciliares, de acordo com BARBOSA et al. (1989), pois adapta-se às margens de rios, desde a beira d'água até as bordas externas das matas ciliares, com ampla dispersão pelo Brasil. O uso desta espécie em plantios agroflorestais (PEREIRA et al., 2009 e NICODEMO et al., 2010) visa a produção de madeiras com valor agregado, além do uso medicinal (BARATTI et al., 2013). No entanto, são poucos os trabalhos que tratam da produção de mudas desta espécie (PAOLI et al., 1995; AUGUSTO et al., 2002).

Desta forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar o crescimento e a qualidade de mudas de *Croton floribundus* Spreng. cultivadas em diferentes substratos e volumes de tubete de polietileno.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido de outubro de 2011 a fevereiro de 2012 nas dependências do Departamento de Ciências Florestais da Universidade Federal de Lavras (UFLA), em Lavras, Minas Gerais, localizada a 918 m de altitude, 21°14'S de latitude e 45°00'W de longitude. O clima da região de Lavras, de acordo com a classificação de Köppen, é Cwa, temperado chuvoso (mesotérmico) com inverno seco e verão chuvoso, subtropical, com temperatura média anual variando de 18°C a 20°C. As geadas são raras, com temperaturas mínimas absolutas de até 3,3°C. A precipitação média anual varia entre 1300 mm a 1700 mm, com regime de distribuição periódica predominante nos meses mais quentes (outubro a março).

As sementes de *Croton floribundus* Spreng. foram coletadas em 12 matrizes localizadas na região de Arcos, Minas Gerais. Para a produção de mudas de *Croton floribundus* foram utilizados tubetes de polipropileno de formato cilíndrico-cônico com capacidade de 53 cm³ (TB53) e 115 cm³ (TB115), com seis estrias internas e abertura inferior. Estes recipientes foram preenchidos com substrato preparado a partir de três possíveis formulações (Tabela 1)

O experimento foi instalado no Viveiro Florestal em delineamento inteiramente casualizado, disposto no esquema fatorial 2 x 3, correspondendo a dois volumes de tubetes (TB53 e TB115) e três composições de substrato (S1, S2 e S3), com seis repetições de 18 mudas por parcela.

TABELA 1 - Formulação dos substratos utilizados na produção de mudas de *Croton floribundus*.

| Composição | Proporção (v:v) em cada substrato | | |
|-------------------|-----------------------------------|---------------------|---------------------|
| | Substrato 1 (S1) | Substrato 2 (S2) | Substrato 3 (S3) |
| CAC | 10% | 10% | 10% |
| Esterco de curral | 40% | 60% | 80% |
| Fibra de coco | 40% | 20% | - |
| Vermiculita | 10% | 10% | 10% |
| Osmocote®* | 4 kg/m ³ | 4 kg/m ³ | 4 kg/m ³ |

CAC – casca de arroz carbonizada; * fertilizante de liberação controlada de cinco a seis meses e a seguinte composição: N (15%), P₂O₅ (9%), K₂O (12%), Mg (1%), S (2,3%), B (0,02%), Cu (0,05%), Fe (1%), Mn (0,06%), Mo (0,02%) e Zn (0,05%).

As sementes de *Croton floribundus* Spreng. foram coletadas de 12 matrizes localizadas na região de Arcos, Minas Gerais. o beneficiamento contou com a extração da semente, deixando ao sol, sob peneira, para deiscência explosiva em seguida as sementes foram armazenadas em câmara fria (8°C/45%UR) no Laboratório de Sementes Florestais do Departamento de Ciências Florestais da Universidade Federal de Lavras.

Os tubetes foram dispostos em bandejas de plástico (43 cm de largura e 62,5 cm de comprimento). O preenchimento com substrato e a semeadura foram

realizados manualmente, sendo semeadas duas sementes por tubete. Após a semeadura as bandejas foram organizadas a pleno sol. Aos 15 dias após a germinação, foi realizado o desbaste, deixando apenas uma plântula por recipiente, a mais vigorosa. Durante a produção das mudas, foram realizadas diariamente três irrigações, com duração de cinco minutos cada, realizadas através de sistema de irrigação por micro aspersão.

O crescimento das mudas de *Croton floribundus* foi avaliado aos 150 dias após a semeadura, com a mensuração da altura da parte aérea (H), diâmetro do coleto (DC), matéria seca das raízes (MSR), matéria seca da parte aérea (MSPA), matéria seca total (MST), relação da matéria seca da parte aérea pela matéria seca da raiz (MSPA/MSR), relação entre a altura da parte aérea e diâmetro do coleto (H/DC) e Índice de Qualidade de Dickson (IQD). A H foi mensurada com auxílio de régua milimetrada posicionada ao nível do substrato até o meristema apical da muda e o DC foi mensurado com auxílio de paquímetro digital, na altura do coleto da muda. A relação entre a altura da parte aérea e o diâmetro do coleto (H/DC) foi calculada pela divisão de H (cm) pelo DC (mm).

Para a determinação da matéria seca, a muda foi dividida em parte aérea e raiz, sendo o sistema radicular separado do substrato por meio de lavagem com água corrente. Em seguida o material foi acondicionado em sacos de papel, e estes levados para o Laboratório de Silvicultura. No laboratório o material foi acondicionado em estufa com circulação forçada de ar, a 70 °C, até atingir peso constante. Para a pesagem do material utilizou-se balança analítica de precisão.

A matéria seca total (MST) foi obtida a partir da soma dos valores de MSPA e MSR. A partir da razão entre a MSPA e a MSR, determinou-se o índice conhecido como relação matéria seca da parte aérea/matéria seca radicular (MSPA/MSR).

De posse dos valores de H, DC, MSPA, MSR e MST, determinou-se o Índice de Qualidade de Dickson (IQD), pela aplicação da fórmula abaixo DICKSON et al. (1960):

$$IQD = \frac{MST(g)}{[(H(cm)/DC(mm)) + (MSPA(g)/MSR(g))]} \quad (1)$$

Os dados foram submetidos aos testes de homogeneidade de variância, normalidade e à análise de variância pelo teste F (ANOVA), sendo as médias dos tratamentos comparadas pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade. As análises estatísticas foram realizadas empregando o *software* SISVAR® (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados dos testes de homogeneidade de variância e normalidade certificam que os dados seguem uma distribuição normal, requisito básico para a aplicação da análise de variância (Tabela 2). As variáveis (H, DC, MSPA, MSR, MST) e as relações (H/DC e MSPA/MSR) apresentaram significância pelo teste F a 5% de probabilidade para a fonte de variação Tubete (T), existindo, portanto diferenças entre os tratamentos para essa variável. Analisando a fonte de variação Substrato (S), houve significância pelo teste F a 5% de probabilidade para as variáveis (H e MSR) e para as relações (H/DC, MSPA/MSR e IQD). A interação entre Tubete e Substrato (TxS) houve significância para a variável diâmetro do coleto (DC) e na relação altura/diâmetro do coleto.

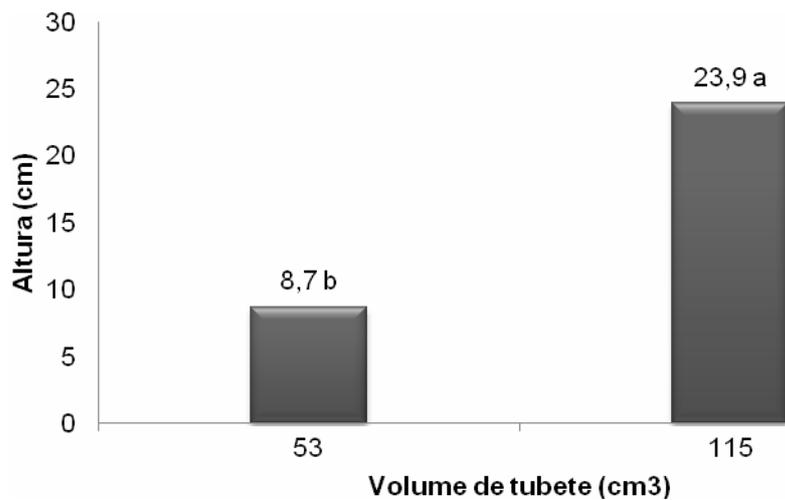
TABELA 2. Resumo da análise de variância das características morfológicas das mudas de *Croton floribundus* Spreng, avaliadas aos 150 dias após a semeadura.

| FV | GL | Quadrado médio | | | | | | | |
|-------------|----|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------|---------------------|---------------------|
| | | H | DC | MSPA | MSR | MST | H/DC | MSPA/MSR | IQD |
| Bloco | 5 | 2,729 | 0,048 | 0,026 | 0,058 | 0,140 | 0,143 | 0,008 | 0,007 |
| Tub. (T) | 1 | 2086,813* | 1,166* | 9,114* | 5,664* | 29,147* | 125,230* | 0,598* | 0,005 ^{ns} |
| Sub. (S) | 2 | 49,929* | 0,663 ^{ns} | 0,135 ^{ns} | 0,348* | 0,294 ^{ns} | 11,790* | 0,384* | 0,166* |
| T x S | 2 | 1,872 ^{ns} | 3,257* | 0,111 ^{ns} | 0,204 ^{ns} | 0,565 ^{ns} | 5,116* | 0,000 ^{ns} | 0,013 ^{ns} |
| Resíduo | 25 | 8,508 | 0,202 | 0,047 | 0,081 | 0,215 | 1,348 | 0,018 | 0,007 |
| CV% | | 17,89 | 11,30 | 18,73 | 21,53 | 18,69 | 27,94 | 15,54 | 115,61 |
| Média geral | | 16,31 | 3,97 | 1,16 | 1,32 | 2,48 | 4,16 | 0,86 | 0,52 |

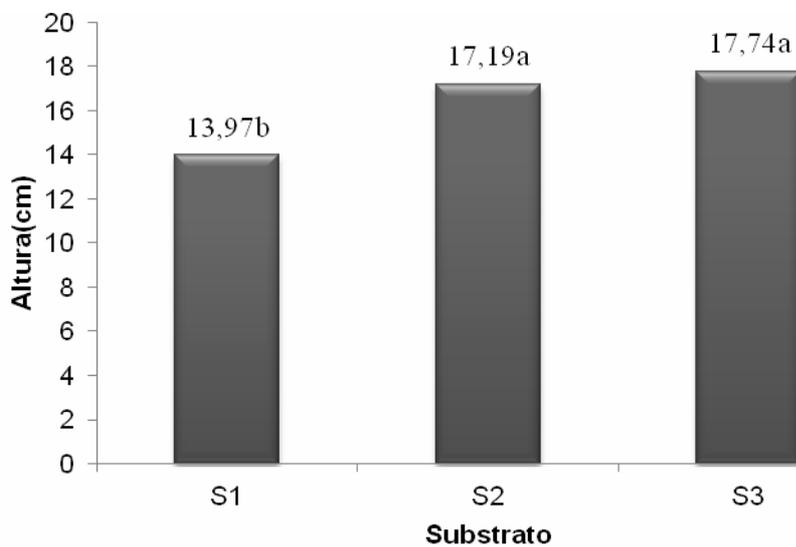
* ($p \leq 0,05$) e ^{ns} ($p > 0,05$), pelo teste F.

FV – fonte de variação; GL – graus de liberdade; H – altura; DC – diâmetro do coleto; MSPA – matéria seca da parte aérea; MSR – matéria seca das raízes; MST – matéria seca total; H/DC – relação altura da parte aérea e diâmetro do coleto; MSPA/MSR – relação entre a matéria seca da parte aérea e a das raízes; IQD – índice de qualidade de Dickson.

Pode-se observar que para a variável altura, foram significativas as diferenças em relação ao volume dos recipientes e aos substratos (Tabela 2 e Figura 1). As maiores médias de alturas foram encontradas nos tubetes de 115 cm³, os quais proporcionavam melhores condições de nutrição e espaço para o crescimento radicular em maior volume de substrato.



A



B

FIGURA 1 – Altura da parte aérea (H) de mudas de *Croton floribundus*, avaliadas aos 150 dias após a sementeira. A - Produzidas em tubetes de diferentes volumes (53 e 115); B- produzidas em diferentes substratos (S1, S2 e S3). Letras iguais indicam igualdade pelo teste Tukey, ($p > 0,05$).

Resultados semelhantes foram encontrados por BRACHTVOGEL et al. (2010), que estudando o volume do recipiente, adubação e sua forma de mistura ao substrato no crescimento inicial de *Peltophorum dubium*, a existência de uma relação positiva entre as variáveis morfológicas e o volume do recipiente utilizado.

Avaliando a relação entre os diferentes tipos de substratos e a altura média das mudas, nota-se que os tratamentos com os substratos S2 e S3 apresentaram melhores resultados, provavelmente relacionado com a maior porcentagem de matéria orgânica contida nesses substratos, referentes às diferenças das porções de esterco de curral utilizado. Resultados semelhantes foram encontrados por CASAGRANDE JUNIOR e colaboradores (2012) estudando efeito de materiais orgânicos no crescimento de mudas de araçazeiro (*Psidium cattleianum* Sabine), onde observa que aumento da matéria orgânica em substrato favorece o crescimento de araçazeiro. A matéria orgânica promove um aumento da

disponibilidade de água, redução da amplitude térmica, e na alteração na dinâmica de nutrientes (REICOSKY et al.,1995). Além de promover maior agregação das partículas do substrato, aumentando a aeração e a penetração das raízes, proporcionando um melhor contato entre a raiz e o substrato, aumentando assim a disponibilidade de nutrientes, favorecendo o crescimento das mudas.

O diâmetro obteve uma influência significativa na relação do volume de tubete e as diferentes misturas de substrato. Os melhores resultados foram observados nos tratamentos com substrato S1 e S2, no tubete de 115 cm³ (Figura 2).

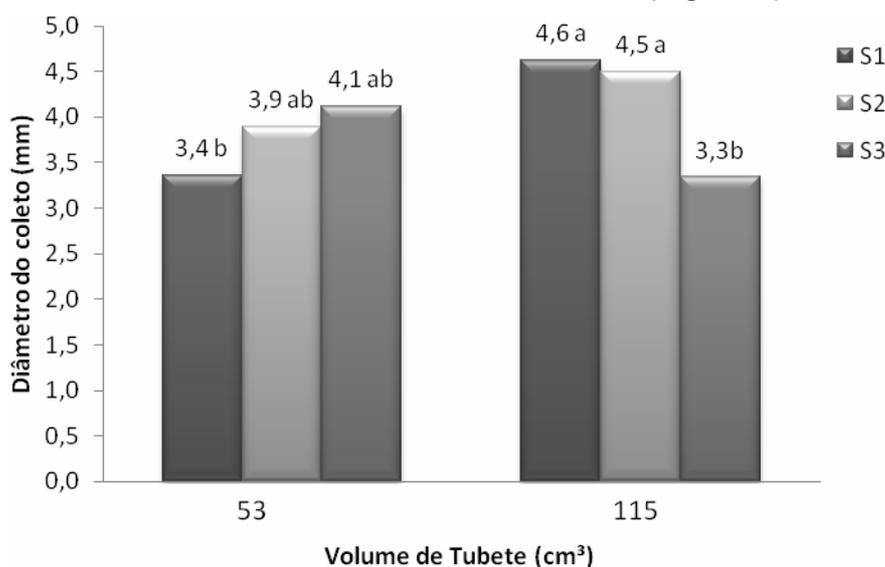


FIGURA 2- Diâmetro do coleto (DC) de mudas de *Croton floribundus*, avaliadas aos 150 dias após a semeadura. Letras iguais indicam igualdade pelo teste Tukey, ($p > 0,05$) para interação de tubetes (53 e 115) e substratos (S1, S2 e S3).

O diâmetro do coleto é reconhecido como um dos melhores indicadores do padrão de qualidade de mudas (MOREIRA & MOREIRA, 1996). De acordo com CUNHA et al. (2005), mudas que apresentam diâmetro do coleto pequeno e alturas elevadas são consideradas de qualidade inferior às menores e com maior diâmetro do coleto. Esses autores reforçaram ainda, que mudas com baixo diâmetro do coleto apresentam dificuldades de se manterem eretas após o plantio, e o tombamento decorrente desta característica pode resultar em morte ou deformações que comprometem o valor silvicultural dos indivíduos.

Conforme pode ser observado na Figura 3, os maiores resultados médios da matéria seca radicular em mudas de capixingui foram observados utilizando as misturas de substrato S2 e S3 que possuem uma maior porcentagem de matéria orgânica e tubetes de 115 cm³. Os dados evidenciam que a biomassa radicular é influenciada pelo volume do recipiente e sugerem uma relação entre os níveis de matéria orgânica no substrato e o crescimento da raiz. O maior volume revelou um melhor desenvolvimento radicular o que é imprescindível para uma muda de melhor qualidade, e pelo substrato, que exerce uma influência sobre o sistema radicular, semelhante ao resultado encontrado por CARNEIRO (1983).

Segundo GOMES (2001), a matéria seca das raízes tem sido reconhecida como sendo um dos mais importantes e melhores parâmetros para se estimar a sobrevivência e o crescimento inicial das mudas em campo.

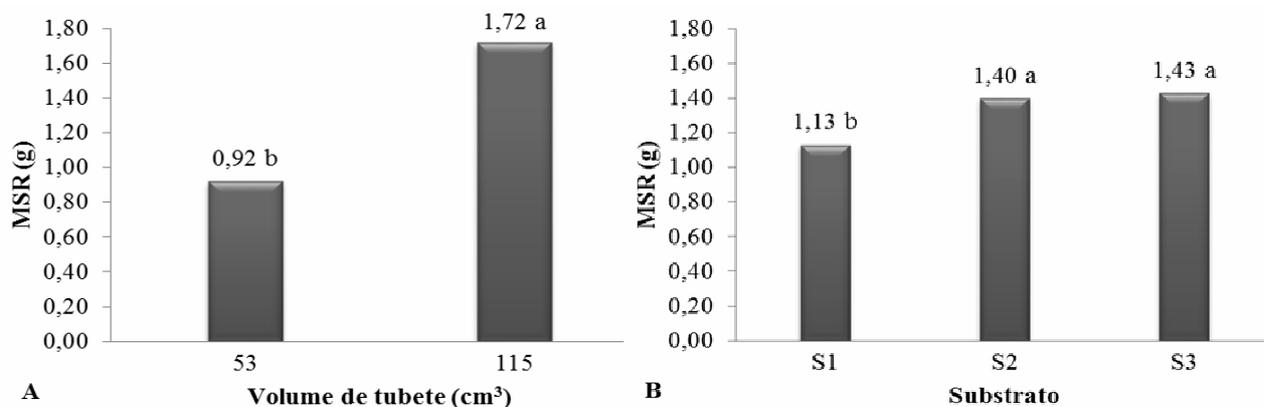


FIGURA 3: Matéria seca radicular das mudas de capixingui, avaliadas aos 150 dias após a semeadura. **A** - produzidas em tubetes de diferentes volumes (53 e 115); **B** – produzidas em diferentes composições de substratos (S1, S2 e S3). Letras iguais indicam igualdade pelo teste de Tukey (letras minúsculas), ($p > 0,05$).

Já, pela figura 4, é possível observar que a matéria seca da parte aérea (MSPA) e a matéria seca total (MST) sofreram influência significativa apenas do volume dos recipientes, conforme se verifica pelos resultados dos testes de Tukey a 5% de probabilidade (tabela 2). Esses resultados mostram novamente que os recipientes de maior volume, contribuem para mudas de melhor qualidade.

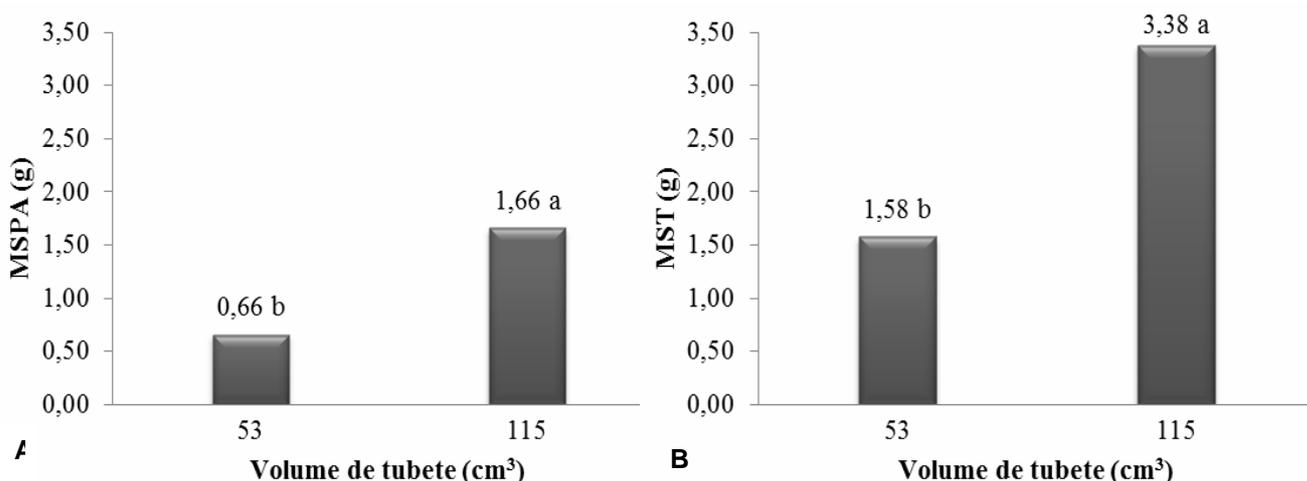


FIGURA 4: Matéria seca da parte aérea das mudas de capixingui, avaliadas aos 150 dias após a semeadura. **A** - produzidas em tubetes de diferentes volumes (53 e 115); **B** – matéria seca total, produzidas em tubetes de diferentes volume (53 e 115). Letras iguais indicam igualdade pelo Teste Tukey, ($p > 0,05$).

A relação entre a matéria seca da parte aérea e a matéria seca das raízes é considerada como um índice eficiente e seguro para avaliar a qualidade de mudas (PARVIAINEN, 1981). As mudas de *Croton floribundus* Spreng produzidas com o substrato S3 em tubetes de 115 cm³ apresentaram melhores padrões de qualidade segundo este índice (Figura 5). As análises mostraram que este índice foi influenciado pela variação do substrato e pelo volume do recipiente, entretanto não houve influência das relações entre os recipientes com os substratos. Tubetes com maiores volumes, assim como o substrato S3 com maiores proporções de matéria orgânica mostraram-se mais eficientes para a relação MSPA/MSR.

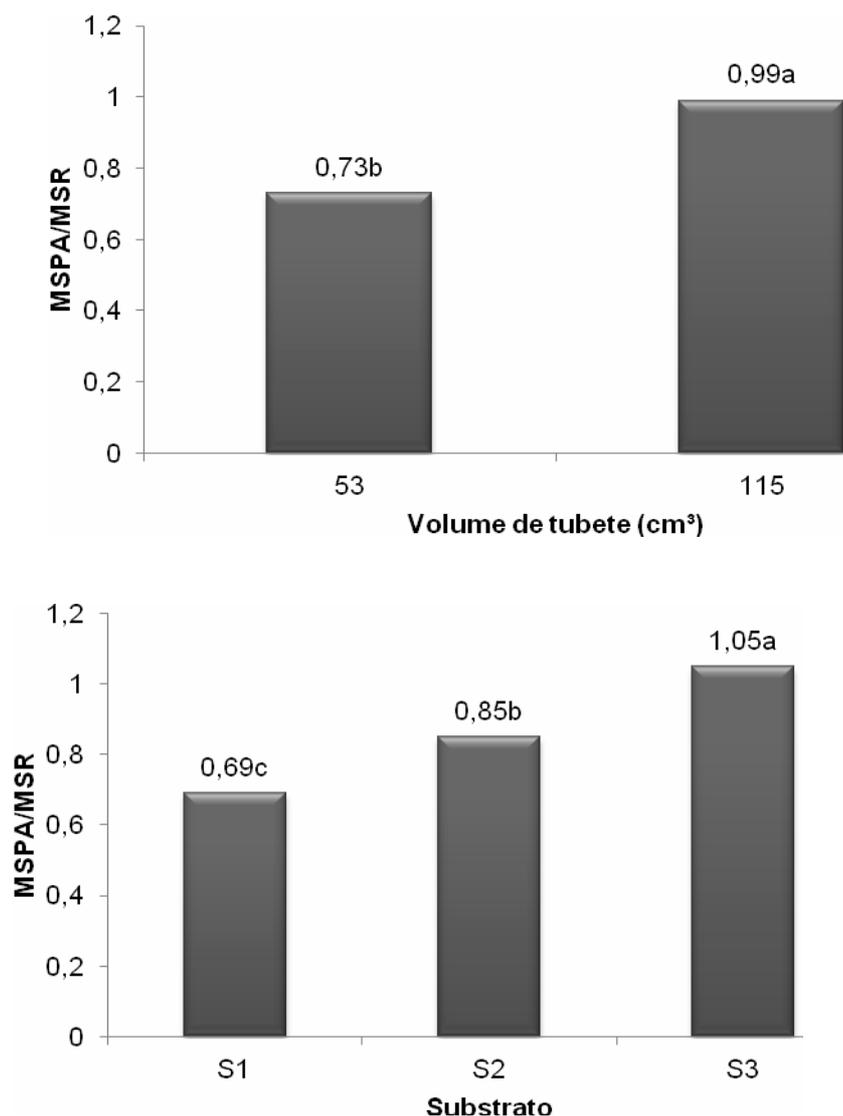


FIGURA 5: Relação matéria seca da parte aérea e matéria seca radicular das mudas de capixingui, avaliadas aos 150 dias após a semeadura. **A-** Produzidas em tubetes de diferentes volume (53 e 115); **B** – Produzidas em diferentes composições de substratos (S1, S2 e S3). Letras iguais indicam igualdade pelo teste de Tukey, ($p > 0,05$).

A relação entre a matéria seca da parte aérea e a matéria seca da raiz esboça como está a distribuição dos assimilados entre as partes da planta (parte que transpira x parte que absorve água). O recipiente com volume de 115 cm³ e o

substrato 3 mostraram-se os tratamentos com maior equilíbrio entre as partes da planta, sendo uma característica desejável para a qualidade das mudas.

Um dos meios mais práticos e usados para determinar a qualidade das mudas em um viveiro é sua relação de altura pelo respectivo diâmetro, além da facilidade operacional de avaliação, esta relação não é um método destrutivo. Segundo Carneiro (1995), o valor resultante da divisão da altura da parte aérea de uma muda pelo seu diâmetro do coleto exprime um equilíbrio de crescimento, relacionando esses dois importantes parâmetros morfológicos num só índice, o índice de robustez.

Pela análise da relação H/DC (Figura 6A), observa-se que tanto o substrato, quanto o volume do recipiente e suas interações influenciaram neste parâmetro de qualidade para as mudas de capixingui. Os maiores resultados obtidos foram encontrados em mudas sob tratamento do substrato S3, em tubetes de polipropileno de 115 cm³, o uso de relações deve-se observar cuidadosamente os parâmetros que a compõem, os maiores valores nos tubetes de 115cm³ é explicado pelo seu maior crescimento em altura o que afetou os valores da relação.

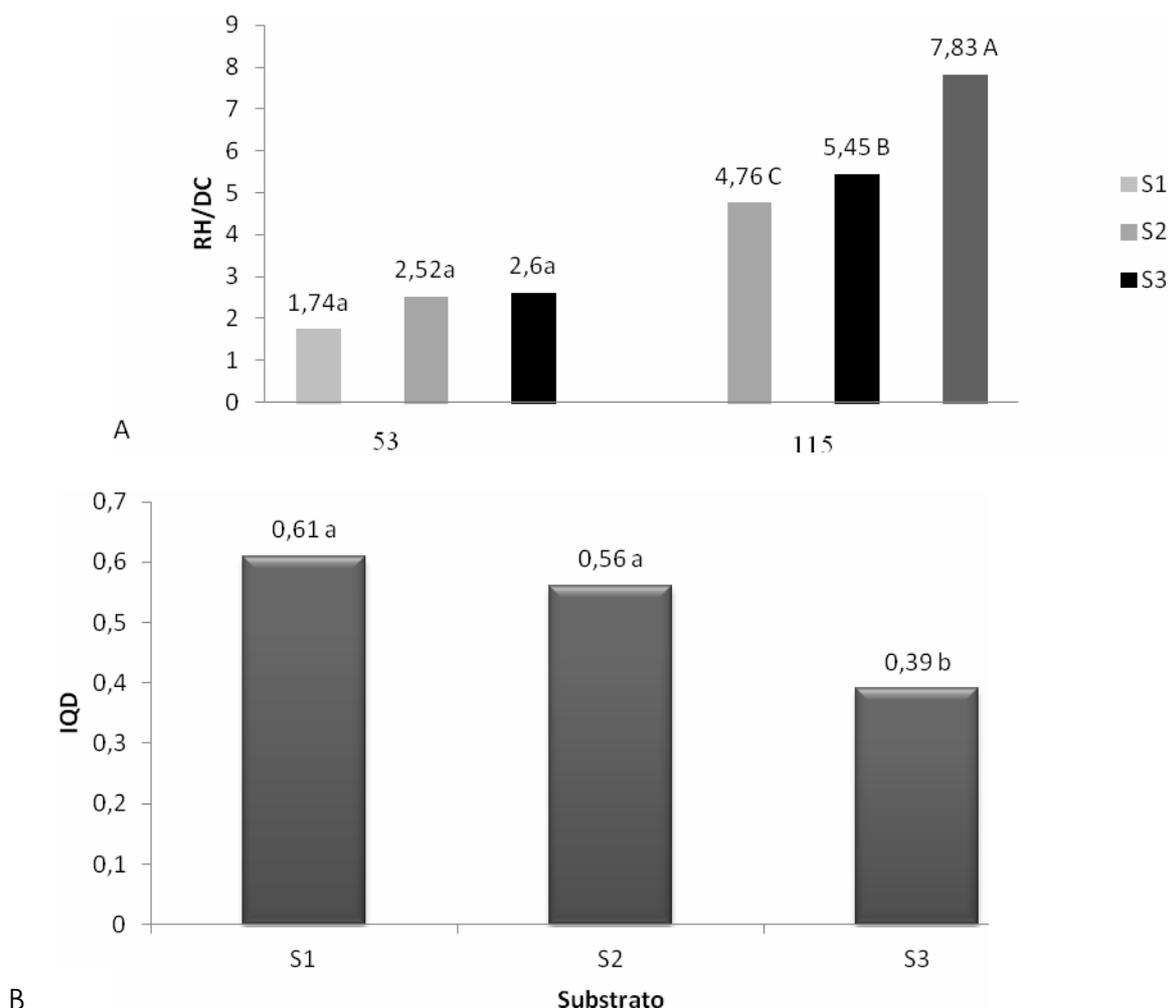


FIGURA 6: A- Relação altura-diâmetro do coleto das mudas de Capixingui, avaliadas aos 150 dias após a semeadura, produzidas em tubetes de diferentes volumes (TB53 e TB115); **B** – Índice de qualidade de Dickson das mudas de Capixingui, produzidas em diferentes composições de substratos (S1, S2 e S3). Letras iguais indicam igualdade pelo Teste de Tukey (letras minúsculas), ($p > 0,05$).

Gomes (2001) afirmou que o IQD é uma fórmula balanceada, em que se incluem as relações dos parâmetros morfológicos como MST, MSPA, MSR, H e DC, tendo esse índice de qualidade sido desenvolvido por Dickson et al. (1960), trabalhando com mudas de *Picea glauca* e *Pinus monficola*. Contudo Dickson et al. (1960), afirmam em seu trabalho o risco de se extrapolar um valor padrão desse índice de qualidade para outras espécies florestais, isto porque o valor do IQD pode variar de espécie para espécie, em função do recipiente utilizado e seu volume.

Pelos resultados do índice de qualidade de Dickson (Figura 6B), verifica-se que houve uma significativa influência dos substratos utilizados, fato não ocorrido para o tamanho do recipiente (Tabela 2). Baseando-se na afirmativa de Gomes (2001), de que, quanto maior o valor desse índice num determinado lote de mudas, melhor o padrão de qualidade das mudas, é possível verificar que no substratos S3 foram produzidas mudas de pior qualidade, com relação aos outros dois substratos analisados (Figura 6B). Entretanto, este índice deve ser levado em consideração somente quando apresenta relações balanceadas entre os componentes das mudas. Neste caso, observando todos os parâmetros analisados, o Índice de Dickson pode ser levado em consideração apenas para aqueles tratamentos que apresentam as características com valores adequados para o plantio.

CONCLUSÕES

O crescimento e a qualidade de mudas foram afetados pelos maiores volumes de recipiente. Para os parâmetros analisados os substratos com maiores porcentagens de esterco bovino curtido apresentaram melhores resultados, demonstrando uma possível relação entre a porcentagem de esterco curtido e o crescimento e a qualidade das mudas de capixingui.

Após as análises de diferentes parâmetros e índices de qualidades, constatou-se que o crescimento e a qualidade de mudas de *Croton floribundus* Spreng pode ser obtida com o uso do substrato 3 composto de 1 parte de casca de arroz carbonizada, 8 partes de esterco de curral, 1 parte de vermiculita e 4Kg/m³ de Osmocote®, fertilizante de liberação controlada de cinco a seis meses, em tubetes de polipropileno de formato cilíndrico-cônico e capacidade de 115 cm³, com 6 estrias internas e abertura inferior.

REFERÊNCIAS

AJALA, M. C.; AQUINO, N. F.; MALAVASI, U. C.; MATOS, M. Efeito do volume do recipiente na produção de mudas e no crescimento inicial de *Jatropha curcas* L. no Oeste Paranaense. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 33, n. 6, p. 2039-2046, 2012.

ALVES, W. L.; PASSONI, A. A. Composto e vermicomposto de lixo urbano na produção de mudas de oiti (*Licania tomentosa* (benth)) para arborização. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. V. 32, n. 10, p. 1053-1058, out. 1997.

AUGUSTO, D. C. C.; GERRINI, I. A.; ENGEL, V. L.; ROSSEAU, G. X. Utilização de esgotos domésticos tratados através de um sistema biológico na produção de mudas de *Croton floribundus* Spreng. (capixingui) e *Copaifera langsdorffii* Desf. (copaíba). **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.27, n.3, p.335-342, 2003.

BRACHTVOGEL, E. L.; MALAVASI, U. C. Volume do recipiente, adubação e sua forma de mistura ao substrato no crescimento inicial de *Peltophorum dubium* (Sprengel) Taubert em viveiro. **Revista Árvore**, v. 34, n. 2, p. 223-232, 2010.

BRASIL. Ministério da agricultura e da reforma agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: dndv/clv, 1992. 365p.

BRATTI, C., VIEIRA, M. C, ZÁRATE, N. A. H., OLIVEIRA, A. P. A., MARAFIGA, B. G., & FERNANDES, S.S. L. Levantamento de plantas medicinais nativas da Fazenda Azulão em Dourados-MS. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, 15(4, Supl. 1) . 2013, ISSN 675-683.

CALDEIRA, M., DELARMELENA, W., LÜBE, S., GOMES, D., GONÇALVES, E., & ALVES, A. Biossólido na composição de substrato para a produção de mudas de *Tectona grandis*. **FLORESTA**, [S.l.], v. 42, n. 1, p. 77 - 84, mar. 2012. ISSN 1982-4688.

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

CARNEIRO, J. G. A. **Variações na metodologia de mudas florestais afetam os parâmetros morfo-fisiológicos que indicam a sua qualidade**. Série técnica FUPEF, v.12, p.1-40, 1983.

CASAGRANDE JUNIOR, J. G.; Voltolini, J.; Hoffmann, A.; Fachinello, J. Efeito de materiais orgânicos no crescimento de mudas de araçazeiro (*Psidium cattleianum* Sabine). **Current Agricultural Science and Technology**, v. 2, n. 3, 2012.

CUNHA, A. O.; ANDRADE, L. A.; BRUNO, R. L. A.; SILVA, J. A. L.; SOUZA V. M. Efeitos de substratos e das dimensões dos recipientes na qualidade das mudas de *tabebuia impetiginosa* (mart. Ex d.c.) standl. **Revista Árvore**, v.29, n.4, p.507-516, 2005.

DAVIDE, A. C.; FARIA, J. M. Viveiros florestais. In: DAVIDE, A. C.; SILVA, E. A. A. **Produção de sementes e mudas de espécies florestais**. (ed.) 1ªed. Lavras : ed. Ufla. P 83-124. 2008.

FERRAZ, A. V.; ENGEL, V. L. Efeito do tamanho de tubetes na qualidade de mudas de jatobá (*Hymenaea courbaril* l. Var. *Stilbocarpa* (hayne) lee et lang.), ipê-amarelo (*Tabebuia chrysotricha* (mart. Ex dc.) Sandl.) e guarucaia (*Parapiptadenia rigida*(benth.) Brenan). **Revista Árvore**, jun 2011, vol.35, no.3, p.413-423.

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

GOMES, J. M. **Parâmetros morfológicos na avaliação da qualidade de mudas de *Eucalyptus grandis*, produzidas em diferentes tamanhos de tubete e de dosagens de N-P-K**. 2001. 126f. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2001.

GOMES, J. M.; COUTO, L.; LEITE, HG; XAVIER, A; GARCIA S.L.R. Crescimento de mudas de *Eucalyptus grandis* em diferentes tamanhos de tubetes e fertilização n-p-k. **Revista Árvore**, v.27, n.2, p.113-127, 2003.

KÄMPF, A. N. Substrato. In: KÄMPF, A. N. **Produção comercial de plantas ornamentais**. Guaíba: Agropecuária, 2000.

KRATZ, D; WENDLING, I. Produção de mudas de *Eucalyptus dunnii* em substratos renováveis. **FLORESTA**, [S.l.], v. 43, n. 1, p. 125 - 136, abr. 2013. ISSN 1982-4688.

MOREIRA, F. M. S.; MOREIRA, F. W. Característica de germinação de 64 espécies de Leguminosas florestais nativas da Amazônia, em condições de viveiro. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 26, n. 1/2, p. 3-16, 1996.

NICODEMO, M. L. F.; Porfirio-da-Silva, V.; Santos, P. M.; Vinholis, M. D. M. B.; de Freitas, A. R.; Caputti, G. Desenvolvimento inicial de espécies florestais em sistema silvipastoril na região Sudeste. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, n. 60, p. 89, Fev. 2010. ISSN 1983-2605.

NICODEMO, M.; PORFIRIO-DA-SILVA, V.; PEZZOPANE, J.; SANTOS, P.; VINHOLIS, M. D.; BARIONI JUNIOR, W. Desenvolvimento de árvores nativas em sistemas silvipastoril e agrossilvipastoril na região Sudeste. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA ZOOTECNIA, 47., 2010, Salvador. Empreendedorismo e progresso científicos na zootecnia brasileira de vanguarda-anais. Salvador: SBZ: UFBA, 2010.

PADOVAN, M. P.; PEREIRA, Z. V.; FERNANDES, S. S. L.; DE BRITO, G.; SALOMÃO, G. L.; DA SILVA, S. D. M. Performance e fitossociologia de espécies arbóreas em um sistema agroflorestal sob bases ecológicas na região sul de Mato Grosso do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 8., 2011, Belém, PA. Sistemas agroflorestais na paisagem florestal: desafios científicos, tecnológicos e de políticas para integrar benefícios locais e globais: anais. Belém, PA: SBSAF: Embrapa Amazônia Oriental, 2011. 1 CD-ROM. Editores técnicos: Roberto Porro, Milton Kanashiro, Maria do Socorro Gonçalves Ferreira, Leila Sobral Sampaio e Gladys Ferreira de Sousa.

PAOLI, A. A. S.; FREITAS, L.; BARBOSA, J. M. Caracterização morfológica dos frutos, sementes e plântulas de *Croton floribundus* Spreng. E de *Croton urucurana* Baill. (Euphorbiaceae). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 17, nº 1, p. 57-68, 1995.

PEREIRA, Z., PADOVAN, M., MOTTA, I., SAGRILO, E., LOBTCHENKO, G., FERNANDES, S., ARMANDO, M. Análise florística e estrutural da vegetação arbórea em um Sistema Agroflorestal no Cerrado, em Dourados, MS. **REVISTA BRASILEIRA DE AGROECOLOGIA**, [S.l.], v. 3, n. 2, jan. 2009. ISSN 1980-9735..

REICOSKY, D.C.; KEMPER, W.D.; LANGDALE, G.W.; DOUGLAS, C.L.; RASMUNSEN, P.E. Soil organic matter changes resulting from tillage and biomass production. **Journal of Soil and Water Conservation**., 50:253-261, 1995.

SANTOS, C. B.; LONGHI, S. J.; HOPPE, J. M.; MOSCOVICH, F. A. Efeito do volume de tubetes e tipos de substratos na qualidade de mudas de *Cryptomeria japonica* (L.f.) d. Don. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 10, n. 2, p. 1-15, 2000.

STEFFEN, G., ANTONIOLLI, Z., STEFFEN, R., & SCHIEDECK, G. Utilização de vermicomposto como substrato na produção de mudas de *Eucalyptus grandis* e *Corymbia citriodora*. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v. 31, n. 66, p. 75, jun. 2011. ISSN 1983-2605.

WENDLING, E. **Cultivo do Eucalipto**. Embrapa Florestas. Sistema de Produção, 4 – 2 edição. 2010.