

XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

www.meioambientepocos.com.br

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

PRODUÇÃO DE MUDAS DE CEDRO DOCE SOB DIFERENTES NÍVEIS DE LUMINOSIDADE E TIPOS DE SUBSTRATO

Vanúbia Ximendes Aragão Oliveira⁽¹⁾, **Andressa Maria da Silva Alencar**⁽²⁾, **Cássia Ângela Pedrozo**⁽³⁾, **Karine Dias Batista**⁽³⁾, **Sandra Lima Cruz**⁽⁴⁾

⁽¹⁾ Estudante de Graduação em Ciências Biológicas; Faculdades Cathedral; Boa Vista – Roraima; vanubia.ximendes@hotmail.com; ⁽²⁾ Estudante de Graduação em Ciências Biológicas; Bolsista do CNPq; Faculdades Cathedral; Boa Vista – Roraima; andressa.silvaalencar@hotmail.com; ⁽³⁾ Pesquisadora da Embrapa Roraima; Boa Vista – Roraima; cassia.pedrozo@embrapa.br; karine.batista@embrapa.br; ⁽⁴⁾ Estudante de Mestrado em Agroecologia da Universidade Estadual de Roraima; sandravrr@gmail.com.

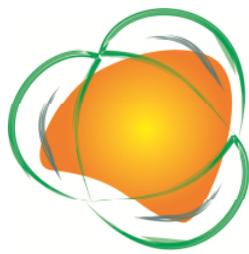
Eixo temático: 4- Conservação Ambiental e Produção Agrícola Sustentável

RESUMO – O cedro doce é uma espécie madeireira nativa de Roraima, cujas informações relacionadas à produção de mudas são escassas. Assim o objetivo deste estudo foi avaliar a mortalidade e o crescimento da parte aérea de mudas de cedro doce em quatro níveis de luminosidade e quatro tipos de substrato. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições, sendo os tratamentos arranjados em esquema de parcela subdividida. A parcela consistiu de quatro níveis de luminosidade (25%, 50%, 75% e 100%) e a subparcela de quatro tipos de substrato [solo; solo + areia (proporção volumétrica de 1:1); solo + areia + serragem (2:1:1) e solo + areia + casca de arroz carbonizada (2:1:1)]. Cada parcela experimental foi constituída por cinco mudas. De uma forma geral, mudas produzidas a pleno sol e com substrato contendo solo, areia e casca de arroz carbonizada apresentaram maior crescimento.

Palavras-chave: *Pochota fendleri*. Sombreamento. Viveiro. Crescimento.

ABSTRACT – Cedro doce is a native timber species of Roraima, whose information related to the production of seedlings are scarce. Thus, the aim of this study was to evaluate mortality and shoot growth of cedro doce seedlings in four luminosity levels and four types of substrate. The experimental design was the completely randomized, with four replications and treatments arranged in a split plot design. The plots consisted of four luminosity levels (25%, 50%, 75% and 100%) and subplots of four types of substrate [soil; soil + sand (volumetric ratio of 1: 1); soil + sand + sawdust (2: 1: 1); and soil + sand + carbonized rice husk (2: 1: 1)]. Each experimental plot consisted of five seedlings. In general, seedlings cultivated in full sun and substrate containing soil, sand and carbonized rice husk showed higher growth.

Key words: *Pochota fendleri*. Shading. Nursery. Growth.



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

www.meioambientepocos.com.br

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

Introdução

Com o agravamento dos problemas ambientais e a necessidade de recuperação de áreas degradadas, houve um grande interesse sobre as espécies florestais nativas brasileiras. No entanto, apesar dos esforços e das informações já acumuladas sobre essas espécies, a maioria delas ainda carecem de conhecimentos básicos, como por exemplo, os procedimentos para produção de mudas.

A utilização de mudas de qualidade garante, em grande parte, o sucesso dos plantios, uma vez que essas mudas tendem a apresentar maior resistência às condições adversas do ambiente, produzindo árvores com crescimento desejável e com menor taxa de mortalidade após o plantio (GOMES e PAIVA, 2004; CARNEIRO, 1995).

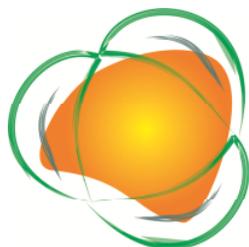
Dentre outros fatores, o nível de luminosidade e o tipo de substrato devem ser determinados para cada espécie visando a produção de mudas de qualidade. O substrato exerce influência marcante na arquitetura do sistema radicular e no estado nutricional (CARVALHO FILHO et al, 2003), enquanto que, a luminosidade controla os processos responsáveis pelo acúmulo de matéria seca nas plantas (SANTOS et al, 2013).

O cedro doce (*Pochota fendleri* Jacq. W.S Alverson) é uma espécie madeireira nativa de Roraima, sendo encontrada também em Honduras, Nicarágua, Costa Rica, Colômbia e Venezuela. A espécie se caracteriza por apresentar elevado potencial de crescimento após o plantio, adaptação a condições edafoclimáticas diversas, alta produtividade e elevada qualidade da madeira, a qual é utilizada na fabricação de tábuas aglomeradas, chapas, painéis, portas, janelas e móveis (FERRER, 2013).

Apesar da reconhecida importância do cedro doce, estudos visando definir as condições ideais para a produção de mudas da espécie são escassos. Assim o presente estudo teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes níveis de luminosidade e tipos de substrato na mortalidade e no crescimento aéreo de mudas de cedro doce.

Material e Métodos

O estudo foi realizado entre os meses de junho e novembro de 2015, na Embrapa Roraima, localizada em Boa Vista. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições, sendo os tratamentos arranjados em esquema de parcela subdividida. A parcela consistiu de quatro níveis de luminosidade (25%, 50%, 75% e 100%) e a subparcela de quatro tipos de substrato [solo (S); solo + areia (S+A; proporção volumétrica de 1:1); solo + areia + serragem (S+A+S; proporção volumétrica de 2:1:1) e solo + areia + casca de arroz carbonizada (S+A+C; proporção volumétrica de 2:1:1)]. Cada parcela experimental foi constituída por cinco mudas. O solo utilizado foi proveniente de camada superficial de Latossolo Vermelho Amarelo e a areia foi do tipo grossa. A serragem foi coletada em marcenarias da região e consistiu de uma mistura de várias espécies vegetais. As sementes de cedro doce utilizadas na produção de mudas foram



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

www.meioambientepocos.com.br

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

colhidas de árvores cultivadas no município de Mucajaí - RR. Inicialmente, as sementes foram tratadas com solução de fungicida a base de CARBENDAZIM + TIRAM (Derosal plus), utilizando-se 2,0 ml do produto para cada litro de água, por 5 minutos e deixadas secar sobre papel jornal por uma hora. Posteriormente, foram semeadas em jardineiras contendo areia grossa como substrato.

Mudas de aproximadamente 4,0 cm de altura foram transplantadas para sacos de polietileno nas dimensões de 25 cm x 16 cm, contendo os substratos já descritos anteriormente e divididas nos diferentes níveis de luminosidade. Aos seis meses após o transplante as mudas foram avaliadas quanto à mortalidade (MT; %), altura (ALT; cm) e diâmetro do coleto (DC; mm). A relação ALT/DC foi também obtida. Os dados foram submetidos ao teste de homogeneidade de Cochran, ao teste de homogeneidade de Shapiro-Wilk e, posteriormente, à análise de variância. Sendo detectada significância dos fatores simples ou da interação entre os fatores, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. As análises estatísticas foram realizadas utilizando o programa Sisvar (FERREIRA, 2011).

Resultados e Discussão

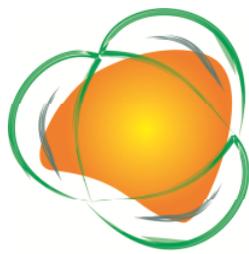
Os dados das variáveis consideradas no estudo foram transformados para $\sqrt[3]{x+1}$, visando atender o pressuposto de normalidade. Conforme pode se observar na Tabela 1, os efeitos de luminosidade, de substrato e da interação entre estes dois fatores foram significativos ($p < 0,05$) para ALT, DC e ALT/DC, enquanto que, para a variável MT, houve significância apenas para o efeito de substrato.

Tabela 1. Resumo da análise de variância para mortalidade (MT; %), altura (ALT, cm), diâmetro do coleto (DC; mm) e razão ALT/DC, avaliados em mudas de cedro doce cultivadas em quatro tipos de substratos e quatro níveis de luminosidade. Boa Vista - RR, 2015.

FV	GL	QM			
		MT**	ALT**	DC**	ALT/DC**
Luminosidade (L)	3	2,6	10,1894*	0,3225*	0,5534*
erro	12	1,1	0,3106	0,0057	0,0410
Substrato (S)	3	7,1*	35,0449*	5,6528*	0,3279*
L x S	9	1,4	1,2247*	0,0064*	0,0973*
erro	36	1,7	0,2833	0,0154	0,0348
CV ₁ (%)		75,94	10,93	2,52	10,08
CV ₂ (%)		93,20	10,44	4,13	9,29
Média geral		1,40	5,10	3,00	2,01

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F; ** dados transformados para $\sqrt[3]{x+1}$.

O nível de luminosidade não interferiu na mortalidade das mudas, resultado que sugere que a espécie é tolerante tanto ao sombreamento quanto a níveis elevados de luminosidade. No entanto, em relação ao substrato (Tabela 2), o S+A+S foi o que proporcionou a maior porcentagem de mortalidade (10 %).



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

www.meioambientepocos.com.br

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

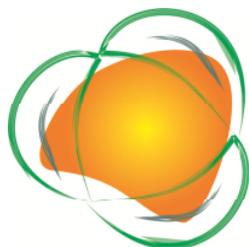
21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

Tabela 2. Valores médios da mortalidade (MT) de mudas de cedro cultivadas em quatro tipos de substratos [solo (S); solo + areia (S+A; proporção volumétrica de 1:1); solo + areia + serragem (S+A+S; proporção volumétrica de 2:1:1); e solo + areia + casca de arroz carbonizada (S+A+C; proporção volumétrica de 2:1:1)]. Boa Vista – RR, 2015.

Substrato	MT (%)
S	1,22 (1,25) Ab
S+A	1,00 (0,00) A
S+A+S	2,39 (10,00) B
S+A+C	1,00 (0,00) A

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. Valores entre parênteses indicam médias dos dados originais (não transformados).

Embora a altura da parte aérea seja uma variável utilizada com eficiência para estimar o padrão de qualidade de mudas de espécies florestais em viveiros, para espécies nativas os valores desta variável ainda não são definidos (OLIVEIRA et al., 2014). No presente estudo, nos níveis de 25% e 100% de luminosidade, o substrato que proporcionou maior ALT foi o S+A+C (55,88 cm e 56,18 cm, respectivamente), enquanto que nos níveis de 50% e 75%, tanto este substrato quanto o substrato S se sobressaíram (Tabela 3). O S+A+S proporcionou os menores valores de ALT em todas as luminosidades, indicando que a adição de serragem interferiu negativamente no desenvolvimento das mudas. Oliveira et al. (2014) obtiveram maior altura de mudas de cedro rosa, aos cinco meses, para os substratos areia + solo + esterco (1:1:1), solo + esterco (1:1) e solo + esterco (2:1). Considerando o fator luminosidade isoladamente, os níveis de 25% e 100% foram os que produziram as maiores médias de ALT (36,17 cm e 35,16 cm, respectivamente).



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

www.meioambientepocos.com.br

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

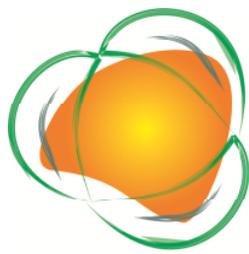
21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

Tabela 3. Valores médios da altura (ALT), do diâmetro do coleto (DC) e da relação ALT/DC de mudas de cedro doce cultivadas com quatro tipos de substrato [solo (S); solo + areia (S+A; proporção volumétrica de 1:1); solo + areia + serragem (S+A+S; proporção volumétrica de 2:1:1); e solo + areia + casca de arroz carbonizada (S+A+C; proporção volumétrica de 2:1:1)] e quatro níveis de luminosidade (25%, 50%, 75% e 100%). Boa Vista – RR, 2015.

Substrato	Luminosidade			
	ALT (cm)			
	25%	50%	75%	100%
S	6,88 (46,60) ab	4,86 (22,65) A	5,04 (24,53) a	6,52 (42,28) b
S+A	5,97 (34,82) b	4,42 (18,63) ab	4,44 (18,77) ab	5,77 (32,64) b
S+A+S	2,89 (7,36) c	2,82 (6,96) b	3,13 (9,19) b	3,22 (9,55) c
S+A+C	7,53 (55,88) a	5,34 (27,58) a	5,21 (26,25) a	7,51 (56,18) a
	5,82 (36,17) A	4,36 (18,96) B	4,45 (19,68) B	5,76 (35,16) A
Substrato	DC (cm)			
	25%	50%	75%	100%
	25%	50%	75%	100%
S	3,37 (10,39) a	3,23 (9,41) ab	3,17 (9,05) a	3,39 (10,51) b
S+A	2,97 (7,85) b	3,04 (8,24) b	3,05 (8,29) a	3,33 (10,06) b
S+A+S	2,14 (3,60) c	2,21 (3,89) c	2,04 (3,15) b	2,20 (3,83) c
S+A+C	3,44 (10,82) a	3,34 (10,15) a	3,26 (9,62) a	3,92 (14,38) a
	2,98 (8,17) B	2,95 (7,93) BC	2,88 (7,53) C	3,21 (9,70) A
Substrato	ALT/DC			
	25%	50%	75%	100%
	25%	50%	75%	100%
S	2,35 (4,57) a	1,85 (2,40) a	1,92 (2,71) a	2,23 (4,07) a
S+A	2,34 (4,52) a	1,80 (2,26) a	1,80 (2,27) a	2,05 (3,22) ab
S+A+S	1,75 (2,05) b	1,67 (1,79) a	1,97 (3,08) a	1,85 (2,45) b
S+A+C	2,48 (5,15) a	1,93 (2,71) a	1,93 (2,74) a	2,20 (3,87) ab
	2,23 (4,07) A	1,81 (2,29) C	1,91 (2,70) BC	2,09 (3,40) AB

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. Valores entre parênteses indicam médias dos dados originais (não transformados).

Plantas com menor diâmetro do coleto tendem a apresentar dificuldades de se manterem eretas após o plantio em campo, podendo ocorrer o tombamento, morte ou deformações. O substrato S+A+C foi o que proporcionou maiores médias de DC nas luminosidades de 50% e 100% (10,15 mm e 14,38 mm, respectivamente), enquanto que, na luminosidade de 25%, este substrato juntamente com o substrato S foram os que proporcionaram as maiores médias. Na luminosidade de 75% os substratos S, S+A e S+A+C foram igualmente superiores. Como observado para a ALT, o S+A+S foi o pior substrato em todas as luminosidades. Oliveira et al. (2014) ao avaliarem mudas de cedro rosa aos cinco meses, obtiveram maior DC para os substratos areia + solo + esterco (1:1:1) e solo + esterco (1:1). Considerando a luminosidade isoladamente, o nível que proporcionou



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

www.meioambientepocos.com.br

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

maior valor de DC foi o de 100% (9,70 mm). Mudanças de canzeiro (*Platypodium elegans* Vog) também se desenvolveram melhor em condições de pleno sol (QUEIROZ et al., 2015).

As variáveis ALT e DC por si só não são suficientes para avaliar a qualidade das mudas, devendo se levar em consideração outras variáveis morfológicas da parte aérea e da raiz, bem como índices de qualidade, a fim de se determinar o nível de luminosidade e o tipo de substrato mais indicado. Neste sentido, a relação ALT/DC expressa o equilíbrio de desenvolvimento da muda (CARNEIRO, 1995), sendo que, quanto menor o seu valor maior será a chance de sobrevivência e estabelecimento no local definitivo (GOMES e PAIVA, 2004). Para as luminosidades de 25% e 100%, o substrato S+A+S foi o que apresentou as menores razões ALT/DC, enquanto que, nos demais níveis não houve diferenças significativas entre os substratos. Estes resultados indicam que a relação entre altura de plantas e o diâmetro do coleto não foi eficiente em determinar a qualidade das mudas de cedro doce, devendo se considerar outros índices de qualidade. O nível de luminosidade de 50% foi o que proporcionou a menor relação ALT/DC. Em estudos realizados por Azevedo et al. (2015) em mudas de nim indiano (*Azadirachta indica*), a relação ALT/DC aumentou com a redução da luminosidade, fato que não foi observado no presente estudo.

Conclusões

Com base na mortalidade e no crescimento da parte aérea, de uma forma geral, o nível de luminosidade de 100% (pleno sol) e o substrato contendo solo, areia e casca de arroz carbonizada (proporção volumétrica de 2:1:1) são os mais indicados para produção de mudas de cedro doce.

Agradecimentos

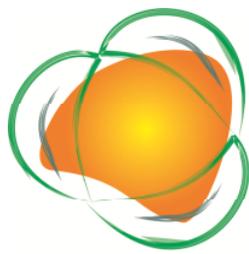
A Embrapa Roraima pelo financiamento da bolsa de iniciação científica, ao CNPq pelo auxílio financeiro para implantação do experimento e aos colaboradores Andressa Maria, Anchieta, Adebardo Teles, Taiguara e Hugo.

Referências

AZEVEDO, G. T. O. S.; NOVAES, A. B.; AZEVEDO, G. B.; SILVA, H. F. Desenvolvimento de Mudanças de Nim Indiano sob Diferentes Níveis de Sombreamento. *Floresta Ambient.* 2015, v. 22, n. 2, p. 249-255.

CARNEIRO, J. G. A. Produção e controle de qualidade de mudas florestais. Curitiba, PR: Universidade Federal do Paraná/FUPEF, Campos: UENF, 1995. 451 p.

CARVALHO FILHO, J. L. S. de.; ARRIGONI-BLANK, M. de F.; BLANK, A. F.; RANGEL, M. S. A. Produção de mudas de jatobá (*Hymenaea courbaril* L.) em diferentes ambientes, recipientes e composições de substratos. *CERNE*, v. 9, n. 1, p. 109-118, 2003.



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

www.meioambientepocos.com.br

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

FERRER, J. L. R. Aplicação de boro e ferro no crescimento inicial pós-plantio de *Gmelina arborea* e *Pachira quinata* no caribe colombiano. Tese (doutorado em produção vegetal) Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. 2013.

FERREIRA, D. F. Sisvar: A computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia, Lavras*, v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.

GOMES, J. M.; PAIVA, H. N. Viveiros Florestais – propagação sexuada. 3. ed. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2004. 116 p.

QUEIROZ, S. É. E.; MENDES, G. E. A. G.; PEREIRA JÚNIOR, A. M.; GUIMARÃES, P. H. S. efeito do sombreamento na germinação e desenvolvimento de Mudas de canzeiro (*Platypodium elegans* Vog) *Enciclopédia biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia*, v. 11, n. 22, p. 2011077 2015.

SANTOS, L. W.; COELHO, M. F. B.; AZEVEDO, R. A. B. Qualidade de mudas de pau-ferro produzidas em diferentes substratos e condições de luz. *Pesquisa Florestal Brasileira (Brazilian Journal of Forestry Research)*. Colombo, v. 33, n. 74, p. 151-158, abr./jun. 2013.

OLIVEIRA, L. R.; LIMA, S. F. e LIMA, A. P. L. Crescimento de mudas de cedro-rosa em diferentes substratos. *Pesq. flor. bras.*, Colombo, v. 34, n. 79, p. 187-195, jul./set. 2014.