

DESENVOLVIMENTO DE ESSÊNCIAS FLORESTAIS EM DIFERENTES SUBSTRATOS

Rone Batista de Oliveira¹, **Carlos Alberto Martinelli de Souza Filho**³, **Julião Soares de Souza Lima**⁴, **Sebastião Martins**²

¹Graduando em Agronomia, UFES, Alegre - ES, Cx Postal 16, CEP 29500-000, e-mail: ronebatista@bol.com.br.

²Graduando em Eng^a Florestal, UFES, Alegre – ES,

³ Prof. Adjunto, Dept^o Eng^a Rural, UFES, Alegre – ES, Cx Postal 16, CEP 29500-000

⁴ Prof. Adjunto, Dept^o Eng^a Rural, UFES, Alegre – ES, Cx Postal 16, CEP 29500-000, e-mail: juliaooslima@cca.ufes.br.

Palavras-chave: Viveiro, Mudas, Características físicas

Área do Conhecimento: Ciências Agrárias

Resumo: Este experimento foi instalado com o objetivo de avaliar o efeito de substratos com diferentes características físicas e químicas na formação de mudas de *Toona ciliata* (Cedro Australiano), *Eucalyptus urophylla* (Eucalipto), *Acacia holocericæ* (Acácia) e *Schinus terebinthifolius* (Aroeira) produzidas em tubetes de 55 cm³. Os substratos foram constituídos de diversas combinações dos seguintes materiais: húmus de minhoca, esterco de gado curtido, esterco de galinha, turfa, casca de amendoim processada, casca de arroz carbonizada e palha de café. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições, cada uma composta com 25 plantas. Foram avaliados os parâmetros morfológicos das mudas, suas relações o índice de qualidade de Dickson. Os dados foram submetidos à análise de variância e ao teste de média (Newman-Keuls 5%). Concluiu-se que o substrato a base de esterco de galinha não se mostrou adequado para *Toona ciliata*. Os substratos que corresponderam melhor para as essências foram os substratos a base de Húmus de minhoca e turfa.

Introdução

O sucesso dos programas de implantação, revitalização e formação de florestas de alta produção só terão sucesso quando os métodos e sistemas empregados pelos viveiristas priorizarem a qualidade de mudas a serem plantadas, pois além de ter que resistir às condições adversas encontradas no campo, pós-plantio, deverão sobreviver e, por fim, produzir árvores com crescimento volumétrico economicamente desejável.

Segundo trabalhos citados por [1], a vermiculita pura, ou a combinação com outros componentes, constitui excelente substrato para produção de mudas, tanto por semeadura, quanto por enraizamento de estacas. Entretanto, [6] enfatizaram a necessidade de testar substratos de fácil aquisição, alternativos a vermiculita, por ser esta de elevado custo.

A escolha do substrato deve ser feita, quando da sua formulação, em função da disponibilidade de materiais, suas características físicas e químicas, seu peso e custo, [8].

Um dos principais questionamentos realizados pelos técnicos envolvidos na recuperação de ecossistemas degradados refere-se à escolha das espécies que deverão ser plantadas. De acordo com [7], as principais características desejáveis

são espécies vegetais com capacidade para crescer rapidamente, proteger e enriquecer o solo, abrigar e alimentar a fauna, recompor a paisagem e estabelecer o regime de água no solo.

Materiais e Métodos

Este experimento foi conduzido no CCA-UFES (Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo) no município de Alegre-ES, situado a 20°45'48" de latitude Sul e 41°31'57" de longitude Oeste de Greenwich, altitude de aproximadamente 150 metros. O clima predominante é classificado como quente e úmido no verão com inverno seco, com uma precipitação anual média de 1200 mm e temperatura média anual de 23°C, com máximas diárias de 29 °C e mínimas de 20 °C [4].

As espécies que foram utilizadas no experimento foram *Schinus terebinthifolius* (Aroeirinha), *Toona ciliata* (Cedro Australiano), *Eucalyptus urophylla* (Eucalipto) e *Acacia holocericæ* (Acácia Holocerice).

As quatro espécies usadas foram selecionadas devido o uso em reflorestamentos, recuperação de áreas degradadas e pela importância econômica que vem exercendo na região.

A caracterização dos substratos foi segundo a metodologia proposta por [7] e a retenção de água, densidade aparente do substrato e densidade de partículas foi determinada de acordo com a metodologia [3]

Os parâmetros morfológicos das mudas e suas relações utilizadas nas avaliações dos resultados foram a altura da parte aérea (H), o diâmetro do coleto (DC), a biomassa seca total (BST), biomassa seca da parte aérea (BSA), biomassa seca da raiz (BSR), biomassa fresca da parte aérea (BFA), biomassa fresca da raiz (BFR), a relação da parte aérea e o diâmetro do coleto (RHDC).

No viveiro, os tubetes utilizados foram de seção circular com diâmetro de boca 2,5 cm e altura de 12 cm com capacidade volumétrica de 55 cm³. O delineamento estatístico que foi utilizado é o delineamento inteiramente casualizados formando um esquema fatorial 6x4 (6 substratos x 4 espécie). O experimento foi conduzido com 24 tratamentos (combinação de fatores), e com 4 repetições, com uma planta por tubetes. Os substratos usados para a formação das mudas foram: Substrato 1: Casca de arroz carbonizada (50%); Esterco de galinha (40%); Terra de barranco (3%) e Areia (7%)
Substrato 2: Casca de arroz carbonizada (30%); Esterco de gado curtido (60%); Terra de barranco (3%) e Areia (7%)

Substrato 3: Casca de amendoim processada (25%); Húmus de minhoca (35%); Turfa (30%) e Terra de barranco (3%)

Substrato 4: Casca de amendoim processada (30%); Húmus de minhoca (60%); Terra de barranco (3%) e Areia (7%)

Substrato 5: Acículas de pinus (30%); Esterco de gado curtido (60%); Terra de barranco (13%) e Areia (7%)

Substrato 6: Plantmax

O Substrato 6 é um produto comercial constituído de composto orgânico de casca de *Pinus sp.* Com exceção deste substrato, adicionou-se nos demais as seguintes doses de fertilizantes e calcário: Superfosfato simples 1,5kg/m³, Sulfato de amônia 300g/m³, Cloreto de potássio 120g/m³, micronutrientes FTE BR 12 150g/m³ e calcário 250g/m³.

Resultados

Foram realizadas as análises das propriedades químicas e físicas dos substratos para a formação das mudas, cujos resultados estão apresentados na Tabela 01. Na Tabela 02 estão as características médias das quatro essências estudadas em diferentes substratos.

Tabela 01- Propriedades físicas e químicas dos substratos usados para produção das mudas.

Características	Substratos					
	01	02	03	04	05	06
Densidade aparente (g.cm ⁻³)	0,50	0,520	0,63	0,58	0,35	0,34
Densidade de partículas (g.cm ⁻³)	1,86	1,780	1,67	2,35	1,72	1,600
Porosidade total (%) ^{1/}	73,12	70,79	63,37	75,32	79,65	78,75
-Macroporosidade (%) ^{1/}	31,42	21,02	6,78	15,76	36,65	16,95
-Microporosidade (%) ^{1/}	41,70	49,77	56,59	59,56	43,00	61,81
Retenção de H ₂ O (ml/50cm ³)	20,85	24,88	28,30	29,78	21,45	22,43
H+Al acidez potencial	2,30	3,00	1,90	14,00	2,30	15,90
CTC efetiva (cmol _c dm ⁻³)	17,23	17,40	16,70	17,40	11,00	21,23
Matéria orgânica total (g.kg ⁻¹) ^{2/}	276	327	320	257	205	325

^{1/} Análises realizadas segundo a metodologia proposta por Gonçalves e Poggiani (1996);

^{2/} Análises realizadas segundo a metodologia apresentada por KIHHEL (1985), valores em termos de base seca a 105 ° C, para facilitar as comparações.

Tabela 02- Características médias das quatro essências florestais estudadas em diferentes substratos aos 95 dias após a semeadura em viveiro.

Substratos	Diâmetro coletado (DC)	Altura (H)	Índice de Dickson (IQD)	Biomassa seca da raiz (BSR)	Biomassa seca Total (BST)	Altura/Diâmetro do coletado (H/DC)
	mm	cm	g	g	g	cm mm ⁻¹
<i>Schinus terebinthefolius</i> (Aroeirinha)						
01	0.69 a b	19.55	0.11 a	1.31 a b	2.99 ^{1/}	32.06 b
02	0.31 b	17.36	0.05 b	1.37 a	2.98	77.40 a
03	0.96 a	15.27	0.17 a	1.36 a	3.01	16.15 b
04	0.96 a	14.66	0.18 a	1.38 a	3.01	16.09 b
05	0.69 b	15.47	0.12 a	1.27 b	2.85	23.80 b
06	1.0 a	14.63	0.18 a	1.35 a b	2.91	14.96 b
<i>Acacia holocericeae</i> (Acácia)						
01	0.33b	18.17	0.05 c d	1.32 b	2.97 ^{1/}	66.45 b
02	0.11b	12.75	0.02 d	1.31 b	2.88	116.25 a
03	0.87 a	21.75	0.12 b c	1.40 a	3.22	25.66 c
04	1.17 a	14.75	0.21 a	1.37 a b	3.02	13.05 c
05	0.37 b	13.0	0.07 c d	1.32 b	2.86	49.27 b
06	1.08 a	16.0	0.17 a	1.29 b	2.88	15.85 c
<i>Eucalyptus urophylla</i> (Eucalipto)						
01	0.15	18.25	0.02 c	1.25 a	2.76 ^{1/}	122.42 a
02	0.16	12.75	0.02 c	1.35 a	2.92	123.60 a
03	0.31	21.75	0.03 c	1.29 a	2.94	78.26 b
04	0.50	14.75	0.07 b	1.28 a	2.86	39.33 c
05	0.30	13.0	0.03 c	1.26 a	2.74	74.79 b
06	0.57	16.0	0.09 a	1.32 a	2.90	31.72 c
<i>Toona ciliata</i> (Cedro Australiano)						
01	0.98	15.25	0.16 b	1.25 a	2.67 b	16.08 a
02	1.43	14.75	0.24 a b	1.28 a	2.72b	11.14a b
03	1.81	11.25	0.37 a	1.29 a	2.72b	6.23 b
04	2.04	17.12	0.30 a b	1.29 a	2.97 a	8.52 b
05	1.91	15.75	0.30 a b	1.31a	2.79b	10.06a b
06	1.68	12.30	0.31a b	1.25 a	2.66b	7.69 b

As médias seguidas pela mesma letra, em coluna, para cada parâmetro analisado não diferem entre si, pelo teste de Newman-Keuls, (P < 0,05).^{1/} Não significativo pelo teste F, (P < 0,05).

Discussão

Com relação à porosidade dos substratos utilizados podemos observar na Tabela 01, diferenças quanto a macro e a microporosidade, características estas que podem influenciar, segundo [7]; na germinação de sementes; desenvolvimento radicular e da parte aérea e retenção de água e nutrientes, respectivamente.

Observa-se que os substratos 02, 03, 04 e 06 apresentaram alto índice de microporosidade, enquanto que os substratos 01 e 05 apresentaram porosidade média.

Com exceção do substrato 03, os demais substratos apresentaram comportamento semelhante quanto aos teores de M.O, em que o maior teor foi verificado no substrato 06, devido a sua composição possuir vermiculita e casca de Pinus moída, compostada e enriquecida. Este comportamento também foi verificado em estudos realizados por [2] e [9] onde verificaram os maiores teores de M.O, P e Ca e maior crescimento das mudas em relação aos demais substratos testados. Observando as características morfológicas estudadas nas quatro espécies de essências florestais nos seis

diferentes substratos , em fase viveiro na Tabela 02, temos que :

- Essência *E. urophylla* (eucalipto), O diâmetro do coleto não apresentou diferença significativa entre todos os substratos. Para esta espécie, os dados analisados mostram a altura/diâmetro do coleto (H/DC) com menor valor. Conforme observado por [6], a altura e a relação altura/diâmetro do coleto apresentaram uma boa contribuição para uma avaliação da qualidade de mudas de *E. grandis* (eucalipto), sendo estas características fáceis e viáveis de mensuração, além de não destruir as mudas.

- Essência *S. terebinthifolius* (aroeirinha): a biomassa seca da raiz (BSR) não houve diferença significativa entre os substratos 01, 05, 06 com menor valor para o substrato 05 este comportamento segundo [10] foi devido a maior proporção de raízes finas produzidas neste substrato, mas este menor peso não influenciou no aspecto visual do sistema radicular, uma vez que através das análises das mudas não foram constatadas diferenças significativas.

- Essência *A. holocericeae* (acácia): o IQD apresentou diferença significativa entre o substrato 04 e os demais, com maior índice (0,21), conforme recomendado por [8] como padrão de valor mínimo para mudas produzidas em recipientes de 50 ou 60 cm³.

- Essência *Toona ciliata* (cedro australiano): O diâmetro do coleto apresentou diferença significativa entre o substrato 01 e os demais substratos.

Conclusão

Concluiu-se que o substrato a base de esterco de galinha não se mostrou adequado para *Toona ciliata* (cedro australiano). Os substratos que corresponderam melhor para as essências foram os substratos a base de Húmus de minhoca e turfa.

Referências

[1] AGUIAR, I.B., MONOGIOS, G.M. Efeitos de substratos à base de vermiculita na produção de mudas de *Eucalyptus citriodora* Hook em bandejas de isopor. **Científica**, Jaboticabal, v.16,n.1,p.133-140,1988.

[2] CAMARGO, I. P. de. Efeitos de doses, fontes de fósforo e de fungos micorrízicos sobre o limoeiro "Cravo" até a repicagem. Lavras, ESAL, 1987. 104p. (Tese de MS).

[3] EMBRAPA. **Manual de métodos de Análise de solo**. 2 ed. Ver. Atual. – Rio de Janeiro, p. 16 - 17, 19 - 20, 1997.

[4] ESPÍRITO SANTO (Estado). Secretaria de Estado de Ações Estratégicas e Planejamento. Departamento Estadual de Estatística. **Informações municipais do Estado do Espírito Santo 1994**. Vitória, 1994. v.1. 803p.

[5] FONSECA, E. P. **Efeito de diferentes substratos na produção de mudas de *Eucalyptus grandis*** W. Hill ex Maiden, em "Win-Strip". Viçosa, MG, Universidade Federal de Viçosa, 1988. 86p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal de Viçosa, 1988.

[6] GOMES, J. M.; COUTO, L.; LEITE, H. G.; XAVIER, A.; GARCIA, S. L. R. Parâmetros morfológicos na avaliação da qualidade de mudas de *Eucalyptus grandis*. **Revista Árvore**, Viçosa- MG, v.26, n. 4, p. 515-523, 2002.

[7] GONÇALVES, J.L.M.& POGGIANI, F. Substratos para produção de mudas florestais. In: CONGRESSO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIA DO SOLO, 13. Águas de Lindóia, 1996. **Anais... Águas de Lindóia, USP-ESALQ/SBCS/CEA/SLACS/SBM**, 1996. CD-ROM.

[8] HUNT, G. .A. Effect of styroblock desing and Cooper treatment on morphology of conifer seedlings. In: TARGET SEEDLING SYMPOSIUM, MEETING OF THE WESTERN FOREST NURSERY ASSOCIATIONS. GENERAL TECHNICAL REPORT RM – 200, 1990, Roseburg. **Proceedings...** Fort Collins: United States Department of Agriculture, Forest Service, 1990. p.218-222.

[9] LIRA, L. M. Efeito de substratos e do superfosfato simples no limoeiro (*Citrus limonia* Osbeck cv. Cravo) até a repicagem. Lavras, ESAL, 1990. 86p. (Teses MS).

[10] TOLEDO, A.R.M. **Efeito de substratos na formação de mudas de laranja (*Citrus sinensis* (L.) OSBECK cv. "Pêra Rio") em vaso**. Lavras: ESAL, 1992. 88p. (Dissertação – Mestrado em Fitotecnia).