



Crescimento de mudas de *Acacia farnesiana* (L.) Willd em substratos contendo diferentes materiais orgânicos¹

Elzimar de Oliveira Gonçalves²; Gabrieli Moschen Petri³; Douglas Almeida Caçador⁴; Marcos Vinicius Winckler Caldeira⁵; William Macedo Delarmelina⁶

Resumo: A demanda por produtos, subprodutos e serviços florestais, tem na qualidade das mudas, um importante fator para o sucesso de plantios florestais. Na produção de mudas com qualidade, um aspecto importante é o substrato utilizado, pois estes precisam ter condições físicas e químicas adequadas às plantas. Dentro desse contexto, alguns materiais orgânicos vêm sendo utilizados em misturas de substratos para a produção de mudas, por conferirem diversas melhorias ao mesmo. O Objetivo desse estudo foi testar diferentes proporções de materiais orgânicos como esterco aves, esterco de bovinos e composto comercial, na produção de mudas de *Acacia farnesiana* (L.) Willd . Para tanto, foram definidos 11 tratamentos, que foram dispostos em um delineamento em blocos ao acaso com três repetições. Ao final de 120 dias após a semeadura, foram avaliadas as mudas quanto às características, altura, diâmetro, massa seca de raiz, parte aérea e total, e índice de qualidade de Dickson. Após análise dos dados conclui-se que mudas de melhor qualidade de *Acacia farnesiana* (L.) Willd é obtida com adição de pelo menos 20 % de esterco de aves e 40% esterco de bovinos, tomando como base a massa seca total.

Palavras - chave: Produção de mudas; Esterco curtido de ave; Substratos orgânicos.

Seedling growth *Acacia farnesiana* (L.) Willd on substrates containing different organic materials

Abstract: The search for forest products and services there is quality seedlings, an important factor in the success of forest plantations. In seedling production quality, an important aspect is the substrate used, as these need to have physical and chemical conditions suitable for plants. In this context, some organic materials have been used in substrate mixtures for the production the seedlings, for conferring improvements. The objective of this study was to test different proportions of organic materials such as chicken manure, ox manure and compost commercial production of seedlings of *Acacia farnesiana* (L.) Willd. However 11 treatments were defined, and were arranged in a complete randomized block design with three replications. At the end of 120 days after planting, the seedlings were evaluated as to the characteristics, height, dry weight of root, shoot and total, and quality index Dickson. After the analysis, it was concluded that best seedlings of *Acacia farnesiana* (L.) Willd is obtained by adding at least 20% chicken manure and cattle manure 40%, based on total dry mass.

Keywords: Seedling production; Chicken manure; Organic Substrates.

¹ Recebido em 08.04.2013 e aceito para publicação como **artigo científico** em 05.03.2014.

² Engenheira Florestal, Doutora em Ciência Florestal, Professora Adjunta, Departamento de Ciências Florestais e da Madeira- CCA/UFES, Av. Governador Lindemberg, nº 316, Centro, CEP 29.550-000, Jerônimo Monteiro/ES. E-mail: <elzimar.goncalves@ufes.br>.

³ Estudante de graduação em Engenharia Florestal, Departamento de Ciências Florestais e da Madeira- CCA/UFES, Av. Governador Lindemberg nº 316, Centro, CEP 29.550-000, Jerônimo Monteiro/ES. E-mail: <gabi_petri@hotmail.com>.

⁴ Estudante de graduação em Engenharia Florestal, Departamento de Ciências Florestais e da Madeira- CCA/UFES, Av. Governador Lindemberg, nº 316, Centro, CEP 29.550-000, Jerônimo Monteiro/ES. E-mail: <douglas_almeida10@hotmail.com>.

⁵ Engenheiro Florestal, Doutor em Ciência Florestal, Professor Adjunto, Departamento de Ciências Florestais e da Madeira- CCA/UFES, Av. Governador Lindemberg, nº 316, Centro, CEP 29.550-000, Jerônimo Monteiro/ES, E-mail: <mvwcaldeira@gmail.com>.

⁶ Engenheiro Florestal, estudante de mestrado em Ciência Florestal, Departamento de Ciências Florestais e da Madeira- CCA/UFES, Av. Governador Lindemberg, nº 316, Centro, CEP 29.550-000, Jerônimo Monteiro/ES. E-mail: <williamdm@hotmail.com>.

Introdução

O A produção de mudas florestais de qualidade é uma das mais importantes atividades da silvicultura, pois representa o início de uma cadeia de operações que visam o estabelecimento de florestas e povoamentos (SCHORN et al. 2003). Para a produção de mudas de qualidade é importante ter um substrato bem equilibrado tanto na parte química como na física. Sendo correlacionadas entre si: a macroporosidade com aeração e drenagem e a microporosidade com a retenção de água e nutrientes (CALDEIRA et al., 2000).

O substrato, além de prover a sustentação da planta, deve apresentar características como baixa densidade, elevada capacidade de retenção de água, isenção de contaminações, baixo custo, teor de sais solúveis, quantidades adequadas de macro e micronutrientes necessários ao bom desenvolvimento das mudas. Estas características dificilmente encontram-se presentes em um único material sendo, portanto, necessária a mistura de vários componentes para se conseguir uma combinação desejável (MINAMI, 1995).

Para a produção de mudas, muitos materiais orgânicos e inorgânicos têm sido utilizados para a formulação de substratos, havendo necessidade de se determinar os mais apropriados para cada espécie, de forma a atender as demandas nutricionais e a melhoria das propriedades físicas. É importante que o substrato seja um material abundante na região onde vai ser usado e que seja de baixo custo, razão pela qual geralmente se utilizam resíduos agroindustriais (LUCAS et al., 2003).

Os esterco curtidos foram no passado muito utilizado, mas com o surgimento dos adubos químicos o interesse por esses e outros fertilizantes orgânicos diminuiu. Com o surgimento da agricultura sustentável, a preocupação com a degradação ambiental renovou o interesse pelo uso dos esterco, e outras fontes orgânicas (BRUMMER 1998).

O objetivo do trabalho foi avaliar o crescimento de mudas de *Acacia farnesiana* (L.) Willd em substrato contendo diferentes

proporções de material orgânico com características diferenciadas, para a viabilização de mudas de qualidade.

Material e métodos

O experimento foi conduzido no viveiro do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo em Alegre (ES) localizado na latitude 20°45' S e longitude 41°31' W. O município está situado a uma altitude média de 240 m acima do nível médio do mar, na faixa de clima quente e chuvoso no verão, e frio e seco no inverno, com temperatura média anual na faixa de 22 a 26°C, e pluviosidade média anual de 1050 a 1250 mm (INMET, 2013)

Utilizaram-se como base para os tratamentos, porções de Latossolo Vermelho-amarelo distrófico retirado abaixo da camada de 20 cm do solo, e areia comercial, utilizada em construções civis.

Os materiais orgânicos testados foram o substrato comercial, e o esterco curtido de bovinos e de aves. O substrato comercial é composto por 60% de casca de pinus, 15% de vermiculita e 25% de húmus mais terra vegetal. O esterco de bovinos foi proveniente das atividades pecuárias da Área Experimental do CCA-UFES, sendo que o mesmo permaneceu durante 60 dias a pleno sol para curtimento, da mesma forma que o esterco de aves (codornas).

Após o preparo dos substratos, conforme tratamento pré-definido retirou-se amostras dos mesmos que foram enviadas o Laboratório de Recursos Hídricos, localizado no Departamento de Ciências Florestais e da Madeira, onde foram realizadas as análises químicas, e cujos resultados são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 - Resultado das análises químicas dos substratos preparados para testes nos tratamentos.**Table 1** - Results of chemical analysis of the substrates prepared for testing treatments.

	pH	P	K	Na	Ca	Mg	Al	H+Al	C	M.O.	CTC(t)	CTC(T)	S.B.	V	m
	H ₂ O	---mg	dm ⁻¹ --	-----cmol dm ⁻³ -----				-----g Kg ⁻¹ ---	-----cmol dm ⁻³ -----			-----%	-----		
T1	6,5	4	46	6	2,2	0,7	0	1,7	2,4	4,1	3,10	4,76	3,10	65,0	0,0
T2	6,4	150	153	20	2,0	0,6	0	1,8	2,5	4,4	3,13	4,96	3,13	63,1	0,0
T3	6,7	267	319	25	2,9	2,6	0	2,0	2,2	3,8	6,45	8,45	6,45	76,3	0,0
T4	6,7	313	352	26	3,0	2,6	0	1,8	1,9	3,2	6,64	8,47	6,64	78,4	0,0
T5	6,6	418	176	16	3,3	3,7	0	2,0	3,3	5,6	7,51	9,51	7,51	79,0	0,0
T6	7,1	98	362	21	2,7	1,9	0	1,2	10,8	18,6	5,58	6,74	5,58	82,7	0,0
T7	7,4	181	742	38	3,0	3,0	0	1,3	13,0	22,3	8,02	9,35	8,02	85,7	0,0
T8	7,2	132	975	79	2,8	2,3	0	1,2	7,9	13,5	7,93	9,10	7,93	87,2	0,0
T9	6,9	14	107	8	3,0	2,2	0	1,1	4,9	8,4	5,50	6,58	5,50	83,5	0,0
T1	7,1	33	138	11	3,8	3,6	0	0,7	6,5	11,2	7,81	8,47	7,81	92,1	0,0
T1	7,5	41	188	13	4,3	5,8	0	0,2	12,6	21,7	10,6	10,85	10,60	97,7	0,0

T1: Areia (20%) + 80% de solo; T2: Adubo químico (NPK); T3: 20% lodo de esgoto; T4: 30% lodo de esgoto; T5: 40% lodo de esgoto; T6: 20% esterco bovino; T7: 30% esterco bovino; T8: 40% esterco bovino; T9: 20% substrato comercial; T10: 30% substrato comercial; T11: 40% substrato comercial. Métodos de extração: **pH**: Água Relação 1:2,5; **S**: Fosfato monocálcio em ácido acético; **P, K, Na, Zn, Cu, Fe, Mn**: Mehlich 1; **Ca, Mg, Al**: KCl¹mol/L; **H+Al**: Acetato de Cálcio-0,5mol/L-pH7,0; **P-rem**: Solução de equilíbrio 60 mg/L P; **M.O.**: walkly-black.

Com os substratos formulados, fez-se o preenchimento de vasos de polipropileno rígido que foram dispostos a 80 cm do solo, em bancadas suspensas. Estes possuíam dimensões de 17,5 cm de diâmetro por 15,5 cm de altura e capacidade volumétrica de 2 dm³, e consistiram nos recipientes utilizados para a produção das mudas.

As sementes foram coletadas em árvores matrizes, que apresentavam bom aspecto fitossanitário e abundância de produção de sementes, presentes na arborização do Departamento de Ciências Florestais e da Madeira da Universidade Federal do Espírito Santo. Por ocasião da semeadura, estas foram imersas em ácido sulfúrico durante 5 minutos para quebra de dormência, conforme recomendado por Torres e Santos (1994).

Semeou-se 10 sementes em cada vaso, efetuando-se o primeiro desbaste aos 15 dias após a emergência, deixando-se duas plantas por vaso. Após 30 dias, um segundo desbaste foi realizado, deixando-se apenas uma muda por vaso. Durante o período experimental, o teor de umidade do solo foi mantido próximo a capacidade de campo, por meio de quatro irrigações diárias, realizadas de forma automática pelo sistema de irrigação do viveiro.

Trinta dias após a emergência das mudas, essas foram retiradas da casa de sombra e transferidas para pleno sol, onde ficaram

durante 90 dias.

O experimento consistiu de 11 tratamentos, tal como é mostrado a seguir:

- T1: Areia (20%) + 80% de solo;
- T2: Areia (20%) +80% de solo + Adubo químico (NPK 4-14-8 na dose de 5 kg m⁻³);
- T3: Areia (20%) + 60% de solo + 20% esterco curtido de ave;
- T4: Areia (20%) + 50% de solo + 30% esterco curtido de ave;
- T5: Areia (20%) + 40% de solo + 40% esterco curtido de ave;
- T6: Areia (20%) + 60% de solo + 20% esterco curtido de bovino;
- T7: Areia (20%) + 50% de solo + 30% esterco curtido de bovino;
- T8: Areia (20%) + 40% de solo + 40% esterco curtido de bovino;
- T9: Areia (20%) + 60% de solo + 20% composto orgânico;
- T10: Areia (20%) + 50% de solo + 30% composto orgânico;
- T11: Areia (20%) + 40% de solo + 40% composto orgânico.

Os tratamentos foram dispostos num delineamento em blocos casualizados, com três repetições por tratamento, sendo cada repetição composto por um vaso contendo uma muda.

Após 120 dias da semeadura, foi realizado a avaliação do crescimento das plantas. A altura da parte aérea (H) foi avaliada com auxílio de uma régua milimetrada da base até o ápice do coleto e o diâmetro do coleto (DC) foi medido



com paquímetro digital, graduado em milímetros analisado ao nível do solo.

Em seguida, as plantas foram colhidas e subdivididas em raízes, caule e folhas, lavadas em água e postas a secar em estufa a 60 °C com circulação forçada de ar até atingir massa constante, pesada, em balança analítica com precisão de 0,01 g para determinação da matéria seca.

Em seguida, as plantas foram colhidas e subdivididas em raízes, caule e folhas, lavadas em água e postas a secar em estufa a 60 °C com circulação forçada de ar até atingir massa constante. Em seguida, esse material foi pesado em balança analítica com precisão de 0,01 g para determinação da massa seca do sistema radicular (MSR), massa seca da parte aérea (MSPA) e pelo somatório destas, obteve-se massa seca total (MST), em gramas. Calculou-se a relação MSPA/MSR, e o IQD (índice de

qualidade de Dickson), que foi determinado segundo a fórmula:

$$IQD = \frac{PMST(g)}{H(cm)/DC(mm) + PMSPA(g)/PMSR(g)}$$

Os dados foram analisados e interpretados estatisticamente, e as médias quando significativas foram comparadas pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de significância, utilizando o programa SISVAR.

Resultados e Discussão

Após a análise dos dados, é possível verificar que houve diferenças significativas, em razão do uso de diferentes materiais orgânicos na composição dos substratos, exceto para os valores da massa seca da parte aérea e da relação altura/diâmetro (Tabela 2).

Tabela 2 - Tabela de análise de variância (ANOVA).

Table 2 - Tabela de análise de variância (ANOVA).

	FV	GL	QM	Fc	CV (%)
Altura	Bloco	2	22,72454	0,115	12,75
	Tratamento	12	1369,788848*	6,940*	
DC	Bloco	2	2,282578	2,143	11,45
	Tratamento	10	6,231992*	5,852	
MSR	Bloco	2	11,379458	0,243	32,52
	Tratamento	10	362,414155*	7,735	
MSPA	Bloco	2	5,185064	0,391	31,31
	Tratamento	10	29,425388 ^{ns}	2,218	
MST	Bloco	2	0,010412	0,167	29,02
	Tratamento	10	578,481193*	6,431	
H/D	Bloco	2	7,182294	6,652	8,51
	Tratamento	10	1,455399 ^{ns}	1,348	
IQD	Bloco	2	0,168243	0,875	24,99
	Tratamento	10	0,920590*	4,785	

* Pr>Fc a 0,01.

As mudas que cresceram nos substratos a base de 20 e 30 % de esterco de aves e 40 % de esterco de bovinos (T4, T5 e T8), apresentaram as maiores médias, em todas as variáveis (Tabela 3).

Os altos teores dos diversos nutrientes presentes nesses substratos (Tabela 1) segundo Alvarez V. et al. (1999), sobretudo os observado para o fósforo, potássio, cálcio e magnésio, podem ter contribuído para esses resultados. Pois, a muda estando bem nutrida pôde expressar seu

máximo potencial de crescimento. Isso indica que esses materiais são boas fontes de nutrientes, não demandando a aplicação de fertilizações suplementares. Em contrapartida, o uso de terra de subsolo adicionado a areia ou composto orgânico, implicou nas menores médias de crescimento das diversas características estudadas.

Os resultados observados para solo puro e areia até eram esperados, face ao baixo teor nutricional presente nesse substrato de acordo

com Alvarez V. et al. (1999), tal como é verificado na Tabela 1. Entretanto, a analisar a mesma tabela, verifica-se que os substratos que continham composto comercial, apesar de apresentarem teores nutricionais bem inferiores aos valores observados nos substratos a base de esterco, ainda assim são considerados médios ou altos segundo interpretação proposta por esse mesmo autor. O baixo crescimento das

mudas nesse substrato pode ser em razão dele apresentar estrutura mais porosa pela adição do composto comercial, deixando-o mais propenso a lixiviação dos nutrientes, em decorrência da irrigação. Isso pode ter contribuído para que as mudas que nele cresceram, apresentassem resultados similares às do tratamento com solo puro.

Tabela 3 – Valores médios de altura (H), diâmetro do coleto (DC), massa seca da raiz (MSR), massa seca total (MST) e Índice de Qualidade de Dickson (IQD) de mudas de *Acacia farnesiana* produzidas em diferentes substratos orgânicos, aos 120 dias de idade.

Table 3 – Mean values of height (H), diameter (DC), root dry mass (MSR), total dry matter (MStotal) and Dickson Quality Index (IQD) *Acacia farnesiana* seedlings grown in different organic substrates at 120 days of age.

Tratamentos	H (cm)	DC (mm)	MSR(g)	MST (g)	IQD
T1 - Areia (20%) + 80% de solo	75,3 C	6,8 B	7,4 C	16,5 C	1,4 B
T2 - Areia (20%) +80% de solo + Adubo químico	120,0 B	9,7 A	22,1 B	32,9 B	2,3 A
T3 - Areia (20%) + 60% de solo + 20% esterco curtido de ave	108,8 B	9,6 A	21,7 B	35,0 B	2,7 A
T4 - Areia (20%) + 50% de solo + 30% esterco curtido de ave	140,0 A	11,3 A	40,6 A	55,8 A	3,7 A
T5 - Areia (20%) + 40% de solo + 40% esterco curtido de ave	137,5 A	10,4 A	34,9 A	50,4 A	3,3 A
T6 - Areia (20%) + 60% de solo + 20% esterco curtido de bovino	113,0 B	9,5 A	22,3 B	35,8 B	2,7 A
T7 - Areia (20%) + 50% de solo + 30% esterco curtido de bovino	114,8 B	9,2 A	22,1 B	34,0 B	2,3 A
T8 - Areia (20%) + 40% de solo + 40% esterco curtido de bovino	130,8 A	9,9 A	30,1 A	44,7 A	2,9 A
T9 - Areia (20%) + 60% de solo + 20% composto orgânico	89,87 C	7,3 B	9,8 C	15,6 C	1,1 B
T10 - Areia (20%) + 50% de solo + 30% composto orgânico	91,1 C	7,4 B	11,7 C	21,4 C	1,6 B
T11 - Areia (20%) + 40% de solo + 40% composto orgânico	90,53 C	8,0 B	8,8 C	17,4 C	1,4 B

* valores seguidos com mesma letra na vertical, não diferem, entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Scott – Knott.

No caso das mudas que cresceram no substrato a base de solo e adubo, estas apresentaram valores inferiores aos das que cresceram em substratos a base de 30 e 40 % de esterco de aves e 40 % de esterco de bovinos (T4, T5 e T8), sendo iguais aos substratos com 20 % de esterco de aves e de 20 e 30 % (T3, T6 e T7) de esterco de bovinos, e superiores aos substratos que tinham em sua composição solo puro e composto comercial (T2, T9, T10 e T11) (Tabela 3).

Diversos trabalhos têm constatado a superioridade dos esterco na composição de substratos, em relação a outros materiais, tais como os de Costa et al. (2005), em mudas de jenipapo cuja adição de esterco bovino contribuiu para crescimento superior das mudas em todas as características avaliadas, tal como observado no presente estudo. Para esses

autores, a presença do esterco, possivelmente melhorou as características de aeração, estrutura e retenção de água, permitindo melhor crescimento das mudas, o que também explica os melhores crescimentos obtidos no presente trabalho. Para Cunha et al. (2006), em mudas de acácia, comparando-se diferentes substratos com a mesma proporção de material orgânico, também foi observado melhores resultados quando se utilizou esterco bovino. Em mudas de guapuruvu, Coelho et al. (2006) obtiveram os melhores resultados para o comprimento e a matéria seca da parte aérea, quando utilizaram na composição do substrato esterco bovino mais terra vegetal, na proporção de 1:2.

No presente estudo, a despeito das diferenças significativas observadas em razão dos diferentes substratos, os valores médios da altura das mudas (Tabela 3) foram bem acima



de 35 cm, que é o valor máximo considerado adequado para uma muda de qualidade segundo Gonçalves et al. (2000). Tal fato indica que a espécie tem crescimento inicial rápido, e que, portanto, o ciclo de produção das mudas pode ser inferior a 120 dias. Isso é benéfico, pois diminui custos com a produção das mesmas, possibilitando a oferta de mudas com qualidade e baixo preço.

Os diâmetros variaram de 6 a 11 mm (Tabela 03), dependendo do substrato em que as mudas cresceram, sendo os maiores, observados nos substratos a base de esterco. Contudo, em todas as mudas eles estão adequados se comparados o estudo feito por Gonçalves et al. (2000), que indica valores entre 5 e 10 mm, como o mais adequado para mudas de espécies florestais de qualidade.

Os valores de massa seca de raiz e total, apresentaram o mesmo comportamento, sendo as maiores médias observadas nas mudas que cresceram em substratos contendo esterco, e menores nos substratos com solo puro ou substrato comercial. O teor nutricional dos substratos a base de esterco, pode ter sido um dos fatores que contribuiu para que as mudas crescessem mais, implicando em mais produção de biomassa, representadas pela massa seca total.

Em relação ao IQD, cuja literatura indica que, quanto maiores os valores, melhor será o padrão de qualidade da muda, os melhores índices foram obtidos em mudas que foram cultivadas em substratos contendo esterco bovino, esterco de aves e adubação suplementar. Nessas composições, os valores variam entre 2,3 e 3,7. Dado que Gomes e Paiva (2004) salientam que o IQD deve ter o valor mínimo de 0,20, verifica-se nesse trabalho que os valores estão bem acima do mínimo aceitável. Porém, é preciso salientar que os mesmos definiram esses valores tendo como base as espécies *Pseudotsuga menziesii* e *Picea abies*. A partir disso, tal como também é verificado pelos autores Caldeira, Shumacher e Tedesco (2000), Caldeira et al. (2008) e Saidelles et al. (2009), pode-se presumir que o IQD varia conforme a espécie, o manejo das mudas no viveiro, o tipo

e proporção do substrato, o volume do recipiente e, ainda de acordo com a idade em que a muda foi avaliada.

Conclusões

Mudas de melhor qualidade de *Acacia farnesiana* (L.) Willd é obtida com adição de pelo menos 20 % de esterco de aves e 40% esterco de bovinos, tomando como base a massa seca total.

Referências

- ALVAREZ, V. et al. Interpretação dos resultados das análises do solo. In: RIBEIRO, A. C.; GUIMARAES, P. T. G.; ALVAREZ V., V. H. (Eds.) **Recomendação para uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação**. Viçosa: 1999. p. 25-32.
- BRUMMER E.C. Diversity, stability and sustainable american agriculture. **Agronomy Journal**, v.90, n.1, p.1-2, 1998.
- CALDEIRA, M. V. W. et al. Composto orgânico na produção de mudas de aroeira-vermelha. **Scientia Agraria**, v. 9, n. 1, p. 27-33, 2008.
- CALDEIRA, M. V. W.; SCHUMACHER, M. V.; TEDESCO, N. Crescimento de mudas de *Acacia mearnsii* em função de diferentes doses de vermicomposto. **Scientia Forestalis**, n. 57, p. 161 - 170, 2000.
- COELHO, R. R. P. et al. Influência de substratos na formação de mudas de guapuruvu (*Schizolobium parahyba* (Vell.) Blake). **Revista Ciência Agronômica**, v.37, n.2, p.149-152, 2006.
- COSTA, M. C. et al. Substratos para produção de mudas de jenipapo (*Genipa americana* L.). **Revista Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.35, n.1, p.19-24, 2005.

CUNHA, A. M. et al. Efeito de diferentes substratos sobre o desenvolvimento de mudas de *Acacia* sp. **Revista Árvore**, v.30, n.2, p.207-214, 2006.

GOMES J. M.; PAIVA, H. N. **Viveiros florestais**. 3. ed. Viçosa: UFV, 2004. 116p.

GONÇALVES, J. L. M.; et. al. Produção de mudas de espécies nativas: substrato, nutrição, sombreamento e fertilização. In: GONÇALVES, J. L. M.; BENEDETTI, V. (Eds.) **Nutrição e fertilização florestal**. Piracicaba: ESALQ/USP, 2000. p. 309-350.

INMET. INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. Em <<http://www.inmet.gov.br/portal/>> acesso em 28/08/ 2013.

LUCAS M. et al. Avaliação de diferentes composições de substratos para a aclimação de mudas de morangueiro (*Fragaria x ananassa* Duch.). **Revista Científica Rural**. v. 8 n. 1, p. 16-23. 2003.

MINAMI K. Produção de mudas de alta qualidade em horticultura. Fundação Salim Farah Maluf, 1995. 128p.

SAIDELLES, F. L. F.; CALDEIRA, M. V. W.; SCHIRMER, W. N.; SPERANDIO, H. V. Casca de arroz carbonizada como substrato para produção de mudas de tamboril-da-mata e garapeira. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 30, p. 1173 - 1186. 2009.

SCHORN L. A.; FORMENTO, S. Produção de mudas florestais. Blumenau: Universidade Regional de Blumenau, Centro de Ciências Tecnológicas, Departamento Engenharia Florestal (Apostila).55p. 2003.

TORRES, S. B.; SANTOS, D. S. B. Superação de dormência em sementes de *Acacia senegal* (E.) WILLD. e *Parkinsonia aculeata* (E.). *Revista Brasileira de Sementes*, v. 16, n.1, p. 54-57. 1994.

