

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA

MARCELO AUGUSTO LIMA ELMI

**COMPOSIÇÃO DO SUBSTRATO PARA A FORMAÇÃO DE MUDAS DE
TAMBORIL (*Enterolobium contortisiliquum*) E PAINEIRA ROSA (*Ceiba speciosa*)**

Uberlândia - MG
Novembro - 2009

MARCELO AUGUSTO LIMA ELMI

**COMPOSIÇÃO DO SUBSTRATO PARA A FORMAÇÃO DE MUDAS DE
TAMBORIL (*Enterolobium contortisiliquum*) E PAINEIRA ROSA (*Ceiba speciosa*)**

Trabalho de conclusão de curso apresentado
ao curso de Agronomia, da Universidade
Federal de Uberlândia, para obtenção do
grau de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Denise Garcia Santana

Uberlândia – MG

Novembro – 2009

MARCELO AUGUSTO LIMA ELMI

**COMPOSIÇÃO DO SUBSTRATO PARA A FORMAÇÃO DE MUDAS DE
TAMBORIL (*Enterolobium contortisiliquum*) E PAINEIRA ROSA (*Ceiba speciosa*)**

Trabalho de conclusão de curso apresentado
ao curso de Agronomia, da Universidade
Federal de Uberlândia, para obtenção do
grau de Engenheiro Agrônomo.

Aprovado pela Banca Examinadora em 19 de novembro de 2009

Julia Araújo de Lima

Membro da Banca

Maristela Rosália Anastácio

Membro da Banca

Prof. Denise Garcia Santana

Orientadora

AGRADECIMENTOS

A Deus, por permanecer comigo, durante todos os momentos da minha vida, amparando-me quando tropeço e erguendo-me quando caio, garantindo-me resistência e amparo, quando preciso, e guiando-me na busca de ideais.

Aos meus pais, Marcílio e Fátima e meus pequenos irmãos, Marco Aurélio e Maria Eduarda e familiares pela compreensão durante os momentos de dedicação em que estive ausente na vida familiar.

À professora orientadora Denise Garcia Santana que sempre se fez presente, trazendo confiança, paciência, amizade e estímulo ao desenvolvimento desse trabalho.

Um especial agradecimento aos meus amigos acadêmicos Marina Castro, Murilo do Vale, Ana Côrrea e pelo apoio incondicional, contribuindo com valiosas idéias e sugestões, o meu mais sincero agradecimento.

Um especial agradecimento a Ana Lúcia pela amizade e grande apoio que muito acrescentou com idéias e sugestões.

RESUMO

O estudo da composição física e química de substratos para a produção de mudas de espécies nativas ainda é incipiente. Em vista disso, objetivou-se neste trabalho, avaliar influência de diferentes composições de substratos na emergência de plântulas e no desenvolvimento de mudas de *Enterolobium contortisiliquum* e *Ceiba speciosa* produzidas em tubetes na presença ou não de adubo químico. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, em esquema fatorial 5 x 2, sendo o primeiro fator correspondente aos substratos, e o segundo fator ao adubo químico de liberação lenta. Os substratos foram compostos por diferentes proporções, em volume, de Bioplant® e Vermiculita®: T₁: 100% Bioplant; T₂: 90% Bioplant + 10% Vermiculita; T₃: 80% Bioplant + 20% Vermiculita; T₄: 70% Bioplant + 30% Vermiculita; T₅: 60% Bioplant + 40% Vermiculita; todas as misturas combinados na presença e ausência do adubo químico Osmocote ® na dose de 2g por tubete. Para a espécie *Enterolobium contortisiliquum* o substrato na proporção de 70% de Bioplant para 30% de vermiculita proporcionou maior altura do caule e percentual de emergência das plântulas aos 7 dias após a semeadura, não sendo verificado, até a data de avaliação, influencia do adubo de liberação lenta. Enquanto na espécie *Ceiba speciosa* proporções mais equilibradas de Bioplant e Vermiculita favoreceram as características vegetativas, assim como a capacidade de emergência das plântulas. Ainda nesta espécie, o Osmocote promoveu na planta jovem aumento da massa de matéria fresca.

Palavras chave: Espécies do cerrado, Emergência de plântulas, Produção de mudas, Reflorestamento

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	6
2	REVISÃO DE LITERATURA	8
2.1	Espécies estudadas	8
2.2	Substratos para produção de mudas	9
3	MATERIAL E MÉTODOS	<u>11</u>
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	12
4.1	Experimento com <i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Tamboril)	12
4.2	Experimento com <i>Ceiba speciosa</i> (Paineira-rosa)	14
5	CONCLUSÃO	16
6	REFERÊNCIAS	17

1 INTRODUÇÃO

A demanda de produção de madeira tem aumentado na região do Triângulo Mineiro, especificamente em Uberlândia, Minas Gerais, com a construção do pólo moveleiro. No pólo, os investimentos ultrapassam R\$ 33 milhões, sendo 85% de sua produção (área de um milhão de metros quadrados) destinada ao mercado externo. Na área, ainda estão reservados 80 mil metros quadrados para implantação de pequenas empresas. Para atender essas e outras demandas, as pesquisas são prioritárias, pois poderão subsidiar os programas de florestamento, reflorestamento e comportamento silvicultural de utilização da madeira (FERREIRA; ARAÚJO, 1981).

As fontes de matéria-prima florestal no Brasil são, basicamente, as florestas naturais, que com a exploração extrativista não-sustentável tem reduzido expressivamente as populações de muitas espécies; e as florestas implantadas, na sua maioria com espécies introduzidas, a exemplo dos gêneros *Eucalyptus* e *Pinus* (FERREIRA; ARAÚJO, 1981).

Ultimamente, a recuperação de áreas degradadas tem ganhado incentivo devido a problemas ambientais como o aumento do extrativismo vegetal e a ampliação da fronteira agrícola, o que estimula o interesse pelas espécies florestais, particularmente no que se refere à recomposição de áreas e produção de mudas (SCHOR; FORMENTO, 2003).

A carência de informações sobre espécies nativas utilizadas na recomposição de áreas têm estimulado pesquisas em prol dos questionamentos feitos por agricultores e viveiristas quanto às técnicas e manejo adequados para a obtenção de mudas sadias e estabelecimento rápido no campo. Um dos fatores determinante na produção de mudas é a recomendação do substrato mais apropriado e, para algumas espécies nativas, esta informação ainda é incipiente (ALVES et al., 2002).

Os substratos influenciam na germinação das sementes e conseqüentemente na emergência das plântulas, devido às características químicas, física e biológica. Segundo Peixoto (1986), para se obter mudas de qualidade, técnicas apropriadas para a formação de mudas tornam-se essenciais, na qual o substrato possui caráter fundamental. Este composto deve apresentar características como disponibilidade de aquisição e transporte, ausência de patógenos, riqueza em nutrientes essenciais, pH adequado, estrutura e textura. Figliolia et al. (1993) indicam a vermiculita e a areia como substratos de características desejáveis para a produção de mudas.

O processo de produção de mudas têm que apresentar condições adequadas que proporcione germinação mais uniforme e rápida das sementes na emergência das plântulas, visando reduzir a vulnerabilidade das plântulas à doenças nos estádios iniciais de desenvolvimento. A utilização de tubetes na produção de mudas apresenta diversas vantagens frente aos sacos de polietileno podendo-se destacar o fácil manuseio, redução de área e volume de substrato, melhor formação do sistema radicular, e planta com crescimento inicial acelerado. Entretanto, o pequeno volume de substrato exige a aplicação de doses concentradas de nutrientes (NEVES et al. 1990).

Baseado nisso, presente trabalho teve como objetivo avaliar, sob condições de viveiro, a emergência de plântulas de mudas de Tamboril (*Enterolobium contortisiliquum*) e Paineira rosa (*Ceiba speciosa*) submetidas a diferentes proporções de substrato comercial e vermiculita com ou sem adição de adubo.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Espécies estudadas

Enterolobium contortisiliquum (Vell.) Morong, pertencente à família Fabaceae, ocorre naturalmente em florestas pluviais e semidecíduas do norte ao sul do Brasil. Trata-se de uma espécie, decídua e frondosa, sem cheiro, de crescimento rápido, podendo chegar a 4 m de altura em apenas dois anos (LEWIS et al., 2005). Segundo Carvalho (1994), a espécie é considerada pioneira, de crescimento inicial rápido e muito rústica, além de ser apropriada para áreas de reflorestamento.

A exploração intensiva para utilização em serrarias, móveis e mesmo construção civil (Alcalay ; Amaral, 1982), tem contribuído para a diminuição das populações naturais. Possui madeira leve, macia, pouco resistente e utilizada para a fabricação de canoas, caixotaria em geral, brinquedos, compensados e outros (MAINIERI; CHIMELO, 1989). Os frutos e a casca possuem uma substância denominada saponina, que é aproveitada para produção de sabões. Estas saponinas dos frutos também são responsáveis por intoxicações em herbívoros, que ocorrem geralmente durante a escassez de alimentos (VICKERY; VICKERY, 1981). A espécie apresenta dormência tegumentar, sendo necessários utilização de tratamentos pré-germinativos como desponte, escarificação mecânica e química e embebição em água, o que favorece a germinação entre 10 e 20 dias. As mudas devem ser cultivadas em solos férteis, sob meia sombra e após quatro meses podem ser plantadas no local definitivo (LORENZI, 1998).

Ceiba speciosa, pertence à família Malvaceae, anteriormente denominada de *Chorisia speciosa* foi inicialmente descrita por Saint-Hilaire (1828), e posteriormente revisada por Ravenna (1998), popularmente conhecida como paineira, barriguda apresenta ampla ocorrência no território brasileiro. A espécie pode atingir até 20 m de altura, seu tronco é espinhento verde (nos espécimes jovens) ou cinzento (nos adultos) e possui boa capacidade de sintetizar clorofila, o que auxilia no crescimento, mesmo quando a árvore está despida de folhas. Possui fina fibra sedosa, muito aproveitada no preenchimento de travesseiros e brinquedos de pelúcia. Além disso, são utilizadas em ornamentações e em função de seu rápido crescimento é utilizada na recuperação de áreas degradadas (RAVENA, 1998).

2.1 Substratos para produção de mudas

Um dos principais problemas dos viveiros produtores de mudas de espécies florestais é determinar quais fatores, durante a fase de viveiro, alteram a sobrevivência e o desenvolvimento inicial das mudas no campo e quais as características da planta que se correlacionam melhor com essas variáveis. A obtenção de mudas de qualidade antes do plantio definitivo é necessário para o silvicultor, e isto pode ser alcançado de maneira prática, rápida e fácil, observando-se parâmetros morfológicos. Os atributos das mudas, necessários para obtenção do sucesso do plantio no campo, têm sido denominados de “qualidade de muda” (HUNT, 1990). Segundo Duryea (1985), a qualidade é definida por atributos necessários para que uma muda sobreviva e se desenvolva após o plantio no campo.

Para Parviainen (1981), a qualidade morfológica e fisiológica das mudas é dependente da fatores genéticos e da procedência das sementes, das condições ambientais do viveiro, dos métodos utilizados na produção das mudas, das estruturas e dos equipamentos utilizados no viveiro e do armazenamento e transporte das mudas.

Em plantios comerciais, um dos grandes problemas das espécies nativas é o escasso conhecimento acerca de seu comportamento silvicultural e das características de regeneração no processo de sucessão, ou seja, a autoecologia das espécies (GOLFARI, 1975).

Substratos são meios porosos, formados por sólidos e poros preenchidos por água e ar (KÄMPF, 2001). De acordo com Handreck e Black (1999), a dimensão dos poros é importante para estabelecer o quanto um substrato é capaz de regular o fornecimento de água e ar às plantas.

O substrato deve garantir por meio de sua fase sólida a manutenção mecânica do sistema radicular, assegurando um balanço correto de água-ar estabelecendo na fase líquida o suprimento de água e nutrientes e na fase gasosa o suprimento de oxigênio e o transporte de dióxido de carbono entre as raízes e o ar externo e deve ainda estar isento de elementos minerais ou qualquer outra substância em concentração fitotóxica, assim como de fitopatógenos, pragas e plantas indesejáveis (VAVRINA et al., 1996). Desta forma, entender a dinâmica das relações entre sólidos e poros é fundamental para se obter sucesso na produção de mudas (KÄMPF, 2001).

De acordo com Couvillon (1998), o substrato ideal é aquele que é capaz de reter água suficiente para evitar o estresse hídrico do sistema radicular da planta e, uma vez saturado, ter espaço poroso adequado para facilitar o enraizamento e evitar o desenvolvimento de doenças.

Entre as propriedades físicas, encontram-se a densidade do substrato, a porosidade total, o espaço de aeração e a retenção de água. Segundo Kämpf (2000), quanto mais alta a densidade, mais difícil fica o cultivo no recipiente, quer por limitações no crescimento ou pelo custo do transporte dos vasos ou bandejas.

Outra característica do substrato é a sua condutividade hidráulica que varia com as características de partícula, geometria porosa e seu conteúdo de água. À medida que ocorre o secamento do material, o potencial da água reduz, aumentando a resistência, pois os poros grandes, onde a força da capilaridade é relativamente menor, são esvaziados primeiro. Outro fator é a contração das raízes e do substrato com o secamento, o que tende a reduzir o contato substrato-raiz aumentando a resistência à absorção. Baixas temperaturas e aeração deficiente também reduzem a permeabilidade das raízes o que aumenta a resistência à entrada da água (KRAMER; BOYER, 1995).

As características químicas dos substratos são: pH e a condutividade elétrica (SILVEIRA et al., 2002). Com relação ao pH, os substratos devem apresentar valores dentro da faixa considerada adequada para o cultivo de plantas, pois valores inadequados, além de influenciar a disponibilidade de nutrientes (CARNEIRO, 1995), estão relacionados a desequilíbrios fisiológicos (WILSON, 1983). De acordo com Kämpf (2000), em substratos onde predomina a matéria orgânica a faixa ideal de pH recomendada é de 5,0 a 5,8 e, quando for à base de solo mineral, entre 6,0 e 6,5. Outra propriedade relevante na composição de meios de cultivo é a salinidade que pode ser derivada da adubação de base, do conteúdo natural de sais presentes nos componentes utilizados na mistura e, ainda, pelo uso de misturas excessivamente ricas em nutrientes, uma vez que o excesso de sais pode prejudicar o crescimento das plantas (GRAZIANO et al., 1995; HANDRECK; BLACK, 1999).

Os estudos com fertilização de espécies nativas são novos e em fase inicial. A falta de conhecimento sobre o uso dos nutrientes e de seu comportamento com relação ao desenvolvimento e vigor dessas espécies, tem motivado várias pesquisas. A dificuldade da utilização correta das formulações, dosagens e forma de aplicação de fertilizantes tem causado problemas ao desenvolvimento das mesmas (HAAG, 1983). Assim, a avaliação de exigências nutricionais de plantas pode envolver aspectos qualitativos e quantitativos. Como passo inicial, a avaliação de caráter qualitativo constitui-se numa ferramenta simples e eficiente fornecendo subsídios para estudos posteriores de cunho quantitativo, utilizando-se comumente a técnica do elemento faltante (BRAGA, 1983).

3 MATERIAL E MÉTODOS

Dois experimentos independentes foram conduzidos na casa de vegetação da Universidade Federal de Uberlândia entre agosto e outubro de 2009. Sementes de *Ceiba speciosa* (paineira rosa) e *Enterolobium contortisiliquum* (tamboril) foram coletadas em Uberlândia e nos distritos de Cruzeiro dos Peixotos e Martinésia, todos em MG em áreas do Vale do Rio Araguari.

Para cada espécie o delineamento experimental, estrutura dos tratamentos, repetições e tamanho foram os mesmos. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, em esquema fatorial 5 x 2, sendo o primeiro fator correspondente aos substratos, e o segundo fator ao adubo químico Osmocote ®. Os substratos foram compostos por diferentes proporções, em volume, de Bioplant® e Vermiculita®: T₁: 100% Bioplant®; T₂: 90% Bioplant® + 10% Vermiculita; T₃: 80% Bioplant + 20% Vermiculita; T₄: 70% Bioplant + 30% Vermiculita; T₅: 60% Bioplant® + 40% Vermiculita, todas as misturas combinadas com a presença e ausência do adubo químico Osmocote ® na dose de 2g por tubete.

Os experimentos foram compostos por três blocos, sendo cada bloco correspondente a duas bandejas com 54 células e com cada parcela correspondendo a nove tubetes de 180 cm³ cada. As sementes de tamboril foram escarificadas com lixa antes da semeadura em função da dormência tegumentar e as de paineira foram semeadas diretamente. As bandejas foram mantidas em casa de vegetação sob irrigação de três turnos diários.

As contagens de plântulas emergidas foram realizadas aos 7 e 14 dias após a semeadura, onde foram consideradas emergidas as plântulas que apresentavam os cotilédones acima do substrato. Decorridos 30 dias após a semeadura avaliou-se a altura da parte aérea (APA), tomando a distância entre o colo e a extremidade superior da muda, número de folhas desenvolvidas e expandidas e massa fresca da parte aérea. Aos dados aplicou-se a análise de variância ANAVA e em seguida as médias comparadas pelo teste de Scott - Knott, ambos a 0,05 de significância.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Experimento com *Enterolobium contortisiliquum* (Tamboril)

Para mudas de tamboril, proporções abaixo de 90% de Bioplant® estimularam o crescimento em altura das plantas aos 30 dias após a semeadura obtendo altura superior a 17 cm, porém as proporções não afetaram significativamente a massa de matéria fresca das plantas, que variou entre 7,18 e 9,50 g e nem o número de folhas totalmente expandidas, próximas a seis (Tabela 1). O aumento de vermiculita no substrato elevou a altura das plantas, porém houve um limite de saturação, no qual a presença do substrato comercial tornou-se indispensável para o desenvolvimento da muda devido aos seus fatores nutricionais. Nesse sentido, Silva et al. (2001), analisando a influência de diversos substratos no desenvolvimento de mudas de maracujazeiro azedo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* DEG), verificaram que na utilização de 100% de vermiculita a altura do caule foi inferior aos resultados encontrados no substrato comercial (Plantmax® à base de vermiculita mais casca de *Pinus* sp).

Os substratos com alta proporção de Bioplant®, acima de 80% prejudicaram a porosidade do solo e, conseqüentemente, a altura das plantas. Vários autores estudaram a porosidade ideal, o que possibilita o fornecimento de água e oxigênio de maneira adequada a, pelo ajuste da taxa de constituintes de substrato (POOLE; WATERS, 1972; PAUL; LEE, 1976).

As diferentes proporções de Bioplant® e vermiculita interferiram de forma diferenciada apenas aos 7 dias. O número de plântulas obtidas aos 7 dias foi maior em substratos com proporções de 60% e 70% de Bioplant®, alcançando valores acima de 87 nas características de emergência das plântulas da espécie. As maiores capacidades de emergência aos 7 dias após a semeadura foram obtidas em proporções de vermiculita de, no mínimo, 70% com emergência superior a 87% (Tabela 1). Resultados semelhantes foram obtidos por Andrade et al. (2000) quando verificaram que os substratos solo e vermiculita proporcionaram elevados índices de velocidade de germinação de sementes de *Genipa americana* L. (jenipapo). Aos 14 dias, não houve efeito do substrato no percentual de emergência das plântulas, alcançando 100% em qualquer combinação. Contudo, há de se destacar que mesmo com percentuais próximos, as plântulas que emergiram mais cedo se encontravam em estádios de desenvolvimento diferenciado.

Tabela 1. Médias de altura, massa da matéria fresca (MF), número de folhas e percentuais de emergência de plântulas aos 7 e 14 dias após semeadura de *Enterolobium contortisiliquum* submetidas a diferentes proporções de Bioplant e Vermiculita

Proporção de Bioplant + Vermiculita	Altura (cm)	Massa fresca (g)	Nº de folhas	Percentual de emergência (DAS)	
				7 dias	14 dias
100 % + 0 %	15,893 b	7,183 a	6,111 a	68,518 b	96,296 a
90 % + 10%	14,693 b	8,350 a	6,031 a	72,222 b	98,148 a
80% + 20%	17,316 a	8,183 a	6,485 a	77,778 b	94,444 a
70 % + 30%	17,478 a	8,416 a	6,256 a	88,889 a	100,000 a
60% + 40%	17,403 a	9,500 a	6,283 a	87,037 a	94,444 a
CV	10,53%	18,86%	6,28%	7,33 %	6,33 %

¹Médias seguidas por letras distintas, na coluna, diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 0,05 de significância;

²CV: Coeficiente de variação.

Não houve interação entre as proporções de Bioplant® e vermiculita e o adubo Osmocote®. Com isso, não foram detectadas diferenças na altura da planta aos 30 dias (16,28 e 16,83 cm sem e com adubação; respectivamente), massa da matéria fresca (7,33 e 9,33g sem e com adubação; respectivamente) e o número de folhas (próximas a 6; em ambas), conforme Tabela 2.

Tabela 2. Médias de altura, massa da matéria fresca (MF) e número de folhas em mudas de *Enterolobium contortisiliquum* submetidas à presença e a ausência do adubo de liberação lenta.

Adubo de liberação lenta	Altura (cm)	Massa fresca (g)	nº folhas
Ausência	16,283 a	7,326 a	6,191 a
Presença	16,830 a	9,326 a	6,276 a

Médias seguidas por letras distintas, na coluna, diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 0,05 de significância.

4.2 Experimento com *Ceiba speciosa* (paineira-rosa)

As diferentes proporções de Bioplant® influenciaram no desenvolvimento das plantas quanto a altura, massa fresca e número de folhas. No substrato com 60% de Bioplant® as mudas apresentaram melhor desenvolvimento em altura (12,35 cm), massa fresca (15,03g) e número de folhas (de 3 a 4 folhas) (Tabela 3).

Apenas a proporção mais equilibrada (60% de Bioplant® e 40% de vermiculita) possibilitou maior acúmulo de massa da matéria fresca que correspondeu a 15,03g observando ainda, maior número de folhas (Tabela 3). Diante disso, verificou-se no trabalho de Cunha

(2005) que proporções de substratos influenciam no vigor, no desenvolvimento e na sanidade das mudas.

Substratos com proporções de 100%, 90% e 60% de Bioplant® aumentaram a capacidade de emergência das plântulas aos 7 dias após a semeadura. No entanto, independente das proporções de substratos, o percentual de emergência das plântulas aos 14 dias após a semeadura não se diferenciou. No trabalho de Alves et al. (2008), a velocidade de emergência e desenvolvimento de plântulas de *Erythrina velutina* (Mulungu) foi prejudicada na presença de Bioplant®.

Tabela 3. Médias de altura, massa da matéria fresca (MF), número de folhas e percentuais de emergência de plântulas aos 7 e 14 dias após semeadura de *Ceiba speciosa* submetidas a diferentes proporções de Bioplant® e Vermiculita

Proporção: Bioplant + Vermiculita	Altura (cm)	Massa fresca (g)	Nº de folhas	Percentual de emergência (DAS)	
				7dias	14 dias
100 % + 0 %	10,201 b	11,300 b	2,588 b	35,185 a	75,925 a
90 % + 10%	12,663 a	12,316 b	2,898 b	37,036 a	88,888 a
80% + 20%	11,113 b	12,000 b	2,960 b	18,518 b	75,925 a
70 % + 30%	10,728 b	11,600 b	3,060 b	24,073 b	68,518 a
60% + 40%	12,358 a	15,033 a	3,553 a	46,296 a	72,222 a
CV	9,75%	17,16%	10,64%	50,72%	35,04%

¹Médias seguidas por letras distintas, na coluna, diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 0,05 de significância;

²CV: Coeficiente de variação.

O uso de Osmocote® no substrato não afetou a altura e o número de folhas nas mudas com 30 dias, mas aumentou a massa fresca em 1,79g (Tabela 4).

No trabalho de Rodrigues e Costa (2009) verificou-se que a incorporação de Osmocote® aos substratos (comercial e mistura do substrato comercial e turfa) promoveu maior crescimento das mudas. Segundo Pereira et al. (2003), estudos envolvendo substratos comerciais (Plantimax HA + Areia grossa 2:1; Plantmax HT + areia grossa 2:1) na presença e ausência de Osmocote® no desenvolvimento de mudas de *Hancornia speciosa* (Mangabeira) revelaram crescimento diferenciado entre as plantas.

Tabela 4. Médias de altura, massa da matéria fresca (MF) e número de folhas de *ceiba speciosa* submetidas à presença e a ausência do adubo de liberação lenta.

Adubo de liberação lenta	Altura (cm)	Massa fresca(g)	n° folhas
Ausência	11,376 a	11,553 b	2,984 a
Presença	11,450 a	13,346 a	3,039 a

Médias seguidas por letras distintas, na coluna, diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 0,05 de significância.

A vermiculita é importante para o desenvolvimento da muda por proporcionar melhor aeração e retenção de água (Figliolia et al., 1993). De acordo com Loach (1998), esse substrato inorgânico possui pouca reserva de nutrientes e por isso a presença de Bioplant® é fundamental para disponibilizá-los na fase inicial da germinação e melhorar as condições nutricionais para o desenvolvimento das mudas (Tabela 5). Para Clement e Machado (1997), a incorporação de compostos orgânicos aos substratos pode influenciar o desenvolvimento da fitomassa de algumas espécies. Segundo Alves e Passoni (1997), mudas de oiti (*Licania tomentosa* Benth.) atingiram as maiores médias em altura quando cultivadas em substrato acrescido de composto orgânico e vermicomposto.

Tabela 5. Composição química do substrato BIOPLANT®

BIOPLANT	NUTRIENTES						
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca ⁺²	S	M.O	¹ CTC
	1,0	2,0	1,0	5,0	2,5	45,0	> 100

¹ CTC expressa em cmol_c/dm³; N, Ca⁺², S: cmol_c/dm³; K₂O, P₂O₅: mg/dm³; M.O: dag/kg.

5 CONCLUSÃO

Em sementes de *Enterolobium contortisiliquum* a emergência das plântulas e o desenvolvimento das mudas durante 30 dias foi melhor nos substratos com 60% e 70% de Bioplant®, independente da adição ou não de adubo.

Para a espécie *Ceiba speciosa* proporções mais equilibradas de Bioplant® e Vermiculita favoreceram as características vegetativas, tais como altura da planta, massa fresca da parte aérea e número de folhas. E a adição de Osmocote® promoveu aumento da massa de matéria fresca das mudas.

REFERÊNCIAS

- ALCALAY, N.; AMARAL, D.M.I. Quebra de dormência em sementes de timbaúva (*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS. **Anais...** São Paulo:Instituto Florestal, v.16, p.1149-1152.
- ALVES, E.U.; ANDRADE, L. A.; BARROS, H. H. A.; GONÇALVES, E. P.; ALVES, A. U; GONÇALVES, G. S.; LAMARTINE, L. S. B.; CARDOSO, E. A. Substratos para testes de emergência de plântulas e vigor de semente de *Erythrina velutina* Willd., Fabaceae. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 29, n. 1, p. 69-82, 2008.
- ALVES, E. U.; PAULA, R. C.; OLIVEIRA, A. P.; BRUNO, R. L. A.; DINIZ, A. A. Germinação de sementes de *Mimosa caesalpiniaefolia* Benth. em diferentes substratos e temperaturas. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, DF, v. 24, n. 1, p. 169-178, 2002.
- 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**, Brasília, DF, v. 32, n. 10, p. 58-62, 1997.
- ANDRADE, A. C. S.; SOUZA, A. F.; RAMOS, F. N.; PEREIRA, T. S.; CRUZ, A. P. M. Germinação de sementes de jenipapo: temperatura, substrato e morfologia do desenvolvimento pós-seminal. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 35, n.3, p. 609-615, 2000.
- BRAGA, J. M. **Avaliação da Fertilidade do solo: ensaios de campo**. Viçosa: UFV, 101p, 1983.
- CARNEIRO, J. G. **A Produção e controle de qualidade de mudas florestais**. Curitiba: UFPR/FUPEP, 451p. 1995.
- CARVALHO, P.E.R. **Espécies Florestais Brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira**. Colombo: EMBRAPA/CNPQ, 640p. 1994.
- CHAMINADE, R. Recherches sur fertilité et la fertilisation des sols en régions tropicales. **L'Agonomie Tropicales**, Paris, v.27, n.9, p. 891-904, 1972.
- CLEMENT, C. R.; MACHADO, F. M. Efeito da adubação orgânica na produção de biomassa em quebra-pedra (*Phyllanthus stipulatus*, Euphorbiaceae) em Manaus, Brasil. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 27, n. 2, p. 73-80, 1997.
- COUVILLON, G. A. Rooting responses to different treatments. **Acta Horticulturae**, Wageningen, v. 227, p. 187-196, 1998.
- CUNHA, A. O. et al. Efeitos de substratos e das dimensões dos recipientes na qualidade das mudas de *Tabebuia impetiginosa* Standl. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 29, n.4, p. 507-516, 2005.

DURYEA, M. L. Evaluating seedling quality importance to reforestation. In: DURYEA, M. L. **Evaluating seedling quality principles, procedures, and predictive abilities of major tests**. Corvallis: Forest Research Laboratory Oregon State University, p.1-6, 1985.

FERREIRA, M.; ARAUJO, A. J. de. **Procedimentos e recomendações para testes de procedências**. Curitiba:EMBRAPA-URPFCS, 28p, 1981. (EMBRAPA-URPFCS. Documentos, 6).

FIGLIOLIA, M.B.; OLIVEIRA, E.C.; PIÑA-RODRIGUES, F.C.M. Análise de sementes. In: AGUIAR, I.B.; PIÑA-RODRIGUES, F.C.M.; FIGLIOLIA, M.B (Coord.). **Sementes florestais tropicais**. Brasília: ABRATES, 1993, p.137-174.

FONSECA, T. G. **Produção de mudas de hortaliças em substratos de diferentes composições com adição de CO₂ na água de irrigação**. 2001, 72f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agronomia “Luis de Queirós”, Piracicaba.

GOLFARI, L. Zoneamento ecológico do estado de Minas Gerais para reflorestamento. Belo Horizonte: Centro de Pesquisa Florestal da Região do Cerrado, 1975. 112 p. (Série Técnica, 3).

GONÇALVES, J.L. de M.; KAGEYAMA, P.Y.; FREXÊDAS V.M; GONÇALVES, J.C.; GERES, W.L. de A. Capacidade de absorção e eficiência nutricional de algumas espécies arbóreas tropicais. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS 2, **Anais ...** São Paulo: Instituto Florestal, 1992, p.462 - 468.

GRAZIANO, T. T.; DEMATTÊ, J. B. I.; VOLPE, C. A.; PERERCIN, D. Interação entre substratos e fertirrigação na germinação e na produção de mudas *Tagetes patula* L. (compositae). **Horticultura Brasileira**, Campinas, v.1, n.2, p.78-85, 1995.

HAAG, H. P. **Nutrição mineral de *Eucalyptus*, *Pinus*, *Araucária* e *Gmelina* no Brasil**. Campinas: Fundação Cargill, 1983. 101p.

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

KÄMPF, A. N. Seleção de materiais para uso como substrato. In: KÄMPF A. N.; FERMINO M. H. (Ed) **Substratos para plantas: à base da produção vegetal em recipientes**. Porto Alegre: Gênese, 2000. p.139-145.

KÄMPF, A. N. **Análise física de substratos para plantas**. Viçosa: Sociedade Brasileira da Ciência do Solo. v. 26. 2001. p. 5-7 (Boletim Informativo).

HANDRECK, K.; BLACK, N. **Growing media for ornamental plants and turf**. Sydney: University of New South Wales Press, 1999. 448 p.

KRAMER, P.J.; BOYER, J. S. **Water relations of plants and soils**. San Diego: Academic Press, 1995. 495p.

LEWIS, G. P.; SCHRIRE, B.; MACKINDER, B.; LOCK, M. **Legumes of the world**. London: Royal Botanic Garden. 2005. 577p.

LOACH, K. Controlling environmental conditions to improve adventitious rooting. In: DAVIS, T.D., HAISSIG, B.E., SANKHLA, N. **Adventitious root formation in cuttings**. Portland : Dioscorides, 1998. p.248-273.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 2.ed. Nova Odessa: Plantarum, v.1. 1998. 352p.

MAINIERI, C.; CHIMELO, J. P. **Fichas de características das madeiras brasileiras**. São Paulo: IPT. 1989. 418p.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas; princípios e aplicações**. Piracicaba: Associação Brasileira para a Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1989. 20p.

NEVES, J. C. L.; GOMES, J. M. & NOVAIS, R. F. **Fertilização mineral de mudas de eucalipto**. Viçosa: Editora Folha de Viçosa, 1990. p99-126.

PARVIAINEN, J. V. Qualidade e avaliação da qualidade de mudas florestais. In: SEMINÁRIO DE SEMENTES E VIVEIROS FLORESTAIS, 1., 1981, Curitiba. **Anais...** Curitiba: FUPEF, 1981. p. 59-90.

PAUL, J.L. LEE, C.I. Relation between growth of chrysanthemums and aeration of various container media. **Journal of the American Society of Horticultural Science**. Alexandria, v. 101, p. 500-503, 1976.

PEIXOTO, J.R. **Efeito da matéria orgânica, do superfosfato simples e do cloreto de potássio na formação de mudas de maracujazeiro azedo (*Passiflora edulis f. flavicarpa* DENEGER)**. 1986. 101f. Tese (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras.

PEREIRA, E. B. C.; PEREIRA, A.V.; PACHECO, A. R. Efeito do substrato e da adubação no crescimento e na sobrevivência de mudas de mangabeira em tubetes. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DA MANGABA. **Anais...** Aracaju: Embrapa Cerrados, 2003. 64p.

POOLE, R. T.; WATERS, W. E. Evaluation of various pottings media for growth of foliage plants. Proceedings of the Florida State Horticultural Society. **Plant Science**, Tallahassee, v. 85, p. 395-398, 1972.

RAVENNA, P. On the identity, validity and actual placement in ceiba of several *Chorisia* species (Bombacaceae), and description of two new South American species. **Botanic Acta**, Onira, v.3, n.15, p.42-51, 1998.

RENO N. B.; VALE F. R.; CURI N.; SIQUEIRA J. O. Requerimentos nutricionais de quatro espécies florestais nativas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO 24, Goiânia. **Resumos...**Goiânia: SBCS. p.211-212. 1993.

RODRIGUES, V.A.; COSTA, P. N. Análise de diferentes de substratos no crescimento de mudas de seringueira. **Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal**, Garça, v.8, n.14, p.18. 2009.

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

SILVA, R. P.; PEIXOTO, N. T.; JUNQUEIRA, V. Influência de diversos substratos no desenvolvimento de mudas de maracujazeiro azedo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.23, n.2. p.377-381. 2001.

SILVEIRA, R.L.V. et al. **Adubação e nutrição de espécies nativas: viveiro e campo**. São Paulo: Universidade São Paulo, 2002. 22p.

SIMÕES, J.W.; COUTO, H.T.Z.do. Efeitos da omissão de nutrientes na alimentação mineral do pinheiro do Paraná *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze cultivado em vaso. **Instituto de Pesquisa e Estudos Florestais**, Piracicaba, v.4, n.7, p.3-40, 1973.

VAVRINA, C.S.; SCOTT, W.D.; MAYNARD, E.T. Containerized muskmelon transplants: cellvolume effects on pretransplant development and subsequent yield. **Hortscience**, Gainesville. v.31, p.58-61, 1996.

VICKERY, M. L.; VICKERY, B. **Secondary Plant Metabolism**. Hong Kong: The Macmillan Press Ltd, v.1, 1981.184p.

WILSON, C. G. S. Tomato production in bark substrates. **Acta Horticulture**, Wageningen, v. 150, p.271-276, 1983.