

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
CURSO DE AGRONOMIA**

**THIAGO DA ROCHA CORTES**

**PRODUÇÃO DE MUDAS DE GUATAMBU-AMARELO (*Aspidosperma ramiflorum*  
Müell. Arg.) EM DIFERENTES MISTURAS FORMULADAS COM SUBSTRATO  
COMERCIAL E VERMICOMPOSTO**

**Uberlândia – MG  
Junho – 2008**

**THIAGO DA ROCHA CORTES**

**PRODUÇÃO DE MUDAS DE GUATAMBU-AMARELO (*Aspidosperma ramiflorum*  
Müell. Arg.) EM DIFERENTES MISTURAS FORMULADAS COM SUBSTRATO  
COMERCIAL E VERMICOMPOSTO**

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

Orientadora: Maria Alice Vieira

**Uberlândia – MG  
Junho – 2008**

**THIAGO DA ROCHA CORTES**

**PRODUÇÃO DE MUDAS DE GUATAMBU-AMARELO (*Aspidosperma ramiflorum*  
Müell. Arg.) EM DIFERENTES MISTURAS FORMULADAS COM SUBSTRATO  
COMERCIAL E VERMICOMPOSTO**

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 junho de 2008

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Denise Garcia de Santana  
Membro da Banca

Ms. Cilson Cesar Fagiani  
Membro da Banca

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria Alice Vieira  
Orientadora

## **AGRADECIMENTO**

À Deus, pois sem Ele nada somos;

À minha orientadora Maria Alice Vieira;

Aos meus pais Julio da Rocha Cortes e Maria da Ascensão Barbosa Cortes;

À minha irmã Juliana Barbosa Cortes;

Aos meus professores;

Aos meus amigos da 36ª turma do curso de Agronomia.

## RESUMO

As plantas nativas são espécies que apresentam boa adaptação ao clima local da região, resistência a doenças e secas prolongada, sendo que seu uso em paisagismo favorece a preservação da fauna regional e contribui para a manutenção e recuperação da vegetação de áreas degradadas. No ecossistema de Cerrado a espécie *Aspidosperma ramiflorum* - guatambu-amarelo, guatambu-grande, peroba-amarela, peroba-café, tambu - é uma das espécies que apresenta potencial de uso paisagístico. Com o objetivo de incentivar a produção de espécies nativas neste trabalho avaliou-se o desenvolvimento de mudas de guatambu em substrato comercial não aditivado em mistura com diferentes proporções de vermicomposto, na presença e na ausência de um fertilizante de liberação lenta. O experimento foi instalado no viveiro do Projeto Frutificar, em Uberlândia, no período de Dezembro/2007 a Maio/2008. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 4x2, sendo avaliado o número de mudas, altura e diâmetro do caule aos 44, 59, 74 e 89 dias após a repicagem das mudas. Foram analisadas também as propriedades físicas, físico-química e química do substrato. Em todas as características morfológicas das mudas os tratamentos que receberam o fertilizante apresentaram se com qualidade significativamente superior, comprovadas ao nível de 5% pelo teste Tukey.

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	06
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	08
2.1 Características da espécie.....	08
2.2 Substratos.....	09
3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	14
3.1 Instalação do experimento de produção de mudas.....	14
3.2 Avaliações das propriedades dos substratos.....	15
3.3 Avaliações dos parâmetros morfológicos das mudas.....	16
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	17
4.1 Caracterizações dos substratos.....	17
4.2 Parâmetros morfológicos das mudas.....	20
5 CONCLUSÕES.....	24
REFERÊNCIAS.....	25

## 1 INTRODUÇÃO

Ao longo de sua história, com a vida em cidades cada vez mais populosas, o homem foi se afastando da natureza e modificando o ambiente ao seu redor. O intenso processo de urbanização provocou redução drástica da cobertura vegetal, o que conseqüentemente resultou em degradação de recursos naturais. Na tentativa de se reaproximar da natureza, os habitantes das cidades sentem então a necessidade de levar plantas para mais próximo do seu convívio, nos lares, escritórios, jardins, praças públicas e áreas de lazer, entre outras. Assim, a presença de plantas cultivadas no ambiente urbano, mesmo nas áreas densamente povoadas é uma forma de concretizar está reaproximação. Isto, aliado à melhoria do microclima local, à manutenção da biodiversidade e à produção de alimentos e fibras, determina demanda crescente de mudas de espécies vegetais, inclusive de plantas nativas, para uso em paisagismo, quer sejam em jardins e vias urbanas e na recomposição de áreas degradadas, quer seja na decoração de interiores, como plantas de corte e envasadas.

O uso de plantas nativas em paisagismo é vantajoso, pois são espécies naturalmente adaptadas ao clima local da região, portanto, resistentes a doenças e secas prolongadas. Por outro lado o uso dessas espécies em paisagismo favorece não somente as populações de animais silvestres, recriando refúgios para a fauna regional, como também contribuem para a recuperação de áreas degradadas e manutenção da biodiversidade. Como destaca Vieira (2007), a variedade de plantas contribui para o aumento da resistência e resiliência do ecossistema, uma vez que frutos e flores atraem espécies frutíferas e insetívoras, as quais realizam o trabalho de polinização e dispersão de sementes num raio de muitos quilômetros além do local onde foram plantadas.

A escolha das espécies é um fator muito importante, seja no planejamento de jardins, via públicas, recuperação de áreas degradadas, ou no próprio plantio comercial, sendo, portanto necessário verificar as características das espécies a serem usadas. Tradicionalmente, quando se trata de plantios comerciais, as espécies exóticas como eucalipto e pínus, são as mais utilizadas, devido ao grande número de informações existente sobre essas espécies, tanto em publicações científicas sobre o seu cultivo, quanto aos aspectos relacionados à sua comercialização. Entretanto, devido a pouca divulgação de trabalhos que abordam os benefícios da utilização de espécies nativas, muitas pessoas consideram ainda, o uso de plantas nativas um risco. Isto, conseqüentemente, incentiva uma maior utilização de espécies exóticas, fazendo com que num círculo vicioso, a oferta e demanda de produtos oriundos de espécies nativas sejam sempre reduzidas. Segundo Leite et al. (2006) é consenso que esse

desequilíbrio poderá ser solucionado pela oferta de produtos originados de plantações florestais e agroflorestais baseadas em espécies nativas. Esta realidade associada aos diversos fatores sócio-econômicos e ambientais demonstra o potencial mercado para produtos vindos da silvicultura e agrossilvicultura.

Em trabalhos de paisagismo, mesmo considerando os importantes aspectos ambientais e econômicos favoráveis à utilização de plantas da flora nativa - como a facilidade de manejo, o menor consumo de água, a facilidade de manutenção, o aumento da biodiversidade, a maior demanda por plantas nativas para uso em jardins e restauração de áreas degradadas - o conhecimento sobre a vegetação nativa brasileira que ocorre no cerrado, é ainda muito incipiente e as pesquisas agronômicas com as mesmas são também muito limitadas. Pouco se conhece sobre a forma de propagação, tipo de substrato para produção de mudas e comportamento destas plantas em ambiente urbano.

Neste sentido, sua utilização em projetos de paisagismo ou na recuperação de áreas degradadas, deverá sem dúvida contribuir para a preservação da espécie. Para este fim, no entanto, é necessário que, inicialmente, seja conhecida a forma de propagação da espécie, sendo para isto importante pesquisar os fatores envolvidos na propagação da planta, bem como o meio onde serão propagadas, ou seja, qual o tipo de substrato é mais adequado, principalmente, no que se refere às suas propriedades físicas e químicas.

No ecossistema de Cerrado, devido ao seu potencial de uso paisagístico, destaca-se a espécie *Aspidosperma ramiflorum* Müell. Arg, da família Apocynaceae, cujo gênero compreende aproximadamente 43 espécies. De acordo com a bibliografia (MARCONDES-FERREIRA; KINOSHITA, 1996), a espécie *A. ramiflorum* é popularmente conhecida como guatambu-amarelo, guatambu-grande, peroba-amarela, peroba-café, tambu, a qual é encontrada em Matas de Galeria e Cerradão. No entanto, sua exploração predatória para produção de madeira, juntamente com a derrubada de matas nativas para uso agrícola coloca a espécie em risco de extinção, daí a necessidade de se pesquisar métodos de cultivo da para fins de produção. Para isto, necessário se faz que, inicialmente sejam realizados estudos sobre a propagação da espécie, tanto no que se refere à germinação das sementes, quanto às características do substrato para o desenvolvimento das mudas.

Desta forma o presente trabalho teve como objetivo avaliar o desenvolvimento de mudas de guatambu-amarelo (*Aspidosperma ramiflorum*) em substrato comercial não aditivado e misturado com diferentes proporções de vermicomposto, na presença e ausência de fertilizante de liberação lenta.



## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Características da espécie

*Aspidosperma ramiflorum* Müll. Arg. é uma espécie arbórea de maior porte (20 a 30 m de altura), da família Apocynaceae, típica da floresta clímax. Ocorre naturalmente dos estados do Rio de Janeiro e Minas Gerais até o de Santa Catarina, na floresta pluvial da encosta atlântica, e também de maneira esparsa na floresta semi-decídua de altitude. (LORENZI, 2002).

Segundo Reyes (2003), o guatambu-amarelo apresenta ramos cinzento-escuros, com algumas lenticelas, apresentando saliências parecidas com verrugas que aumentam ou se multiplicam com a idade. A casca é íntegra, fina, lisa ou ligeiramente áspera e as folhas são simples, com látex branco, pecíolo curto, eclípticas, ápice agudo a acuminado, membranácea, levemente brilhante na face superior e com nervuras salientes em ambas as faces, 10-20 cm de comprimento; flores branco-esverdeadas a amareladas, com lanugem ferrugínea. Fruto folículo piriforme, plano-convexo, lenhoso, séssil, com lenticelas, 10-15 cm de comprimento. Sementes aladas, ovais, quase circulares, castanho-escuras.

Conforme Aquino (2006), o guatambu-amarelo ocorre naturalmente nos estados do Rio de Janeiro e Minas Gerais até o de Santa Catarina, produz madeira pesada e dura, de coloração amarelada, superfície pouco lustrosa e lisa, sendo muito usada na construção civil como vigas, caibros, assoalhos e batentes, em obras externas e na confecção de móveis, peças torneadas e cabos de ferramentas. Além de serem utilizadas na recuperação, enriquecimento e recomposição de áreas degradadas, seu pericarpo e arilo apresentam alcalóides com atividade antitumoral.

Conforme salientam Hubner et al. (2007) a espécie *A. ramiflorum* tem despertado grande interesse na área de pesquisa bioquímica de produtos naturais, devido às suas propriedades fitoterápicas. Neste aspecto, Hubner et al. (2007) citam também que alguns dos alcalóides presentes na referida espécie, como a ramiflorina A e ramiflorina B, tiveram suas ações farmacológicas comprovadas e bem descritas, dentre elas destacando-se a ação antimicrobiana e antileishmania (TANAKA et al., 2007).

Apesar destas importantes aplicações a espécie corre perigo de extinção, devido à exploração desordenada para a extração de madeira, bem como em função do desmatamento de áreas florestais para o uso na agricultura. Por isto Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo (Secretaria de Meio Ambiente, 2003) enquadrou o guatambu-amarelo lista de

plantas de espécies raras da Floresta Estacional Semi-Decidual ameaçadas de extinção no estado.

Por isso é necessário conhecer as formas de propagação das espécies para que se possa multiplicá-las. A propagação de espécies florestais normalmente é via sementes, com exceção de algumas que podem ser multiplicadas via estaquia de material juvenil. Segundo Thorpe e Kumar (1993), o *guatambu* é uma espécie de difícil propagação via semente. No entanto, estudos preliminares sobre germinação, mostraram a possibilidade de multiplicação sexuada *Apisdosperma ramiflorum*, desde que previamente, seja quebrada a dormência das sementes.

## 2.2 Substratos

Segundo Kämpf (2000), entende-se como substrato para plantas o meio onde se desenvolvem as raízes das plantas cultivadas fora do solo. O substrato serve de suporte para as plantas, podendo ainda regular a disponibilidade de nutrientes para as raízes. Pode ser formado de solo mineral ou orgânico, de um só ou diversos materiais em mistura. Turfas e produtos da compostagem vegetal são exemplos de materiais antigos, consagrados pelo uso há quase um século. Fibra de coco semi decomposta, espuma fenólica e lã de rocha fazem parte do sortimento de materiais usados mais recentemente. Dificilmente, encontra-se um material que sozinho atenda todas as exigências consideradas para um substrato ideal (FERMINO; BELLÉ, 2000). Dessa forma, para melhorar as características físicas e/ou químicas dos substratos, adicionam-se a ele materiais denominados condicionadores.

Condicionador de substratos é o componente que irá melhorar de modo significativo, as propriedades do meio de cultivo. Por definição, o condicionador participa de uma mistura em fração igual ou menos que 50%, segundo Kämpf (2000). No entanto, como salienta Vieira (2002), se o que distingue o substrato do condicionador é a proporção do material na mistura, um mesmo material tanto pode ser considerado substrato como condicionador, dependendo da proporção em que participa da mistura.

Entre os principais condicionadores estão a areia, diversos produtos de compostagem, serrapieira (camada superficial do solo da mata), casca de arroz carbonizada, polietileno expansível (isopor), fibra de xaxim e casca de árvore, entre outros (KÄMPF, 2000). A escolha do condicionador deve estar baseada em uma análise do substrato, que irá indicar qual a propriedade a ser melhorada. Havendo mais de um tipo de condicionador para a mesma

propriedade, a seleção do material dá-se então por sua disponibilidade, de custo e real experiência pessoal no manejo.

A qualidade dos substratos é determinada pelas suas propriedades físicas, físico-químicas e biológicas, no entanto, deve-se ressaltar, que para cada espécie e estágio fenológico, condições ambientais e recipientes de cultivo as exigências das plantas podem diferir muito. Entre as propriedades físicas destacam-se a densidade, a porosidade e a disponibilidade de ar e água.

De acordo com Fermino e Bellé, (2000), a densidade expressa à relação entre massa (peso) e volume do substrato. Segundo Bunt (1973), de maneira geral, valores entre 400 e 500g L<sup>-1</sup> são considerados adequados para cultivo de plantas ornamentais. No entanto, a definição de densidade depende da fase de cultivo e do porte da planta. Para a produção de mudas em bandejas recomendam-se valores entre 200 a 300g L<sup>-1</sup>; por sua vez, plantas de grande porte (arbusto e arvoretas) exigem densidade mais elevadas, que propiciem uma boa sustentação de mudas.

A porosidade representa o espaço ocupado por poros, sendo definida pela diferença entre o volume total e o volume de sólidos de uma amostra. No entanto, os poros podem estar ocupados por volumes diferentes de água e de ar; assim, a porosidade é característica responsável pela retenção de água e pela aeração de um substrato (FERMINO; BELLÉ 2000). Segundo Kämpf (2000) o substrato deve ser suficientemente poroso, a fim de permitir trocas gasosas eficientes, evitando falta de ar para a respiração das raízes e para atividade dos microorganismos do meio. Deboodt e Verdonck (1972) consideram que o substrato ideal deve ter 85% de seu volume em poros. Esse volume é também chamado de porosidade total.

A determinação da disponibilidade água de um substrato é importante na medida em que fornece dados sobre o volume de água disponível às plantas. Kämpf (2000) considera como água disponível todo volume liberado sob baixas tensões (entre 10 e 100 hPa). A umidade que permanece no substrato na tensão de 100 hPa é chamada de água remanescente; em materiais de partículas muito pequenas, como argila ou na matéria orgânica bem humificada, a água remanescentes é alta (30% ou mais), apresentando considerável dificuldade de drenagem, em especial durante o inverno, com baixa demanda de evaporativa.

De acordo com Deboodt e Verdonck (1972), o espaço de aeração é o volume de ar presente no substrato saturado após drenagem ou sob sucção de uma coluna de água de 10 cm de altura. De maneira geral, os valores recomendáveis situam-se na faixa de 20 a 40%.

Em relação às propriedades químicas, destacam-se o valor o pH, o qual determina a acidez relativa de um meio, sendo o critério químico de maior importância para o

desenvolvimento da planta, em razão do seu efeito direto na disponibilidade de nutrientes, particularmente dos micronutrientes (FERMINO; BELLÉ, 2000). Os valores tidos como ideais situam-se na faixa de 5,5 a 6,5 (pH em H<sub>2</sub>O), para materiais minerais, e de até 5,8 para materiais orgânicos (KÄMPF, 2000).

A CTC de um solo ou substrato é a propriedade de suas partículas sólidas de adsorver e trocar cátions como Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, K<sup>+</sup>, Na<sup>+</sup> e NH<sub>4</sub><sup>+</sup>. O tamanho das partículas do substrato é um fator que afeta a CTC - quanto menor a partícula do substrato, maior será a superfície específica. Matéria orgânica humificada (coloidal) apresenta alta CTC, contribuindo significativamente para melhoria dessa propriedade no solo. Em substratos, entretanto, sua participação deve ser limitada, tendo em vista as propriedades físicas associadas aos colóides (alta densidade e retenção de água, baixo espaço de aeração) (KÄMPF, 2000).

Segundo Fermino e Bellé (2000), o teor total de sais solúveis fornece uma estimativa do conteúdo de sais solúveis presentes no substrato. É importante conhecer esta concentração porque as plantas variam em sua tolerância ao estresse osmótico causado por altos níveis de salinidade. Essa característica também é utilizada para monitorar a presença de nutrientes no meio. Valores crescentes ao longo do cultivo podem indicar um excesso na adubação; ao contrário, valores decrescentes mostram que o consumo da cultura é superior ao fornecimento, podendo ocorrer deficiências nutricionais.

Segundo Bellé (2000) as plantas, como todos os seres vivos, necessitam de alimento para crescer e se desenvolver. Entre os elementos essenciais, três deles são fornecidos pelo ar e pela água (carbono, hidrogênio e oxigênio); os outros são normalmente absorvidos pelas raízes na forma de sais minerais ou associados a compostos orgânicos. Os elementos absorvidos em maiores quantidades são os macronutrientes primários: nitrogênio, fósforo e potássio. Também são exigidos em grandes quantidades o cálcio, magnésio e enxofre. Já os nutrientes necessários em pequenas quantidades são chamados de micronutrientes (ferro, zinco, boro, manganês, cobre, molibdênio e cloro).

Vários são os substratos utilizados na produção de mudas de espécies florestais. Cada um tem suas vantagens e desvantagens e se aplica de acordo com a finalidade da produção de mudas.

A produção de compostos orgânicos com auxílio de minhocas tem-se intensificado, em grande parte devido à sua crescente demanda como fonte de proteínas, para a utilização na agricultura, principalmente na produção de hortaliças e flores (KIEHL, 2001).

Segundo Kämpf (2000), vermicomposto é um composto preparado com minhocas do gênero *Eisenia* e *Pheretima*. A minhoca engole matéria orgânica (resto vegetais e animais,

cama de curral, resíduos industriais, entre outros), revolve o alimento em seu tubo digestivo, inoculando-o com microorganismos que serão responsáveis por sua decomposição.

Como destaca Gomes e Silva (2004), húmus nada mais é que as fezes de minhocas, pois elas ingerem grandes quantidades de terra (solo), digerem-na retirando dela alimento de maior valor e, após realizar digestão, excretam um resíduo que é composto por agregados de terra e matéria orgânica, o qual é rico em macronutrientes. O mesmo autor diz que o húmus apresenta, em relação a uma camada de solo fértil, cinco vezes mais nitrogênio, duas vezes mais cálcio, o dobro de magnésio, sete vezes mais fósforo e onze vezes mais potássio e ainda promove agregação das partículas do solo, auxilia na retenção de água, favorece o equilíbrio do pH, apresenta alto teor de nutrientes disponíveis à planta e propicia controle biológico de alguns patógenos e pragas.

De acordo com Kiehl (2001) há muito se sabe que as dejeções das minhocas contêm maior concentração de nutrientes de plantas do que onde se encontram, sendo essa causa atribuída à ação química dos oligoquetos sobre compostos do solo aumentando a disponibilidade dos nutrientes. Esse fato levou à suposição de que as minhocas contribuem para aumentar a fertilidade do solo (KIEHL, 2001). Contudo, estudos realizados posteriormente por Bernardes e Kiehl (1992), citado por Kiehl (2001), revelaram que a fertilidade do solo como um todo não se altera, e que o maior teor de nutrientes encontrado nos coprólitos (dejeções das minhocas constituídas de agregados de terra e matéria orgânica digeridas de terra), não resulta de ação de solubilizadora das minhocas, mas do seu efeito em segregar e concentrar a argila, a matéria orgânica e talvez o silte, nos coprólitos

O trabalho de Barichello et al. 2001 citado por Gomes e Silva (2004) mostrou que o vermicomposto influencia positivamente o crescimento de plantas de *Eucalyptus camaldulensis*, sendo que a máxima eficiência técnica estimada para o diâmetro do colo foi de 35% de vermicomposto, obtendo-se comportamento linear para massa seca área, radicular e total, em função do seu uso crescente.

No entanto, Posse (2005) recomenda que aliado a um bom substrato deve-se utilizar um adubo de qualidade, em doses adequadas, preferencialmente que seja de liberação lenta de nutrientes, o que evita perdas por lixiviação. Dentre os adubos de liberação controlada está o Osmocote®, que atualmente tem sido bastante usado na produção de mudas em recipientes.

Segundo Blaylock (2007) Osmocote® é um dos produtos que contém N na forma tradicional, porém revestido por uma substância que propicia uma barreira física contra a exposição do nutriente. Enquadram-se basicamente em dois tipos de recobrimento, com enxofre ou com polímeros. No caso do recobrimento com enxofre a disponibilidade do

nutriente ocorrerá através da destruição da cobertura, o que irá depender basicamente da espessura de recobrimento e das condições ambientais. Os polímeros utilizados são poliuretanos e poliolefinas, sendo que, neste caso, a liberação se dá através da difusão pela camada de cobertura, determinada pela característica química do polímero, da espessura, do processo de cobertura e da temperatura do meio. Os polímeros propiciam condições de controle e podem ser produzidos para sincronizar a liberação do N, de acordo com as necessidades nutricionais das plantas ao longo do ciclo de cultivo,

Segundo Sgarbio (1999), um dos maiores problemas encontrados nos viveiros florestais é o alto custo de produção das mudas. Isso se deve, principalmente, ao tempo de desenvolvimento das plantas e, conseqüentemente, ao maior gasto com insumos (defensivos e fertilizantes), mão de obra e equipamentos. Neste contexto, a prática das adubações, além de se constituir num fator indispensável para o desenvolvimento das mudas, acelera consideravelmente o crescimento das mesmas, reduzindo os custos de produção. A eficiência das adubações, principalmente daquelas realizadas em cobertura, depende basicamente das doses e fontes dos adubos utilizados, da capacidade de troca catiônica e das características físicas do substrato. Uma das alternativas para se aumentar a eficiência dessas adubações seria a realização de maior parcelamento, principalmente quando se trata do nitrogênio. Tal prática, entretanto, apresenta um aumento significativo no custo operacional. Outra saída seria a utilização de fontes que apresentam uma liberação mais lenta ou controlada dos nutrientes. Um exemplo deste tipo de fertilizante é o Osmocote®. A liberação mais controlada dos nutrientes deve-se à existência de uma resina orgânica ao redor dos grânulos. Depois de sua aplicação, a umidade do substrato penetra na resina dissolvendo os nutrientes do interior, os quais vão sendo liberados à planta de forma gradual. Essa liberação é diretamente proporcional à temperatura e à umidade do substrato. Desta forma, temperaturas e umidades mais elevadas proporcionam maior liberação dos nutrientes, enquanto que sob temperaturas e umidades mais baixas, esta liberação é menor.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na Universidade Federal de Uberlândia, em Uberlândia-MG, durante o período de julho de 2007 até junho de 2008.

O experimento de produção de mudas foi instalado no viveiro do Projeto Frutificar, no período de Dezembro/2007 a Maio/2008. O Projeto Frutificar é um trabalho do Programa de Extensão da Pró-reitoria de Extensão da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), desenvolvido pela professora do Instituto de Ciências Agrárias (ICIAG), Dra. Denise Garcia Santana, que tem como objetivo produção de mudas de espécies arbóreas típicas do Cerrado.

As sementes de guatambu-amarelo (*Apisdosperma ramiflorum* Müll. Arg), foram colhidas em outubro de 2007, na cidade de Ituverava no estado de São Paulo.

#### 3.1 Instalação do experimento de produção de mudas

Os compostos utilizados no trabalho foram preparados por meio da mistura de vermicomposto bovino e o substrato comercial Bioplant®. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com nove repetições, em esquema fatorial 4x2, cujo primeiro fator consiste na diferentes proporções de Bioplant® e vermicomposto e o segundo corresponde a presença ou ausência de Osmocote® (15-9-12). Foram utilizadas nove plantas em cada parcela. No Tabela 1 encontram-se descritos os respectivos tratamentos.

Tabela 1. Composição de cada tratamento.

Tratamento	Composição	Adubo químico
1	100 % de Bioplant®	Sem Osmocote®(15-9-12)
		2g de Osmocote®(15-9-12)
2	90% de Bioplant® + 10% de vermicomposto	Sem Osmocote®(15-9-12)
		2g de Osmocote®(15-9-12)
3	80% de Bioplant® + 20% de vermicomposto	Sem Osmocote®(15-9-12)
		2g de Osmocote®(15-9-12)
4	70% de Bioplant® + 30% de vermicomposto	Sem Osmocote®(15-9-12)
		2g de Osmocote®(15-9-12)

Para garantir sua homogeneização da mistura, as medias correspondentes às proporções de cada material foram colocados em sacolas plásticas de 10 L e agitadas durante aproximadamente cinco minutos.

Para viabilizar stand uniforme as sementes passaram por um processo de pré-germinação. No dia 31 de dezembro de 2007 foram extraídas das sementes suas estruturas de dispersão (asas da semente). Em seguida elas passaram por um processo de desinfecção que consistiu na imersão em solução de água e hipoclorito de sódio (0,2%) durante um minuto. Logo após este tempo as sementes foram lavadas em água corrente. Após a etapa de limpeza as sementes foram então envolvidas por papéis de germinação e colocadas em um germinador, onde permaneceram por 15 dias. Durante esse período, as sementes foram constantemente monitoradas, para reposição de água e também para verificar o avanço do processo de germinação, de forma a se realizar a repicagem no momento certo. Essa etapa foi realizada no Laboratório de Sementes Florestais do Instituto de Ciências Agrárias.

No dia 15 de Janeiro de 2008, as plântulas foram retiradas do germinador finalizando o processo de pré-germinação. Aquelas que apresentavam o sistema radicular de comprimentos semelhantes foram selecionadas para a etapa de repicagem. No mesmo dia foi então realizada repicagem das plântulas para os tubetes (volume de 180cm<sup>3</sup>), preenchidos com os substratos anteriormente preparados de acordo com cada tratamento. A adição do Osmocote® (15-9-12), nos tratamentos que apresentavam esse fertilizante foi realizada no momento da repicagem das plântulas. Com o auxílio de um lápis foram abertos buracos no substrato a uma profundidade de aproximadamente 5 cm onde foram depositados 2g gramas de Osmocote® (15-9-12) e logo em seguida inseriam-se a plântula no próprio orifício, cobrindo-o com o substrato.

Durante todo o período de realização do experimento as plantas foram irrigadas por meio de um sistema de irrigação por aspersão durante 10 minutos a cada 2 horas.

### **3.2 Avaliação das propriedades do substrato**

Após a preparação de cada substrato foram coletadas amostras, distribuídas em quatro repetições, para avaliação das propriedades físicas, fisico-químicas e químicas.

As propriedades físicas e fisico-químicas avaliadas foram a densidade, a condutividade elétrica (CE) e o pH, as quais foram realizadas no Laboratório de Manejo e Conservação do Solo da Universidade Federal de Uberlândia. Já a avaliação dos nutrientes (macro e



micronutrientes), foi realizada no Laboratório de Análise de Solos e Calcários da Universidade Federal de Uberlândia.

Para as análises dos nutrientes foram considerados, apenas o que se encontravam na solução, sendo realizado uma diluição na proporção de 1:5 (10g do composto adicionado a 50 ml de água destilada). As amostras utilizadas para essa avaliação foram 100% Bioplant®, 90% Bioplant® +10% vermicomposto, 80% Bioplant® + 20% de vermicomposto e 70% Bioplant® + 30% de vermicomposto. Não foram realizadas as avaliações nas amostras que apresentaram o acréscimo do Osmocote® (15-9-12), pois interessava se saber a concentração de nutrientes das misturas sem os efeitos do fertilizante.

Os resultados de todas as avaliações foram submetidos à análise de variância, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de significância.

### **3.3 Avaliações das características morfológicas das mudas**

As características analisadas no trabalho foram às seguintes: número de folhas, altura das mudas e diâmetro do caule.

As medições iniciaram a partir do quadragésimo dia após a repicagem e com intervalos de 15 dias. Foram utilizadas régua e paquímetro respectivamente para medir a altura das mudas e diâmetro do caule.

Os resultados obtidos no experimento foram submetidos à análise de variância pelo teste de Tukey a 5% de significância, utilizando do programa Sisvar.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Caracterizações dos substratos

Os valores das propriedades físicas e físico-químicas avaliadas encontram-se no Tabela 2.

Tabela 2. Valores médios de densidade, condutividade elétrica e pH dos tratamentos.

<b>Amostra</b>	<b>Densidade (Kg m<sup>-3</sup>)</b>	<b>Ph (água)</b>	<b>Condutividade (µS/cm a 25°C)</b>
100% Bioplant®	560 A	5,1 D	695 A
90% Bioplant® + 10% vermicomposto	620 B	5,4 B	691 B
80% Bioplant® + 20% vermicomposto	640 C	5,5 A	628 C
70% Bioplant® + 30% vermicomposto	690 D	5,3 C	618 D

Médias seguidas pelas letras maiúsculas nas colunas diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey ao nível de 5%.

O resultado da análise mostra que a adição crescente de vermicomposto contribuiu para aumentar a densidade do substrato, o que o tornou mais pesado, e, portanto, menos adequado para o desenvolvimento das mudas em recipientes. Segundo Kämpf (2000), de acordo com o tamanho do recipiente são recomendáveis os seguintes valores de densidade seca: 100 a 300 Kg m<sup>-3</sup> para propagação em células e bandejas; 200 a 400 Kg m<sup>-3</sup> para vasos de até 15 cm de altura; 300 a 500 Kg m<sup>-3</sup> para vasos de 20 a 30 cm de altura e 500 a 800 Kg m<sup>-3</sup> para vasos maiores. Considerando-se que o experimento de produção de mudas foi realizado em tubetes de 180 cm<sup>3</sup> de volume, verifica-se que mesmo o substrato comercial, o mais leve dos tratamentos, ainda apresentou densidade superior á recomendada por (KÄMPF, 2000).

Para Gonçalves e Poggiani (1996), consideram adequados para mudas florestais valores de densidade de substratos entre 450 e 550 Kg m<sup>-3</sup>. Desta forma, verifica-se que também de acordo com estes autores a densidade de todos os substratos são altas, observando-se uma tendência de aumento da mesma com o aumento da proporção de vermicomposto.

Com relação ao pH, o resultado da análise mostra que a adição do vermicomposto contribuiu para diminuir a acidez do substrato, mantendo o pH em um intervalo ótimo para o desenvolvimento das muda. De acordo com Kämpf (2000), intervalos de 5,0 a 5,1 o substrato é classificado como levemente ácido e intervalos de 5,2 a 5,5 se enquadra na classe de ótimos.

No levantamento realizado por Vieira (2002), o intervalo considerado adequado para substratos hortícolas, conforme diferentes autores situaram-se no intervalo entre 5,0 a 6,5. Portanto, de acordo com a Tabela 1, todos as misturas apresentaram valores de pH adequado para o desenvolvimento das mudas. O aumento do pH pela adição de vermicomposto nas misturas está de acordo com a afirmação de Gomes et al. (2004), pois segundo ele o vermicomposto promove agregação das partículas do solo, auxilia na retenção de água e favorece o equilíbrio do pH.

A CE das misturas situou-se nas as faixas consideradas normal ou alta segundo classificação de Kämpf (2000), qual seja: normal, entre 360 e 650  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , considerada faixa padrão para a maioria das plantas em crescimento, limite superior para as sensíveis à salinidade e alta, entre 660 e 890  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , faixa na qual as plantas podem apresentar vigor e crescimento reduzido, especialmente durante épocas quentes. Assim, observa-se que o Plantmax® apresenta alta CE e isto se deve à presença de maior quantidade de sais solúveis no material, pois a CE indica a concentração de sais solúveis na mistura, ou seja, quanto maior a CE maior a salinidade do substrato. Desta forma, verifica-se que apenas a mistura com 70% Bioplant® + 30% vermicomposto encontra-se na faixa considerada normal.

Os valores médios relativos à concentração de macro e micro nutrientes avaliados nos quatro substratos formulados encontram-se nos Tabelas 3 e 4.

Tabela 3. Valores médios dos macronutrientes avaliados em misturas de substrato comercial e vermicomposto.

<b>Amostra</b>	<b>Fósforo</b> <b>(<math>\text{mg dm}^{-3}</math>)</b>	<b>Potássio</b>	<b>Cálcio</b> <b>(<math>\text{Cmol}_c \text{ dm}^{-3}</math>)</b>	<b>Magnésio</b>	<b>Enxofre</b> <b>(ppm)</b>
100% Bioplant®	346,8 B	0,53 B	15,8 A	7,3 A	358 B
90% Bioplant® + 10% vermicomposto	349,0 A	0,49 D	11,0 B	5,5 C	403 A
80% Bioplant® + 20% vermicomposto	311,3 C	0,61 A	11,0 B	6,0 B	273 C
70% Bioplant® + 30% vermicomposto	307,2 D	0,52 C	11,0 B	5,1 D	240 D

Médias seguidas pelas letras maiúsculas nas colunas diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey ao nível de 5%.

Tabela 4. Valores médios dos micronutrientes avaliados em misturas de substrato comercial e vermicomposto.

<b>Amostra</b>	<b>Zinco</b>	<b>Manganês</b>	<b>Cobre</b>	<b>Ferro</b>
		<b>(mg dm<sup>-3</sup>)</b>		
100% Bioplant®	0,8 A	1,7 A	0,1 A	2,0 B
90% Bioplant® + 10% vermicomposto	0,3 D	0,2 C	0,1 A	1,0 C
80% Bioplant® + 20% vermicomposto	0,2 C	0,2 C	0,1 A	2,0 B
70% Bioplant® + 30% vermicomposto	0,4 B	0,3 B	0,1 A	4,0 A

Médias seguidas pelas letras maiúsculas nas colunas diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey ao nível de 5%.

Observa-se que em relação aos macronutrientes o substrato comercial foi o que apresentou maiores concentrações de Ca e Mg e a segunda maior de P, K S. Já entre os micronutrientes o substrato comercial apresentou concentrações superiores de Zn, e Mn e segunda maior de Fe .

No que diz respeito à nutrição das plantas, os níveis dos micronutrientes em todos os tratamentos estão abaixo de uma faixa considerada adequada, comparando-se as indicações de Leite (2003), citado por Alfenas et al. (2004), com relação a faixa de concentrações adequada de micronutrientes em mudas de espécies florestais.

Em todos os tratamentos o conteúdo de P encontra-se abaixo da faixa considerada adequada por Gonçalves e Poggiani (1996) - entre 400 e 800 mg dm<sup>-3</sup> . Já para o K e Ca trocáveis os autores consideram adequados para mudas florestais os seguintes intervalos, respectivamente: entre 0 – 30 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> e entre 100 - 200 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>. Quanto ao Mg total os mesmos autores consideram adequados valores entre 50 e 100 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>. Logo, com relação ao K verifica-se que todos os tratamentos apresentam conteúdo acima do intervalo adequado citado pelos autores. E, quanto aos níveis de Ca e Mg observa-se que todos os conteúdos também estão na faixa adequada de acordo com Gonçalves e Poggiani (1996). No entanto, os autores não esclarecem qual o método utilizado na análise o que pode levar a resultados bem diferentes, pois os métodos de determinação em diluição em água determinam apenas os minerais presentes na solução, enquanto os métodos de determinação usados em análise de solo consideram também os minerais presentes no complexo de troca, daí apresentarem resultados diferentes.

Por outro lado, deve-se observar que conforme destacam Handreck e Black (1999) é importante avaliar não apenas os valores da concentração de nutrientes presentes no substrato, mas também a relação entre eles e o pH. Segundo estes autores os maiores problemas que

ocorrem se deve a baixa solubilidade do ferro em um valor de pH maior que 6,5 e a elevada solubilidade do manganês em valor de pH abaixo de 5,5. Neste aspecto verifica-se que todos os substratos, mesmo o 100% Bioplant, podem resultar em plantas deficientes em Mn devido aos baixos valores de pH, observados ( Tabela 2).

Para um desenvolvimento adequado das plantas Handreck e Black (1999), recomendam ainda uma relação Cálcio/Magnésio entre 2 e 10. Desta forma, verifica-se pela Tabela 3 que apenas os substratos 100% Bioplant® e 90% Bioplant ®+ 10% vermicomposto apresentam se dentro desta faixa.

#### 4.2 Parâmetros morfológicos das mudas

Os valores médios dos parâmetros morfológicos avaliados encontram-se nas Tabelas 5, 6, 7.

Tabelas 5. Valores médios do número de folhas de mudas de *Aspidosperma ramiflorum* desenvolvidas em substrato comercial com diferentes proporções de vermicomposto, na presença e na ausência de Osmocote® (15-9-12) avaliados aos 44, 59, 74 e 89 dias após a repicagem das plântulas.

Tratamento	44 dias		59 dias		74 dias		89 dias	
	Com	Sem	Com	Sem	Com	Sem	Com	Sem
1	3,65Aa	2,70Ba	6,05Aa	3,25Ba	7,10Aa	3,15Ba	9,05Ab	3,24Ba
2	3,40Aa	2,50Ba	5,70Aa	3,32Ba	7,27Aa	3,42Ba	8,80 Ab	3,47Ba
3	3,65Aa	2,90Ba	5,82Aa	3,57Ba	7,10Aa	3,57Ba	10,42Aa	3,60Ba
4	3,35Aa	2,45Ba	5,85Aa	3,27Ba	6,40Aa	3,62Ba	10,50Aa	3,80Ba
Média	3,51 A	2,64 B	5,85 A	3,35 B	6,98Aa	3,44 Ba	9,69 A	3,53 B

Médias seguidas por letras minúsculas referente às análise entre tratamentos iguais na coluna e maiúsculas referentes às análise das médias entre presença e ausência do Osmocote® (15-9-12), iguais na linha não diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

De acordo com a Tabela 5 verifica-se que os melhores resultados, em todas as avaliações, foram nos tratamentos que receberam Osmocote® (15-9-12), sendo que na última avaliação as misturas com maiores proporções de vermicomposto-tratamentos 3 e 4 com Osmocote® (15-9-12) - foram melhores.

Estes resultados sugerem que as misturas não apresentam conteúdo nutricional suficientes garantir um desenvolvimento adequado da muda. Como o Osmocote® (15-9-12) é um fertilizante de liberação lenta, ele não é facilmente lixiviado, sendo, portanto, capaz de disponibilizar nutrientes por um período mais longo, o que resulta em maior enfolhamento como revelam os resultados da última avaliação e pode se observar na Figura 1.



Figura 1: Aspecto das mudas de *Aspidosperma ramiflorum* aos 74 dias após repicagem.

Há de se considerar, no entanto, que, com a adição de Osmocote® (15-9-12), apesar dos tratamentos com 100% Bioplant® e 90% Bioplante® + 10% vermicomposto apresentarem melhores conteúdos nutricionais, os tratamentos com maior proporção de vermicomposto (80% Bioplante® + 20% vermicomposto e 70% Bioplante® + 30% vermicomposto resultaram em maior nº de folhas.

Com relação altura de mudas, todos os tratamentos que apresentaram o Osmocote® (15-9-12) apresentaram médias superiores em relação aos tratamentos que não tiveram adição desse fertilizante no seu composto, conforme destaca o Tabela 6.

Esse resultado são compatíveis com Mendonça et al. (2004), que avaliou os efeitos de substratos alternativos e doses de Osmocote® (15-9-12) na produção de mudas de maracujazeiro-amarelo, avaliando a altura das mudas e obtendo os maiores alturas com o Osmocote® (15-9-12), sendo que as misturas de substratos sem o fertilizante não apresentaram diferenças significativas na qualidade da muda.

Tabela 6. Valores médios da altura das mudas de *Aspidosperma ramiflorum* em cm, desenvolvidas em substrato comercial com diferentes proporções de vermicomposto, com e sem adição de Osmocote® (15-9-12) avaliados aos 44, 59, 74 e 89 dias após a repicagem das plântulas.

Tratamento	44 dias		59 dias		74 dias		89 dias	
	Com	Sem	Com	Sem	Com	Sem	Com	Sem
1	8,67Aa	6,62Ba	11,25Aa	6,85Ba	13,70Aa	6,95Ba	17,95Aa	7,02Ba
2	8,02Aa	6,70Ba	10,77Aa	7,15Ba	12,25Aa	7,07Ba	17,52Aa	7,47Ba
3	9,00Aa	6,60Ba	10,67Aa	7,05Ba	13,85Aa	7,17Ba	16,90Aa	7,45Ba
4	8,32Aa	6,45Ba	10,50Aa	7,05Ba	12,22Aa	7,07Ba	18,20Aa	7,22Ba
Médias	8,50 A	6,60 B	10,80 A	7,02 B	13,00 A	7,05 B	17,64 A	7,30 B

Médias seguidas por letras minúsculas referente às análise entre tratamentos iguais na coluna e maiúsculas referentes às análise das médias entre presença e ausência do Osmocote® (15-9-12), iguais na linha não diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Com relação ao diâmetro do caule, como se verifica na Tabela 7, os tratamentos com e sem a presença de Osmocote® (15-9-12), não apresentaram diferenças estatísticas nas duas primeiras avaliações. Esses resultados já eram esperados devido à morfologia da planta que apresenta um crescimento retilíneo, sendo que toda energia produzida na fotossíntese é itoçoçada para promover o aumento da altura e parte foliar da planta, na sua fase de desenvolvimento inicial.

Tabela 7. Valores médios dos diâmetros das mudas de *Aspidosperma ramiflorum* dos tratamentos desenvolvida em substrato comercial com diferentes proporções de vermicomposto, com e sem adição de Osmocote® (15-9-12), avaliados aos 44, 59, 74 e 89 dias após a repicagem das plântulas.

Tratamento	44 dias		59 dias		74 dias		89 dias	
	Com	Sem	Com	Sem	Com	Sem	Com	Sem
1	2,65Aa	2,60Aab	2,90Aa	2,77Aa	3,37Aa	2,80Ba	3,77Aa	2,85Ba
2	2,62Aa	2,72Aa	2,85Aa	2,82Aa	3,25Aa	2,87Ba	3,80Aa	2,90Ba
3	2,62Aa	2,65Aab	2,82Aa	2,77Aa	3,25Aa	2,87Ba	3,72Aa	3,00Ba
4	2,60Aa	2,52Ab	2,75Aa	2,85Aa	3,15Aa	2,95Ba	3,60Aa	3,10Ba
Médias	6,62 A	6,62 A	2,83 A	2,80 A	3,25 A	2,85 B	3,73 A	2,95 B

Médias seguidas por letras minúsculas referente às análise entre tratamentos iguais na coluna e maiúsculas referentes às análise das médias entre presença e ausência do Osmocote® (15-9-12), iguais na linha não diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

A partir da terceira avaliação os tratamentos já diferem entre si, sendo os tratamentos com o Osmocote® (15-9-12), apresentaram os melhores resultados em comparação com os tratamentos sem o fertilizante. Com exceção do tratamento 1 sem a presença do Osmocote® (15-9-12), que apresenta diferenças estatística dentro do tratamento, os demais tratamentos não diferem estatisticamente dentro os tratamentos.

Na quarta avaliação os tratamentos já apresentaram comportamento semelhante ao que ocorreu com a altura de mudas (Tabela 6) em que os tratamentos com o Osmocote® (15-9-12) apresentaram os melhores resultados em relação aos tratamentos sem o fertilizante. Esse comportamento é explicável, pois com o passar do tempo o Osmocote® (15-9-12) poderá fornecer nutrientes à planta quando ela estará entrando na fase em que o crescimento retilíneo deixa de predominar e ela começa então a aumentar em diâmetro.



## 5 CONCLUSÕES

De acordo com as avaliações realizadas neste trabalho observou-se que:

- Todas misturas apresentaram densidade superior à recomendável e pH dentro da faixa adequada para o desenvolvimento de mudas em recipientes.

- Apenas a mistura com 70% Bioplant® + 30% vermicomposto encontra-se na faixa considerada normal para CE.

- De um modo geral as misturas com maiores proporções de substrato comercial apresentaram maiores conteúdo de macro e micronutrientes, mas ainda assim não forneceram nutrientes suficientes para o desenvolvimento das mudas.

- A adição do fertilizante de liberação lenta foi essencial para garantir o desenvolvimento inicial das mudas de guatambu-amarelo (*Aspidosperma ramiflorum* Müell. Arg.).

## REFERÊNCIAS

- ALFENAS, A. C.; ZAUZA, E. A. V.; MAFIA, R. G.; ASSIS, T. F. **Clonagem e doenças do Eucalipto**. Viçosa : UFV, 2004. 442p.
- AQUINO, E.M. **Análise química e biológica dos alcalóides de *Aspidosperma ramiflorum* Muell. Arg. e de *Aspidosperma tomentosum* Mart.** São Paulo, 2006. Disponível em < <http://biblioteca.universia.net/ficha.do?id=28607571> > Acessado em 29/04/2008.
- BLAYOCK, A. Novos Fertilizantes: O futuro dos Fertilizantes Nitrogenados de Liberação Lenta. **Informações Agronômicas**. Piracicaba, v.120, p.15, 2007.
- BELLÉ, S. Adubação de Plantas ornamentais. In: PETRY, C. **Plantas Ornamentais: Aspectos Para a Produção**. Porto Alegre: UPF, 2000. p.53-62.
- BUNT, A.C. Some physical and chemical characteristics of loamless pot-plant substrate and their relation to plant growth. **Plant and Soil**, Hague, n.36, p.1954-1965. 1973.
- DE BOODT, M., VERDONCK, O. The physical properties of the substrates in horticulture. **Acta Horticulturae**, Wageningen, v. 26, p. 37-44, 1972.
- FERMINO, M. H.; BELLÉ, S. Substrato Hortícola. In: PETRY, C. **Plantas Ornamentais: Aspectos Para a Produção**. Porto Alegre: UPF, 2000. p.29-30.
- KÄMPF, A N. **Produção comercial de plantas ornamentais**. Cuiabá: Agropecuária, 2000. 254 p.
- GOMES, J.M.; SILVA, A.R. Os substratos e sua influencia na qualidade de mudas. In BARBOSA, J.G.; MARTINEZ, H. E. P.; PEDROSA, M. W.; SEDIYAMA, M.A.N.(Ed.). **Nutrição e Adubação de Plantas Cultivadas em Substrato**. Viçosa-MG: UFV, 2004.135-159 p.
- GONÇALVEZ, J. L. M., E POGGIANI, F. **Substratos para produção de mudas florestais**. Águas de Lindóia, 1996.17 p.
- HANDRECK, K.; BLACK, N. **Growing media for ornamental plants and turf**. Sydney: University of New South Wales Press, 1999. 448 p.
- HUBNER, H. I. ; SILVA, L. V.; CAPATTI, I.; FUMAGALI, E.; SOUTO, E. R.; GONÇALVES, R. A. C.; OLIVEIRA, A. J. B. Multiplicação in vitro de *Aspidosperma ramiflorum* Muell. Arg.(Apocynaceae). In: **Acta Scientiarum. Health Science**. Maringá v.29, n. 1 p.63-66, 2007.
- LEITE, N. B.; BAGGIO, A.; BARBOSA, A.P.; PIRES, B. M.; TROVATTO, C.; MOREIRA, E. A.; GOMES, G. S.; SILVA, I. C.; NAKAYAMA, K.; SABBAG, S. C.; JÚNIOR, S. B.; ENGEL, V. L. **Plano nacional de silvicultura com espécies nativas e sistemas agroflorestais – PENSAF** . Brasília-DF, 2006.38p.

- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil**. 4. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, v. 1, 2002. 368 p.
- KIEHL, J. C. Produção de composto orgânico e vermicompostos. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 22, n. 212, p88, 2001.
- MARCONDES- FERREIRA, W. ; KINOSHITA, L. S. Uma nova divisão infragenérica para *Aspidosperma* Mart. (Apocynaceae). **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.19, n.2, p.203-214. 1996.
- MENDONÇA, V.; RAMOS, J. D.; DANTAS, D. J.; MARTINS, P. C. C.; GONTIJO, T. C. A.; PIO, R. Efeito de doses de osmocote e dois tipos de substratos no crescimento de mudas do mamoeiro 'Formosa'. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 51, n. 296, p. 467-476. 2004.
- POSSE, S.C.P.; **Produção de Mudas de Mamoeiro: Tratamento da Semente, Recipiente, Substrato e Condicionamento Mecânico**. Campos do Goytacazes: UNEF, 2005.140 p.
- REYES, A.E.L. **Trilhas da ESALQ** . Disponível em <<http://www.esalq.com.br>> Acessado em 28/04/2008.
- SGARBI, F.; SILVEIRA, R.L.V.A.; HIGASHI, E.N.; ANDRADE E PAULA, T.; MOREIRA, A.; RIBEIRO, F.A. **Influência da Aplicação de Fertilizantes de Liberação Controlada na Produção de Mudas de um Clone de *Eucalyptus urophylla***. Piracicaba, 1999. Disponível em <<http://www.rragroflorestal.com.br/divulgacao/pdf/simposio2>> Acessado em 10/05/2008.
- TANAKA, J.C.A.; FERREIRA, C.I.P. Antileishmanial activity of indole alkaloids from *Aspidosperma ramiflorum*. **Phytomedicine**, Stuttgart, v.14, p. 377-380, 2007.
- THORPE, T.A.; KUMAR, P.P. Cellular control of morphogenesis. In: AHUJA, M.R. (Ed.). **Micropropagation of woody plants**. Dordrecht: Kluwer Academic, 1993.11-29 p.
- VIEIRA, A. M. **Uso de Polímero Hidroabsorvente – Efeitos sobre a qualidade de substratos hortícolas e crescimento de mudas de pimentão ornamental**. Pelotas. 2002. 83 p.
- VIEIRA, A. M. **Identificação e Produção de Plantas Ornamentais no Projeto de Assentamento Rural Zumbi dos Palmares na Região de Uberlândia/MG**. Projeto PEIC. nº 54. UFU. 2007. 3-10 p.
- WENDLING, I.; FERARI, M.; GROSSI, F. **Curso Intensivo de viveiros e produção de mudas**. Embrapa Florestas. Colombo , Nov. 2002. 32 p.