

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

**LUIZ RENATO CALCAGNO CAMARGO**

**EMERGÊNCIA E DESENVOLVIMENTO DE PLANTAS DO  
GÊNERO *ASPIDOSPERMA***

**Uberlândia – MG  
Setembro – 2006**

**LUIZ RENATO CALCAGNO CAMARGO**

**EMERGÊNCIA E DESENVOLVIMENTO DE PLANTAS DO  
GÊNERO *ASPIDOSPERMA***

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

Orientadora: Denise Garcia de Santana

**Uberlândia – MG  
Setembro – 2006**

**LUIZ RENATO CALCAGNO CAMARGO**

**EMERGÊNCIA E DESENVOLVIMENTO DE PLANTAS DO  
GÊNERO *ASPIDOSPERMA***

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 14 de setembro de 2006

---

Dra. Denise Garcia de Santana  
Orientadora

---

Msc. Marieta Caixeta Dorneles  
Membro da Banca

---

Msc. Cristina Rostkowska  
Membro da Banca

**Dedico a todos que um dia  
tiveram o sonho de fazer  
o curso de Agronomia**

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, pois sem Ele nada somos;

À minha orientadora Denise Garcia de Santana;

Aos meus pais Fernando Egberto e Elvira Maria;

Ao meu irmão João Fernando;

À minha noiva Mônica;

Aos meus professores;

Aos meus amigos do curso de Agronomia.

## RESUMO

O gênero *Aspidosperma*, com aproximadamente 43 espécies da família Apocynaceae, apresenta distribuição neotropical. As propriedades nobres da madeira, a sua importância medicinal e o uso em programas de recuperação, e revegetação de áreas degradadas mostram a necessidade de pesquisa para estas espécies. O presente trabalho teve como objetivos avaliar capacidade de germinação das sementes, da emergência e do crescimento de plântulas de *Aspidosperma subincanum*, *Aspidosperma cylindrocarpon*, *Aspidosperma macrocarpon* em substratos com diferentes composições químicas e de textura. Para a definição do substrato mais adequado em um eventual programa de produção de mudas para recuperação de áreas degradadas e melhor conhecimento das espécies em questão. No teste de emergência, o delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com três tratamentos correspondentes às espécies *Aspidosperma subincanum*, *Aspidosperma cylindrocarpon*, *Aspidosperma macrocarpon*, com sete repetições totalizando 21 parcelas experimentais de 24 sementes. As sementes foram dispostas em bandejas multicelulares com 72 células, contendo substrato comercial, vermiculita e solo na proporção 1:1:1. As avaliações foram feitas diariamente a partir do surgimento da primeira plântula emergida. Com esses dados, calculou-se o número de plântulas emergidas expresso em porcentagem, tempo médio de emergência (dias) e velocidade de emergência (dia). Das plantas que emergiram na mesma data, foram selecionadas 15 de cada espécie, que foram aleatoriamente divididas em quatro tratamentos correspondentes aos diferentes substratos: (1) solo + 10% de húmus de minhoca, (2) solo + 30% de esterco bovino, (3) solo + 10% de cama de frango e (4) testemunha (solo). O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com quatro tratamentos com cinco repetições, totalizando 20 parcelas com 15 plantas cada. As plantas foram medidas após a passagem para o saco de polietileno (2L) a cada 30 dias. Em cada período de avaliação foram medidas a altura do hipocótilo e diâmetro da base. Plântulas de *Aspidosperma subincanum* e *Aspidosperma macrocarpon*, além de maior capacidade de emergir, apresentam emergência mais rápida quando comparadas às plântulas de *Aspidosperma cylindrocarpon*. A adição de fontes de matéria orgânica ao solo propiciou maior altura de plantas, porém o aumento do diâmetro da base das plantas foi apenas de *A. subincanum*. Como fontes de matéria orgânica, a adição de 10% de húmus de minhoca no substrato utilizado para *Aspidosperma subincanum* e 30% de esterco bovino para *Aspidosperma macrocarpon* favoreceu a altura das plantas dessas espécies.

Palavras-chave: emergência, desenvolvimento, *Aspidosperma*

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	7
2 REVISÃO DE LITERATURA .....	8
3 MATERIAL E MÉTODOS .....	13
3.1 Coleta de sementes .....	13
3.2 Experimento de emergência de plântulas .....	13
3.3 Crescimento e desenvolvimento das plantas jovens .....	13
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	15
4.1 Experimento de emergência de plântulas .....	15
4.2 Crescimento e desenvolvimento de plantas jovens .....	15
5 CONCLUSÕES .....	19
REFERÊNCIAS .....	20

## 1 INTRODUÇÃO

O gênero *Aspidosperma*, com aproximadamente 43 espécies pertencentes à família Apocynacea, apresenta distribuição neotropical (MARCONDES-FERREIRA; KINOSHITA, 1996). A morfologia de algumas espécies desse gênero ainda permanece com poucas informações, principalmente no que diz respeito à morfologia da flor, a qual fornece caracteres menos variáveis e, portanto, de significativa importância para a identificação dessas espécies. (CAVALCANTI; GOMES, 2000). Sendo encontrada em Matas de Galeria e Cerradão.

As propriedades nobres da madeira dessas espécies do gênero *Aspidosperma* associadas a sua importância medicinal como também a boa adaptação quando utilizadas nos programas de recuperação e revegetação de áreas degradadas mostram sua importância para o desenvolvimento de pesquisas. Em *Aspidosperma tomentosum* foram encontradas a presença de alcalóides, sendo a eficiência desses alcalóides notória no controle microbacteriano, além da ação hipoglicemiante e hipocolesterolemia (KANSAL; POTIER, 1986; BRUNETON, 1993; NUNES et al., 1991).

Devido sua importância ecológica e econômica, estudos sobre os aspectos de germinação e desenvolvimento são prioritários. *Aspidosperma cylindrocarpon*, apresenta dificuldades de propagação devido a frutificação irregular, sendo produzidas grandes quantidades de sementes a cada quatro anos. A coleta de sementes é difícil devido ao tamanho das árvores e a sua germinação apresenta-se irregular, variando entre 35 a 70%. O crescimento lento e a dificuldade no enraizamento de estacas são alguns dos problemas que impedem a reposição dessa espécie, dificultando o programa de conservação genética. (CARVALHO, 1994).

Portanto pesquisas são necessárias, para conhecer melhor a fisiologia das sementes dessas espécies. Por isso objetivou-se avaliar a capacidade de crescimento das plantas de *Aspidosperma subincanum*, *Aspidosperma cylindrocarpon* e *Aspidosperma macrocarpon* em substratos com diferentes composições químicas e de textura.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

Dentre essas espécies da família Apocynaceae encontram-se a peroba gigante do cerrado, como é popularmente conhecida *Aspidosperma macrocarpon* Mart., *Aspidosperma cylindrocarpon* Muell. Arg., (peroba-rosa), e *Aspidosperma subincanum* Mart, que é conhecida por guatambu-vermelho, pau-pereira-do-mato, pereira-branca, pereiro e guatambu-pereira-do-campo. Estas espécies ocorrem no Brasil em Matas de Galeria e Cerradão dos estados de Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso do Sul, Paraná e São Paulo. São árvores de porte médio entre 10 e 20 m de altura, com tronco de 40-70 cm de diâmetro. Florescem entre os meses de julho a setembro, com a maturação dos frutos iniciando em agosto e prolongando-se até início de novembro. Quanto ao processo de germinação das sementes, a porcentagem apresenta-se irregular, variando entre 35 e 70%, com o crescimento e o desenvolvimento das plantas lentos (CARVALHO, 1994).

*Aspidosperma cylindrocarpon* apresenta flores brancas, pequenas (1 cm), dispostas em inflorescência terminal, e os frutos são subcilíndricos, densamente lenticelosos e ferrugíneos, medindo cerca de 8 cm de comprimento e 3 cm de diâmetro. As sementes são elípticas providas de núcleo seminífero basal, medindo cerca de 4 x 8 cm, com ala clara, distinta do núcleo seminífero amarelado, cuja dispersão ocorre pelo vento. A madeira, moderadamente pesada e dura, é empregada na construção civil, carpintaria e confecção de tacos e carrocerias. Apresenta grande durabilidade quando não em contato com o solo e umidade (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE, 2002; LORENZI, 1998; RIBEIRO et al., 2001).

Em *Aspidosperma subincanum* Mart., as flores são dispostas em inflorescência terminal, de cor creme, corola verde, pequenas de até 8 mm. Os frutos são achatados, obovados, biconvexos, densamente lenticelosos, de coloração marrom, sem pêlos, possuindo sementes ovais ou elipsóides, com asas e núcleo seminífero central, dispersas pelo vento. A árvore pode atingir de 15 a 20 m de altura e DAP de 40 a 50 cm, apresentando tronco retilíneo, cilíndrico e uniforme com casca lisa, acinzentado e fissuras rasas. A madeira, moderadamente pesada e dura, é muito resistente ao ataque de organismos xilófagos, empregada para acabamentos internos e na construção civil e, ainda, como batente de portas e janelas, tacos e tábuas de assoalho e divisórias (IBGE, 2002; LORENZI, 1998; OLIVEIRA, 1994; RIBEIRO et al., 2001).

As flores das aspidospermas apresentam características que facilitam à distinção de suas espécies, destacando-se o forte contraste entre a região glabra e região indumentada dos

lobos da corola do botão floral. Os tricomas nessas plantas são simples e unicelulares, caráter este que não varia entre as espécies *Aspidosperma subincanum*, *Aspidosperma cylindrocarpon* e *Aspidosperma macrocarpon* (METCALFE; CHALK, 1979). No entanto, ocorrem variações interespecíficas em termos da densidade e comprimento dos tricomas.

Thorpe e Kumar (1993) revelaram que a propagação de espécies florestais normalmente é via sementes, com exceção de algumas espécies que podem ser multiplicadas via estaquia. As espécies que apresentam dificuldade de propagação por sementes como a peroba-rosa, a micropropagação passa a ser uma ferramenta importante para a multiplicação destas espécies. Técnicas baseadas na micropropagação de plantas podem ser empregadas com sucesso para a propagação de genótipos selecionados, visando à conservação e melhoramento genético.

As pesquisas com o uso de fertilização do solo para espécies nativas do Cerrado (*sensu lato*) são recentes, enquanto para as espécies cultivadas já se tem muita informação. Em consequência do pouco conhecimento sobre o uso dos nutrientes e seu efeito no desenvolvimento e vigor das mudas destas espécies, várias pesquisas têm sido realizadas. A existência de dificuldade da utilização correta de formulações, dosagens e forma de aplicação dos fertilizantes podem prejudicar o desenvolvimento das mesmas (HAAG, 1983).

Braga (1995) revelou que a avaliação de exigências nutricionais de plantas pode envolver aspectos qualitativos ou quantitativos. Como passo inicial, a avaliação de caráter qualitativo, que se trata de cada importância e contribuição de cada nutriente, constitui-se numa ferramenta simples e eficiente, fornecendo subsídios para estudos posteriores de cunho quantitativo, utilizando-se comumente a técnica do elemento faltante.

Os substratos propícios para a produção de mudas podem ser definidos como sendo o meio adequado para sua sustentação, retenção de quantidades de água, oxigênio e nutrientes, além de oferecer pH compatível, não possuir elementos químicos em níveis tóxicos e condutividade elétrica adequada. O balanço de partículas minerais e orgânicas presentes no solo, como fonte de nutrientes, no crescimento e desenvolvimento das plantas. O estudo do arranjo percentual desses componentes é importante, já que poderão ser fonte de nutrientes e atuarão diretamente sobre o crescimento e desenvolvimento das plantas (ROSA JÚNIOR et al., 1998).

A matéria orgânica é um componente fundamental dos substratos, cuja finalidade básica, de acordo com Cordell e Filer Júnior (1984), é aumentar a capacidade de retenção de água e nutrientes para as mudas. Deve-se, ainda, considerar outras vantagens desse componente sobre o desenvolvimento vegetal, tais como a redução na densidade e aumento da porosidade do meio.

Gonçalves e Poggiani (1996) agruparam os diversos substratos para produção de mudas florestais, levando em conta suas características químicas e físicas semelhantes. Pôde-se inferir que a mistura de substratos de um mesmo grupo não resulta em grandes alterações das características do produto obtido.

Portanto, justifica-se o uso no máximo de três componentes em uma mistura de substratos para propagação de mudas florestais (GONÇALVES et al., 2000). Os mesmos autores relataram que substratos adequados para a propagação de mudas via semente e estaca podem ser obtidos a partir da mistura de 70 a 80 % de um componente orgânico (esterco de bovino, casca de eucalipto ou pinus, bagaço de cana, lixo urbano, outros resíduos e húmus de minhoca), com 20 a 30 % de um componente usado para aumentar a macroporosidade (casca de arroz carbonizada, cinza de caldeira de biomassa, bagaço de cana carbonizado).

A formação de mudas florestais a partir de sementes inicia-se através do processo de germinação, pela protrusão do embrião, formação do sistema radicular e, posteriormente, o desenvolvimento da parte aérea. Esses fenômenos biológicos podem ser favorecidos pela eficiência dos substratos, que podem proporcionar uma boa aeração, drenagem, retenção de água e disponibilidade balanceada de nutrientes. Por sua vez, as características dos substratos são altamente correlacionadas entre si: a macroporosidade determinando a aeração e drenagem, e a microporosidade a retenção de água e nutrientes (GONÇALVES; POGGIANE, 1996; CALDEIRA et al., 2000).

Vieira e Fernandes (1997) relatam à necessidade da reposição da vegetação nativa e recuperação de áreas desmatadas. Para isto, a compreensão da biologia, das essências nativas se tornou fundamental, para que a recomposição florestal possa ser feita de forma eficaz e racional. Dentre os vários fatores a serem estudados, está o processo de dormência que afeta e diretamente a produção de mudas.

A dormência de sementes é um processo caracterizado pelo atraso da germinação, quando as sementes mesmo em condições favoráveis (umidade, temperatura, luz e oxigênio) não germinam. Cerca de dois terços das espécies arbóreas, possuem algum tipo de dormência, cujo fenômeno é comum tanto em espécies de clima temperado, quanto em plantas de clima tropical e subtropical. No caso do guatambu, *Aspidosperma ramiformum*, a dormência pode ser quebrada com imersão em água parada por 4 horas (IKUTA; BARROS, 1996).

A maioria das espécies requer condições específicas para germinação. Assim, Ikuta e Barros (1996) recomendam, para macela (*Achyrocline satureioides*), temperaturas de 20 a 25°C e semeadura superficial no substrato. Freitas et al. (2000) constataram que a pré-embebição dos aquênios em água destilada (24 ou 48 h) e o umedecimento do substrato com soluções de GA<sub>3</sub> (100 ou 300ppm) foram eficientes para a germinação de sementes de macela

em temperatura alternada de 20-30°C. Bezerra et al.; (2001) afirmam que a qualidade fisiológica de sementes de macela oriundas de plantas cultivadas é superior à das silvestres apesar do tempo médio de germinação (21 dias após a semeadura) não ser diferente entre ambas.

A escolha de material orgânico e o uso das dosagens corretas usado como constituinte de um substrato, é importante para a boa formação e padronização das mudas de fruteiras, sobretudo para as espécies que se propagam por sementes (TOLEDO, 1992). Segundo Toledo (1992), essa escolha deve considerar a disponibilidade de materiais, suas características físicas e químicas, seu peso e custo, além da sua formulação. Alguns produtores de mudas utilizam preferencialmente esterco, formulando sua própria dosagem, independentemente da espécie.

Carvalho et al. (2004) constataram que efeito da cama de frango propiciou um aumento no crescimento das mudas de abieiro (*Lucuma caimito* Roem) nas doses mais baixas (10% e 20%), ocasionando em doses mais elevadas a morte de plântulas. O uso de mais de 30% do adubo no substrato para esta espécie reduziu o crescimento das plantas. Os autores concluíram que a dose de cama de frango, como fonte de nutrientes, na formação de substrato para a produção de mudas de abieiro, deve ser na mistura proporcional de 10% a 15%, obtendo-se a máxima produção em matéria seca.

Casa Grande Júnior et al. (1996), em seu experimento para verificação do efeito da adição de materiais orgânicos ao solo no crescimento de mudas de araçazeiro, utilizaram a mistura de vários substratos orgânicos ao solo, concluíram que o substrato orgânico produzido por minhocultura (vermicomposto) proporcionou melhores resultados para o crescimento de mudas de araçazeiro. O vermicomposto proporcionou o maior peso da matéria seca (MS) da parte aérea e das raízes e a maior altura de plantas.

Jabur e Martins (2002) estudaram o efeito do substrato na produção de porta-enxertos de limoeiro-Cravo (*Citrus limonia* Osbeck) e tangerineira-Cleópatra (*Citrus reshni* Hort. Ex Tanaka) em tubetes sob ambiente protegido. Utilizaram-se os substratos húmus de minhoca e vermiculita média. O substrato com 50 % de húmus de minhoca oriundo de esterco de curral mostrou-se superior.

Para o guatambu, *Aspidosperma olivaceum* uma espécie secundária que pode atingir 15 metros, sendo de crescimento lento, os efeitos da adição de nutrientes podem ser bastante reduzidos. Entretanto existem poucos estudos sobre as exigências nutricionais desta espécie. Carneiro et al. (1996) encontraram pequenos incrementos de matéria seca em plantas adubadas com P e não encontraram colonização micorrízica, nem efeitos da inoculação com fungo micorrízico no crescimento desta espécie.

Segundo Chaminade (1972), o uso da técnica do nutriente faltante fornece as

informações sobre a deficiência dos nutrientes. A importância relativa dessa deficiência e a velocidade de redução da fertilidade do solo; segundo Malavolta (1980), uma referência semi-quantitativa da necessidade de adubação. Braga et al. (1995) em experimento com nutriente faltante em solo de baixa fertilidade, concluíram que a peroba rosa (*Aspidosperma polyneuron*) responde ao P, K e S.

Não é raro encontrar-se viveiros onde se produzem mudas com desenvolvimento adequado sem adubação mineral. Em vista disso, na Embrapa floresta foi testada a composição de substratos quanto aos tipos e proporções, procurando utilizar material orgânico como condicionador de solo. O esterco de gado bovino tem se destacado positivamente, enquanto que o esterco de aves (cama de frango) tem, frequentemente, se revelado problemático. O esterco de bovinos é um bom condicionador do solo e pode ser recomendado para compor o substrato para a produção de mudas de erva-mate, em mistura com terra-de-mata ou de subsolo, na proporção de 2:1. No caso de produção de mudas em tubetes plásticos, os melhores substratos são aqueles que contam com no mínimo, 50% de matéria orgânica (húmus de minhoca, turfa, palha seca de feijão triturada) (FERRON, 1997).

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Coleta das sementes

Sementes de *Aspidosperma cylindrocarpon* e *Aspidosperma subincanum* foram coletadas no distrito de Cruzeiro dos Peixotos, município de Uberlândia, MG, e *Aspidosperma macrocarpon* no município de Indianópolis, MG, entre os meses de agosto e novembro de 2005. Os frutos foram dispostos em temperatura ambiente até deiscência e liberação das sementes. O experimento foi conduzido na casa de vegetação do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Uberlândia, sob irrigação, com leituras diárias de temperaturas máxima e mínima.

#### 3.2 Experimento de emergência de plântulas

No teste de emergência, o delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com três tratamentos correspondentes às espécies *Aspidosperma subincanum*, *Aspidosperma cylindrocarpon*, *Aspidosperma macrocarpon*, com sete repetições totalizando 21 parcelas experimentais de 24 sementes. As sementes foram dispostas em bandejas multicelulares com 72 células, contendo substrato comercial, vermiculita e solo na proporção 1:1:1. As avaliações das plântulas emersas foram feitas diariamente a partir do surgimento da primeira plântula, depois de tabuladas a emergência por dia calculou-se o número de plântulas

emergidas expresso em porcentagem, tempo médio de emergência  $\bar{t} = \frac{\sum_{i=1}^k n_i t_i}{\sum_{i=1}^k n_i}$  (LABOURIAU, 1983) e velocidade de emergência

$VE = \frac{\text{no. de plânt. normais}}{\text{dias até 1ª contagem}} + \dots + \frac{\text{no. de plânt. normais}}{\text{dias até a contagem final}}$  (MAGUIRE, 1962). Para a análise

estatística dos resultados aplicou-se a análise de variância seguida do teste de Tukey ambos a 0,05 de significância.

#### 3.3 Crescimento e desenvolvimento das plantas jovens

Das plântulas emergidas na mesma data, foram selecionadas 15 plântulas de cada espécie, de tal modo que todas apresentassem a mesma idade. Estas foram aleatoriamente divididas em quatro tratamentos correspondentes aos diferentes substratos: (HS) solo + 10%

de húmus de minhoca, (ES) solo + 30% de esterco bovino, (CS) solo + 10% de cama de frango e (TS) testemunha (solo). O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com quatro tratamentos com cinco repetições, totalizando 20 parcelas com 15 plântulas cada.

O experimento foi conduzido na casa de vegetação do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Uberlândia, sob irrigação contínua e registro das temperaturas máximas e mínimas. As plantas foram transferidas para saco de polietileno (2L) e avaliadas a cada 30 dias. Em cada período de avaliação foram medidos a altura do hipocótilo e diâmetro da base, utilizando paquímetro. As características físicas e químicas do solo foram analisadas no Laboratório de Análise de Solos da Universidade Federal de Uberlândia (Tabela 1).

Tabela 1. Análises químicas de macronutrientes dos substratos: (HS) solo + 10% de húmus de minhoca, (ES) solo + 30% de esterco bovino, (CS) solo + 10% de cama de frango e (TS) testemunha (solo) utilizados para o transplântio das plantas de *Aspidosperma subincanum* e *Aspidosperma macrocarpon*.

Sub.	pH água 1 : 2,5	P --mg dm <sup>-3</sup> --	K -----cmolc dm <sup>-3</sup> -----	AL	Ca	Mg	H + Al	SB	t	T	V	M	M.O Dag Kg <sup>-1</sup>
HS	5,1	5,4	147,0	0,2	1,5	1,1	2,8	3,0	3,2	5,8	52	6	3,0
ES	6,0	116,3	159,0	0,0	3,6	1,6	2,0	5,6	5,6	7,6	74	0	3,9
CS	5,8	84,7	440,0	0,0	2,5	1,8	2,2	5,4	5,4	7,6	71	0	3,2
TS	5,9	110,9	396,0	0,0	3,4	2,4	2,5	6,8	6,8	9,3	73	0	4,5

P,K = ( HCl 0,05 N + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,025 N); Al, Ca, Mg, (KCl 1 N); M.O.: matéria orgânica (Walkley-Black); Sb: soma de bases / t= Ctc efetiva T= CTC a pH 7,0/ V = Sat. por bases / m= Sat. por Al.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Experimento de emergência de plântulas

A emergência *Aspidosperma subincanum* foi superior, com 89,28% de plântulas emergidas, mas não diferiu estatisticamente da espécie *Aspidosperma macrocarpon*, com 83,33% (Tabela 2). O menor percentual de emergência, o maior tempo e menor velocidade de emergência foi para *Aspidosperma cylindrocarpon*. O menor tempo médio de emergência foi para *Aspidosperma subincanum*, de 20,73, mas não diferiu significativamente da espécie *Aspidosperma macrocarpon*, com tempo médio de emergência de 23,30. Para *Aspidosperma cylindrocarpon* o tempo médio de emergência foi de 34,50. A espécie *Aspidosperma subincanum* foi superior com 1,08 plântulas por dias, seguida de *Aspidosperma macrocarpon* com 0,90 e a *Aspidosperma cylindrocarpon* com apenas 0,15 (Tabela 2). Essa lentidão na emergência das plântulas das espécies do gênero *Aspidosperma* já havia sido apontada por IBGE, (2002); Lorenzi, (1998) e RIBEIRO et al., (2001).

Tabela 2. Percentual de emergência, tempo médio e velocidade de emergência de *Aspidosperma subincanum*, *Aspidosperma cylindrocarpon* e *Aspidosperma macrocarpon*, sob condições de casa de vegetação.

Espécie	Emergência (%)	tempo médio de emergência (dia)	Velocidade de emergência (plântulas. dia <sup>-1</sup> )
<i>A. subincanum</i>	89,28 a	20,73 a	1,08 a
<i>A. cylindrocarpon</i>	20,83 b	34,50 b	0,15 c
<i>A. macrocarpon</i>	83,33 a	23,30 a	0,90 b

### 4.2 Crescimento e desenvolvimento de plantas jovens

Plantas de *Aspidosperma subincanum* apresentaram crescimento e desenvolvimento adequados após 90 dias de transplantes (Figura 1). A altura das plantas desenvolvidas em substratos contendo solo e 10% de húmus de minhoca denominado (HS) quando comparada a altura das plantas desenvolvidas em solo (testemunha). Esse incremento com o uso de 10% húmus de minhoca no solo também foi detectado para o diâmetro das plantas das espécies, porém a adição de cama-de-frango reduziu o diâmetro das plantas de *A. subincanum* (Figura 2).

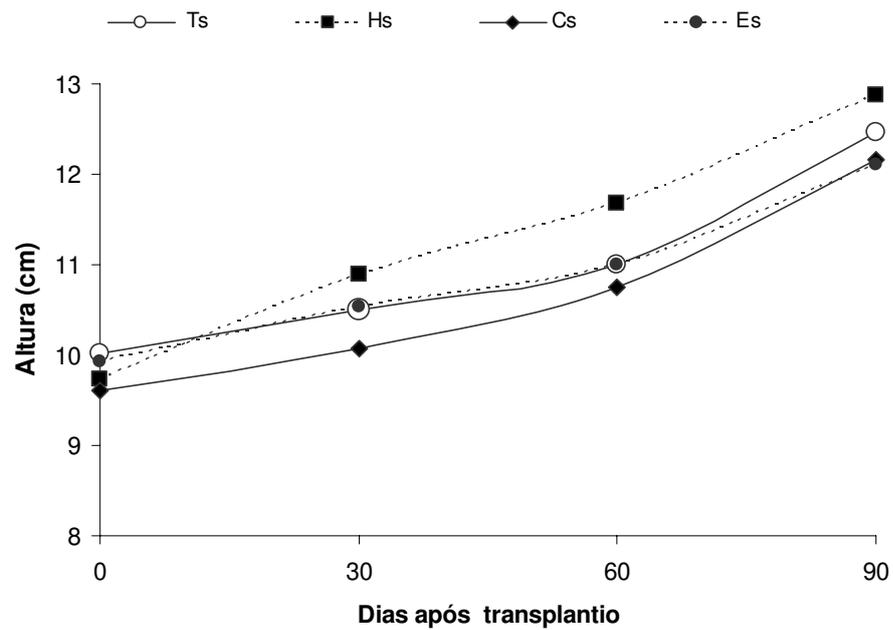


Figura 1. Incremento em altura de plantas de *Aspidosperma subincanum* Mart. após 90 dias de desenvolvimento em diferentes substratos.

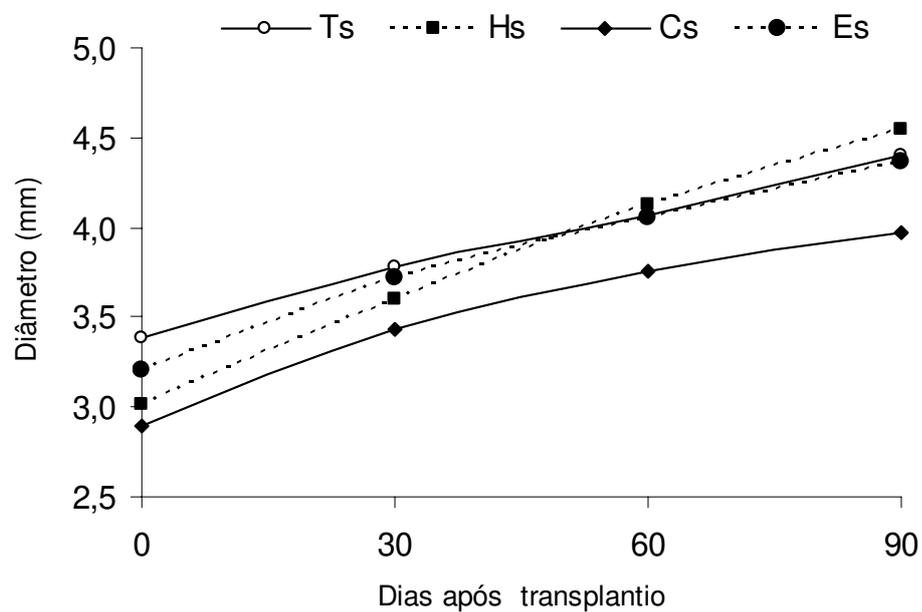


Figura 2. Incremento em diâmetro de plantas de *Aspidosperma subincanum* Mart. após 90 dias de desenvolvimento em diferentes substratos.

Os resultados em se tratando de *Aspidosperma subincanum* são contrários aos resultados de Carvalho et al. (2004), que constataram que o efeito da cama de frango propiciou um aumento no crescimento das mudas de abieiro nas doses mais baixas (10% e

20%), ocasionando na dose de 30% e mais elevadas, redução no desenvolvimento e morte de plântulas. Com proporção de 10% a 15% da mistura, obtiveram a máxima produção da plântula, em matéria seca.

Ao comparar os resultados atuais Jabur e Martins (2002) que estudaram o efeito do substrato na produção de porta-enxertos de limoeiro-Cravo e tangerineira-Cleópatra em tubetes sob ambiente protegido, utilizando os substratos húmus de minhoca oriundo de esterco de curral em diferentes concentrações e vermiculita média. O substrato com 50 % de húmus de minhoca oriundo de esterco de curral mostrou-se superior.

Diferente de *A. subincanum*, o maior incremento em altura de plantas de *Aspidosperma macrocarpon* ocorreu no substrato contendo solo e 30% de esterco bovino (ES) quando comparado a testemunha (Figura 3), com valores de 11,54 cm e 10,44 cm, respectivamente. Em se tratando de plantas de *Aspidosperma macrocarpon* quando avaliadas quanto ao diâmetro após transplântio, 30, 60 e 90 dias não diferiram significativamente, quando avaliadas em diferentes substratos, solo + 30% de esterco bovino denominado (ES), solo + 10% de cama de frango (CS), solo + 10% de húmus de minhoca, denominado (HS) e a testemunha (solo) denominada (TS), podendo-se concluir que estatisticamente nenhuma das adições ao solo foram superiores ao próprio solo (Figura 4).

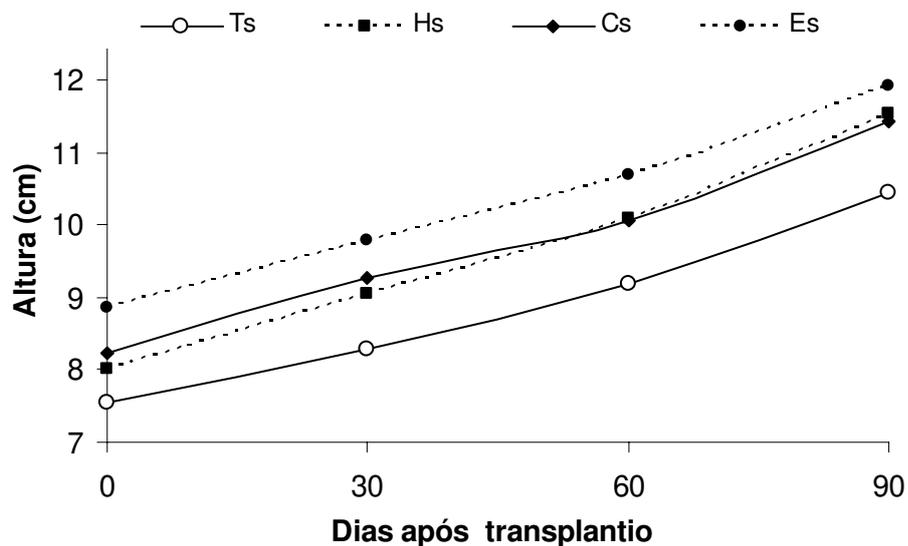


Figura 3. Incremento em altura de plantas de *Aspidosperma macrocarpon* Mart. após 90 dias de desenvolvimento em diferentes substratos.

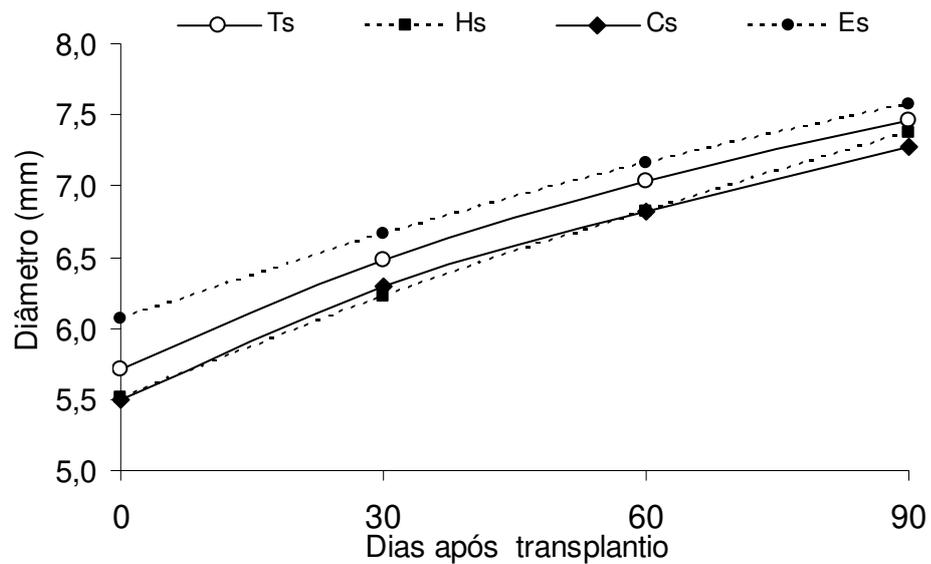


Figura 4. Incremento em diâmetro de plantas de *Aspidosperma macrocarpon* Mart. após 90 dias de desenvolvimento em diferentes substratos.

Segundo Ferron (1997) o esterco de gado bovino tem se destacado positivamente, enquanto que o esterco de aves (cama de frango) tem, freqüentemente, se revelado problemático. O esterco de bovinos é um bom condicionador do solo e pode ser recomendado para compor o substrato para a produção de mudas de erva-mate, em mistura com terra-de-mata ou de subsolo, na proporção de 2:1.

## 5 CONCLUSÕES

- Plântulas de *Aspidosperma subincanum* e *Aspidosperma macrocarpon*, além da capacidade de emergir, apresentaram emergência mais rápida quando comparadas às plântulas de *Aspidosperma cylindrocapum*;

- A adição de fontes de matéria orgânica ao solo propiciou maior altura das plantas, porém em *Aspidosperma subincanum* favoreceu apenas o aumento do diâmetro das plantas.

- Como fontes de matéria orgânica, a adição de 10% de húmus de minhoca no substrato de *Aspidosperma subincanum* e 30% de esterco bovino para *Aspidosperma macrocarpon* favoreceu a altura das plantas dessas espécies.

## REFERÊNCIAS

- BEZERRA, A.M.E.; FREITAS, J.B.S.; MEDEIROS, S. Germinação de sementes de macela oriundas de plantas cultivadas e silvestres. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.19, 2000, Suplemento. CD-ROM. Trabalho apresentado no 41º Congresso Brasileiro de Olericultura, 2001.
- BRAGA, F. de A.; VALE, F. do; VENTURIN, N. Requerimentos nutricionais de quatro espécies florestais. **Revista Árvore**, Viçosa, v.19, p.18-31, 1995.
- BRUNETON, J. **Pharmacognosy, phytochemistry, medicinal plants**. New York: Lavoisier Publishing, 1993. 819 p.
- CALDEIRA, M.V.W.; VOGET, H.L.M.; OLIVEIRA, L.S. Crescimento de mudas de *Eucalyptus saligna* Simith em função de diferentes doses de vermicomposto. **Floresta**, Curitiba, v.28, p.19-30, 2000.
- CARNEIRO, M.A.C.; SIQUEIRA, J.O.; DAVIDE, A.C.; GOMES, L.J.; CURI, N.; VALE, F.R.do. Colonização micorrízica, crescimento e teores de nutrientes em trinta e uma espécies arbóreas em resposta a fungo micorrízico e superfosfato simples. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v.50, p.21-36, 1996.
- CARVALHO, J.E.U.; FURLAN JUNIOR, J.; MULLER, C. H.; TEIXEIRA, L.B.; DUTRA, S. **Efeito de doses percentuais de cama de frango na produção de abieiro**. Belém: EMBRAPA – CPATU. 2004. 4p. (EMBRAPA – CPATU. Comunicado Técnico, 90).
- CARVALHO, M.P.; SANTANA, D.G.; RANAL, M.A. Emergência de plântulas de *Anacardium humile* A. St.-Hil. (Anacardiaceae) avaliada por meio de amostras pequenas. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 28, p.627-633, 2005.
- CARVALHO, P.E.R. **Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro nacional de Pesquisa de Florestas – EMBRAPA – CNPF. Brasília, 640p., 1994.
- CASA GRANDE JUNIOR, J.G.; VOLTOLINE, J.A.; HOFFMANN, A.; FACHINELLO, J. C. Efeito de materiais orgânicos no crescimento de mudas de araçazeiros (*Psidium cattleianum*). **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.2, p.187-191, set.-dez., 1996.
- CAVALCANTI, T.B.; GOMES, S.M. Morfologia floral de aspidosperma Mart. (*Apocynaceae*). **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo v.15, p. 73-88, 2000.
- CHAMINADE, R. Recherches sur fertilité et la fertilisation des sols em régions tropicales. **L'Agronomie Tropicales**, Paris, v.27, n.9, p.891-904, 1972.
- CORDELL, C.E.; FLER Jr., T.H. Integrated nursery pest management. In: MAY, J.T.; BELCHER, E.W.; CORDELL, C.E.; FILER, T.H.; SOUTH, D.; LANTZ, C.W. **Southern Pine Nursery Handbook**. Atlanta: USDA Forest Service, 1984. p.13/1-13/17.
- DUARTE, A.P. Contribuição para uma revisão do gênero *Aspidosperma*. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v.42, p.289-327, 1970.
- FERRON, R.M. Produção de mudas de erva-mate em tubetes plásticos. In: CONGRESSO SUL-AMERICANO DA ERVA MATE 1. REUNIÃO TÉCNICA DO CONE SUL SOBRE A

CULTURA DA ERVA-MATE, 2., 1997, Curitiba, **Anais...** Colombo: EMBRAPA-CNPQ, 1997. p.153-171. (EMBRAPA – CNPQ. Documentos, 33).

FONTANA, H.P.; PRAT KRICUN, A.D. Vivero y almacigo. In: CURSO DE CAPACITACIÓN EN PRODUCCIÓN DE YERVA MATA, 1., Cerro Azul. **I Curso...** Cerro Azul: INTA, 1992. p.11-12.

FREITAS, H.C.; BEZERRA, A.M.E., FREITAS, J.B.S., MEDEIROS FILHO, S. Germinação de sementes de macela (*Egletes viscosa* (L.) Less., Compositae). In: ENCONTRO UNIVERSITÁRIO DE INICIAÇÃO À PESQUISA, 19., 2000, Fortaleza. **Resumos....** Fortaleza: UFC, 2000. [n/p]. (Resumo 1189).

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

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Árvores do Brasil Central:** espécies da região geoeconômica de Brasília. v.1. Rio de Janeiro: IBGE, 2002. 417p.

IKUTA, A.R.Y.; BARROS, I.B.I. Influência da temperatura e da luz sobre a germinação de macela (*Achyrocline satureioides*). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.31, n.12, p.859-862, 1996.

JABUR, M.A.; MARTINS, A.B.G. Influência de substratos na formação dos porta-enxertos: limoeiro-cravo (*Citrus limonia* Osbeck) e tangerina-cleópatra (*Citrus reshni* Hort. Ex Tanaka) em ambiente protegido. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.24, p.514-518, 2002.

KANSAL, V.K.; POTIER, P. The biogenetic, synthetic and biochemical aspects of ellipticine, na antitumor alkaloid. **Tetrahedron**, Oxford, v.42, n.9, p.2389-2408. 1986.

LABOURIAU, L.G. **A germinação das sementes.** Organização dos Estados Americanos. Programa Regional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Série de Biologia. Monografia, v.24, 1983.

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

MAGUIRE, J.D. Speed of germination - aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigour. **Crop Science**, Madison, v.2, p.176-177. 1962.

MALAVOLTA, E. **Elementos de nutrição mineral de plantas.** São Paulo: Agronômica Ceres, 1980. p. 251.

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.

METCALFE, C.R.; CHALK, L. **Anatomy of the Dicotyledons:** systematic anatomy of the leaf and stem. 2ed. New York: Oxford University Press, v.1, 1979. p.276.

NUNES, D.S.; BAYAMA, J.C.; RIZZO, J.A.; PINTO, L.L.; SILVA, M.V.S.; GONÇALVES, I. Desenvolvimento de processo de obtenção de yoimbina das cascas de *Aspidosperma pruinosa* Mgf. (Apocynaceae) In: XLII CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 1991, Goiânia. **Anais...** Goiânia, 1991.

OLIVEIRA, M.M.; ALENCAR FILHO, R.A. Olivacina plus coadjuvants in the treatment of

murine leukaemia. **Phytoterapy Research**, London, v. 8, n.6, p.352-357. 1994.

RIBEIRO, J.F.; FONSECA, C.E.L. da; SOUZA-SILVA, J.C. **Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galerias**. Planaltina; Embrapa Cerrados, 2001. 899 p.

THORPE, T.A.; KUMAR, P.P. Cellular control of morphogenesis. In: AHUJA, M.R. (Ed.) **Micropropagation of woody plants**. Netherlands: Kluwer Academic, 1993. p.11-29.

TOLEDO, A.R.M. 1992. **Efeitos dos substratos na formação de mudas de laranjeiras (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck cv Pêra Rio) em vasos**. 1992. 88 p. Tese (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras. 1992.

VIEIRA, I. G.; FERNADES, G. D. Métodos de quebra de dormência de sementes. **Informativo Sementes**, IPEF, Piracicaba, 1997.

WOODSON JR., R. An interim revision of the genus *Aspidosperma*. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, Saint Loius, v.38, p.119-206, 1951.