

**VANESSA STEGANI**

**ACLI MATI ZAÇÃO DE ORQUÍDEA UTILIZANDO COMO SUBSTRATO  
PÓ DE BAGAÇO DE CANA**

**MARINGÁ  
PARANÁ-BRASIL  
FEVEREIRO-2006**

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

**VANESSA STEGANI**

**ACLIMATIZAÇÃO DE ORQUÍDEA UTILIZANDO COMO SUBSTRATO  
PÓ DE BAGAÇO DE CANA**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Maringá como parte das exigências do Curso de Pós-graduação em Agronomia, área de concentração Proteção de Plantas, para obtenção do título de Mestre.

**MARINGÁ  
PARANÁ-BRASIL  
FEVEREIRO-2006**

A Deus, por estar presente sempre em minha vida.

**OFEREÇO**

## AGRADECIMENTOS

Mesmo que passe o tempo e as distâncias sejam grandes, jamais esquecerei de agradecer aqueles que me ensinaram, auxiliaram, incentivaram e acreditaram na realização deste trabalho. Portanto, o meu 'Muito Obrigada'.

Ao Prof. Bruno Luiz Domingues De Angelis, pela confiança, amizade, estímulo e pela orientação na realização deste trabalho.

Aos meus Co-orientadores, que sempre se fizeram presentes nos momentos em que mais precisei, ajudando-me e apoiando-me.

À Banca examinadora deste trabalho agradeço pela participação e satisfação de tê-los presentes neste momento especial.

À Professora Inês Cristina de Batista Fonseca, pelo auxílio na fase final do trabalho.

À Janaína Manchini Campos, pelo fornecimento e doação do pó de bagaço de cana-de-açúcar (Pó Eco Vegetal-Santa Rita), pelas informações concedidas e, principalmente, pela atenção.

Ao Sr. Geraldo Lopes da Silva, técnico do Laboratório de Cultura de Tecidos Vegetal do Departamento de Fitotecnia da Universidade Estadual de Londrina, e também, à acadêmica do 3<sup>o</sup> Ano de Agronomia, Lílian Y. Yamamoto, por terem me auxiliado na instalação e condução do experimento.

Agradeço em especial aos meus amigos, Joseane B. de Carvalho, Eduardo Ecker, Vanda M. de Carvalho, Daniela P. dos Santos, Laila K. Tiradentes, Michele Fernandes, Marcelo A. Batista, Jaqueline C. da Silva e Lúcio Flávio Cardoso da Silva por terem me apoiado, me incentivado e, de alguma forma, terem me concedido informações para a realização deste trabalho.

A todos que, de uma forma ou de outra, estiveram presentes.

“Talvez não tenhamos conseguido fazer o melhor,  
mas lutamos para que o melhor fosse feito”.  
(Martim Luther King).

## SUMÁRIO

RESUMO.....	i
ABSTRACT.....	iii
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	3
2.1. Aclimatização.....	3
2.2. Características das orquídeas.....	5
2.3. Substrato.....	5
2.3.1. Importância do substrato para produção de plantas.....	6
2.3.2. Materiais utilizados como substrato.....	8
2.4. Bagaço de cana-de-açúcar.....	9
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	10
3.1. Período e localização do experimento.....	10
3.2. Instalação e condução da aclimatização.....	11
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	14
5. CONCLUSÃO.....	18
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	19

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)  
(Biblioteca Central - UEM, Maringá – PR., Brasil)

S817a Stegani, Vanessa  
Aclimatização de orquídea utilizando como substrato pó de bagaço de cana / Vanessa Stegani. -- Maringá : [s.n.], 2006.  
32 f. : il. color.

Orientador : Prof. Dr. Bruno Luiz Domingos De Angelis.  
Co-orientadores : Prof. Dr. Ricardo Tadeu de Faria, Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Maria Anita Gonçalves da Silva, Prof. Dr. José Carlos Pinto  
Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Maringá. Programa de Pós-graduação em Agronomia, 2006.

1. Orchidaceae. 2. *Miltonia regnellii*. 3. *Oncidium concolor*. 4. Bagaço de cana-de-açúcar. 5. Propagação *in vitro*. I. Universidade Estadual de Maringá. Programa de Pós-graduação em Agronomia.

CDD 21.ed. 584.4142

## RESUMO

STEGANI, Vanessa. Universidade Estadual de Maringá. Fevereiro de 2006. **Aclimatização de orquídea utilizando como substrato pó de bagaço de cana.** Orientador: Dr. Bruno Luiz Domingos De Angelis. Conselheiros: Dr. Ricardo Tadeu de Faria, Dra. Maria Anita Gonçalves da Silva, Dr. José Carlos Pinto (*in memorian*).

A aclimatização consiste em retirar a plântula da condição *in vitro* e transferi-la para estufa ou casa de vegetação, adaptando-a às condições ambiente. A escolha do substrato torna-se de fundamental importância no crescimento e desenvolvimento das plantas, influenciando diretamente no sucesso da aclimatização. A proposta deste estudo foi de avaliar a possibilidade de se fazer uso do pó de bagaço de cana-de-açúcar em mistura com outros substratos, como um material alternativo ao uso do xaxim na fase de aclimatização da orquídea (*Miltonia regnellii* x *Oncidium concolor*). O experimento foi instalado e conduzido entre os meses de janeiro e junho/2005, na Casa de Vegetação da Universidade Estadual de Londrina (PR). As plântulas, providas da propagação *in vitro* apresentavam, inicialmente, altura média de 1,0 cm  $\pm$  0,3 cm e foram transplantadas para bandejas de isopor. Estas foram transferidas para a casa de vegetação, com 50% de sombreamento, assim, dando início à fase de aclimatização. Os substratos utilizados foram: (T1): xaxim desfibrado; (T2): pó de bagaço de cana-de-açúcar (Pó Eco Vegetal-Santa Rita); (T3): pó de bagaço de cana-de-açúcar + isopor (1:1); (T4): pó de bagaço de cana-de-açúcar + esfagno (1:1); (T5): pó de bagaço de cana-de-açúcar + casca de pinus (1:1); (T6): pó de coco; (T7): pó de coco + pó de bagaço de cana-de-açúcar (1:1); e (T8): vermiculita + plantimax® (1:1). A taxa de sobrevivência (TS), o comprimento da parte aérea (CPA), o comprimento da maior raiz (CMR), o peso fresco da planta (PF), o número de raízes (NR), de pseudobulbos (NP) e de brotos (NB) foram avaliados após o término do experimento. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com 8 tratamentos e 5 repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância, complementada com o teste estatístico de Scott-Knott, ao

nível de 5% de significância. Os tratamentos T7 e T6 demonstraram ser os mais indicados, podendo ser considerados excelentes substitutos ao xaxim (*Dicksonia sellowiana* Hook) na aclimatização da orquídea *Miltonia regnellii* x *Oncidium concolor*.

Palavras chaves: Propagação *in vitro*. Orchidaceae. *Miltonia regnellii*. *Oncidium concolor*. Bagaço de cana-de-açúcar.

## ABSTRACT

STEGANI, Vanessa. Universidade Estadual de Maringá – UEM. State University. February 2006. **Acclimatization of orchid in substrate made of cane bagasse powder.** ADVISER: Dr. Bruno Luiz Domingos De Angelis. COUNSELORS: Dr. Ricardo Tadeu de Faria, Dra. Maria Anita Gonçalves da Silva e Dr. José Carlos Pintro (*in memory*).

The acclimatization consists in removing the seedlings from an *in vitro* condition and transplant them to a greenhouse, for an adaptation to the environmental conditions. The choice of substrates becomes very important on the growth and development of plants, acting directly on the success of acclimatization. The purpose of this study was to evaluate the possibility of using the sugar cane bagasse powder alone, and also, mixed with other substrates to be an alternative material to substitute xaxim (*Dicksonia sellowiana*, plant from *Ciateacea* family), in the acclimatization phase of the orchid (*Miltonia regnellii* x *Oncidium concolor*). The experiment was carried out from January to July/2005 at the greenhouse of Universidade Estadual de Londrina –UEL (PR). The plants from the *in vitro* seedling propagation, initially, showed an average height of 1.0 cm ± 0.3 cm, and were transplanted to ground polystyrene trays, which were transferred to a greenhouse at 50% of shade, thus, starting the acclimatization phase. The following substrates were used: (T1): defibered xaxim; (T2): sugar cane bagasse powder (Powder Eco Vegetable-Santa Rita); (T3): sugar cane bagasse powder + struted polystyrene (1:1); (T4): sugar cane bagasse powder + sphagnum (1:1); (T5): sugar cane bagasse powder + husk of pinus (1:1), (T6): coconut powder, (T7): coconut powder + sugar cane bagasse powder (1:1), and (T8): vermiculite + plantimax® (1:1). The survival rate (SR), the canopy length (CL), the root size (RS), the fresh weight (FW), the number of roots (NR), the pseudo bulb (PB) and the sprouts (NB) were evaluated. The experimental design was performed at random with 8 treatments and 5 replications. Data were submitted to an analysis of variance, complemented with the Scott-Knott test at 5% of significance. The treatments T7 and T6 proved to be more efficient than the

others, thus, being considered excellent substitutes for xaxim in the acclimatization of the orchid known as *Miltonia regnellii* x *Oncidium concolor*.

Key words: Propagation *in vitro*. Orchidaceae. *Miltonia regnellii*. *Oncidium concolor*. Sugar cane bagasse.

## 1. INTRODUÇÃO

Atualmente a floricultura é considerada uma atividade econômica de grande importância no agronegócio tanto internacional quanto nacional, pois além de promover um elevado número de empregos, tem mostrado alto valor de produção e comercialização.

O mercado de flores e plantas ornamentais encontra-se em expansão, e a produção mundial de plantas decorativas ocupa uma área estimada de 190 mil hectares, movimentando em torno de US\$ 20 bilhões por ano (RISCH, 2005).

Segundo Napoleão (2005), as exportações brasileiras de produtos florícolas dobraram nos últimos dez anos, o que evidencia ainda mais a potencialidade de crescimento dessa cadeia produtiva. Considerando-se apenas o primeiro trimestre de 2005, as exportações de flores e plantas ornamentais atingiram US\$ 6,6 milhões, atingindo grande importância no mundo dos negócios por ser um valor recorde e por ter superado em 23,1% o valor de exportação entre os meses de janeiro e março de 2004.

De acordo com Dressler (1993), a família Orchidaceae é considerada uma das maiores e mais evoluída família do reino vegetal. Suas espécies estão distribuídas por todos os continentes, ocupando assim diferentes habitats.

A prática extrativista para comercialização ou até mesmo a devastação das matas, propicia a extinção de algumas orquídeas brasileiras em seu habitat natural. Dentre as espécies ameaçadas de extinção temos como exemplos a *Oncidium concolor* que se encontra na lista da Flora Ameaçada de Extinção de Minas Gerais e de São Paulo e a *Miltonia regnellii* que está na lista do Rio Grande do Sul (BIODIVERSITAS, 2005).

A propagação *in vitro* de orquídeas nativas é uma técnica que implica na preservação do meio ambiente e tem sido amplamente utilizada, principalmente com espécies ornamentais. Porém, esse processo tem como desvantagem a necessidade de um período de aclimatização das mudas produzidas.

A aclimatização consiste em retirar a plântula da condição *in vitro* e transferi-la para estufas ou casa de vegetação, tendo por objetivo superar as dificuldades que as plântulas obtidas por cultura de tecidos enfrentam, quando são removidas do sistema *in vitro*.

Por ser esta uma fase crítica no processo de micropropagação, a escolha do substrato torna-se de fundamental importância, tanto para o crescimento e desenvolvimento das plantas micropropagadas como para os custos de produção, influenciando desta maneira o sucesso da aclimatização.

No Brasil, até o ano de 2003, o substrato mais utilizado para orquídeas era o xaxim (*Dicksonia sellowiana* Hook), popularmente denominado de *samambaia-açú*. Seu tronco e raízes adventícias originam um excelente substrato para orquídeas, mas, levam de 15 a 18 anos para atingir o estágio ideal para sua extração. Devido ao extrativismo foi criado em 1992, no Rio Grande do Sul, a lei 9.519 que proíbe a extração do xaxim em florestas nativas (KÄMPF, 2000) e, com isso, as autoridades ambientais brasileiras estão adotando medidas para impedir a utilização do xaxim, uma vez que, essa planta está na Lista Oficial da Flora Ameaçada de Extinção.

Desta forma, o uso de substratos alternativos para o cultivo de orquídeas é muito importante.

Tendo em vista os dados apresentados acima, a proposta do presente estudo foi avaliar a possibilidade de se utilizar o pó de bagaço de cana-de-açúcar, puro e também, em mistura com outros substratos, como material alternativo ao uso do xaxim, na fase de aclimatização de mudas de orquídea produzidas *in vitro*.

## 2. REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1. Aclimatização

Atualmente a produção de plantas ornamentais constitui-se em uma atividade altamente competitiva, exigindo estudos e pesquisas que envolvem propagação, conhecimentos técnicos, eficiente sistema de comercialização e o uso de tecnologias avançadas. Os avanços tecnológicos, a utilização de cultivares melhoradas e mais produtivas, o cultivo em estufas, o manejo da nutrição mineral, a irrigação, o uso de substratos e de técnicas de propagação, permitiram um melhor controle da produção. Nesse contexto, a produção via micropropagação surge como uma alternativa viável para a produção de mudas de ótima qualidade fitossanitária em larga escala (LUCAS et al., 2002).

Segundo Stancato et al. (2001), há mais de 25 anos a micropropagação ou propagação *in vitro*, tem sido utilizada no Brasil para aumentar, principalmente, a produção de mudas de alta qualidade genética e, conseqüentemente, reduzir o seu custo. Além disso, a micropropagação vem contribuindo na preservação de espécies em extinção, dentre elas as orquídeas.

De acordo com Tombolato e Costa. (1998), a técnica de propagação de orquídeas *in vitro* torna possível o aproveitamento máximo de sementes, uma vez que, com tal processo quase 100% das sementes germinam. Porém, esse processo tem como desvantagem à necessidade de um período de aclimatização das plântulas obtidas.

A produção de plantas micropropagadas surge como uma alternativa viável, pois a propagação *in vitro* é uma técnica bem sucedida e tem sido amplamente utilizada, principalmente em plantas ornamentais. Essa técnica propicia vantagens sobre os métodos convencionais de propagação, permitindo a obtenção de um grande número de mudas em curto espaço de tempo e em qualquer época do ano (MACIEL et al., 2000).

Entende-se por aclimatização o conjunto de técnicas e procedimentos que tem como objetivo adaptar as mudas que estavam em condições *in vitro*, para as condições ambientais em estufas ou casa de vegetação. Tal passagem de uma

condição para outra se torna crítica e representa, em alguns casos, um fator limitante do processo de micropropagação, isto devido à plântula passar de uma situação de reduzido fluxo transpiratório (*in vitro*), para um ambiente que induz a um alto incremento na taxa de transpiração, ficando deste modo susceptível ao estresse hídrico. Da mesma forma, tais plântulas passam de uma existência heterotrófica, para um estado autotrófico, e de uma condição de alta disponibilidade de nutrientes no meio para outra, onde é necessário incrementar a absorção de sais, portanto, sai de um estado asséptico e fica sujeita ao ataque de microorganismos (GRATTAPAGLIA; MACHADO, 1990). O transplântio de plântulas *in vitro* e o completo estabelecimento em casa de vegetação pode ser complexo para algumas espécies, devido ao estresse provocado durante tal etapa (ROSS-KARSTENS et al., 1998).

Desta maneira, na fase de aclimatização Fior & Kämpf (1999) ressaltam que um dos grandes problemas na produção de mudas por cultivo *in vitro* é a dificuldade de readaptação das plantas em ambiente *ex vitro*. Assim, em grande escala de produção, mesmo com um percentual relativamente pequeno de morte dessas plantas isso pode significar um prejuízo econômico considerável, devido ao alto investimento e gasto com emprego de mão-de-obra na etapa de produção.

Conforme Hoffmann (2002), a aclimatização é a etapa final da produção de mudas, portanto, uma etapa que requer do viveirista a devida atenção, para que a perda de mudas e de investimentos no processo de produção não venha a ser significativo. Procedimentos incorretos na aclimatização da muda podem acarretar, desde o atraso e/ou diminuição do crescimento da planta, até a morte desta após o seu transplântio para a casa de vegetação. Prejuízos decorrentes de tal processo variam de acordo com a espécie, o manejo da muda na condição de viveiro, a sanidade do material propagativo e também, conforme o substrato utilizado.

## 2.2. Características das orquídeas

Sabe-se que o Brasil possui uma riquíssima biodiversidade e grande variação de climas e solos, o que torna possível o cultivo de várias espécies ornamentais (CORRÊA et al., 2000).

Dentre as espécies ornamentais, as orquídeas destacam-se pela beleza e exotividade de suas flores, assim sendo, atraem o interesse de muitos produtores, tornando cada vez mais evidente, a necessidade de informações que permitam a otimização do sistema de produção das mesmas (CORRÊA et al., 2000; PASCAL et al., 2005). Estas pertencem à família Orchidaceae, e compreendem aproximadamente 35 mil espécies, além de uma infinidade de híbridos, totalizando 7% das plantas ornamentais do mundo, o que possibilita a ocorrência de grande variabilidade de formas, tamanhos e cores de flores, estando assim distribuídas pelo mundo todo (ALTAFIN et al., 2002; PASCAL et al., 2005).

As orquídeas vegetam nos mais diversos ambientes, sendo possível encontrá-las em todos os continentes e nos mais variados climas, com exceção das regiões polares e de desertos extremamente secos. Porém é mais comum encontrá-las nas regiões quentes e úmidas, onde se encontra a maioria das espécies de hábito epifítico. Já as espécies terrestres se encontram nas zonas temperadas (MILLER; WARREN, 1996). Demattê e Demattê (1996) relatam que a grande maioria das orquídeas são plantas epífitas que utilizam troncos de árvores como apoio, sem deles retirarem nutrientes, portanto, não são parasitas. De acordo com Pascal et al. (2005), realizam a fotossíntese a partir de nutrientes absorvidos juntamente com a umidade do ar, da água das chuvas e da poeira rica em partículas orgânicas que sobre elas se depositam.

De acordo com Araújo (2004), a Mata Atlântica é o berço da diversidade das espécies e o Brasil é um dos países mais ricos em orquídeas, comparável somente à Colômbia e ao Equador.

Pouco se tem publicado a respeito dos fatores que afetam a germinação das sementes e desenvolvimento das plântulas de orquídeas brasileiras, embora Holst (1988) ressalte a facilidade de se cultivar orquídeas no Brasil, visto que as condições climáticas são favoráveis.

Segundo Pascal et al. (2005), as orquídeas mais comumente encontradas para comercialização pertencem aos gêneros: *Cattleya*, *Laelia*, *Oncidium*, *Miltonia*, *Dendrobium*, *Vanda*, *Phalaenopsis*, *Epidendrum* e *Paphiopedilum*.

De acordo com Araújo (2004), tanto *Miltonia regnellii* como *Oncidium concolor* são plantas epífitas e tem origem no Brasil. *Miltonia regnelli* é uma espécie brasileira que ocorre nos estados do Paraná, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e São Paulo, pode ocorrer também em Minas Gerais e Espírito Santo. *Oncidium concolor* também há ocorrência nestes estados exceto Espírito Santo.

## **2.3. Substrato**

### **2.3.1. Importância do substrato para produção de plantas**

Conforme esclarece Gonçalves (1992), um substrato de boa qualidade deve ser estéril, inodoro, rico em nutrientes, não se alterar se submetido a armazenamento prolongado, ter baixa densidade, elevada CTC (capacidade de troca catiônica), boa capacidade de retenção hídrica, boa aeração e drenagem, ser isento de substâncias tóxicas, ter valores de pH próximos da neutralidade, ser disponível em grande quantidade e a baixo custo. Para Ortega et al. (1996), o substrato ideal deve estar disponível em grande quantidade, ser de fácil manuseio e de custo reduzido.

Torna-se difícil encontrar um material que, sozinho, atenda a todas essas exigências, além das exigências da planta a ser cultivada. Portanto, os viveiristas acabam utilizando várias misturas, a fim de reunir o maior número possível de características positivas e diminuir os custos de produção (GONÇALVES, 1995).

A escolha do material a ser utilizado como substrato depende não só do objetivo a ser alcançado, mas também da disponibilidade no local, do custo de aquisição e da experiência do viveirista (KÄMPF, 1992).

Desta maneira, a escolha do substrato é uma das decisões mais importantes para produtores de mudas, principalmente quando se sabe que as condições ideais de cultivo dependem do tipo de exigência das espécies cultivadas (SILVEIRA et al., 2002). O Brasil não é um país que obtém muitas opções de substrato, como ocorre, por exemplo, na Nova Zelândia que se especializou em comercializar os mais exóticos insumos para o cultivo de plantas ornamentais.

Stringheta et al. (2005), explicam que substratos alternativos ao xaxim para o cultivo de orquídeas são essenciais para a preservação de *Dicksonia sellowiana* Hook e com isso trará uma série de benefícios à natureza. Esta é uma espécie de pteridófito nativa de crescimento lento, devendo ser protegida e seu uso reprimido diante do risco de extinção. A exploração predatória dessa espécie levou a inclusão da *Dicksonia sellowiana* Hook na lista Oficial da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção, criando em 1992 no Rio Grande do Sul, a lei 9.519 que proíbe a extração do xaxim em florestas nativas (KÄMPF, 2000). Em 2002 foi aprovada pelo Ibama a lista de espécies da flora ameaçadas de extinção, e a partir desta lista será montada uma estratégia de proteção, para que as espécies ameaçadas não sejam extintas definitivamente (IBAMA, 2005).

Devido ao fato do xaxim ainda ser um material utilizado pela maioria dos orquidófilos e produtores brasileiros de orquídeas, muitos pesquisadores têm estudado substratos que possam ser alternativos ao xaxim (STRINGHETA et al., 2002).

Colombo et al. (2005), esclarecem que durante a fase de aclimatização no cultivo de *Cattleya chocolate drop* x (*C. guttata* x *L. tenebrosa*) o substrato pó de coco e o sistema de irrigação intermitente foram os mais indicados. Moraes et al. (2002), concluíram que houve um maior desenvolvimento vegetativo das plantas de *Dendrobium nobile*, utilizando o xaxim, entretanto a vermiculita + plantimax® (1:1v/v) e plantimax® + carvão vegetal + isopor moído (1:1:1v/v/v) também mostraram bons resultados no que diz respeito às variáveis altura da parte aérea, peso fresco e número de raízes, podendo ser utilizados como substratos alternativos ao xaxim.

Faria et al. (2001), avaliaram diferentes misturas de substratos para duas variedades de orquídeas nativas do Brasil, e concluíram que para *Oncidium baueri* o melhor substrato alternativo foi a vermiculita e para *Maxillaria picta* foram vermiculita + carvão (1:1v/v) e vermiculita + casca de arroz carbonizada (1:1v/v).

Segundo Assis et al. (2005), a eficácia dos diversos substratos estudados e analisados como alternativos ao xaxim podem ser avaliados, porém há uma variação em função da espécie, do ambiente e do manejo onde a mesma está sendo cultivada.

### 2.3.2. Materiais utilizados como substrato

De acordo com Kämpf (2000) e Demattê e Demattê (1996), o substrato pode ser formado por diferentes matérias-primas e classificado de acordo com o material de origem: origem vegetal (xaxim, esfagno, turfa, carvão, fibra de coco e resíduos de beneficiamento como tortas, bagaços e cascas), origem mineral (vermiculita, perlita, granito, calcário, areia) e origem sintética (lã de rocha, espuma fenólica e isopor), os quais são utilizados apenas como suporte para planta. A seguir foram descritas algumas características dos substratos mais utilizados em viveiros de acordo com Kämpf (2000):

- Xaxim: No Brasil, são utilizados para orquídeas vários substratos e combinações destes. Pode ser encontrado na forma de pó, placas, desfibrado ou em pequenos pedaços. O xaxim apresenta características como baixo valor de pH, boa aeração e baixa densidade, tendo-se assim como um ótimo substrato para as orquídeas epífitas.

- Esfagno: É um musgo proveniente de banhados e/ou turfeiras. Apresenta baixa densidade, alta capacidade de retenção de umidade e é usado em mistura, visando melhorar as características físicas. É recomendado para orquídeas como: *Sophranitis*, *Miltonia* e *Paphiopedilum*, tanto para o cultivo de plantas adultas quanto para fase de aclimatização das mudas. Como é obtido por atividade extrativista, o uso contínuo deste recurso tenderá a esgotá-lo na natureza.

- Turfa: Solo orgânico formado em condições especiais de umidade, à base de materiais vegetais semi-decompostos. Possui em torno de 70% de matéria orgânica e é usada pura ou em misturas, visando melhorar as características físicas e químicas dos substratos.

- Casca de Pinus: É um substrato com capacidade média de fixação da planta no vaso, sendo obrigatória a utilização em alguns casos de um tutor para fixar melhor a planta. A casca de pinus conserva a umidade no interior dos vasos entre o índice médio e baixo sendo necessária uma maior frequência de regas se comparada com a casca de xaxim e a fibra de coco.

- Vermiculita: Tipo de substrato que possui argila específica, expandida em altas temperaturas. É usada pura para o enraizamento de estacas e em mistura diversas para cultivo em bandejas multicelulares (produção em *plugs*) ou na cobertura de sementeiras. Possui alta capacidade de retenção de água, oferece boa aeração e

alto poder tampão, porém, desagrega-se com facilidade, devido à baixa estabilidade estrutural. Com o uso ao longo do tempo, sofre adensamento pela irrigação.

- Coco Desfibrado e Pó de coco: Tanto a fibra quanto o pó de coco são materiais resultantes do processamento industrial do fruto de (*Cocos nucifera*, o coco da *Bahia*). Contém macronutrientes e micronutrientes importantes para o crescimento e desenvolvimento da planta e pode ser obtido na forma de vasos, placas e tutores. Retém muita umidade, pouco adubo e é carente em nitrogênio.

- Poliestireno Expansível: Material sintético, de composição estável. Usado na formulação de substratos mistos, proporcionando aumento dos espaços para aeração do mesmo e/ ou diminuição de sua densidade. A capacidade de retenção de água é quase nula.

#### **2.4. Bagaço de cana-de-açúcar**

A construção e manutenção de aterros industriais têm um custo elevado e os riscos ambientais que estes podem representar tem aumentado o interesse de vários tipos de indústrias em estudar a viabilidade de aplicação de resíduos na agricultura (AMARAL et al., 1996). Fermino (1996), esclarece que a utilização de resíduos da agroindústria disponíveis regionalmente como componente para substratos pode propiciar a redução de custos, assim como auxiliar na minimização da poluição decorrente do acúmulo desses materiais no meio ambiente.

Segundo Barroso et al. (1998), entre os resíduos agroindustriais com alto potencial de utilização na produção de mudas, encontra-se o bagaço de cana que consiste no resíduo obtido após a extração do caldo da cana. De acordo com Souza et al. (2003), a produção de cana-de-açúcar em nosso país, é de mais de 310 milhões de toneladas, cultivadas em cerca de quatro milhões de hectares. Isto representa uma produção de bagaço de cana, da ordem de aproximadamente 100 milhões de toneladas.

O bagaço de cana tem um vasto potencial de aproveitamento, podendo ser utilizado na alimentação animal, adubação, fabricação de vários tipos de papéis, produtos com grande número de aplicações na indústria química e farmacêutica; pode ser utilizado também na obtenção de plástico biodegradável e geração de

energia a partir do bagaço de cana (energia elétrica da biomassa), garantindo a energia consumida pela própria usina e obtendo excedente comercializável (NEGRÃO; URBAN, 2005).

Leles et al. (1998), testando o bagaço de cana e torta de filtro obteve sucesso na produção de mudas de *Hymenaea courbaril* e *Apuleia leiocarpa*. Samôr et al. (2002), confirma que estes substratos podem ser recomendados para a produção de mudas de angico e sesbânia. Biasi et al., (1995) constataram que a mistura dos substratos bagaço de cana e turfa em proporções volumétricas iguais constitui um bom substrato para a produção de mudas de tomate e maracujá-amarelo.

De acordo com Silva et al. (1999), a substituição de parte da adubação mineral por composto orgânico de bagaço de cana e por resíduos de suínos mostrou-se vantajosa na cultura da abóbora.

Para a cultura da alface, a aplicação de composto obtido a partir da mistura de bagaço de cana, capim-guatemala, palha de feijão e cama de aviário aumentou a produção da cultura (SANTOS et al., 2001).

Embora os resíduos orgânicos sejam, em geral, ricos em sua composição química, pouco se conhece a respeito da pronta disponibilidade dos nutrientes desses substratos para as plantas (BARROSO, 1998).

### **3. MATERIAIS E MÉTODOS**

#### **3.1. Período e localização do experimento**

O experimento foi instalado dia 25 de janeiro de 2005 e conduzido até o dia 08 de junho de 2005, junto à área experimental do Departamento de Agronomia, na casa de vegetação da Universidade Estadual de Londrina (UEL), no Município de Londrina, Estado do Paraná.

### 3.2. Instalação e condução da aclimatização

O híbrido utilizado neste trabalho foi formado a partir de *Miltonia regnellii* (Figura 1) e *Oncidium concolor* (Figura 2), e proveniente do Laboratório de Cultura de Tecidos Vegetal do Departamento de Fitotecnia da Universidade Estadual de Londrina.



Figura 1 – *Miltonia regnellii*.



Figura 2 – *Oncidium concolor*.

As mudas provenientes da propagação *in vitro* foram retiradas dos frascos de cultura lavadas em água corrente, para retirada do meio de cultura aderido nas raízes. As plântulas utilizadas no experimento apresentaram altura média da parte aérea de 1,0 cm  $\pm$  0,3 cm, após 11 meses *in vitro*.

As plântulas foram transferidas para bandeja de poliestireno expansível (18 cm de largura x 23 cm de comprimento x 5 cm de altura, com oito furos na parte inferior), contendo os substratos descritos abaixo.

Os oito tratamentos avaliados continham os seguintes substratos: (T1): xaxim desfibrado; (T2): pó de bagaço de cana-de-açúcar (Pó Eco Vegetal-Santa Rita, patente nº 0.403.527-5); (T3): pó de bagaço de cana-de-açúcar + isopor; (T4): pó de bagaço de cana-de-açúcar + esfagno; (T5): pó de bagaço de cana-de-açúcar + casca de pinus; (T6): pó de coco (Padrão 11-Amafibra<sup>R</sup>); (T7): pó de bagaço de cana-de-açúcar + pó de coco (Padrão 11-Amafibra<sup>R</sup>); e (T8): vermiculita (Agrofloc) + plantimax<sup>®</sup>. Os substratos compostos foram combinados em proporções volumétricas iguais. Os oito tipos de substratos foram submetidos à análise química no início do experimento, avaliando-se a condutividade elétrica, o pH e os macronutrientes e micronutrientes. O método de extração do pH foi 1:1,5 (Holanda), N-(amoniacoal e nitrato) pelo método de determinação por estilação, os macronutrientes e micronutrientes pelo método ICP-OES, o C orgânico pelo método Walkley-Black e os teores de N total foram determinados pelo método Kjeldahl. Os resultados encontram-se na Tabela 1.

Após o transplântio, as bandejas foram mantidas sobre bancadas de madeira em casa de vegetação com 50% de sombreamento, temperatura de 30  $\pm$  5°C e umidade relativa de 50 a 60% (Figura 3).



Figura 3 – Disposição das bandejas para aclimatização do híbrido de orquídea (*Miltonia regnellii* x *Oncidium concolor*), em diferentes substratos.

A irrigação manual foi realizada uma vez pela manhã e a outra no final da tarde, isto durante todo o experimento. As aplicações de nutrientes utilizando a formulação descritas por Murashige; Skoog, 1962 foram realizadas uma vez por semana, estando o pH ajustado para 6,0 utilizando solução de KOH (1N).

O experimento foi avaliado 130 dias após a instalação, sendo analisadas as seguintes variáveis: taxa de sobrevivência (TS), comprimento da parte aérea (CPA), comprimento da maior raiz (CMR), peso fresco total (PF), número de raízes (NR), de pseudobulbos (NP) e de brotos (NB).

Foi utilizada a balança analítica para a avaliação do peso fresco das plântulas, e para a medição do comprimento da parte aérea e da maior raiz utilizou-se uma régua graduada.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados (DBC), com oito tratamentos e cinco repetições, sendo cultivadas 10 plântulas por repetição. Os dados foram submetidos à análise de variância complementada pelo teste estatístico Scott-Knott, com intervalo de confiança de 5%.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 refere-se aos resultados obtidos na análise química dos substratos no início do experimento.

**Tabela 1.** Análise da qualidade dos substratos utilizados na aclimatização do híbrido (*Miltonia regnellii* x *Oncidium concolor*).

Parâmetros	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
CE (dS/m)	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,1	0,2	0,3
pH (H <sub>2</sub> O)	5,3	8,0	8,2	7,5	6,5	7,1	7,4	6,1
N-nitrato (mg/L)	9,7	0,8	0,5	2,3	1,9	3,2	0,4	11,1
P (mg/L)	7,0	4,9	1,8	2,1	5,3	0,5	4,0	4,7
Cl <sup>-1</sup> (mg/L)	19,9	25,2	15,3	24,9	25,9	12,8	23,4	17,4
S (mg/L)	0,8	0,2	0,2	0,4	2,7	0,2	0,3	18,7
N-amônia (mg/L)	3,2	2,2	0,8	1,0	2,8	2,3	0,7	2,8
K (mg/L)	45,0	42,5	11,8	30,0	40,9	22,5	28,6	28,6
Na (mg/L)	8,0	9,0	6,2	10,0	9,2	9,2	6,5	9,0
Ca (mg/L)	2,0	3,6	3,9	5,8	5,1	1,4	0,8	14,9
Mg (mg/L)	1,4	3,5	2,6	4,0	1,1	0,4	0,3	10,9
B (mg/L)	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,1	0,1	0,05
Cu (mg/L)	0,1	0,02	0,02	0,04	0,1	0,03	0,1	0,02
Fe (mg/L)	0,8	0,6	0,4	0,6	1,0	1,4	0,4	0,6
Mn (mg/L)	0,02	0,04	0,02	0,04	0,04	0,03	0,02	0,02
Zn (mg/L)	0,04	0,01	0,01	0,03	0,1	0,1	0,1	0,03
N (g/Kg)	12,8	5,0	4,5	9,4	11,3	7,2	6,2	4,9

T1: xaxim desfibrado; T2: pó de bagaço de cana-de-açúcar; T3: pó de bagaço de cana-de-açúcar + isopor; T4: pó de bagaço de cana-de-açúcar + esfagno; T5: pó de bagaço de cana-de-açúcar + casca de pinus; T6: pó de coco; T7: pó de bagaço de cana-de-açúcar + pó de coco; T8: vermiculita+ plantimax®. Dados obtidos no Laboratório de Análise de Solos e Planta do Instituto Agronômico de Campinas.

Os valores iniciais referentes ao pH em água dos substratos em análise variaram entre 5,3 e 8,2, T1 e T3, respectivamente, porém o pH não foi um fator limitante para a aclimatização da orquídea em estudo (Tabela 1). Isso pode ser

explicado, pois a fertirrigação utilizando os sais descritos por Murashige e Skoog, tinha o pH aferido para 6,0.

Os valores específicos de pH variam conforme a espécie vegetal a ser cultivada e aos componentes de substratos que podem variar desde extremamente baixos como turfas (pH em água 3,0-4,6) e fibra de xaxim (de 4,0-4,2), até os extremamente altos como vermiculita (pH em água 7,5-8,5) e composto de lixo orgânico (8,0-8,6). Os tratamentos T2, T3, T4, T6 e T7 (Tabela 1) apresentaram pH acima de 6,5, isto pode ter ocorrido devido a baixa disponibilidade de P e micronutrientes como Fe, Mn, Zn e Cu (KÄMPF, 2000).

Com relação à condutividade elétrica (CE), todos os substratos apresentaram valores abaixo dos níveis de concentração salina (Tabela 1) adequados à sensibilidade das orquídeas, que pertencem ao grupo 1, ou seja, plantas sensíveis à salinidade 0,5 a 1,0 dS/m. Deve-se buscar sempre materiais para substratos com salinidade abaixo de 1,0 dS/m, a fim de evitar limitações para o cultivo de plantas sensíveis (KÄMPF, 2000).

A Tabela 2 refere-se aos resultados referentes à influência dos substratos sobre a aclimatização de plântulas da orquídea (*Miltonia regnellii* x *Oncidium concolor*), considerando as variáveis taxa de sobrevivência (%), peso fresco total (g), comprimento da parte aérea (cm), comprimento da maior raiz (cm), número de raízes, número de pseudobulbos e número de brotos, após 130 dias do início do experimento.

**Tabela 2.** Média dos tratamentos referente à avaliação de taxa de sobrevivência (TS), peso fresco total (PF), comprimento da parte aérea (CPA), comprimento da maior raiz (CMR), número de raízes (NR), número de pseudobulbos (NP) e número de brotos (NB) para os oito tratamentos utilizados na aclimatização da orquídea, após 130 dias do início do experimento.

Tratamentos	TS (%)	PF (g)	CPA (cm)	CMR (cm)	NR	NP	NB
T1	94,0 A <sup>(1)</sup>	0,91 A	5,42 A	6,93 A	5,48 A	1,48 A	0,95 A
T2	92,0 A	0,51 B	5,21 A	5,04 B	4,07 A	1,52 A	1,02 A
T3	96,0 A	0,47 B	5,65 A	5,07 B	3,38 B	1,44 A	0,49 A
T4	92,0 A	0,57 B	5,27 A	5,42 B	2,77 B	1,18 A	0,54 A
T5	86,0 A	0,46 B	5,22 A	4,19 B	2,91 B	1,29 A	0,44 A
T6	96,0 A	0,64 B	5,36 A	6,26 A	3,99 A	1,64 A	0,51 A
T7	98,0 A	0,63 B	5,30 A	6,21 A	3,95 A	1,73 A	0,80 A
T8	90,0 A	0,68 B	5,07 A	5,25 B	4,16 A	1,44 A	0,61 A
CV (%)	8,86	23,86	8,89	14,15	23,57	33,00	69,47

(1) Médias seguidas de letras maiúsculas iguais na coluna, não diferem entre si, no nível de 5% de significância pelo teste Scott-Knott; T1: xaxim desfibrado; T2: pó de bagaço de cana-de-açúcar; T3: pó de bagaço de cana-de-açúcar + isopor; T4: pó de bagaço de cana-de-açúcar + esfagno; T5: pó de bagaço de cana-de-açúcar + casca de pinus; T6: pó de coco; T7: pó de bagaço de cana-de-açúcar + pó de coco; T8: vermiculita+ plantimax®.

Os resultados demonstraram que para a variável peso fresco total (PF), houve diferença significativa entre os tratamentos, sendo o tratamento T1 (xaxim desfibrado) superior aos demais.

A análise de dados relativos ao comprimento da maior raiz (CMR), expressou diferença significativa por ação dos substratos, destacando-se T1, T6 e T7 com valores de 6,93 cm, 6,26 cm e 6,21 cm, respectivamente, superando assim os tratamentos T4, T8, T3, T2 e T5 (Tabela 2). Esses resultados estão de acordo com os de Moraes et al. (2002), que obtiveram com o tratamento xaxim desfibrado o melhor resultado em relação ao comprimento da maior raiz, durante a aclimatização de plântulas de *Dendrobium nobile*. A fibra de coco é uma opção de substituição ao xaxim no enraizamento de estacas de crisântemo de corte *Dendranthema grandifolia* (BEZERRA et al., 2001).

A menor média (4,19 cm) de CMR, obtida no tratamento T5 encontra-se de acordo com os relatos de Bellé (1999), ao obter redução no crescimento das raízes de *Maxillaria consanguinea* ao substituir o xaxim por casca de pinus.

Os resultados referentes à taxa de sobrevivência (TS), comprimento da parte aérea (CPA), número de pseudobulbos (NP) e número de brotos (NB), não apresentaram diferença significativa pelo teste Sott-Knott a 5% de significância entre os tratamentos avaliados (Tabela 2).

Os tratamentos T1, T8, T2, T6, e T7 foram superiores em relação ao número de raízes (NR), quando comparados aos tratamentos T3, T5 e T4 (Tabela 2).

Podemos considerar nas condições do presente trabalho, que os tratamentos T7 (pó de bagaço de cana-de-açúcar + pó de coco) e T6 (pó de coco) são os tratamentos mais indicados, podendo ser considerados excelentes substitutos ao xaxim na aclimatização da orquídea *Miltonia regnellii* x *Oncidium concolor*.

Segundo Assis et al. (2005), o xaxim pode ser substituído por coco desfibrado e pela mistura de coco em pó e coco em cubos no cultivo de *Dendrobium nobile*. Colombo et al. (2005), concluíram que o pó de coco e a fibra de coco são os mais indicados na substituição do xaxim para a aclimatização de *Cattleya chocolate drop* x (*C. guttata* x *L. tenebrosa*).

Rego et al. (2000), observaram que o xaxim pode ser substituído por casca de pinus + isopor + carvão, ou vermiculita + casca de arroz carbonizada + carvão + isopor, ou casca de pinus e por casca de pinus + carvão no cultivo de *Oncidium sarcodes* e por casca de pinus + isopor + carvão para *Schomburgkia crispa*.

Do ponto de vista de viabilidade econômica, o substrato pó de bagaço de cana-de-açúcar é economicamente viável em relação aos outros substratos utilizados no experimento e diante dos bons resultados deste substrato puro e na mistura em relação as variáveis taxa de sobrevivência (TS), comprimento da parte aérea (CPA), número de pseudobulbos (NP) e número de brotos (NB), recomenda-se maiores estudos, objetivando verificar a quantidade necessária de substratos referentes ao recipiente e quantidade hídrica para as culturas em fase de aclimatização, pois acredita-se que, mantida a quantidade de substrato adequado para o recipiente e conjuntamente mantido o teor de umidade próximo a sua capacidade máxima de retenção, não ocorram problemas com o comprimento de maior raiz (CMR) e número de raízes (NR).

## 5. CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos, concluímos que o tratamento (T7) pó de bagaço de cana-de-açúcar na mistura com o pó de coco (1:1 v/v) e o tratamento (T6) pó de coco puro foram os mais indicados para substituir o xaxim na aclimatização da orquídea *Miltonia regnellii* x *Oncidium concolor*.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALTAFIN, V. L. et al. **Semeadura *in vitro* de orquídeas para propagação massal**. Espírito Santo do Pinhal: CREUPI, 2002. 14p. v. 500.
- AMARAL, R. D. et al. Efeito de um resíduo da indústria de zinco sobre a química de amostras de solo e plantas de milho. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, SP, v. 20, p. 433-440, 1996.
- ARAÚJO, D. de. **Ecosistemas, habitats e orquídeas brasileiras: orquídeas**. Disponível em: <<http://members.xoom.virgilio.it/orchidnews/on19/pages/eco01.htm>> Acesso em: 11 out. 2004.
- ASSIS, A. M. de et al. Utilização de substratos à base de coco no cultivo de *Dendrobium nobile* Lindl (Orchidaceae). **Acta Science Agronomy**, Maringá, v. 27, n. 2, p. 255-260, Apr./June, 2005.
- BARROSO, D. G. et al. Efeitos da adubação em mudas de sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth) e aroeira (*Schinus terebinthfolius* Raddi) produzidas em substrato constituído por resíduos agroindustriais. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 22, n. 4, p. 433-441. 1998.
- BELLÉ, S. Substrato para o cultivo de *Maxillaria consanguinea* var. *pallida* Hoehne. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE SUBSTRATO PARA PLANTAS, 1., 1999, Porto Alegre. **Programa e resumos...** Porto Alegre: [s.n.], 1999. p. 55-56.
- BEZERRA, F. C. et al. Utilização de pó de coco como substrato de enraizamento para estacas de crisântemo. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, Campinas, SP, v. 7, n. 2, p. 129-134, 2001.
- BIASI, L. A. et al. Efeito de misturas de turfa e bagaço-de-cana sobre a produção de mudas de maracujá e tomate. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 52, n. 2, p. 239-243, maio/ago. 1995.
- BIODIVERSITAS. **Revisão da lista da flora brasileira ameaçada de extinção**. Disponível em: < [http://www.biodiversitas.org.br/florabr/listas\\_flora.asp](http://www.biodiversitas.org.br/florabr/listas_flora.asp)>. Acesso em: 10 nov. 2005.
- COLOMBO, L. A. et al. Aclimatização de um híbrido de *Cattleya* em substratos de origem vegetal sob dois sistemas de irrigação. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 27, n. 1, p. 145-150, 2005.
- CORRÊA, R. M. et al. Avaliação de diferentes substratos no desenvolvimento de Keiks de *Dendrobium nobile* (Orchidaceae) visando à preservação xaxim. In: MATA. 4, 2000, Londrina. **Resumos...** Londrina: [s.n.], 2000, p. 87.

DEMATTE, J. B.; DEMATTE, M. E. S. P. Estudos hídricos com substratos vegetais para o cultivo de orquídeas epífitas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 31, n. 11, p. 803-808. 1996.

FARIA, R. T. de et al. Performance of different genotypes on Brazilian orchid cultivation in alternative substrates. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, Curitiba, v. 44, n. 4, p. 337-342, 2001.

FERMINO, M. H. **Aproveitamento de resíduos industriais e agrícolas como alternativas de substratos hortícolas**. 1996. 90 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1996.

FIOR, C. S.; KÄMPF, A. N. Substrato e nutrição na aclimatização *ex vitro* de *Limonium platyphyllum* Kuntze. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, Campinas, SP, v. 5, n.1, p. 78-86, 1999.

GONÇALVES, A. L. Características de substratos. In: CASTRO, C. E. F. et al. **Manual de floricultura**. Maringá: SBFPO, 1992. p. 44-52.

GONÇALVES, A. L. Substratos para produção de mudas de plantas ornamentais. In: MINAMI, K. (Org.). **Produção de mudas de alta qualidade em horticultura**. São Paulo: T. A. Queiroz, 1995. p. 107-115.

GRATTAPAGLIA, D.; MACHADO, M.A. Micropropagação. In: TORRES, A. L.; CALDAS, L. S. (Ed.). **Técnicas e aplicações da cultura de tecidos de plantas**. Brasília, DF: ABCTP/EMBRAPA – CNPH, 1990. p. 99 -160.

DRESSLER, R. L. **Phylogeny and classification of the orchid family**. Portland: Dioscorides Press, 1993.

HOFFMANN, A. Aclimatização de mudas produzidas *in vitro* e *in vivo*. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 23, n. 216, p. 21-24, 2002.

HOLST, A. W. Sightseeing through southeaster Brazil – 3. How brasilians grow their orchids. **American Orchid Society Bulletin**, Delray Beach, v.57, n.1, p.43-51, 1988.

IBAMA. **Lista Oficial de Flora Ameaçada de Extinção**. Portaria nº 37, 1992. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/flora/extincao.htm>>. Acesso em: 3 jan. 2005.

KÄMPF, A. N. Substratos para floricultura. In: CASTRO, C. E. F. de; ANGELIS, B. L. D. de; MOURA, L.P.P. de et al. **Manual de floricultura**. Maringá: SBFPO, 1992. p. 36-43.

KÄMPF, A. N. **Produção comercial de plantas ornamentais**. Guaíba: Agropecuária, 2000.

LELES, P. S. S.; CARNEIRO, J. G. A.; BARROSO, D. G. Comportamento de mudas de *Hymanea courbaril* L. var. *stibocarpa* (Haine) e *Apuleia leiocarpa* (Vog) Macbr.

produzidas sob três regimes de irrigação. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 22, n. 1, p. 11-19, 1998.

LUCAS, M. A. K. et al. Avaliação de diferentes composições de substratos para a aclimação de mudas de morangueiro (*Fragaria xananassa* Duch). **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, v. 8, n.1, p. 16-23, 2002.

MACIEL, A. L. R.; SILVA, A. B.; PASQUAL, M. Aclimação de plantas de violeta africana (*Saintpaulia ionantha* Wendl.) obtidas "in vitro": efeitos do substrato. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 24, n. 1, p. 9-12, jan./mar. 2000.

MILLER, D.; WARREN, R. **Orquídeas do alto da serra**. Rio de Janeiro: Salamandra, 1996. p. 200-228. v. 1.

MORAES, L. M.; CAVALCANTE, L. C. D.; FARIA, R. T. de. Substratos para aclimatização de plântulas de *Dendrobium nobile* Lindl. (Orchidaceae) propagadas in vitro. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 24, n. 5, p. 1397-1400, 2002.

MURASHIGE, T.; SKOOG, F. A revised medium for rapid growth and bio assays with Tobacco tissue culture. **Physiol. Plant.**, [S.l.], no. 15, p. 473-493, 1962.

NAPOLEÃO, B. A. Potencial das flores brasileiras e oportunidades para os produtores. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 26, n. 227, p. 3, 2005.

NEGRÃO, L. C. P.; URBAN, M. L. P. Álcool como "Commodity" Internacional. **Economia & Energia**, ano 8, n. 47, jan. 2005. Disponível em: <[http://www.ecen.com/eee47/eee47p/ecen\\_47p.htm](http://www.ecen.com/eee47/eee47p/ecen_47p.htm)>. Acesso em: 28 dez. 2005.

ORTEGA, M. C. et al. Behavior of different horticultural species in phytotoxicity bioassays of bark substrates. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 66, p. 125-132, 1996.

PASCAL, M. et al. Cultivo de orquídeas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 26, n. 227, p. 85-94, 2005.

REGO, L. V. et al. Desenvolvimento vegetativo de genótipos de orquídeas brasileiras em substratos alternativos ao xaxim. **Revista Brasileira Horticultura Ornamental**, Campinas, SP, v. 6, n. 1/2, p. 75-79, 2000.

RISCH, O. A. **O setor de floricultura e plantas ornamentais no Brasil e no mundo**. Disponível em : < <http://www.omercadodeplantasornamentais.htm>>. Acesso em: 9 dez. 2005.

ROSS-KARSTENS, G. S.; EBERT, G.; LUDDERS, P. Influence of in vitro growth conditions on stomatal density, index and aperture of grape, coffee and banana plantlets. **Plant Tissue Culture and Biotechnology**, Rehovot, v. 4, p. 21-27, 1998.

SAMOR, O. J. M. et al. Qualidade de mudas de Angico e Sesbânia, produzidas em diferentes recipientes e substratos. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 26, n. 2, p. 209-215, 2002.

SANTOS, R. H. S. et al. Efeito residual da adubação com composto orgânico sobre o crescimento e produção de alface. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 36, n. 11, p. 1395-1398, 2001.

SILVA, N. F. et al. Crescimento e estado nutricional de abóbora híbrida em função de adubação orgânica e mineral. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 17, n. 2, p. 193-200, 1999.

SILVEIRA, E. B. et al. Pó de coco como substrato para produção de mudas de tomateiro. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 20, n. 2, p. 211-216, 2002.

SOUZA, O.; SOUZA, M. T. de C.; SANTOS, I. E. dos. **Importância da utilização de resíduos agropecuários na produção de pequenos ruminantes para famílias de baixa no Nordeste do Brasil**. Alagoas, [2003]. Disponível em: <[http://www.ruralsoft.com.br/manejo/manejo\\_artigo.asp?CD\\_ARTIGO=71&CD\\_SEC\\_AO=6.html](http://www.ruralsoft.com.br/manejo/manejo_artigo.asp?CD_ARTIGO=71&CD_SEC_AO=6.html)>. Acesso em: 30 dez. 2005.

STANCATO, G. C. et al. Produção de mudas de orquídeas a partir de sementes *in vitro* e sua viabilidade econômica: estudo de caso. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, Campinas, SP, v. 7, n. 1, p. 25-33, 2001.

STRINGHETA, A. C. O. et al. Diagnostico do segmento de produção da cadeia produtiva de flores e plantas ornamentais do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, Campinas, SP, v. 8, n. 1/2, p. 77-90, 2002.

STRINGHETA, A. C. O. et al. Germinação de sementes e sobrevivência das plântulas de *Tillandsia geminiflora* Brongn, em diferentes substratos. **Acta Sientiarum Agronomy**, Maringá, v. 27, n. 1, p. 165-170, jan./mar. 2005.

TOMBOLATO, A. F. C; COSTA, A. M. M. **Micropropagação de plantas ornamentais**. Campinas, SP: Instituto Agrônômico, 1998. (Boletim Técnico, n. 174)



# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)