

RESÍDUOS AGRÍCOLAS PARA ACLIMATIZAÇÃO DE *Oncidium Baueri* Lindl

¹Daniele Rodrigues, ²Adriane Marinho de Assis, ³Roberta Martins Nogueira Peil, ⁴Marcia Wulff Schuch

¹Eng^a. Agr^a. Dr^a. Universidade Federal de Pelotas – UFPel, ^{2,3,4}Prof^a. Dr^a. Universidade Federal de Pelotas – UFPel - Departamento de Fitotecnia

RESUMO: O trabalho avaliou substratos à base de resíduos agrícolas para a aclimatização da orquídea *Oncidium baueri* (Orchidaceae). As plantas provenientes da micropropagação foram transplantadas em embalagens plásticas articuladas (Sanpack®), contendo os substratos: S-10Beifort®; casca de arroz carbonizada; fibra de coco; e as misturas na proporção 1/1 (v/v): S-10Beifort® + casca de arroz carbonizada; S-10Beifort® + fibra de coco; e na proporção 1/1/1: S-10Beifort® + casca de arroz carbonizada + fibra de coco. As plantas foram mantidas em estufa com temperatura controlada ($\pm 25^{\circ}\text{C}$) e, após quatro meses, foram avaliadas as variáveis: porcentagem de sobrevivência, altura da parte aérea, número de folhas, brotos e raízes e comprimento da maior raiz. Não foram constatadas diferenças estatísticas em relação aos substratos para todas as variáveis avaliadas, sendo a porcentagem média de sobrevivência de 30%. Considerando a facilidade de preparo e a disponibilidade para a região sul do Brasil, o substrato S-10Beifort® apresenta-se como uma alternativa promissora para a aclimatização de *Oncidium baueri*.

Palavras-chave: orquídea, substrato, pH, condutividade elétrica, capacidade de retenção de água.

AGRICULTURAL WASTE FOR ACCLIMATIZATION OF *Oncidium Baueri* Lindl

ABSTRACT: In this study substrates based on agricultural residues for acclimatization of orchid *Oncidium baueri* (Orchidaceae) were evaluated. Plants from tissue culture were set into articulated plastic packaging (Sanpack®) with the following substrates: S- 10Beifort®; carbonized rice husk; coconut fiber; and mixtures in the ratio of 1/1 (v/v): S- 10Beifort® + carbonized rice husk; 10Beifort® + S-coconut fiber; and in the 1/1/1 ratio: S-10Beifort® + carbonized rice husk + coconut fiber. Plants were kept in a greenhouse with controlled temperature ($\pm 25^{\circ}\text{C}$). Four months later, the following variables were evaluated: percentage of survival, shoot height, number of leaves, shoots and roots and length of the highest root. There were no statistical differences among substrates for all evaluated variables, with an average survival percentage of 30%. Thus, considering the ease of preparation and the availability for the southern region of Brazil, the S-10Beifort® can be considered a promise alternative substrate for the acclimatization of *Oncidium baueri*.

Keywords: orchid, substrate, pH, electrical conductivity, water holding capacity.

INTRODUÇÃO

O gênero *Oncidium* sp. é um dos maiores gêneros da família Orchidaceae, é originário do continente americano, e pode ser encontrado dos Estados Unidos à Argentina, no Brasil o gênero é bastante significativo, pois concentra aproximadamente um terço das espécies válidas (FARIA & COLOMBO, 2015).

A orquídea brasileira *Oncidium baueri* Lindl, conhecida como “chuva de ouro”, possui um alto potencial ornamental em virtude de grande variedade de cores e formas de suas numerosas flores amarelas, cuja haste floral pode chegar a quatro metros de altura (CAMPOS, 2008). As orquídeas vêm ganhando destaque no mercado de flores de corte devido ao exotismo e a beleza singular de suas flores (FAVETTA, 2016).

Para a obtenção de mudas de orquídeas, a propagação por sementes está atrelada obrigatoriamente à associação simbiótica com fungos micorrízicos na natureza que fornecem elementos essenciais à germinação, em virtude da ausência de substâncias de reservas, fato que tem aumentado o risco de extinção de muitos gêneros da família Orchidaceae. Assim, uma alternativa promissora do ponto de vista comercial e ecológico é a micropropagação, por propiciar ganhos genéticos em populações clonais, além da produção de um grande número de plantas sadias de alta qualidade, em pequeno espaço físico e curto período de tempo (JUNGHANS & SOUZA, 2013).

Ao utilizar esta técnica, após o enraizamento *in vitro*, procede-se a retirada das plantas dos frascos para posterior acondicionamento em novo ambiente. Este período, denominado aclimatização, é considerado crítico. As plantas oriundas do cultivo *in vitro*, via de regra, apresentam características morfofisiológicas diferentes quando comparadas àquelas que se desenvolveram em outro ambiente. Apresentam reduzido fluxo transpiratório, em função da própria umidade elevada e da baixa irradiância, e de que seus estômatos não são funcionais e ainda não desenvolveram cera epicutícula, circunstância que justifica sua baixa taxa de sobrevivência *ex vitro* (GEORGE, 1993). Assim, rigorosa atenção deve ser dada à manutenção da umidade relativa do ar durante a aclimatização.

Diversos fatores podem influenciar a aclimatização de plantas micropropagadas, dentre os quais pode-se destacar o volume do recipiente, de fundamental importância, na produção em larga escala, por envolver questões de maior aproveitamento de espaço físico dentro da casa de vegetação (DOS SANTOS, 2015).

Outro aspecto determinante para o êxito na fase de aclimatização é o substrato, meio onde se desenvolvem as raízes das plantas cultivadas fora do solo. Dessa forma, é essencial que o mesmo seja selecionado em função de suas propriedades físicas e químicas, além de ser facilmente encontrado na região em questão e possuir baixo valor comercial (KÄMPF et al., 2006).

Os resíduos agrícolas existentes nas diferentes regiões do país são frequentemente classificados como lixo e inconvenientes da produção agrícola, causadores de problemas ambientais, devido ao descarte inadequado. Frente a este cenário, a opção mais interessante do ponto de vista econômico, ambiental e, muitas vezes, social, é a sua utilização, ou seja, atribuir um destino útil para estes materiais excedentes. Neste contexto, tais materiais podem assumir a vantajosa função de substratos para as plantas.

Vários resíduos agrícolas podem ser utilizados para aclimatização de orquídeas, como: a casca de pinus (DRONK et al., 2012), a casca de café (ASSIS et al., 2008), a casca de arroz carbonizada (em mistura com fibra de coco) (ZANDONÁ et al., 2014), a argila expandida (FARIA; ASSIS; CARVALHO, 2010), entre outros. Existe um substrato comercial, denominado S-10Beifort®, recentemente lançado no mercado, produzido no Rio Grande do Sul pela empresa Beifiur Ltda. Trata-se de um composto de resíduo orgânico agroindústria Classe A (semente, bagaço e engaço da uva), cinzas, turfa e carvão vegetal. Sendo um produto regional, o seu acesso é facilitado, o que é uma vantagem para os produtores do estado. Por ser recente no mercado, a utilização deste material é restrita, sendo inexistentes informações de seu uso no cultivo de orquídeas.

Em vista da diversidade dos substratos e de suas características, a escolha do substrato ou da mistura deve ser feita de acordo com as exigências das plantas nesta fase e da sua disponibilidade local. Assim, objetivou-se com este trabalho avaliar o desempenho de diferentes substratos na aclimatização de *Oncidium baueri*.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Pelotas (UFPe/FAEM), RS. Utilizaram-se plantas micropropagadas de *Oncidium baueri* com comprimento de parte aérea de cerca de $3,84 \text{ cm} \pm 1,56$, e raízes com $4,68 \text{ cm} \pm 1,58$, oriundas da Universidade Estadual de Londrina-PR.

Após a retirada dos frascos, as plantas foram lavadas em água corrente, a fim de remover o meio de cultura aderido às raízes. Em seguida, foram transplantadas, em número de 10, para embalagens plásticas articuladas Sanpack® (10x13x20 cm), contendo 1L de substrato. Os substratos utilizados foram: S-10Beifort® (S-10); casca de arroz carbonizada (CAC); fibra de coco (FC); e as misturas, na proporção 1/1 (v/v), S-10 + CAC e S-10 + FB; e a mistura (1/1/1) S-10 + CAC + FB. Os valores de pH; condutividade elétrica e capacidade máxima de retenção de água foram obtidos conforme a metodologia de Kämpf et al., (2006) e são apresentados na Tabela 3.

As plantas foram mantidas sobre bancadas com dimensões de $1,84 \times 0,83 \times 0,87 \text{ m}$, em casa de vegetação com temperatura controlada ($\pm 25^\circ\text{C}$). A irrigação foi efetuada uma vez por semana, sendo disponibilizado manualmente 50 mL de água em cada embalagem. Após quatro meses, foram feitas as avaliações: porcentagem de sobrevivência; altura de parte aérea; comprimento de raízes (com o auxílio de régua graduada); contagem do número de raízes, número de folhas e de brotos; e peso de massa fresca e seca das plantas.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com seis tratamentos e cinco repetições contendo 10 plantas cada. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% pelo programa ASSISTAT (SILVA, 2011).

RESULTADOS

Os substratos avaliados não apresentaram efeito significativo sobre todas as variáveis avaliadas aos 180 dias após o transplante (Tabelas 1 e 2).

Não foram observadas altas taxas de sobrevivência. Neste trabalho, não foram constatadas diferenças significativas entre os substratos em relação a ambas (Tabela 2).

Tabela 1. Porcentagem de sobrevivência (PS), comprimento de parte aérea (CPA), número de folhas (NF) e número de brotos (NB) de plantas de *Oncidium baueri*, aos 180 dias após o transplante, em função do substrato empregado na fase de aclimatização.

Substratos	PS (%)	CPA (cm)	NF	NB
S-10Beifort®*	36**	4,07	3,53	0,74
Casca de arroz carbonizada	30	3,87	2,63	0,43
Fibra de coco	32	3,92	2,83	0,55
S-10Beifort® + casca arroz carb. (1:1)	26	3,68	3,93	1,70
S-10Beifort® + fib. coco (1:1)	24	2,95	3,62	0,26
S-10Beifort® + casca arroz carb. + fib. coco (1:1:1)	34	3,68	3,83	0,83
Média	30	3,70	3,40	0,92
CV (%)	42,49	34,86	42,64	102,81

*Substrato à base de composto de resíduo orgânico agroindústria Classe A (semente, bagaço e engaço da uva), cinzas, turfa e carvão vegetal;

**As médias não diferem entre si, no nível de 5% de significância, pelo teste de Tukey.

Tabela 2. Comprimento da maior raiz (CR), número de raízes (NR), massa fresca da parte aérea (MFPA), massa seca da parte aérea (MSPA), massa fresca de raízes (MFR) e massa seca de raízes (MSR) de plantas de *Oncidium baueri*, aos 180 dias após o transplante, em função do substrato empregado na fase de aclimatização.

Substrato	CR (cm)	NR	MFPA	MSPA	MFR	MSR
S-10Beifort®*	1,36**	4,16	1,65	1,20	1,32	1,15
Casca de arroz carbonizada	1,46	3,53	1,36	1,16	1,25	1,11
Fibra de coco	1,51	4,90	1,52	1,21	1,33	1,16
S-10Beifort® + casca arroz carb. (1:1)	1,25	3,56	1,62	1,19	1,31	1,15
S-10Beifort® + fib. coco (1:1)	1,30	3,12	1,48	1,20	1,28	1,15
S-10Beifort® + casca arroz carb. + fib. coco (1:1:1)	1,46	2,99	1,42	1,18	1,25	1,16
Médias	1,40	3,71	1,51	1,19	1,29	1,15
CV (%)	36,14	41,19	15,30	3,54	6,17	2,63

*Substrato à base de composto de resíduo orgânico agroindústria Classe A (semente, bagaço e engaço da uva), cinzas, turfa e carvão vegetal.

**As médias, não diferem entre si, no nível de 5% de significância pelo teste de Tukey.

Para as variáveis comprimento e número de raízes, os resultados não acusaram diferenças significativas (Tabela 3). De maneira semelhante, os substratos não afetaram a massa fresca e seca de parte aérea e de raízes (Tabela 3), indicando que os substratos, praticamente, não influenciaram no crescimento, tanto da parte aérea como das raízes.

No presente trabalho, observa-se (Tabela 3) que somente os substratos S-10Beifort® e S-10Beifort® + fibra de coco apresentaram pH dentro da faixa recomendada para o cultivo de orquídeas segundo Kämpf et al. (2006).

Tabela 3. Valores de pH, condutividade elétrica e capacidade de retenção de água dos substratos utilizados para a aclimatização de plantas micropropagadas de *Oncidium baueri*.

Tratamentos	pH	CE (dS.m ⁻¹)	CRec (mL/L)
S-10Beifort®*	5,37	2,03	317,55
Casca de arroz carbonizada	8,58	0,45	400,30
Fibra de coco	5,61	1,56	357,53
S-10Beifort® + casca arroz carb. (1:1)	6,00	0,90	389,62
S-10Beifort® + fib. coco (1:1)	5,32	1,61	261,88
S-10Beifort® + casca arroz carb. + fib. coco (1:1:1)	5,67	1,16	335,53

*Substrato à base de composto de resíduo orgânico agroindústria Classe A (semente, bagaço e engaço da uva), cinzas, turfa e carvão vegetal.

Os valores de CE observados variaram entre 0,45 e 2,03 dSm⁻¹ (Tabela 3). Na presente pesquisa não foram constatados sintomas visuais de salinidade ou de deficiência nutricional. O maior valor de CE foi verificado no substrato S-10Beifort®.

Apesar dos valores muito díspares de CE observados (Tabela 3), conforme mencionado, não houve diferença entre substratos para todas as variáveis analisadas (Tabelas 1 e 2).

Neste trabalho, pode-se observar maior retenção de água para o substrato de casca de arroz carbonizada, seguido sequencialmente por: S-10Beifort® + casca de arroz carbonizada; fibra de coco; S-10Beifort® + casca de arroz carbonizada+ fibra de coco; S-10Beifort®; e S-10Beifort® + fibra de coco.

A casca de arroz carbonizada e a fibra de coco apresentaram resultados semelhantes aos observados com substrato comercial S-10Beifort® e podem ser utilizados sem a necessidade de efetuar misturas.

DISCUSSÃO

A ausência de respostas dos substratos difere do observado em várias pesquisas realizadas anteriormente.

Assim, diferentemente das respostas encontradas por Zandoná et al. (2014), em seu trabalho com aclimatização de *Arundina graminifolia* “alba”, em que a casca de arroz carbonizada apresentou porcentagem de sobrevivência menor em relação aos demais substratos, no presente trabalho, este material não diferiu dos demais (Tabela 1).

Os resultados referentes à taxa de sobrevivência podem estar relacionados ao fato de que, geralmente, as plantas cultivadas *in vitro* têm a cutícula pouco

desenvolvida, em virtude da alta umidade relativa (90 a 100%) que ocorre *in vitro* e, ainda, porque as folhas das plantas oriundas deste meio de cultivo são geralmente tenras e fotossinteticamente pouco ativas. Assim, são extremamente suscetíveis a estresse hídrico, o que pode ter ocasionado a sua morte, indicando a não adaptação às condições de aclimatização. A exemplo do observado neste trabalho, para espécies como pinus, Dorneles & Trevelin (2011) constataram apenas 27% de sobrevivência, e Pelizza et al. (2011), em trabalho realizado com aclimatização de mirtilheiro, observaram valores mínimos de 3%.

Algumas pesquisas anteriores contrapõem-se à ausência de diferenças entre substratos também no que se refere ao comprimento da parte aérea (Tabela 2). Lone et al. (2008) indicaram que a casca de arroz carbonizada foi inferior à fibra de coco para esta variável na aclimatização de *Cattleya* (Orchidaceae). As variáveis número de folhas e número de brotos são fundamentais para garantir um bom desempenho das mudas na fase imediatamente posterior à aclimatização. Segundo Sousa (1994), mudas com maior número de folhas têm maiores índices de pegamento, em função da captação de energia solar e produção de fotoassimilados. Já, o número de brotos é uma variável importante do ponto de vista econômico, já que quanto maior o número de brotos maior será o número de flores (ASSIS et al. 2008).

Embora nesta pesquisa não tenha sido constatada diferença significativa para as variáveis comprimento e número de raízes (Tabela 3), em trabalho de Araujo et al. (2007), foi concluído que a casca de arroz carbonizada apresentou os melhores resultados para comprimento de raiz na aclimatização de um híbrido de *Cattleya*.

De acordo com a Tabela 3, indicando que os substratos, praticamente, não influenciaram no crescimento, tanto da parte aérea como das raízes.

Os valores de pH são de elevada importância, pois a atividade de íons hidrogênio dos substratos interferem no crescimento radicular e de microrganismos (RODRIGUES, 2005). No presente trabalho, observa-se (Tabela 3) que somente os substratos S-10Beifort® e S-10Beifort® + fibra de coco apresentaram pH dentro da faixa recomendada para o cultivo de orquídeas segundo Kämpf et al. (2006).

A condutividade elétrica (CE) indica o teor total de sais solúveis (TTSS) e a concentração de íons do substrato. O grau de sensibilidade a este atributo varia de

acordo com cada espécie. Valores entorno de 1,0 dS m⁻¹ são indicados para *Catleya*, porém para espécies do gênero *Oncidium* tal recomendação é desconhecida (KÄMPF et al., 2006).

Os valores de CE observados variaram entre 0,45 e 2,03 dSm⁻¹ (Tabela 3). Na presente pesquisa não foram constatados sintomas visuais de salinidade ou de deficiência nutricional. O maior valor de CE foi verificado no substrato S-10Beifort®, sendo justificado pelos materiais de sua composição, com maior conteúdo de material rico em nutrientes e com características coloidais, que favorecem a adsorção de cátions, elevando a CE do substrato. Possivelmente, também, pelo fato de que substratos comerciais geralmente recebem uma adubação de base.

Apesar dos valores muito díspares de CE observados (Tabela 3), conforme mencionado, não houve diferença entre substratos para todas as variáveis analisadas (Tabelas 1 e 2).

A capacidade de retenção de água é importantíssima do ponto de vista do manejo das plantas, visto que esta variável auxilia na determinação da quantidade de água a ser utilizada por rega (KÄMPF et al., 2006). Neste trabalho, pode-se observar maior retenção de água para o substrato de casca de arroz carbonizada, seguido sequencialmente por: S-10Beifort® + casca de arroz carbonizada; fibra de coco; S-10Beifort® + casca de arroz carbonizada+ fibra de coco; S-10Beifort®; e S-10Beifort® + fibra de coco.

A ausência de efeito dos substratos sobre as variáveis analisadas pode estar relacionada à fragilidade que as plantas micropropagadas apresentam nesta fase (GEORGE, 1993). Deve-se buscar recipientes alternativos aos que são comumente utilizados, de forma que se amplie o desenvolvimento de mecanismos de controle da transpiração e condutância estomática, bem como a ativação do sistema de controle de perda de água pelas células. Inseridas neste contexto, as embalagens articuladas de plástico transparente Sanpack® empregadas neste trabalho poderiam agregar vantagens à fase de aclimatização por propiciarem um ambiente mais semelhante às condições *in vitro*. Porém, apesar desta metodologia de aclimatização já ter sido empregada com outras espécies micropropagadas, no caso de *Oncidium baueri*, possivelmente, o manejo do fornecimento de água deva ser aprimorado no sentido de aumentar a frequência de irrigação e causar o molhamento da parte aérea, no

intuito de reduzir o estresse hídrico e melhorar as respostas das plantas na fase de aclimatização.

A casca de arroz carbonizada e a fibra de coco apresentaram resultados semelhantes aos observados com substrato comercial S-10Beifort® e podem ser utilizados sem a necessidade de efetuar misturas. Porém, em virtude da disponibilidade e das vantagens já mencionadas sobre a utilização de substratos que utilizem como base resíduos locais, o S-10Beifort® apresenta outras vantagens, pois não necessita do processo de preparo pelo agricultor, como no caso da casca de arroz, cuja carbonização demanda muita mão de obra e tempo e pode causar problemas de contaminação ambiental e de toxidez por parte da fumaça. Já, a fibra de coco apresenta valor elevado e é de difícil aquisição na região sul do Brasil.

CONCLUSÕES

Considerando a facilidade de preparo e a disponibilidade para a região sul do Brasil, o substrato S-10Beifort® apresenta-se como uma alternativa promissora para a aclimatização de *Oncidium baueri*.

AGRADECIMENTOS

A CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), pelo apoio financeiro; À Universidade Estadual de Londrina, pelo fornecimento das mudas e à Beifiur, pelo fornecimento do substrato S-10Beifort®.

REFERÊNCIAS

ARAUJO, A. G.; PASQUAL, M.; DUTRA, L. F.; CARVALHO, J. G.; SOARES, G. A. Substratos alternativos ao xaxim e adubação de plantas de orquídea na fase de aclimatização. **Ciência Rural, Santa Maria, v.37, n.2, p. 560-571, 2007.** DOI: 10.1590/S0103-84782007000200044.

- ASSIS, A.M.; FARIA, R.T.; UNEMOTO, L.K.; COLOMBO, L.A. Cultivo de *Oncidium baueri* Lindley (Orchidaceae) em substratos a base de coco. **Ciência e Agrotecnologia**, v.32, p.981-985, 2008. DOI: 10.1590/S1413-70542008000300042.
- CAMPOS, F. A. D. B. Considerações sobre a Família Orquidaceae: taxonomia, antropismo, valor econômico e tecnologia. **O mundo da saúde, São Paulo**, v. 32, n. 3, p. 383-392, 2008.
- DORNELES, L. T., TREVELIN, V. Aclimatização e reintrodução de *Cattleya intermedia* Graham ex Hook (Orchidaceae) obtidas por propagação *in vitro*. Iheringia **Série Botânica, Porto Alegre**, v. 66, n.2, p. 167-174, Dez. 2011.
- DOS SANTOS, E. M., DE AZEVEDO, B. M., MARINHO, A. B., DE CARVALHO, A. C. P. P., & SARAIVA, K. R. Aclimatização de mudas micropropagadas de Bastão do Imperador em diferentes volumes de recipientes. **Ceres**, v. 60, n. 1, 2015.
- DRONK, A. G.; SILVA, A. P. V.; CUQUEL, F. L.; FARIA, R. T. Desenvolvimento vegetativo de híbrido de orquídea em diferentes substratos. **Semina: Ciências Agrárias, Londrina**, v. 33, n. 6, p. 2109-2114, nov./dez. 2012. DOI: 10.5433/1679-0359.2012v33n6p2109.
- FARIA, R. T.; ASSIS, A. M.; CARVALHO, J. F. R. P. Cultivo de orquídeas. Londrina: Mecenias, 2010. 208 p.
- FARIA, R. T.; COLOMBO, RONAN, C. *Oncidium*: a orquídea em expansão no cenário florícola. **Horticultura Brasileira**, v. 33, n. 4, p. 533-533, 2015.
- FAVETTA, V; COLOMBO, R. C.; DE FARIA, R. T. Longevidade de hastes florais de *Oncidium baueri* mantidas em soluções conservantes. **Comunicata Scientiae**, v. 7, n. 2, p. 209, 2016.
- GEORGE, E. F. Plant propagation by tissue culture: the technology. 2. ed. England: Exegetics, 1993. 508p.
- JUNGHANS, T. G.; SOUZA, A. S. Aspectos Práticos da Micropropagação de Plantas. 2. Ed. Brasília: Embrapa, 2013. 407p.

KAMPF, A.N.; TAKANE, R.J.; SIQUEIRA, P.T.V. Floricultura: técnicas de preparo de substratos. Brasília: LK, 2006. 132p.

LONE, A. B.; BARBOSA, C. M.; TAKAHASHI, L. S. A.; FARIA, R. T. Aclimatização de *Cattleya* (Orchidaceae), em substratos alternativos ao xaxim e ao esfagno. **Acta Scientiarum Agronomy, Maringá, v. 30, n. 4, p. 465-469, 2008.** DOI: 10.4025/actasciagron.v30i4.5299.

PELIZZA, T. R., DAMIANI, C. R., RUFATO, A. R., AFFONSO, L. B., HAWERROTH, F. J., SCHUCH, M. W. Aclimatização e crescimento de plântulas de mirtilheiro 'Climax' micropropagadas em função do substrato e da cobertura plástica. **Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal - SP, v. 33, n. 3, p. 898-905, Setembro 2011.** DOI: 10.1590/S0100-29452011005000085.

RODRIGUES, D. T. Nutrição e fertilização de orquídeas in vitro e em vasos. 90f. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.– UFV. 2005.

SOUSA, H.U. Efeito da composição e doses de super fosfato simples no crescimento e nutrição de mudas de bananeira (*Musa sp*) cv. Mysore obtidas por cultura de meristemas. 1994. 75f. **Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Lavras, Lavras. 1994.**

SILVA, F.A.S. ASSISTAT. Versão 7.6. Campina Grande: Universidade Federal de Campina Grande, 2011. Disponível em:<<http://www.assistat.com>>.

ZANDONÁ, A. P.; FARIA, R. T.; LONE, A. B.; HOSHINO, R. T. Substratos alternativos ao esfagno na aclimatização de plantas de *Arundina graminifolia* "alba" (Orchidaceae). **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental, v. 20, n.1, 2014, p. 7-12.**