

## CRESCIMENTO *IN VITRO* DE *Cattleya labiata* Lindley EM DIFERENTES DOSES DE SILICIO

Vanessa Stegani<sup>1</sup>; Helio Fernandes Ibanhes Neto<sup>2</sup>; Verônica Pellizzaro<sup>2</sup>; Ananda Covre da Silva<sup>2</sup>; Renata Adriana Abreu dos Santos<sup>2</sup>; Ricardo Tadeu de Faria<sup>2</sup>; Guilherme Augusto Cito Alves<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal do Paraná – Campus Ivaporã – Brasil, Paraná – e-mail:

[vanessa.stegano@ifpr.edu.br](mailto:vanessa.stegano@ifpr.edu.br)

<sup>2</sup>Universidade Estadual de Londrina – Brasil, Paraná, Londrina.

**RESUMO.** A *Cattleya labiata* é uma espécie de orquídea brasileira utilizada em cruzamentos e para ornamentação, de fácil cultivo, adaptada ao território brasileiro. O cultivo *in vitro* (micropropagação) é uma das formas de obtenção, de orquídeas, em grande volume, devido a característica das sementes dessa espécie. Neste contexto, a utilização de um meio de cultura, completo e balanceado tem extrema importância para o bom e desenvolvimento das plântulas e qualidade *ex vitro*. Desta forma, objetivou-se avaliar o crescimento *in vitro* de *Cattleya labiata* Lindley em meio de cultura modificado contendo diferentes doses de silício. Como fonte de silício utilizou-se o sal de silicato de cálcio, com pureza analítica, sendo os tratamentos constituídos de cinco doses como segue: 0,0; 0,5; 1,0; 1,5 e 2,0 g L<sup>-1</sup> de uma solução 1 molar de silicato de cálcio acrescidos ao meio de cultura MS. Aos 180 dias, foram avaliadas: área foliar, número de folhas, altura da parte aérea, massa seca da parte aérea, comprimento médio do sistema radicular e massa seca de raízes. O delineamento foi o inteiramente casualizado com 4 repetições. Os resultados foram submetidos a análise de variância e regressão linear a 5% de significância. Foi observado decréscimo no crescimento das plântulas conforme a dose de silicato de cálcio. As doses de silicato de cálcio não favoreceram o crescimento *in vitro* de *Cattleya labiata* Lindley.

**Palavras-chave:** orquídea; micropropagação; adubação mineral.

## IN VITRO GROWTH OF *Cattleya labiata* LINDLEY IN DIFFERENT DOSES OF SILICON

**ABSTRACT.** *Cattleya labiata* is a species of Brazilian orchid used in crosses and for ornamentation, easy to grow, adapted to the Brazilian territory. In vitro cultivation (micropropagation) is one of the forms of orchid production, in great volume, due to the characterization of the seeds of this species. In this context, the use of a complete and balanced culture medium is extremely important for good seedling development and ex vitro quality. In this way, the objective was to evaluate the in vitro growth of *Cattleya labiata* Lindley in modified culture medium containing different doses of silicon. As the silicon source, the calcium silicate salt was used, with analytical purity, the treatments being five doses as follows: 0.0; 0.5; 1.0; 1.5 and 2.0 g L<sup>-1</sup> of a 1 molar solution of calcium silicate added to the MS culture medium. At 180 days, leaf area, number of leaves, shoot height, dry shoot mass, root length and root dry mass were evaluated. The design was completely randomized with 4 replicates. The results were submitted to analysis of variance and linear regression at 5% of significance. A decrease in the growth of seedlings similar to the dose of

calcium silicate was observed. The doses of calcium silicate did not favor the *in vitro* growth of *Cattleya labiata* Lindley.

**Key words:** orchid; Micropropagation; Mineral fertilization.

## INTRODUÇÃO

Com cerca de 800 gêneros e 25 mil espécies já descritas, a família Orchidaceae é valorizada por suas espécies que apresentam belas e duradouras flores que exibem ampla diversidade em tamanho, fragrância e coloração (ROBERTS; DIXON, 2008).

A *Cattleya labiata* é uma orquídea epífita, nativa do Brasil, que possui seus pseudobulbos com  $16 \pm 4$  cm de comprimento que florescem uma vez por ano (dezembro a março), produzindo de duas a cinco flores, que possuem características de simetria, de coloração lilás médias, e duração de 10 dias (WATANABE et al., 2002).

Segundo Sorace et al. (2008) a multiplicação de espécies de orquídeas *in vitro*, além de ser essencial, é considerada um meio rápido e prático de propagação, pois permite a obtenção de um grande número de plantas em qualquer época do ano. Para Nagao et al. (1994) a técnica da multiplicação *in vitro* está extremamente atrelada ao meio de cultura utilizado. Esse por sua vez deve suprir toda as necessidades das plantas durante um período de terminado, além de deixar a planta sadia para sua aclimatização.

Os meios de cultura empregados na multiplicação são complexos, com diversos nutrientes, vitaminas e reguladores de crescimento (SILVA, 2002). A formulação é de extrema importância para o crescimento da planta, sendo composto principalmente por macronutrientes, (N, P, K, Ca, Mg e S) que são essenciais para a nutrição e suprem todas as suas necessidades. Porém alguns elementos que não estão nos critérios de macro ou micro elementos são utilizados para melhorar a qualidade *ex vitro* das mudas, como o caso do silício.

Segundo Gomes et al. (2008) o silício (Si) possui efeito sobre a produção de diversas culturas, de forma a promover incrementos, uma vez que o Si interfere na arquitetura, deixando as folhas mais eretas o que favorece a fotossíntese, além de deixar as plantas menos suscetíveis a doenças e ataques de algumas pragas. Vários estudos estão sendo desenvolvidos, testando os benefícios do Si em diferentes culturas, como em alface (LUZ et al., 2006), e arroz irrigado (REIS et al., 2008). No caso das orquídeas já se sabe os efeitos da utilização de silicato de potássio (SOARES et al., 2008).

Desta forma, objetivou-se avaliar o crescimento *in vitro* de *Cattleya labiata* Lindley em meio de cultura modificado contendo diferentes doses de silício.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no laboratório de cultura de tecidos do Departamento de Agronomia da Universidade Estadual de Londrina, PR, no período de janeiro a junho de 2016. As plântulas de *Cattleya labiata*, foram obtidas a partir de sementes germinadas *in vitro* em meio de cultura MS (MURASHIGE; SKOOG, 1962), com a metade da concentração de macronutrientes. Após 90 dias, as plântulas foram subcultivadas em mesmo meio de cultura,

com a metade da concentração dos macronutrientes, acrescido de silicato de cálcio nas doses de 0,0; 0,5; 1,0; 1,5; e 2,0 g L<sup>-1</sup> de uma solução de 1 molar.

A base dos meios foi constituída de 30 g L<sup>-1</sup> de sacarose, 1 g L<sup>-1</sup> de carvão ativado e 7 g L<sup>-1</sup> de ágar, com pH ajustado para 6 ( $\pm 0,2$ ) antes da adição do ágar. Frascos de vidro de 250 mL receberam 50 mL de meio de cultura e foram devidamente autoclavados à temperatura de 120 °C e pressão de 1,05 Kg cm<sup>-2</sup>, durante trinta minutos. Após a inoculação das plântulas, os frascos foram mantidos em sala de crescimento à temperatura de 25 °C ( $\pm 2$  °C) sob fotoperíodo de 16 horas de luz.

Aos 180 dias, foram mensuradas as seguintes variáveis:

a) área foliar (AF): as folhas foram separadas e secas manualmente com auxílio de papel toalha. Posteriormente, foram dispostas sobre escâner e digitalizadas. A mensuração da área foliar foi realizada com auxílio do software ImageJ, expressa em mm<sup>2</sup>;

b) número de folhas (NF): obtido pela separação e contagem manual das folhas por planta;

c) altura da parte aérea (APA): mensurada do colo da planta até a extremidade superior da maior folha, expressa em cm;

d) massa seca da parte aérea (MSPA): a parte aérea foi seca em estufa de ventilação forçada a 55°C, até peso constante, em seguida, pesada em balança analítica de três casas decimais, expressa em gramas;

e) comprimento do sistema radicular (CSR): mensurado do colo da planta até a extremidade de todas as raízes, expresso em cm;

f) massa seca de raízes (MSR): as raízes foram secas em estufa de ventilação forçada a 55°C, até peso constante, em seguida, pesada em balança analítica de três casas decimais, expressa em gramas.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, sendo cinco tratamentos compostos por 4 repetições. Cada repetição foi formada por cinco plântulas.

A análise de variância foi conduzida aplicando-se o teste F, com comparação das doses realizadas por regressão linear a 5% de significância, utilizando-se o software estatístico Sisvar<sup>®</sup>.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No presente estudo, a característica número de folhas, não se mostrou significativa, assim não houve diferença entre os tratamentos testados (Quadro 1). Esse mesmo comportamento ocorreu para Colombo et al. (2016) que não observou diferenças estatísticas para a característica de número de folhas em *Cattleya forbesii*, quando avaliou as respostas dessa orquídea em relação ao incremento de silício, *in vitro*.

A elevação nas doses de silicato de cálcio propiciou uma redução na AF (Figura 1), discordando dos resultados obtidos por Zhou (1995), que verificou aumento do tamanho das folhas de *Phalaenopsis* usando silicato de cálcio acrescidas ao meio de cultura Vacin e Went modificado.

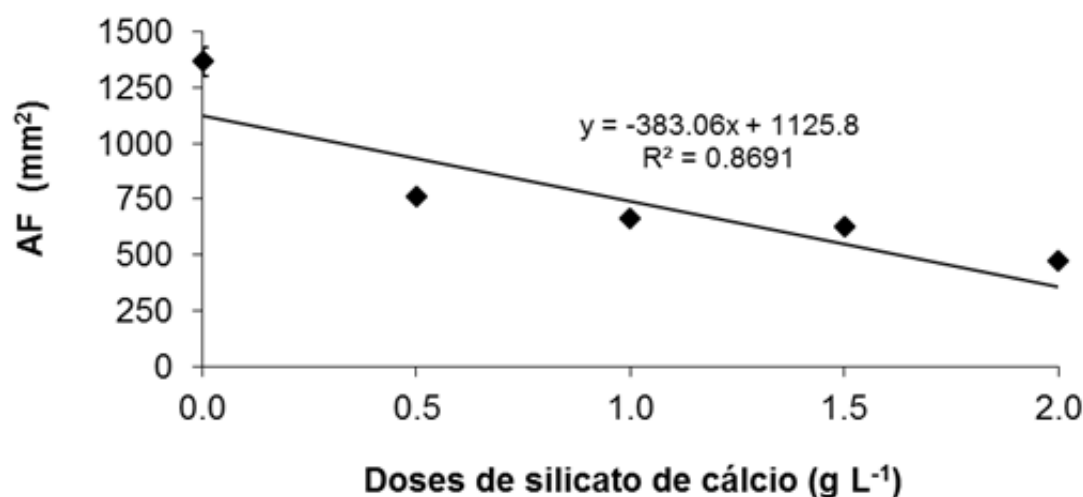
**Tabela 1.** Análise de variâncias para as características fitométricas da orquídea *Cattleya labiata*, cultivadas em meio de cultura MS, com diferentes doses de silicato de cálcio. Londrina, 2017.

Características <sup>(1)</sup>	SQ	QM	F	CV (%)
AF	2843458,727	710864,68	99.565**	7,64
NF	3,261	0,815	1.743 <sup>ns</sup>	11,22
APA	18,826	4,706	1695.799**	12,88
MSPA	0,003	0,001	7.802**	17,55
CSR	58,472	14,618	4.572**	12,34
MSR	0,008	0,002	10.368**	9,33

\*\*Significativo a 1% e <sup>ns</sup>Não Significativo pelo teste F (p < 0,01).

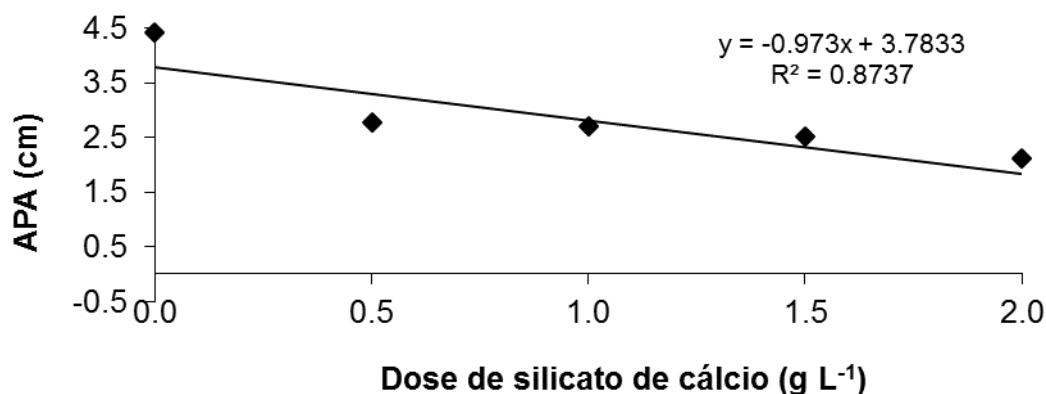
<sup>(1)</sup> AF: área foliar (mm<sup>2</sup>); NF: número de folhas; APA: altura da parte aérea (cm); MSPA: massa seca da parte aérea (g); CSR: comprimento do sistema radicular (cm); MSR: massa seca de raiz (g).

Apesar do silício atuar na formação de células, ele é componente de constituição e manutenção da parede celular (MALAVOLTA, 1997), porém houve resposta negativa a sua utilização, a possível explicação da resposta é a ocorrência de interação negativa entre o silício e os demais nutrientes, fazendo com que algum dos elementos essenciais ao desenvolvimento das plantas ficassem indisponível e não absorvidos pelas raízes (BORGATTO et al., 2002).



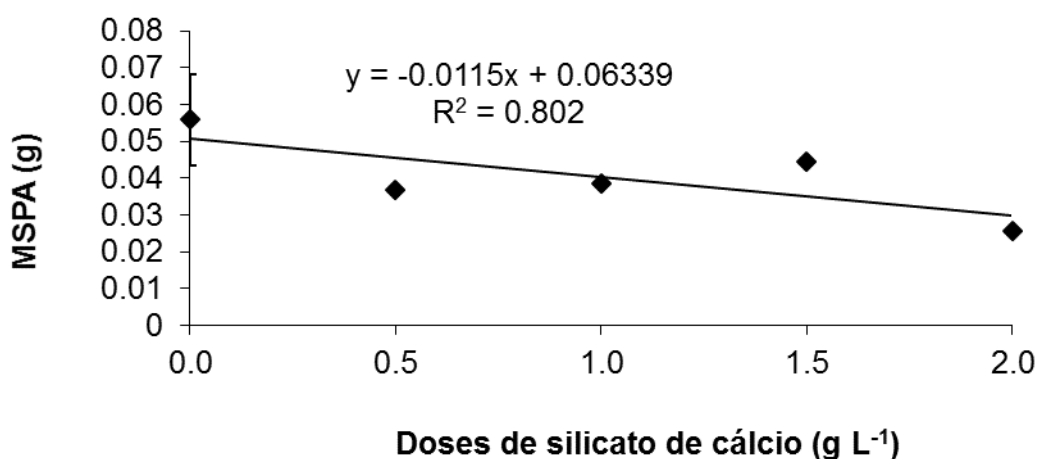
**Figura 1.** Área foliar (AF) da *Cattleya labiata* em função de diferentes doses de silicato de cálcio, acrescido em meio de cultura MS.

Comportamento similar também foi observado para a característica APA (Figura 2). Duarte et al. (2011) em experimento realizado com doses de silício adicionadas a solução nutritiva Hogland, em clones comerciais obtidos do cruzamento entre *Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus grandis*, verificaram que não houve efeito significativo do silício na altura das mudas.



**Figura 2.** Altura da parte aérea (APA) da *Cattleya labiata* em função de diferentes doses de silicato de cálcio, acrescido em meio de cultura MS.

O acúmulo de MSPA (Figuras 3), diminui linearmente com o aumento da concentração de silicato de cálcio no meio, sendo o tratamento controle o que apresentou os melhores resultados. O que é explicado, pois a área foliar foi afetada assim como a altura da planta, o que influencia diretamente a massa, uma vez que plantas menores, acumulam menos massa.

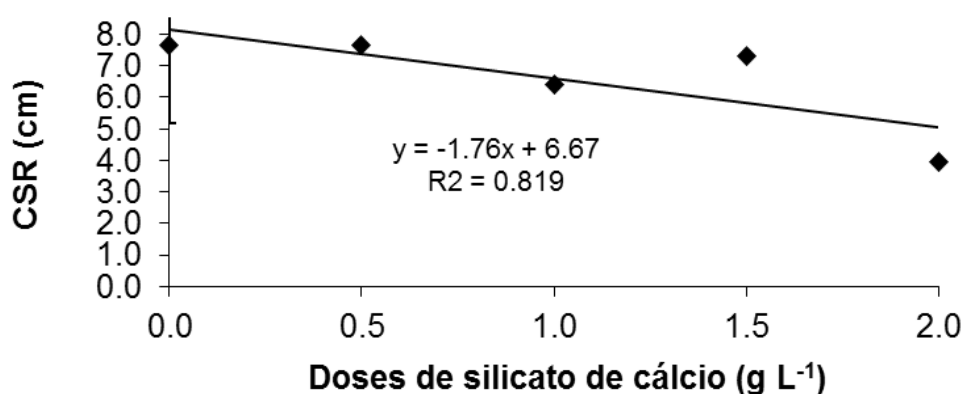


**Figura 3.** Massa seca da parte aérea (MSPA) da *Cattleya labiata* em função de diferentes doses de silicato de cálcio, acrescido em meio de cultura MS.

O aumento das doses de silicato de cálcio nos meios de cultura proporcionaram uma diminuição no CSR (Figuras 4) das plântulas de *Cattleya labiata*. Segundo Malavolta et al.

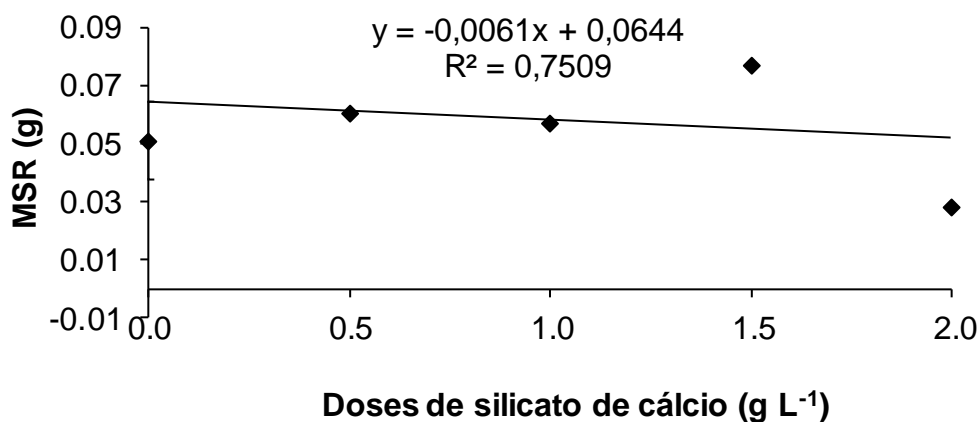
(1997), todo nutriente em excesso, nesse caso o cálcio, provoca um desbalanço nutricional no sistema, ou seja, interferindo negativamente na liberação de nutrientes pelo meio e, conseqüentemente, na absorção da plântula. Comportamento corroborado por BORGATTO et al. (2002).

Quando se aumenta a quantidade de raízes formadas *in vitro*, aumenta-se também a área de contato raiz-substrato, refletindo em maior absorção dos nutrientes. Villa et al. (2008) também observou em mamoneira preta (*Rubus spp.*) maior absorção de nutrientes em meio MS modificado, ocasionado pelo aumento do seu sistema radicular. Com base nesta observação, pode-se explicar o mal desenvolvimento da parte aérea, causando reflexo no sistema radicular.



**Figura 4.** Comprimento do sistema radicular (CSR) da *Cattleya labiata* em função de diferentes doses de silicato de cálcio, acrescido em meio de cultura MS.

Para massa seca de raiz (MSR) as doses de silicato de cálcio propiciaram menor acúmulo de matéria seca nas raízes (Figura 5). Páscoal et al. (2011), estudaram o efeito do acréscimo de silicato de cálcio ao meio de cultura Knudson C, no desenvolvimento de orquídeas, encontrando efeitos benéficos ao desenvolvimento com doses de silicato de potássio.



**Figura 5.** Massa seca de raiz (MSR) da *Cattleya labiata* em função de diferentes doses de silicato de cálcio, acrescido em meio de cultura MS.

Asmar et al. (2011) não observaram diferenças estatísticas em relação a comprimento, massa fresca e seca do sistema radicular de bananeira “Maçã” (*Musa acuminata*) em meio de cultura MS com silicato de cálcio e potássio, sendo, a massa seca de raízes, superior apenas no tratamento composto por silicato de sódio.

Os resultados para as características AF, APA, MSPA, CSR, MSR, mostraram que o incremento do silício, na forma de silicato de cálcio, foram prejudiciais ao crescimento *in vitro* de *Cattleya labiata*.

## CONCLUSÃO

As doses de silicato de cálcio não favoreceram o crescimento *in vitro* de *Cattleya labiata* Lindley.

## REFERÊNCIAS

ALVES, G. A. C.; CAMPOS, F. R.; BERTONCELLI, D. J.; FURLAN, F. F.; FREIRIA, G. H.; FARIA, R. T. Desenvolvimento de *Cattleya loddigesii* Lindley *in vitro* com doses de silicato de potássio. **Revista Agropecuária Técnica**, Paraíba, v.37, n.1, p. 81-87, 2016.

ASMAR, S. A., PASQUAL, M., RODRIGUES, F. A., ARAUJO, A. G. D., PIO, L. A. S., & SILVA, S. D. O. Fontes de silício no desenvolvimento de plântulas de bananeira ‘Maçã’ micropropagadas. **Ciência Rural**, 41(7), 1127-1131. (2011).

BORGATTO, F.; DIAS, C. T. DOS. S.; AMARAL, A. F. C.; MELO, M. Calcium, potassium and magnesium treatment of *Chrysanthemum morifolium* cv. “Bi Time” and callogenesis *in vitro*. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.59, n.4, p.689-693, 2002.

COLOMBO, R. C.; FAVETTA, V.; FARIA, R. T.; ANDRADE, F. A.; MELEM, V. M.

Response of *cattleya forbesii* orchid to increasing silicon concentrations *in vitro*. **Revista**

**Caatinga**, Mossoró, v.29, n.1, p. 18 – 24, 2016.

DUARTE, I. N.; COELHO, L. Uso do silício no cultivo de mudas de eucalipto. **Enciclopedia Biosfera**, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v. 7, n. 12, p. 1-10, 2011.

ALVES, G. A. C., CAMPOS, F. R., BERTONCELLI, D. J., FURLAN, F. F., FREIRIA, G. H., & DE FARIA, R. T. Desenvolvimento de *Cattleya loddigesii* Lindley *in vitro* com doses de silicato de potássio. **Agropecuária Técnica**, Paraíba, v.37, n.1, p. 81-87, 2016.

GOMES, F. B.; MORAES, J. C.; SANTOS, C. D.; ANTUNES, C. S. Uso de silício como indutor de resistência em batata a *Myzus persicae* (Sulzer) (Hemiptera: Aphididae). **Neotropical Entomology**, Londrina, v.37, n.2, p.185-190, 2008.

LUZ, J. M. Q.; GUIMARÃES, S. T. M. R.; KORNDÖRFER, G. H. Produção hidropônica de alface em solução nutritiva com e sem silício. **Horticultura Brasileira**, v. 24, n. 3, p. 295-300, 2006.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. 2 ed. Piracicaba: Potafos. 319p. 1997.

MURASHIGE, T.; SKOOG, F. A revised medium for a rapid growth and biossays with tobacco tissue cultures. **Physiologia Plantarum**, Wisconsin, v.15. n.3, p.473-497, 1962.

NAGAO, E. O.; PASQUAL, M.; RAMOS, J. D. Efeitos da sacarose e do nitrogênio inorgânico sobre a multiplicação “in vitro” de brotações de porta-enxerto de citros. **Bragantia**, Campinas, v. 53, n. 1, p. 25-31, 1994.

PASQUAL, M., SOARES, J. D., RODRIGUES, F. A., ARAUJO, A. G., & SANTOS, R. R. Influência da qualidade de luz e silício no crescimento in vitro de orquídeas nativas e híbridas. **Horticultura Brasileira** 29: 324-329. 2011.

REIS, M. A.; ARF, O.; SILVA, M. G.; SÁ, M. E.; BUZETTI, S. Aplicação de silício em arroz de terras altas irrigado por aspersão. **Acta Scientiarum: Agronomy**, p. 37-43, 2008.

ROBERTS, D.L.; DIXON, K.W. Orchids. **Current Biology**, London, v.18, n.8, p.325-329, 2008.

SILVA, Virginia. ORGANOGENESE in vitro A PARTIR DE GEMAS APICAIS E AXILARES DE PLANTAS ADULTAS DE ORQUIDEAS DO GRUPO *Cattleya*. **Revista Certs**, v. 49, n. 286, p. 613-628, 2002.

SOARES, J. D. R.; PASQUAL, M.; RODRIGUES, F. A.; VILLA, F.; CARVALHO, J. G.

Adubação com silício via foliar na aclimatização de um híbrido de orquídea. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, n.2, v.32, p.626-629, 2008.

SORACE, M.; FARIA, R. T.; DAMASCENO JÚNIOR, C. V.; GOMES, G. P.; BARBOSA, C. M.; VIEIRA, F. G. N.; SILVA, G. L.; TAKAHASHI, L. S. A.; SCHNITZER, J. A. Crescimento in vitro de *Oncidium baueri* (Orchidaceae) em diferentes concentrações de macronutrientes e sacarose. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 29, n. 4, p. 775-782, 2008.

VILLA, F.; PASQUAL, M.; PIO, L. A. S.; TEODORO, G. S.; MIYATA, L. Y. Cloreto de potássio e fosfato de sódio na multiplicação *in vitro* de amoreira preta cv. tupy. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 32, n. 1, p. 37-41, 2008.

WATANABE, D.; MORIMOTO, M. S. Orquídeas: manual de cultivo. **São Paulo, Associação Orquidófila de São Paulo**, 2002.

ZHUO, TIAN-SU. The detection of the accumulation of silicon in *Phalaenopsis* (Orchidaceae). **Annals of Botany**, v. 75, n. 6, p. 605-607, 1995.