

Substratos alternativos na aclimação de *Catasetum schmidtianum* Miranda e Lacerda (Orchidaceae) micropropagadas

Alternative substrates in acclimation of micropropagated Catasetum schmidtianum Miranda e Lacerda (Orchidaceae)

Maicon Douglas Arenas-de-Souza^{1,3}, Isane Vera Karsburg²

1 – Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ (Museu Nacional), Departamento de Botânica, Rio de Janeiro – RJ.

2 – Universidade do Estado de Mato Grosso – Unemat, Departamento de Ciências Biológicas, Alta Floresta – MT.

3 – Autor para correspondência (*Author for correspondence*): m.arenasbot@gmail.com

RESUMO

Objetivou-se neste estudo, avaliar a eficácia de substratos alternativos na aclimação de *Catasetum schmidtianum*. Os substratos testados foram: Musgo do Chile; Musgo do Chile + Palha de Arroz Carbonizada + Carvão; Musgo do Chile + Vermiculita e Musgo do Chile + Vermiculita + Palha de Arroz Carbonizada + Carvão. Após 120 dias da transferência, avaliou-se as seguintes características morfológicas: tamanho médio das plantas (TMP), número de folhas (NF), comprimento médio foliar (CMF), peso da massa fresca (PMF), número médio de raízes (NMR) e comprimento médio (mm) da maior raiz (CMR). Os dados foram analisados estatisticamente pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de significância. O substrato Musgo do Chile + Vermiculita Palha de Arroz Carbonizada + Carvão foi o que apresentou as melhores médias para todas as características avaliadas, apenas não diferindo significativamente entre os demais substratos em número de folhas (NF). Desta forma, esse substrato apresentou-se o mais viável para o cultivo de *C. schmidtianum*.

Palavras-chave: Desenvolvimento *ex vitro*, orquídeas, propagação *in vitro*.

ABSTRACT

Objective of the present work was to evaluate the effectiveness of substrates in acclimatization of *Catasetum schmidtianum*. The substrates used were: Moss Chile; Moss Chile + Carbonized Rice Husk + Coal; Moss Chile + Vermiculite and Moss Chile + Vermiculite + Carbonized Rice Husk + Coal. After 120 days of transfer, were evaluated following morphological characteristics: Average size of plants (TMP), number of leaves (NF), leaf medium length (TMF), weight of the fresh plants (PMF), average number of roots (NMR) and average length (mm) of the largest root (CMR). Data were analyzed statistically by Tukey test at 5% of meaningfulness. The substrate Moss Chile + Vermiculite + Carbonized Rice Husk + Coal showed the best average for all traits just did not differ significantly in number of leaves (NF). In this way, this substrate showed the most feasible for the cultivation of *C. schmidtianum*.

Key-words: Development *ex vitro*, orchids, propagation *in vitro*.

INTRODUÇÃO

O mercado de floricultura vem evoluindo progressivamente, e as orquídeas, pela beleza física e fragrância de suas flores, são alvo para este mercado. No entanto, as espécies nativas de orquídeas são de grande interesse de colecionadores e comerciantes, que por sua vez, coletam espécies que estão, inclusive, em reservas. O cultivo e comércio de orquídeas no mundo e no Brasil, tem sido baseado no extrativismo predatório que, aliado à contínua urbanização e ao aumento das fronteiras agrícolas, contribuíram para que diversas espécies entrassem em um iminente perigo de extinção (Galdiano Júnior et al., 2013). Nesse sentido, as ferramentas de cultivo *in vitro* é uma interessante forma de propagação das plantas.

A germinação de sementes de orquídeas *in vitro* é um excelente instrumento para a produção de plântulas que podem ser utilizadas em programas de reintrodução de espécies aos habitats originais devido à manutenção da variabilidade genética, restaurando as populações nativas (Schneiders et al., 2012). Estas ferramentas têm possibilitado além da reintrodução de orquídeas que estão ameaçadas de extinção em seu hábitat natural, também a possibilidade de uma grande comercialização (Ulisses & Soares, 2013).

Entretanto, o processo de cultura *in vitro* apresenta como limitação o lento crescimento das plantas e, conseqüentemente, o longo período necessário de aclimatização das mudas (Faria et al., 2012). Durante esta fase, é de suma importância a escolha do substrato que será utilizado na aclimatização das plântulas. Este, deve apresentar características físicas e químicas satisfatórias, como economia hídrica, suporte, aeração, permeabilidade, pH adequado e capacidade de retenção de nutrientes (Faria et al., 2010).

Os substratos podem ser constituídos de um único material ou pela mistura de dois ou mais elementos, como fibras de coco, casca de

pinus, casca de arroz carbonizada, fibra de caule e semente de açazeiro, carvão (Yamamoto et al., 2009; Macedo et al., 2011; Valencia & Jardim, 2014), oferecendo alternativas de substituição ao xaxim.

O carvão vegetal, por exemplo, é um substrato alternativo, bastante poroso, e, quando misturado a outros materiais, aumenta mais a porosidade e a capacidade de retenção de água, o que facilita a proliferação de microrganismos benéficos (Schnitzer et al., 2010). A casca de arroz carbonizada também tem sido mais utilizada, pois é física e quimicamente estável, resistente à decomposição (EMBRAPA et al., 2006), apresenta boa penetração e troca de ar na base das raízes; é suficientemente firme e densa para fixar a muda e é leve e porosa permitindo boa aeração e drenagem (Souza, 1993).

Catasetum schmidtianum foi descrita por Miranda & Lacerda e é uma espécie epífita, com pseudobulbos alongados, suas folhas são acuminadas e possuem nervuras espessas, sua flor apresenta pétalas e sépalas lanceoladas, de cor marrom, no lado exterior e amarelado, pintalgadas de púrpura, no lado interior; nativa do Rio Sepotuba, em Mato Grosso sua floração ocorre no verão (Silva & Silva, 1998).

Diante do exposto, objetivou-se no presente trabalho, avaliar a eficácia de quatro diferentes substratos na fase de aclimatização de *Catasetum schmidtianum*.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido no Laboratório de Citogenética e Cultura de Tecidos Vegetais e no Orquidário Altaflorestense da Universidade do Estado de Mato Grosso, no *campus* de Alta Floresta - MT.

Para a realização do experimento, foram utilizadas plântulas de *Catasetum schmidtianum* germinadas *in vitro* com aproximadamente 3±1 cm. A germinação e o cultivo *in vitro* realizado nesse período foram

feitos em frascos de vidro com capacidade de 250 mL, contendo 50 mL de meio de cultura alternativo (água de coco, ágar, água, sacarose, fertilizante B&G[®], presença ou não de carvão ativado), e com pH ajustado para 5,5 (Rodrigues et al., 2012).

As plantas foram retiradas dos frascos, lavadas em água corrente, eliminando-se o meio de cultura aderido às raízes, e transferidas para potes plásticos com capacidade de 100 mL.

Foram testados quatro diferentes substratos para a aclimação das plântulas, sendo eles: S1- Musgo do Chile; S2- Musgo do Chile + Palha de Arroz Carbonizada + Carvão (1:1:1 v/v/v); S3- Musgo do Chile + Vermiculita (1:1 v/v) e S4- Musgo do Chile + Vermiculita + Palha de Arroz Carbonizada + Carvão (1:1:1:1 v/v/v/v), com vinte repetições para cada tipo de substrato e/ou combinações dos mesmos; sendo que havia uma planta por pote plástico, totalizando 20 plantas por tratamento. As

plantas permaneceram no Orquidário do *campus* recebendo regas diárias por meio de aspersão manual.

Após 120 dias do transplântio, foram avaliadas as seguintes características morfológicas: tamanho médio da planta, número e comprimento das folhas e das raízes, e peso da massa fresca, com o auxílio de um paquímetro digital e uma balança de precisão. Estes dados foram submetidos à análise de variância, e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância, utilizando o Programa Estatístico Sisvar[®] (Ferreira, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados sumariados na Tabela 1, observa-se que os substratos apresentaram diferenças na aclimação das plântulas.

Tabela 1 - Valores médios do tamanho médio das plantas (TMP), número de folhas (NF), comprimento médio foliar (CMF), peso da massa fresca (PMF), número médio de raízes (NMR) e comprimento médio (mm) da maior raiz (CMR) das plântulas de *C. schmidtianum* após cento e vinte dias de aclimação. S1- Musgo do Chile; S2- Musgo do Chile + Palha de Arroz Carbonizada + Carvão (1:1:1 v/v/v); S3- Musgo do Chile + Vermiculita (1:1 v/v) e S4- Musgo do Chile + Vermiculita + Palha de Arroz Carbonizada + Carvão (1:1:1:1 v/v/v/v).

Table 1 - Mean values of the average size of plants (TMP), number of leaves (NF), leaf medium length (CMF), weight of the fresh weight (PMF), average number of roots (NMR) and average length (mm) of the largest root (CMR) of seedlings of *C. schmidtianum* after one hundred and twenty days of acclimatization. S1- Chile Moss; S2- Chile Moss + Rice Straw Carbonized + Charcoal (1: 1: 1 v / v / v); S3- Chile Moss + Vermiculite (1: 1 v / v) and S4- Chile Moss + Vermiculite + Straw Carbonized Rice + Charcoal (1: 1: 1: 1 v / v / v / v).

Tratamentos	TMP (mm)	NF	CMF (mm)	PMF (g)	NMR	CMR (mm)
S1	31,61 ^b	5,10 ^a	10,50 ^c	0,0369 ^b	1,30 ^b	2,55 ^b
S2	38,57 ^{ab}	4,35 ^a	15,93 ^{bc}	0,0470 ^b	1,95 ^b	9,94 ^a
S3	43,81 ^{ab}	4,00 ^a	21,00 ^b	0,0831 ^{ab}	2,35 ^b	10,71 ^a
S4	58,78 ^a	4,20 ^a	31,58 ^a	0,1128 ^a	4,10 ^a	12,23 ^a
C. V. (%)	25,76	19,69	23,89	26,48	28,47	23,39

Médias seguidas de letras minúsculas iguais na coluna, não diferem entre si, ao nível de 5% de significância pelo teste de Tukey.

Com relação ao tamanho médio das plantas, percebe-se que o tratamento 4, composto por musgo do Chile, vermiculita, palha de arroz carbonizada e carvão, nas mesmas proporções, foi o mais satisfatório no desenvolvimento de *C. schmidtianum*, enquanto que o tratamento 1, constituído por apenas musgo do Chile, foi o menos eficiente para estas plântulas.

Os elementos constituintes do substrato 4 possivelmente propiciou uma boa capacidade de retenção de umidade, além de apresentarem uma boa porosidade.

Segundo Schnitzer et al. (2010), o carvão vegetal, é um substrato alternativo bastante poroso, e, quando misturado a outros

materiais, aumenta ainda mais a porosidade e a capacidade de retenção de água, o que facilita a proliferação de microrganismos benéficos. Além disso, a casca de arroz carbonizada, utilizada em diversos trabalhos, apresenta estabilidade física e química, e também é bastante resistente à decomposição (EMBRAPA et al., 2006).

Dronk et al. (2012) e Assis et al. (2011) estudando híbridos, não encontraram diferenças significativas na altura da parte aérea das orquídeas que trabalharam, utilizando casca de café, fibras de coco, carvão, pinus e casca de arroz como elementos na composição dos substratos. Já Schnitzer et al. (2010), trabalhando com *Cattleya intermedia*, obteve maiores valores para altura da parte aérea no tratamento com casca de pinus, fibras de coco e casca de arroz carbonizada junto da adição de extrato pirolenhoso; e, Sasamori et al. (2014) estudando plântulas, também de *Cattleya intermedia*, obteve resultados satisfatórios para a altura da parte aérea, testando o uso combinado de fibra de coco, casca de pinus, casca de arroz carbonizada e brita, como substrato.

As plântulas de *C. schmidtianum* não obtiveram diferenças no número de folhas na utilização dos substratos testados. Aoyama et al. (2012), trabalharam com *Alcantarea imperialis* (Bromeliaceae), e salientaram que os valores do número de folhas ficaram estáveis, tanto na fase *in vitro*, como na *ex vitro*, utilizando casca de pinus como substrato.

Quanto ao comprimento médio foliar, percebe-se que ocorreram grandes diferenças no desenvolvimento de *C. schmidtianum*, sendo que, novamente, a mistura dos elementos constituintes do substrato 4 proporcionou um desempenho superior em relação aos demais, indicando o potencial deste substrato. Os tratamentos 2 e 3 foram estatisticamente semelhantes, proporcionando o mesmo desempenho, e o tratamento 1, foi o mais inviável para a espécie. Para as duas outras

espécies, não foram observadas diferenças significativas.

Em relação ao peso da massa fresca, os tratamentos 3 e 4, ofereceram melhores condições para *C. schmidtianum*. Percebe-se que a presença do elemento casca de arroz carbonizada influenciou positivamente o desenvolvimento das plântulas; isso se deve ao fato de as características deste substrato em combinação com demais elementos, ter propiciado uma alta porosidade, colaborando em uma ótima relação entre água e ar; permitindo um melhor desenvolvimento vegetativo das plantas.

Segundo Souza (1993), a palha de arroz também apresenta um volume constante, seja seca ou úmida; é livre de nematóides e patógenos, e ainda, sofre esterilização durante a carbonização, o que adiciona mais benefícios. Schnitzer et al. (2010), encontraram os maiores valores médios para esta variável, no substrato formulado com casca de pinus, fibras de coco, casca de arroz carbonizada e carvão vegetal, incrementado com extrato pirolenhoso, tanto para a espécie *Cattleya intermedia*, quanto para *Miltonia clowesii*.

A análise referente ao número de raízes demonstrou que para *C. schmidtianum*, os substratos 3 e 4 apresentaram os melhores resultados, sendo que as médias foram de 2,35 e 4,10, respectivamente (Tabela 1).

Schnitzer et al. (2010), obtiveram um dos melhores resultados de seu trabalho com o substrato contendo casca de pinus, fibras de coco, casca de arroz carbonizada e carvão vegetal, adicionado com extrato pirolenhoso, para as duas espécies estudadas. Sasamori et al. (2014) também constataram que o uso combinado de diferentes materiais incrementou o desenvolvimento do sistema radicular das plântulas de *C. intermedia*. Por outro lado, o uso de esfagno, por exemplo, e casca de pinus utilizadas isoladamente, o número e o comprimento de raízes por plântula para esta mesma espécie são menores (Dorneles & Trevelin, 2011).

Para o comprimento médio da maior raiz, em *C. schmidtianum*, a média mais inferior foi detectada no substrato 1 (2,55 mm), enquanto que para o restante dos substratos os valores foram semelhantes, sendo que o S4 obteve a maior média, com 12,23 mm.

Este substrato, composto por musgo do Chile, vermiculita, palha de arroz carbonizada e carvão, apresentou uma ótima aeração, oferecendo melhores condições para um desenvolvimento eficiente do sistema radicular das espécies, além de proporcionar suporte a elas. Além disso, a palha de arroz carbonizada apresenta outras características benéficas, como baixa densidade, porosidade e leveza, possibilitando uma boa drenagem (Roesler et al., 2006). Assis et al. (2011), avaliando um híbrido de *Cattleya*, não obteve diferença quanto a esta variável no substrato de casca de café e suas misturas, bem como Assis et al. (2008), ao trabalhar com *Oncidium baueri* também não encontrou diferenças significativas entre os substratos testados a base de coco.

Em trabalho realizado por Santos & Teixeira (2010), onde testaram sementes de *Terminalia catappa* na aclimatização de *O. flexuosum*, *Dendrobium nobile* e *Brassavola tuberculata*; verificaram que este substrato apresentou propriedades de aeração e drenagem, o que possibilitou um bom crescimento das espécies.

CONCLUSÃO

O substrato 4, composto por musgo do Chile, vermiculita, palha de arroz carbonizada e carvão, nas mesmas proporções, foi o que ofereceu as condições mais adequadas para o desenvolvimento da espécie *C. schmidtianum*.

AGRADECIMENTOS

À FAPEMAT - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso pelo apoio financeiro durante o desenvolvimento do projeto "Micropropagação, Biologia Reprodutiva e Citogenética de Dez Espécies do Gênero *Catasetum* (Orchidaceae) da

Região da Amazônia Meridional e do Cerrado" e à SECITEC - Secretaria de Estado de Ciência e Tecnologia pela concessão de bolsas de Iniciação Científica.

REFERÊNCIAS

AOYAMA, E. M.; VERSIEUX, L. M.; NIEVOLA, C. C.; MAZZONI-VIVEIROS, S. C. 2012. Avaliação da eficiência da propagação de *Alcantarea imperialis* (Bromeliaceae) cultivada *in vitro* e *ex vitro*. Rio de Janeiro, **Rodriguésia**, 63(2): 321-331.

ASSIS, A. M.; FARIA, R. T.; UNEMOTO, L. K.; COLOMBO, L. A. 2008. Cultivo de *Oncidium baueri* Lindley (Orchidaceae) em substratos a base de coco. **Ciência e Agrotecnologia**, 32: 981-985.

ASSIS, A. M.; UNEMOTO, L. K.; YAMAMOTO, L. Y.; LONE, A. B.; SOUZA, G. R. B.; FARIA, R. T.; ROBERTO, S. R.; TAKAHASHI, L. S. A. 2011. Cultivo de orquídea em substratos à base de casca de café. **Bragantia**, 70(3): 544-549.

DORNELES, L. T.; TREVELIN, V. 2011. Aclimação e reintrodução de *Cattleya intermedia* Graham ex Hook (Orchidaceae) obtidas por propagação *in vitro*. **Iheringia, Série Botânica**, 66: 167-174.

DRONK, A. G.; SILVA, A. P. V.; CUQUEL, F. L.; FARIA, R. T. 2012. Desenvolvimento vegetativo de híbrido de orquídea em diferentes substratos. **Semina: Ciências Agrárias**, 33(6): 2109-2114.

EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária). Produção de morangos no sistema semi-hidropônico. In: MELO, G. W. B.; BORTOLOZZO, A. R.; VARGAS, L. 2006. **Substratos**. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHT/ML/Morango/MorangoSemiHidroponico/substratos.htm>. Acesso em: 10 de janeiro de 2016.

FARIA, R. T.; ASSIS, A. M.; UNEMOTO, L. K.; CARVALHO, J. F. R. P. 2012. **Produção de Orquídeas em Laboratório**. Londrina: Mecenias.

FARIA, R. T.; ASSIS, A. M.; CARVALHO, J. F. R. P. 2010. **Cultivo de Orquídeas**. Londrina: Mecenias.

FERREIRA, D. F. 2011. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, 35(6): 1039-1042.

GALDIANO JÚNIOR, R. F.; MANTOVANI, C.; FARIA, R. T.; LEMOS, E. G. M. 2013. Concentrações de sacarose no desenvolvimento *in vitro* e na aclimatização de *Cattleya loddigesii* Lindley. **Semina: Ciências Agrárias**, 34(2): 583-592.

- MACEDO, M. C.; ROSA, Y. B. C. J.; SCALON, S. P. Q.; ROSA JÚNIOR, E. J.; VIEIRA, M. C.; TATARA, M. B. 2011. Substratos e intensidades de luz no cultivo de orquídea denfal. **Horticultura Brasileira**, 29:168-173.
- RODRIGUES, D. T.; NOVAIS, R. F.; ALVAREZ, V. H.; DIAS, J. M. M.; OTONI, W. C.; VILLANI, E. M. A. 2012. Cultivo *in vitro* de plântulas de orquídea em meios com diferentes concentrações de fertilizante mineral. **Revista Ceres**, 59(1): 1-8.
- ROESSLER, L. F.; VIVAN, G. A.; SILVEIRA, H. A. T.; BARBOZA, F. S.; PEREIRA, R. O. **Planejamento e execução de um carbonizador de casca de arroz, com base no reuso de resíduos do processo de beneficiamento de arroz**. XV Congresso de Iniciação Científica - Pelotas, 2006.
- SANTOS, M. N.; TEIXEIRA, M. L. F. 2010. Semente de amendoeira (*Terminalia catappa* L.) (Combretaceae) como substrato para o cultivo de epífitas. **Acta Scientiarum. Agronomy**, 32: 339-343.
- SASAMORI, M. H.; ENDRES JÚNIOR, D.; DROSTE, A. 2014. Sobrevivência e desenvolvimento de plântulas de *Cattleya intermedia* Graham (Orchidaceae) micropropagadas e aclimatadas em substratos com fibra de coco. **Pesquisas Botânica**, 65: 293-303.
- SCHNEIDERS, D.; PESCADOR, R.; BOOZ, M. R.; SUZUKI, R. M. 2012. Germinação, crescimento e desenvolvimento *in vitro* de orquídeas (*Cattleya* spp., Orchidaceae). **Revista Ceres**, 59: 185-191.
- SCHNITZER, J. A.; FARIA, R. T.; VENTURA, M. U.; SORACE, M. 2010. Substratos e extrato pirolenhoso no cultivo de orquídeas brasileiras *Cattleya intermedia* (John Lindley) e *Miltonia clowesii* (John Lindley) (Orchidaceae). **Acta Scientiarum. Agronomy**, 32(1): 139-143.
- SILVA, J. B. F.; SILVA, M. F. F. 1998. **Orquídeas Nativas da Amazônia: O gênero *Catasetum* L. C. Rich ex Kunth**. Pará: Museu Goeldi.
- SOUZA, F. X. 1993. Casca de arroz carbonizada: um substrato para a propagação de plantas. CNPAI/EMBRAPA, **Revista Lavoura Arrozeira**, 46: 11.
- ULISSES, C.; SOARES, G. 2013. **Aclimatização de mudas de orquídeas na agricultura familiar: Biotecnologia, gestão e Inovação na floricultura em Pernambuco**. Recife: Editora FASA.
- VALENCIA, W. H; JARDIM, M. A. G. 2014. Aproveitamento de substratos orgânicos no cultivo de orquídeas nativas da APA Ilha do Combu, Belém, Pará, Brasil. **Ingenierías & Amazonia**, 7(1): 23-30.
- YAMAMOTO, L. Y.; SORACE, M.; FARIA, R. T.; TAKAHASHI, L. S.; SCHNITZER, J. A. 2009. Substratos alternativos ao xaxim no cultivo do híbrido primário *Miltonia regnellii* Rchb. f. x *Oncidium concolor* Hook. (Orchidaceae). **Semina: Ciências Agrárias**, 30: 1035-1042.