

# Resíduos agrícolas e argila expandida no cultivo da orquídea *Oncidium baueri* Lindl.

## Agricultural residues and expanded clay in *Oncidium baueri* Lindl. orchid cultivation

Matheus Marchezi Mora<sup>1</sup>; Adriane Marinho de Assis<sup>2</sup>; Lilian Yukari Yamamoto<sup>3</sup>;  
Kathia Fernandes Lopes Pivetta<sup>4</sup>; Ricardo Tadeu de Faria<sup>5\*</sup>

### Resumo

Para o cultivo de orquídeas em recipientes é fundamental a seleção do substrato correto, visto que este influenciará a qualidade do produto final, servindo como suporte ao sistema radicular das plantas. O presente trabalho teve como objetivo avaliar diferentes resíduos agrícolas e argila expandida no cultivo da orquídea *Oncidium baueri* Lindl. As plantas foram submetidas aos tratamentos: casca de pinus + casca de arroz carbonizada; casca de pinus + casca de café; casca de pinus + fibra de coco; casca de noz pecã; argila expandida; fibra de coco; casca de café; casca de arroz carbonizada; e casca de pinus. Após 11 meses da instalação do experimento foram avaliadas as variáveis: altura da parte aérea; diâmetro do maior pseudobulbo; número de brotos; massa fresca da parte aérea; comprimento da maior raiz; número de raízes; massa fresca das raízes; massa seca das raízes; condutividade elétrica; pH e capacidade de retenção de água dos substratos. Exceto a argila expandida, os demais substratos apresentaram resultados satisfatórios em uma ou mais características avaliadas. Destacando-se entre estes os substratos casca de pinus + casca de café e casca de pinus + fibra de coco, que favoreceram a maioria das características vegetativa e radicular da orquídea. As misturas de casca de pinus + casca de café e casca de pinus + fibra de coco propiciaram os melhores resultados no desenvolvimento vegetativo e radicular da orquídea *Oncidium baueri* e a argila expandida não apresentou resultados favoráveis no cultivo dessa espécie.

**Palavras-chave:** Orchidaceae, substrato, orquídea epífita, substratos alternativos

### Abstract

For orchid cultivation in containers is essential to select the right substrate, since this will influence the quality of the final product, it serve as a support for the root system of the plants. This study aimed to evaluate different agricultural residues and expanded clay in *Oncidium baueri* Lindl. orchid cultivation. The plants were subjected to treatments: pinus husk + carbonized rice husk, pinus husk + coffee husk, pinus husk + fibered coconut, pecan nut husk, expanded clay, fibered coconut, coffee husk, carbonized rice husk, pinus husk. After eleven months of the experiment, the following variables were evaluated: plant height; largest pseudo-bulb diameter; number of buds; shoot fresh dry matter; the longest root length; number of roots; root fresh matter; root dry matter; and electric conductivity; pH and water retention capacity of the substrates. Except the expanded clay, the other substrates showed satisfactory

<sup>1</sup> Engº Agrº, Universidade Estadual de Londrina, UEL, Londrina, PR. E-mail: matheus\_marchezi@hotmail.com

<sup>2</sup> Engº Agrº, Prof. Dr., Deptº de Agronomia, Universidade Federal de Pelotas, UFPel, Pelotas, RS. E-mail: agroadri@ig.br

<sup>3</sup> Engº Agrº, Discente do Curso de Doutorado em Agronomia, UEL, Londrina, PR. E-mail: lilianyamamoto@yahoo.com.br

<sup>4</sup> Engº Agrº, Prof. Dr., Deptº de Produção Vegetal, Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, UNESP, Jaboticabal, SP. Bolsista Produtividade do CNPq. E-mail: kathia@fcav.unesp.br

<sup>5</sup> Engº Agrº, Prof. Dr., Deptº de Agronomia, UEL, Londrina, PR. Bolsista Produtividade do CNPq. E-mail: faria@uel.br

\* Autor para correspondência

results in one or more traits. Standing out among these substrates pinus husk + coffee husk and pine bark + fibered coconut, which favored the most vegetative and root characteristic of the orchid. The mixture of pinus husk + coffee husk and pinus husk + fibered coconut, provided the best results in vegetative and root growth of the orchid *Oncidium baueri* and the expanded clay did not show favorable results in the cultivation of this species.

**Key words:** Orchidaceae, substrate, epiphytic orchid, alternative substrates

## Introdução

O gênero *Oncidium* é composto por 315 espécies, sendo encontradas 94 espécies nativas no Brasil, dentre as quais, o *Oncidium baueri* apresenta grande potencial ornamental em projetos paisagísticos e como flor de corte (FARIA et al., 2006; FERRAREZI; VIEIRA; FARIA, 2007). Para o cultivo da orquídea em escala comercial torna-se necessário a seleção de substratos com algumas características que favoreçam o desenvolvimento vegetativo e o florescimento, tais como: aeração; capacidade de retenção de água e nutrientes; fácil manejo; baixo custo; durabilidade; pH adequado e ser isento de fitopatógenos (KÄMPF, 2000; FERNANDES; CORÁ; BRAZ, 2006; YAMAKAMI et al., 2006; ASSIS et al., 2008, FARIA; ASSIS; CARVALHO, 2010).

O xaxim (*Dicksonia sellowiana* Hook) foi o substrato mais utilizado para o cultivo destas plantas; entretanto, a sua exploração está proibida, devido ao risco de extinção. Dessa forma, vários resíduos agrícolas foram testados, podendo ser citados a fibra de coco, o pó de coco, o pó de bagaço de cana-de-açúcar, a casca de pinus, a casca de arroz carbonizada, a casca de café e a semente de amendoira, que propiciaram resultados satisfatórios no desenvolvimento das orquídeas epífitas (COLOMBO et al., 2005; ASSIS et al., 2008; LONE et al., 2008; YAMAKAMI; FARIA; STENZEL, 2009; SANTOS; TEIXEIRA, 2010; YAMAMOTO et al., 2009; ASSIS et al., 2011).

Além dos materiais testados como alternativa ao xaxim, outros resíduos agrícolas podem ser aproveitados como substratos no cultivo de plantas, afim de reduzir o acúmulo dos mesmos no ambiente, como é o caso da casca de noz pecã, que é um

subproduto de difícil degradação (BRASIL et al., 2007). O aproveitamento de resíduos da agroindústria disponíveis na região, além de auxiliar na redução do acúmulo no ambiente, representam perdas de matéria-prima e energia, exigindo investimentos significativos para controlar a poluição (LIMA et al., 2007; PELIZER; PONTIERI; MORAES, 2007). Outro material que pode ser utilizado como substrato é a argila expandida, a qual apresenta boa aeração, excelente drenagem, estabilidade de forma e volume (FARIA; ASSIS; CARVALHO, 2010).

Em estudo realizado por Barbosa, Martinez e Kampf (1999) e Lima (2012) com cultivo sem solo de crisântemo (*Chrysanthemum* sp.) e orquídea *Cyrtopodium cardiochilum*, respectivamente, a argila expandida proporcionou resultados satisfatórios.

Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar após onze meses, diferentes resíduos agrícolas e argila expandida como substrato no cultivo da orquídea *Oncidium baueri*.

## Material e Métodos

O experimento foi realizado no período de outubro de 2009 a setembro de 2010 no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Estadual de Londrina (UEL) – PR, localizada a 23°23' de latitude Sul e 51°11' de longitude Oeste e altitude média de 566m. Segundo a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo Cfa (subtropical úmido).

Foram utilizadas duas plantas de *Oncidium baueri* Lindl por vaso, com dois anos de idade e altura média da parte aérea de 23,8 ± 2 cm, com seis a oito pseudobulbos, sendo as raízes podadas a 2,0 cm de comprimento. As plantas foram transplantadas em

vasos de polipropileno de coloração preta, com 10,5 cm de altura, 12,5 cm de diâmetro e quatro orifícios na base. Para favorecer a drenagem e a aeração do sistema radicular, foi acondicionada uma camada de argila expandida no fundo dos vasos.

Os tratamentos consistiram dos seguintes substratos: T1) casca de pinus + casca de arroz carbonizada; T2) casca de pinus + casca de café; T3) casca de pinus + fibra de coco (Padrão 11 – Amafibra®); T4) casca de noz pecã; T5) argila expandida; T6) fibra de coco; T7) casca de café; T8) casca de arroz carbonizada; T9) casca de pinus. Nos tratamentos 1, 2 e 3 as misturas foram combinadas na proporção 1:1 (v/v).

A fibra de coco utilizada foi da marca comercial Amafibra®, padrão 11, enquanto a casca de pinus apresentava tamanho médio de 1,0 cm e a argila expandida possuía dimensões de 2,0 a 3,0 cm. A casca de noz pecã foi triturada manualmente em tamanhos de  $2,0 \pm 0,5$  cm.

A cada 30 dias foi realizada a adubação foliar com a formulação N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O (10:10:10), na concentração de 1,0 g L<sup>-1</sup>, sendo aplicados 50 mL por vaso. A cada três meses efetuou-se a adubação orgânica, utilizando uma mistura de farinha de osso e torta de mamona (1:1 v/v), aplicando-se 1,0 g por vaso. A irrigação por aspersão foi realizada duas vezes ao dia, no período da manhã e no período da tarde, durante dez minutos.

Os vasos foram mantidos em bancadas suspensas no viveiro, protegido com tela de polipropileno de coloração preta, com retenção de 50% do fluxo de radiação solar, sendo a temperatura mantida em  $25 \pm 5^\circ\text{C}$  e umidade relativa do ar de 50 a 60%.

Após 11 meses da instalação do experimento foram avaliadas as variáveis: altura da parte aérea (cm) – (APA); diâmetro do maior pseudobulbo (cm) – (DMP); número de brotos (NB); massa fresca da parte aérea (g) – (MPA); comprimento da maior raiz (cm) – (CMR); número de raízes (NR); massa fresca das raízes (g) – (MFR) e massa seca das raízes (g) – (MSR). Para os substratos foram avaliadas as

variáveis: condutividade elétrica (CE), potencial hidrogeniônico em água (pH) e capacidade de retenção de água (CRA).

Foi utilizada régua graduada para medir o comprimento da parte aérea e da maior raiz, paquímetro para medição do diâmetro do maior pseudobulbo e balança analítica para aferir a massa da parte aérea, massa fresca das raízes e massa seca das raízes. Para secagem das raízes, as mesmas foram mantidas em estufa a 60°C por 24 horas. A determinação da condutividade elétrica ( $\mu\text{S cm}^{-1}$ ) – (CE), pH e capacidade de retenção de água ( $\text{ml L}^{-1}$ ) – (CRA) foi realizada conforme Kämpf, Takane e Siqueira (2006).

O delineamento utilizado experimental foi o inteiramente casualizado. Foram nove tratamentos e dez repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância. Para a variável número de brotos os dados foram transformados pela constante  $\sqrt{x+1}$ , sendo que as médias apresentadas não são as transformadas.

## Resultados e Discussão

Na altura da parte aérea a maior média foi obtida no substrato casca de pinus misturado com casca de café, não diferindo estatisticamente dos substratos casca de pinus puro e na mistura deste com a fibra de coco, tampouco com a casca de café pura. No entanto, a menor média foi registrada na argila expandida, embora não tenha diferido ( $p>0,05$ ) dos substratos casca de pinus misturado com casca de arroz carbonizada, casca de noz pecã e fibra de coco (Tabela 1). Assis et al. (2008), em estudo com a mesma espécie, relataram que o crescimento da parte aérea das mudas cultivadas nos substratos coco em pó e na mistura de coco desfibrado + coco em pó foi semelhante ao das cultivadas em xaxim, indicando o potencial desses substratos. Em experimento com híbrido de *Cattleya* (Orchidaceae), Yamakami et al. (2006) observaram melhores resultados para a altura da parte aérea utilizando a fibra de coco,

casca de pinus e em combinação com casca de arroz carbonizada em diferentes proporções. Para a orquídea *Dendrobium nobile* Lindl. Assis et al. (2005) e Moraes, Cavalcante e Faria (2002) verificaram desenvolvimento satisfatório da parte aérea quando cultivadas em coco em pó e na

mistura de plantmax® + carvão vegetal + isopor moído, respectivamente. Em contrapartida, Assis et al. (2011) não constataram diferença entre os substratos para o híbrido da orquídea (*C. forbesii* x *C. labiata*) x *C. labiata*.

**Tabela 1.** Média dos tratamentos referentes à avaliação da altura da parte aérea (APA), diâmetro do maior pseudobulbo (DMP), número de brotos (NB), massa fresca da parte aérea (MPA), comprimento da maior raiz (CMR), número de raízes (NR), massa fresca das raízes (MFR) e massa seca das raízes (MSR) de plantas de *Oncidium baueri* Lindl., após 11 meses do início do experimento.

Tratamento*	APA (cm)	DMP (cm)	NB**	MPA (g)	CMR (cm)	NR	MFR (g)	MSR (g)
T1	37,0 bcd	3,3 bc	2,3 a	82,3 ab	28,1 a	54,4 ab	18,4 a	1,6 a
T2	50,0 a	4,1 a	3,7 a	108,3 a	26,4 ab	54,5 ab	16,6 a	1,4 abc
T3	39,6 abc	3,5 abc	2,3 a	89,0 ab	21,9 abc	57,9 ab	15,1 ab	1,5 ab
T4	35,2 bcd	3,5 abc	2,7 a	64,5 bc	21,9 abc	74,2 a	7,9 cd	0,9 bcde
T5	27,3 d	2,5 d	2,9 a	38,8 c	14,8 c	44,7 b	4,5 d	0,6 e
T6	30,3 cd	3,2 cd	2,3 a	62,6 bc	19,5 abc	49,6 ab	7,3 cd	0,9 cde
T7	39,7 abc	3,9 ab	2,9 a	104,9 a	13,9 c	64,2 ab	8,7 bcd	0,8 de
T8	37,9 bc	3,1 cd	1,7 a	75,1 ab	17,9 bc	53,9 ab	13,2 abc	1,2 abcd
T9	42,2 ab	2,9 cd	2,0 a	69,4 bc	18,1 bc	53,3 ab	9,5 bcd	0,9 bcde
CV (%)	19,3	15,1	27,4	30,8	32,9	31,9	43,2	37,5

Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

\* T1: casca de pinus + casca de arroz carbonizada; T2: casca de pinus + casca de café; T3: casca de pinus + fibra de coco; T4: casca de noz pecã; T5: argila expandida; T6: fibra de coco; T7: casca de café; T8: casca de arroz carbonizada; T9: casca de pinus.

\*\* Dados transformados para  $\sqrt{x+1}$ .

Fonte: Elaboração dos autores.

Com relação ao diâmetro do maior pseudobulbo, o substrato casca de pinus misturado com casca de café proporcionou a maior média, não diferindo estatisticamente dos substratos casca de pinus misturado com fibra de coco, casca de noz pecã e casca de café. As plantas cultivadas na argila expandida apresentaram o menor diâmetro, não diferindo em relação aos substratos fibra de coco, casca de arroz carbonizada e casca de pinus (Tabela 1). Em estudos realizados por Moraes, Cavalcante e Faria (2002), utilizando a mistura de plantmax® + carvão vegetal + isopor moído, e Assis et al. (2005), testando coco em pó, no cultivo de *Dendrobium nobile* Lindl., resultados satisfatórios foram verificados para o desenvolvimento do diâmetro do pseudobulbo. De acordo com Assis et al. (2003), o pseudobulbo

exerce um importante papel na demanda energética da planta, uma vez que armazena água e carboidratos para o desenvolvimento da planta.

No que diz respeito ao número de brotos, não houve diferença entre os substratos testados (Tabela 1). Em estudo com as orquídeas *Brassocattleya pastoral* ‘Rosa’ e *Miltonia regnelli* Rchb.f. x *Oncidium crispum* L., Yamakami, Faria e Stenzel (2009), não verificaram diferença entre os substratos a base de fibra de coco, casca de pinus, carvão vegetal e casca de arroz carbonizada para o número de brotação. Entretanto, Assis et al. (2008) relataram resultados satisfatórios para esta variável cultivando *Oncidium baueri* Lindl. em coco desfibrado. Segundo esses autores, quanto maior o número de brotos, maior será o número de flores, sendo esta

uma variável importante na comercialização das orquídeas.

Quanto a massa fresca da parte aérea (MFPA), as plantas cultivadas na argila expandida apresentaram a menor média, diferindo estatisticamente da mistura de casca de pinus com casca de arroz carbonizada, casca de café e fibra de coco, bem como da casca de café e casca de arroz carbonizada, que proporcionaram as maiores médias (Tabela 1). Yamakami et al. (2006), avaliando o cultivo da orquídea *Cattleya labiata* × *Cattleya forbesii* obtiveram resultados superiores com relação à massa fresca total, utilizando a fibra de coco pura e a mistura de casca de pinus com casca de arroz carbonizada. Colombo et al. (2005) relataram que o pó de coco foi o mais eficiente na aclimatização da *Cattleya chocolate drop* × (*C. guttata* × *L. tenebrosa*).

Para o comprimento da maior raiz, as menores médias foram registradas nos substratos argila expandida e casca de café, diferindo estatisticamente da mistura da casca de pinus com casca de arroz carbonizada e casca de café (Tabela 1). Para a orquídea *Brassolaeliocattleya BLC. Cattleya drumbeat triumph* × *Brassolaeliocattleya Cattleya pastoral*, Meurer et al. (2008) relataram desenvolvimento satisfatório das raízes mediante a utilização de bagaço de cana-de-açúcar. Para o cultivo do híbrido de *Cattleya*, Yamakami et al. (2006) concluíram que a fibra de coco favoreceu o desenvolvimento de raízes.

Com relação ao número de raízes, a argila expandida foi inferior estatisticamente à casca de noz pecã, cujas plantas apresentaram maior número de raízes; porém, não diferiu em relação aos demais substratos testados (Tabela 1). Moraes, Cavalcante e Faria (2002), estudando diferentes substratos para aclimatização de *Dendrobium nobile* Lindl., constataram que a mistura plantmax® + carvão vegetal + isopor moído propiciaram os melhores resultados quanto ao número de raízes. No cultivo do híbrido de *Cattleya* com substratos alternativos

ao xaxim, Yamakami et al. (2006) concluíram que a fibra de coco favoreceu o desenvolvimento das raízes.

Para a variável massa fresca das raízes, a mistura de casca de pinus com casca de arroz carbonizada e casca de café propiciou as maiores médias, não diferindo estatisticamente dos substratos casca de pinus misturado com fibra de coco e da casca de arroz carbonizada pura (Tabela 1). Por outro lado, a menor média foi constatada na argila expandida, a qual não diferiu dos substratos casca de noz pecã, fibra de coco, casca de café e casca de pinus. Pode-se inferir que o maior número de raízes propicia uma maior absorção de água e nutrientes; conseqüentemente, poderá possibilitar o maior desenvolvimento vegetativo, além da maior massa de matéria fresca e seca.

Quanto à variável massa seca das raízes (MSR), a maior média foi observada na mistura da casca de pinus com casca de arroz carbonizada, não diferindo dos substratos casca de pinus em mistura com casca de café e fibra de coco e casca de arroz carbonizada pura, sendo a menor média registrada na argila expandida, a qual não diferiu daquelas orquídeas plantadas nos substratos casca de noz pecã, fibra de coco, casca de café e casca de pinus (Tabela 1). Assis et al. (2005), analisando a influência de substratos à base de coco para o cultivo da orquídea *Dendrobium nobile* Lindl., obtiveram menor peso de MSR de plantas cultivadas em coxim puro, concluindo que tanto o coco desfibrado, como a mistura de coxim com coco em pó podem substituir o xaxim. No entanto, Assis et al. (2008), avaliando a orquídea *Oncidium baueri* Lindl. em substratos a base de coco, não obtiveram resultados satisfatórios quanto ao peso de MSR utilizando coxim, coxim + coco em pó e coxim + coco desfibrado, quando comparados ao xaxim.

Com relação ao pH do substratos, verificou-se uma variação entre 5,2 e 7,0 (Tabela 2). Segundo Kämpf (2000), o valor ideal de pH para o cultivo de orquídeas epífitas, está na faixa de 5,0 a 6,5.

No entanto, Rober e Schaller (1985) descreveram que a faixa considerada ideal para o cultivo do gênero *Oncidium* é de 5,5 a 6,5. Desta forma, observa-se que apenas os substratos casca de pinus na mistura com casca de café e casca de noz pecã apresentaram valores de pH dentro da faixa indicada para o desenvolvimento do gênero *Oncidium*.

Entretanto, essa variação de pH não interferiu no desenvolvimento das plantas na maioria dos tratamentos testados. Da mesma forma, Assis et al. (2011) relataram que valores de pH superior ao recomendado não interferiram no desenvolvimento de (*C. forbesii* × *C. labiata*) × *C. labiata*.

**Tabela 2.** Valores médios de potencial hidrogeniônico (pH), condutividade elétrica (CE) e capacidade de retenção de água (CRA) nos diferentes substratos, após 11 meses do início do experimento.

Tratamento*	pH	CE ( $\mu\text{S cm}^{-1}$ )	CRA ( $\text{ml L}^{-1}$ )
T1	5,4 d	202,8 c	2,9 d
T2	6,1 c	339,6 b	0,6 f
T3	5,2 d	253,6 bc	4,2 b
T4	6,3 c	29,4 d	0,7 f
T5	6,8 b	23,2 d	0,6 f
T6	6,6 b	32,8 d	0,8 f
T7	7,0 a	478,3 a	3,5 c
T8	6,7 b	331,6 b	4,9 a
T9	5,2 d	202,0 c	1,6 e
CV (%)	1,16	27,8	

Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

\* T1: casca de pinus + casca de arroz carbonizada; T2: casca de pinus + casca de café; T3: casca de pinus + fibra de coco; T4: casca de noz pecã; T5: argila expandida; T6: fibra de coco; T7: casca de café; T8: casca de arroz carbonizada; T9: casca de pinus.

Fonte: Elaboração dos autores.

De acordo com Kämpf, Takane e Siqueira (2006), o pH é uma propriedade química de suma importância, afetando a disponibilidade de nutrientes e alguns processos fisiológicos das plantas. O pH final nas misturas dos substratos vai depender da capacidade de tamponamento de cada um dos substratos e suas interações (KÄMPF, 2000).

Os valores de pH para o substrato fibra de coco variaram entre 5,2 e 6,6. Valores semelhantes foram obtidos por Yamamoto et al. (2009), em cultivo de *Miltonia regnelli* Rchb.f. × *Oncidium concolor* Hook. Da mesma forma, em experimento realizado por Bezerra et al. (2001) e Lacerda et al. (2006), foram registrados valores entre 6,3 e 6,7 no substrato pó de coco. Em estudo com *Brassocattleya pastoral* 'Rosa' e *Miltonia regnelli* × *Oncidium crispum*, ,

Yamakami, Faria e Stenzel (2009) observaram que o substrato casca de arroz carbonizada apresentou valores de pH de 5,7 e 5,8, respectivamente, o que não prejudicou o desenvolvimento das plantas.

Quanto à condutividade elétrica foram constados valores entre 23,2  $\mu\text{S cm}^{-1}$ , na argila expandida e 478,3  $\mu\text{S cm}^{-1}$ , na casca de café (Tabela 2). Ressalta-se a avaliação da condutividade elétrica é de fundamental importância, pois indica a concentração salina do meio onde as raízes da planta irão crescer. Condições de altas concentrações salinas acarretam a perda de água pelas raízes, podendo causar manchas nas folhas (FARIA; ASSIS; CARVALHO, 2010). Conforme Takane, Faria e Altafin (2006), valor de salinidade superior a 500,0  $\mu\text{S cm}^{-1}$  é elevado para orquídeas epífitas. Dessa forma, os substratos testados no presente trabalho

apresentaram salinidade na faixa tolerada para estas orquídeas. Em estudo realizado por Yamakami, Faria e Stenzel (2009) com substratos como fibra de coco, casca de arroz carbonizada, carvão vegetal e casca de *Pinus* no cultivo de *Brassocattleya pastoral* 'Rosa' e *Miltonia regnelli* x *Oncidium crispum*, a condutividade elétrica variou de 73,3 a 98,3  $\mu\text{S cm}^{-1}$ .

Wang e Gregg (1994) realizaram trabalhos e avaliaram a condutividade elétrica em substratos em que foram plantadas orquídeas *Phalaenopsis* sp.; porém, não conseguiram estimar como o aumento da salinidade influenciava no desenvolvimento dessas orquídeas. Para Graziano et al. (1995) e Handreck e Black (1999), a salinidade do substrato pode variar em função da adubação de base ou do conteúdo natural de sais presentes no substrato. Visto que a adubação do presente experimento foi da mesma forma para todos os substratos, as diferenças na condutividade elétrica observadas, provavelmente, foram causadas pelo conteúdo natural de sais dos substratos.

Para a capacidade de retenção de água notou-se grande variação entre os substratos avaliados, com valores de 4,92 mL L<sup>-1</sup> para a casca de arroz carbonizada a 0,56 mL L<sup>-1</sup> para a argila expandida. Observou-se ainda que as médias dos substratos casca de pinus misturado casca de café, casca de noz pecã e fibra de coco não diferiram estatisticamente da argila expandida. Embora a mistura de casca de pinus com casca de café tenha apresentando baixa capacidade de retenção de água, mostrou-se satisfatória com relação às características avaliadas da parte aérea e radicular das plantas. De acordo com Kämpf, Takane e Siqueira (2006), a capacidade de retenção de água é uma variável de suma importância, uma vez que a mesma afeta a frequência de irrigação e dessa forma, o seu conhecimento auxilia o produtor na adoção do manejo adequado da irrigação.

Em síntese, verifica-se que a maioria dos substratos testados apresentaram resultados satisfatórios em uma ou mais características

avaliadas. Entretanto, dentre esses, destacam-se os substratos casca de pinus misturado com casca de café e fibra de coco, que propiciaram os melhores resultados no desenvolvimento vegetativo e radicular da orquídea *Oncidium baueri*.

## Conclusão

As misturas de casca de pinus com café e fibra de coco são as mais indicadas no cultivo de *Oncidium baueri* e a argila expandida não apresentou resultados favoráveis no cultivo desta espécie.

## Referências

- ASSIS, A. M.; COLOMBO, L. A.; FARIA, R. T.; FONSECA, I. C. B. Longevidade pós-colheita de pseudobulbos com flores de *Dendrobium nobile* (Orchidaceae). *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental*, Campinas, v. 9, n. 1, p. 85-87, 2003.
- ASSIS, A. M.; FARIA, R. T.; COLOMBO, L. A.; CARVALHO, J. F. R. P. Utilização de substratos à base de coco no cultivo de *Dendrobium nobile* Lindl. (Orchidaceae). *Acta Scientiarum*, Maringá, v. 27, n. 2, p. 255-260, 2005.
- 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 Agrotecnologia*, Lavras, v. 32, n. 3, p. 981-985, 2008.
- 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. Cultivo de orquídea em substratos à base de casca de café. *Bragantia*, Campinas, v. 70, n. 3, p. 544-549, 2011.
- BARBOSA, J. G.; MARTINEZ, H. E. P.; KAMPF, A. N. Acúmulo de macronutrientes em plantas de crisântemo sob cultivo hidropônico em argila expandida para flor-de-corte. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 34, n. 4, p. 593-601, abr. 1999.
- BEZERRA, F. C.; ROSA, M. F.; BRÍGIDO, A. K. L.; NORÕES, E. R. V. Utilização de pó de coco como substrato de enraizamento para estacas de crisântemo. *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental*, Campinas, v. 7, n. 2, p. 129-134, 2001.
- BRASIL, J. L.; VAGHETTI, J. C. P.; ROYER, B.; SANTOS JÚNIOR, A. A.; SIMON, N. M.; PAVAN, F. A.; DIAS, S. L. P.; LIMA, E. C. Planejamento estatístico de experimentos como uma ferramenta para otimização

- das condições de biossorção de Cu (II) em batelada utilizando-se casca de nozes pecã como biossorvente. *Química Nova*, São Paulo, v. 30, n. 3, p. 548-553, 2007.
- COLOMBO, L. A.; FARIA, R. T.; ASSIS, A. M.; FONSECA, I. C. B. 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.
- FARIA, R. T.; ASSIS, A. M.; CARVALHO, J. F. R. P. *Cultivo de orquídeas*. Londrina: Mecenas, 2010. 208 p.
- FARIA, R. T.; DALIO, R. J. D.; UNEMOTO, L. K.; SILVA, G. L. Propagação *in vitro* de *Oncidium baueri* Lindl. (Orchidaceae) sem uso de ágar. *Acta Scientiarum*, Maringá, v. 28, n. 1, p. 71-74, 2006.
- FERNANDES, C.; CORÁ, J. E.; BRAZ, L. T. Desempenho de substratos no cultivo do tomateiro do grupo cereja. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 24, n. 1, p. 42-46, 2006.
- FERRAREZI, E.; VIEIRA, A. O. S.; FARIA, R. T. *Orquídeas: o gênero Oncidium no Paraná*. Londrina: EDUEL, 2007. 120 p.
- GRAZIANO, T. T.; DEMATTE, J.; VOLPE, C.; PERECIN, D. Interação entre substratos e fertirrigação na germinação e na produção de mudas *Tagetes patula* L. (Compositae). *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental*, Campinas, v. 1, n. 2, p. 78-85, 1995.
- HANDRECK, K. A.; BLACK, N. *Growing media for ornamental plants and flowers*. Sydney: University of New South Wales Press, 1999. 448 p.
- KÄMPF, A. N. *Produção comercial de plantas ornamentais*. Guaíba: Agropecuária, 2000. 254 p.
- KÄMPF, A. N.; TAKANE, R. J.; SIQUEIRA, P. T. V. *Floricultura: técnicas de preparo de substratos*. Brasília: LK Editora e Comunicação, 2006. 132 p.
- LACERDA, M. R.; PASSOS, M. A. A.; RODRIGUES, J. J. V.; BARRETO, L. P. Características físicas e químicas de substratos à base de pó de coco e resíduo de sisal para produção de mudas de sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth). *Revista Árvore*, Viçosa, v. 30, n. 2, p. 163-170. 2006.
- LIMA, B. V. *Subsídios para o manejo cultural e fitopatológico de *Cyrtopodium cardiochilum* (Orchidaceae)*. 2012. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.
- LIMA, J. D.; MORAES, W. S.; MENDONÇA, J. C.; NOMURA, E. S. Resíduos da agroindústria de chá preto como substrato para produção de mudas de hortaliças. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 37, n. 6, p. 1609-1613, 2007.
- 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*, Maringá, v. 30, n. 4, p. 465-469, 2008.
- MEURER, F. M.; BARBOSA, C.; ZONETTI, P. C.; MUNHOZ, R. E. F. Avaliação do uso de bagaço de cana-de-açúcar como substrato no cultivo de mudas de orquídeas. *Revista de Saúde e Biologia*, Campo Mourão, v. 3, n. 2, p. 45-50, 2008.
- MORAES, L. M.; CAVALCANTE, L. C. D.; FARIA, R. T. Substratos para aclimatização de plântulas de *Dendrobium nobile* Lindl. (Orchidaceae) propagadas *in vitro*. *Acta Scientiarum*, Maringá, v. 24, n. 5, p. 1397-1400, 2002.
- PELIZER, L. H.; PONTIERI, M. H.; MORAES, I. O. Utilização de resíduos agro-industriais em processos biotecnológicos como perspectiva de redução do impacto ambiental. *Journal of Technology Management and Innovation*, Santiago, v. 2, n. 1, p. 118-127, 2007.
- ROBER, R.; SCHALLER, K. *Planzenernährung im gertanbau*. 3. ed. Stuttgart: ULMER, 1985. 325 p.
- SANTOS, M. N.; TEIXEIRA, M. L. F. Semente de amendoeira (*Terminalia catappa* L.) (Combretaceae) como substrato para o cultivo de orquídeas epífitas. *Acta Scientiarum*, Maringá, v. 32, n. 2, p. 339-343, 2010.
- TAKANE, R. J.; FARIA, R. T.; ALTAFIN, V. J. *Tecnologia fácil – 75: cultivo de orquídeas*. Brasília: LK, 2006. 132 p.
- WANG, Y. T.; GREGG, L. L. Médium and fertilizer affect the performance of *Phalaenopsis* during two flowers cycles. *HortScience*, Alexandria, v. 29, n. 4, p. 269-270, 1994.
- YAMAKAMI, J. K.; FARIA, R. T.; ASSIS, A. M.; REGO, L. V. Cultivo de *Cattleya* Lindley (Orchidaceae) em substratos alternativos ao xaxim. *Acta Scientiarum*, Maringá, v. 28, n. 4, p. 523-526, 2006.
- YAMAKAMI, J. K.; FARIA, R. T.; STENZEL, N. M. C. Desenvolvimento vegetativo de *Brassocattleya* pastoral ‘Rosa’ e *Miltonia regnelli* Rchb.f. x *Oncidium crispum* L. (Orchidaceae) em substratos alternativos à fibra de xaxim. *Científica*, Jaboticabal, v. 37, n. 1, p. 32-38, 2009.
- YAMAMOTO, L. Y.; SORACE, M.; FARIA, R. T.; TAKAHASHI, L. S.; SCHNITZER, J. A. Substratos alternativos ao xaxim no cultivo do híbrido primário *Miltonia regnelli* Rchb. f. x *Oncidium concolor* Hook. (Orchidaceae). *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v. 30, p. 1035-1042, 2009. Suplemento 1.