

## Doses intermediárias de Osmocote® aumentam a performance inicial de mudas de araçá

*Intermediate doses of Osmocote® increase initial performance of araçá seedlings*

**Bruno Nascimento, Aline Meneguzzi, Dionéia Felipe, Alexandra Cristina Schatz Sá, Mariane de Oliveira Pereira, Marcio Carlos Navroski**

Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, SC. Brasil. \*Autor para correspondência: brunonascimento.ef@gmail.com

### RESUMO

O araçá (*Psidium cattleianum* Sabine) é uma espécie frutífera nativa que possui importância econômica na indústria alimentícia e farmacêutica. Diante disto, há necessidade de produzir mudas de qualidade capazes de atender às demandas de mercado. Este trabalho teve como objetivo avaliar a influência do ambiente de crescimento e o uso do adubo de lenta liberação Osmocote® no desenvolvimento de mudas de araçá. Sementes de araçá foram coletadas em março de 2015 e germinadas. Depois de cerca de 90 dias, as mudas foram dispostas segundo os tratamentos que receberam. Os tratamentos consistiram em cinco doses de adubo (0; 3,0; 6,0; 9,0 e 12,0 g L<sup>-1</sup>) combinados com dois ambientes de viveiro (casa de vegetação e sombrite 50%) em esquema fatorial 5 x 2. Aos 210 dias avaliou-se altura de mudas (cm), diâmetro de colo (mm); peso seco de parte aérea e raiz (g) e índice de clorofila (SPAD). Houve interação dos fatores para a maioria das variáveis, com exceção do índice de clorofila. A dose intermediária do adubo implicou na melhor performance de crescimento de mudas em quase todas as ocasiões, assim como o ambiente sombreado. Para mudas de araçá, recomenda-se o uso de 6 mg L<sup>-1</sup> de adubo e o uso de telado de sombrite para seu crescimento.

**PALAVRAS-CHAVE:** incremento de mudas, índice de clorofila, sombra, estufa.

### ABSTRACT

Araçá (*Psidium cattleianum* Sabine) is a native fructiferous species, of great economic importance in pharmaceutical and food industry. Therefore, there is a need to produce good quality seedlings capable of meeting market demands. The objective of this work was to evaluate the influence of the environment and the use of slow release fertilizer Osmocote® on the development of araçá seedlings. Araçá seeds were collected in March 2015 and germinated. After approximately 90 days, the seedlings were arranged for the treatments. The treatments consisted of five doses of fertilizer (0; 3.0; 6.0; 9.0 e 12.0 g L<sup>-1</sup>) and two environments, greenhouse and shade house (50%) in factorial scheme 5 x 2. At 210 days, we evaluated the height of seedlings (cm); collar diameter diameter (mm); dry weight of shoot and root (g) and chlorophyll index (SPAD). There was interaction of the factors for most of the variables, with the exception of the chlorophyll index. The intermediate dose of the fertilizer implicated in the best performance of growth of seedlings in almost all the occasions, as well as the shaded environment. For araçá seedlings, the use of 6 mg L<sup>-1</sup> of fertilizer and a shade house environment are recommended for its better development.

**KEYWORDS:** seedling increment, chlorophyll index, shadow, greenhouse.

### INTRODUÇÃO

O araçá (*Psidium cattleianum* Sabine), conhecido também como araçazeiro ou araçá-vermelho, é uma espécie frutífera nativa pertencente à família Myrtaceae. Os frutos de araçazeiro têm ganhado destaque por suas características nutritivas. Além disso, o fruto da espécie pode ser beneficiado em subprodutos pela indústria alimentícia e farmacêutica (NACHTIGAL 1994), o que eleva a importância econômica da espécie e a necessidade de produção de mudas de qualidade para a comercialização.

Um dos maiores problemas encontrados nos viveiros de plantas frutíferas nativas é o alto custo de produção das mudas, principalmente devido ao longo tempo de desenvolvimento das plantas, engrandecendo gastos com insumos, mão-de-obra e equipamentos (MENDONÇA et al. 2004).

Para um bom desenvolvimento de mudas, é necessário o manejo dos nutrientes fornecidos no solo e do ambiente de crescimento. Diferentes níveis de luminosidade influenciam de forma direta no

desenvolvimento de mudas nativas (ALMEIDA et al. 2005), assim como as condições do substrato e a utilização de fertilizantes (SILVA et al. 2001).

O ambiente em que as mudas são dispostas pode afetar diretamente o seu desenvolvimento vegetal. Atualmente é recomendado o uso de estruturas teladas, não somente para proteção contra pragas e doenças, mas porque podem afetar diretamente o crescimento das plântulas, quanto a sua parte aérea, raiz e sua massa seca (MENDONÇA et al. 2008), podendo afetar também significativamente os seus níveis de clorofila.

Para a adubação de mudas nativas, é comum o uso de fertilizantes sólidos nas quantidades necessárias para atender as necessidades de nutrição. Porém, isto exige que sejam realizadas outras adubações no decorrer do desenvolvimento das plântulas (MORAES NETO et al. 2003). Em contrapartida, um dos fertilizantes mais usados atualmente para o desenvolvimento inicial de mudas é o Osmocote<sup>®</sup>, pois, devido à sua lenta liberação, permite que os nutrientes sejam disponibilizados de maneira contínua à planta, favorecendo o equilíbrio entre a fornecimento e a demanda fisiológica, minimizando os riscos de deficiência (ELLI et al. 2013).

Este trabalho teve por objetivo avaliar o desenvolvimento das mudas de araçá em condições ambientais de estufa e sombra sob a influência de doses de adubo de liberação lenta.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos no Viveiro Florestal do Centro de Ciências Agroveterinárias da Universidade do Estado de Santa Catarina (CAV/UEDESC), localizado no campus de Lages (27°47'33"S e 50°18'05"O), em Santa Catarina. O clima da região classificado como *Cfb*, mesotérmico úmido, com temperatura e sua precipitação média anual de 16 °C e 1.500 mm, respectivamente. A insolação anual média do ano de 2015 foi de 137,36, de acordo com os dados do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

Frutos de araçá foram coletados em março de 2015 do pomar de frutíferas nativas do campus universitário, sendo despulpados e suas sementes semeadas em sementeiras contendo apenas substrato comercial. Após 90 dias, as plântulas germinadas foram transferidas para sacos de polietileno com capacidade de 500 mL, contendo substrato comercial e vermiculita (3:1), com acréscimo de cinco doses do fertilizante comercial Osmocote<sup>®</sup> (19-06-10), sendo: 0; 3,0; 6,0; 9,0 e 12,0 g L<sup>-1</sup>. As mudas foram dispostas em bandejas e acondicionadas no Viveiro Florestal em dois ambientes diferentes: estufa, com temperatura média de 25 °C e umidade relativa do ar superior a 80%, e; casa de vegetação, com temperatura média de 20 °C e sombrite de 50%. Ambos possuindo irrigação controlada por microaspersão.

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado (DIC) em esquema fatorial 5 x 2, sendo fator "A" as doses do adubo e "B" os diferentes locais, com seis repetições de uma planta cada.

A avaliação final das mudas ocorreu após 210 dias da implantação do experimento, considerando as variáveis: altura (cm); diâmetro de colo (mm); biomassa seca da parte aérea (g); biomassa seca da raiz (g) e índice de clorofila total (a+b). Para a última variável foi utilizado o aparelho clorofilômetro modelo FALKER-CFL1030, sendo mensurados o terceiro par de folhas (do ápice para a base do ramo) na região medial do limbo foliar das plântulas.

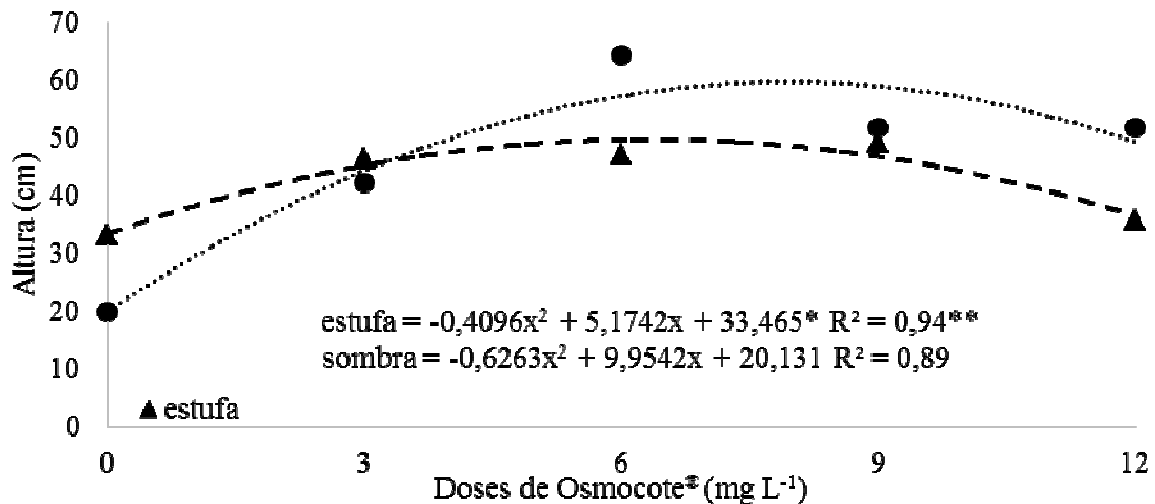
Os dados obtidos foram analisados quanto a sua normalidade e análise de variância (ANOVA) ( $p < 0,05$ ), que, se atendida a normalidade e com significância entre os tratamentos, aplicou-se teste de médias Scott-Knott ( $p < 0,05$ ) para dados qualitativos e análise de regressão polinomial para quantitativos ou de interação. As análises de comparação foram efetuadas em programa estatístico SISVAR (FERREIRA 2011). Os gráficos com as respectivas equações, valores de  $r$  ajustado ( $R^2$ ) e Máxima Eficiência Técnica (MET) foram produzidos no programa Excel.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Altura e Diâmetro de colo

Houve interação entre os fatores (doses de adubo e locais) para a altura de mudas. De acordo com o aumento da dosagem de adubo (até 6,0 g L<sup>-1</sup>), houve o melhor desenvolvimento das mudas em altura presentes no ambiente sombreado, quando comparado com a estufa, que pouco variaram (Figura 1).

A média mais elevada de altura foi obtida no ambiente de sombra na dose de 6,0 g L<sup>-1</sup> (superior a 60 cm) quando comparado com a estufa (próximo de 45 cm). As dosagens mais elevadas (9,0 e 12,0 g L<sup>-1</sup>) acabaram sendo prejudiciais para o desenvolvimento das mudas em altura em ambos ambientes. Para as mudas de sombra, a MET da dose de adubo permaneceu em 7,95 g L<sup>-1</sup>, enquanto para a estufa foi de 6,32 g L<sup>-1</sup>.



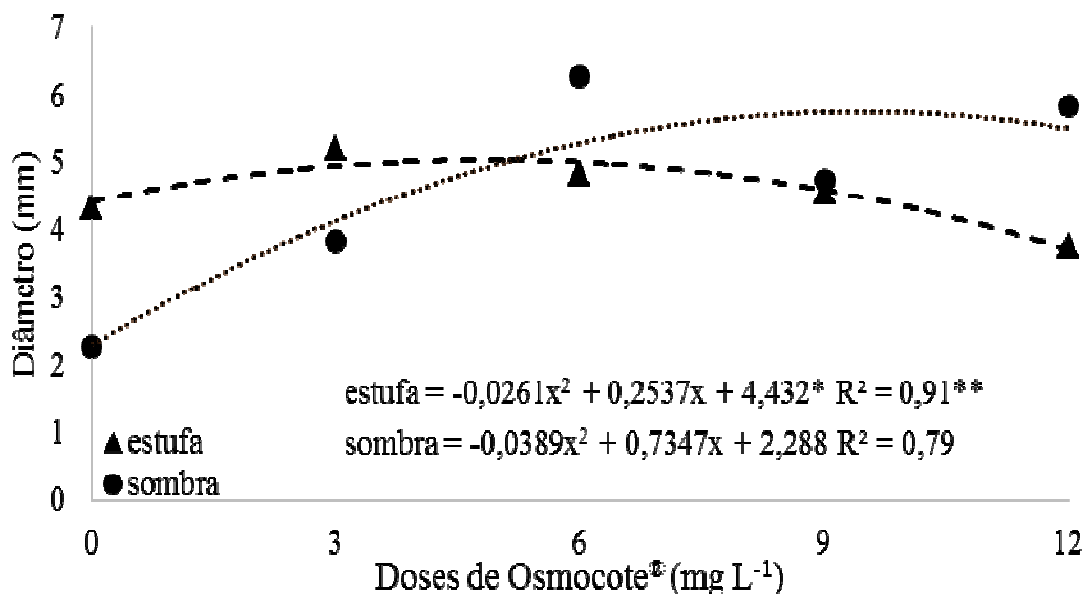
\*Cálculo de regressão determinado pelo software estatístico ( $p < 0,05$ ); \*\*Valor de R ajustado.

Figura 1. Altura (cm) de mudas de araçá de acordo com as doses do adubo Osmocote® nos ambientes de estufa e sombra.

Figure 1. Height (cm) of araçá seedlings according to doses of Osmocote® fertilizer in greenhouse and shade environments.

Tratando-se da adubação com o mesmo adubo em mudas de *Apuleia leiocarpa*, a MET para a variável altura foi de  $7,69 \text{ g L}^{-1}$  (PIAS et al. 2013). Quanto a mesma adubação em níveis medianos ( $4,3 \text{ g L}^{-1}$ ), esta apresenta ser muito eficaz no desenvolvimento de mudas de espécies de *Calycophyllum spruceanum*, aumentando significativamente sua altura (5,7 cm) (MORAES NETO et al. 2003). O mesmo ocorre para doses consideradas de médias a altas (de  $6,0 \text{ g L}^{-1}$  a  $9,0 \text{ g L}^{-1}$ ) para *Apuleia leiocarpa*, incrementando muito em altura (até 7,24 cm) em comparação a mudas não adubadas ( $0,42 \text{ cm}$ ) em mesmo período (PIAS et al. 2013).

Semelhante à variável altura, a interação entre as doses de adubo e o ambiente foi significativa, assim como a relação entre o aumento das doses de adubo (até  $6,0 \text{ g L}^{-1}$ ) e o aumento da variável, no caso o diâmetro. Os melhores resultados para ambos ambientes foram obtidos com a dose de  $6,0 \text{ g L}^{-1}$ , sendo o diâmetro superior para o ambiente sombreado ( $7,12 \text{ mm}$ ), comparado com a estufa ( $5,74 \text{ mm}$ ) (Figura 2).



\*Cálculo de regressão determinado pelo software estatístico ( $p < 0,05$ ); \*\*Valor de R ajustado.

Figura 2. Diâmetro de colo (mm) de mudas de araçá de acordo com as doses do adubo Osmocote® nos ambientes de estufa e sombra.

Figure 2. Lap diameter (mm) of araçá seedlings according to doses of Osmocote® fertilizer in greenhouse and shade environments.

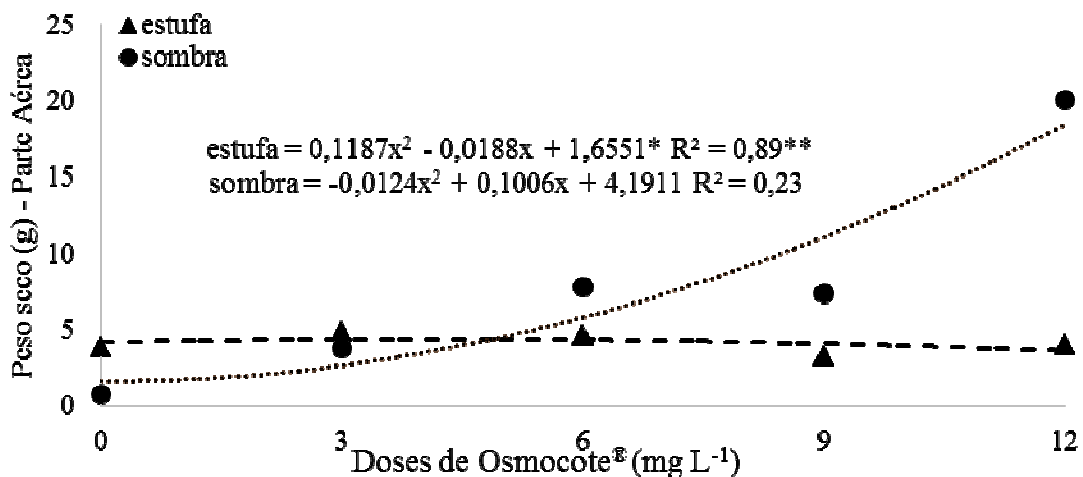
Para a MET, o ambiente de sombra apresentou a maior necessidade do adubo ( $9,44 \text{ g L}^{-1}$ ) quando relacionado ao de estufa ( $4,86 \text{ g L}^{-1}$ ). A presença de doses mais altas também afetou negativamente o desenvolvimento em diâmetro das mudas.

Para mudas de *Apuleia leiocarpa*, a quantidade de adubo para a MET para o incremento em diâmetro pode ser considerada mediana ( $7,81 \text{ g L}^{-1}$ ). Para a mesma espécie, houve incremento significativo ( $1,37 \text{ mm}$  e  $1,33 \text{ mm}$ ) considerando duas doses para esta variável, entre  $6,0 \text{ g L}^{-1}$  e  $9,0 \text{ g L}^{-1}$  (PIAS et al. 2013). A melhor dose de adubo de liberação lenta para ganho em diâmetro de mudas de diversas espécies de *Eucalyptus* é de aproximadamente  $7,5 \text{ g L}^{-1}$  (até  $1,8 \text{ mm}$ ) ao se comparar a não adubação ( $0,8 \text{ mm}$ ) (MENEGASSI et al. 2012).

Tanto a altura quanto o diâmetro de colo de mudas são fatores de elevada importância para determinação da qualidade de adubação, pois estão diretamente relacionadas a sua adaptação ao campo (DANIEL et al. 1997). Estes resultados sugerem que a melhor dose de fertilizante pode depender da espécie, demonstrado ainda que doses elevadas são prejudiciais ao desenvolvimento das mudas. Efeitos depressivos a elevados níveis de fertilização em mudas de goiabeira se devem à deficiência de zinco (Zn) devido ao excesso de nitrogênio (N), embora esta relação ainda não esteja bem explicada (CORRÊA et al. 2003).

### Peso seco – Parte Aérea e Raiz

Houve diferença significativa para a interação entre o adubo e o ambiente para o peso seco da parte aérea. Para as mudas do ambiente de estufa o peso seco da parte aérea se mostrou praticamente constante diante das doses do adubo (Figura 3).



\*Cálculo de regressão determinado pelo software estatístico ( $p < 0,05$ ); \*\*Valor de R ajustado.

Figura 3. Biomassa seca da parte aérea (g) de mudas de araçá de acordo com diferentes doses de Osmocote® e ambientes de desenvolvimento.

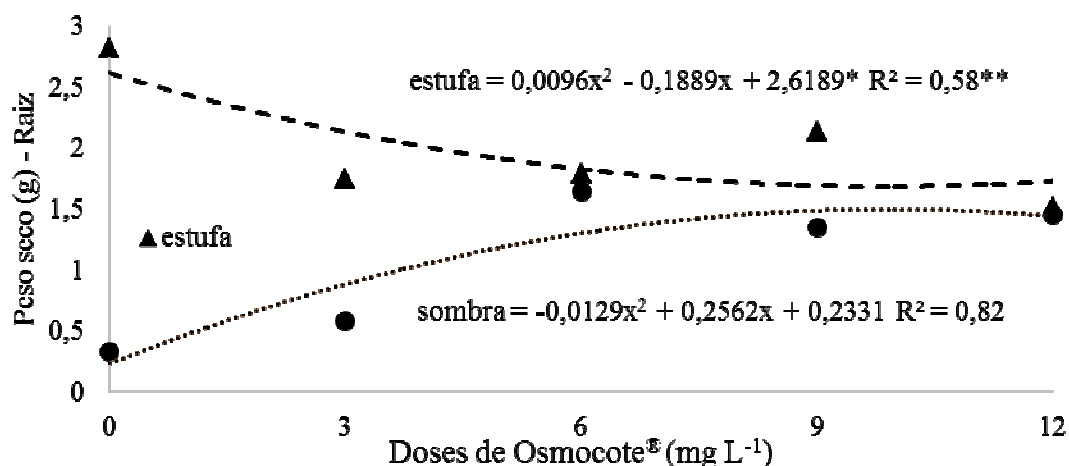
Figure 3. Dry biomass of aerial part (g) of araçá seedlings according to different doses of Osmocote® and developmental environments.

Todavia, para o ambiente de sombra, houve um incremento do peso seco da parte aérea correspondente à dose aplicada, passando de  $0,69 \text{ g}$  sem a adubação até no máximo de  $29,24 \text{ g}$  para o uso de sua maior dose ( $12,0 \text{ g L}^{-1}$ ). O valor da MET para o uso do adubo foi significativo somente para o ambiente de estufa ( $4,05 \text{ g L}^{-1}$ ).

A MET para o uso de Osmocote® quanto ao incremento de peso seco da parte aérea é de  $7,16 \text{ g L}^{-1}$  em *Apuleia leiocarpa*. Em mesma espécie, doses intermediárias (entre  $6,0 \text{ g L}^{-1}$  e  $9,0 \text{ g L}^{-1}$ ) apresentaram o maior peso (até  $18,0 \text{ g}$ ) quando comparado com a não adubação ( $4,0 \text{ g}$ ) (PIAS et al. 2013). Somente doses superiores a  $6,42 \text{ g L}^{-1}$  deste adubo apresentam favorecer o aumento de peso (até  $1,52 \text{ g}$ ) em mudas de *Eucalyptus grandis* (MORAES NETO et al. 2003).

Para a biomassa seca de raiz, se percebe que no ambiente de estufa houve uma diminuição dos resultados de acordo com o aumento da dose do adubo seguida da sua estabilização, ocorrendo inicialmente o inverso no ambiente sombreado, aumentando e também estabilizando (Figura 4).

Para as mudas presentes na estufa, o maior peso seco da raiz ( $3,85 \text{ g}$ ) foi observado na ausência do adubo. Para sombra, o maior peso seco de raiz ( $2,02 \text{ g}$ ) foi observado na dose de  $6,0 \text{ mg L}^{-1}$ . O valor da MET somente foi significativo para o ambiente sombreado ( $9,93 \text{ g L}^{-1}$ ).



\*Cálculo de regressão determinado pelo software estatístico ( $p < 0,05$ ); \*\*Valor de R ajustado.

Figura 4. Biomassa seca da raiz (g) de mudas de araquá de acordo com diferentes doses de Osmocote® e ambientes de desenvolvimento.

Figure 4. Dry biomass of root (g) of araquá seedlings according to different doses of Osmocote® and developmental environments.

Há um decréscimo contínuo na massa seca da raiz de acordo com o aumento da dosagem do mesmo adubo em *Apuleia leiocarpa* (de aproximadamente 8,7 g para 6,0 g) (PIAS et al. 2013). Semelhantemente ao peso seco da parte aérea, somente doses superiores a 6,42 g L<sup>-1</sup> aumentam significativamente o peso seco de raízes (até 0,34 g) em mudas de *Eucalyptus grandis* (MORAES NETO et al. 2003).

O maior desenvolvimento de raízes em mudas está diretamente ligado às condições nutricionais do substrato, em que quanto mais escassos os nutrientes maiores tendem a ser as raízes (MAESCHNER et al. 1996). Isto sendo evidenciado para as mudas presentes em estufa, que apresentaram maior massa seca de raiz. O ambiente apresentou ser fator determinante na produção de massa seca total das mudas de araquá quando não aplicado adubo, demonstrando baixíssimo desenvolvimento quando em ambiente sombreado. Não se pode determinar a relação com clareza, podendo supor que, devido ao ambiente mais escuro e de substrato não adubado, houve baixo desenvolvimento. O contrário pode ter ocorrido pois, na presença de um substrato mais fértil, a muda pôde aumentar sua área foliar e raízes, a fim de aumentar a área de captação de luz e de água e nutrientes, respectivamente.

#### Índices de clorofila

Não houve interação significativa entre os ambientes e as doses de adubo para esta variável, sendo avaliado cada fator separadamente. As mudas presentes no ambiente de estufa obtiveram menor índice de clorofila (34,83) em comparação com as de sombra (44,43), o que indica uma significativa diferença de concentrações de pigmentos promovida pelos ambientes (Tabela 1).

Tabela 1. Índice de clorofila total para mudas de araquá cultivadas em ambiente de estufa e de sombra (50%).

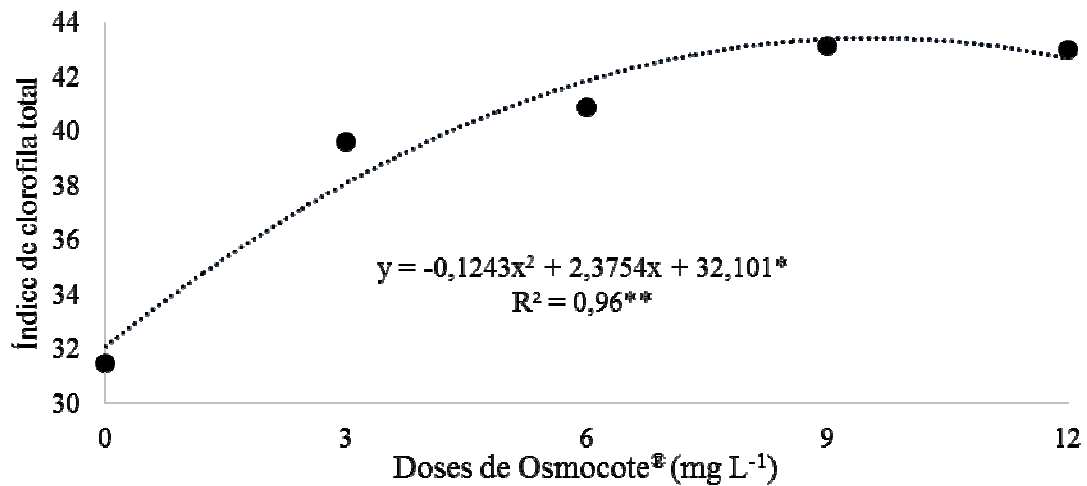
Table 1. Total chlorophyll index for araquá seedlings grown in the greenhouse and shade environment (50%).

Ambiente	Índice de clorofila total
Estufa	34,83 b*
Sombra (50%)	44,43 a

\*Médias seguidas de letras iguais não se diferenciam pelo teste de médias Scott-Knott ( $p < 0,05$ ).

Para o valor da MET, o resultado obtido foi próximo à quarta dose de adubo utilizada (9,55 mg L<sup>-1</sup>) (Figura 3).

O valor da MET para o uso de adubo de liberação lenta quanto ao índice de clorofila em *Apuleia leiocarpa* foi abaixo do deste trabalho (6,32 mg L<sup>-1</sup>). Para mesma espécie, valores semelhantes a este índice foram obtidas para sem uso de adubo (35,0) e em 6,0 mg L<sup>-1</sup> (aproximadamente 45,0) (PIAS et al. 2013). Mudas de *Syzygium cumini* apresentaram valores próximos quanto ao índice de clorofila, tanto para ambientes de pleno sol (34,65) quanto para sombra (39,37), embora este último seja superior (SOUZA et al. 2008).



\*Cálculo de regressão determinado pelo software estatístico ( $p < 0,05$ ); \*\*Valor de R ajustado.

Figura 3. Índice de clorofila total de mudas de araçá de acordo com diferentes doses do adubo Osmocote®.  
Figure 3. Total chlorophyll index of araçá seedlings according to different doses of Osmocote® fertilizer.

Maiores índices de clorofila (pigmentos fotossintéticos) podem estar associados a plantas que apresentaram maior desenvolvimento vegetativo (STANCHEVA & DINEV 1995, PIAS et al. 2013). Isto sendo constatado, em que as mudas presentes no ambiente sombreado apresentaram maior altura e diâmetro de acordo com o aumento das dosagens do adubo utilizado.

## CONCLUSÃO

O desenvolvimento de mudas de araçá é negativamente afetado pelas condições ambientais produzidas pela casa de vegetação do tipo estufa.

Não se recomenda o acondicionamento de mudas de araçá em ambiente sombreado (50%) sem a adubação de seu substrato.

A interação entre ambiente sombreado (50%) e a dose de 6 mg L<sup>-1</sup> do adubo de liberação controlada Osmocote® promove o melhor desenvolvimento de mudas de araçá em altura e diâmetro do colo.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA LS et al. 2005. Crescimento de mudas de *Jacaranda puberula* Cham. em viveiro submetidas a diferentes níveis de luminosidade. *Revista Ciência Florestal* 15: 323-329.
- CORRÊA MCM et al. 2003. Resposta de mudas de goiabeira a doses e modos de aplicação de fertilizando fosfatado. *Revista Brasileiras de Fruticultura* 25: 164-169.
- DANIEL O et al. 1997. Aplicação de fósforo em mudas de *Acacia mangium* Willd. *Revista Árvore* 21: 163-168.
- ELLI EF et al. 2013. Osmocote® no desenvolvimento e comportamento fisiológico de mudas de pitangueira. *Revista Comunicata Scientiae* 4: 377-384.
- FERREIRA DF. 2011. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia* 35: 1039-1042.
- INMET. 2018. Instituto Nacional de Meteorologia. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/portal/>. Acesso em: 20 de fev. 2018.
- MARSCHNER H et al. 1996. Effect of mineral nutritional status on shoot-root partitioning of photoassimilates and cycling of mineral nutrients. *Journal of Experimental Botany* 47: 1255-1263.
- MENDONÇA V et al. 2008. Diferentes ambientes e Osmocote® na produção de mudas de tamarindeiro (*Tamarindus indica*). *Ciência e Agrotecnologia* 32: 391-397.
- MENDONÇA V et al. 2004. Osmocote® e substratos alternativos na produção de mudas de maracujazeiro-amarelo. *Ciência e Agrotecnologia* 28: 799-806.
- MENEGASSI AD et al. 2012. Produção de mudas de Eucalipto sob diferentes fontes de adubação. In: 4º Congresso Florestal Paranaense. Anais... Curitiba: UFPR.
- MORAES NETO SPM et al. 2003. Fertilização de mudas de espécies arbóreas nativas e exóticas. *Revista Árvore* 27: 129-137.
- NACHTIGAL JC. 1994. Propagação de araçazeiro (*Psidium cattleianum* Sabine) através de estacas semilenhosas. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Pelotas: UFP. 73p.
- PIAS OHC et al. 2013. Doses de fertilizante de liberação controlada no índice de clorofila e na produção de mudas de grábia. *Pesquisa Florestal Brasileira* 33: 19-26.
- SILVA RP da et al. 2001. Influência de diversos substratos no desenvolvimento de mudas de maracujazeiro azedo (*Passiflora edulis* Sims f. flavicarpa DEG). *Revista Brasileira de Fruticultura* 23: 377-381.

- SOUZA GS et al. 2008. Determinação de clorofila em folhas de sombra e sol em plantas de jamelão. XII Encontro Latino-Americano de Iniciação Científica; VIII Encontro de Pós-Graduação e II Encontro de Iniciação Científica Júnior. Urbanova: Unipav. 4p.
- STANCHEVA I & DIVEV N. 1995. Response of wheat and maize to different nitrogen sources: II. Nitrate reductase and glutamine synthetase enzyme activities, and plastid pigment content. *Journal of Plant Nutrition* 18: 1281-1290.