

Desenvolvimento vegetativo de *Melocactus bahiensis* (Cactaceae) sob diferentes níveis de sombreamento

Alessandro Borini Lone¹
Lúcia Sadayo Assari Takahashi²
Ricardo Tadeu de Faria²
Deonísio Destro²

RESUMO

A produção de mudas de muitas espécies ornamentais, nativas ou não, ainda não está totalmente estabelecida, necessitando de pesquisas quanto ao tipo de substrato, exigências de sombreamento, tamanho de recipientes, entre outros. O presente estudo teve como objetivo avaliar o desenvolvimento vegetativo de *Melocactus bahiensis* cultivados em diferentes níveis de sombreamento. Os níveis avaliados foram: 20, 50, 75% e uma testemunha a pleno sol (0%). Foram mantidas 16 plantas por nível de sombreamento por um período de 12 meses. Ao término desse, foram avaliadas as seguintes características: altura da parte aérea (cm), diâmetro da parte aérea (cm), comprimento da raiz pivotante (cm), massa seca do sistema radicular (g) e massa seca da parte aérea (g) e calculada a razão massa seca do sistema radicular com massa seca da parte aérea. Por meio das análises de regressão, foi possível observar que houve elevação dos valores da altura da parte aérea de acordo com o aumento do nível de retenção da luminosidade; a elevação do crescimento do diâmetro da parte aérea em 20 e 50% de sombreamento; a elevação das médias do comprimento da raiz pivotante, massa seca do sistema radicular e massa seca da parte aérea em 20% de sombreamento; e maiores valores de razão da massa seca da parte aérea em relação à massa seca do sistema radicular em 50 e 75% de sombreamento. O nível de sombreamento de 20% é o mais indicado para o desenvolvimento vegetativo de *Melocactus bahiensis*.

Palavras-chave: Cacto, coroa de frade, luminosidade, produção de mudas.

ABSTRACT

Vegetative development of *Melocactus bahiensis* (Cactaceae) under different shading levels

Seedling production of numerous ornamental species, native or not, is not still totally established, lacking studies on substrate types, shading demands, container sizes, among others. The present study aimed to evaluate the vegetative development of *Melocactus bahiensis* cultivated under different shading levels. The tested shading levels were: 20%, 50%, 75% and a control under full sun (0%). Sixteen plants were maintained in each shading level by a period of 12 months. At the end of the period, the following characteristics were assessed: height of aerial part (cm), diameter of aerial part (cm), taproot length (cm), root system dry mass (g), aerial part dry mass (g) and root system dry mass/aerial part dry mass ratio. Regression analyses showed that there was increase in height of aerial part with increase in the level of light retention, increase in diameter of aerial part in 20% and 50% of shading, increase in the means of taproot length, root system dry mass and aerial part dry mass in 20% of shading and larger aerial part dry mass/root system dry mass ratios in 50% and 75% of shading. Results showed the shading level of 20% as the most suitable for the vegetative development of *Melocactus bahiensis*.

Key words: Cactus, luminosity, seedling production

Recebido para publicação em agosto de 2008 e aprovado em março de 2009

¹ Universidade Estadual de Londrina. Departamento de Agronomia, Caixa Postal 6001, 86051-990 Londrina, PR. Email: alone_bio@yahoo.com.br

² Universidade Estadual de Londrina. Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina, Caixa Postal 6001, 86051-990 Londrina, PR.

INTRODUÇÃO

As cactáceas são um dos grupos mais ameaçados do reino vegetal. As populações naturais de muitas espécies têm sido afetadas pelo desenvolvimento humano, principalmente devido à conversão do terreno para uso agrícola e/ou pecuário e pela extração das plantas de seus habitats para sua venda como planta ornamental (Jarvis, 1981; Sánchez-Mejorada, 1982; Fuller & Fitzgerald, 1987).

Devido à exótica beleza que proporcionam, as espécies do gênero *Melocactus* são coletadas indiscriminadamente e comercializadas por comunidades locais (Lambert *et al.*, 2006), reduzindo drasticamente o número de plantas em seu habitat natural.

O gênero *Melocactus* é composto por cactos globosos, com espinhos duros e longos, desenvolvendo na fase adulta uma estrutura discóide em seu ápice, denominada cefálio, sendo essa uma estrutura de floração com espinhos modificados que, muitas vezes, apresenta coloração avermelhada. O gênero ocorre no Brasil desde o norte de Minas Gerais até o Nordeste e em alguns países da América Central e Caribe (Paula & Ribeiro, 2004).

O domínio sobre as preferências ambientais e o conhecimento do potencial das espécies da flora nativa contribuem com o desenvolvimento de sistemas de produção de mudas, visando à comercialização e conservação dessas espécies. De acordo com Blank *et al.* (2003), a produção de mudas de muitas espécies ornamentais, nativas ou não, ainda não está totalmente estabelecida, necessitando de pesquisas quanto ao tipo de substrato, às exigências de sombreamento, ao tamanho de recipientes, dentre outros. Reid *et al.* (1991) destacam que cada espécie possui exigências específicas para seu desenvolvimento. Fatores como luz, água, temperatura e condições edáficas são alguns dos elementos do ambiente que interferem no desenvolvimento das plantas.

A luz é primordial para o crescimento das plantas, não só por fornecer energia para a fotossíntese, mas, também, por fornecer sinais que regulam seu desenvolvimento por meio de receptores de luz sensíveis a diferentes intensidades, qualidade espectral e estado de polarização. Dessa forma, modificações nos níveis de luminosidade aos quais uma espécie está adaptada podem condicionar diferentes respostas fisiológicas em suas características bioquímicas, anatômicas de crescimento (Atroch *et al.*, 2001) e sobrevivência (Rodrigues *et al.*, 2005).

Nesse contexto, a adaptação das plantas ao ambiente de luz depende do ajuste de seu aparelho fotossintético, de modo que a luminosidade ambiental seja utilizada de maneira mais eficiente possível, sendo as respostas dessa adaptação refletidas no crescimento global da planta. Assim, a eficiência do crescimento pode estar relacionada com a habilidade de adaptação das plântulas e as con-

dições de intensidade luminosa do ambiente; frequentemente as análises do crescimento são utilizadas para indicar o grau de tolerância das diferentes espécies ao sombreamento (Fanti & Perez, 2003).

O presente estudo teve como objetivo avaliar o desenvolvimento vegetativo de *Melocactus bahiensis* cultivados em diferentes níveis de sombreamento.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Departamento de Agronomia da Universidade Estadual de Londrina (UEL), localizado a 23° 23' S e 51° 11' W e com altitude média de 560 m. Segundo a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo Cfa (subtropical úmido).

As plântulas de *Melocactus bahiensis* (Britton & Rose) Luetzelb. foram obtidas através de germinação de sementes coletadas no período de janeiro a março de 2006 de exemplares existentes no jardim de xerófitas do Departamento de Agronomia (UEL). As sementes foram acondicionadas em caixas plásticas transparentes com tampa, na quantidade de 50 por caixa, tendo como substrato areia, e mantidas em germinador com temperatura constante de 25°C e fotoperíodo de 12 horas.

Após a germinação, que ocorreu entre quatro e oito dias, as mudas foram transplantadas para sistema coletivo de 60 mudas por bandeja, totalizando quatro bandejas. Foram utilizadas bandejas de isopor com 21,5 cm de comprimento, 14,5 de largura, 3,5 de altura e com oito furos no fundo, tendo como substrato terra de subsolo e areia na proporção de 1:1 (v/v). Durante essa fase, as mudas foram mantidas em viveiro com tela de polipropileno de coloração preta, com retenção de 50% do fluxo de radiação solar e cobertura plástica. As regas foram realizadas manualmente a cada dois dias até a saturação do substrato.

Após 11 meses, as mudas apresentavam altura média de 1,62 + 0,18 cm e diâmetro do caule fitossintetizante (cladódio) de 1,17 + 0,07 cm, e foram transplantadas para vasos de plástico com 5 cm de altura, 8 cm de diâmetro e 200 mL de volume, tendo como substrato terra de subsolo e areia (1:1 v/v), acrescentado no fundo do vaso uma camada de pedra brita para obter boa drenagem. O substrato não sofreu nenhum tipo de tratamento para eliminação de microrganismos. Foi transplantada uma planta por vaso, em 16 vasos por nível de sombreamento. Os níveis de sombreamento avaliados foram: 20, 50 e 75% e uma testemunha sem sombreamento, ou seja, a pleno sol (0%). Os vasos foram mantidos em bancada dentro de viveiro com cobertura plástica transparente e espaçamento de um metro entre os tratamentos. Os níveis de sombreamento foram obtidos pelo uso de diferentes telas de polipropileno de coloração preta, fixadas a 40 cm de altura em relação aos vasos e à cobertura lateral.

As regas foram realizadas a cada três dias e feita adubação com N-P-K 10:10:10 (2g.L⁻¹), realizada mensalmente na quantidade de 50 mL por vaso.

Após 12 meses de cultivo nos diferentes níveis de sombreamento, foram avaliadas as seguintes características: altura da parte aérea (cm), diâmetro da parte aérea (cm), comprimento da raiz pivotante (cm), massa seca do sistema radicular (g), e massa seca da parte aérea (g), bem como calculada a razão entre massa seca do sistema radicular e massa seca da parte aérea. O último parâmetro foi obtido por meio da divisão da massa seca do sistema radicular de cada planta pela respectiva massa seca da parte aérea.

A secagem do sistema radicular e da parte aérea foi realizada em estufa na temperatura de 75°C, por 72 horas. Antes da secagem, as raízes foram lavadas em água corrente para retirada do substrato aderido e foi feito um corte longitudinal na parte aérea, dividindo o cladódio (caule fotossintetizante) ao meio para facilitar a secagem, devido ao seu alto grau de suculência.

Os dados obtidos pelas avaliações foram estudados por meio de análises de regressão em função de cada nível de sombreamento (Engel & Poggiani, 1990).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por meio da análise de regressão foi possível observar que houve elevação dos valores da altura da parte aérea de acordo com o aumento do nível de retenção da luminosidade (Figura 1). Segundo Taiz & Zeiger (1998), plantas crescidas em um ambiente com espectro de luz abundante em vermelho extremo (ambientes sombreados) tendem a expandir-se longitudinalmente (aumento na altura) como resposta à condição que desfavorece a atividade fotossintética. Ainda segundo esses autores, o alongamento do caule, em função da redução da radiação incidente, é uma resposta adaptativa das plantas no sentido de maximizar a interceptação de luz.

A menor altura da parte aérea foi observada em plantas cultivadas a pleno sol (Figura 1). Esse resultado que pode ser explicado pelo fato de que o excesso de luz, acima da capacidade de utilização pela fotossíntese, pode resultar em uma condição de estresse conhecida como fotoinibição da fotossíntese (Barber & Anderson, 1992), diminuindo a eficiência desse processo e, conseqüentemente, a incorporação de massa pelas plantas. Além de redução na fotossíntese, sob radiação solar excessiva o crescimento pode ter sido prejudicado também por um aumento da taxa respiratória (Rocha, 2002), diminuindo a fotossíntese líquida e, conseqüentemente, o ganho de biomassa pelas plantas.

De acordo com a Figura 2, observa-se que ocorreu elevação das médias para o crescimento do diâmetro da

parte aérea nas plantas cultivadas entre os valores de sombreamento de 20 e 50%.

Para o comprimento da raiz pivotante, a análise de regressão mostrou elevação do valor em 20% de sombreamento e posterior queda desse com o aumento do sombreamento (Figura 3). Comportamento semelhante também foi observado para massa seca do sistema radicular (Figura 4) e parte aérea (Figura 5). Paula & Ribeiro (2004) afirmaram que os cactos terrestres, como é o caso do *M. bahiensis*, em ambiente natural possuem certa cota de sombreamento diário proporcionado por arbustos, pedras ou elevações do terreno. Desse modo, o nível de 20% de sombreamento pode estar próximo dessa cota, pela ob-

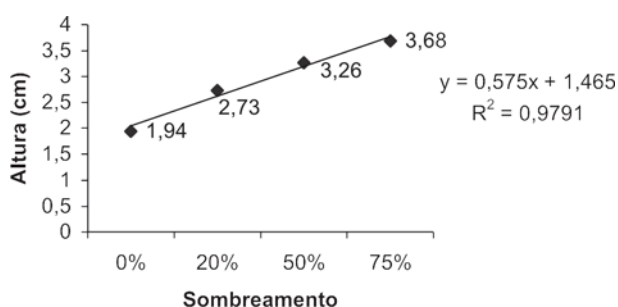


Figura 1. Altura da parte aérea de *Melocactus bahiensis* em razão do nível de retenção de luminosidade após 12 meses de cultivo.

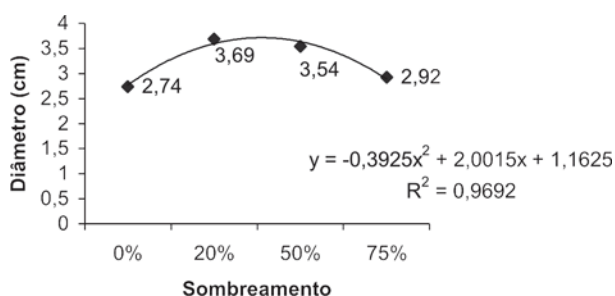


Figura 2. Diâmetro da parte aérea de *Melocactus bahiensis* em razão do nível de retenção de luminosidade após 12 meses de cultivo.

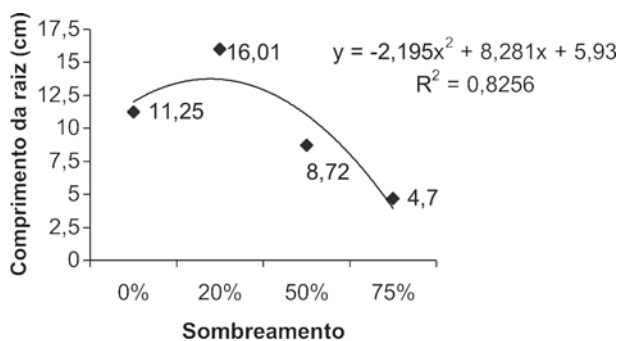


Figura 3. Comprimento da raiz pivotante de *Melocactus bahiensis* em razão do nível de retenção de luminosidade após 12 meses de cultivo.

servação de valores mais elevados para comprimento da raiz pivotante, massa seca do sistema radicular e massa seca da parte aérea nesse nível de sombreamento (Figuras 3, 4 e 5).

Albrecht & Nogueira (1986), trabalhando com mudas de *Tabebuia aurea* (Bignoniaceae), concluíram que plantas produzidas com 70% de sombreamento tiveram maior altura, porém menor peso de matéria seca total. Os resultados do presente estudo foram semelhantes, pois as análises de regressão mostraram que as plantas cultivadas em sombreamento de 75% apresentaram maior altura de parte aérea, porém tiveram os menores valores médios da massa seca da parte aérea e do sistema radicular (Figuras 1, 4 e 5).

Os maiores valores de razão da massa seca do sistema radicular em relação à massa seca da parte aérea foram observados nas plantas cultivadas em pleno sol e a 20% de sombreamento. Quanto mais próximo do valor 1 menor será a diferença entre a massa seca do sistema radicular em relação à massa seca da parte aérea. Sendo assim, a análise de regressão mostrou aumento da diferença entre as duas variáveis, conforme o aumento do nível de sombreamento, com decréscimo da massa da raiz em relação à massa da parte aérea (Figura 6).

Claussen (1996) estudou a capacidade de adaptação ao aumento da luminosidade de três espécies tropicais

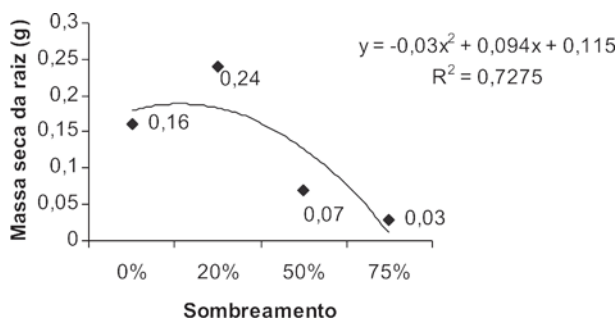


Figura 4. Massa seca do sistema radicular de *Melocactus bahiensis* em razão do nível de retenção de luminosidade após 12 meses de cultivo.

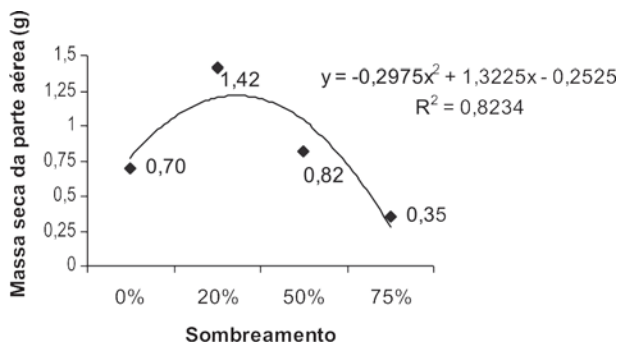


Figura 5. Massa seca da parte aérea de *Melocactus bahiensis* em razão do nível de retenção de luminosidade após 12 meses de cultivo.

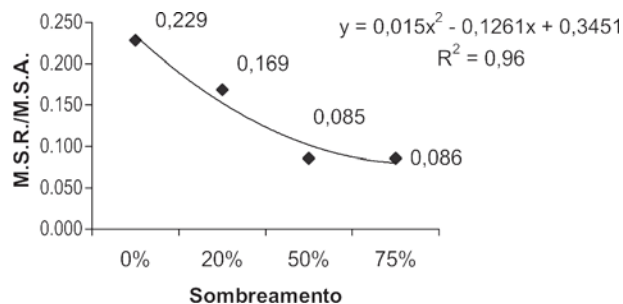


Figura 6. Razão da massa seca do sistema radicular (M.S.R.) em relação à massa seca da parte aérea (M.S.A.) de *Melocactus bahiensis* em função do nível de retenção de luminosidade após 12 meses de cultivo.

(*Agyrodendron actinophyllum*, *Cardwellia sublimis* e *Flindersia brayleyana*). Esse autor observou que também houve menor diferença da razão raiz/parte aérea em plantas de ambientes mais iluminados em relação às plantas de ambientes mais sombreados, indicando maior distribuição de biomassa para as raízes das plantas mais iluminadas, permitindo maior absorção de água e nutrientes. Ainda segundo esse autor, a estratégia garantiria maior capacidade para suportar as maiores taxas de fotossíntese e transpiração que ocorrem nesses ambientes. Para Grime (1977) e Carvalho (1996), as plantas em resposta a pouca luz produzem menos matéria seca e retém fotoassimilados na parte aérea com menor crescimento da raiz.

CONCLUSÃO

O nível de sombreamento de 20% é o mais indicado para o desenvolvimento vegetativo de *Melocactus bahiensis*.

REFERÊNCIAS

- Albrecht JMF & Nogueira AC (1986) Influência do sombreamento sobre a germinação e produção de mudas de ipê (*Tabebuia aurea* Benth & Hook). In: 5º Congresso Florestal Brasileiro, Olinda. Anais, Sociedade Brasileira de Silvicultura, 41:69.
- Atroch EMAC, Soares AM, Alvarenga AA & Castro EM (2001) Crescimento, teor de clorofilas, distribuição de biomassa e características anatômicas de plantas jovens de *Bauhinia forficata* Link submetidas à diferentes condições de sombreamento. Ciência e Agrotecnologia, 25:853-862.
- Barber J & Anderson B (1992) Too much of a good thing: light can be bad for photosynthesis. Trends in Biochemical Sciences, 17:61-66.
- Blank MFA, Carvalho Filho JLS & Santos Neto AL (2003) Efeitos do substrato e luminosidade na emergência e desenvolvimento de mudas de jasmim-laranja (*Murraya exotica*). Revista Ciência Agronômica, 34:5-12.
- Carvalho PER (1996) Influência da intensidade luminosa e do substrato no crescimento, no conteúdo de clorofila e na fotossíntese de *Cabralea canjerana* (Vell.) Mart. subsp. *canjerana*, *Calophyllum brasiliense* Amb. e *Centrolobium robustum* (Vell.) Mart. ex Benth. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 151 p.

- Claussen JW (1996) Acclimation abilities of three tropical rainforest seedling to an increase in light intensity. *Forest Ecology and Management*, 80:245-255.
- Engel VL & Poggiani F (1990) Influência do sombreamento sobre o crescimento de mudas de algumas essências nativas e suas implicações ecológicas e silviculturais. *Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais*, 43/44:1-10.
- Fanti SC & Perez SCJG (2003) A influência do sombreamento artificial e da adubação química na produção de mudas de *Adenanthera pavonina* L. *Ciência Florestal*, 13:49-56.
- Fuller D & Fitzgerald S (1987) Conservation and commerce of cacti and other succulents. *World Wildlife Fund*. Washington, D.C. 264p.
- Grime JP (1977) Evidence for the existence of three primary strategies and plants and its relevance to ecological and evolutionary theory. *The American Naturalist*, 982:1169-1194.
- Jarvis C (1981) Trade in cacti and other succulent plants in the United Kingdom. *Cactus and Succulent Journal of Great Britain*, 41:113-118.
- Lambert SM, Machado MC & Borba EL (2006) Allozyme diversity and morphometrics of the endangered *Melocactus glaucescens* (Cactaceae), and investigation of the putative hybrid origin of *Melocactus xalbicephalus* (*Melocactus ernestii* x *M. glaucescens*) in north-eastern Brazil. *Plant Species Biology*, 21:93-108.
- Paula CC & Ribeiro OBC (2004) Cultivo prático de cactáceas. *Imprensa UFV*, Viçosa. 94 p.
- Reid DM, Beall FD & Pharis RP (1991) Environmental cues in plant growth and development. In: Steward FC (Ed.) *Plant Physiology: Growth and Development*. San Diego, Academic Press Inc. 10:65-181.
- Rocha PK (2002) Desenvolvimento de bromélias cultivadas em ambientes protegidos com diferentes alturas e níveis de sombreamento. *Dissertação de Mestrado*. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba. 84 p.
- Rodrigues PHV, Lima AMLP, Ambrosano GMB & Dutra, MFB (2005) Acclimatization of micropropagated *Heliconia bihai* (Heliconiaceae) plants. *Scientia Agrícola*, 62:299-301.
- Sánchez-Mejorada H (1982) México's problems and programmes trade in common and endangered cacti. *Cactus and Succulent Journal of Great Britain*, 44:36-38.
- Taiz L & Zeiger E (1998) Phytochrome. In: Taiz L & Zeiger E (Eds.) *Plant Physiology*. 2.ed. Massachusetts, Publishers Sunderland. p. 483-516.