

ADUBAÇÃO ORGÂNICA E INTENSIDADE LUMINOSA NO CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO INICIAL DA PITAYA EM BOM JESUS-PI¹

ÍTALO HERBERT LUCENA CAVALCANTE², ANTONIO BALDO GERALDO MARTINS³,
GABRIEL BARBOSA DA SILVA JÚNIOR⁴, LEONARDO FONSECA DA ROCHA⁴,
RAIMUNDO FALCÃO NETO⁵, LOURIVAL FERREIRA CAVALCANTE⁶

RESUMO - A pitaya é uma cactácea de sub-bosque, originária de florestas tropicais do México e das Américas Central e do Sul, pouco estudada no Brasil, principalmente quanto à sua resposta à intensidade luminosa e adubação. Nesse sentido, realizou-se um experimento objetivando avaliar crescimento e desenvolvimento inicial da pitaya em função da intensidade luminosa e adubação orgânica. O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados, com tratamentos distribuídos em esquema fatorial 5 x 3, referentes, respectivamente, aos níveis de adubação orgânica (0; 5; 10; 20 e 30 L de esterco bovino cova⁻¹) e aos percentuais de luz (0; 50 e 75% de sombreamento), com quatro repetições. Foram avaliados semanalmente diâmetro do cladódio (mm), altura de estacas (cm) e comprimento do ramo secundário (cm); ao final do experimento, massa fresca da parte aérea e massas secas de raiz e parte aérea (g), sendo que para as variáveis mensuradas, semanalmente, foram calculados os respectivos incrementos percentuais semanais. Segundo os resultados do presente trabalho, no cultivo da pitaya, é necessário o uso de cobertura contra a incidência direta dos raios solares, onde as estruturas com 50% ou 75% de luminosidade podem ser usadas. O fornecimento de 20 L cova⁻¹ de esterco bovino pode ser adotado como quantitativo no preparo de covas de pitaya, nas condições de clima e solo de Bom Jesus-PI.

Termos para indexação: *Hylocereus undatus*, esterco bovino, sombreamento.

ORGANIC FERTILIZING AND LIGHT INTENSITY ON INITIAL GROWTH AND DEVELOPMENT OF PITAYA IN BOM JESUS, STATE OF PIAUI, BRAZIL

ABSTRACT – Pitaya is a hemiepiphytic cactus native from tropical rainforests of Mexico and Central and South America little studied in Brazil especially in relation to light intensity and fertilizing. In this way, an experiment was realized in 2007 aiming to evaluate the initial growth and development as a function of light intensity and organic fertilizing. A complete randomized blocks design was adopted with treatments distributed in a factorial arrangement 5 x 3 referring respectively to organic fertilizing levels (0, 5, 10, 20 e 30 L of bovine manure plant⁻¹) and light percentage (0, 50 e 75% of shade), with four repetitions. Stem diameter, plant height and length of the secondary shoot were evaluated weekly, and root dry mass and shoot fresh mass were determined at the end of the experiment. For the week variables, the respective week increases were measured. For pitaya cultivation it is necessary a covering system, where 50% or 75% of light intensity could be used. The dose of 20 L plant⁻¹ of bovine manure could be adopted as quantitative for the preparation of pitaya caves under soil and climate conditions of Bom Jesus, State of Piauí, Brazil.

Index terms: *Hylocereus undatus*, bovine manure, shading.

¹(Trabalho 155-10). Recebido em: 23-06-2010. Aceito para publicação em: 17-03-2011.

²Campus Prof. Cinobelina Elvas (CPCE), Universidade Federal do Piauí (UFPI), Bom Jesus-PI. *Autor correspondente, E-mail: italohl@ufpi.edu.br

³Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal-SP. E-mail: baldo@fcav.unesp.br

⁴Estudante de Agronomia, CPCE/UFPI, Bom Jesus-PI. Bolsista PIBIC/CNPq. E-mail: gabrielbarbosa@ufpi.br

⁵Mestrando em Solos e Nutrição de Plantas, CPCE/UFPI, Bom Jesus-PI. E-mail: falcao@ufpi.br

⁶Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia-PB. E-mail: ofeca@cca.ufpb.br

INTRODUÇÃO

Cactácea epífita, perene e suculenta, a pitaya apresenta caule tipo cladódio, de onde partem numerosas raízes adventícias que permitem o crescimento da planta sobre árvores e pedras em ambientes sombreados de florestas tropicais da América (HERNÁNDEZ, 2000). O fruto é tradicionalmente consumido no México, Vietnã, Colômbia e Nicarágua, e recebeu, durante a década de 90, maior atenção devido ao seu potencial como nova frutífera não convencional, tornando-se objeto de estudo em Israel, Estados Unidos e Austrália.

A pitaya atualmente tem sido pouco estudada no Brasil ressaltando a necessidade de estudos que possam ter referência, preferencialmente, às informações práticas e informar ao potencial produtor as tecnologias que devem ser aplicadas para cultivos nas condições brasileiras, visto que a cultura se apresenta em expansão, fato que justifica estudos sobre temas como tolerância à luminosidade e a resposta à adubação orgânica. Mais recentemente, podem-se destacar estudos quanto à propagação (ANDRADE et al., 2007; ANDRADE et al., 2008), identificação de juvenildade no dossel da planta (CAVALCANTE et al., 2008), variabilidade genética (JUNQUEIRA et al., 2010) e qualidade do suco armazenado (HERBACH et al., 2007).

Sensível às elevadas intensidades luminosas (ZEE et al., 2004), a pitaya-vermelha necessita de proteção contra incidência direta dos raios solares. Nesse sentido, estudos preliminares foram realizados em Israel (RAVEH et al., 1998; MIZRAHI; NERD, 1999), comprovando que a necessidade de cobertura é dependente das condições locais.

No cultivo da pitaya, há ainda o problema de se fornecer anualmente a quantidade correta de nutrientes para obter resultados satisfatórios quanto ao crescimento, ao desenvolvimento e à produção. Atualmente, são aplicadas doses empíricas, baseadas na experiência dos cultivos, ou se utilizam níveis recomendados para outros países, com sistemas ecológicos diferentes das regiões produtoras brasileiras.

A maioria dos trabalhos de adubação da pitaya enfoca a fertilização mineral, entretanto o sistema radicular da planta é superficial e pode absorver rapidamente pequenos teores de nutrientes no solo (LE BELLEC et al., 2006), contribuindo para a formação de cultivos orgânicos, já que a utilização de compostos orgânicos e esterco de origem animal têm sido usados na Califórnia com grande sucesso, inclusive sem a necessidade de suplementação mineral (THOMSON, 2002). A dose recomendada para as condições de solo de Taiwan (ZEE et al.,

2004) é de 9 L planta⁻¹ de esterco de bovinos jovens a cada quatro meses de cultivo, iniciando em abril, suplementando-se fertilizante mineral. Negri (2006) indica como ideal a aplicação de 10 L de esterco bovino no momento de preparo das covas.

Diante do exposto, o objetivo do presente trabalho consistiu em avaliar o crescimento e o desenvolvimento inicial da pitaya, em função da intensidade luminosa e adubação orgânica.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização da área experimental e obtenção das mudas

O experimento foi conduzido na área experimental da Universidade Federal do Piauí (UFPI), Câmpus Professora Cinobelina Elvas, Bom Jesus-PI, localizado a 09°04'28" de latitude sul, 44°21'31" de longitude oeste e com altitude média de 277 m. Foram estudadas plantas de pitaya-vermelha (*Hylocereus undatus*), no período de 03-04-2007 a 30-09-2007, correspondendo ao estágio inicial da cultura no campo.

O município onde o experimento foi realizado apresenta precipitação pluvial média de 900 a 1.200 mm/ano, distribuída entre os meses de novembro e março, e temperatura média de 26,5°C, embora durante o ano sejam comuns temperaturas de 40°C..

Os dados referentes à intensidade luminosa durante a realização do experimento são exibidos na Figura 1.

As mudas de pitaya foram obtidas na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Câmpus de Jaboticabal-SP, propagadas por estaquia, a partir de plantas-matrizes pertencentes ao Banco Ativo de Germoplasma FCAV/UNESP e cultivadas a 50% de luminosidade. Para a propagação, não se usaram reguladores vegetais, conforme estudo prévio de Andrade et al. (2007), e as estacas foram padronizadas com aproximadamente 25cm de comprimento.

Delineamento experimental, condução do experimento e tratos culturais

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com tratamentos distribuídos em esquema fatorial 5 x 3, referentes aos níveis de adubação orgânica (0 – sem adubação, 5; 10; 20 e 30 L cova⁻¹), adotando-se como fonte o esterco bovino e o percentual de sombra utilizado como cobertura (0 – sem cobertura, 50 e 75%) respectivamente, com quatro repetições, totalizando 60 plantas. O material usado para a determinação dos percentuais de sombra foi a tela de sombreamento de polietileno denominada sombrite.

O solo onde o experimento foi realizado é um Latossolo Vermelho eutrófico, cujas características químicas se encontram na Tabela 1.

Após a realização da calagem, na dose de 1 t ha⁻¹ de calcário calcítico, as covas para instalação do experimento foram abertas na dimensões 0,40 x 0,40 x 0,40m, espaçadas 2,0 m entre plantas e 4,0 m entre linhas, aos 30 dias antes do plantio, preenchendo-as com solo + cada dose de esterco bovino curtido de vacas leiteiras, caracterizando a aplicação desses tratamentos.

As plantas foram irrigadas a cada dois dias por sistema de aspersão convencional (aspersor[®] Plona KS 1500), com água de boa qualidade, quanto ao pH e à condutividade elétrica.

Por tratar-se de uma cactácea epífita, as plantas foram tutoradas em moirões com hastes de madeira acopladas ao ápice, interligados com seis fios de arame liso para sustentação das plantas a 1,6m de altura. Após o plantio, as mudas foram conduzidas em haste única até atingirem o ápice da estrutura onde os ramos se distribuíram.

Os tratos culturais corresponderam ao controle de plantas invasoras através de capinas manuais, duas aplicações de calda bordalesa e controle químico de formigas.

Variáveis estudadas e avaliação estatística

O crescimento da planta foi monitorado a intervalos semanais (totalizando 19 avaliações) após o transplantio (DAT), registrando-se: i) altura da estaca (cm): medida a partir do solo até o ápice do ramo, utilizando fita métrica; ii) comprimento do ramo secundário (cm): medido a partir da inserção do ramo primário; iii) diâmetro do cladódio (mm): medido a 10 cm do solo, rente ao colo da planta, com uso de paquímetro digital (Digimess[®], amplitude 0,01 mm-300 mm). De posse dos dados, foram calculados os incrementos percentuais médios das variáveis “i”, “ii” e “iii”, semanais, e incrementos quantitativos do início para o final do experimento. O desenvolvimento foi determinado ao final do experimento, registrando-se: iv) massa fresca da parte aérea (g); v) massa seca de raiz e de parte aérea (g): material submetido à secagem em estufa com circulação forçada de ar a 70°C, por 72 horas, e pesado em balança de precisão 0,01 g (Sartorius[®]).

Os dados foram submetidos à análise de variância para verificação de efeitos estatísticos dos fatores isolados e da interação entre ambos. As médias referentes aos percentuais de sombra foram comparadas entre si, pelo teste de Scott-Knott (P<0,01), utilizando o software SAS, e os dados relativos à adubação orgânica, submetidos à regressão

polinomial no software ORIGIN 6.1.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Intensidade luminosa

As plantas submetidas à incidência direta dos raios solares apresentaram menor incremento percentual da altura de estaca, com média aproximadamente 20% menor em relação àquelas sob 50% de sombra (Tabela 2). Em função do tempo, o incremento médio da altura apresentou aumento marcante da primeira para a segunda semana, seguido de pequenos incrementos, principalmente para plantas a pleno sol, i.e., sem cobertura (Figura 2A), resultados esperados, visto que o crescimento da pitaya é caracterizado por inserção de segmentos sequenciados e não de um caule contínuo como acontece na maioria das plantas. Por outro lado, o aumento bruscamente superior aos 14 DAT, seguido de reduções significativas, pode demonstrar a influência do clima local sobre a espécie, como também observado por Raveh et al. (1998) e Mizrahi e Nerd (1999) para as condições de Israel, e Andrade et al. (2006) no México.

O comprimento do ramo secundário (CRS) da pitaya foi significativamente influenciado pela redução da intensidade luminosa (Tabela 2), observando-se maior crescimento para as plantas sob 50% de luminosidade, embora sem diferença daquelas sob 75% de sombra, concordando com Andrade et al. (2006) ao concluírem que o crescimento do ramo foi maior nos tratamentos sob condições sombreadas.

Ao se aproximar do final do experimento, os incrementos de CRS (Figura 2B) foram reduzidos, o que, possivelmente, pode ser função da mudança do estágio de desenvolvimento de algumas plantas, passando para o reprodutivo, principalmente porque o florescimento da pitaya é induzido por dias longos (RAVEH et al., 1998).

Comparativamente aos resultados de outros países quanto à luminosidade, é pertinente destacar a espécie, pois muitas são conhecidas como pitaya, não procedendo a comparação apenas pelo nome vulgar. A *H. undatus* não possui camada de cera no caule, como *H. polyrhizus* e *H. Costaricensis* (HERNÁNDEZ, 2000); por isso Mizrahi e Nerd (1999) afirmaram que o dossel da pitaya sofre queimaduras quando cultivadas sem proteção do sol, isso porque densidades de fluxo de fótons não fotossintéticas podem atingir até 2.200 μmol fótons $\text{m}^{-2} \text{s}^{-1}$, e as cactáceas epífitas requerem uma radiação fotossinteticamente ativa baixa, com cerca de 200 μmol fótons $\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$. Raveh et al. (1996) afirmam que, para

atingir o ótimo desenvolvimento, a pitaya deve ser plantada protegida, recebendo de 30 a 60% da luminosidade total, dependendo das condições locais, enquanto Mizrahi e Nerd (1999) recomendam 60% em regiões de elevadas temperaturas.

O diâmetro do caule da pitaya apresentou incrementos variando de 11,94% e 18,53%, respectivamente, para os tratamentos sem cobertura e sob 50% de sombra foram encontrados (Tabela 2).

A partir da Figura 2C, é possível inferir que os incrementos semanais do diâmetro do caule apresentaram um pico aos 70 DAT, resultado que pode ser atribuído à intensidade luminosa durante esse período, que corresponde ao mês de junho, quando se registrou a menor média durante a realização do experimento, conforme a Figura 1, seguindo elevado para os tratamentos sem cobertura até os 84 DAT, a partir de quando a intensidade luminosa aumenta (Figura 1).

Neste sentido, Graham e Nobel (2005) reportaram que a transpiração e o movimento de água no caule da pitaya devem influenciar no crescimento em diâmetro, registrando modificações diárias nesse órgão em cultivo no campo, destacando que, durante o dia, ocorre perda de água correspondente a aproximadamente 1,7% do total de água diário transpirado e, adicionalmente, pode haver variação de até 70% do valor inicial do diâmetro do caule da pitaya, em função de condições climáticas.

A produção de massa seca e verde da parte aérea seguiu o mesmo padrão de distribuição, com a observação dos maiores valores sempre para os tratamentos condicionados à sombra (Figura 3), evidenciando que o crescimento lateral, nas condições sob sombreamento, foi maior. Nesse sentido, Nerd e Neumann (2004) justificaram que os ramos maduros de pitaya, sob condições sombreadas, promovem o suprimento de água e açúcares aos ramos jovens a partir do floema.

Andrade et al. (2006) observaram que, para a pitaya, as trocas gasosas e o crescimento são inibidos quando as plantas são expostas à total radiação solar. Adicionalmente, é relevante observar que, sob condições de total exposição aos raios solares, a evapotranspiração e o fluxo de fótons para fotossíntese são incrementados, fazendo com que a planta transfira mais água para a atmosfera e, conseqüentemente, diminua a fixação de CO₂ (ORTIZ-HERNÁNDEZ et al., 1999), motivo pelo qual os plantios comerciais de pitaya são conduzidos sob condições de sombra artificial, que atenua de 30 a 60% da radiação solar incidente, conforme recomendam Nobel e De la Barrera (2004).

Adubação orgânica

Os níveis de adubação orgânica apenas apresentaram influência sobre o comprimento do ramo secundário (Tabela 2).

Para a altura de estaca, em função do tempo (Figura 4A), invariavelmente as plantas em covas adubadas com quaisquer níveis de esterco bovino apresentaram os maiores incrementos aos 14 DAT, e os tratamentos com 20 e 30 cova⁻¹ alternaram-se com os maiores incrementos nas demais avaliações.

De acordo com Chang et al. (2007), o esterco de curral mineralizado aumenta o teor de húmus no solo, a capacidade de retenção de água dos solos arenosos, fornece nutrientes, incrementa a atividade microbiana, melhora o poder tampão do solo e modifica o pH. Por outro lado, o fornecimento de doses de matéria orgânica em excesso pode provocar efeito deletério, como comprovado por Cavalcante et al. (2002) ao concluírem que, havendo aumento desbalanceado da concentração de cátions e ânions, depaupera a capacidade produtiva dos solos.

Para o diâmetro do caule, os incrementos semanais foram mais distribuídos durante a execução do experimento (Figura 2C), com maiores crescimentos em diâmetro aos 70 DAT, o que foi atribuído à condição climática, possivelmente incisiva nos resultados dessa variável, pois durante o período de avaliação, as maiores doses de adubo promoveram os maiores incrementos, mas quando analisado o incremento do início para o final do experimento (Figura 5B) observa-se crescimento até a quarta dose, seguida de redução nas plantas com maior dose de esterco bovino.

Observa-se na Figura 5B que o diâmetro do caule para as três menores doses do fertilizante orgânico apresentou valores negativos de incremento, indicando que a citada variável é bastante suscetível à condição climática local e, por isso, esta não se caracteriza como uma variável confiável para expressar os efeitos dos tratamentos, o que também foi concluído por Cavalcante et al. (2007).

O comprimento do ramo secundário apresentou os maiores incrementos semanais, com valor máximo de aproximadamente 35% referente à dose de 30 L cova⁻¹ aos 14 DAT (Figura 4B), referentes às maiores doses de adubo orgânico, o que foi confirmado pelo incremento final quando houve um crescimento acentuado até a dose de 10 L cova⁻¹, seguido de estabilização (Figura 5C). Para esta variável, a maior dose promoveu incremento de quase 70% superior à testemunha, refletindo a importância da adubação orgânica para o cultivo da pitaya nas condições sob as quais o experimento foi desenvolvido. Nesse sentido, López (2000) reporta que o crescimento é uma vari-

ável muito importante para a pitaya, pois resulta em maior formação de vasos condutores, influenciando de maneira direta na capacidade produtiva da planta.

A produção de massas seca (Figura 6A) e fresca (Figura 6B) da parte aérea da pitaya apresentou basicamente a mesma distribuição em função das doses crescentes de adubação orgânica, com aumento até os 20 L cova⁻¹, seguido de leve declínio referente à última dose.

A distribuição da massa seca de raízes em função da adubação orgânica apresentou curva diferenciada em relação às massas fresca e seca da parte aérea, registrando-se significativo incremento da testemunha para a menor dose de adubo aplicada (5 L cova⁻¹), com subsequente redução (Figura 6C). Essa distribuição pode ser atribuída à textura do solo (dados não apresentados), visto que a pitaya em estudo, apesar de responder à matéria orgânica do solo, quando cultivada em solo de textura arenosa, conforme o do presente estudo, desenvolve maior proporção de raízes (MIZRAHI;NERD, 1999) e, adicionalmente, não há interferência direta no crescimento da parte aérea, o que pode ser explicado pelo fato de o sistema radicular da pitaya ser superficial, podendo absorver rapidamente pequenos teores de nutrientes no solo (LE BELLEC et al., 2006), o que

contribui para a formação de cultivos orgânicos, já que a utilização de compostos orgânicos e esterco de origem animal têm sido usados na Califórnia com sucesso, inclusive sem a necessidade de suplementação mineral (THOMSON, 2002).

De forma geral, os baixos resultados da testemunha independem da variável e estudada, e podem ser atribuídos à baixa qualidade química do solo onde o experimento foi realizado, principalmente quanto ao teor de matéria orgânica (2,87 g.dm⁻³ ou 0,287%), quando o mínimo recomendado para a cultura, segundo Guzmán (1994), é de 7,00%.

Quantitativamente, a dose de fertilizante orgânico recomendada por Penteado (2004) para as frutíferas perenes tradicionais varia de 10 a 20 t.ha⁻¹, adotando-se como fonte o esterco de curral curtido. Observa-se, no presente trabalho, que para a maior parte das variáveis, os melhores resultados estão relacionados às maiores doses do fertilizante orgânico (20 e 30 L cova⁻¹, correspondentes a 12,5 e 25 t.ha⁻¹ aproximadamente), valores em parte compatíveis com as sugestões de Penteado (2004) e Negri (2006). Por outro lado, Zee et al. (2004) recomendam, para as condições de solo de Taiwan, o fornecimento de 9 L.planta⁻¹ de esterco de bovinos jovens a cada quatro meses de cultivo e suplemento com fertilizante mineral.

TABELA 1- Características químicas do esterco bovino e do solo antes da implantação do experimento no perfil de 0- 20cm de profundidade Bom Jesus, 2008.

Variável	Solo	Esterco bovino
Matéria orgânica (g dm ⁻³)	2,87	156,00
pH (H ₂ O)	5,80	9,09
Teores trocáveis	cmol _c dm ⁻³	
Cálcio – Ca ²⁺	0,20	4,40
Magnésio – Mg ²⁺	0,95	1,50
Alumínio – Al ³⁺	0,00	0,00
Sódio – Na ⁺	-	19,58
H ⁺ + Al ³⁺	1,07	2,97
% CTC pH 7,0:	2,30	59,42
Soma de bases (SB)	1,23	56,44
Saturação por base (V%)	53,5	94,90
	mg dm ⁻³	
Fósforo	11,08	2785,00
Potássio – K ⁺	30,00	12109,00
Boro – B	0,42	2,10
Cobre – Cu	0,07	0,00
Ferro – Fé	8,49	11,08
Manganês – Mn	5,27	1,69
Zinco – Zn	0,11	0,78

P, K, Na: Extrator Melich 1; H + Al: Extrator acetato de cálcio 0,5M, pH 7; Al, Ca, Mg: Extrator KCl 1 M; CTC: Capacidade de troca catiônica.

TABELA 2 - Incrementos percentuais de altura de estaca (ALT), crescimento do ramo secundário (CRS) e diâmetro do caule (DC) da pitaya, em função de adubação orgânica e percentual de sombra.

	Valor "F"		
	ALT	CRS	DC
Blocos	0,81 ^{ns}	0,21 ^{ns}	1,36 ^{ns}
AO (L cova ⁻¹)	0,55 ^{ns}	2,81**	0,33 ^{ns}
IL (%)	0,56 ^{ns}	2,92**	1,96 ^{ns}
0 (sem cobertura)	7,60 a	235,22 b	11,94 a
50	9,45 a	528,38 a	18,53 a
75	8,05 a	491,83 a	15,72 a
AO x IL	0,54 ^{ns}	1,28 ^{ns}	1,54 ^{ns}
CV (%)	60,08	80,46	59,69

AO = adubação orgânica; IL = intensidade luminosa; CV = coeficiente de variação.

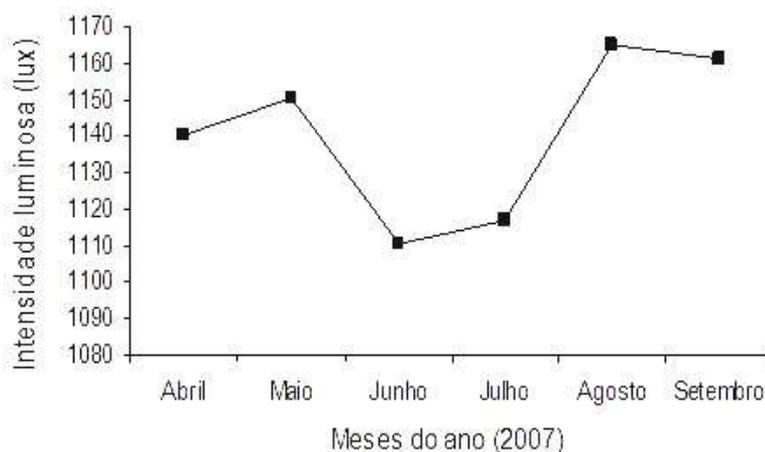
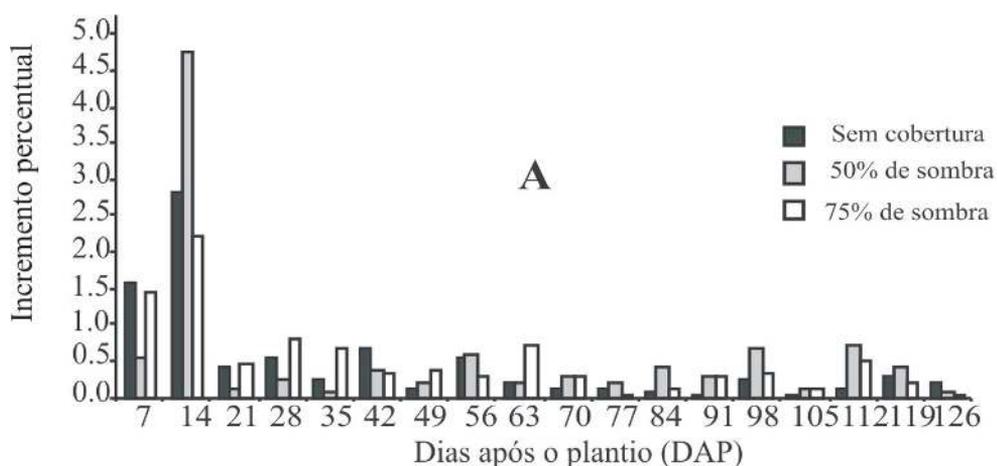


FIGURA 1 - Intensidade luminosa no local do experimento. Bom Jesus-PI. 2007.



CONTINUA...

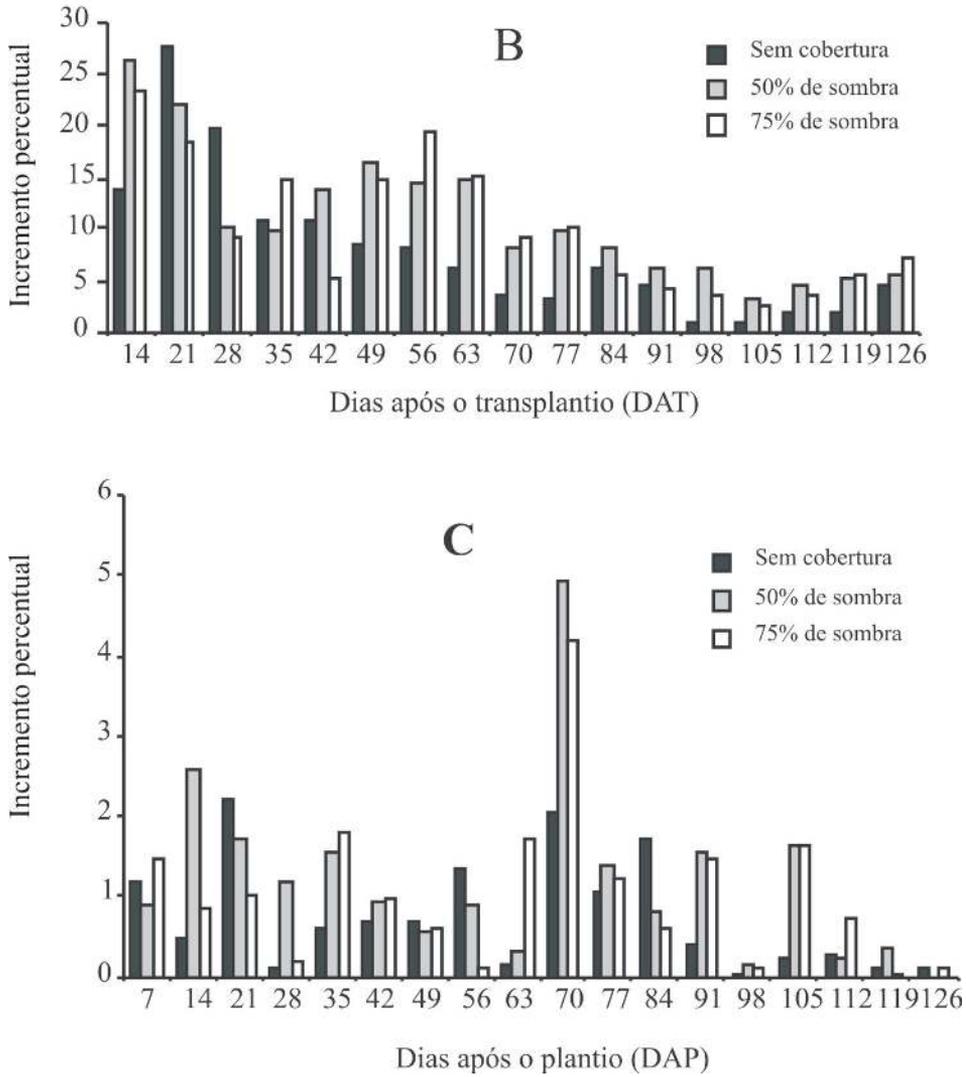


FIGURA 2 - Incrementos percentuais semanais de altura de estaca (A), comprimento do ramo secundário (B) e diâmetro do caule (C) da pitaya, em função do percentual de sombra do cultivo.

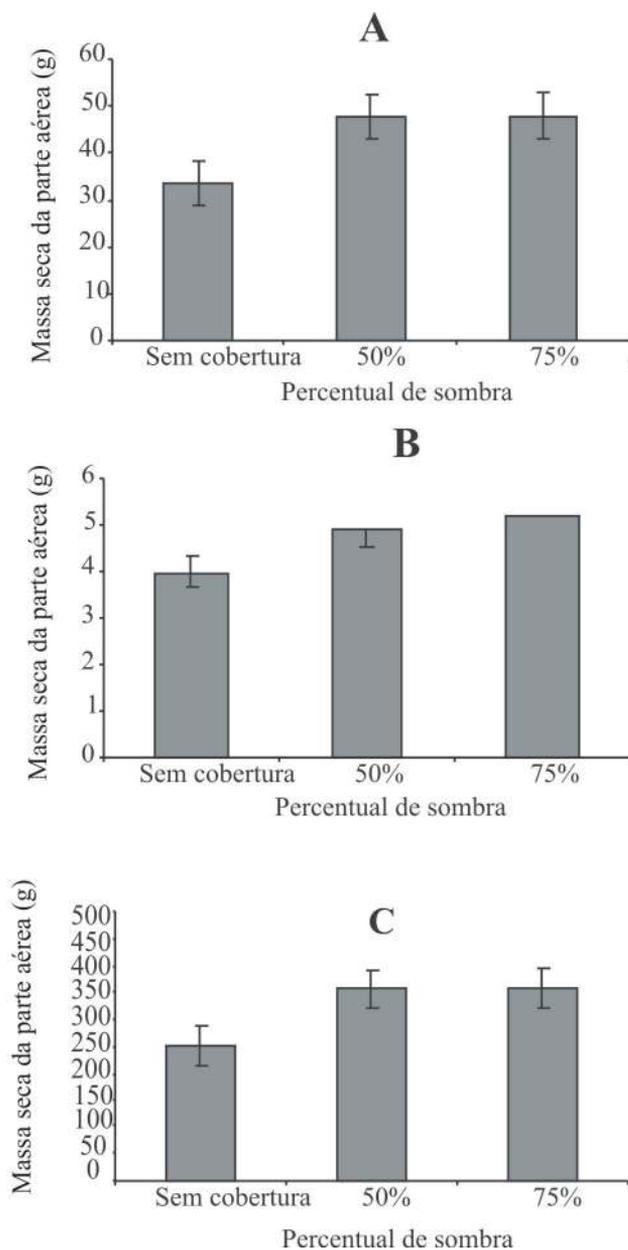


FIGURA 3 - Massa seca de parte aérea (A; C.V. = 31,82% e σ = 13,68) e de raízes (B; C.V. = 32,56% e σ = 1,53) e massa fresca da parte aérea (C; C.V. = 31,81% e σ = 116,39) de pitaya, em função do percentual de sombra adotado no cultivo.

CV = coeficiente de variação(%); σ = desvio-padrão; barras indicam erro-padrão da média.

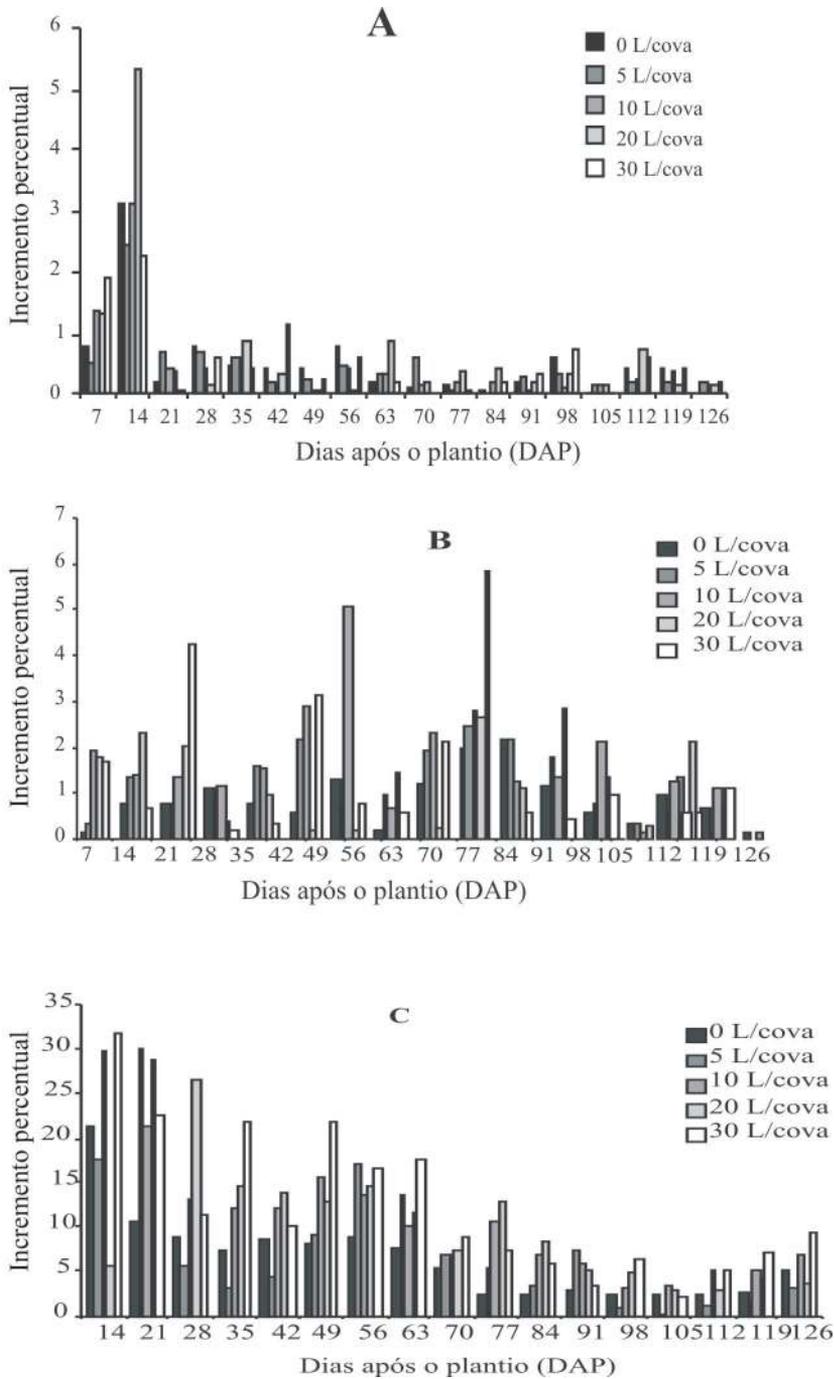


FIGURA 4 - Incrementos percentuais semanais de altura de estaca (A), comprimento do ramo secundário (B) e diâmetro do caule (C) da pitaya, em função da adubação orgânica.

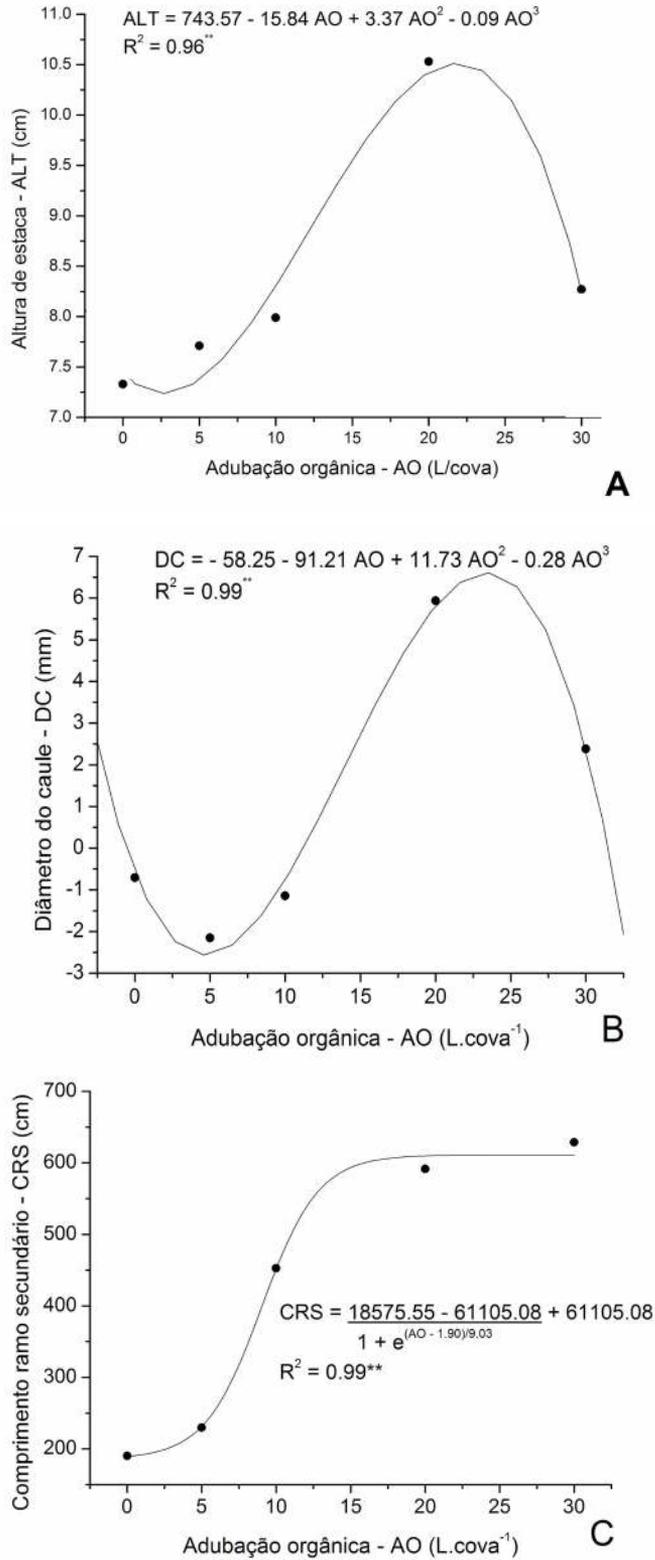


FIGURA 5 - Incrementos quantitativos do início para o final do experimento de altura de estaca (A), diâmetro do caule (B) e comprimento do ramo secundário (C) da pitaya, em função da adubação orgânica.

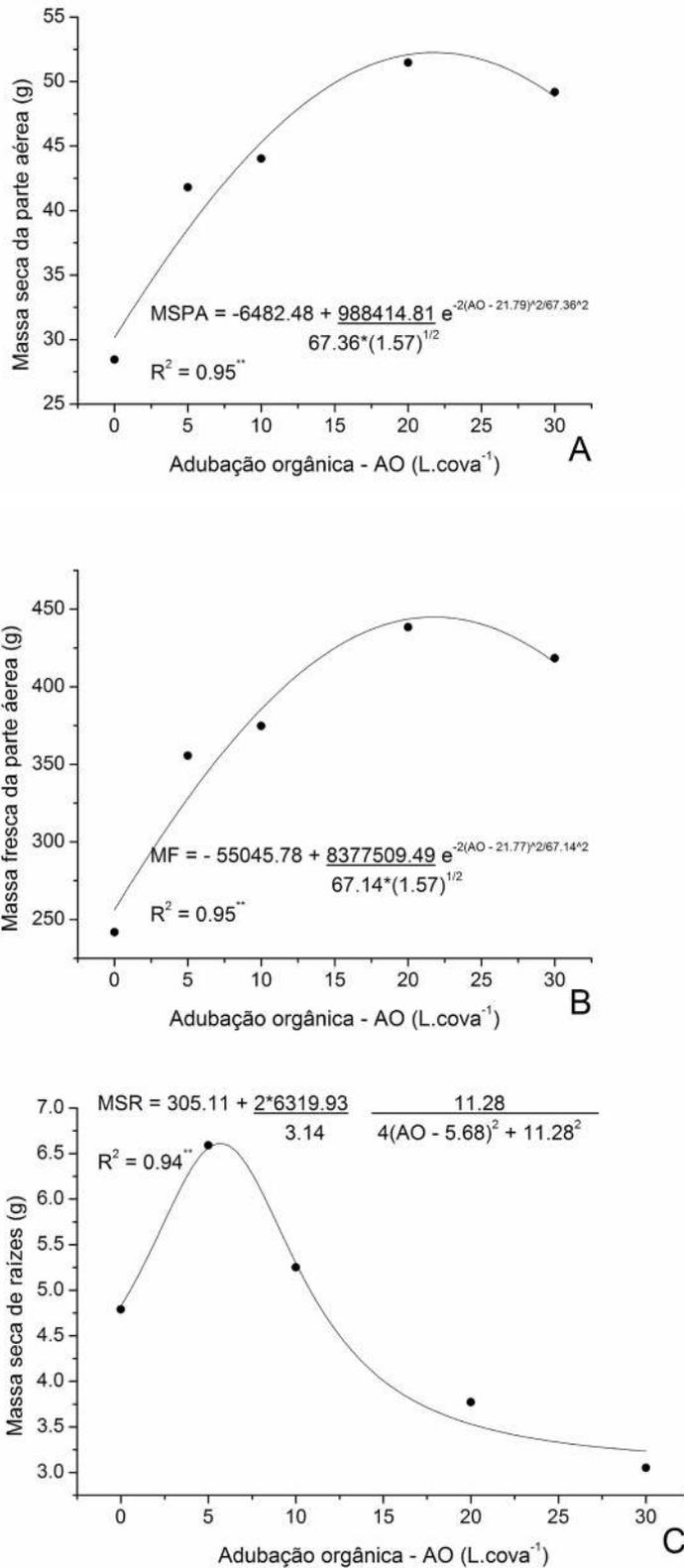


FIGURA 6 - Massa seca de parte aérea (A), massa fresca da parte aérea (B) e massa seca de raízes (C) da pitaya, em função da adubação orgânica.

CONCLUSÕES

1-No período inicial de crescimento da pitaya no campo, o uso de cobertura de, no mínimo, 50% contra a incidência direta do sol, determina maior crescimento das plantas.

2-As coberturas com 50% ou 75% de luminosidade podem ser usadas durante o período inicial da pitaya no campo.

3-O fornecimento de 20 L cova⁻¹ de esterco bovino promove crescimento da parte aérea em detrimento ao sistema radicular.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, R.A.; MARTINS, A.B.G.; SILVA, M.T.H. Influência da fonte de material e do tempo de cura na propagação vegetativa da pitaya vermelha (*Hylocereus undatus* Haw). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.29, n.1, p.183-186, 2007.
- ANDRADE, R.A.; MARTINS, A.B.G.; SILVA, M.T.H. Development of seedlings of red pitaya (*Hylocereus undatus* Haw) in different substrate volumes. **Acta Scientiarum - Agronomy**, Maringá, v.30, p.697-700, 2008. Suplemento
- ANDRADE, J.L.; RENGIFO, L.; RICALDE, M.F.; SIMÁ, J.L.; CERVERA, J.C.; VARGAS-SOTO, G. Microambientes de luz, crecimiento y fotosíntesis de la pitahaya (*Hylocereus undatus*) en un agrosistema de yucatán, México. **Agrociencia**, Montecillo, v. 40, n. 6, p.687-697, 2006.
- CAVALCANTE, Í.H.L.; BECKMANN, M.Z.; MARTINS, A.B.G.; GALBIATTI, J.A.; CAVALCANTE, L.F. Water salinity and initial development of red pitaya. **International Journal of Fruit Science**, New York, v.7, n.3, p.39-46, 2007.
- CAVALCANTE, Í.H.L.; MARTINS, A.B.G. Effect of juvenility on cutting propagation of red pitaya. **Fruits**, Paris, v.63, n.5, p.277-283, 2008.
- CAVALCANTE, L.F.; LIMA, R.L.S.; SANTIAGO, R.D.; CAVALCANTE, Í.H.L.; ARAÚJO, F.A.R. Melhoria química e física de um solo salino sódico tratado com matéria orgânica e cultivado com leguminosas forrageiras. **Ciência Agrícola**, Rio Largo, v.6, n.1, p.27-35, 2002.
- CHANG, Ed-H.; CHUNG, R. S.; TSAI, Y. H. Effect of different application rates of organic fertilizer on soil enzyme activity and microbial population. **Soil Science & Plant Nutrition**, Indianápolis, v.53, n.2, 132-140, 2007.
- GRAHAM, E.A.; NOBEL, P.S. Daily changes in stem thickness and related gas exchange patterns for the hemiepiphytic cactus *Hylocereus undatus*. **International Journal of Plant Science**, Chicago, v.166, n.1, p.13-20, 2005.
- GUZMÁN, R. Fertilización de la pitahaya. In: ENCUENTRO NACIONAL DEL CULTIVO DE LA PITAHAYA, 1., 1994, San Marcos, **Memorias...** p.80-82.
- HERBACH, K. M.; MAIER, C.; STINTZING, F. C.; CARLE, R. Effect of processing and storage on juice colour and betacyanin stability of purple pitaya (*Hylocereus Polyrhizus*) juice. **European Journal of Food Research and Technology**, Berlin, v.224, p.649-958, 2007.
- HERNÁNDEZ, Y.D.O. **Hacia el conocimiento y la conservación de la pitahaya**. Oaxaca: IPN-SIBEJ-CONACYT-FMCN, 2000. 124p.
- Le BELLEC, F.; VAILLANT, F.; IMBERT, E. Pitahaya (*Hylocereus* spp.): a new fruit crop, a market with a future. **Fruits**, Paris, v.61, n. 4, p.237-250, 2006.
- JUNQUEIRA, K. P.; FALEIRO, F. G.; BELLON, G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; FONSECA, K. G.; LIMA, C. A.; SANTOS, E. C. Variabilidade genética de acessos de pitaya com diferentes níveis de produção por meio de marcadores RAPD. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.32, n.3, p.840-846, 2010.
- LÓPEZ, A. **Ventajas agrobiológicas de la introducción de abonos verdes en el cultivo de la pitahaya (*Hylocereus undatus*) en Nicaragua**. 2000. 23f. Dissertação (Mestrado) – Facultad de Agronomía, Universidad Nacional Agraria, Managua, 2000.
- MIZRAHI, Y.; NERD, A. Climbing and columnar cacti: new arid land fruit crops. In: JANICK, J. (Ed.). **Perspectives on new crops and new uses**. Alexandria: ASHS Press, 1999. p.358-366.

- NEGRI, L.A.B. **Propuesta metodológica para evaluar la adaptación de los productores a la variabilidad climática, principalmente a la sequía, en cuencas hidrográficas en américa central.** 2006. 146f. Dissertação (Mestrado em Manejo Integrado de Cuencas Hidrográficas) - Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Turrialba, 2006.
- NERD, A.; NEUMANN, P.M. Phloem water transport maintains stem growth in a drought-stressed crop cactus (*Hylocereus undatus*). **Journal of American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v.129, n.4, p.486-490, 2004.
- NOBEL, P.S.; De la BARRERA, E. CO₂ uptake by the cultivated hemiepiphytic cactus, *Hylocereus undatus*. **Annals of Applied Biology**, Warwick, v.144, p.1-8, 2004.
- ORTÍZ-HERNÁNDEZ, Y.D., LIVERA-MUÑOZ, M.; CARRILLO-SALAZAR, A. Asimilación de CO₂ por la pitahaya *Hylocereus undatus* en condiciones de campo. **Agrociencia**, Montecillo, v.33, p.165-169, 1999.
- PENTEADO, S.R. **Fruticultura orgânica:** formação e condução. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2004. 324p.
- RAVEH, E.; NERD, A.; MIZRAHI, Y.; Responses of climbing cacti to different levels of shade and to carbon dioxide enrichment. **Acta Horticulturae**, Wageningen, n.434, p.271-278, 1996.
- RAVEH, E.; NERD, A.; MIZRAHI, Y.; Responses of two hemiepiphytic fruit crop cacti to different degrees of shade. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v.73, p.151-164, 1998.
- THOMSON, P. **Pitahaya (*Hylocereus species*):** a promising new fruit crop for Southern California. Bonsall: Bonsall Publications, 2002.
- ZEE, F.; CHUNG-RUEY, Y; NISHINA, M. **Pitaya (dragon fruit, strawberry pear).** Manoa: University of Hawaii, 2004. 3p.