

Caracterização técnica dos sistemas de produção de palma forrageira em Soledade, PB

João Paulo Farias Ramos¹, Edson Mauro Santos², Fabianna Fortuna de Freitas¹,
Ebson Pereira Candido², Agenor Correia de Lima Junior², Mauricio Luiz Vieira
Leite³, Salvino de Oliveira Junior¹

¹EMEPA-PB, Estação Experimental Pendencia, Soledade-PB/ Brasil. E-mail: jpemepapb@yahoo.com.br

²UFPB-Centro de Ciências Agrárias, Campus II Areia PB/ Brasil

³UFRPE- Unidade Acadêmica de Serra Talhada, PE/Brasil

Resumo

Objetivou-se com essa pesquisa caracterizar os sistemas de produção de palma forrageira no município de Soledade, Curimataú paraibano. Foi realizada uma pesquisa descritiva, com o uso de amostra probabilística simples, sendo aplicados 41 questionários aos produtores rurais, selecionados aleatoriamente no município. Os resultados das entrevistas foram submetidos à distribuição de frequência. Os resultados apontaram que 100% dos entrevistados estão na atividade pecuária há mais de 20 anos. A palma nas unidades produtivas é utilizada prioritariamente (75%) na alimentação animal como forragem, em áreas inferiores a 10 ha (75,7 %). Predomina nas propriedades (97,5%) a espécie *Opuntia ficus-indica* variedade Gigante. O plantio em consórcio com a palma é frequente (52,5%), com adubação orgânica (97,6%), através do esterco bovino e caprino. Os espaçamentos 1 m x 1 m e 1 m x 0,5m, são mais adotados (53%). A palma é fornecida em consórcio com forragem volumosa de silagem de milho e capim elefante(66,7%).O primeiro corte da palma é realizado após quatro anos do plantio (78,1%). A palma forrageira está plenamente adaptada às condições ambientais de Soledade, sendo a principal forrageira utilizada na alimentação dos ruminantes, precisando para aperfeiçoar a produção e intensificar o cultivo, de ajustes nos sistemas de produção praticados no município, considerando os aspectos sócio-econômicos dos produtores, a fertilidade dos solos, diversificação dos genótipos utilizados, densidade plantio e tratos culturais.

Palavras-chave: Alimentação animal, cactácea, forragem, semiárido

Abstract

Technique characterization of the production systems of cactus forage in Soledade city - PB. This study aims to characterize the production systems of cactus forage in Soledade city - PB, Curimataú from Paraíba state. A descriptive research has been performed, using simple probabilistic samples, being applied 41 questionnaires to rural producers, randomly selected in the city. The results of the interviews have been submitted to distribution of frequency. The results have indicated that 100% of the interviewed ones are in livestock activity for over 20 years. The cactus in the productivity units is used in a priority of (75%) in animal feeding as fodder, in areas which are lower than 10 ha (75,7%). Predominates in the properties (97,5%) the species *Opuntia ficus-indica* Giant variety. Planting in consortium with cactus is frequent (52,5%), with organic fertilization (97,6%), through goat and bovine manure. Spacing 1 m x 1 m e 1 m x 0,5m, are more adopted (53%). The cactus is provided in consortium with bulky forage of grass and corn silage (66,7%). The first cut of the cactus forage is performed after four years planting (78,1%). The cactus forage is fully adapted to Soledade's environmental conditions, being the main forage used to feed ruminants, required to improve the production and intensify cultivation, adjusts in the production systems which are practiced in the city, considering the social economic aspects of the producers, the soil fertility, diversification of the used genotypes, planting density and cultivation.

Key words: animal feeding, cactus, fodder, semi-arid



Introdução

A exploração de ruminantes representa uma das mais importantes atividades para os agricultores do semiárido brasileiro (SAB), sendo um dos principais fatores para a garantia da segurança alimentar das famílias rurais e geração de emprego e renda na região. No entanto, devido à grande sazonalização na oferta de forragens e a limitada área dos estabelecimentos rurais, o desempenho produtivo dos rebanhos é baixo, principalmente em função da redução qualitativa de alimentos no período seco.

Neste contexto, a palma forrageira (*Opuntia ficus-indica*) é a opção de cultura xerófila com maior potencial de exploração no SAB, constituindo-se em importante recurso forrageiro nos períodos de estiagens, devido ao seu elevado potencial de produção de fitomassa nestas condições ambientais. Destaca-se por ser uma cultura de elevado valor energético, rústica, persistente à seca, com elevada eficiência de uso de água e amplamente incorporada ao processo produtivo da região, embora apresente baixos teores de proteína bruta e fibra em detergente neutro.

No SAB está implantada a maior área de palma cultivada de todo o mundo, estimada em mais de 500 mil hectares, distribuídos nos Estados de Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Ceará, Rio Grande do Norte, Sergipe e Bahia, possibilitando, no período da seca, a alimentação animal (Lira et al. 2006).

Na Paraíba, a palma forrageira é cultivada nas Microrregiões do Cariri Ocidental e Oriental, Curimataú Ocidental e Oriental, Campina Grande, Serra do

Material e métodos

A pesquisa foi realizada no município de Soledade, localizado na Mesorregião do Agreste Paraibano, Microrregião do Curimataú. Segundo a divisão administrativa da Paraíba, os 223 municípios do Estado são divididos em quatro mesorregiões. A Mesorregião do Agreste Paraibano é composta por 66 municípios, agrupados em oito

Teixeira, Umbuzeiro, Itaporanga, Piancó, Cajazeiras e Seridó Oriental. Nas primeiras sete microrregiões concentram-se as maiores áreas cultivadas, com temperaturas amenas à noite (13-18°C) e umidade relativa do ar alta, (em torno de 80%), fatores climáticos importantes do ponto de vista da ecofisiologia desta cactácea (EMBRAPA 2006).

No Nordeste brasileiro, desde a sua introdução e devido à grande rusticidade e facilidade de propagação das mudas, a espécie vem sendo cultivada sem o mínimo manejo e tratos culturais necessários ao seu desenvolvimento. O resultado é a baixa produtividade nos plantios (Tosto et al. 2007).

O cultivo da palma no Semiárido paraibano não tem demonstrado todo seu potencial de produção em função de alguns fatores como: tratos culturais deficientes, densidades inadequadas, número restrito de variedades cultivadas e ausência de adubação (Oliveira Júnior et al. 2009). Assim, o estudo dos sistemas de produção de palma forrageira sob distintas condições de manejo, torna-se de grande valor para o entendimento dos processos que influenciam a adaptação e o rendimento da palma na região. A partir deste conhecimento, pode-se definir estratégias e demandas de pesquisas a serem executadas para aprimorar o manejo utilizado, visando alcançar todo o potencial de produção da palma forrageira no Curimataú paraibano.

Diante do exposto, objetivou-se caracterizar tecnicamente os sistemas de produção de palma forrageira praticados pelos produtores no município de Soledade PB, localizado no Curimataú paraibano.

microrregiões. Abrange uma área de 13.078,30 km², correspondendo a 23,1% do território estadual. Conforme o censo demográfico de (IBGE, 2010), esta Mesorregião apresentava uma população de 88.521 habitantes, dos quais 62.645 pessoas residiam no meio urbano e 25.875 no meio rural.

Segundo a classificação de Köppen, o tipo climático do município é Bsh, semiárido quente, com chuvas de março a junho, temperaturas médias anuais de 24°C, umidade relativa do ar em torno de 70%, ocorrendo precipitação média de 400 mm



anuais, apresentando déficit hídrico durante a maior parte do ano (Sentelhas et al. 1999).

Foi realizada uma pesquisa descritiva, com o uso de amostra probabilística simples, sendo aplicados 41 questionários aos produtores rurais, no município de Soledade, PB. Estes produtores foram sorteados aleatoriamente em diversos locais do município. As

Resultados e discussão

Com o resultado da pesquisa de campo e a análise dos dados obteve-se diversas informações que permitiram identificar que 85,4% dos proprietários estão na faixa etária de 31 a 65 anos, com nítida predominância de homens (95,1%). Em relação a escolaridade apenas 2,4% dos entrevistados completaram o ensino superior e 63,4% são alfabetizados. Os resultados apontam que 100% dos entrevistados estão na atividade pecuária há mais de 10 anos, com média de 32 anos de dedicação ativa. A permanência por tantos anos na criação de ruminantes evidencia a viabilidade econômica da atividade, além da vocação e adaptação à região (Tabela 1).

Na Tabela 2, constata-se que 75,7% das áreas cultivadas com palma forrageira são inferior a 10 ha, em propriedades cuja área total oscila de 7 a 1300 há, com média de 141 ha. Costa et al. (2008) estudando a caracterização dos sistemas de produção de caprinos e ovinos no Cariri paraibano encontraram área média das propriedades

informações foram coletadas pelo mesmo entrevistador, devidamente treinado para a pesquisa, com o uso de um questionário estruturado, elaborado especificamente para esse fim.

Os dados coletados foram analisados por meio de estatística descritiva (quantitativo) e distribuição de frequência.

oscilando de 57 a 1141 ha. O tamanho das propriedades representa um fator importante quanto a decisão do que e como explorar, além de ser um limitante que precisa ser adequadamente estudado, sobretudo no que tange a peculiar zona semiárida nordestina.

O cultivo de palma nas unidades produtivas estudadas tem finalidade de uso na alimentação animal, como forragem (75%). Entretanto, em face da forte procura pelos pecuaristas e crescente valorização comercial, alguns produtores (25%) já perceberam o nicho de mercado da produção de palma forrageira para comercialização.

Verifica-se, também, que a maioria dos palméis (90,2%) possui menos de 10 anos de plantio, entretanto em uma área a palma forrageira está a 19 anos produzindo fitomassa de qualidade, de forma ininterrupta, evidenciando, de maneira incontestável, a rusticidade e longevidade dessa planta. Na mesma tabela, observa-se que a palma é plantada preferencialmente no final do período seco e início das chuvas (75,6%).

Tabela 1. Caracterização dos sistemas de produção de palma: faixa etária, sexo, nível de escolaridade e tempo na atividade

Faixa etária (anos)				
	18-30	31-50	51-65	>65
% de ocorrência	9,8	31,7	53,7	4,8
Sexo (%)				
	Masculino		Feminino	
	95,1		4,9	
Nível de escolaridade (%)				
	analfabeto	alfabetizado	fundamental	médio superior
	2,4	63,4	22	9,8 2,4
Tempo na atividade				
	<10		10-20	>20
% de ocorrência	0		17,1	82,9



Tabela 2. Caracterização dos sistemas de produção de palma: área cultivada com palma, finalidade do palmal, idade do palmal, época de plantio, textura e fertilidade do solo do palmal

Área cultivada com palma (ha)				
	<3	4-10	11-20	>20
% de ocorrência	22	53,7	19,5	4,8
Finalidade do palmal (%)				
alimentação animal	comercialização			
75	25			
Idade do palmal (anos)				
	<5	6-10	>10	
% de ocorrência	61	29,2	9,8	
Época do plantio (%)				
final da seca	início das chuvas		final das chuvas	
34,1	41,5		24,4	
Textura do solo (%)				
argilosa	arenosa		média	
68,3	24,4		7,3	
Fertilidade do solo (%)				
alta	média		Baixa	
17,1	65,7		17,2	

Constata-se que maioria das unidades produtivas planta palma em solo com textura argilosa (68,3%) e nas áreas de média fertilidade das propriedades (65,7%) (Tabela 2). Ressalta-se que não foi realizada análise de fertilidade dos solos, sendo uma informação empírica de cada produtor em relação ao uso das melhores terras de sua propriedade. Geralmente um solo argiloso possui uma maior capacidade de retenção e disponibilidade de água, no entanto, retém água a uma maior tensão com um mesmo conteúdo de água do solo, quando comparado a um solo arenoso (Dubeux Junior et al. 2006).

Verifica-se na Tabela 3 que os produtores plantam um cladódio por cova, preferencialmente (64,1%) na posição vertical. Com predominância (97,5%) da espécie *Opuntia ficus-indica*, variedades Gigante e Redonda. Contudo 2,4% dos produtores plantam a espécie *Nopalea cochenillifera*.

Oliveira Junior et al. (2009), afirmaram ser cultivadas no Nordeste as espécies de palma forrageira *Opuntia ficus-indica*, com dois genótipos, Gigante e Redonda, e *Nopalea cochenillifera*, com o genótipo Miúda. Destas duas espécies, tem sido cultivado no SAB em maior escala a

palma Gigante, seguida da Redonda e em algumas áreas a palma Miúda.

Na mesma tabela, observa-se que o plantio em consórcio da palma é frequente (52,5%). A utilização de culturas anuais intercaladas com a palma, como milho, sorgo, feijão, tem sido uma prática adotada pelos produtores com objetivo de viabilizar o cultivo em termos econômicos e de tratamentos culturais desta forrageira. Os produtores não fazem análise química do solo e não utilizam nenhum tipo de adubo químico na cultura, quer seja em fundação ou manutenção. Sendo utilizado a adubação orgânica (97,6%) através do esterco, que na maioria das vezes é da própria unidade produtiva. Lopes (2007), ressalta que melhores resultados de produção têm sido observados quando se associam as adubações orgânica e mineral. O emprego da adubação orgânica (20 a 30t/ha de esterco de curral bem curtido) ou mineral (100kg de N/ha e fósforo, potássio e calcário de acordo com análise de solo) e de um espaçamento adequado podem propiciar aumentos de mais de 100% na produção de forragem. Teles et al (2002) concluíram que a adubação orgânica na presença da adubação química proporciona maiores produções de matéria seca dos cladódios de palma.



Tabela 3. Caracterização dos sistema de produção de palma: posição do cladódio no plantio, variedades cultivadas, profundidade de plantio, sistema de plantio, análise de solo do palmal, adubação orgânica e química

Posição do cladódio no plantio (%)		
vertical	inclinada	semi-inclinada
64,1	2,6	33,3
Variedades cultivadas (%)		
gigante	redonda	miúda
95	2,6	2,4
Profundidade de plantio (%)		
½		1/3
19,5		80,5
Sistema de plantio (%)		
com consórcio		sem consórcio
52,5		47,5
Análise de solo do palmal(%)		
Sim		não
0		100
Adubação orgânica(%)		
sim		não
97,6		2,4
Adubação química (%)		
sim		não
0		100

A baixa fertilidade dos solos e a falta de uso de fertilizantes contribuem na redução de forragem proveniente de palma nesta região.

A Tabela 4 mostra que 53,4% dos produtores cultivam a palma no espaçamento de um metro entre linhas e entre plantas oscila de 0,5m a 1m. O espaçamento da palma forrageira, como estratégia de manejo, é um ponto importante no estabelecimento do palmal por definir a população de plantas, variando de acordo com a fertilidade do solo, quantidade de chuvas, finalidade de exploração e com o consórcio a ser utilizado. Tem sido pesquisado no Brasil com a finalidade de se encontrar a distância entre linhas e plantas que se ajuste melhor aos sistemas de produção adotados pelos produtores.

Oliveira Junior et al. (2009), afirmaram que espaçamentos menos adensados tem facilitado os tratos culturais com tração animal, importante para a agricultura familiar do SAB, além de minimizar os riscos de pragas e doenças na

cultura, por permitir uma maior aeração e exposição das plantas ao sol. Desse modo, uma maior área total de exposição à luz indica um maior potencial produtivo da planta.

De acordo com Farias et al. (2000), maior produção de fitomassa de palma cv Gigante foi obtida no espaçamento 2 m x 1 m comparando ao espaçamento 7 m x 1 m x 0,5 m após um período de 12 anos. Segundo (Alves et al. 2007), os espaçamentos de plantio (2 x 1; 3 x 1 x 0,5 e 7 x 1 x 0,5) não tiveram influência sobre a produtividade de biomassa da palma forrageira cv. Gigante.

Em relação aos custos com mão de obra para a capina manual da palma forrageira, (97,4%) menos de 20 diárias são necessárias para capinar um hectare de palma forrageira, sendo a mão de obra utilizada na maioria das unidades a familiar. A operação de capinar, pelo menos uma vez por ano (71,1%) é adotada pelos produtores, utilizando a enxada (67,6%), cultivador ou ambos. Nenhum tratamento fito-sanitário é adotado antes do plantio. A palma deve ser tratada como cultura, pois a mesma responde muito bem a capinas e roços.



Tabela 4. Caracterização do sistema de produção de palma: espaçamento de cultivo, mão de obra de capina por hectare, tratos culturais, período de cicatrização dos cladódios (sementes), implementos utilizados na capina e financiamento do plantio

Espaçamento de cultivo (m)					
	1x1	1x0,5	2x1	2x0,5	outros
% de ocorrência	30	23,4	18	14,5	14,2
Mão de obra de capina por hectare (H/d)					
	<10	11-20	>20		
% de ocorrência	42,1	55,3	2,6		
Tratos culturais					
	não capina	uma vez por ano	duas vez por ano		
	9,7	71,1	19,2		
Período de cicatrização dos cladódios (dias)					
	<10	11-20	não faz		
% de ocorrência	29	34,4	36,6		
Implementos utilizados na capina (%)					
	cultivador	enxada	ambos		
	5,9	67,6	26,5		
Financiamento do plantio (%)					
	sim	não			
	22	78			

Os resultados mostram que 63,4% dos produtores fazem a cicatrização dos cladódios e 100% coloca-os na sombra, antes do plantio. Uma vez coletadas os cladódios para plantio, eles devem ser armazenados durante 10 a 15 dias em um lugar seco à sombra para a suberização da ferida deixada pelo corte. Deve-se evitar a exposição direta ao sol, porque provoca queimaduras e deformações nos cladódios. Utilizam recursos próprios para implantação, manutenção e corte da cultura (78%), (Tabela 4).

Observa-se na Tabela 5, o primeiro corte da palma forrageira é realizado após quatro anos (51,2), preservando-se os cladódios primários. O segundo corte ocorre entre um a dois anos em (52,9%) dos palmais. Preferencialmente a palma é cortada diariamente, pela manhã 52,8% e fornecida aos animais no turno da tarde, sem estar associada às outras forragens 55,3%. A utilização de palma forrageira de maneira isolada não é prática recomendável, em virtude do seu baixo teor de fibras.

Segundo Melo et al. (2003), a palma mostra-se como uma excelente fonte de energia, rica em carboidratos não

fibrosos, (CNF) 61,79%, nutrientes digestíveis totais, (NDT) 62% e baixos teores de fibra em detergente neutro (FDN), em torno de 26,56%. Sendo necessário a sua associação a alimentos volumosos com alto teor de fibra efetiva e fontes de nitrogênio, NNP e/ou proteína verdadeira. Dubeux Júnior et al. (2010), afirmam que a palma é uma forrageira de alta digestibilidade e teor de carboidratos solúveis, entretanto apresenta baixo teor de proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN), devendo ser utilizada associada a outro alimento protéico e fibroso.

Pesquisa realizada por Andrade et al. (2002) para avaliar a digestibilidade e absorção aparentes em vacas da raça holandesa alimentadas com palma forrageira (*Opuntia ficusindica*) em substituição à silagem de sorgo (*Sorghum bicolor*) concluíram que para vacas em lactação, a digestibilidade de dietas à base de palma forrageira foi afetada pelos teores de carboidratos não-fibrosos e fibra em detergente neutro. Os autores justificaram o resultado que os carboidratos não fibrosos são rapidamente digeridos, favorecendo a maior produção de ácidos graxos voláteis.



Tabela 5. Caracterização do sistema de produção de palma: Idade do 1º corte, frequência de corte da palma, turno de corte da palma, forma de fornecimento, utilização de palma com outras forrageiras e produção animal com palma forrageira

Idade do 1º corte da palma (anos)			
	<4	4-5	>5
% de ocorrência	48,8	29,3	21,9
Frequência de corte da palma (anos)			
	<1	2-3	>3
% de ocorrência	35,3	52,9	11,8
Turno de corte da palma (%)			
	manhã	tarde	
	52,8	47,2	
Forma de fornecimento da palma aos animais (%)			
	exclusiva	associada	
	55,3	44,7	
Utilização de palma com outras forrageiras (%)			
	capim elefante	silagem de milho	outras
	28,9	27,8	33,3
Produção animal com palma forrageira (%)			
	alta	média	baixa
	65,9	24,4	9,7

Véras et al. (2002) comprovaram que a utilização do farelo de palma forrageira (*Opuntia ficus-indica*) em substituição ao milho para ovinos (níveis de substituição 0, 25, 50 e 75%) não apresentaram efeito dos níveis de substituição do milho pelo farelo de palma para o consumo e coeficientes de digestibilidade aparente da MS, MO, PB, EE, FDN e CHT. Como demonstrado na Tabela 5, a palma é fornecida aos animais associada, com forragem volumosa (44,7%), como capim elefante e silagem de milho.

Pesquisas têm buscado a otimização da utilização da palma forrageira na alimentação animal Albuquerque et al. (2002), ao estudarem a utilização de três fontes de nitrogênio

Conclusão

A palma forrageira está plenamente adaptada às condições ambientais de Soledade, sendo a principal forrageira utilizada na alimentação dos ruminantes, precisando para aperfeiçoar a produção e intensificar o cultivo, de ajustes nos

associadas à palma forrageira cv. Gigante na suplementação de vacas leiteiras mantidas em pasto diferido, concluíram que o pasto diferido associado à palma forrageira e farelo de soja é uma alternativa de alimentação para animais mestiços no Agreste de Pernambuco.

Wanderley et al. (2002), avaliando a palma forrageira em substituição à silagem de sorgo na alimentação de vacas leiteiras relataram ter sido possível se obter boas produções de leite com média de 25,01 kg/dia, manter a gordura do leite, em níveis normais de 3,5%, e melhorar a conversão alimentar e consumo adequado de nutrientes, associando palma com silagem de sorgo forrageiro, nas condições do Agreste Pernambucano.

sistemas de produção praticados no município, considerando os aspectos sócio-econômicos dos produtores, a fertilidade dos solos, diversificação dos genótipos utilizados, densidade plantio e tratos culturais.



Referências

- ALVES, R. N. et al. Produção de forragem pela palma após 19 anos sob diferentes intensidades de corte e espaçamentos. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 20, n. 4, p. 38-44, 2007.
- ALBUQUERQUE, S. S. C. et al. Utilização de três fontes de nitrogênio associadas à palma forrageira (*Opuntia ficus-indica*, Mill.) cv. Gigante na suplementação de vacas leiteiras mantidas em pasto diferido. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n. 3, p. 1315-1324, 2002.
- ANDRADE, D. K. B. et al. Digestibilidade e absorção aparentes em vacas da raça holandesa alimentadas com palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* Mill.) em substituição a silagem de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench). **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n. 5, p. 2088-2097, 2002.
- COSTA, R. G. et al. Caracterização do sistema de produção caprino e ovino na região semi-árida do Estado da Paraíba. Brasil. **Archivo de Zootecnia**, Córdoba, ESP, v. 57, n. 218, p. 195-205, 2008.
- DUBEUX JUNIOR, J. C. B. et al. Adubação mineral no crescimento e composição mineral da palma forrageira—Clone IPA-20. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v. 5, n. 1, p. 129-135, 2010.
- DUBEUX JÚNIOR, J. C. B. et al. Productivity of *Opuntia ficus-indica* (L.) Miller under different N and P fertilization and plant population in north-east Brazil. **Journal of Arid Environments**, v. 67, p. 357-372, 2006.
- EMBRAPA - **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Ed. Humberto
- FARIAS, I. et al. Manejo de colheita e espaçamento da palma forrageira, em consórcio com sorgo granífero, no Agreste de Pernambuco. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n. 2, p. 341-347, 2000.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Censo Agropecuário - Paraíba 2010**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>.
- LIRA, M. A. et al. **A palma forrageira na pecuária do semi-árido**. IN: GOMIDE, C. A. M. et al. Alternativas alimentares para ruminantes. Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2006. p.17-33.
- MELO, A. A. S. et al. Substituição parcial do farelo de soja por uréia e palma forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill.) em dietas para vacas em lactação. Desempenho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 32, n. 3, p.7-12, 2003
- OLIVEIRA JÚNIOR, S. et al. Crescimento vegetativo da palma forrageira (*Opuntia ficus-indica*) em função do espaçamento no Semiárido paraibano. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**. João Pessoa, v. 3, n. 1, p.7-12, 2009.
- SENTELHAS, P. C. et al. Balanços Hídricos Climatológicos do Brasil - 500 balanços hídricos de localidades brasileiras. Piracicaba: ESALQ, 1999. 1 CD-ROM
- TELES, M.M. et al. Efeitos da adubação e de nematicida no crescimento e na produção da palma forrageira (*Opuntia ficus infica* Mill.) cv. Gigante. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa. v. 31, n. 1, p. 52-60, 2002.
- TOSTO, M. S. L. et al. Composição química e estimativa de energia da palma forrageira e do resíduo desidratado de vitivinícolas. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v. 8, n. 3, p. 239-249, 2007
- VÉRAS, R. M. L. et al. Farelo de palma forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill) em substituição ao milho. Digestibilidade aparente de nutrientes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 1, n. 3, p. 1302-1306, 2002.
- WANDERLEY, W. L. et al. Palma forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill) em substituição à silagem de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) na alimentação de vacas leiteiras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n. 1, p. 273-281, 2002.

