



## Capítulo 3

# Palma- forrageira

*Severino Gonzaga de Albuquerque*  
*Djalma Cordeiro dos Santos*

### Introdução

A forma como ocorreu a introdução da palma-forrageira no Brasil é motivo de controvérsia. Segundo Pessoa (1967), essa cactácea foi introduzida, provavelmente, no século 18, procedente das Ilhas Canárias, destinada à criação da cochonilha (*Dactilopius cacti* L.) para produção de corantes. Com o abandono dessa atividade, as duas espécies introduzidas de palma-forrageira (*Opuntia ficus-indica* (L.) Mill.; *Nopalea cochenillifera* Salm.-Dyck) passaram a ser vistas apenas como plantas ornamentais. Somente a partir do início do século passado é que a palma passou a ser usada como forragem no Semi-Árido do Nordeste. Sob esse aspecto, a introdução das variedades criadas pelo geneticista Burbank, nos EUA (HARDWOOD, 1930), é, segundo Domingues (1963), também motivo de controvérsia, pois

não se conhece nenhuma cultivar criada por aquele geneticista. Por sua vez, a palma cultivar Redonda (*O. ficus-indica*) pode ser a cultivar Monterey, que, ao chegar aqui, recebeu outro nome. A palma só foi utilizada como forragem a partir de 1915, e, após a grande seca de 1932, o governo federal implantou muitos campos de multiplicação dessa forrageira, que se disseminou, a partir daí, por todo o Nordeste (PESSOA, 1967; DUQUE, 1973).

A palma vem sendo cultivada na Região Semi-Árida do Nordeste, principalmente pelos criadores de gado de leite, sendo as maiores áreas de cultivo encontradas nos Estados de Alagoas, Pernambuco e Paraíba. Segundo Corrêa (1986) e Timbau (1987), existem 400 mil ha plantados no Nordeste. O censo agropecuário do IBGE indica que, em 1996, foi colhida uma área de 114 mil ha (IBGE, 2001). Como os cortes são bienais ou trienais e, sistematicamente, os pecuaristas plantam palma escorados no jargão de que "quanto mais melhor" e não com base em escalonamento de áreas a serem colhidas bienal ou trienalmente, é provável que a planta ocupe atualmente cerca de 500 mil ha.

Para se entender a importância da palma para o Nordeste, é necessário conhecer as zonas fisiográficas da região, denominação que, nos Estados do Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco e Alagoas, está relacionada ao grau de pluviosidade. Assim sendo, nesses Estados são classificadas três zonas: Zona da Mata, Agreste e Sertão. No Rio Grande do Norte e na Paraíba, existem outras regiões com denominações diferentes – o Cariri Paraibano e o Seridó –, que estão inseridas no Sertão. O Cariri Paraibano, apesar de ser a região mais seca do Brasil, apresenta temperaturas amenas durante a noite, o que favorece o cultivo da palma, enquanto, na região do Seridó, não se cultiva a espécie, provavelmente por não haver temperaturas noturnas adequadas. Embora haja outras denominações para as várias zonas ecofisiográficas do Nordeste (SILVA et al., 1993), neste documento optou-se pela denominação das zonas fisiográficas de uso popular corrente: Agreste e Sertão, substituindo os termos usados para designar as Grandes Unidades de Paisagens (GUP) contidas em Silva et al. (1993).

Quando Felker (1995) afirma que, no Semi-Árido do Nordeste, a cada 10 km encontra-se um plantio de palma, no Agreste pode-se

dizer que isso ocorre a cada 1 - 1,2 km. É nesse contexto que a palma-forrageira ocupa, no Nordeste, a maior área cultivada do mundo, tendo seu plantio, nos últimos anos, crescido significativamente em todos os estados. A variação na quantidade de chuva, de 300 a 700 mm, bem como a distribuição irregular, não têm sido fatores limitantes ao desenvolvimento dessa forrageira no Nordeste, uma vez que ela apresenta o padrão de fotossíntese do Metabolismo Ácido das Crassuláceas (CAM).

## Descrição botânica

As cactáceas são endêmicas das Américas, havendo no gênero *Opuntia* em torno de 300 espécies, distribuídas desde o Canadá até a Patagônia, e sendo *Nopalea* considerada uma subespécie desse gênero (SCHEINVAR, 1995). Em Pernambuco, existem três espécies nativas de *Opuntia* endêmicas da caatinga, quais sejam: dois tipos de quipá (*O. inamoena* K. Schum. e *O. quiipa* Web.), ambos providos de pêlos, e a palmatória (*O. palmadora* Britton & Rose), provida de espinhos (LIMA, 1966). As três cultivares mais difundidas no Nordeste – a Gigante, a Redonda (*O. ficus-indica*) e a Doce ou Miúda (*N. cochenillifera*) – foram provenientes da América do Norte e são consideradas sem espinhos, pois, embora tendo alguns, são muito menores em termos de tamanho e quantidade em relação a outras espécies de *Opuntia*.

*O. ficus-indica* é uma planta arborescente, que pode atingir de 3 a 5 m de altura, apresentando uma copa larga, em torno de 1,5 m de diâmetro. É formada por artículos succulentos ou raquetes, chamados botanicamente de "cladódios". Apresentam córtex verde que, na ausência de folhas, exercem a função de órgão de fotossíntese. Suas dimensões são de 30 a 40 cm de comprimento por 18 a 25 cm de largura e 19 a 28 mm de espessura. A espécie *N. cochenillifera* apresenta ramificação muito intensa, raquetes mais estreitas e coloração verde-clara. Ambas apresentam sistema radicular superficial, com ramificações horizontais. Em condições favoráveis de umidade, o sistema radicular se concentra em torno de 30 cm de profundidade, enquanto, em condições de seca, as raízes se aprofundam ainda mais.

O sucesso da adaptação das *Opuntias* e de outras cactáceas ao ambiente seco se deve em parte ao seu padrão diário de consumo de  $\text{CO}_2$  e da perda d'água do tipo CAM (Fig. 1), que ocorre principalmente à noite, proporcionando uma eficiência muito grande no uso da água quando comparada com plantas forrageiras que têm fotossíntese do tipo  $\text{C}_3$  e  $\text{C}_4$ .

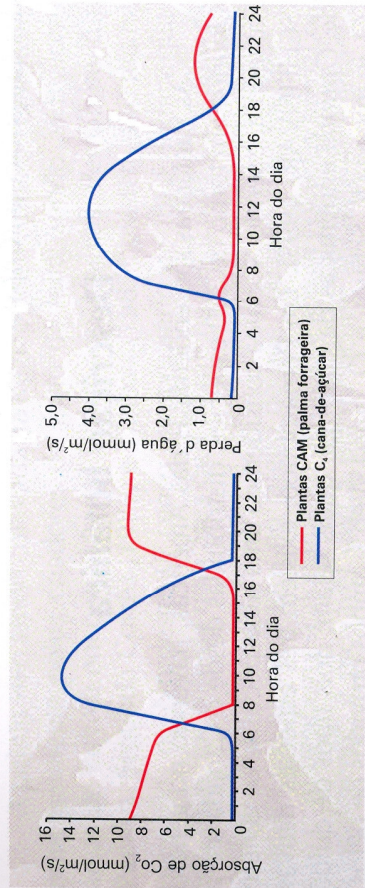


Fig. 1. Padrão diário de consumo de  $\text{CO}_2$  (A) e de perda d'água (B) para plantas representativas de  $\text{C}_4$  e CAM (adaptada de Nobel, 1995).

## Caracterização dos sistemas de produção animal

Nos últimos 35 anos, alguns fatos importantes aconteceram na agricultura do Semi-Árido brasileiro, tais como:

- Várias culturas para venda perderam poder competitivo e deixaram de ser cultivadas, como o algodão-mocó (*Gossypium hirsutum* L. var. *Marie-galante*), o algodão-herbáceo (*G. herbaceum* L.), o sisal (*Agave sisalana* Perr.) e a mamona (*Ricinus communis* L.).
- Vários direitos da seguridade social, que eram exclusivos dos trabalhadores urbanos, foram estendidos aos rurais, o que tornou a mão-de-obra mais cara.
- O êxodo rural para as cidades ou para outras regiões tem sido intenso. Apenas cerca de 32% da população do Semi-

Árido vive hoje na zona rural, o que pode ter sido influenciado pelos dois primeiros fatos.

Estudos mostraram que, para as culturas de subsistência, como milho (*Zea mays* L.), feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) e feijão-de-corda (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.), as chances de obter boas colheitas eram, na maioria das zonas agrícolas do Semi-Árido, de apenas 20%. Com isso, a pecuária se transformou na principal atividade dessa região, embora a sua participação no PIB ainda seja muito pequena. A palma se encaixa muito bem nesse tipo de pecuária, sendo plantada, geralmente, antes do início das chuvas.

Em Alagoas, alguns criadores fazem o plantio no fim da estação chuvosa, para que, no início da estação chuvosa seguinte, a cultura já esteja bem estabelecida. Os cortes são dados de acordo com as necessidades, mas nunca são anuais. O transporte para o cocho é feito em lombo de burros com cambitos e em carroças de boi, mas há também os que usam trator e caminhão. Alguns fazem o corte no cocho com facas do tipo peixeira e trinchas, enquanto outros cortam com a máquina forrageira combinada, que tem duas entradas, sendo uma para gramíneas e similares, e outra alimentada por gravidade, para a palma (Fig. 2).



Foto: Cicero Barbosa Filho

Fig. 2. Operação de trituração da palma utilizando-se máquina combinada.

Para distribuir a forragem depois de cortada, alguns usam balaio conduzidos sobre a cabeça, enquanto outros usam a carroça de boi, havendo ainda os que cortam diretamente nos cochos, os quais são geralmente cobertos de telhas.

Cientes das limitações da palma como único volumoso, e sem os restos das culturas que eram misturados com ela, os pecuaristas passaram a usar a silagem de sorgo, uma prática que teve rápida aceitação, sendo hoje bastante adotada (MELO et al., 1992).

## Estudos dos aspectos agrônômicos

### População

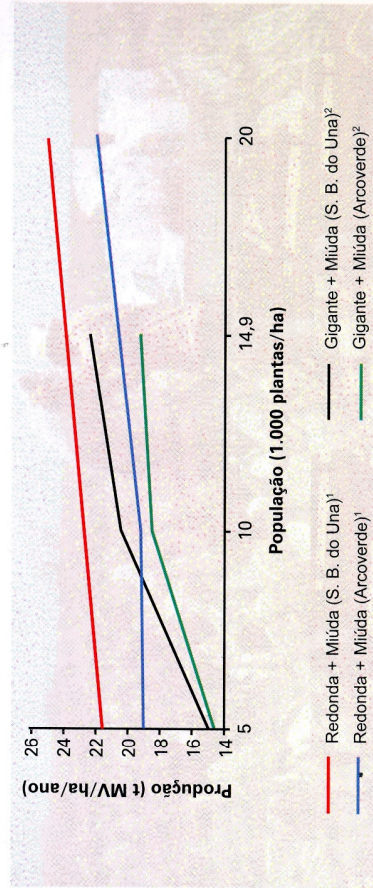
As primeiras publicações sobre a palma-forrageira tratavam de recomendações sobre seu cultivo e seu valor alimentício, embora não fossem baseadas em experimentos (CÉSAR, 1932; SILVA, 1931). As primeiras pesquisas foram instaladas em 1957, no Instituto Pernambucano de Pesquisa Agropecuária – IPA – (SOUZA, 1966), com o objetivo de procurar respostas para fatores como populações, comparação entre as cultivares e níveis de adubo orgânico. Outras pesquisas foram instaladas nos anos seguintes. Os resultados desses experimentos estão em Metral (1965), Souza (1966) e Lima et al. (1974a, 1974c). Posteriormente, outras pesquisas foram implantadas para estudar o consórcio com sorgo no Agreste (Farias et al., 1989) e para estudar população e consórcio com sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench.) e feijão-de-corda no Sertão (ALBUQUERQUE; RAO, 1997).

Até a década de 80, os resultados das pesquisas sobre populações de palma-forrageira não tinham apresentado grandes diferenças de produção para populações acima de 10 mil plantas/ha, conforme demonstram a Tabela 1 e a Fig. 3, com exceção dos dados reportados por Farias et al. (1986). Levando-se em consideração as dificuldades de capinas em espaçamentos mais densos, pois os resultados das pesquisas com herbicidas não tinham sido satisfatórios, e o fato de ser comum o hábito, entre os pecuaristas, de consorciar a palma com culturas alimentares, as pesquisas sobre consórcio e espaçamentos

**Tabela 1.** Produtividade (t Mat. Verde/ha/ano) da palma em várias densidades, em diversos locais de Pernambuco.

População (1.000 plantas/ha)	Cultivar (cv.)			Local	Fonte		
	< 10	10	13 - 15			20	40
34,10	48,10	51,4	46,65	...	Redonda	Arcoverde	Metral (1965)
29,95	48,47	42,75	47,80	...	Redonda	Arcoverde	Metral (1965)
21,98	32,82	39,60	50,50	...	Gigante	Arcoverde	Metral (1965)
8,46	13,00	15,10	14,76	...	Miúda	S. B. do Una	Metral (1965)
26,85	36,23	...	49,73	...	As três cv.	V. S. Antônio	Souza (1966)
41,00	57,46	...	62,30	...	As três cv.	Arcoverde-Sede	Souza (1966)
64,10	93,75	...	94,70	...	As três cv.	Arcoverde	Souza (1966)
28,37	52,13	66,87	...	...	Gigante	S. B. do Una	Farias et al. (1986)
41,84	53,32	...	70,21	...	Miúda	S. B. do Una	Santos et al. (1996)
3,78 <sup>1</sup>	3,12 <sup>1</sup>	...	...	...	Gigante	Petrolina	Albuquerque e Rao (1997)
...	...	...	15,69 <sup>1</sup>	12,87 <sup>1</sup>	IPA Clone 20	Arcoverde	Santos et al. (1996)
...	...	...	10,67 <sup>1</sup>	15,00 <sup>1</sup>	Miúda	Arcoverde	Santos et al. (1996)
4,00 <sup>1</sup>	4,53 <sup>1</sup>	...	...	...	Gigante	S. B. do Una	Farias et al. (2000)

<sup>1</sup> Dados em MS.



**Fig. 3.** Produção de palma sob diferentes populações, em dois locais de Pernambuco.

Fontes: <sup>1</sup> Lima et al. (1974a); <sup>2</sup> Lima et al. (1974a).

mais largos tiveram mais atenção. No entanto, a necessidade de maiores produções de palma por parte de alguns pecuaristas para alimentar muitos animais e a diminuição no tamanho das propriedades levaram alguns criadores a demonstrar maior interesse por populações mais densas.

Em 1995, os jornais de Pernambuco (CASTANHA, 1995; CORREIA, 1995) fizeram grande divulgação dos plantios de palma adensada que

determinado pecuarista havia feito em sua propriedade no Município de Custódia, Sertão de Pernambuco, sob assessoria do Dr. Cláudio Flores, pesquisador da Universidade de Chapingo (México). Os plantios foram feitos em dezembro de 1994, em densidades variando de 40 mil a 80 mil plantas/ha, a um custo<sup>1</sup> aproximado de US\$ 400/ha<sup>1</sup>, adotando-se adubação mineral.

Essa iniciativa chamou a atenção dos pesquisadores, pois, apesar de já se terem obtido excelentes aumentos de produtividade com fertilização, esta não ocorria sistematicamente, levando-se a pensar que a população estaria em torno de 10 mil plantas/ha. A partir daí, pesquisas sobre palma adensada de até 40 mil plantas/ha foram implantadas pelo IPA, em Caruaru e Arcoverde, municípios do Agreste de Pernambuco, com resultados de 135 t de massa verde (MV)/ha/ano (IPA, 1998). Em seguida, Santos et al. (1998b) encontraram produtividades de 15,7 e 12,9 t de matéria seca (MS)/ha/ano para a cultivar IPA-Clone 20, e de 10,7 e 15,0 t MS/ha/ano para a cultivar Miúda, com 20 mil e 40 mil plantas/ha, respectivamente.

Com base nas pesquisas em andamento no Agreste de Pernambuco, tem sido recomendado o cultivo de 40 mil plantas/ha para colheitas bienais. Em plantios para 3 ou mais anos, quando não se seguirão os intervalos de colheitas bienais, a população poderá ser de 20 mil plantas/ha, podendo o produtor optar pelas duas populações, tendo a segunda opção como reserva estratégica para os anos mais atípicos, e ficando a adensada para colheitas bienais.

Para as condições do Sertão, Albuquerque e Rao (1997) recomendavam a população de 10 mil plantas/ha, no espaçamento 3 x 1 x 0,5, ou seja, duas fileiras juntas (distância de 1 m), espaçadas de 3 m. Com a fertilização bienal sistemática de 20 t/ha de esterco de curral, é provável que a população esteja entre 15 mil e 20 mil plantas/ha e, por isso, recomenda-se que, em vez de duas fileiras, sejam plantadas quatro fileiras juntas, o que redundará numa população em torno de 17 mil plantas/ha (ALBUQUERQUE, 2000). Um dos caminhos para diminuir os custos de produção é usar a mecanização nas tarefas de

capinas, de transporte para o cocho e na distribuição do estrume; para que isso seja atingido, a rua larga, de 3 a 3,2 m, terá função importante.

## Manejo da cultura

No manejo da cultura, várias práticas agrícolas estão incluídas, tais como: preparo do solo, adubação, método de plantio, capinas, consórcio e altura de corte, entre outras.

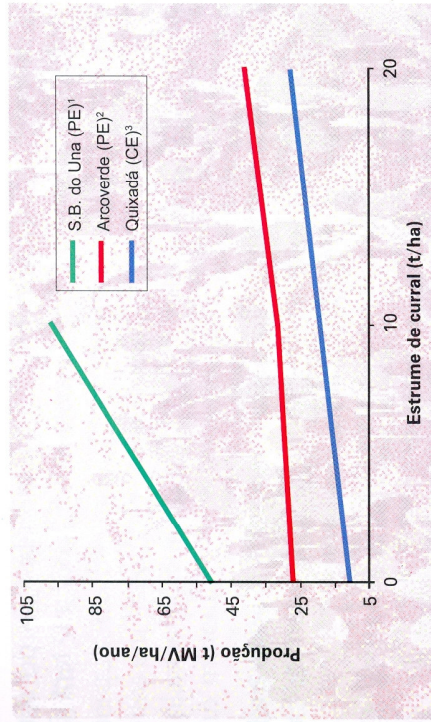
A adubação é outra variável que tem sido estudada desde o início das pesquisas. Na adubação orgânica, o esterco de bovinos, por estar disponível nos currais das propriedades, tem sido o adubo mais usado. Os resultados (Tabela 2 e Fig. 4) indicam que a produtividade quase que dobra com a aplicação de 20 t/ha de esterco de curral, porém essa quantidade raramente está disponível nas propriedades. A propósito, é de se lamentar a mentalidade da maioria dos pecuaristas que não valorizam o esterco, dando-o ou vendendo-o a preços muito baixos para os plantadores de hortaliças. Com relação ao modo de aplicação, Carneiro e Viana (1992) verificaram que a maior eficiência acontece quando o esterco é aplicado em sulcos, na época do plantio.

Com relação à adubação mineral, as pesquisas foram também iniciadas em 1957, quando foram verificadas respostas ao nitrogênio (N) e ao fósforo (P) (SOUZA, 1966). Metral (1965) também encontrou respostas significativas para N e P, não obtendo, porém, resposta à adubação com potássio. Lima et al. (1974b) verificaram que a resposta

**Tabela 2.** Produtividade (t MV/ha/ano) da palma-forrageira sob diversas taxas de adubação com estrume de curral, em várias locais de Pernambuco.

Quantidade de estrume (t/ha)	Origem do estrume		Cultivar de palma	Local	Referência
	10	20			
14,75	33,10	41,05	Não especif. As três cvs.	V. S. Antão	Souza (1966)
19,37	15,97	27,20	Não especif. As três cvs.	Arcoverde-Sede	Souza (1966)
51,6	70,35	88,10	Não especif. As três cvs.	Arcoverde	Souza (1966)
27,35	27,85	34,77	Caprino Gigante	Arcoverde	Araújo et al. (1974a)

<sup>1</sup> Os valores foram expressos em dólares, com base na transformação US\$ 1,00 = R\$2,50 (cotação em 20/8/2001).



**Fig. 4.** Produção de palma sob diferentes quantidades de estrume de curral de bovinos, em três locais do Nordeste.

Fontes: <sup>1</sup> Santos et al. (1996); <sup>2</sup> Araujo et al. (1974a); <sup>3</sup> Carneiro e Viana (1992).

ao nitrogênio foi de até 100 kg N/ha, enquanto, para fósforo, a resposta foi de até 50 kg de  $P_2O_5$ /ha. Santos et al. (1996) encontraram aumento de 30% usando 50-50-50 kg/ha/ano de, respectivamente, N,  $P_2O_5$  e  $K_2O$  em São Bento do Una, PE.

Para o preparo do solo em terrenos já cultivados, situação que prevalece no Agreste, segue-se o procedimento similar ao que é feito para plantar culturas anuais, com a diferença de que esse preparo deve ser feito, preferencialmente, na época seca, com o solo seco. Após a gradagem, fazem-se os sulcos, dentro dos quais se espalha o esterco (20 t/ha). A propagação da palma é vegetativa e feita por meio do plantio das raquetes. A escolha das raquetes, geralmente negligenciada pelos pecuaristas, deve ser criteriosa, selecionando-se as grandes e sadias, que originarão um maior número de brotações. Outro engano em que insistem alguns técnicos e pecuaristas é o de acreditar que, ao plantar as raquetes na direção leste-oeste, a percentagem de "pega" será maior, porque as raquetes receberão pouca luz nas faces laterais, fato ainda não comprovado. Por isso, os autores recomendam que, no plantio da palma, não se leve em consideração a posição do sol. No México, Becerra-Rodriguez et al. (1976)

mostraram justamente o contrário do que pensam alguns técnicos e pecuaristas do Nordeste, ou seja, com raquetes plantadas na direção norte-sul, a produtividade foi maior. Vale salientar, porém, que, no México, a quantidade de luz recebida pela planta é bem menor do que no Nordeste do Brasil.

Quanto ao consórcio, essa é uma forma de aumentar a eficiência de uso da terra. Para as culturas anuais, é um tipo de exploração que tem sido estudada no mundo inteiro; porém, com relação à palma, ainda não foi bastante estudada. Em dois locais do Ceará, várias culturas foram consorciadas com o algodão arbóreo (SUDENE, 1972). O consórcio com a palma proporcionou uma renda líquida de cerca de 31% a mais em relação ao algodão isolado. Albuquerque e Rao (1997) verificaram que o consórcio com feijão-de-corda baixou a produção da palma no primeiro corte trienal em 40%, mas, no segundo corte, houve um aumento de 20%, ficando a média dos dois cortes em 21% de redução. O consórcio com o sorgo baixou a produção da palma em 40%, mas, em compensação, os restos de cultura compensaram esse decréscimo. O espaçamento de até quatro fileiras juntas, seguidas de uma rua larga de 3 a 3,2 m, além da vantagem de permitir a mecanização e outras atividades (Fig. 5), possibilita o consórcio com culturas anuais, como milho, sorgo e feijão-de-corda.

Com relação à altura de corte, considera-se, para denominação dos artigos, a mesma adotada por Santos et al. (1990a), na qual

Fotos: Severino G. de Albuquerque



**Fig. 5.** Aspecto da mecanização (a) e da distribuição de estrume (b) num palmar plantado com "ruas" largas de 3,2 m.

denominam de artigo-base o que foi plantado, vindo a seguir o artigo de primeira ordem, o artigo de segunda ordem, etc. Silva et al. (1974) verificaram que, deixando-se todos os artigos de segunda ordem, a recuperação do palmar foi mais rápida e a produtividade ao longo dos cortes foi mais constante. Como, ao deixar esses artigos, muita forragem é mantida, tem-se adotado o critério de deixar todos os artigos de primeira ordem e, em cada um deles, um artigo de segunda ordem. Isso permite que a recuperação do palmar seja rápida, e pouca forragem é deixada. Outra opção é deixar apenas os artigos de primeira ordem. O corte deve ser feito na junta. Apesar de Carneiro et al. (1989) terem verificado maior rebrotação quando o corte foi feito fora da junta, isso gera uma arquitetura desfavorável, que dificulta os cortes subsequentes, sem contar que uma maior superfície de exposição passa a se tornar porta de entrada de doenças.

### Competição entre espécies

A palma-forrageira é representada no Semi-Árido do Nordeste por três cultivares, quais sejam: Gigante, Redonda (ambas *O. ficus-indica*) e Doce ou Miúda (*N. cochenillifera*). As duas primeiras são cultivadas nas zonas mais secas e de solos pobres, enquanto a cultivar Miúda é cultivada nas zonas mais chuvosas e de solos ricos.

Alguns resultados de pesquisa mostrados na Tabela 3 indicam que, com exceção do Município de Vitória de Santo Antão, PE, as produtividades das cultivares Gigante e Redonda sempre foram mais altas do que as da Miúda. Vale salientar, porém, que os resultados eram sempre relatados em massa verde, e o teor de matéria seca dessa cultivar é mais alto do que o das outras duas (16,56% vs. 10,39%, respectivamente), segundo Santos et al. (1990b). Outro fato que chamou a atenção dos pesquisadores foi a perda de peso de vacas alimentadas com as três cultivares, embora, na Miúda, a perda de peso tenha sido mais baixa do que nas outras duas cultivares (SANTOS et al., 1990c). Isso levou os técnicos a dar prioridade à cultivar Miúda e a incluí-la em trabalhos de pesquisa em locais mais secos, como é o caso de Arcoverde, PE (SANTOS et al., 1998b).

**Tabela 3.** Produtividade (t MV/ha/ano) de cultivares da palma em vários locais do Nordeste.

Cultivar da palma	Local		Fonte
	Gigante	Clone 20	
33,35	36,22	37,40	V. S. Antão Souza (1966)
24,90	25,46	10,92	Arcoverde-Sede Souza (1966)
46,97	51,77	27,55	Arcoverde Souza (1966)
34,92	38,05	22,40	Arcoverde Araújo et al. (1974b)
21,84	...	16,58	S. B. do Una Lima et al. (1974a)
20,20	...	14,74	Arcoverde Lima et al. (1974a)
...	36,00a	27,86b	S. B. do Una Lima et al. (1974a)
...	33,48a	21,38a	Arcoverde Lima et al. (1974a)
25,06	22,44	18,09	Gurjão Alves (1976)
7,82a	10,07a	8,64a	S. B. do Una Santos et al. (1998a) <sup>1</sup>
...	...	12,83a	Arcoverde Santos et al. (1998a) <sup>1</sup>

Médias com mesma letra na mesma linha não diferem [P > 0,05; Teste de Newman-Keuls para Santos et al. (1998a)].

<sup>1</sup> Dados em MS.

Com relação ao melhoramento genético da palma, o IPA iniciou um programa em 1985, quando foram colhidas sementes de frutos oriundos de polinização livre da cultivar Gigante, gerando 85 clones que, com 17 outros materiais, formaram um banco de materiais para uma competição. Em 1995, foi confirmado que o IPA-Clone-20 era superior aos demais, sendo cerca de 50% mais produtivo que a cultivar Gigante, a mais cultivada no Nordeste (SANTOS, 1992). Os trabalhos continuaram a fazer introdução de materiais oriundos do México, da África do Sul, da Argélia, dos EUA, entre outros, de que resultou a geração de novos materiais, formando um banco de germoplasma de 1.400 entradas. Atualmente, existem novos materiais sendo testados nos Estados do Piauí, do Ceará, do Rio Grande do Norte, da Paraíba, de Alagoas, de Sergipe e da Bahia. Teste com materiais no Sertão do São Francisco (Fig. 6) visam a identificar algum com maior resistência ao calor noturno e à cochonilha-de-escamas.

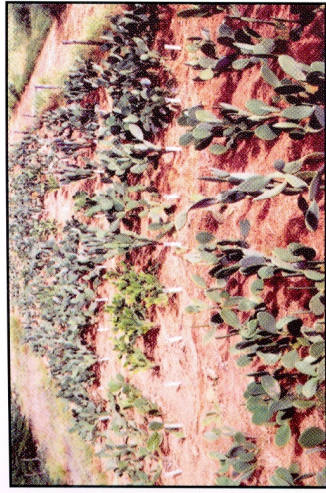


Foto: Cicero Barbosa Filho

**Fig. 6.** Clones procedentes de vários países e do programa de melhoramento genético do IPA.

## Relação com o ambiente

No Nordeste, estão, provavelmente, as maiores áreas cultivadas com a palma-forrageira no mundo, com predominância de *O. ficus-indica*. Esse fato decorre de ser o Semi-Árido nordestino uma região que, em comparação com outras zonas semi-áridas do mundo, tem razoável pluviosidade, ou seja, em média 600 mm. O que é marcante nessa média é a grande variação que ocorre entre os anos, sendo o coeficiente de variação (CV) acima de 30%. Outro fator em destaque nos dados meteorológicos da região é a alta evaporação potencial anual, que, em certos locais, alcança 2.630 mm, como é o caso de Petrolina, PE (AMORIM NETO, 1989). No caso da palma, há ainda outro fator de monta, que é a alta temperatura diurna/noturna da região. Segundo Nobel (1995), a temperatura ideal para a palma é entre 25°C e 15°C. Assim, as áreas de maior concentração de palmas são justamente as do Agreste e do Cariri da Paraíba, o Agreste de Pernambuco e o Agreste de Alagoas, as regiões com temperaturas amenas durante a noite e com chuvas no período de março a agosto. Nessas regiões, o índice pluviométrico (300 a 700 mm) e a distribuição irregular não têm atrapalhado o desenvolvimento da forrageira.

Nas regiões anteriormente citadas, a temperatura mínima anual está em torno de 18°C, e as chuvas ocorrem nos meses mais frios, quando a temperatura mínima pode estar em torno de 16°C, o que permite um maior aproveitamento da umidade do solo, pois a evaporação é mais baixa. Em locais com temperaturas mínimas de 18°C, como é o caso de São Bento do Una, Caruaru e Arcoverde, no Agreste de Pernambuco, onde as chuvas ocorrem nos meses mais

frios, os palmais são mais produtivos e sadios do que em Petrolina, no Sertão de Pernambuco, onde a temperatura mínima é de 20,4°C e as chuvas ocorrem nos meses mais quentes.

Essas condições específicas explicam a existência dessa grande área de palma no Nordeste. Há locais, porém, onde não se cultiva a palma, como é o caso do Sertão do Seridó, justamente pelas elevadas temperaturas diurna e noturna. Num acordo de pesquisa firmado entre o IPA e a Universidade de Chapingo (México), foi feita a introdução de um grande número de clones, e, segundo relata Flores-Valdez (informação verbal)<sup>2</sup>, há entre eles clones próprios para o Seridó, os quais já estão sendo testados.

Para resolver o problema das altas temperaturas, como ocorre principalmente no Sertão, surgiu a hipótese de que o sombreamento com algaroba poderia criar um microambiente dentro do palmal e contribuir para aumentar a produtividade. Coelho e Godói (1964) verificaram que a palma sombreada ficou mais túrgida e verde, embora não tenha havido relato de aumento de produtividade. Alves (1976), trabalhando no Cariri Paraibano, uma região de temperaturas diurnas altas, mas de noites frias (18°C), verificou que o sombreamento aumentou a produção da palma, da cultivar Miúda, em 56%. Essa variedade não é plantada nessa região por ser mais exigente em temperatura e umidade, e o sombreamento poderia ser uma das soluções para tornar viável essa plantação. Com relação à cultivar Gigante, o aumento de 18% não foi significativo. Em Petrolina, uma pesquisa testa a palma sombreada com diferentes populações de algaroba (Tabela 4).

Uma das estratégias que os pecuaristas têm que usar para baixar os custos de produção da palma é a mecanização, como já foi enfatizado anteriormente. Mesmo que a tese do efeito positivo do sombreamento seja confirmada, a adoção do plantio de algaroba no espaçamento 5 x 5 m dependerá das condições de cada local e de cada propriedade, pois esse espaçamento dificulta a mecanização. O plantio de algaroba em espaçamentos largos, como de 15 x 15 m (44,4 plantas/ha), mesmo que diminua o efeito do sombreamento, será compensado pela produção de estacas e uma possível produção de vagens.

<sup>2</sup> Comunicação pessoal efetuada por C. A. Flores-Valdez, da Universidade Autónoma de Chapingo, México, em 1998.



**Tabela 4.** Produtividade da palma cv. Gigante sombreada com algaroba (dois cortes trienais), nº de plantas/ha e cobertura da algaroba. Petrolina, PE.

Tratamento (espaçamento da algaroba)	Produtividade da palma (kg. MS/ha/ano) (dez./82 - dez./88)	Algaroba	
		Nº de plantas/ha	Cobertura (%) (junho/1996)
5 m x 5 m	848,3	400,0	69,0
7 m x 7 m	754,3	204,1	49,9
10 m x 10 m	1.102,8	100,0	41,5
12 m x 12 m	1.136,5	69,4	31,3
Sem algaroba	1.114,9	-	-

Fonte: Albuquerque (1999).

## Pragas e doenças

A praga de maior importância econômica entre as que atacam a palma-forrageira no Semi-Árido nordestino é a cochonilha-de-escama (*Diaspis echinocacti* Bouché), também conhecida como "mofo" ou "piolho", que encobre as raquetes com suas colônias. Formas jovens e adultas desse inseto sugam a seiva, causando, inicialmente, clorose e, em seguida, o apodrecimento e a queda, chegando a matar a planta. Esse inseto é uma praga específica de cactáceas, e o ataque é mais comum em anos mais secos, bem como em plantações menos cuidadas nos aspectos de adubação e capina. Em Pernambuco, o ataque dessa praga começou na década de 60 (informação verbal)<sup>3</sup>, tendo o IPA feito um trabalho de controle biológico em alguns municípios, como Caruaru, São Bento do Una, Arcoverde e Pedra (CARVALHO et al., 1978; WARUMBY et al., 1993). Para combatê-la, o controle integrado é a forma mais indicada. Vários inimigos naturais da cochonilha foram encontrados na região, principalmente os parasitóides e os predadores. Os parasitóides são vespas (Hymenoptera) que parasitam a cochonilha, sendo as principais a *Plagiomerus cyaneus* (Encyrtidae) e a *Prospaltella aurantii* (Aphelinidae). Entre os predadores, encontram-se as joaninhas (Colleoptera, Coccinellidae), pequenos besouros que se alimentam

<sup>3</sup> Comunicação pessoal efetuada por G. P. de Arruda, entomólogo do IPA, Recife, PE, em 2001.

da cochonilha, sendo as principais espécies a joaninha-preta-pequena (*Coccidophilus citricola*), a joaninha-amarela, a joaninha-preta (*Zagreus bimaculosus* Muls.) e a joaninha-marrom (*Pentilia* sp.). Esses predadores podem ser criados em gaiolas teladas, para produção e liberação no campo, como recurso de controle da praga.

No Sertão pernambucano do São Francisco, por causa das altas temperaturas noturnas, os palméis têm se mostrado mais vulneráveis a esse inseto e, por isso, o controle químico tem sido usado. O uso de produtos químicos deve ser feito com muita cautela, para não matar os inimigos naturais. Como o óleo mineral na concentração entre 1% e 1,5% é recomendado (LONGO; RAPISARDA, 1995), foram feitos testes na Embrapa Semi-Árido com o óleo mineral a 1% associado ao sal de cozinha a 7,5% em água, obtendo-se ótimos resultados. Outra recomendação é o uso do "querobão", feito à base de sabão em barra e fumo de rolo (100 g de cada um para 20 L d'água), além de querosene (10 mL/20 L d'água). O fumo deve ser deixado de molho na água durante 12 horas.

Outro inseto que recentemente tornou-se um problema na região de Sertânia, PE, foi a cochonilha-do-carmim. Ela foi levada para o Campo Experimental do IPA daquele município como material de demonstração para a produção de carmim, tendo se disseminado acidentalmente entre as propriedades vizinhas. Como já comentado, existe registro dessa praga no Brasil desde o século 17, e foi por meio dela que a palma foi introduzida. Poderá tornar-se praga na cultura da palma cultivar Gigante, principalmente em clima quente, desde que não seja bem manejada, como ocorreu naquele município, em 1999 e 2000. Diferentemente da cochonilha-de-escama, que possui uma carapaça que a protege do contato com o inseticida, a cochonilha-do-carmim poderá ser combatida com inseticidas de contato (Tabela 5), associados a detergente neutro, na primeira aplicação. Nas seguintes, usa-se apenas detergente neutro.

As doenças da palma-forrageira têm sido pouco estudadas. Entre as doenças descritas no Nordeste, principalmente em Pernambuco e Alagoas, destacam-se as podridões-de-raquetes causadas pelos fungos *Lasiodiplodia theobromae*, *Sclerotium rolfsii*, *Scytalidium lignicola*,

**Tabela 5.** Produtos comerciais, ingredientes ativos e dosagens recomendados pelo IPA para o controle da cochonilha-do-carmim.

Produto comercial	Ingrediente ativo	Unidade	Dosagem para 20 litros d'água
Actara 250WG	Thiamethoxan	g	4
Calypso 480SC	Thiacloprid	mL	6
Confidor 700GRDA	Imidacloprid	g	6
Detergente neutro	-	mL	200
Karate 50 CE	Lambdacyhalothrin	mL	20
Lorsban 480 BR	Clopirifos etil	mL	60
Mospilan 200 PS	Acetamiprid	g	5
Sevin 480 SC	Carbaryl	mL	32

Fonte: Cavalcanti et al. (2001).

*Fusarium solani*, *Rhizoctonia solani*, *Macrophomina* sp. e *Pollacia* sp., esta última relatada por Franco e Ponte (1980).

## Controle de invasoras

O controle de invasoras é o principal fator que onera o custo de produção da palma. Felker e Russel (1988), nos EUA, submeteram 30 clones a herbicidas e verificaram que houve um incremento de nove vezes na produtividade, quando se comparou o melhor tratamento (Hexazinone – 8 kg/ha) com a testemunha, não se detectando efeito fitotóxico do herbicida Glyphosate. No Nordeste, poucas pesquisas com herbicidas na cultura da palma têm sido realizadas. Farias et al. (2001), em trabalho desenvolvido em Caruaru, PE, constataram que os herbicidas de pós-emergência não apresentaram resultados satisfatórios, já que queimaram os brotos da palma, mesmo não tendo desempenho inferior aos herbicidas de pré-emergência. Entre os de pré-emergência, três deles se destacaram: Terbutiuron, Diuron e Ametryne, os quais, aplicados de acordo com a recomendação dos fabricantes, controlaram as ervas daninhas e não prejudicaram a palma. Já o Glyphosate apresentou efeito fitotóxico.

## Avaliação econômica

A palma é um volumoso de vital importância para a pecuária do Semi-Árido do Nordeste, principalmente durante as secas prolongadas. No entanto, é um volumoso caro, com custo de produção estimado em US\$ 0,04/kg MS. O IBGE indica, para 1996, a produção total de 1,865 milhão de toneladas e o valor total da produção de US\$ 25,58 milhões, o que implica o valor de US\$ 0,0137/kg MV e, por dedução, o valor de US\$ 0,137/kg MS, o que é um valor muito alto (IBGE, 2001). Em São Bento do Una, PE, município com forte tradição de pecuária leiteira baseada na palma, 32% da área de forrageiras é ocupada por essa cactácea (CHAGAS, 1992). Em novembro de 1998, o autor presenciou, naquele município, a compra de 1 ha de palma por US\$ 1.680,00. Nos anos de seca, é comum o comércio dessa forrageira nas bacias leiteiras de Pernambuco e Alagoas, em torno de US\$ 600/ha, variando conforme o período e a produtividade da palma.

Os custos aproximados de implantação, manutenção e colheita, durante os 2 primeiros anos, estão apresentados nas Tabelas 6 e 7, cujos valores poderão variar conforme as condições de cada local. Os custos apresentados nessas tabelas foram calculados sem considerar o consórcio, mas, no quarto espaçamento (3 x 1 x 0,5 m), uma das vantagens é o espaço para o consórcio. Nesse caso, a produção de forragem (palma + restos de culturas) seria mais alta e o custo de

**Tabela 6.** Estimativa do custo de implantação e manutenção nos dois primeiros anos, de 1 ha de palma cv. Gigante, em quatro espaçamentos. Agreste de Pernambuco.

Discriminação	Estimativa de custo (US\$)			
	2 x 1 m	1 x 0,5 m	1 x 0,25 m	3 x 1 x 0,50 m
Preparo do solo	20,00	20,00	20,00	20,00
"Sementes" de palma e transporte	28,00	100,00	200,00	48,00
Adubação orgânica (20 t estrume/ha)	100,00	100,00	100,00	100,00
Adubação com fósforo (60 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ha)	44,00	44,00	44,00	44,00
Plantio	36,00	68,00	104,00	40,00
Capinas (herbicidas – apenas no 1º ano)	63,99	63,99	63,99	63,99
<b>Total</b>	<b>291,99</b>	<b>395,99</b>	<b>531,99</b>	<b>315,99</b>

**Tabela 7.** Estimativa do custo de produção de 1 ha de palma cv. Gigante, nos dois primeiros anos, em quatro espaçamentos. Agreste de Pernambuco.

Discriminação	Estimativa de custo de produção (US\$)			
	2 x 1m	1 x 0,50 m	1 x 0,25 m	3 x 1 x 0,50 m
Amortização (50% da implantação)	146,00	198,00	266,00	158,00
Juros (12% a.a.)	35,04	47,52	63,84	37,92
Total (50% implantação + juros)	181,04	245,51	329,84	195,95
Colheita	200,00	300,00	400,00	180,00
Custo total	381,04	545,52	729,84	375,91
Produção (t MS/ha)	10,00	15,00	20,00	9,00
Custo de produção (US\$/kg MS)	0,0381	0,0364	0,0365	0,0418

produção mais baixo. Deve-se observar, na Tabela 6, que os herbicidas são aplicados em pré-emergência e apenas no primeiro ano, embora, no segundo ano, haja uma certa quantidade de fitomassa invasora. Da mesma maneira, o custo do plantio não é proporcional ao número de raquetes por hectare.

Na Tabela 7, pode-se observar que o capital financeiro decorrente de empréstimo é pago em três parcelas, ou seja, 50%, 25% e 25% no fim dos segundo, quarto e sexto anos, respectivamente.

## Aspectos nutricionais

Até a década de 70, os técnicos duvidavam do valor nutritivo da palma por causa do seu alto conteúdo de água. Essa época coincidiu com o aparecimento do capim-pangola (*Digitaria decumbens* Stent), o que induziu alguns pecuaristas a desistir do cultivo da palma. A grande seca do período 1979-1983 provou o contrário: que a palma, mesmo tendo baixo teor de matéria seca, era vital para a sobrevivência dos rebanhos do Nordeste. Alguns criadores, em anos de secas severas, forneceram a palma a rebanhos durante o ano inteiro, a exemplo de alguns pecuaristas do Agreste de Pernambuco, nos anos secos de 1998 e 1999.

## Comparação com outros volumosos

Em virtude do importante papel da palma na pecuária da região, os pesquisadores passaram a dar prioridade aos estudos com essa cactácea. Entre os trabalhos desenvolvidos no Nordeste, destacam-se os do IPA e da Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE. Um dos primeiros trabalhos foi feito por Viana et al. (1966), que, estudando a palma e comparando-a com a silagem de milho (ambas adicionadas de raiz de mandioca, concentrado de proteína, farinha de osso e sal enriquecido), na engorda de garrotes, encontraram diferença ( $P < 0,05$ ) no ganho de peso somente aos 287 dias, em favor da silagem, não a encontrando aos 84 e aos 126 dias. O consumo dos animais foi de 17,0, 19,0 e 19,0 kg de silagem, e de 29,4, 27,3 e 35,1 kg de palma para os períodos de 84, 126 e 287 dias, respectivamente. Considerando que a silagem e a palma têm cerca de 35% e 10% de MS, respectivamente, e que os animais nesse período estavam com 427 e 366 kg PV, respectivamente, verifica-se, mesmo considerando o peso mais baixo dos animais que receberam palma, que houve um menor consumo de MS para esses animais em relação aos que consumiram silagem, que se refletiu no ganho de peso, já sendo uma indicação de que a palma não pode ser fornecida como único volumoso.

Existindo informações sobre o valor nutritivo da palma em relação à silagem na engorda de bovinos, como é o caso do trabalho supracitado, partiu-se para pesquisas com vacas leiteiras. O primeiro trabalho foi feito por Santana et al. (1972), que, trabalhando com vacas da raça holandesa em lactação, não encontraram diferença quanto à produção de leite e ao teor de gordura entre os animais alimentados com silagem de milho e aqueles com palma, havendo, porém, diferença em ganho de peso ( $P < 0,05$ ), sendo esse de 437, 465 e 230 g/dia, para as vacas que receberam silagem de milho à vontade, palma à vontade, e palma à vontade mais 10 kg/dia de silagem de milho, respectivamente. Em outro trabalho, também com vacas em lactação, Lima et al. (1985) avaliaram três diferentes níveis de associação – 25%, 50% e 75% – de palma cultivar Gigante com silagem de sorgo e verificaram que não houve diferença estatística entre os tratamentos para os parâmetros ganho de peso vivo e produção de leite.

## Comparação entre cultivares de palma

De posse de dados de comparação entre a palma e outros volumosos, passou-se à etapa seguinte, que era a de comparar as três cultivares de palma existentes na região. A pesquisa tinha como motivação, também, a confirmação, já constatada pelos pecuaristas, de que a cultivar Miúda tinha o melhor desempenho na produção de leite. Assim sendo, uma pesquisa foi feita em São Bento do Una, PE, com vacas da raça holandesa, para se comparar as três cultivares de palma quanto à produção de leite (SANTOS et al., 1990b). Os teores de MS, proteína bruta (PB), fibra bruta (FB) e matéria mineral das três cultivares de palma, da silagem de sorgo e de um concentrado comercial estão na Tabela 8. A cultivar Miúda foi superior ( $P < 0,05$ ) às cultivares Redonda e Gigante nos teores de MS e inferior ( $P < 0,05$ ) nos teores de proteína bruta, fibra bruta e matéria mineral. O teor de MS encontrado na cultivar Miúda indica que ela pode ser mais bem utilizada como forma de amenizar o problema da baixa matéria seca da palma, como sugerido por Lima et al. (1981). Contudo, os resultados para proteína bruta e fibra bruta sugerem que o fornecimento da palma deve ser associado a outros volumosos que garantam, principalmente, maior consumo de proteína e fibra.

Outros parâmetros da pesquisa de Santos et al. (1990b) estão na Tabela 9. O consumo de massa verde da palma cultivar Miúda foi menor ( $P < 0,05$ ), acompanhado de um menor consumo de silagem

**Tabela 8.** Teores de matéria seca, proteína bruta, fibra bruta e matéria mineral de três cultivares de palma, da silagem de sorgo e do concentrado comercial. São Bento do Una, PE.

Material	MS	PB	FB	M. Mineral	
				% na MS	
Palma cv. Gigante	9,85b	4,83a	9,53a	10,85b	
Palma cv. Redonda	10,93b	4,21a	8,62a	12,02a	
Palma cv. Miúda	16,56a	2,55b	5,14b	7,72c	
Silagem de sorgo	37,60	5,49	25,78	5,10	
Concentrado	80,66	24,57	3,63	8,20	

Médias na mesma coluna com letras iguais não diferem (Tukey;  $P > 0,05$ ).  
Fonte: Santos et al. (1990b).

**Tabela 9.** Consumo de forragem, produção de leite e ganho de peso de vacas holandesas recebendo três cultivares de palma e digestibilidade in vitro da matéria seca (DIVMS) da palma. São Bento do Una, PE.

Parâmetro	Redonda	Gigante	Miúda	Média	C. V. (%)
Consumo de palma (kg MV/vaca/dia)	62,30 a	66,30 a	46,72 b	58,44	13,55
Consumo de silagem de sorgo (kg MV/vaca/dia)	6,24 a	6,15 a	4,51 b	5,63	16,22
Consumo de concentrado (kg/vaca/dia)	4,18 a	4,18 a	3,85 b	4,07	5,27
Consumo de MS total (kg/vaca/dia)	12,14 a	12,14 a	12,35 a	12,18	5,70
DIVMS da palma (%)	74,11 c	75,12 b	77,37 a	75,53	1,20
Produção de leite (kg/vaca/dia)	12,44 a	12,36 a	12,27 a	12,35	6,20
Teor de gordura do leite (%)	3,15 a	3,11 a	3,17 a	3,14	6,60
Produção de leite a 4% gordura (kg/vaca/dia)	10,79 a	10,63 a	10,80 a	10,74	7,66
MS consumida/leite produzida (kg/kg)	1,02 a	1,03 a	0,99 a	1,01	9,22
Ganho de peso (g PV/vaca/dia)	-565 a	-640 a	-77 a	-	141,08

Médias na mesma linha com letras iguais não diferem (Tukey;  $P > 0,05$ ).  
Fonte: Santos et al. (1990b).

de sorgo e concentrado comercial, em razão do teor mais elevado de MS e carboidratos solúveis dessa cultivar. Quanto à digestibilidade in vitro da MS, a média de 75,5% das três cultivares representa um aspecto importante no valor nutricional dessa forrageira. Os animais de todos os tratamentos tiveram perdas de peso que refletiram déficits nas ingestões de proteína e energia. A menor perda de peso dos animais alimentados com a cultivar Miúda indica que, com esse tratamento, o déficit de energia foi menor, o que é explicado pelo teor de carboidratos solúveis (CHS) dessa forrageira, que é, aproximadamente, o dobro do das cultivares Redonda e Gigante. No que se refere à produção de leite e à relação MS consumida/leite produzido, não houve diferença ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos.

Foi demonstrado, portanto, que, quando recebem a palma cultivar Gigante como volumoso exclusivo, ou quando ela compõe acima de 73% do volumoso, as vacas de raça holandesa perdem muito peso, pois são animais muito exigentes (SANTANA et al., 1972; SANTOS et al., 1990b). Uma das alternativas seria a criação de animais mestiços de raças zebrúinas, por serem mais rústicos e, então, menos exigentes. Com base na hipótese de que vacas mestiças perderiam menos peso, mesmo recebendo acima de 73% da palma como volumoso e consumindo menos concentrado, uma pesquisa foi desenvolvida por

Santos<sup>4</sup> em Arcoverde, PE, com vacas girolando (3/8 gir e 5/8 holandes), alimentadas com as três cultivares de palma (SANTOS; ALBUQUERQUE, 2001). Os resultados mostram que não houve diferença ( $P > 0,05$ ) entre cultivares na produção de leite. A cultivar Miúda proporcionou um aumento da ordem de 9% sobre a cultivar Redonda (7,2 vs. 6,8 kg/vaca/dia), o que pode ser considerado um ganho satisfatório, embora não significativo. Como, por tratar-se de vacas mestiças, a ordenha tenha sido feita com o bezerro "ao pé da vaca", e como para o bezerro nessa fase devam sobrar cerca de 3 kg de leite/dia no úbere da vaca, levando-se em conta o leite deixado para o bezerro, estima-se que a produção tenha sido de cerca de 10 kg/vaca/dia.

Com relação ao consumo, a cultivar Miúda foi superior ( $P < 0,05$ ) às cultivares Redonda e Gigante, com consumos de 6,75, 5,90 e 5,65 kg MS/vaca/dia, respectivamente. A variação de peso vivo, qual seja, -323, -111 e 164 g PV/vaca/dia, para as vacas que receberam as cultivares Redonda, Gigante e Miúda, respectivamente, demonstra que, com a continuação, em um determinado momento a cultivar Miúda seria superior às demais para a produção de leite, visto que, com a perda de peso das vacas que se alimentavam das cultivares Redonda e Gigante, não haveria mais reservas suficientes para manter a produtividade, enquanto a cultivar Miúda, por proporcionar ganho de peso, não causaria queda na produção de leite. Numa análise comparativa entre os dados de Santos et al. (1990b) com vacas de raça holandesa e os dados de Santos (ver nota 4), com vacas girolando, verifica-se que estas consomem menos concentrado, perdem menos peso e aparentemente produzem a mesma quantidade de leite (Tabela 10). Assim sendo, a palma, principalmente a cultivar Miúda, pode compor grande parte do volumoso.

### Influência do armazenamento e da desidratação

Comprovado que o baixo teor de MS da palma não a impede de ser um ótimo volumoso, reconhece-se que seu alto teor de umidade encarece o custo do transporte para o cocho. Assim sendo, estratégias

<sup>4</sup> D. C. dos Santos, pesquisador do IPA, Centro Experimental de Arcoverde, PE (dados não publicados).

**Tabela 10.** Influência da raça e de três cultivares de palma no consumo de forragem, produção de leite e ganho do peso de vacas leiteiras.

Parâmetro	Raça	Cultivar	
		Redonda	Miúda
Consumo de palma (kg MS/vaca/dia)	Holandesa <sup>1</sup>	6,80	6,53
	Girolando <sup>2</sup>	5,90	5,65
Consumo de silagem (kg MS/vaca/dia)	Holandesa	2,35	2,45
	Girolando	2,09	2,07
Consumo de concentrado (kg MS/vaca/dia)	Holandesa	3,37	3,37
	Girolando	0,85	0,85
Produção de leite a 4% gordura (kg/vaca/dia)	Holandesa	10,8	10,6
	Girolando	6,8	7,4
Ganho de peso (g PV/vaca/dia)	Holandesa	-565	-640
	Girolando	-323	-111
			+164

<sup>1</sup> Dados das vacas holandesas. Fonte: Santos et al., 1990b.

<sup>2</sup> Dados das vacas girolando. Fonte: Santos, s.d.

devem ser consideradas, e uma delas seria a colheita de grande quantidade para ser armazenada perto do cocho, sendo fornecida aos poucos. Para isso, Santos et al. (1990c) estudaram a influência do armazenamento sobre o teor de MS e a composição química das três cultivares da palma, analisando o material. Para a cultivar Redonda, não houve influência do período de armazenamento nos parâmetros MS, PB, FB e carboidratos. Considerando os teores de FB e de carboidratos para a cultivar Gigante, e de MS e FB para a cultivar Miúda, houve influência do armazenamento ( $P < 0,05$ ), mas as alterações foram muito pequenas. Isso representa um aspecto relevante no manejo do palmar, pois indica que grande quantidade pode ser colhida de cada vez, independentemente de sua utilização imediata, diminuindo, assim, os custos envolvidos nas atividades de corte e transporte. O fato que merece destaque nesta pesquisa foram os teores de MS, de 15,1%, 15,9% e 23,4% para as cultivares Gigante, Redonda e Miúda, respectivamente, os quais podem ser considerados altos em relação a outros trabalhos. Deve-se considerar, porém, que os teores de MS variam de acordo com a época do ano.

Na hipótese de que a palma armazenada tenha causado alguma influência no desempenho animal, Santos (ver nota 4) conduziu um trabalho com vacas da raça holandesa, no qual estudou os períodos

de 0, 8 e 16 dias de armazenamento da cultivar Gigante, que foi fornecida junto com silagem de milho e, novamente, não houve influência na produção de leite. Um fato que mereceu destaque nessa pesquisa foi o consumo de palma (62 kg MV/vaca/dia), embora houvesse consumo de até 104 kg MV/vaca/dia. Como a palma apresenta alta palatabilidade e alta digestibilidade da MS e, por outro lado, baixos teores de MS, isso leva o animal a consumir grandes quantidades. Esses fatores, associados ao baixo teor de fibra, aos altos teores de minerais com desbalanceamento de alguns, como cálcio e fósforo, e aos altos teores de potássio, supostamente acarretam uma diarreia nos animais, como ocorreu nesta pesquisa. Santos et al. (1990b) indicam que, para solucionar esse problema, os animais devem consumir palma até 40% das necessidades de MS, como já enfatizado.

Entre as causas do aparecimento da diarreia nos animais que consomem palma, estaria o excesso de umidade, embora pesquisas recentes (informação verbal)<sup>5</sup> indiquem que a palma, mesmo desidratada, causa diarreia. O problema estaria na fibra e, com no mínimo 30% de fibra em detergente neutro (FDN) na dieta, o problema tenderia a desaparecer. Mesmo assim, em pesquisa conduzida em Sergipe, com palma semidesidratada (25% de MS), como único volumoso para vacas leiteiras, não houve perda de peso (Tabela 11)

**Tabela 11.** Consumo de forragem, produção de leite e ganho de peso de vacas mestiças holando-zebu recebendo palma semidesidratada (PSD), sob três tratamentos. Nossa Senhora da Glória, SE.

Consumo	T1 (1 kg de farelo de soja + 100 g de uréia)	T2 (3 kg de feno de leucena)	T3 (2 kg de farelo de soja)
Consumo de PSD (kg/vaca/dia)	45,0	40,0	40,0
Consumo de PB (kg/vaca/dia)	1,51	1,43	1,61
Consumo total (kg MS/vaca/dia)	12,00	12,48	11,56
Consumo de leite (kg/vaca/dia)	6,8a	7,0a	7,1a
Teor de gordura do leite (%)	3,9a	3,7a	4,0a
Ganho de peso (g PV/vaca/dia)	151a	304a	253a

Fonte: Carvalho Filho e Languiidey (1997).

<sup>5</sup> Comunicação pessoal efetuada por M. de A. Ferreira, professora da UFRPE, Recife, PE, em 2001.

(CARVALHO FILHO; LANGUIDEY, 1997). A desidratada da palma seria também uma operação importante para baratear o custo de transporte, se o palmar estiver longe do cocho. Outra pesquisa, também realizada em Sergipe, na qual se compararam duas fontes protéicas (silagem de leucena vs. silagem de giricídia) aliadas à uréia, tendo a palma semidesidratada (45 kg/vaca/dia) como volumoso, as vacas perderam peso, mas em níveis aceitáveis, quais sejam: -285 e -210 g/vaca/dia para os tratamentos de silagem de leucena e silagem de giricídia, respectivamente (CARVALHO FILHO, 1999).

### Palma na alimentação de outros animais

A palma-forrageira tem sido utilizada, na maioria dos casos, na alimentação de bovinos de leite. No entanto, também tem sido utilizada para alimentação de outros ruminantes, tais como ovinos e caprinos, nos períodos de estiagem. Cunha (1997), estudando a associação da cultivar Gigante com capim-elefante na alimentação de ovinos, não encontrou diferenças significativas para a digestibilidade aparente da MS, da fibra em detergente neutro e dos carboidratos não-estruturais, nem no rúmen nem nos intestinos, quando comparou três níveis de participação do capim-elefante (0%, 12,5% e 25,2%) associado à palma (60%, 47,5% e 34,8%), em dietas com uma participação de 40% do concentrado.

### Considerações finais

Este estudo levou às seguintes considerações:

a) A palma é o único volumoso que pode ser deixado no campo sem precisar ser colhido, sem que isso acarrete perda do valor nutritivo ou estagnação do crescimento, o que lhe confere grande vantagem entre as forrageiras, nas secas prolongadas. Até recentemente, alguns técnicos reagiam preconceitivamente a esse volumoso, por ser muito aquoso e pobre em proteína e fósforo. As secas de 1993 e de 1998-99 provaram, porém, que essa cactácea tinha uma função muito importante no Semi-Árido do Nordeste.

b) Mesmo adaptada ao Semi-Árido do Nordeste, a palma tem duas exigências principais, quais sejam, solos férteis e temperaturas noturnas amenas. Constata-se isso em sua resposta à adubação, principalmente à orgânica, e seu desempenho em um ambiente favorável, como os do Cariri Paraibano e do Agreste, onde as temperaturas noturnas são amenas, variando as mínimas médias em torno de 18°C.

c) Pesquisas recentes têm indicado que, sob fertilização sistemática, a densidade da palma no Agreste pode estar em torno de 40 mil plantas/ha para cortes bienais sistemáticos, enquanto, para plantios destinados à reserva de forragem, a densidade é de aproximadamente 20 mil plantas/ha. No Sertão, também sob fertilização sistemática, a densidade pode aproximar-se de 17 mil plantas/ha.

d) No manejo da palma, a fertilização, principalmente a orgânica com esterco de curral, tem sido o fator mais importante para o aumento de produtividade no Semi-Árido. Espaçamentos que permitam a mecanização, principalmente a distribuição do esterco, devem ser adotados. O consórcio, principalmente com culturas anuais, apesar de baixar a produtividade da palma, serve para compensar as despesas com as capinas, e os restos de cultura compensam o decréscimo de produção da palma.

e) O melhoramento genético é o caminho para determinar variedades apropriadas às diversas zonas ecológicas, inclusive às zonas onde a palma não é cultivada. É também o caminho para variedades resistentes à cochonilha. A cultivar IPA-Clone 20 tem se mostrado superior em produtividade à cultivar Gigante, que é a cultivar mais plantada no Semi-Árido, e também superior à cultivar Miúda.

f) A palma é um volumoso caro, pois o plantio, as capinas anuais e o transporte para o cocho exigem muita mão-de-obra. O uso de herbicidas e a mecanização em certas tarefas poderão baixar os custos de produção.

g) Embora seja deficiente em proteína e fósforo, essa forrageira é rica em carboidratos e apresenta alta digestibilidade, estando acima de 70%. A diarreia decorre do seu teor de fibra, mas a adição de outros volumosos fibrosos à ração corrige essa reação negativa. Ademais, outras pesquisas poderão indicar meios de fornecimento da palma como único volumoso, sem causar diarreia.

h) Em termos nutricionais, os estudos têm indicado não haver diferença entre as três cultivares para a produção de leite, embora se constate que as vacas que recebem a cultivar Miúda percam menos peso. Como os estudos são de curta duração, é provável que, em estudos de longa duração, essa cultivar se mostre superior às outras duas. O armazenamento da palma por até 16 dias depois de colhida não afeta o desempenho animal. A desidratação da palma é uma operação importante para facilitar o transporte para o local de arraçoamento, se ele se encontrar longe do palmar.

## Referências

- ALBUQUERQUE, S. G. de. **Cultivo da palma-forrageira no sertão do São Francisco**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2000. 6 p. (Embrapa Semi-Árido. Comunicado Técnico, 91).
- ALBUQUERQUE, S. G. de. Sistemas silvipastoris: algumas experiências no Semi-Árido do Nordeste. In: CONGRESSO BRASILEIRO EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS NO CONTEXTO DA QUALIDADE AMBIENTAL E COMPETITIVIDADE, 2., 1998, Belém. **Palestras...** Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 1999. p. 185-198.
- ALBUQUERQUE, S. G. de; RAO, M. R. Espaçamento da palma em consórcio com sorgo e feijão-de-corda no sertão de Pernambuco. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 26, n. 4, p. 645-650, 1997.
- ALVES, A. Q. Intensidade de sombreamento e competição de variedades na cultura da palma. In: DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS CONTRA AS SECAS. Diretoria Regional. **Pesquisa e experimentação em área seca: Fazenda Pendência: relatório anual-1976**. Recife, 1976. p. 50-54.
- AMORIM NETO, M. da S. **Informações meteorológicas dos campos experimentais de Bebedouro e Mandacaru**. Petrolina: Embrapa-CPATSA, 1989. 55 p. (Embrapa-CPATSA. Documentos, 57).

- ARAÚJO, P. E. S. de; FARIAS, I.; FERNANDES, A. de P. M.; MAFRA, R. C.; MIRANDA, P. Efeito dos esterco de bovino e caprino na produção de palma gigante (*Opuntia ficus-indica* Mill.). In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 11., 1974, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1974a. p. 265-266.
- ARAÚJO, P. E. S.; FARIAS, I.; FERNANDES, A. P. M.; SANTANA, O. P.; REIS, O. V. Competição entre espécies de palma-forrageira no Município de Arcoverde, PE. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 11., 1974, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1974b. p. 293.
- BECERRA-RODRIGUEZ, S.; BARRIENTOS-PÉREZ, F.; DIAZ-MONTE-NEGRO, D. Eficiencia fotosintética del nopal (*Opuntia* spp.) en relación con la orientación de sus cladodios. **Agrociencia**, Chapingo, v. 24, p. 67-77, 1976.
- CARNEIRO, M. S. S.; VIANA, O. J. Métodos de aplicação de esterco bovino como adubo orgânico em palma gigante *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 21, n. 5, p. 906-911, 1992.
- CARNEIRO, M. S. S.; VIANA, O. J.; ALBUQUERQUE, J. J. L. de; ALMEIDA, F. A. G. Manejo de corte em palma gigante *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill. e palma doce - *Nopalea cochenillifera* (L.) Salm.-Dick. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 18, n. 6, p. 526-531, 1989.
- CARVALHO FILHO, O. M. de. **Silagem de leucena e de glicirídia como fontes proteicas em dietas para vacas em lactação tendo como volumoso a palma-forrageira semi-desidratada**. Petrolina: Embrapa-CPATSA, 1999. 6 p. (Embrapa-CPATSA. Comunicado Técnico, 82).
- CARVALHO FILHO, O. M. de; LANGUIDEY, P. L. **Palma-forrageira semi-desidratada associada a diferentes fontes proteicas para vacas em lactação**. Petrolina: Embrapa-CPATSA, 1997. 4 p. (Embrapa-

- CPATSA. Comunicado Técnico, 72).
- CARVALHO, M. B.; ARRUDA, G. P. de; ARRUDA, E. C. de. A cocho-nilha da "palma-forrageira" *Diaspis calyptroides* (Homoptera, Diaspididae) e seus inimigos naturais em Pernambuco e Alagoas. **Caderno Omega**, Recife, v. 2, n. 1, p. 125-130, 1978.
- CASTANHA, C. Fazenda produz 400 t de palma por hectare. **Diário de Pernambuco**, Recife, 9 jun. 1995. Viva o Campo, p. 4, C-4.
- CAVALCANTI, V. A. L. B.; SENA, R. C. de; COUTINHO, J. L. B.; ARRUDA, G. P. de; RODRIGUES, F. B. **Controle das cochonilhas da palma-forrageira**. Recife: IPA, 2001. 2 p. (IPA Responde, 39).
- CÉSAR, G. de A. **A palma sem espinhos**: palma de ração, cacto de burbank, palma sem espinhos, palma santa, palma grande, paalmatório, figo italiano, opuntia sp. **Boletim da Secretaria da Agricultura, Indústria e Viação**, Recife, v. 1, n. 1, p. 41-48, jan./dez. 1932
- CHAGAS, A. J. C. Adoção de tecnologia na pecuária pernambucana. In: SIMPÓSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 4., 1992, Recife. **Anais...** Recife: UFRPE, 1992. p. 108-116.
- COELHO, M.; GODÓI, A. G. Nota prévia sobre reações de cactáceas cultivadas em consorciação com outras plantas. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 13., 1962, Recife. **Anais...** Recife: Universidade do Recife, 1964. p. 94.
- CORREIA, A. S. **Pecuária de corte**: problemas e perspectivas de desenvolvimento. Campo Grande. Embrapa-CNPGC, 1986. 73 p. (Embrapa-CNPGC. Documentos, 33).
- CORREIA, S. A redescoberta da palma. **Jornal do Comércio**, Recife, 23 jun. 1995. Campo, p. 1.
- CUNHA, M. das G. G. **Efeito da avaliação de fibra em dietas à base de palma-forrageira (*Opuntia ficus-indica* Mill.) sobre os parâmetros da fermentação ruminal e da digestibilidade em ovinos**. 1997. 70 p.



Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

DOMINGUES, O. **Origem e introdução da palma-forrageira no Nordeste**. Recife: Instituto Joaquim Nabuco de Pesquisas Sociais, 1963. 74 p.

DUQUE, G. **O Nordeste e as lavouras xerófilas**. Fortaleza: Banco do Nordeste, 1973. 238 p.

FARIAS, I.; LIRA, M. de A.; SANTOS, D. C. dos; FERNANDES, A. de P. M.; FRANÇA, M. P. O consórcio de sorgo granífero (*Sorghum bicolor* (L.) Moench. com palma-forrageira (*Opuntia ficus-indica* Mill.). **Caderno Ômega**, Série Agronomia, Recife, n. 2, p. 131-145, 1986.

FARIAS, I.; LIRA, M. de A.; SANTOS, D. C. dos; FERNANDES, A. de P. M.; TAVARES FILHO, J. J.; SANTOS, M. V. F. dos. Efeito da frequência e intensidade de cortes em diferentes espaçamentos na cultura da palma-forrageira (*Opuntia ficus-indica*), em consórcio com sorgo granífero (*Sorghum bicolor* (L.) Moench.). **Pesquisa Agropecuária Pernambucana**, Recife, v. 6, p. 169-183, 1989. Número especial.

FARIAS, I.; LIRA, M. de A.; SANTOS, D. C. dos; TAVARES FILHO, J. J.; SANTOS, M. V. F. dos; FERNANDES A. de P. M.; SANTOS, M. V. F. dos. Manejo de colheita e espaçamento da palma-forrageira, em consórcio com sorgo granífero no Estado de Pernambuco. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n. 2, p. 341-347, 2000.

FARIAS, I.; MELO, J. N. de; DUBEUX JÚNIOR, J. C.; SANTOS, M. V. F. dos; SANTOS, D. C. dos; LIRA, M. de A. Produtividade da palma-forrageira (*Opuntia ficus-indica* Mill.) submetida a diferentes métodos de controle de plantas daninhas. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. p. 83-84.

FELKER, P. Forage and fodder production and utilization. In: BARBERA, G.; INGLESE, P.; PIMIENTA-BARRIOS, E. (Ed.). **Agro-ecology, cultivation and uses of cactus pear**. Roma: FAO, 1995. p. 144-154.

FELKER, P.; RUSSEL, C. E. Effects of herbicides and cultivation on the growth of *Opuntia* in plantations. **Journal of Horticultural Science**, Ashford, v. 63, n. 1, p. 149-155, 1988.

FRANCO, A.; PONTE, J. J. da. A podridão poliaciana da palma-forrageira. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 5, n. 3, p. 277-282, 1980.

HARDWOOD, W. S. **New creations in plant life: an authoritative account of the life and work of Luther Burbank**. New York: Macmillan, 1930. 430 p.

IBGE (Rio de Janeiro, RJ). **Censo agropecuário 1996**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/agric/default.asp>>. Acesso em: 28 maio 2001.

IPA (Recife, PE). **Palma adensada: maior produção de forragem por hectare**. Recife, 1998. Folder.

LIMA, D. de A. Cactaceae de Pernambuco. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE PASTAGENS, 9., 1965, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Secretaria da Agricultura, 1966. p. 1453-1458.

LIMA, M. C. A.; ARAÚJO, P. E. S.; CAVALCANTI, M. F. M.; DANTAS, A. P.; SANTANA, O. P.; FARIAS, I. Competição de espécies e espaçamentos de palmas forrageiras. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 11., 1974, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1974a. p. 288-289.

LIMA, M. C. A.; CORREIA, E. B.; FERNANDES, A. P. M.; FARIAS, I.; DIAS, F. M.; WANDERLEY, M. B. Efeito de NPK sobre a produção da palma gigante, no Município de Caruaru, PE. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 11., 1974, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1974b. p. 290.

LIMA, M. C. A.; FERNANDES, A. P. M.; FARIAS, I.; ARAÚJO, P. E. S.; CAVALCANTI, M. F. M.; DANTAS, A. P. Comparação entre espécies e espaçamentos de palma-forrageira em dois municípios do Agreste de Pernambuco. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 11., 1974, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade

Brasileira de Zootecnia, 1974c. p. 285-286.

LIMA, M. de A.; FARIAS, I.; FERNANDES, A. de P. M. Valor nutritivo da palma (*Opuntia ficus-indica*) associada às silagens de milho e de sorgo. In: IPA (Recife, PE). **Atuação do IPA no âmbito do Polonordeste**. Recife, 1981. v. 2.

LIMA, M. de A.; FRANÇA, M. P.; DIAS, F. M.; SANTOS, D. C. dos; BRITO, M. P.; CAVALCANTI, C. M. V. Emprego da associação palma-forrageira e silagem de sorgo na alimentação de vacas holandesas em lactação. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 22., 1974, Balneário Camboriú. **Anais...** Balneário Camboriú: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1985. p. 133.

LONGO, S.; RAPISARDA, C. Pests of cactus pear. In: BARBERA, G.; INGLESE, P.; PIMENTA-BARRIOS, E. (Ed.). **Agro-ecology, cultivation and uses of cactus pear**. Roma: FAO, 1995. p. 100-108.

MELO, J. N. de; FRANÇA, M. P.; ANDRADE, J. C. de; SILVA, M. C. L. da; PEREIRA, J. T.; LOPES, G. M. B.; MAFRA, R. C. **Silagem em mutirão**: uma prática que deu certo. Recife: IPA, 1992. 6 p. (IPA. Comunicado Técnico, 51).

METRAL, J. J. Les cactées fourragères dans le nord-est du Brésil, plus particulièrement dans l'état du Ceará. **Agronomie Tropicale**, Paris, v. 20, p. 248-261, 1965.

NOBEL, P. S. Environmental biology. In: BARBERA, G.; INGLESE, P.; PIMENTA-BARRIOS, E. (Ed.). **Agro-ecology, cultivation and uses of cactus pear**. Roma: FAO, 1995. p. 36-48.

PESSOA, A. S. **Cultura da palma-forrageira**. Recife: Sudene, 1967. 98 p. (Sudene. Agricultura, 5).

SANTANA, O. P.; ESTIMA, A. L.; FARIAS, I. Palma versus silagem na alimentação de vacas leiteiras. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 1, n. 1, p. 31-40, 1972.

SANTOS, D. C. dos. **Estimativa de parâmetros genéticos em caracteres**

**de palma-forrageira *Opuntia ficus-indica* Mill. e *Nopalea cochenillifera* Salm.-Dyck**. 1992. 119 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

SANTOS, D. C. dos; ALBUQUERQUE, S. G. de. *Opuntia* as fodder in the Semi-arid Northeast of Brazil. In: MONDRAGON-JACOB, C.; PÉREZ-GONZÁLES, S. (Ed.). **Cactus (*Opuntia spp.*) as forage**. Rome: FAO, 2001. p. 37-50. (FAO. Plant Production and Protection Paper, 169).

SANTOS, D. C. dos; FARIAS, I.; LIRA, M. de A.; FERNANDES, A. de P. M.; FREITAS, E. V. de; MORENO, J. de A. Produção e composição química da palma-forrageira cv. gigante (*Opuntia ficus-indica* Mill.) sob adubação e calagem, no agreste semi-árido de Pernambuco. **Pesquisa Agropecuária Pernambucana**, Recife, v. 9, p. 69-78, 1996. Número especial.

SANTOS, D. C. dos; LIRA, M. de A.; SANTOS, M. V. F. dos; FARIAS, I.; TAVARES FILHO, J. J.; SANTOS, V. F. dos. Competição de clones de palma-forrageira (*Opuntia* e *Nopalea*), São Bento do Una-PE. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu, SP. **Anais...** Botucatu: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1998a. v. 2, p. 37-39.

SANTOS, D. C. dos; SANTOS, M. V. F. dos; FARIAS, I.; LIRA, M. de A.; DIAS, F. M.; SANTOS, V. F. dos. Adensamento e frequência de cortes em cultivares de palma-forrageira (*Opuntia* e *Nopalea*). In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1998b. v. 2, p. 512-514.

SANTOS, M. V. dos; LIRA, M. de A.; BURITY, H. de A.; FARIAS, I.; SANTOS, M. E. P. dos; NASCIMENTO, M. M. A. do. Número, dimensão e composição química de artículos de palma-forrageira (*Opuntia ficus-indica*) cv. Gigante, de diferentes ordens. **Pesquisa Agropecuária Pernambucana**, Recife, v. 7, n. 1, p. 69-79, 1990a.

SANTOS, M. V. F. dos; LIRA, M. de A.; FARIAS, I.; BURITY, H. de A.; SANTOS, D. C. dos; TAVARES FILHO, J. J. Estudo do comportamento das cultivares de palma-forrageira gigante, redonda (*Opuntia ficus-*

*indica* Mill.) e miúda (*Nopalea cochenillifera* Salm.-Dyck) na produção de leite. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 19, n. 6, p. 504-511, 1990b.

SANTOS, M. V. F. dos; LIRA, M. de A.; FARIAS, I.; BURITY, H. de A.; TAVARES FILHO, J. J. Efeito do período de armazenamento pós-colheita sobre os teores de matéria seca e composição química das palmas forrageiras Redonda, Gigante e Miúda. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 27, n. 6, p. 777-783, 1990c.

SCHEINVAR, L. Taxonomy of utilized *Opuntias*. In: BARBERA, G.; INGLESE, P.; PIMIENTA-BARRIOS, E. (Ed.). **Agro-ecology, cultivation and uses of cactus pear**. Roma: FAO, 1995. p. 20-27.

SILVA, A. A.; CORREIA, E. B.; FARIAS, I.; MAFRA, R. C.; FERNANDES, A. P. M.; SANTANA, O. P. Intensidade de corte na cultura da palma gigante (*Opuntia ficus-indica* Mill.). In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 11., 1974, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1974. p. 270-271.

SILVA, F. B. R. e; RICÉ, G. R.; TONNEAU, J. P.; SOUZA NETO, N. C.; BRITO, L. T. de B.; CORREIA, R. C.; CAVALCANTI, A. C.; SILVA; F. H. B. B. da; SILVA, A. B. da; ARAÚJO FILHO, J. C. **Zoneamento agroecológico do Nordeste**: diagnóstico do quadro natural e agrossocioeconômico. Petrolina: Embrapa-CPATSA; Embrapa-CNPS-Coordenadoria Regional Nordeste, 1993. 2 v. 1 mapa. (Embrapa-CPATSA. Documentos, 80).

SILVA, F. E. **A importância da palma na alimentação do gado**. Recife: Secretaria de Viação, Obras Públicas, Agricultura e Indústria, 1931. 29 p.

SOUZA, A. C. de. **Revisão dos conhecimentos sobre as "palmas forrageiras"**. Recife: IPA, 1966. 36 p. (IPA. Boletim Técnico, 5).

SUDENE (Recife, PE). Estudos sobre consórcios. In: \_\_\_\_\_. **Resultados de trabalhos de pesquisas algodoeiras em convênio com os órgãos regionais de pesquisa do Nordeste-1971/72**. Recife, 1972. p. 179-214. (Sudene. Série Agricultura, 18).

TIMBAU, A. O. Cactáceas forrageiras. In: \_\_\_\_\_. **Pecuária intensiva, com uma introdução sobre forrageiras e pastos**. 10. ed. São Paulo: Nobel, 1987. p. 74-81.

VIANA, S. P.; SOUTO, J. P. de M.; COELHO, A. de A.; ESTIMA, A. L.; ARAÚJO, P. E. S. de; TAVARES, A. de L. **Alimentação de bovinos manejados em regime de confinamento**. Recife: IPA, 1966. 26 p. (IPA. Boletim Técnico, 12).

WARUMBY, J. F.; TAVARES FILHO, J. J.; SANTOS, D. C. dos; ARRUDA, G. P. de. **Controle integrado da cochonilha *Diaspis echinocacti* (Homoptera, Dispididae) que ocorre sobre a "palma" forrageira no Nordeste**. Recife: IPA, 1993. 7 p. (IPA. Comunicado Técnico, 57).