



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE AGRÁRIAS E EXATAS
CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS**

ULTIMAR CALIXTO DE LIMA

**HISTÓRICO E EVOLUÇÃO DA PALMA FORRAGEIRA COMO RECURSO
ALIMENTAR NO NORDESTE BRASILEIRO: UMA REVISÃO**

CATOLÉ DO ROCHA – PB

2014

ULTIMAR CALIXTO DE LIMA

**HISTÓRICO E EVOLUÇÃO DA PALMA FORRAGEIRA COMO RECURSO
ALIMENTAR NO NORDESTE BRASILEIRO: UMA REVISÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), apresentado ao Departamento de Agrárias e Exatas da Universidade Estadual da Paraíba, como um dos requisitos para obtenção do grau em Licenciatura Plena em Ciências Agrárias.

Orientadora: Prof.^a DSc. Maria do Socorro de Caldas Pinto

**CATOLÉ DO ROCHA – PB
2014**

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

L732h Lima, Ultimar Calixto de

Histórico e evolução da palma forrageira como recurso alimentar no nordeste brasileiro [manuscrito] : uma revisão / Ultimar Calixto de Lima. - 2014.

37 p. : il.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Agrárias) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Humanas e Agrárias, 2014.

"Orientação: Prof. Dra Maria do Socorro de Caldas Pinto, Departamento de Agrárias e Exatas".

1. Cactácea exótica. 2. Reserva estratégica. 3. Suporte forrageiro. I. Título.

21. ed. CDD 633.2

ULTIMAR CALIXTO DE LIMA

HISTÓRICO E EVOLUÇÃO DA PALMA FORRAGEIRA COMO RECURSO
ALIMENTAR NO NORDESTE BRASILEIRO: UMA REVISÃO

Aprovado em: 20/ 02/2014

Banca Examinadora



Profª. DSc. Maria do Socorro de Caldas Pinto
DAE-CCHA-UEPB
Orientadora



Profª. DSc. Kelina Bernardo Silva
DAE-CCHA-UEPB
Examinadora



Prof. Luciano Campos Targino
DAE-CCHA-UEPB
Examinador

CATOLÉ DO ROCHA-PB
FEVEREIRO/2014

AGRADECIMENTOS

A Deus, primeiramente, por ter me iluminado nesse longo caminho da minha formação profissional o qual adquiri através do Curso de Ciências Agrárias do Campus IV em Catolé do Rocha.

A minha mãe, Rosa *in memoriam*, pela sua compreensão para que eu pudesse seguir em frente.

A minha namorada Elaine, a qual me ajudou bastante, proporcionando-me a oportunidade de estudar.

A todos os professores do curso, em especial a Socorro, com a qual eu pude aprender bastante, levando seus ensinamentos durante toda a minha vida.

Aos professores Kelina Bernardo Silva e Luciano Campos Targino, pelas valiosas contribuições e sugestões.

A todos os meus colegas, que se fizeram companheiros de “caminhada” durante o curso.

Enfim, a todas as pessoas que de certa forma contribuíram para que eu pudesse concluir meu Curso.

Muito Obrigado!

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Plantio de palma nas posições vertical e inclinada.....	8
Figura 2. Cultivares de palma forrageira dos gêneros Opuntia e Nopálea.....	10
Figura 3. Palmal sem tratos culturais.....	11
Figura 4. Palmal tratado com herbicida.....	12
Figura 5. Cochonilha de escama na palma forrageira.....	14
Figura 6. Cochonilha de carmim na palma forrageira.....	15
Figura 7. Podridão negra e podridão mole na palma forrageira.....	18

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Áreas cultivadas com palma (<i>Opuntia</i> sp.) em diferentes países.....	6
Tabela 2. Espaçamentos utilizados e densidade de plantas alcançados no cultivo tradicional da palma forrageira.....	9
Tabela 3. Extração de nutrientes pela cultura da palma forrageira.....	13
Tabela 4. Tratamento químico recomendado para o controle da cochonilha do carmim	16
Tabela 5. Composição química e digestibilidade médias das cultivares de palma, silagens de sorgo e milho (%).....	19
Tabela 6. Comparação entre a composição química da polpa da fruta de palma com as de laranja e mamão.....	21

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	2
2.	REVISÃO DE LITERATURA.....	3
	2.1. Origem e histórico da introdução da palma forrageira no Nordeste brasileiro...	3
	2.2 . Evolução do cultivo.....	4
3.	CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS E FISIOLÓGICAS.....	6
	3.1. CLIMA.....	7
4.	MANEJO DO CULTURA.....	7
	4.1. Espaçamento e plantio.....	7
	4.2. Variedades.....	10
	4.3. Tratos culturais.....	11
	4.4. Adubação.....	12
5.	PRINCIPAIS PRAGAS E DOENÇAS DA PALMA.....	13
	5.1. Pragas.....	13
	5.2. Doenças.....	16
6.	VALOR NUTRICIONAL.....	19
	6.1 Composição química bromatológica.....	19
7.	UTILIZAÇÃO DA PALMA NA DIETA ANIMAL.....	19
	7.1. Ruminantes.....	20
8.	USOS MÚLTIPLOS.....	20
	8.1. Alimentação humana.....	20
	8.1.1. Verduras.....	21
	8.1.2. Frutos.....	21
9.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	22
10.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA.....	23

HISTÓRICO E EVOLUÇÃO DA PALMA FORRAGEIRA COMO RECURSO ALIMENTAR NO NORDESTE BRASILEIRO: UMA REVISÃO

LIMA, Ultimar Calixto de.

RESUMO

Objetivou-se com este estudo apresentar algumas considerações sobre a importância e utilização da palma forrageira na pecuária do semiárido nordestino e reunir informações sobre esta espécie vegetal e como seu uso pode contribuir grandemente para o desenvolvimento social e econômico do Nordeste. A região do sertão nordestino frequentemente sofre com a falta de chuva em função de se localizar geograficamente no polígono das secas. A palma é uma cactácea forrageira que se adapta as adversidades da região, possibilitando obter uma elevada diversidade de produtos e subprodutos, destacando-se o uso na alimentação humana e animal, indústria de cosméticos e na produção de aditivos naturais, representando alternativa de renda para os que habitam as regiões semiáridas do Nordeste brasileiro. Pode-se dizer que a palma é tida como uma importante cultura xerófila com grande potencial de exploração e produção no Nordeste brasileiro, sendo o seu cultivo uma das principais alternativas para contornar a escassez na produção de forragem no semiárido nos períodos mais secos do ano. Considerando a importância da palma para o semiárido nordestino, principalmente como reserva estratégica é de grande importância incentivar o cultivo de clones de palma resistentes a cochonilha do carmim com o objetivo de diminuir a utilização de alimentos concentrados e o custo da produção animal.

PALAVRAS-CHAVE: Cactácea exótica. Reserva estratégica. Suporte forrageiro.

HISTORY AND EVOLUTION OF CACTUS PEAR AS FOOD RESOURCE IN NORTHEAST BRAZIL: A REVIEW

LIMA, Ulmar Calixto de.

ABSTRACT

The objective of this study present some considerations about the importance and use of cactus in the semiarid northeast livestock and gather information about this plant species and how its use can contribute greatly to the social and economic development of the northeast. The region of the northeastern hinterland often suffers from a lack of rain due to geographically locate the Drought Polygon. The palm is a forage cactaceous that fits the adversities of the region, allowing to obtain a high diversity of products and by-products, especially the use in human food and animal feed, cosmetics industry and the production of natural additives, representing an alternative income for those who inhabit the semi-arid regions of northeastern Brazil. You could say that the palm is considered an important crop xerofila with great potential for exploration and production in northeastern Brazil, with its cultivation a major way to overcome the shortage in forage production in semiarid in the drier periods of the year. Considering the importance of the palm to the semiarid northeast, primarily as a strategic reserve is of great importance to encourage the cultivation of palm clones resistant cochineal carmine with the aim of reducing the use of concentrated feed and the cost of livestock production.

KEY-WORDS: Exotic cactaceou. Strategic reserve. Forage support.

1. INTRODUÇÃO

A região do sertão nordestino frequentemente sofre com a falta de chuva em função de se localizar geograficamente no polígono das secas. Nessa região, os animais estão sujeitos a problemas alimentares por causa do longo período de estiagem, em que a pastagem nativa, sua principal fonte forrageira, apresenta baixa produtividade, diminuindo assim, as condições de sobrevivência do rebanho. Devido a estes fatores, a alimentação dos ruminantes fica escassa fazendo-se necessário buscar novas possibilidades para oferecer alimentação adequada ao rebanho. Uma das alternativas alimentares para minimizar a escassez de alimentos para o gado é a palma forrageira, um tipo de planta que se adapta perfeitamente ao clima e solo do semiárido nordestino, além de apresentar satisfatório valor nutritivo para a manutenção do rebanho.

A palma é um alimento importante para atividade pecuária do nordeste brasileiro por ser adaptada ao clima, apresenta aspecto fisiológico especial quanto à absorção, aproveitamento e perda de água, suportando prolongados períodos de estiagem. Os proprietários de gado utilizam esta planta em período de seca, onde a escassez de água e alimento é muito elevada. Por ser um alimento rico em carboidratos não fibrosos e pobres em proteínas é caracterizado como um alimento energético. Segundo Felker (2001), a palma forrageira, ao lado dos atributos de resistência a estiagens prolongadas, pode fornecer energia, água e vitamina A aos rebanhos.

A nossa justificativa para a elaboração deste trabalho de pesquisa radica na idéia de que apesar da diversidade de uso da palma e de sua versatilidade ainda não tem sua potencialidade explorada plenamente e não há uma conscientização por parte do poder público e privado para minimizar os problemas de alimentação, no semiárido nordestino.

Com esta revisão pretende-se apresentar considerações sobre a importância e utilização da palma forrageira na pecuária do semiárido nordestino e reunir informações sobre esta espécie vegetal e como seu uso pode contribuir grandemente para o desenvolvimento social e econômico do nordeste.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Origem e histórico da introdução da palma forrageira no Nordeste brasileiro

A palma é uma cactácea originária das regiões semiáridas do continente americano, mais especificamente do México, cultivada visando à produção de forragem, frutos e, em alguns países, a alimentação humana (verdura, sucos, pikles, gelatina, dentre outros), além da produção de cosméticos e itens medicinais (BARBERA, 2001). Também é utilizada na criação de cochonilha voltada à fabricação de corante natural adotado em larga escala em diversos segmentos importantes da economia.

Acredita-se que a mesma chegou ao México através dos espanhóis para a produção de cochonilha do carmim, e só no final do século XIX é que a palma foi usada para alimentação do gado nas épocas de secas (MENEZES et al., 2005). Do México, a palma migrou para outras regiões onde se cultivava para a produção de frutos. Atualmente, é cultivada nas zonas áridas do mundo inteiro, (NUNES, 2011).

A história da introdução da palma forrageira no país permanece obscura, pois não teve um estudo historiográfico mais rigoroso. O pragmatismo desse movimento se manifestou especialmente durante a administração do Marquês de Pombal, onde a coroa portuguesa incentivou as colônias a produzir produtos naturais e também o estudo sobretudo da botânica. Alguns produtos atraíam particularmente o interesse da coroa, e um deles era o carmim, corante vermelho utilizado na indústria têxtil da época extraído da cochonilha, o inseto que se desenvolveu nas cactáceas do gênero *Opuntia* (SIMÕES, 2005)

Segundo Simões et al. (2005), no Brasil a expressão palma forrageira foi utilizada para designar as espécies de *Opuntia ficus indica* e a *Nopalea cochenillifera*, que foram introduzidas provavelmente durante a colonização com o intuito na produção de carmim de cochonilha

Inicialmente, a palma foi cultivada, com objetivo de hospedar o inseto, denominado cochonilha do carmim *Dactylopius coccus* Costa (*Homóptera, Dactylopiidae*), que não causa danos à planta, quando bem manejada, e é produtor de um corante vermelho (carmim), o que resultou em uma ação sem sucesso. Em consequência disso, a palma passou a ser cultivada como planta ornamental, quando um dia, por acaso, verificou-se que era forrageira, despertando o interesse dos criadores que começaram a cultivá-la em grande escala. Neste

período o governo federal implantou o primeiro programa com a espécie, induzindo desta forma sua disseminação em Grande escala, (PESSOA,1967).

Posteriormente, a palma foi introduzida no Nordeste brasileiro, no início do século XX, sendo disseminada por ordem do governo, após a seca de 1932 (LIMA et al., 2001). No entanto, percebeu-se que as pequenas plantações já estabelecidas eram insistentemente procuradas por bovinos, caprinos e ovinos que as comiam. Assim, a planta passou a ser utilizada por criadores de animais (SEBRAE-PE, 2003).

A partir da década de 50 é que realmente começaram os estudos de caráter mais aprofundados sobre a espécie, visando assim seu melhor aproveitamento. Entre os anos de 1979 e 1983, durante a estiagem prolongada ocorrida no Nordeste brasileiro, a palma ganhou de vez seu espaço no cenário semiárido. Desta data em diante inúmeras estudos voltaram-se para esta forrageira (FIGUEREDO et al., 2010).

Nos últimos anos, a palma forrageira voltou a ser cultivada em larga escala pelos criadores das bacias leiteiras e estima-se que hoje existam cerca de 500 mil hectares de palma forrageira no nordeste, estando boa parte deste montante concentrado nos estados de Pernambuco, Paraíba, Alagoas, Rio Grande do Norte e Bahia (OLIVEIRA et al, 2011).

2.2. Evolução do cultivo

As *Opuntias* são cultivadas e utilizadas em vários países inclusive nos latino-americanos. O Peru liderou a produção de corante carmim com 418 toneladas em 1992, o que representou aproximadamente 90% da produção mundial. Os palmais nativos selvagens nesse país abrangem uma área de aproximadamente 35000 ha, principalmente nas regiões da serra andina e contribuem com 80% da produção total. (BARBERA, 2001).

Recentemente foram implantadas plantações intensivas com até 50.000 plantas por ha, sobretudo nas regiões de Arequipa, Moquegua, Lima e Ica de acordo com (Díaz Pérez, 1978) e citado por Barbera (2001).

Na Bolívia a *O. ficus-indica* é muito conhecida e utilizada como espécie multiuso, sendo cultivada nas regiões áridas, onde a quantidade de chuva é baixa entre novembro e março, e em diferentes altitudes (desde 1.500 a 3.000 m acima do nível do mar). Durante o período 1986/1987 uma organização não governamental de desenvolvimento rural contribuiu para o estabelecimento de mais de 500 ha para a produção de frutas e 130 ha para a produção de cochonilha, sobretudo nas áreas de Cochabamba, La Paz e Santa Cruz. de acordo com (Tekelenburg, 1993) e citado por Barbera (2001).

As espécies *O. streptacantha* Leme. e *O. amyclaea* Ten também são conhecidas, difundidas e utilizadas para a produção de frutas (amarela e branca) num sistema misto agroflorestal na Bolívia (BARBERA, 2001).

As *Opuntias* são conhecidas e cultivadas em outros países, como Argentina (regiões do Nordeste e províncias de La Rioja e Córdoba) e Colômbia (departamento de Antioquia). Atualmente há maior interesse neste cultivo na Argentina de acordo com (Ochoa de Cornelli, 1993) por (BARBERA, 2001).

Nos Estados Unidos as *Opuntias* foram levadas em consideração na época da colonização da Califórnia, quando os frades franciscanos implantaram as primeiras plantações (BARBERA, 2001).

No início deste século as seleções de *O. ficus-indica* criadas por Luther Burbank pareciam ser as de maior uso na dieta de homens e animais. Ele mesmo declarou que o desenvolvimento da palma forrageira sem espinhos "promete ser para a raça humana de valor tão grande ou maior que o descobrimento do vapor" (1911), (Nobel, 1988) e por (BARBERA 2001).

Atualmente a palma forrageira é cultivada para a produção de frutas na Califórnia, onde ocupa uma área de 120 ha. Nos estados do Texas, Arizona e em algumas partes da Califórnia, as *Opuntias* principalmente a *O. lindheimeri* são freqüentemente utilizadas como forragem de emergência Também há uma pequena indústria de processamento de frutas para a fabricação de marmelada de acordo com (Rusel e Felker, 1987). e por (BARBERA, 2001).

No Brasil as *Opuntias* representam uma importante forrageira e são utilizados mais de 40.000 ha para essa planta nos estados nordestinos da Paraíba, Pernambuco e Alagoas. Foram feitas pesquisas para estimular o cultivo intercalado de *Opuntia sp.* e outras plantas forrageiras, como o milho, com o propósito de obter um padrão alimentar mais balanceado para os animais. As frutas são consideradas de menor importância, não obstante são exportadas para a Europa nos meses de março e abril, a partir de plantações existentes no sudeste desse país. Recentemente tem ocorrido um intenso intercâmbio de informações e material genético com outros países produtores, como México e Itália (BARBERA, 2001).

Na Tabela 1, pode-se verificar que o Brasil possui a maior área cultivada de palma forrageira (Flores Valdez e Gallegos Vasquez, 1993). Observa-se que a área de palma tem aumentado nos períodos mais prolongados de seca. Essa forrageira que contém em média 90% de água representa, para o semiárido, uma valiosa contribuição no suprimento desse líquido para os animais (SANTOS et al., 2006).

Tabela 1. Áreas cultivadas com palma (*Opuntia* sp.) em diferentes países

País	Região	Ano	Área (ha) e características
Itália	Sicília; Península Sul	1989	(8.022) 2.500 ha como cultivo principal.
Espanha	Andalúcia; Baleares; Canárias.	1986	(5.800). Produção: 1960 = 60t e 1984 = 220t
Portugal	Madeira	-	Mínima Auto consumo.
Israel	Neguev	1992	(300) Mercado interno.
África do Sul	Bloefontein Pretória Johanesburgo	1993	(145.000) Forragem e frutos para consumo local e exportação para Inglaterra e França.
Egito, Líbia, Tunísia, Argélia e Marrocos	-	-	(60.000) Forragem, controle de erosão e consumo local de frutos.
México	Centro; Centro-norte	1993	(50.000). Frutos para mercado interno e exportação (10.000 de verdura e 3.000.000 de cultivares silvestres).
Estados Unidos	Califórnia	1993	(<300) Mercado interno e exportação esporádica para o Japão.
Colômbia	Antioquia Bodaca Guajira	-	(300) Exportação esporádica para o Japão.
Bolívia	-	1993	(5.000)
Peru	Acucho	1992	(46.000) Fundamentalmente para a cochonilha (80 kg/ha).
Brasil	Ceará; Pernambuco Minas Gerais	1992	(460.000) Forragem, pouco uso de frutos.
Argentina	-	-	(10.000) Forragem e frutos.
Chile	Til-Til; Pudahuel; Noviciado	-	(1.000) Frutos no inverno. Exporta para vários países.

Fonte: Flores et al. (1993)

3. CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS E FISIOLÓGICAS

A região no Nordeste brasileiro a qual podemos encontrar o maior cultivo da palma forrageira do mundo, as espécies mais cultivadas são (*Opuntia ficus indica* (L) Mill) ou gigante e (*Nopalea cochenillifera* Salm-Dick) ou palma miúda. É dotada do mecanismo fisiológico CAM (Metabolismo Ácido das Crassuláceas), tornando-a uma planta bastante eficiente do ponto de vista do uso de água, a qual permite adaptar-se a condições de climas do semiárido (SAMPAIO, 2005)

A sua fisiologia e morfologia demonstra que a disponibilidade de água no solo interfere nas relações hídricas, ao ponto da magnitude do estresse hídrico poder aumentar ou limitar a produtividade da espécie (ARAÚJO, 2008).

3.1. Clima

De modo geral, os cultivares de *Opuntia ficus-indica* Mill. são tolerante as secas mais intensas e à cochonilha de escamas (*Diaspis echinocacti* Bouché), quando comparadas com a cv. miúda. Quanto à produtividade, a palma miúda tem se mostrado inferior às cultivares gigante e redonda (Santos et al., 2006a), no entanto, quando essa produção é considerada em termos de matéria seca, os resultados se equivalem, uma vez que a miúda possui maior teor de matéria seca que as cultivares do gênero *Opuntia*.

O Instituto Agrônomo de Pernambuco, IPA, desenvolveu pesquisas sobre vários tipos de palma, entre elas “IPA/sertânea” e a “orelha de elefante”. Elas se destacam pela rusticidade, potencial de crescimento e facilidade de adaptação as condições do clima. Uma das características da “orelha de elefante mexicana” é que ela apresenta grande quantidade de espinhos, dificultando a apreensão do alimento pelo animal, bem como a mastigação, devido o incomodo propiciado pelos mesmos,(MORAES et al, 2008).

4. MANEJO DA CULTURA

4.1 Espaçamento e plantio

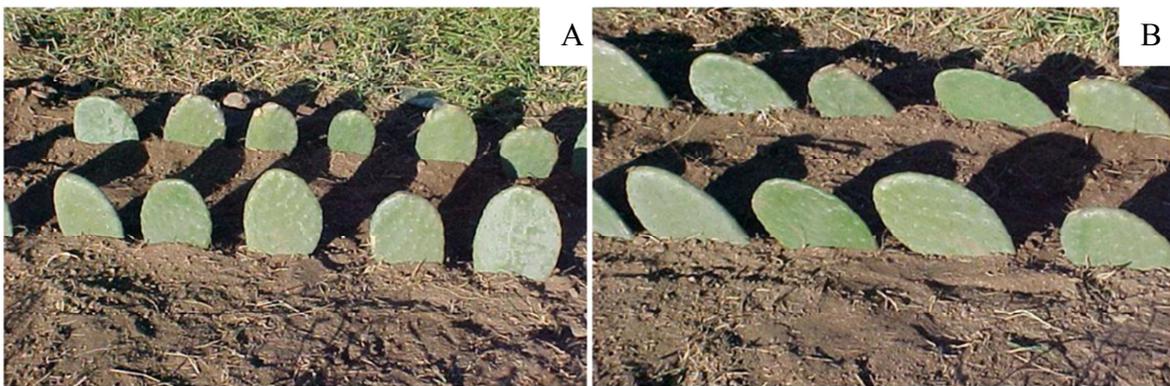
Segundo Senar (2013) antes do plantio é necessário preparar a área com o objetivo de deixar o solo em condições favoráveis. Realizar uma limpeza na área conforme a cobertura existente e condições do produtor, selecionar as raquetes vigorosas com idade superior a 14 meses e que apresentem características da variedade escolhida, estas devem alcançar um tamanho o mais uniforme possível, além de preferencialmente livres de ferimentos, bem como isentas de pragas e doenças.

A escolha criteriosa da raquete-semente é de fundamental importância para a uniformidade das plantas, evitando a mortalidade e a baixa emissão de brotos. As raquetes-semente deve ser da parte mediana da planta matriz, com corte realizado na inserção (junta) de uma raquete com a outra, deve ser transportadas com o máximo de cuidados, para evitar ferimentos, após a colheita das raquetes para o plantio, estas deve ser colocadas na sombra,

em local ventilado, por um período de 5 a 10 dias para promover a chamada “cura” (cicatrização ou suberização). Tal prática reduz o índice de apodrecimento após serem plantadas (SENAR, 2013).

Conforme CAMPELLO & SOUZA (1960), o plantio da palma deve ser realizado nos meses de estiagem, indicando os meses de outubro, novembro e dezembro. No plantio deve-se enterrar dois terços da raquete, posta na cova verticalmente com uma das faces voltada para o nascente, na direção das linhas, para uma melhor incidência dos raios solares na região fotossintética da planta.

A posição da muda no plantio pode influenciar na produção do palmar. De acordo com o RODRIGUEZ et al. (1975), houve um incremento na produção de matéria seca nas raquetes orientadas no sentido norte-sul (faces voltadas para leste-oeste), por consequência do aumento da radiação incidida sobre a planta. Já MAFRA et al. (1974) informaram que a posição da muda não exerce efeito sobre a produção.



1. Figura Plantio de palma nas posições vertical (A) e inclinada(B) Fonte: Santos et al. (2002)

Segundo Senar (2013), esse procedimento irá favorecer que o sol as atinja lateralmente, evitando a insolação (queima e mortalidade). Já em relação às de baixa insolação (sol fraco), o plantio deve ser feito no sentido norte-sul, ofertando, desse modo, as devidas condições para que o sol atinja a raquete frontalmente. O espaçamento depende diretamente do sistema de cultivo escolhido.

Quanto ao espaçamento utilizado no cultivo da palma forrageira depende do sistema adotado pelo produtor (SANTOS et al., 1997), e pode ser adensado, onde a palma forrageira é estabelecida em espaçamentos de 2,0 m x 0,25 m, quando se dispõe das espécies gigante ou graúda (*Opuntia ficus-indica*) e da miúda ou doce (*Nopallea cochenilifera*), as quais apresentam crescimento mais vertical; e em espaçamentos de 2,0 m x 0,5 m, quando se dispõe

da espécie redonda (*Opuntia stricta*), que apresenta crescimento mais horizontal (EMBRAPA 2002).

Quando se pretende fazer cortes a cada dois anos e obter maior produção, pode-se optar por plantio em sulcos em espaçamento adensado de 2,0 x 0,10m, ou 2,0 x 0,20m, que demandará mais adubação e capinas. Outro sistema de plantio é o semi-adensado, onde o espaçamento entre plantas é de 1,0 m x 0,5 m (Tabela 3), SENAR, 2013)

Tabela 2. Espaçamentos utilizados e densidade de plantas alcançados no cultivo tradicional da palma forrageira

Espaçamento	Plantas por hectare
2m x 1m	5.000
2m x 0,5m	10.000
1m x 1m	10.000
1m x 0,5m	20.000
1m x 0,25m	40.000

Fonte: (SENAR, 2013).

Em meados dos anos 90, graças às pesquisas desenvolvidas pelo Dr. Paulo Suassuna, a palma começou a ser cultivada no sistema adensado, 1,2 x 0,20 cerca de 41.000 plantas por hectare com esse novo sistema de cultivo a produtividade aumentou para 150/160 toneladas/hectare colhidas a cada 2 anos. Isso, porque aumentou o número de raquetes por hectare, a palma passou a ser plantada não consorciada com outras culturas, deu-se mais ênfase no trato cultural, até mesmo com o uso de herbicida para controlar ervas daninhas, sem competição o tempo para a colheita reduziu de 5 para 2 anos. No sistema tradicional a palma era plantada antes do período chuvoso porque era consorciada com outras culturas, no sistema adensado a palma passou a ser plantada no final do período chuvoso isso diminuía os tratos culturais. A colheita, na maioria das propriedades era arrancando a planta e todo ano precisava plantar uma nova área.

A produtividade da palma forrageira pode ser influenciada pela fertilidade do solo, pluviosidade, densidade de plantio, vigor das mudas, ataque de pragas e doenças, dentre outros. E neste sentido, vários estudos têm sido realizados em busca do aumento da produção da palma forrageira no semi-árido brasileiro (CAVALCANTE, 2013).

4.2 Variedades

A palma gigante (*O. ficus indica* Mill) caracterizada pelo crescimento vertical, resistência á seca, alta produtividade, susceptível á falsa cochonilha-do-carmim e menos palatável quando comparada com á palma doce (SANTOS et al, 2002). redonda (*Opuntia ficus indica*) apresenta característica que se assemelham às da variedade gigante, diferindo apenas no formato da raquete e no hábito de crescimento da planta. É mais produtiva do que a palma Miúda em termos de massa verde. A palma miúda (*Nopalea cochenillifera* Salm Dick) tem como características principais o crescimento vertical, a baixa resistência a seca, resistência à falsa cochonilha-do-carmim além de ser mais rica em carboidratos e mais produtiva quanto à matéria seca em relação à palma gigante. A palma orelha de elefante mexicana (*Opuntia tuna* L. Mill) apresenta crescimento horizontal, rica em matéria seca em relação á variedade gigante, possui pelos e é resistente à falsa cochonilha-do-carmim (Figura 1) (SANTOS et al, 2002)



Gigante - *Opuntia ficus-indica* Mill



Redonda - *Opuntia ficus-indica* Mill



Miúda (*Nopalea cochenillifera* Salm Dyck)
L. Mill)



Orelha de elefante mexicana (*Opuntia tuna* L. Mill)

Figura 2. Cultivares de palma forrageira dos gêneros *Opuntia* e *Nopalea*. Fonte: Ferreira et al. (2012) INTECH. Gigante (A); Redonda (B); Miúda (C); Orelha elefante mexicana (D).

Segundo Santos et al. (2006) o Instituto de Pesquisa Agropecuária de Pernambuco (IPA) detém um banco de germoplasma na Estação Experimental de Arcoverde, (PE), com cerca de 1.400 entradas de diferentes materiais, sendo 200 destas introduzidas de vários locais como o México, EUA, África do Sul, Argélia, Chile entre outros, bem como vem avaliando os 20 melhores materiais nos municípios de Petrolina, Serra Talhada, Sertânia, Arcoverde, São Bento do Una e Caruaru (PE).

4.3. Tratos culturais

Segundo Santos et al (2006) a palma deve ser tratada como cultura, pois a mesma responde muito bem a capinas e roços. Em plantios adensados devem ser efetuadas, em média, três capinas por ano. Em São Bento do Una - PE, quando foi feita roçagem, foram obtidos aumentos acima de 100% na produção de forragem, quando comparada com a palma sem trato cultural. Em plantios tradicionais, os tratos culturais podem ser um roço no final da estação chuvosa.



Figura 3. Palmal sem tratos culturais. Fonte: FARIAS et al. (2001)

Em cultivos adensados, Farias et al. (1998), em trabalho conduzido em Caruaru, encontraram que os herbicidas de pré-emergência Tebuthiuron e Ametryne em uso exclusivo ou aplicado em conjunto com Simazine e o Diuron aplicado isoladamente ou com Trifluralina nas dosagens recomendadas pelos fabricantes, foram eficientes no controle de plantas daninhas.

O controle das invasoras beneficia o desenvolvimento da planta, reduzindo ou eliminando, a competição de outras plantas por nutrientes, água e luz. Devido à alta concentração de raízes próxima à superfície do solo, a limpeza do mato deve ser realizada com muito cuidado para não provocar ferimentos, os quais servirão de porta de entrada para doenças, podendo reduzir, ainda, a absorção de nutrientes, (SANTOS et al, 2002).

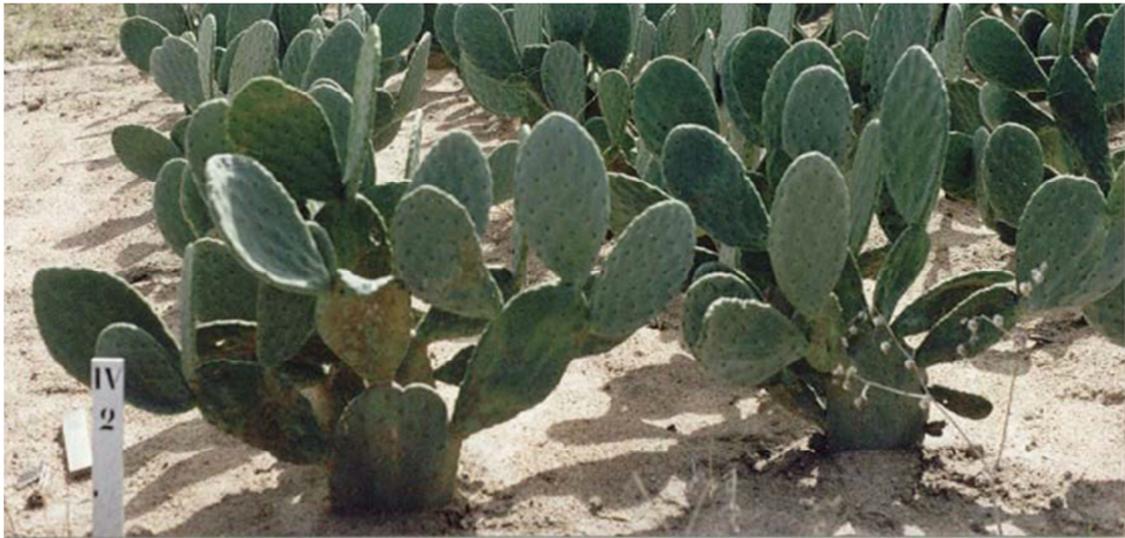


Figura 4. Palma tratada com herbicida. Fonte: FARIAS et al. (2001)

4.4. Adubação

A palma forrageira é uma cultura relativamente exigente quanto às características físico-químicas do solo. Desde que sejam férteis, podem ser indicadas áreas de textura arenosa à argilosa, sendo, porém mais frequentemente recomendados os solos argilo-arenosos. Além da fertilidade, é fundamental, também, que os mesmos sejam de boa drenagem, uma vez que áreas sujeitas a encharcamento não se prestam ao cultivo da palma (SANTOS et al., 2006).

Conforme os mesmos autores, a adubação pode ser orgânica e/ou mineral. Em caso de se optar pela adubação orgânica, pode ser utilizado estrume bovino e caprino, na quantidade de 10 a 30t/ha na época do plantio, e a cada dois anos, no período próximo ao início da estação chuvosa. Dependendo do espaçamento de plantio e nível de fertilidade do solo, nos plantios mais adensados usar 30t/ha.

A adubação de plantio (adubação de fundação) com fertilizante é realizado diretamente no sulco segundo resultados de análise do solo e as recomendações técnicas. O fertilizante deve ser colocado no fundo do sulco (na base), e em seguida coberto com uma fina camada de

terra para evitar o contato direto com a raquete-semente. A adubação orgânica deverá ser distribuídas em toda a extensão do sulco. Realizar a adubação de cobertura que é uma prática complementar a quantidade de nutrientes requerida pela planta durante o desenvolvimento da cultura (SENAR, 2013).

Tabela 3. Extração de nutrientes pela cultura da palma forrageira

Produtividade (t de MS/ha/ano)	Quantidade de nutrientes removidos (kg/ha)			
	N	P	K	Ca
10	90	16	258	235

Obs: Admitindo-se teores de N, P, K e Ca de 0,9%; 0,16%; 2,58% e 2,35%, respectivamente.
Fonte: (Santos et al,1990).

5. PRINCIPAIS PRAGAS E DOENÇAS DA PALMA

5.1. Pragas

Diversos insetos ocorrem sobre as cactáceas forrageiras, tais como besouros (Coleoptera), formigas (*Hymenoptera*), gafanhotos (*Orthoptera*), lagartas (Lepidoptera), tripes (*Thysanoptera*), etc., porém o que realmente constitui praga da palma no Nordeste do Brasil é a cochonilha de escama *Diaspis echinocacti* (Bouché, 1833) (*Hemiptera*, *Diaspididae*), conhecida vulgarmente por escama, piolho ou mofo da palma, que causa danos e prejuízos à cultura (SANTOS et al., 2006).

A cochonilha de escamas trata-se de um inseto que infecta a palma recobrando as raquete (artículos ou cladódios) com suas colônias onde formas jovens e adulta protegida por uma escama de cera sugam a seiva da raquete para se alimentar, causando inicialmente dano direto pela ação espoliadora, quando as raquetes começa apresentar clorose. O dano indireto por se tratar de um inseto picador-sugador ele abre um orifício por onde penetram os microorganismos causam o apodrecimento das raquetes e conseqüentemente a sua queda (ARRUDA, 1983).

Conforme o mesmo autor, a planta infectada com a cochonilha é fácil de ser identificada pelo aglomerado de escamas apresentado coloração marrom clara ou areia acinzentada, mascarando todo verde da cactácea. No caso de ocorrência de pragas, as escamas são

removidas raspando-se o tegumento (tecido) da raquete com as unhas, estiletes ou lâmina de canivete.

Essa praga é um inseto cosmopolita (que vive em todos os lugares) nos países onde se cultiva a palma forrageira, principalmente dos gêneros *Opuntia* e *Nopalea*. O primeiro assinalamento da provável chegada ao Brasil com as cactáceas trazidas pelos portugueses na época da colonização, sendo levada para o Rio de Janeiro para iniciar o cultivo e produção da cochonilha que produz o corante carmim (DOMINGUES, 1963).

Muito tempo depois, com o desenvolvimento da cultura da cactácea forrageira pelo Nordeste brasileiro, o inseto surgiu assumindo nível de praga e espalhou-se por diversos Estados nordestinos. O primeiro assinalamento da praga na região, segundo dados do IPA (Empresa Pernambucana de pesquisa Agropecuária), foi o município de São Bento do Una, em 1966. No final dos anos sessenta, a praga apareceu na bacia leiteira de Alagoas.



Figura 5. Cochonilha de escama na palma forrageira. Fonte: SANTOS et al., (2002)

A cochonilha encontra-se dispersa atualmente nos Estados da Bahia, Sergipe, Rio Grande do Norte, Pernambuco, Alagoas, Paraíba, e Ceará. Quando a praga for identificada em um palmal, deve-se providenciar de imediato o controle, pois do contrário todo campo poderá ser devastado (ARRUDA, 1983).

No gênero *Dactylopius* são conhecidas diversas espécies que produzem o ácido carmínico, dos quais três são citadas no Quarto Catálogo dos Insetos que vivem nas plantas do Brasil (Silva et al., 1968), ocorrendo em território nacional como sendo nativas, *Dactylopius ceylonicus*, *D. indicus* e *D. subterraneus*. Como a cultura da cochonilha do carmim não teve êxito no Brasil, a cactácea importada com ela passou a ser planta ornamental nos parques e jardins, até quando foi descoberta sua utilização como forrageira (DOMINGUES, 1963).

Essa cochonilha já foi observada ocorrendo sobre palma cultivada nos Estados de Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte e Ceará. Ao primeiro sinal de ocorrência

do inseto sobre palma em áreas onde o mesmo não é desejado, deve-se de imediato tomar medidas de controle para impedir o crescimento da população para não atingir nível de praga. Em áreas de cultivo da cochonilha a técnica de coleta das fêmeas adultas constitui uma medida de controle (SANTOS et al, 2002).

O controle desse inseto pode ser mecânico, químico, biológico e com uso de variedades resistentes (Cavalcanti et al., 2001). O controle mecânico em pequenos focos com baixa densidade populacional do inseto, consiste em coletar as raquetes infestadas e transportar em sacos para alimentar os animais, uma vez que este inseto é inofensivo ao homem e animais, uma vez que o corante carmim é usado em alimentos, bebidas, produtos de beleza, remédios, etc. (SANTOS et al, 2002).



Figura 6. Cochonilha do carmim na palma forrageira. Fonte: <https://www.google.com.br/search?output=search&scient=psy-ab&q=cochonilha+do+carmim&btnG>

Em grandes focos, onde se faz necessário medidas mais enérgicas, o recomendado é cortar e dar ao gado, incinerar ou ainda aplicar o tratamento químico. No tratamento químico, a poda das raquetes serve para facilitar as aplicações. Na Tabela 2, é mostrado o tratamento químico recomendado e suas respectivas dosagens. No caso do cultivo da cochonilha sobre a palma, a coleta das fêmeas adultas para o processamento da matéria prima do corante constitui uma medida de controle mecânico da população do inseto (SANTOS et al, 2006).

Tabela 4. Tratamento químico recomendado para o controle da cochonilha do carmim

Produto comercial	Ingrediente ativo	Unid.	Dosagem utilizada para 20 litros de água
Actara 250 WG	Thiamethoxan	G	4
Calypso 480 SC	Thiacloprid	mL	6
Confidor 700 GRDA	Imidacloprid	G	6
Detergente neutro (1%)	Imidacloprid	mL	200
Karate 50 CE	Lambdacyhalothrin	mL	20
Lorsban 480 BR	Clopirifos etil	mL	60
Mospilan 200 OS	Acetamiprid	G	5
Sevin 480 SC	Carbaryl	mL	32

Fonte: Cavalcanti, et al. (2001)

O controle biológico da cochonilha é desenvolvido com a utilização de inimigos naturais parasitóides e predadores, com a utilização de cultivares ou variedades resistentes ao inseto como a palma miúda e a orelha de elefante, tem sido importante alternativa (VASCONCELOS, 2002).

Com a independência do México, o cultivo da cochonilha do carmim passou a ter maior importância, sendo cultivada em diversos estados. Com a descoberta da tecnologia para se fabricar corantes sintéticos com custos bem mais baixos, a cultura da cochonilha entrou em decadência e quase desapareceu nos países produtores. Com a proibição para alguns corantes químicos tidos como cancerígenos nos anos 70 pela Organização Mundial de Saúde, a demanda pelo corante carmim de cochonilha retornou a posição inicial (SANTOS et al, 2006).

5.2. Doenças

As doenças da palma têm sido pouco estudadas no Brasil e quase todos os trabalhos descrevem o assinalamento, sintomatologia e patogenicidade dos agentes causadores. Dentre as doenças descritas no Nordeste, principalmente em Pernambuco e Alagoas, destacam-se as

podridões de artículos primários e secundários, causadas pelos fungos *Lasiodiplodia Theo* (SANTOS et al, 2002).

Segundo Santos et al (2002) a podridão negra, ocorre, geralmente, a partir do local de inserção das raquetes primárias, secundárias ou terciárias, sendo no início de cor marrom e, em seguida, torna-se escura devido à produção de estruturas do fungo. Consistente em abundante exsudação de goma de coloração amarelo leitoso tornando-se, posteriormente, enegrecida. As infecções em raquetes primárias ou secundárias promovem o tombamento de partes da planta, causando prejuízos na produção (SANTOS et al, 2002).

Na época de plantio o controle ocorre pela utilização de raquetes-sementes sadias para evitar a introdução da doença nas áreas de produção, remoção e destruição das raquetes infectadas no campo e pulverização com fungicidas, em intervalos de 15 a 20 dias, no período mais favorável à doença (SANTOS et al, 2002).

A podridão mole (*Pectobacterium*) da palma forrageira agente causal (*Erwinia carotovorum subsp Carotovorum*) ocorre em raquetes recém-plantadas, induzida por excesso de umidade no solo, ausência ou cura deficiente das raquetes, lesões ocorridas durante a colheita ou transporte das raquetes (SENAR, 2013).

A bactéria penetra nas raquetes através de ferimentos e aberturas naturais, causando podridão mole de coloração preta que deteriora rapidamente os tecidos, principalmente em condições de elevada umidade. A utilização de raquetes-sementes sadias, evitar o plantio em períodos chuvosos, remoção e destruição de plantas doentes e pulverização com fungicidas cúpricos no período de umidade elevada são as formas de se controlar a doença (SANTOS et al, 2002).

A Podridão mole ocorre em artículo da base de *O. ficus-indica*, causada por *E. carotovora subsp carotovora* Agente causal: *Alternaria tenuis* Nees. Ex Pers. Esta doença foi recentemente assinalada no município de São Bento do Una – PE, ocorrendo de forma epidêmica com 70 de incidência em cultura de palma miúda e causando intensa defoliação na cultura (SANTOS et al, 2002).

No México, uma espécie de *Alternaria* não identificada causa a “Mancha oro”, com sintomatologia distinta da Mancha de *Alternaria*. Na palma miúda os sintomas da doença caracterizam-se por manchas de coloração preta nas raquetes, nas formas circulares ou elípticas, medindo 1,0 – 3,0 cm de diâmetro com abundante esporulação na superfície da lesão. As lesões podem se estender de uma face a outra da raquete, exibindo perfurações devido à queda do tecido infectado. As manchas podem aglutinar, formando grandes áreas

necrosadas e causando de foliação das plantas, o controle pode ser conduzido pela remoção e destruição das raquetes afetadas (SANTOS et al, 2002).

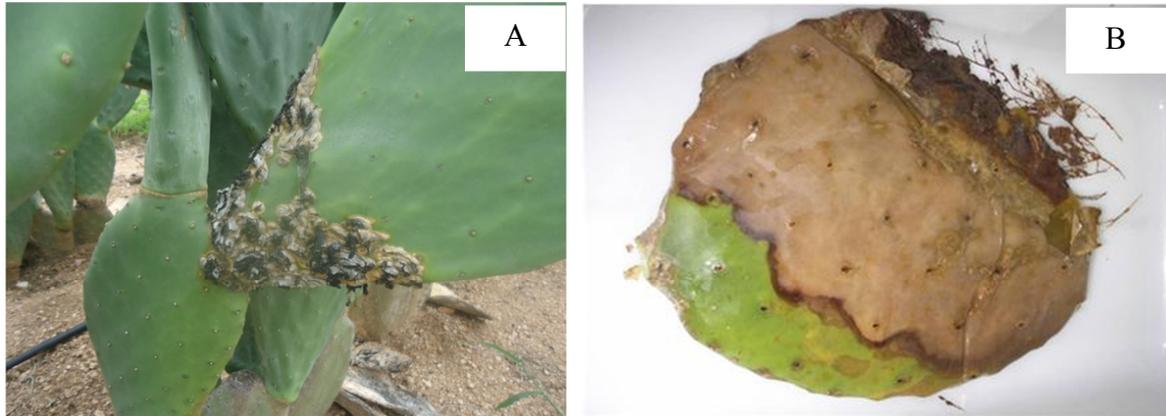


Figura 7. Podridão negra (A) e podridão mole na palma forrageira (B)

Outra forma de controle dessa doença seria o uso de raquetes oriundas de cultivo saudáveis, evitar plantios com variedades suscetíveis à doença em período chuvosos, evitar plantios em áreas propícias ao encharcamento, realizar cura das raquetes de plantio e utilizar adubos orgânicos bem curtidos, com dosagem baseada na análise do solo.

6. VALOR NUTRICIONAL

6.1. Composição química bromatológica

A palma forrageira é uma cultura que possibilita obter uma elevada diversidade de produtos e subprodutos, destacando-se o uso na alimentação humana e animal, indústria de cosméticos e na produção de aditivos naturais, representando alternativa de renda para os que habitam as regiões semiáridas do nordeste brasileiro (SÁENZ, 2000; SÁENZ et al., 2004).

Para Galindo et al., (2005) é uma cultura detentora de grande potencial, capaz de contribuir positivamente na viabilidade econômica das pequenas e médias propriedades, notadamente na alimentação dos rebanhos. O valor nutritivo do alimento é uma medida de sua capacidade em sustentar grupos de atividades metabólicas inerentes ao organismo animal. (RODRIGUES E VIEIRA, 2006).

Tabela 5. Composição química e digestibilidade médias das cultivares de palma, silagens de sorgo e milho (%).

Discriminação	Cultivar			Silagens	
	Redonda	Gigante	Miúda	Sorgo	Milho
Matéria Seca	11,00	10,20	15,40	37,60	35,60
Proteína Bruta	5,00	5,30	3,50	5,50	6,50
DIVMS*	74,40	75,00	77,40	68,00	72,00
Ca	288	2,78	2,25	0,43	0,36
P	0,14	0,13	0,10	0,12	0,22
K	2,45	2,11	1,50	1,18	1,57
Carb. Solúvel**	29,10	29,50	57,90	ND	ND

Digestibilidade de matéria seca in vitro. **valores não determináveis em silagem. Fonte: (SANTOS et al,1997) modificado por Maia Neto (2000).

Para alguns autores a palma é um alimento rico em carboidratos, principalmente não fibrosos (WANDERLEY et al., 2002), importante fonte de energia para os ruminantes (Van Soest, 1994), além de baixa porcentagem de constituintes da parede celular e alto coeficiente de digestibilidade de MS. Atualmente, estima-se que, pela ocorrência de severas estiagens nos últimos anos, área superior a 400.000 ha esteja sendo utilizada com o cultivo das palmas forrageiras, constituindo-se em uma das principais fontes de alimento para o gado leiteiro na época seca do ano (MATTOS et al., 2000).

7. UTILIZAÇÃO DA PALMA NA DIETA ANIMAL

Contudo, a palma não pode ser fornecida aos animais exclusivamente, pois apresenta limitações quanto ao valor protéico e de fibra, não atendendo as necessidades nutricionais do rebanho (SILVA e SANTOS, 2006).

Os altos valores energéticos de digestibilidade e de teor nutritivo, principais atributos a palma forrageira, não são suficientes para suprir as necessidades alimentícias dos animais, tornando-se necessário o balanceamento da ração em proteínas e minerais (FELKER, 2001). Esse autor recomenda três maneiras para elevar o teor protéico na palma forrageira, a fim de reduzir a necessidade de suplementação: 1) usar de adubações nitrogenadas e fosfatadas durante o cultivo; 2) selecionar clones ou cultivares com altos teores de Fósforo e

Nitrogênio³) inocular bactérias fixadoras de Nitrogênio no sistema radicular das plantas, a exemplo de *Azospirillum sp.*

7.1.Ruminantes

A presença de palma forrageira na dieta supre em grande parte as necessidades de água dos animais, sendo, muitas vezes, o único alimento disponível na época seca (Farias et al., 1984; Lima et al., 1985). Segundo Santos et al. (1990) e Wanderley et al. (2002), esta cactácea é um alimento succulento, rico em água e mucilagem, com significativos Teóres minerais,principalmente cálcio (Ca), potássio (K) e magnésio (Mg). Apresenta altos teores de carboidratos não fibrosos (CNF) e elevado coeficiente de digestibilidade da matéria seca (MS). Por outro lado, possui baixos teores de MS (10 a 14%), proteína bruta (4,0 a 6,0%) e fibra em detergente neutro (26,8%). Estas características podem causar perda de peso, depressão na produção e no teor de gordura do leite, bem como distúrbios digestivos (diarréias e ruminação pobre), como observado por Santana et al. (1972) e Santos et al. (1990). Como alternativa, sua associação a fontes de fibra aumenta o teor de MS da dieta e mantém o rúmen em condições normais, diminuindo os efeitos indesejáveis da sua utilização como alimento único na dieta de vacas em lactação (LIMA et al., 1985; OLIVEIRA, 1996; MATTOS, 2000; WANDERLEY et al., 2002).

8. USOS MÚLTIPLOS

8.1. Alimentação humana

Mundialmente, a palma forrageira é usada na alimentação humana, arraçamento animal, como fonte de energia e na indústria. Desde o período pré-hispânico a palma forrageira é utilizada pelo homem no México, assumindo um papel importante na economia agrícola do Império Asteca, juntamente com o milho e a agave, consideradas as espécies vegetais mais antigas cultivadas no território mexicano (REINOLDS; ARIAS, 2004).

8.1.1. Verduras

Na alimentação humana, geralmente, são usados em preparações culinárias os brotos da palma ou raquetes jovens (cladódios), denominados de verdura e os frutos, ao natural ou processados (REINOLDS; ARIAS, 2004).

8.1.2. Frutos

O uso da fruta da palma na alimentação humana era comum no México desde o período que antecedeu a colonização espanhola (INGLESE, 2001). Após a conquista, a fruta manteve seu papel básico na dieta da população mexicana, e decorrido um século, já estava sendo consumida no Sul da Itália e na ilha da Sicília (VARVARA apud INGLESE, 2001).

Dos planaltos mexicanos a palma migrou para outras regiões, onde está sendo cultivada para produção de frutos. Atualmente, é cultivada nas zonas áridas e semiáridas do mundo inteiro, em sistemas sustentados com altos rendimentos e baixa demanda de energia (BALDINI et al. 1982).

Tabela 6. Comparação entre a composição química da polpa da fruta de palma com as de laranja e mamão

Componentes	Palma	Laranja	Mamão
Água	85,0	87,8	88,7
Carboidratos totais	11,0	11,0	10,0
Fibras cruas	1,8	0,5	0,8
Lipídios	0,1	0,1	0,1
Proteínas	0,5	0,4	0,6
Cinzas	1,6	0,4	0,6
C**	60,0	40,0	20,0
Vitamina C	30,0	50,0	50,0
Vitamina A (UI)	50,0	200,0	1.100,0

Água, Carboidratos, fibras, lipídios, proteínas e cinzas expressos em % **Ca e Vit. C expressos em mg/100g. Fonte: Hernandez et al, (1980) modificado apud Cantwell, 2001).

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se dizer que a palma é tida como uma importante cultura xerófila com grande potencial de exploração e produção no Nordeste brasileiro, sendo o seu cultivo uma das principais alternativas para contornar a escassez na produção de forragem no semiárido nos períodos mais secos do ano;

Considerando a importância da palma para o semiárido Nordestino, principalmente como reserva estratégica é de grande importância incentivar o cultivo de clones de palma resistentes a cochonilha do carmim com o objetivo de diminuir a utilização de alimentos concentrados e o custo da produção animal.

10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

ARRUDA, G. P. de. **Aspectos etológicos da cochonilha da “palma forrageira” *Diaspis echinocacti* (Bouché, 1833) (Homoptera, Diaspididae)**. Recife: UFRPE, 1983. 122p. Dissertação Mestrado. Disponível em: http://www.ipa.br/publicacoes_tecnicas/Pal01.pdf. Acesso 12/10/2013.

BALDINI et al. Analisi energetiche di alcune colture arboree da frutto. **Riv. Ingegneria Agraria**, v.13. p.73-201. 1982. Disponível em: http://www.seagri.ba.gov.br/pdf/socioeconomia03_v7n3.pdf. Acesso em 09/10/2013.

BARBERA, G. História e importância econômica e agroecológica. In: BARBERA, G., INGLESE, P., PIMIENTA-BARRIOS, E. (Org.) Agroecologia, cultivo e usos da palma forrageira. SEBRAE: FAO, 2001, p.1-11. Disponível em: <http://www.ufal.edu.br/unidadeacademica/ceca/pos-graduacao/zootecnia/arquivos-com-dissertacoes/philipe-lima-de-amorim>. Acesso em 10/02/2014.

BARBERA, G. História e Importância Econômica e Agroecologia. università degli Studi di Palermo, Itália. In Agroecologia cultivo e versos da palma Forrageira. Estudo da Fao em Produção Vegetal nº 132 / SEBRAE /PB, 2001 (Versão em língua Portuguesa).

CAMPELLO, E. B.; SOUZA, A. C. Emprego das cactáceas no polígono das secas. Serviço de Informação Agrícola, nº 845, Rio de Janeiro, 1960. 35p.

CANTWELL, M. **Manejo pós-colheita de frutas e verdura de palma forrageira**. In BARBERA, Guiseppe; INGLESE, Paolo (Eds.). Agroecologia, cultivos e usos da palma forrageira. Paraíba: SEBRAE/PB, 2001. p.20-27. CUI, M. et al. CO₂ exchange and growth Disponível em: http://www.seagri.ba.gov.br/pdf/socioeconomia03_v7n3.pdf. Acesso em 09/10/2013.

CARVALHO, M. B.; ARRUDA, G. P. de; ARRUDA, E. C. A cochonilha da palma forrageira *Diaspis echinocacti* (Homoptera, Diaspididae) e seus inimigos naturais em Pernambuco e Alagoas. **Caderno Omega**, Série Agrônômica, Recife, v.2, n.1, p.125-130, 1978. Disponível em: http://www.ipa.br/publicacoes_tecnicas/Pal01.pdf. Acesso em 12/10/2013.

CAVALCANTI, V. A. L. B.; SENA, R. C.; COUTINHO, J. L. B.; ARRUDA, G. P.; RODRIGUES, F. B. Controle das cochonilhas da palma forrageira. Recife, PE: Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária. 2001. (IPA Responde - No. 39).

http://www.ipa.br/pdf/Manejo_e_Utilizacao_da_Palma-Texto_e_Fotos_17-06-08_.pdf. Acesso em 12/11/2013.

DOMINGUES, O. **Origem e introdução da palma forrageira no Nordeste**. Recife: Instituto Joaquim Nabuco de Pesquisas Sociais, 1963. 54p. Disponível em: http://www.ipa.br/publicacoes_tecnicas/Pal01.pdf. Acesso em 12/10/2013.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária- Sistemas de Produção, 2002. Disponível em <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/LeiteSemiArido/infra/palma.html>. Acesso em: 17/10/2013.

EINOLDS, S. G.; ARIAS, E. 2004. General background on *Opuntia*. Disponível em: <http://www.fao.org/DOCREP/005/2808E/y2808e04.htm>. Acesso em 08/10/2013.

FARIAS, I.; DUBEUX JÚNIOR, J. C. B.; SANTOS, M. V. F. dos; SANTOS, D. C. dos; LIRA, M. de A.; MELO, J. N.; TAVARES FILHO, J. J. Controle de plantas daninhas na cultura da palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* Mill) In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 1., 2000, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SNPA, 1998. p.89. Disponível em: http://www.ipa.br/pdf/Manejo_e_Utilizacao_da_Palma-Texto_e_Fotos_17-06-08_.pdf. Acesso em 09/10/2013.

FARIAS, I.; MELO, J. N.; DUBEUX JR, J. C. B.; SANTOS, M. V.F. dos.; SANTOS, D. C. dos.; LIRA, M. de A. Produtividade de palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* Mill) submetida a diferentes métodos de controle de plantas daninhas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, 2001, Piracicaba. **Anais...**Piracicaba: SBZ, 2001. p.23-26. http://www.ipa.br/pdf/Manejo_e_Utilizacao_da_Palma-Texto_e_Fotos_17-06-08_.pdf. Acesso em 12/11/2013.

FELKER, P. Produção e utilização de forragem. In: BARBERA, G; INGLESE, P. (EdS.). Agroecologia, cultivo e usos da palma forrageira, Paraíba: SEBRAE/PB, 2001. P. 147-157 <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/894675/1/AACApalmanonordeste.pdf>. Acesso em: 08/10/2013.

FIGUEREDO, V. S.; SILVA, E. C. da.; GOMES FILHO, M. F. Sustentabilidade ambiental para o semiarido Paraibano: á busca de estratégias para o Município de Juazeirinho-PB. In: Anais XVI Encontro Nacional dos geógrafos. ENG2010 Porto Alegre. Disponível: <https://www.google.com.br/search?q=A+IMPORTÂNCIA+DA+PALMA+FORRAGEIRA+PARA+AS+COMUNIDADES+RURAIS+DO+SEMIÁRIDO%3A+POTENCIALIDADES+E>. Acesso em 06/11/2013.

FERREIRA, M. A.; BISPO, S. V.; ROCHA FILHO, R. R.; URBANO, S. A.; COSTA, C. T. F. The Use of Cactus as forage for dairy Cows in semi-arid regions of Brazil. INTECH 2012. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5772/53294>. Acesso em: 12/02/2014.

FLORES VALDEZ, C. A.; GALLEGOS VASQUEZ, C. Situacion y perspectivas dela produccion de tuna en la region centro-norte de Mexico. Chapingo: Universidad Autonoma - CUESTAAM, 1993. Disponível em: http://www.ipa.br/publicacoes_tecnicas/Pal01.pdf. Acesso em 28/10/2013

FLORES VALDEZ, C. A. **Produção, industrialização e comercialização de verdura de palma forrageira.** In: BARBERA, Guisepe; INGLESE, Paolo (Eds.). Agroecologia, cultivos e usos da palma forrageira. Paraíba: SEBRAE/PB, 2001. p. 94-102. http://www.seagri.ba.gov.br/pdf/socioeconomia03_v7n3.pdf acesso em 09/10/2013.

GALINDO, I.C.L.; SAMPAIO, E.V.S.B.; MENEZES, R.S.C. Uso da palma na conservação dos solos. In: MENEZES, R.S.C.; et al. (eds). A palma no Nordeste do Brasil: conhecimento atual e novas perspectivas de uso. Recife: Editora Universitária da UFPE, 2005. p. 163-176.

GUEDES, C. C. **Culinária com broto de palma**. João Pessoa: Universitária, 2002. 53p. Disponível em: http://www.seagri.ba.gov.br/pdf/socioeconomia03_v7n3.pdf. Acesso em 09/10/2013.

GUEDES, C. C. et al. **Broto de palma - sabor e nutrição: livro de receitas**. Recife SEBRAEPE/ FAEPE, 2004. 48p. Disponível em: http://www.seagri.ba.gov.br/pdf/socioeconomia03_v7n3.pdf. Acesso em 09/10/2013.

GUEDES, C. C. **Festival gastronômico da palma**. Gurjão-PB: SEBRAE/PB, 2004. 1p. (Folder). Disponível em: http://www.seagri.ba.gov.br/pdf/socioeconomia03_v7n3.pdf. Acesso em 09/10/2013.

HEMPEL, A. As coccidas brasileiras. **Revista do Museu Paulista**, São Paulo, v.4, p.520, 1900. Disponível em: http://www.ipa.br/publicacoes_tecnicas/Pal01.pdf. Acesso em 12/10/2013

INGLESE, P. **Plantação e manejo do pomar**. In: BARBERA, G.; INGLESE, P. (Eds.). Agroecologia, cultivos e usos da palma forrageira. Paraíba: SEBRAE/PB, 2001. p. 79-93. Disponível em: http://www.seagri.ba.gov.br/pdf/socioeconomia03_v7n3.pdf. Acesso em: 13/10/2013.

LIMA, I. M. M.; GAMA, N. S. Registro de plantas hospedeiras (cactaceae) e de nova forma de disseminação de *Diaspis echinocacti* (Bouché) (Hemiptera: *Diaspididae*), cochonilha-da-palma forrageira, nos estudos de Pernambuco e Alagoas. **Neotropical Entomology**, Londrina, v.30, n.3, p. 479-481, 2001. Disponível em: <http://www.ufal.edu.br/unidadeacademica/ceca/posgraduacao/zootecnia/arquivos-com-dissertacoes/philipe-lima-de-amorim>. Acesso em 10/02/2014.

MAFRA, R. C.; FARIAS, I.; FERNADES, A. P. M.; CORREIA, E. B.; SANTANA, O. P.; WANDERLEY, M. B. Posição e número de artículos no plantio da palma Gigante (*Opuntia ficus-indica* Mill.). In: 11ª Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia. Fortaleza, 1974. Anais...p.330.

MENEZES, R. S. C.; SIMÕES, D. A.; SAMPAIO, E. V. S. B. A palma no Nordeste do Brasil – **Conhecimento atual e novas perspectivas de uso**. Recife: Ed. Universitária da UFRPE, 2005, v. único, p. 44. 2005. Disponível em: <http://pecnordestefaec.org.br/palma/artigos/MANEJO-DA-PALMA-FORRAGEIRA.pdf>. Acesso em 12/10/2013.

MORAES, A. C. A.; ANDRADE, R. P. X. Comportamento ingestivo de ovinos recebendo rações com alto percentual de palma forrageira (*Opuntia ficus indica* mill). In: ZOOTECH, 2008, João Pessoa. **Anais do ZOOTECH – 2008**.

MAIA NETO, A. L. **Cultivo e utilização da palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* Mill. e *Nopalea cochenillifera* Salm Dyck) para produção de leite no semiárido nordestino.** Salvador: Universidade Federal da Bahia/Escola de Medicina Veterinária/Departamento de Produção Animal, 2000. 40 p. (Monografia). Disponível em: http://www.seagri.ba.gov.br/pdf/socioeconomia03_v7n3.pdf. Acesso em 09/10/2013.

NUNES, C. S. usos e aplicações da palma forrageira como uma grande fonte de economia para o semiárido nordestino. **Revista verde de Mossoró**, v.6, n.1, p. 58- 66 Janeiro/março de 2011. Disponível em: <http://revista.gvaa.com.br>. Acesso em 10/02/2014.

OLIVEIRA, S. F. JUNQUEIRA E R. J. MASCARENHAS. Caracterização físico-química e nutricional do fruto da palma (*opuntia ficus indica* Mill) cultivada no sertão do sub-médio são Francisco HOLOS, Ano 27, Vol 3 Artigo submetido em maio/2011 e aceito em junho/2011. Disponível em: [https://www.google.com.br/search?q=CARACTERIZAÇÃO+FÍSICO-QUÍMICA+E+NUTRICIONAL+DO+FRUTO+DA+PALMA+\(Opuntia+ficus+indica+L.+Mill\)+CULTIVADA](https://www.google.com.br/search?q=CARACTERIZAÇÃO+FÍSICO-QUÍMICA+E+NUTRICIONAL+DO+FRUTO+DA+PALMA+(Opuntia+ficus+indica+L.+Mill)+CULTIVADA). Acesso em 06/11/2013.

PESSOA, A. S. **Cultura da palma forrageira.** Recife: SUDENE. Divisão de Documentação, 1967. 98 p. (SUDENE. Agricultura, 5). Disponível em: http://www.ipa.br/pdf/Manejo_e_Utilizacao_da_Palma-Texto_e_Fotos_17-06-08_.pdf. Acesso em 10/02/2014.

RODRIGUES, M.T, VIEIRA, R.A.M. Metodologias aplicadas ao fracionamento de alimentos. In: BERCHIELLI, T.T., PIRES, A.V., OLIVEIRA, S.G. Nutrição de Ruminantes. Jaboticabal: Funep, 2006. Cap. 2, p 25 – 55. http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/handle/1843/BUOS8MEMSD/dissertacao_completa_andr_.pdf?sequence acesso em 01/03/2014

RODRÍGUEZ, S. B.; PERÉZ, F. B.; MONTENEGRO, D. D. **Eficiencia fotosintética Del nopal (*Opuntia spp.*) en relación con la orientación de sus cladodios.** Chapingo, Colegio de Post-Graduados, 1975. (Tesis de maestría).

SAMPAIO, E. V. S. B. Fisiologia da palma. In; MENEZES, R.S.C.et al. (eds). A palma no Nordeste do Brasil: conhecimento atual e novas perspectivas de uso. Recife: Editora Universitária da UFPE, 2005. p.43-55. Disponível: http://www.sbagro.org.br/anais_congresso_2011/cba2011/trabalhos/01/cba01_333_777.pdf. Acesso em 28/10/2013

SANTOS, D. C. dos; FARIAS, I.; LIRA, M. de A.; SANTOS, M. V.F. dos; ARRUDA, G. P. de; COELHO, R. S. B.; DIAS, F. M.; WARUMBY, J. F.; MELO, J. N. de. **Manejo e utilização da palma forrageira (*Opuntia e Nopalea*) em Pernambuco:cultivo e utilização.** Recife: IPA, 2002. 45p. (IPA. Documentos,). Disponível em: http://www.ipa.br/pdf/Manejo_e_Utilizacao_da_Palma-Texto_e_Fotos_17-06-08_.pdf. Acesso em 06/11/2013.

SANTOS, D. C. dos; FARIAS, I.; LIRA, M. de A.; SANTOS, M. V. F. dos; ARRUDA, G. P. de; COELHO, R. S. B.; DIAS, F. M.; MELO, J. N. de. Manejo e utilização da palma

fornageira (*Opuntia* e *Nopalea*) em Pernambuco. Recife: IPA, 2006. 48p. (IPA. Documentos, 30). Disponível em: http://www.ipa.br/publicacoes_tecnicas/Pal01.pdf. Acesso em 23/07/2013.

SANTOS, D. C. dos; FARIAS, I.; LIRA, M. de A.; SANTOS, M. V. F. dos; ARRUDA, G. P. de; COELHO, R. S. B.; DIAS, F. M.; MELO, J. N. de. Manejo e utilização da palma forrageira (*Opuntia* e *Nopalea*) em Pernambuco. Recife: IPA, 2006. 48p. (IPA. Documentos, 30).

SANTOS, D.C.; FARIAS, I.; LIRA, M.A.; TAVARES FILHO, J.J.; SANTOS, M.V.F.; ARRUDA, G.P. **A palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* Mill e *Nopalea cochenillifera* Salm-Dyck) em Pernambuco: cultivo e utilização.** Recife: IPA (Documentos IPA, 25), 1997. 23p.

SANTOS, M. V. F. dos; LIRA, M. de A.; FARIAS, I.; BURITY, H. A.; NASCIMENTO, M. M. A.; SANTOS, D. C.; TAVARES FILHO, J. J. Estudo comparativo das cultivares de palma forrageira “Gigante”, “Redonda” (*Opuntia ficus-indica* Mill) e “Miúda” (*Nopalea cochenillifera* Salm-Dick) na produção de leite. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.19, n.6, p.504-511, 1990 Disponível em: http://www.ipa.br/publicacoes_tecnicas/Pal01.pdf. Acesso em: 12/11/2013

SANTOS, D. C.; FARIAS, I.; LIRA, M. A.; SANTOS, M. V. F.; ARRUDA, G. P.; COELHO, R. S. B.; DIAS, F. M.; MELO, J. N. Manejo e utilização da palma forrageira (*Opuntia* e *Nopalea*) em Pernambuco. Recife: IPA, 2006. 48p. (IPA. Documentos, 30). Disponível em: http://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/viewFile/1113/pdf_543 acesso em 10/02/2014.

SANTOS, M V. F.; LIRA, M. A.; DUBEUX JR, J.C.B. et al. **Palma forrageira.** In: Plantas forrageiras. 1 ed., Viçosa: Editora UFV, v. unico, p. 459-493. 2010b Disponível em: <http://pecnordestefaec.org.br/palma/artigos/MANEJO-DA-PALMA-FORRAGEIRA.pdf>. Acesso em 12/10/213.

SENAR- Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. Palma forrageira: cultivo de palma forrageira no semiárido brasileiro/serviço Nacional de Aprendizagem Rural - Brasília: SENAR,2013. 56 P. : il; 21 cm- (coleção SENAR-159).

SEBRAE/PB. 2001. **Agroecologia, cultivos e usos da palma forrageira.** p. 169-186. Disponível em: http://www.seagri.ba.gov.br/pdf/socioeconomia03_v7n3.pdf. Acesso em 10/02/2014.

SEBRAE-PE. Projeto palma cadeia produtiva de alimentação tecnologia de adensamento. Recife – FAEPE, 2003, 31p. Disponível em: http://200.17.137.108/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=176. Acesso em 10/02/2014.

SHEINVAR, L. **Taxonomia das opuntias utilizadas.** BARBERA, Guisepe; INGLESE, Paolo (Eds.). Agroecologia, cultivos e usos da palma forrageira. Paraíba: SEBRAE/PB, 2001.

p.20-27. Disponível em: http://www.seagri.ba.gov.br/pdf/socioeconomia03_v7n3.pdf. Acesso em: 09/10/2013.

SILVA, A. G. A.; GONÇALVES, C. R.; GALVÃO, D. M. **Quarto Catálogo dos Insetos que vivem nas plantas do Brasil, seus parasitos e predadores**. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura-Serviço de Defesa Sanitária Vegetal, 1968. pt. II, pt I. 622p. 1900.

SILVA, D. M. P. Ocorrência de *Calloenesis* sobre a cochonilha em Alagoas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.25, n.2, p.281-282. 1990. Disponível em: http://www.ipa.br/publicacoes_tecnicas/Pal01.pdf. Acesso em 12/10/2013.

SIMÕES, D. A.; CORDEIRO, S. D.; DIAS, M. F. Introdução da Palma Forrageira no Brasil. In: **A Palma no Nordeste do Brasil: conhecimento atual e novas perspectivas de uso** / editores MENEZES, Rômulo S. C. SIMÕES. Diogo A. SAMPAIO. Everardo V. S. – Recife. Ed. Universitária da UFPE, 2010, p.

SILVA, A. G. A.; GONÇALVES, C. R.; GALVÃO, D. M. Quarto Catálogo dos Insetos que vivem nas plantas do Brasil, seus parasitos e predadores. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura-Serviço de Defesa Sanitária Vegetal, 1968. pt. II, pt I. 622p. Disponível em: http://www.ipa.br/publicacoes_tecnicas/Pal01.pdf. Acesso em: 15/11/2013.

SODI, P. E. **Las cactaceas en la epoca precolombiana y virreynal**. Ca. Y Suc. Mex. México, v.12, n.1. 1964. Disponível em: http://www.seagri.ba.gov.br/pdf/socioeconomia03_v7n3.pdf. Acesso em 09/10/2013.

VASCONCELOS, A. G. V. **Seleção de clones de palma forrageira resistente à cochonilha do carmim *Dactylopius* sp (*Hemiptera*, *Dactylopidae*)**. Recife: UFRPE, 200248P. Dissertação Mestrado. Disponível em: [http://www.ipa.br/publicacoes_tecnicas/Pal01 .pdf](http://www.ipa.br/publicacoes_tecnicas/Pal01.pdf). Acesso em 14/11/2013.

WARUMBY, J. F.; TAVARES FILHO, J. J.; SANTOS, D. C. dos; ARRUDA, G. P. de. Controle integrado da cochonilha *Diaspis echinocacti* (*Homoptera*, *Diaspididae*) que ocorre sobre a palma forrageira no Nordeste. Recife: IPA, 1993, 7p. (IPA. Comunicado Técnico, 57). Disponível em: http://www.ipa.br/publicacoes_tecnicas/Pal01.pdf. Acesso em 12/10/2013.