

CADERNOS DO

SEMIANARDO

RIQUEZAS &
OPORTUNIDADES



PALMA FORRAGEIRA: Cultivo e Usos

Mário de Andrade Lira

2ª Edição



7

PALMA FORRAGEIRA: CULTIVOS E USOS

2ª Edição



Copyright © Conselho Regional de Engenharia e Agronomia - PE

Diretoria CREA-PE/ Gestão 2015/2017

Evandro Alencar de Carvalho - Presidente
Norman Barbosa Costa - 1º Vice-Presidente
Luiz Antônio de Melo - 2º Vice-Presidente
Marcílio José Bezerra Cunha - 1º Diretor-Administrativo
José Carlos Pacheco dos Santos - 2º Diretor-Administrativo
Roberto Luiz de Carvalho Freire - 1º Diretor-Financeiro
Marçal Sayão Maia - 2º Diretor-Financeiro

Joadson de Souza Santos - Chefe de Gabinete

Coordenação da publicação - **Mário de Oliveira Antonino**
Arte final - **Danillo Chagas**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Biblioteca Central, Recife-PE, Brasil

C122 C122 Cadernos do Semiárido: riquezas & oportunidades / Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Pernambuco – v. 7, n. 7 (jul./ago. 2016). – Recife: Editora do IPA, 2017- v.

Este volume: Palma Forrageira : Cultivo e Usos / [organização de] Mário de Andrade Lira
Bimestral. (broch.)
ISSN 2526-2556

1. Engenharia - Periódicos 2. Agronomia – Periódicos 3. Regiões áridas - Pernambuco 4. Secas – Brasil, Nordeste 5. Agrobiodiversidade 6. Palma Forrageira – Cultivo – Brasil, Nordeste 7. Cacto – Brasil, Nordeste I. Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Pernambuco II. Instituto Agrônômico de Pernambuco III. Lira, Mário de Andrade. Org.

CDD 620.05

Cadernos do Semiárido, esclarecimentos

Chegamos ao 7º Caderno da Série “Semiárido – Riquezas e Oportunidades”, graças à preciosa colaboração de duas entidades do maior conceito no campo do ensino e da pesquisa em Pernambuco e, porque não dizer, em todo o território nacional: a Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE e o Instituto Agrônomo de Pernambuco – IPA.

Juntam-se, pois, os saberes de professores e pesquisadores da maior competência para através de 12 capítulos orientarem e sugerirem aos empreendedores no campo da pecuária quais os melhores caminhos para a obtenção do maior sucesso em toda grande extensão do semiárido brasileiro.

Essa confiança é tamanha que os orientadores na elaboração destes Cadernos admitem a publicação, em futuro próximo, de um novo fascículo sobre a Palma contemplando aspectos aqui abordados de forma mais superficial, também tratando do emprego dessa cultura na alimentação humana e ainda estimulando a deflagração de campanhas que visem o restabelecimento dessa cactácea tão dizimada pela Cochonilha do Carmim em várias e vastas regiões do semiárido nordestino.

Há de se reconhecer que a Palma Forrageira representa uma verdadeira prioridade para todo aquele que se decide por abraçar a atividade primária em nossa região.

É inquestionável, também, a contribuição histórica e de grande valor que tem sido dada por parte de inúmeros pesquisadores e estudiosos, de pequenos e grandes proprietários rurais a essa causa cada vez mais benéfica e desafiadora.

Na esteira das práticas mais comuns envolvendo as técnicas de plantio, as espécies, o solo, o clima, a adubação, as pragas, chegam com a urgente visão de futuro as preocupações com a irrigação de precisão, com os avanços da biotecnologia que já permitem a produção da planta ainda mais tolerante à seca, contribuindo com a obtenção das forragens imprescindíveis ao êxito do produtor no campo.

No nosso entender é papel dos Cadernos do Semiárido estimular e promover os pensares rotineiros no que é de mais comum, bem como desenvolver uma reflexão mais aprofundada de visões multidisciplinares que envolvem diferentes ramos da Ciência, interagindo sócio-ambientalmente, tudo voltado para a melhoria da qualidade da vida e do próprio Planeta Terra. Só do Planeta?

É no desejo de que estes Cadernos do Semiárido sejam cada vez mais úteis e que cumpram com qualidade os seus propósitos que queremos agradecer a diversas pessoas, sem as quais o êxito não seria alcançado. Seres humanos de diferentes tipos de atuação, mas todos eles nivelados na beleza da conduta cívica, cidadã, competente e servidora. Pessoas que valorizam o ambiente que ocupam e que desfrutam da alegria de servir.

Um primeiro agradecimento ao colega Mário de Andrade Lira, que coordenou as atividades da briosa equipe de autores dos diferentes capítulos: André Pereira Freire Ferraz, Alexandre Carneiro Leão de Mello, Deise Maria Passos da Silva, Djalma Cordeiro dos Santos, Erinaldo Viana de Freitas, Flávio Marcos Dias, Geraldo Pereira de Arruda, Iderval Farias, José Carlos Batista Dubeux Junior, Márcio Vieira da Cunha, Maria da Conceição Silva, Mércia Virgínia Ferreira dos Santos e Vanda Lúcia Arcanjo Pereira.

Outro agradecimento ao colega José Geraldo Eugênio de França pelos frequentes conselhos. Ao Prof. Marcelo Carneiro Leão pelo apoio à causa em todas ocasiões em que foi solicitado.

O nosso agradecimento ao ilustre Presidente do Instituto Agrônomo de Pernambuco – IPA, Dr. Gabriel Maciel, pelo reconhecimento a sua altruística decisão de patrocinar a edição deste Caderno nº 7.

Indispensável também um agradecimento ao técnico do CREA Danillo José Aires Chagas, que atuando como designer gráfico vem emprestando a sua competente colaboração para que os Cadernos sejam cada vez mais atraentes.

Como informação final comunicamos que estão em curso providências para a editoração mais imediata de um Caderno sob o título “Educação para o Desenvolvimento Sustentável do Semiárido Brasileiro”, à frente do qual está o Prof. Carlos Alberto Tavares, pesquisador e ex-vice-reitor da UFRPE; outro Caderno versando sobre “A situação atual do Rio São Francisco e seus Múltiplos Usos”, que está a cargo do Diretor do Instituto Federal de Petrolina, Engº Artidônio Araújo Filho; outro Caderno sobre várias atividades exitosas no semiárido do Rio Grande do Norte está sendo coordenado pelo Engº Francisco Josealdo Ribeiro do Vale, presidente do Sindicato dos Engenheiros do Rio Grande do Norte. Também estão em curso diligências visando a publicação de Cadernos sobre a “Ovinocaprinocultura”, tanto de carne como de leite.

Com afetuosos cumprimentos,

Mário de Oliveira Antonino,
Engenheiro Civil, Professor e Rotariano.



Palavras do presidente do CREA-PE

Mais uma vez, com imensa satisfação, finalizamos o processo de produção do 7º exemplar dos Cadernos do Semiárido: Riquezas e Oportunidades, agora abordando o tema Palma Forrageira.

A cactácea surge como um novo componente a ser somado a todas as alternativas apontadas pelos profissionais que participaram de outras edições, na medida em que pode ser empregada, em uma gama de atividades quais sejam: alimentação animal (ovinos, bovinos, ruminantes, vacas leiteiras aumentando a capacidade de lactação); adubação; manejo; dieta; cultivo entre outras.

Um projeto que começou a partir da reunião de um grupo de profissionais com expertise em alternativas para convivência com a seca que atinge ciclicamente o Semiárido nordestino se constitui hoje numa importante ferramenta, onde estão reunidas experiências exitosas que podem trazer mais oportunidades para o sertanejo, que a despeito dos grandes desafios enfrentados e das dificuldades que atingem famílias inteiras, optaram por não abandonar a sua terra.

Queremos ressaltar, que sem as brilhantes contribuições dos profissionais que se propuseram a nos ajudar nessa caminhada e, sem o apoio de instituições de ensino e outras, não conseguiríamos alcançar o intento.

Importante se faz dizer o quanto do nosso contentamento em fazer parte dessa experiência, que certamente ajudará nossos irmãos do Semiárido nordestino.

Evandro Alencar
Engenheiro Civil



Palavras do reitor da UFPE

Palma Forrageira: Cultivo e Usos é o sétimo número da Série Cadernos do Semiárido, Riquezas & Oportunidades, idealizada pelo professor Mario de Oliveira Antonino com o objetivo de resgatar vários dos temas de grande importância para o Semiárido do Nordeste Brasileiro. Palma Forrageira: Cultivo e Usos é uma contribuição conjunta de 14 (quatorze) pesquisadores do Instituto Agrônomo de Pernambuco e da Universidade Federal Rural de Pernambuco.

O Caderno traz uma síntese bastante didática da importância da palma forrageira na dieta de ruminantes durante o período de estiagem na maior parte do semiárido e agreste de Pernambuco. A abordagem inicia com um histórico da introdução da palma no Nordeste brasileiro em finais do século 19, seguindo por todos os aspectos inerentes ao cultivo da mesma na região. Concluem o Caderno com uma síntese dos resultados obtidos em mais de 50 anos de pesquisas desenvolvidas pelo IPA e UFRPE nas áreas de melhoramento genético, espaçamento, adubação, tratamentos culturais, consorciação, entre outras que visam o melhor aproveitamento da palma forrageira na produção de carne e leite no Agreste e Semiárido de Pernambuco. A Série Cadernos do Semiárido mostra mais uma vez que as pesquisas desenvolvidas por pesquisadores pernambucanos ou pesquisadores radicados em Pernambuco trazem soluções para a sua sustentabilidade socioeconômica na região semiárida do Nordeste do Brasil. Mais uma vez parabéns ao Professor Mario Antonino, coordenador da excelente iniciativa Cadernos do Semiárido – Riquezas e Oportunidades. Agradeço também aos demais parceiros da UFPE nesta empreitada: CREA, UFRPE, IPA, Rotary e EMBRAPA Semiárido.

Anísio Brasileiro



Palavra do Secretário de Agricultura e Reforma Agrária de Pernambuco e do Diretor-Presidente do Instituto Agrônomo de Pernambuco

Esta edição dos Cadernos do Semiárido intitulada Palma Forrageira - Cultivo e Usos é fruto de um trabalho realizado em parceria entre equipes de pesquisadores do Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA) e de professores da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE).

O semiárido brasileiro é constituído por toda uma extensão territorial cuja pluviosidade seja igual ou inferior a 800 milímetros por ano, está situado entre o estado do Piauí e o norte de Minas Gerais; ocupa uma área de quase um milhão de quilômetros quadrados, para ser preciso, 969.589 km², cuja população é de 23,5 milhões de habitantes distribuída em 1.133 municípios, que correspondem a 65,3% dos municípios do Nordeste brasileiro.

A palma forrageira representa grande parte dos alimentos que compõem a dieta dos ruminantes no período de estiagem em muitas áreas do semiárido do Nordeste brasileiro, principalmente no sertão de Alagoas e nos agrestes de Pernambuco e da Paraíba. Conquanto haja registros de que a palma forrageira tenha sido introduzida no Brasil no final do século XIX, os trabalhos de pesquisa científica e tecnológica e seu cultivo em escala expressiva datam de meados do século XX, com o IPA assumindo o papel de protagonista nesses estudos, aos quais posteriormente a UFRPE se associou.

A pecuária é a atividade econômica que, no semiárido brasileiro, se caracteriza pela prática de sistemas de produção que incluem desde aqueles pouco intensivos em tecnologia àqueles altamente intensivos em tecnologia; de sistemas que se utilizam de animais de raças não definidas a animais de alta linhagem, constantes de registros genealógicos; de sistemas que empregam métodos de reprodução não controlados a sistemas cuja reprodução dos animais utiliza tecnologia avançada, desde a inseminação artificial à transferência de embriões; de sistemas cuja única fonte de alimento é a caatinga, em grande parte já sob processo expressivo de degradação, a sistemas que cultivam forrageiras de elevado valor nutritivo; de sistemas com poucas ações relativas a sanidade dos rebanhos a sistemas que mantêm assistência técnica especializada permanente, para prevenção e controle de doenças.

Este trabalho sobre a palma forrageira está estruturado em 13 capítulos que envolvem os principais aspectos sobre o cultivo e uso da palma forrageira, como controle de pragas e doenças, adubação, consorciação e valor nutritivo, entre outros. Escrito em linguagem acessível, reúne um conjunto de informações importantes para criadores, técnicos, cooperativas, associações de produtores, entidades governamentais e não governamentais interessadas no desenvolvimento da pecuária do semiárido brasileiro.

A Secretaria de Agricultura e Reforma Agrária de Pernambuco e o IPA, ao colaborar para publicação deste trabalho, estão cumprindo atribuições que lhes estão reservadas na prestação de serviços do governo de Pernambuco a esse importante segmento da agropecuária estadual.

Nilton Mota
Secretário de Agricultura e Reforma Agrária



Gabriel Alves Maciel
Diretor-Presidente do IPA



Apresentação

A competente e equilibrada abordagem do tema “Manejo e utilização da Palma Forrageira em Pernambuco” neste fascículo de N° 7 da série “Cadernos do Semiárido – Riquezas e Oportunidades” é fruto da boa vontade e grande capacidade servidora do conceituado Agrônomo Mario de Andrade Lira, membro das Academias Pernambucana e Brasileira de Ciência Agrônômica, Professor da Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE e Pesquisador do Instituto Agrônômico de Pernambuco – IPA.

Além dos inúmeros títulos e da vasta experiência que possui o Professor Mario Lira é uma pessoa muito especial: simples, sério e bastante amável; trata a Ciência com naturalidade e nunca opta pela complicação. Faz dos seus estudos uma verdadeira profissão de fé e sempre adota a postura de um permanente estudioso que só se dá por satisfeito quando esgota o assunto.

Numa conversa recente com o ilustre colega José Geraldo Eugênio de França, dele ouvi o seguinte comentário a respeito do Professor Mario Lira: “Devo muito a Mario, foi meu professor, por sinal, um grande professor! Ajudou-me no que pôde. É dessas pessoas que têm prazer em fazer o outro crescer.”

Reconhecido como grande especialista na área de pastagens e como conhecedor profundo das culturas do Sorgo e do Milheto, Mario foi desde cedo um apaixonado pela Botânica, tendo sido colega de trabalho dos brilhantes Professores Dárdano de Andrade Lima e Geraldo Mariz.

Devido ao seu acurado saber e grande capacidade de aglutinação foi fácil para o Professor Mario Lira reunir um grupo de colegas da mais alta qualificação — cujos nomes estão relacionados na página intitulada “Cadernos do Semiárido, Esclarecimentos” — para produzir os diversos capítulos que integram esta publicação.

Mário de Oliveira Antonino

Autores

Mário de Andrade Lira

Pesquisador do IPA, bolsista do CNPq

Mércia Virginia Ferreira dos Santos

Professora da UFRPE-DZ, bolsista do CNPq

Flavio Marques Dias

Pesquisador do IPA

André Pereira Freire Ferraz

Doutorando PDIZ-UFRPE

Maria Conceição Silva

Pesquisador do IPA

Márcio Vieira da Cunha

Professor da UFRPE-DZ

Alexandre Carneiro Leão de Mello

Professor da UFRPE-DZ, bolsista do CNPq

José Carlos Batista Dubeux Júnior

Professor da Universidade da Florida-EUA

Djalma Cordeiro dos Santos

Pesquisador do IPA

Erinaldo Viana Freitas

Pesquisador do IPA

Deise Maria Passos de Arruda

Pesquisador do IPA

Sumário

<u>1. Histórico e importância da palma</u> -----	19
<u>2. Climas</u> -----	23
<u>3. Irrigação</u> -----	27
<u>4. Solos e adubação</u> -----	29
<u>5. Cultivares</u> -----	33
<u>6. Plantio</u> -----	35
<u>7. Consorciação</u> -----	37
<u>8. Pragas e doenças</u> -----	39
8.1. Pragas -----	39
8.1.1. Cochonilha de escama -----	40
8.1.2. Cochonilha do carmin -----	43
8.2. Doenças -----	46
<u>9. Tratos culturais</u> -----	49
<u>10. Colheita</u> -----	51
<u>11. Valor nutritivo e utilização</u> -----	53
<u>12. Recomendações gerais</u> -----	59
<u>Bibliografia</u> -----	61



1. HISTÓRICO E IMPORTÂNCIA DA PALMA

Mário de Andrade Lira, Pesquisador do IPA, bolsista do CNPq
Mércia Virginia Ferreira dos Santos, Professora da UFRPE-DZ, bolsista do CNPq
Flávio Marcos Dias, Pesquisador do IPA

A palma forrageira pertence à família Cactaceae. Suas espécies comumente apresentam poliploidia e taxonomia muito complexa, com seus fenótipos demonstrando elevada variabilidade, dependendo das condições ambientais prevalentes. A palma reproduz-se assexuadamente ou sexualmente e existem vários híbridos interespecíficos (SÄENZ, 2013).

É comum as cactáceas serem confundidas com plantas suculentas pertencentes a outras famílias, em função da semelhança entre algumas características morfológicas, como hastes carnudas de diferentes formas e tamanhos, ausência de folhas, vida longa, bem como a presença de aglomerados de espinhos (ANDERSON, 2001).

Entre as principais espécies de palma forrageira, destacam-se a *Opuntia ficus indica* Mill. e a *Nopalea cochenillifera* Salm Dyck. Resultados obtidos por Griffith (2004) apontam para o fato de que a espécie *O. ficus indica* é uma cultura domesticada a partir de plantas ancestrais arborescentes, de frutos carnosos que crescem no México central. Para o autor, a partir deste centro de origem, o cultivo dessa espécie provavelmente se disseminou através do comércio entre os povos da Mesoamérica.

A palma forrageira representa grande parte dos alimentos que compõem a dieta dos ruminantes no período de estiagem em muitas partes do semiárido no Nordeste brasileiro, principalmente no sertão de Alagoas e nos agrestes de Pernambuco e da Paraíba. É cultivada com sucesso no Semiárido nordestino desde o século XX, por apresentar características morfofisiológicas que a tornam apropriada a essas regiões (SILVA & ANDRADE, 2013). No Nordeste do Brasil, as plantas de palma utilizadas para fins forrageiros consistem de algumas espécies pertencentes aos gêneros *Opuntia* e *Nopalea*.

Um relatório realizado pelo Banco do Nordeste do Brasil (BNB, 1959) apontou que a palma foi introduzida no Nordeste brasileiro em 1886. O industrial Herman Lundgren, que se estabeleceu em Pernambuco, importou da Califórnia seis toneladas de cladódios-semente de uma variedade híbrida de palma desprovida de espinhos, a qual estava sendo utilizada com resultados positivos nas zonas semiáridas da Califórnia, para a alimentação dos rebanhos bovinos, principalmente. O relatório do BNB (1959) mostrou que essa variedade, denominada cactus de Burbank, foi desenvolvida pelo botânico americano Luther Burbank e se aclimatou favoravelmente nos sertões do Nordeste brasileiro. O relatório (BNB, 1959) também apontou que, provavelmente, o primeiro teste de palatabilidade dessa cactácea foi realizado em 1905, em uma fazenda situada no município de Pedra, Pernambuco, quando foram trazidas algumas mudas provenientes de Juazeiro do Norte, Ceará, onde eram cultivadas como plantas ornamentais.

Dessa forma, na época, coube ao serviço agroindustrial do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS), a realização de tentativas de difusão da utilização da palma para fins de alimentação animal, através da instalação de campos de propagação das plantas nos estados incluídos no Polígono das Secas (BNB, 1959). No início, o DNOCS não obteve o êxito esperado, pois poucos produtores rurais se interessaram pela cultura da palma forrageira. No ano de 1946, a Secretaria de Agricultura do estado de Alagoas passou a incentivar o cultivo da palma nos sertões Alagoanos, por meio da distribuição de mudas e prêmios aos que se mostravam interessados pela cultura. Vários municípios do estado se transformaram em zonas prósperas de produção animal, notadamente na produção de bovinos leiteiros e de corte. De fato, para vários autores (LIRA *et al.*, 2006; ALMEIDA, 2012), o sertão alagoano se

tornou uma das bacias leiteiras mais importantes do Nordeste, assim como o agreste de Pernambuco, duas regiões onde a palma é a principal fonte de alimentos da dieta animal (NEVES *et al.* 2009).

Em áreas áridas e semiáridas do mundo, a palma forrageira tem sido utilizada para diferentes fins, sendo os principais a obtenção de frutos e verdura para consumo humano e, como forragem para os animais. Isso se deve à sua adaptação em condições de baixa umidade do solo, além de suportar temperaturas baixas (SNYMAN *et al.*, 2007). A parte da palma utilizada na alimentação humana como verdura é o broto jovem, macio, conhecido como "nopalito", normalmente obtido a partir da *O. ficus-indica*, *O. robustae* e *Nopalea* spp. (NERD *et al.*, 1997; SÁENZ-HERNÁNDEZ *et al.*, 2002; GARCÍA & SÁENZ, 2013). Os nopalitos são colhidos para comércio quando apresentam de 15 a 20 cm de comprimento (CANTWELL, 2001). Eles são considerados um alimento funcional (RODRÍGUEZ-FÉLIX & CANTWELL, 1988; PÉREZ-CACHO *et al.*, 2006), apresentando potencial para utilização no tratamento do diabetes tipo 2 (GONZÁLEZ-STUART, 2012), entre outros usos.

No Brasil, entretanto, o cultivo da palma tem sido realizado principalmente para produção de forragem. Além disso, de maneira geral, estimativas demonstram que a área cultivada com palma forrageira tem aumentado ao longo do tempo no Nordeste brasileiro (Tabela 1), sendo o Brasil o detentor da maior área cultivada com palma forrageira para fins de alimentação animal (SALES, 2010).

<i>Tabela 1. Estimativas da área cultivada (ha) com palma forrageira (Opuntia e Nopalea) no Nordeste brasileiro</i>	
Estimativa da área plantada (ha)	Fonte
300.000	BNB (1959)
400.000	Farias <i>et al.</i> (1984)
300.000	Russell (1990)
550.000	Araújo <i>et al.</i> (2005)
460.000	Borba <i>et al.</i> (2008)
500.000	Santos <i>et al.</i> (2010)
600.000	Assis <i>et al.</i> (2011)

A palma forrageira (*Opuntia* spp.) é amplamente distribuída em todas as Américas, do Canadá ao Chile, é encontrada no sul dos Estados Unidos, em todos os países da América Central e do Caribe e nos países sul-americanos Argentina, Bolívia, Brasil, Colômbia, Peru e Venezuela. Espécies silvestres e cultivadas de *Opuntia* também crescem em Angola, Austrália, Índia e África do Sul. Juntos, estes países têm mais de 5 bilhões de hectares de zonas áridas e semiáridas, as mais extensas terras secas do planeta (SÁENZ, 2013).

Essa forrageira, que contém, em média, 90% de água, representa para o Semiárido brasileiro, além de alimento, uma valiosa contribuição no suprimento desse líquido para os animais.

A palma deve ser fornecida misturada a outros alimentos como feno, silagem, restolho de sorgo, de milho, de feijão ou mesmo capim seco, bem como fontes de proteína, com o objetivo de aumentar o consumo de matéria seca e proteína pelo animal e corrigir as diarreias não patológicas que podem advir quando a palma é fornecida isoladamente, sem uma fonte de fibra ou à vontade, como único alimento da dieta dos animais.

2. CLIMAS

André Pereira Freire Ferraz, Doutorando PDIZ-UFRPE
Maria Conceição Silva, Pesquisadora do IPA

O crescente plantio e utilização da palma forrageira têm contribuindo para a manutenção dos rebanhos nordestinos, devido sua tolerância aos períodos de estiagem e às temperaturas diurnas elevadas. A palma apresenta, por conta do mecanismo fotossintético (MAC – mecanismo ácido das crassuláceas), elevada eficiência no uso da água, em relação aos demais mecanismos fotossintéticos, de plantas C3 e C4 (SNYMAN, 2006; 2013) (Tabela 2).

Tabela 2. Eficiência no uso de água em plantas C3, C4 e MAC.

Mecanismo fotossintético	Eficiência do uso de água	
	kg H ₂ O/kg de massa seca*	g de CO ₂ fixado/kg de H ₂ O transpirada [#]
C3	700 – 800	1 – 3
C4	250 – 350	2 – 5
MAC	100 – 150	10 – 40

*Fonte: Adaptado de *Larcher (2004); #Nobel (2005).*

Os cladódios da palma forrageira apresentam células viscosas, cutículas espessas ou serosidade, que protegem os estômatos fazendo com que a taxa de transpiração seja minimizada (PORTO *et al.*, 2011). Contudo, o rendimento dessa cultura está climaticamente relacionado a áreas com altitude acima de 600 m, 400 a 800 mm anuais de chuva e umidade relativa do ar acima de 40% (VIANA, 1969), além de uma relação de temperatura diurna/noturna em torno de 25/15 °C (NOBEL, 1995). Elevações na temperatura, sobretudo noturna, irão promover maior perda de umidade da planta para o ambiente, reduzindo assim a vantagem de menor perda de água da palma forrageira, em relação às plantas C3 e C4, bem como reduzem a atividade das enzimas fotossintéticas (NOBEL, 1994).

Na Tunísia, MONJAUZE & LE HOUÉROU (1965) verificaram o efeito positivo da precipitação sobre o rendimento da palma forrageira (*O. ficus-indica* var. *inermis*). Vale ressaltar que umidade relativa baixa e temperaturas noturnas elevadas encontradas em algumas regiões do semiárido brasileiro podem justificar as menores produtividades ou até a morte das plantas.

MOURA *et al.* (2011) realizaram o zoneamento agroclimático da palma para o estado de Pernambuco (Figura 1). Considerando a área total do estado (97.631,61 km²), distribuídos em 185 municípios (IBGE, 2016), do ponto de vista climático, cerca de 52% do estado apresenta condições ideais ao cultivo da palma forrageira. No entanto entre 4 e 44% das áreas apresentam características climáticas inadequadas e restritas, respectivamente (Figura 1), constituindo uma importante linha do Programa de Melhoramento Genético da Palma Forrageira do IPA/UFRPE a ser explorada, objetivando a seleção de novos genótipos mais produtivos e adaptados às referidas restrições edafoclimáticas.

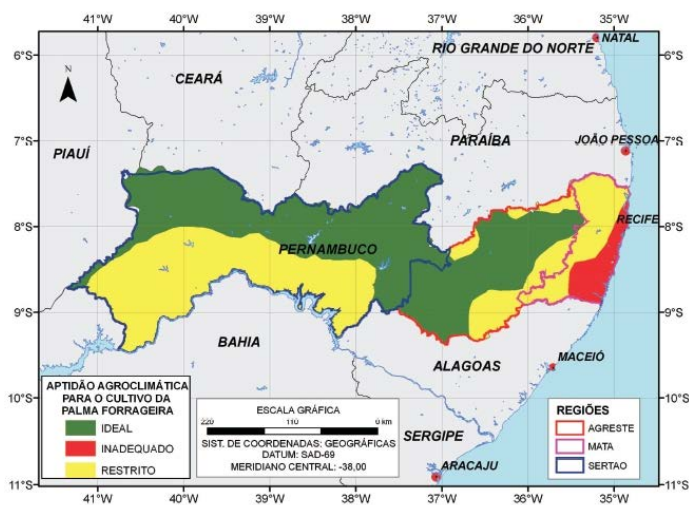


Figura 1. Zoneamento agroclimático de aptidão ao cultivo da palma forrageira no Estado de Pernambuco. Fonte: MOURA *et al.* (2011).

O índice de umidade do solo foi o responsável pela maior parte das áreas com restrições climáticas ao cultivo da palma em Pernambuco, tendo a mesorregião do Agreste apresentado as melhores condições para o cultivo da palma. Em adição, nas áreas restritas (44%), o cultivo pode ser realizado, contudo, pode haver redução na produtividade (MOURA *et al.*, 2011). Os autores ressaltam que os resultados não são definitivos. Por intermédio do melhoramento genético de plantas, áreas antes consideradas restritas ou inadequadas, podem tornar-se aptas.

No estado da Paraíba, BEZERRA *et al.* (2014) também realizaram o zoneamento agroclimático da palma forrageira (Figura 2) e verificaram que a mesorregião da Borborema foi a que propiciou as melhores condições climáticas para o cultivo da palma. O estudo demonstrou que as mesorregiões do Agreste e Sertão paraibanos apresentam restrições quanto à precipitação e/ou à temperatura, como relatadas para Pernambuco.

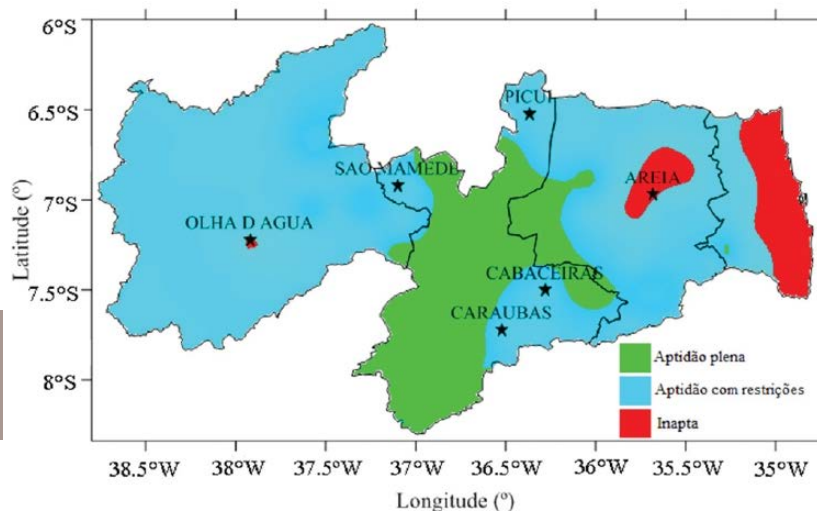


Figura 2. Aptidão climática da palma forrageira para o estado da Paraíba. Fonte: BEZERRA *et al.* (2014).

Para os demais estados nordestinos não foram encontrados dados publicados referentes ao zoneamento agroclimático da palma forrageira. No ano de 2013, por ocasião do XVII Seminário Nordestino de Pecuária (PEC Nordeste), durante o qual também ocorreu o III Congresso Brasileiro de Palma e Outras Cactáceas, na cidade de Fortaleza, CE, foram apresentados dados preliminares do zoneamento da palma forrageira para vários municípios do estado do Ceará (PEIXOTO, 2013), porém, até o momento, não foram encontrados trabalhos publicados com os resultados finais.

No estado do Rio Grande do Norte, LIMA *et al.* (2010) reportaram que apenas certas áreas da região Litoral Agreste, Trairi e as Serras apresentam condições para cultivo da palma forrageira. Isso ocorre devido à ocorrência, nessas áreas, de temperaturas mais amenas no período noturno, condição que favorece o desenvolvimento da cultura. Já nas regiões do Sertão Central e Seridó predominam noites quentes e com baixa umidade relativa do ar, levando a palma a perder água para a atmosfera e, conseqüentemente, sofrer murchas severas (LIMA *et al.*, 2009). Nessas regiões, a prática da irrigação vem tornando possível o cultivo da palma (SILVA *et al.* 2012; LIMA *et al.* 2012). Para os demais estados nordestinos não foram encontrados dados publicados referentes ao zoneamento agroclimático da palma forrageira. No ano de 2013, por ocasião do XVII Seminário Nordestino de Pecuária (PEC Nordeste), durante o qual também ocorreu o III Congresso Brasileiro de Palma e Outras Cactáceas, na cidade de Fortaleza, CE, foram apresentados dados preliminares do zoneamento da palma forrageira para vários municípios do estado do Ceará (PEIXOTO, 2013), porém, até o momento, não foram encontrados trabalhos publicados com os resultados finais.

3. IRRIGAÇÃO

Márcio Vieira da Cunha, Professor da UFRPE-DZ

Alexandre Carneiro Leão de Mello, Professor da UFRPE-DZ, bolsista do CNPq

As plantas MAC continuam realizando fotossíntese mesmo com acesso mínimo à água (TAIZ & ZEIGER, 2013). A assimilação de carbono por essas plantas ocorre de forma mais lenta que nas C3, porém, a maior eficiência no uso da água das primeiras permite a continuidade da fotossíntese em épocas de escassez hídrica, tornando as plantas mais capazes de completar seu ciclo de desenvolvimento (HOPKINS & HÜNER, 2009).

Assim, ao se dispor de um sistema de irrigação, mesmo que a quantidade de água seja um tanto limitada, ainda que o suprimento hídrico através da irrigação não atinja os requerimentos da cultura, uma pequena quantidade de água pode promover respostas produtivas positivas na planta. Esse tipo de manejo, conhecido como irrigação deficitária, ou *déficit* de irrigação (*"déficit irrigation"*), pode ser utilizado em áreas com disponibilidade limitada de água para fins agrícolas, além de ser uma opção para o cultivo de palma nestas regiões, com a utilização mínima de água em sistema de gotejamento, por exemplo.

A irrigação deficitária pode ser definida como a aplicação de água em volume inferior ao requerimento hídrico da cultura (FERERES & SORIANO, 2007) ou como a prática de expor as plantas a níveis de estresse hídrico durante um período de crescimento específico ou em toda a estação de crescimento da cultura, sem redução significativa da produtividade (KIRDA, 2002). Para KIRDA (2002), a redução da produção pode ser de baixa magnitude em comparação com os benefícios obtidos através da utilização da água economizada e utilizada para irrigar, por exemplo, outras culturas mais exigentes em termos do suprimento hídrico. Com a utilização do *déficit* de irrigação, há redução do escoamento superficial e da drenagem em relação à irrigação completa (NEAL *et al.*, 2011).

No estado do Rio Grande do Norte, nos municípios de Apodi, Angicos, Cruzeta e Pedro Avelino, LIMA *et al.* (2010) relataram plantios de palma adensada (50 mil plantas ha⁻¹ (2,0 x 0,10 m), com irrigação por gotejamento em baixa intensidade (5 L m⁻¹ a cada 15 dias) associada a adubação orgânica e mineral. Já SILVA *et al.* (2012) avaliaram a frequência de irrigação (7, 14 e 21 dias; lâmina de 7,5 L m⁻¹ em cada frequência) associada à adubação nitrogenada (0, 100, 200 e 400 kg N ha⁻¹) sobre a produção da palma forrageira cv. miúda em Apodi, RN, e verificaram, após 18 meses, interação entre adubação e frequência de irrigação na produção de matéria seca, a qual variou de 12,11 t ha⁻¹ com aplicação de 0 kg N ha⁻¹ ano⁻¹ e 7 dias de irrigação e 17,29 t ha⁻¹ com 400 kg N ha⁻¹ ano⁻¹ e 21 dias de irrigação.

No estado de Pernambuco, BEZERRA *et al.* (2015) estudaram a demanda de água de irrigação da palma forrageira em diferentes cenários climáticos, a partir de dados de postos meteorológicos e verificaram que a evapotranspiração anual da cultura simulada para o cenário atual (dados históricos de 1961 a 1990) foi de 874,24 mm ano⁻¹, e que a necessidade hídrica bruta para atender a demanda de água da palma, assumindo a precipitação pluviométrica efetiva no cenário atual, foi de 230,15 mm, ou seja, em média, esse é o valor que deve ser repostado via irrigação. No cenário atual, a necessidade hídrica bruta da palma para o estado de Pernambuco concentrou-se na faixa de 250 e 300 mm (BEZERRA *et al.*, 2015).

Quanto à eficiência na aplicação da água, na irrigação localizada, os problemas da eficiência de aplicação são menores que os da aspersão. As perdas por evaporação e deriva (arraste) podem ser negligenciados no gotejamento, porém, devem ser considerados na microaspersão. Na irrigação por superfície, de maneira geral, ocorrem pequenas perdas por evaporação nos sulcos e faixas, porém, este método deve ser evitado em solos com alta permeabilidade, devido às grandes perdas por percolação, como também em áreas declivosas (acima de 2%) (BERNARDO *et al.*, 2008).

Assim, destaca-se que a irrigação viabiliza o plantio de palma forrageira em áreas com baixa adaptação à cultura; permite o plantio em diferentes épocas do ano, com produção de forragem mesmo nos períodos climáticos atípicos, como o ocorrido no ano de 2012 no Nordeste brasileiro; pode possibilitar cortes mais precoces e frequentes. Ressalta-se, ainda, a baixa exigência hídrica da palma por unidade de massa seca, comparando-a a outras culturas irrigadas.



4. SOLOS E ADUBAÇÃO

José Carlos Batista Dubeux Júnior, Professor da Universidade da Florida-EUA
Djalma Cordeiro dos Santos, Pesquisador do IPA

Mércia Virginia Ferreira dos Santos, Professora da UFRPE-DZ, bolsista do CNPq

Os solos da região semiárida brasileira são bastante diversificados e apresentam elevada variação nas características físico-químicas. Os solos vão desde Neossolos Litólicos (19,2% dos solos do semiárido nordestino), os quais são pouco desenvolvidos (muito rasos), com horizonte A assentado diretamente sobre a rocha, até Latossolos (21% da região), profundos, bem drenados, porém com baixos teores de matéria orgânica. Além disso, de maneira geral, os solos nordestinos são muito susceptíveis à degradação, a qual começa, normalmente, com o decréscimo do conteúdo de matéria orgânica da camada superior do solo e redução da sua fertilidade (RIBEIRO *et al.*, 2009).

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 a palma não tolera nem encharcamento, nem salinidade do solo. NERD *et al.* (1991) verificaram redução da massa seca das plantas, da relação raiz/parte aérea e da taxa de crescimento relativo de *O. ficus indica*, com o aumento da concentração de NaCl, de zero a 200 mol m⁻³.

Para quase todas as culturas, afim de se obter altas produtividades, a prática da adubação é indispensável, seja orgânica e/ou mineral. Em caso de se optar pela adubação orgânica, pode ser utilizado esterco bovino, caprino, ovino e de galinha na quantidade de 10 a 30 t ha⁻¹ na época do plantio, e a cada colheita, no período próximo ao início da estação chuvosa (SARAIVA, 2014). Entretanto, vale destacar que podem ocorrer variações nas quantidades necessárias, em função da composição química dos estercos ser uma característica dinâmica, a qual pode variar, por exemplo, de acordo com a época do ano, categoria, idade e espécie do animal, bem como pela contaminação com solo, em consequência do manejo de retirada do esterco do curral. MARROCOS *et al.* (2012) verificaram que o esterco de galinha apresentou maiores teores de N, P e K em relação ao esterco bovino (14,00 e 46,08 g kg⁻¹ de N; 3,96 e 16,84 g kg⁻¹ de P; 9,59 e 27,24 g kg⁻¹ de K, para o esterco de galinha e bovino, respectivamente).

Nos plantios mais adensados, recomenda-se utilizar no mínimo 30 t ha⁻¹ de esterco a cada dois anos. No estado da Bahia, DONATO *et al.* (2014) avaliaram a adubação orgânica com esterco bovino (0, 30, 60 e 90 t ha⁻¹) e verificaram que o incremento das doses melhorou o valor nutritivo da forragem. Vale salientar que a utilização de elevadas doses de esterco pode criar um ambiente favorável à proliferação de patógenos. DUBEUX JR. & SANTOS (2005) relataram, para o município de Serra Talhada, PE, a ocorrência de *Fusarium sp.* associado à utilização de alto nível (100 t ha⁻¹) de adubação orgânica, com esterco bovino. Os autores recomendaram então a utilização combinada da adubação química com níveis mais baixos de esterco, como forma de reduzir a incidência de fitopatógenos na cultura.

Em relação à adubação mineral, dada a elevada extração de nutrientes do solo pela palma, sobretudo potássio, deve-se seguir a recomendação da análise do solo, bem como deve ser levado em consideração a densidade de plantas e a expectativa de produtividade. No México, MONDRAGÓN-JACOBO & PIMIENTA BARRIOS (2001) recomendaram a utilização de 90 kg de nitrogênio e 40 kg de fósforo por hectare ao ano, parcelando-se o nitrogênio em duas aplicações, uma na implantação e a outra na metade do verão.

A palma responde positivamente à adubação, seja orgânica, química ou a combinação de ambas. SANTOS *et al.* (1996), no agreste pernambucano, avaliaram a adubação química, orgânica e a combinação das duas, além da utilização de calcário, na cultura da palma forrageira cv. Gigante e verificaram que a combinação dos dois manejos nutricionais proporcionou maior produtividade com, aproximadamente, 14,6% e 39% a mais, em relação à adubação orgânica e química, respectivamente. Vários experimentos realizados pelo IPA/UFRPE mostraram ainda produtividades crescentes com até 600 kg ha⁻¹ de nitrogênio, tanto para a espécie *O. ficus indica* (cv. IPA-20), como para a *N. cochenillifera* (cv. miúda), sendo as colheitas realizadas a cada dois anos, sobretudo nos cultivos adensados, com máxima eficiência da adubação em torno de 40.000 plantas ha⁻¹ (DUBEUX JR. & SANTOS, 2005).

Foram obtidas produções de até 36 t MS ha⁻¹ colheita-1 no município de Arcoverde com o cv. IPA-20, e 26 t MS ha⁻¹ colheita-1 em Caruaru com o cv. miúda (DUBEUX JR. & SANTOS, 2005). Por sua vez, Souza (2015) avaliou, no município de Caruaru – PE, a produtividade do cv. miúda submetido a diferentes doses de nitrogênio na forma de uréia (0, 120, 240 e 360 kg de N ha⁻¹ ano⁻¹) e doses de matéria orgânica - MO (0, 10, 20 e 30 t de MO ha⁻¹ ano⁻¹, a partir de esterco bovino). Não houve efeito da adubação nitrogenada na produtividade da palma, mas da adubação orgânica. A produção da cv. miúda variou de 9,6 a 41,2 t de MS ha⁻¹ dois anos-1, quando não houve adubação e com 30 t de MO ha⁻¹ ano⁻¹, respectivamente (SOUZA, 2015). Conforme já mencionado, toda a recomendação de adubação química deve ser baseada no resultado da análise do solo. Para o estado de Pernambuco, existe um manual de recomendação de adubação para inúmeras culturas, entre elas a palma forrageira (Tabela 3).

Tabela 3. Recomendação de adubação da palma forrageira (*Opuntia* e *Nopalea*) para o estado de Pernambuco.

Teor do nutriente no solo	Implantação						2° ciclo em diante		
	Plantio			Crescimento					
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
	----- kg ha ⁻¹ -----								
	Nitrogênio								
Não considerado	-	-	-	40	100	200	40	100	200
	Fósforo (P ₂ O ₅)								
mg dm ⁻³ de P									
<11	50	80	100	-	-	-	40	60	80
11 – 30	-	25	50	-	-	-	40	60	80
>30	-	-	-	-	-	-	40	60	80
	Potássio (K ₂ O)								
cmol _c dm ⁻³ de K									
<0,12	60	100	130	-	-	-	60	100	130
0,12 – 0,38	30	50	65	-	-	-	60	100	130
>0,38	-	-	-	-	-	-	60	100	130

A: 5.000 ou 10.000 plantas ha⁻¹; B: 20.000 plantas ha⁻¹ e C: 40.000 plantas ha⁻¹.

Recomendações: realizar a adubação de crescimento no início do período das chuvas e, caso não haja disponibilidade de matéria orgânica, dobrar as doses sugeridas para N e K.

Fonte: SANTOS et al. (2008a).

Outra prática que tem se tornado importante por também auxiliar no manejo da adubação é o acompanhamento do estado nutricional das plantas, mediante a avaliação dos teores dos nutrientes nos cladódios. Dessa forma, identifica-se a concentração crítica do nutriente, ou seja, aquela abaixo da qual a produtividade ou crescimento é reduzido (CANTARUTTI et al., 2007; RÖMHELD, 2012). Porém, são escassos os estudos com palma forrageira nesse contexto.

Em Caruaru – PE, Souza (2015) avaliou o efeito da adubação orgânica na produtividade da palma cv. miúda (*N. cochenillifera*) e verificou que para cada tonelada de matéria orgânica (MO) adicionada ao solo, o ganho em produtividade de forragem foi de 0,76; 0,58 e 0,52 t de MS ha⁻¹ no período em que foi realizado o experimento (junho de 2011 a maio de 2013), nos tratamentos com 10, 20 e 30 t de MO ha⁻¹ ano⁻¹, respectivamente. Rendimentos ótimos foram obtidos para a *O. ficus-indica* quando o teor de K no solo foi de 60 mg kg⁻¹, o teor de K na folha foi de 1,5%, e quanto ao N, melhores rendimentos foram obtidos com a aplicação de 30 a 60 kg de N ha⁻¹, que determinou um teor de N de 0,96% nos cladódios (CLAASSENS & WESSELS, 1997).

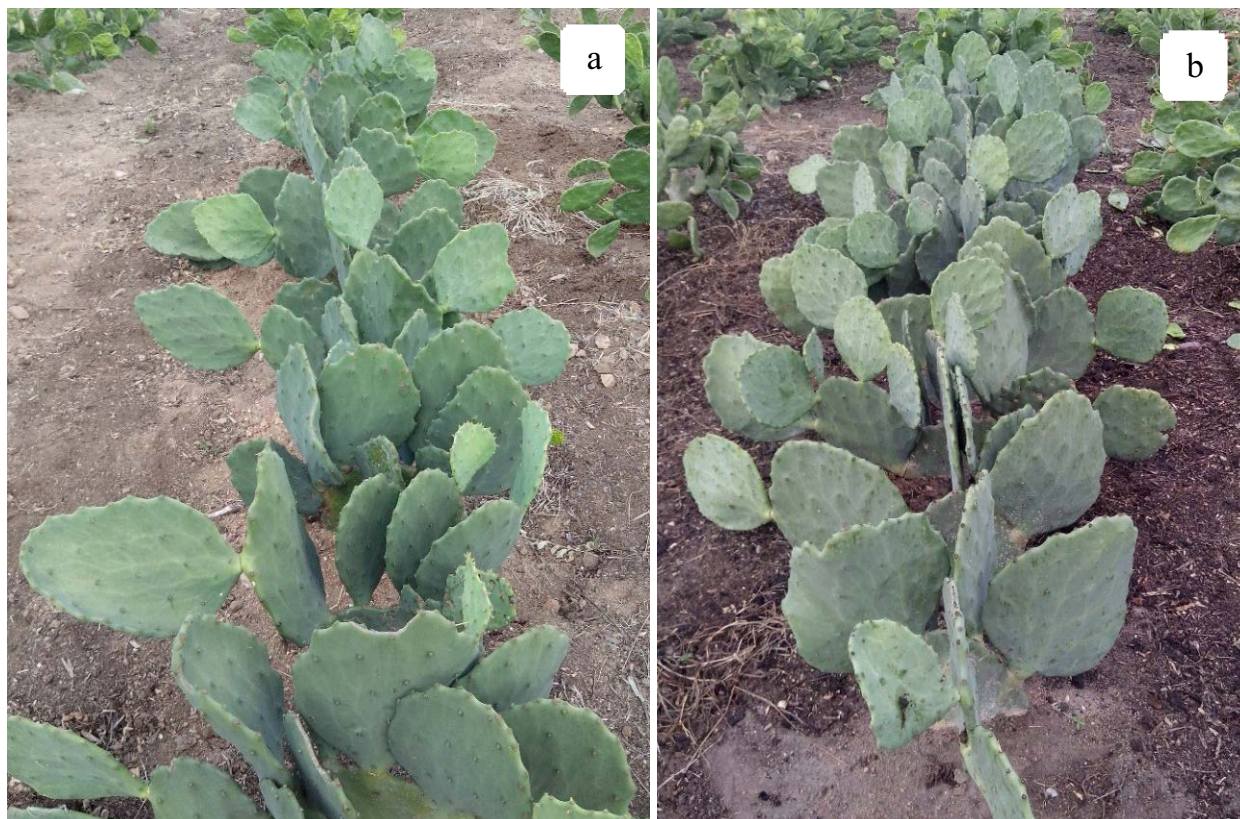
5. CULTIVARES

Maria Conceição Silva, Pesquisadora do IPA
Mário de Andrade Lira, Pesquisador do IPA, bolsista do CNPq
Djalma Cordeiro dos Santos, Pesquisador do IPA
Erinaldo Viana Freitas, Pesquisador do IPA

Em Pernambuco, antes da ocorrência da cochonilha do carmim (*Dactylopius opuntiae* Cockerell), predominavam o cultivo de três cultivares de palma: a gigante ou graúda, a redonda e a miúda ou doce. A mais cultivada era a palma gigante que, junto com a palma redonda, demonstraram mais rusticidade que a miúda. Além desses, o clone IPA-20 também obteve excelente aceitação pelos produtores. O clone IPA-20 foi obtido por meio de seleção em progênies oriundas de autofecundação da cv. Gigante, o qual se destacou com uma produção de, aproximadamente, 50% a mais que a progenitora (SANTOS *et al.*, 1994).

O clone miúda continua a ser uns dos principais cultivados, principalmente por apresentar resistência à cochonilha do carmim. Recentemente, tem-se estudado outros clones que se mostram com elevado potencial para cultivo em áreas de ocorrência da cochonilha do carmim e utilização na alimentação animal, tanto de bovinos, quanto de caprinos e ovinos. Entre estes, estão a Orelha de Elefante Mexicana (Figura 3), a IPA Sertânia (Figura 4a) e a Orelha de Elefante Africana (Figura 4b) (SANTOS *et al.*, 2013). A última é dotada de muitos espinhos e se encontra em processo de melhoramento para reduzir a incidência desta característica indesejável.

Figura 3. Palma forrageira orelha de elefante mexicana, em regime de sequeiro, aos 340 dias após o plantio em Sertânia, PE (a) e Arcoverde, PE (b) (junho de 2014). Fotos: Ferraz, A. P. F.



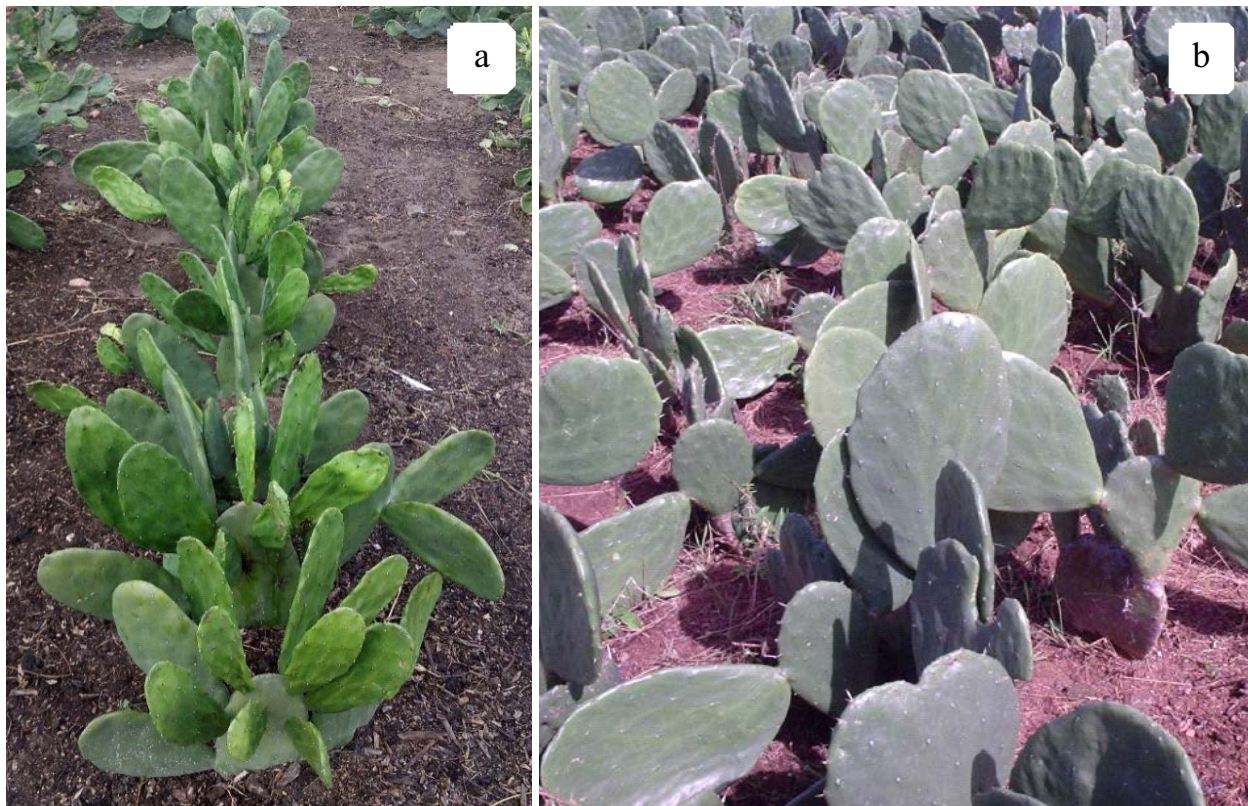


Figura 4. Palma IPA Sertânia (a) e orelha de elefante africana (b), em sequeiro, Arcoverde, PE (junho de 2014). Fotos: Ferraz, A. P. F.

Entre os genótipos resistentes à cochonilha do carmim, a palma orelha de elefante mexicana tem se destacado como um dos mais produtivos no estado de Pernambuco. Na estação experimental do IPA em Serra Talhada, SILVA *et al.* (2015) compararam o crescimento e a produtividade de três clones (IPA Sertânia, miúda e orelha de elefante mexicana) resistentes a cochonilha do carmim, e avaliaram a contribuição das variáveis meteorológicas no crescimento dos clones. Os autores verificaram, 745 dias após o plantio, que a orelha de elefante superior (163 t MV ha⁻¹) a miúda (117 t MV ha⁻¹) e IPA Sertânia (124 t MV ha⁻¹), quanto a produção de massa verde, porém, não foi observada diferença significativa quanto a produção de massa seca (15,6 para orelha de elefante; 11,5, miúda; e 10,7 t MS ha⁻¹, IPA Sertânia). SILVA *et al.* (2015) verificaram ainda que a IPA Sertânia foi o clone com maior mortalidade de plantas (10,4%) em relação ao estande inicial, e que as variáveis meteorológicas (temperatura média do ar, velocidade do vento, radiação solar global e precipitação pluvial) apresentaram baixo efeito (15,8% a 33,1%) sobre o crescimento da cultura. Já SILVA *et al.* (2014) avaliaram o desempenho dos mesmos clones (IPA Sertânia, miúda e orelha de elefante mexicana) em condições de sequeiro em Serra Talhada, PE, quanto a eficiência no uso da água e de nutrientes, com base na precipitação pluviométrica e na evapotranspiração real da cultura, e obtiveram que a orelha de elefante (112 kg MV ha⁻¹ mm⁻¹) e IPA Sertânia (101 kg MV ha⁻¹ mm⁻¹) se destacaram em termos de eficiência do uso da água, considerando a produção de massa verde.

6. PLANTIO

Mércia Virgínia Ferreira dos Santos, Professora da UFRPE-DZ, bolsista do CNPq

Márcio Vieira da Cunha, Professor da UFRPE-DZ

André Pereira Ferraz, Doutorando PDIZ-UFRPE

A palma forrageira possui como principal via de reprodução a vegetativa, dada a velocidade de estabelecimento, além das vantagens da multiplicação clonal. Porém, para fins de melhoramento genético, a via de reprodução por sementes torna-se de extrema importância, tendo em vista a diversidade genética que ocorre nesse processo (GUEDES *et al.*, 2009).

O plantio da palma usualmente é realizado no terço final do período seco, pois quando se iniciar o período chuvoso os campos já estarão estabelecidos, reduzindo o risco de apodrecimento dos cladódios, problema que ocorre com frequência quando a palma é plantada em solos com alto teor de umidade no solo, devido à contaminação por fungos e bactérias. Apesar de ser possível o fracionamento do cladódio para o plantio, normalmente emprega-se o cladódio inteiro no estabelecimento. Quando o produtor possuir pouco material de plantio, pode-se lançar mão de fracionar os cladódios, entretanto, o vigor na brotação e crescimento inicial normalmente são mais reduzidos.

Por ocasião do plantio, a posição do cladódio pode ser inclinada ou vertical dentro da cova, porém, sempre com a parte do ferimento oriundo da colheita voltada para o solo (Figuras 5a e 5b), plantada na posição da menor largura do artigo, obedecendo à curva de nível do solo.



Figura 5. Plantio de palma por meio de cladódios na posição vertical (a) e na posição inclinada (b).

O espaçamento a ser utilizado vai depender de alguns aspectos, tais como a variedade a ser plantada, bem como o sistema de cultivo a ser adotado pelo produtor. O cultivo adensado da palma tem, recentemente, sido recomendado como forma de obter altas produtividades. Com frequência de colheita de dois anos, tem-se conseguido produtividades satisfatórias com o espaçamento de 1,0 x 0,25 m. No entanto, quanto maior o número de plantas por área, maior a extração de nutrientes do solo e, conseqüentemente, maior a necessidade de adubação. Com espaçamento adensado, tem-se observado sintomas de amarelecimento do palmar em vários locais, tais como Caruaru, São Bento do Una e Serra Talhada, em Pernambuco, e Major Isidoro, em Alagoas, provavelmente devido à deficiência de algum nutriente no solo, ou ao aparecimento de nematóides, que podem estar inibindo a absorção de algum nutriente pela cultura.

7. CONSORCIAÇÃO

Mario de Andrade Lira, Pesquisador do IPA, bolsista do CNPq
Djalma Cordeiro dos Santos, Pesquisador do IPA

A utilização de culturas anuais intercaladas com a palma, como milho, sorgo, feijão, fava, jerimum, mandioca *etc.*, tem sido uma prática adotada pelos produtores, visando viabilizar o cultivo em termos econômicos e de tratos culturais desta forrageira (Figuras 6a, 6b e 7). Todavia, nos espaçamentos simples de 2,0 x 0,5 m e 2,0 x 1,0 m, recomenda-se fazer o consórcio apenas no ano do plantio da palma ou nos anos de colheita. O consórcio em fileiras duplas é o mais recomendado e poderá ser de 3,0 x 1,0 x 0,5 m ou em fileiras com mais de 3 m entre as filas duplas, dependendo da necessidade do produtor (FARIAS *et al.*, 1986).

Em pesquisa realizada em São Bento do Una - PE, durante 12 anos, FARIAS *et al.* (2000) obtiveram produções de 5,2; 4,8 e 2,9 t de MS ha⁻¹ ano⁻¹ de palma, de 1,6; 1,3 e 2,0 t ha⁻¹ ano⁻¹ de grãos de sorgo e 2,1; 2,1 e 3,1 t de MS ha⁻¹ ano⁻¹ de restolho do sorgo, para os espaçamentos de 2,0 x 1,0 m; 3,0 x 1,0 x 0,5 m e 7,0 x 1,0 x 0,5 m, respectivamente. Foram realizadas adubações com 20 t ha⁻¹ de esterco de curral no ano das colheitas da palma. O espaçamento em fileiras duplas também favorece o uso de mecanização, reduzindo-se, assim, os custos de produção, além de contribuir para o controle da erosão do solo.

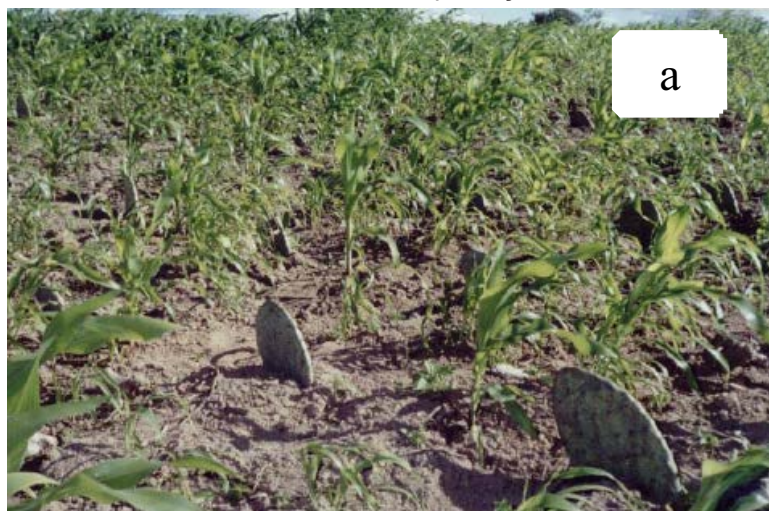


Figura 6. Palma consorciada com milho no espaçamento de 2,0 x 1,0 m - sistema utilizado pelo produtor (a); e consorciada com sorgo no espaçamento de 3,0 x 1,0 x 0,5 m (b).



Figura 7. Palma consorciada com milho e feijão no espaçamento de 7,0 x 1,0 x 0,5 m.

ALBUQUERQUE & RAO (1997), por sua vez, ao avaliarem o consórcio da palma com sorgo cv. IPA 730-1011 e palma com feijão de corda cv. Pitiúba recomendaram o espaçamento 3,0 x 1,0 x 0,5 m, tendo em vista que não houve diferença entre os espaçamentos avaliados. ALVES *et al.* (2007) também não verificaram diferenças significativas na produtividade de massa seca da palma em diferentes espaçamentos (2 x 1; 3 x 1 x 0,5; e 7 x 1 x 0,5 m), entretanto concluíram que a preservação dos artigos secundários no momento da colheita da palma proporcionou maior produtividade de biomassa, após 19 anos de cultivo.

O espaçamento da palma forrageira, como estratégia de manejo, é um ponto importante no estabelecimento da cultura, por definir a população de plantas, que variará de acordo com a fertilidade do solo, quantidade de chuvas, finalidade da exploração e com o consórcio a ser utilizado (OLIVEIRA JÚNIOR *et al.*, 2009). De maneira geral, o espaçamento menos adensado tem facilitado os tratos culturais, sejam manuais ou com tração animal, além de facilitar o controle de pragas e doenças.

8. PRAGAS E DOENÇAS

André Pereira Freire Ferraz, Doutorando PDIZ-UFRPE

Deise Maria Passos de Arruda, Pesquisadora do IPA

Alexandre Carneiro Leão de Mello, Professor da UFRPE-DZ ,bolsista do CNPq

Os aspectos fitossanitários da palma forrageira podem ser considerados atualmente como um dos fatores mais limitantes para exploração dessa cultura. Várias doenças atacam os diversos cultivares, entretanto, não são tão comuns casos extremos de prejuízos econômicos como consequência de ataques de fungos e bactérias. Entretanto, as pragas, mais especificamente a cochonilha do carmim, tem se tornado o principal entrave para a exploração da palma forrageira nos estados produtores do Nordeste brasileiro.

8.1 PRAGAS

Recentemente, nos estados de Sergipe, Alagoas e Bahia, foram registrados ataques de lagartas de coloração escura, desconhecidas até então e com grande capacidade de causar danos a várias culturas agrícolas, entre elas a palma forrageira (Figura 8a). As lagartas foram identificadas como *Spodoptera cosmioides* (Walker) e *Spodoptera eridania* (Cramer) (Lepidóptera: Noctuidae) e são conhecidas popularmente como lagarta-preta (TEODORO *et al.*, 2013). Em Pernambuco, uma lagarta com características semelhantes também foi observada atacando o clone IPA-20 na estação experimental do IPA em São Bento do Una (Figura 8b).

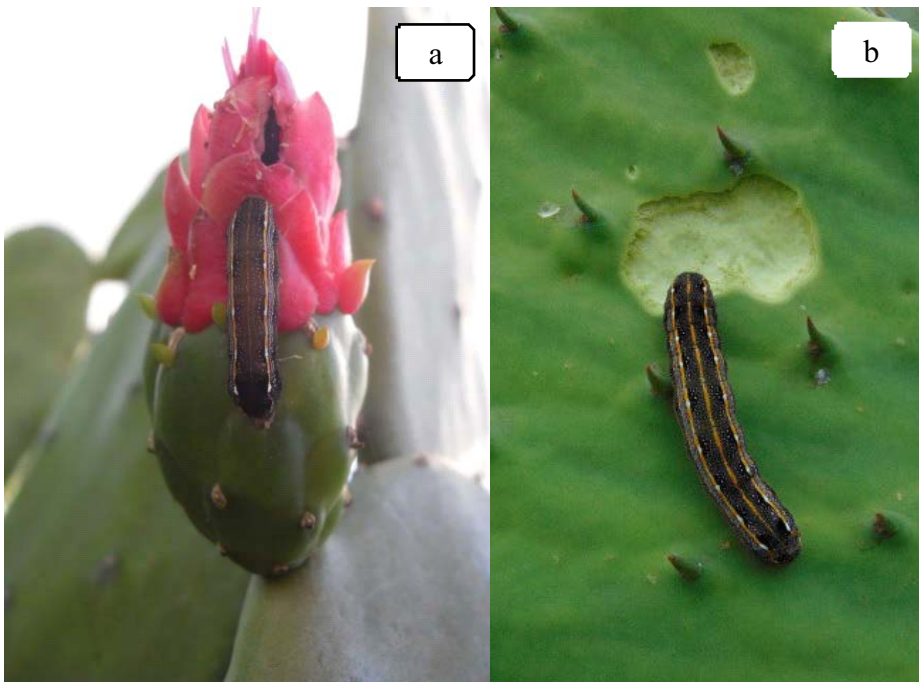


Figura 8. Lagarta (*Spodoptera cosmioides*) se alimentando de palma forrageira (TEODORO *et al.*, 2013) (a) e seu registro em São Bento do Una, PE (Ferraz, A. P. F., em 2016) (b).

No entanto, atualmente duas espécies de cochonilha são os principais problemas na cultura da palma no Nordeste brasileiro: a cochonilha de escamas (*Diaspis echinocacti* Bouché), conhecida também como piolho ou mofo da palma, e a cochonilha do carmim (*Dactylopius opuntiae* Cockerell). Além das cochonilhas, lagartas, gafanhotos e formigas estão entre as principais pragas da palma.

A ocorrência da cochonilha do carmim tem promovido acentuada redução das áreas de cultivo e da produção de forragem de palma forrageira, principalmente nos estados da Paraíba e Pernambuco, nos quais predomina o cultivo das cultivares gigante, redonda e o clone IPA 20, suscetíveis ao inseto.

Em Sergipe, a cochonilha de escama foi identificada em cultivos de palma cv. miúda no perímetro irrigado Jabiberi, em Tobias Barreto, a qual estava destruindo a cultura, sendo que cerca de 40% da área plantada foi afetada pela presença do inseto (ARACAJU. Secretaria de Estado da Comunicação Social, 2011).

É um inseto cosmopolita, que ocorre em todas as regiões onde a cactácea é cultivada. No México, é conhecido por escama blindada, por apresentar dificuldades às medidas de controle. A praga infesta os cladódios com suas colônias, onde formas jovens e adultas protegidas por uma escama ou escudo de cera sugam a seiva para se alimentar (Figura 9), causando inicialmente o dano direto pela ação espoliadora, quando as raquetes começam a apresentar clorose. Em seguida, vem o dano direto, que por se tratar de um inseto picador-sugador, abre um orifício por onde penetram microrganismos que causam o apodrecimento e queda das raquetes e, conseqüentemente, a morte da planta.

Figura 9. Cladódio de palma infestado com cochonilha de escama e o predador (*Zagreus bimaculosus* Mulsant), conhecido como joaninha.



A palma infestada pela cochonilha de escama é facilmente reconhecida pelo aspecto peculiar do aglomerado de escamas do inseto, com coloração marrom-clara a esbranquiçada, mascarando o verde típico da cactácea (Figura 10).

As escamas são removidas por leve atrito sobre as colônias que recobrem as raquetes, que constitui uma forma para confirmar a infestação da praga (ARRUDA, 1983).

A cochonilha de escama encontra-se dispersa nos Estados da Bahia, Sergipe, Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte e Ceará. Quando a praga for identificada em uma área de palma deve-se, de imediato, tomar as devidas providências, pois se nenhuma medida de controle for aplicada, o inseto devasta completamente a cultura (ARRUDA, 1983).

Para combater a cochonilha de escama na palma forrageira, o indicado é aplicar o manejo integrado de pragas, com ênfase no controle biológico, uma vez que são conhecidos diversos inimigos naturais da praga, atuando principalmente nos Estados de Pernambuco e Alagoas (SILVA, 1990; WARUMBY *et al.*, 1993).

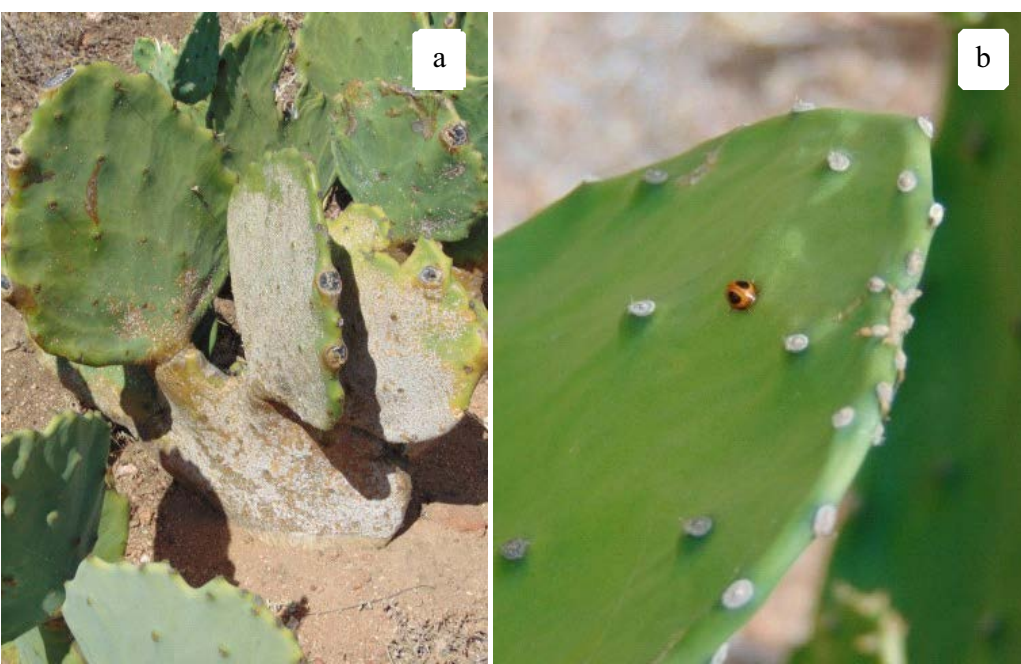


Figura 10. Ataque da cochonilha de escama no clone orelha de elefante mexicana, em Sertânia, PE, setembro de 2015 (a). No mesmo campo experimental, foram também encontrados insetos predadores, a joaninha (b). Vale ressaltar que o clone orelha de elefante mexicana é resistente à cochonilha do carmim, porém, estudos do IPA/UFPE vêm mostrando susceptibilidade desse clone à cochonilha de escama. Fotos: Ferraz, A. P. F.

O manejo integrado de pragas (MIP) é descrito abaixo:

- Plantar raquetes saudias, sem vestígio do inseto e de procedência conhecida, para evitar a presença da praga no início da plantação;
- Identificação da presença da cochonilha na área cultivada com palma logo no início e erradicação das plantas infestadas. A infestação da praga se inicia em plantas isoladas (ataque em reboleiras);
- Proceder com capinas e adubação química ou orgânica ao longo do cultivo, para evitar competição de plantas invasoras;
- Evitar trafegar ou conduzir animais em áreas infestadas pela cochonilha;
- Eliminação dos focos de cochonilha, desde que as raquetes infestadas não apresentem inimigos naturais (joaninhas e vespinhas). Esta eliminação consiste em cortar as raquetes infestadas para reduzir a população do inseto. A palma cortada, mesmo infestada, pode ser utilizada na alimentação do gado;
- Aplicação de inseticidas em pequenas áreas, com produtos seletivos com indicação para cochonilha de escama, onde não foram encontrados inimigos naturais. Em caso de ataque muito severo, pode ser aplicado óleo mineral a 1%, com os devidos cuidados; e
- Antes de aplicar qualquer medida de controle da praga, é necessário verificar se os insetos por baixo das escamas de proteção estão vivos, pois é comum, quando a cochonilha está morta pela ação dos parasitóides e predadores, as escamas mesmo secas permanecerem nas raquetes, podendo ser removidas facilmente com leve atrito, não necessitando mais nenhuma forma de controle.

O controle biológico consiste na utilização dos inimigos naturais da praga - as joaninhas e vespinhas, que devem ser liberadas no campo onde a praga está ocorrendo para se processar o equilíbrio natural. O procedimento deve ser o seguinte:

- Uma vez confirmada a presença da praga e ausência dos controladores naturais, estes devem ser adquiridos para liberação na área infestada. Os inimigos naturais da praga podem ser remanejados de onde

eles ocorrem para as áreas com problema. Os controladores biológicos da praga podem ser criados em laboratório ou em gaiolas teladas, para posterior liberação no campo.

8.1.2 COCHONILHA DO CARMIM

Em Pernambuco, um dos municípios que inicialmente tiveram grandes problemas com a cochonilha não domesticada do carmim (*Dactylopius opuntiae* Cockerell 1896) foi Sertânia, sertão do estado. Há registro dessa praga no Brasil desde o século 17, e foi para criação da mesma que a palma foi introduzida, para produção do corante carmim (ALBUQUERQUE & SANTOS, 2005). No nordeste brasileiro, esse inseto se tornou uma das pragas-chave da cultura e dizimou palmais nos estados de Pernambuco e da Paraíba, onde se plantava, em sua maioria, clones suscetíveis ao inseto.

A cochonilha selvagem provoca danos diretos na palma, ao sugarem a seiva da planta, podendo causar clorose nos cladódios e enfraquecer a planta. Isso pode ocasionar queda prematura dos frutos e cladódios e facilitar a infecção por patógenos (Figuras 11a e 11b).

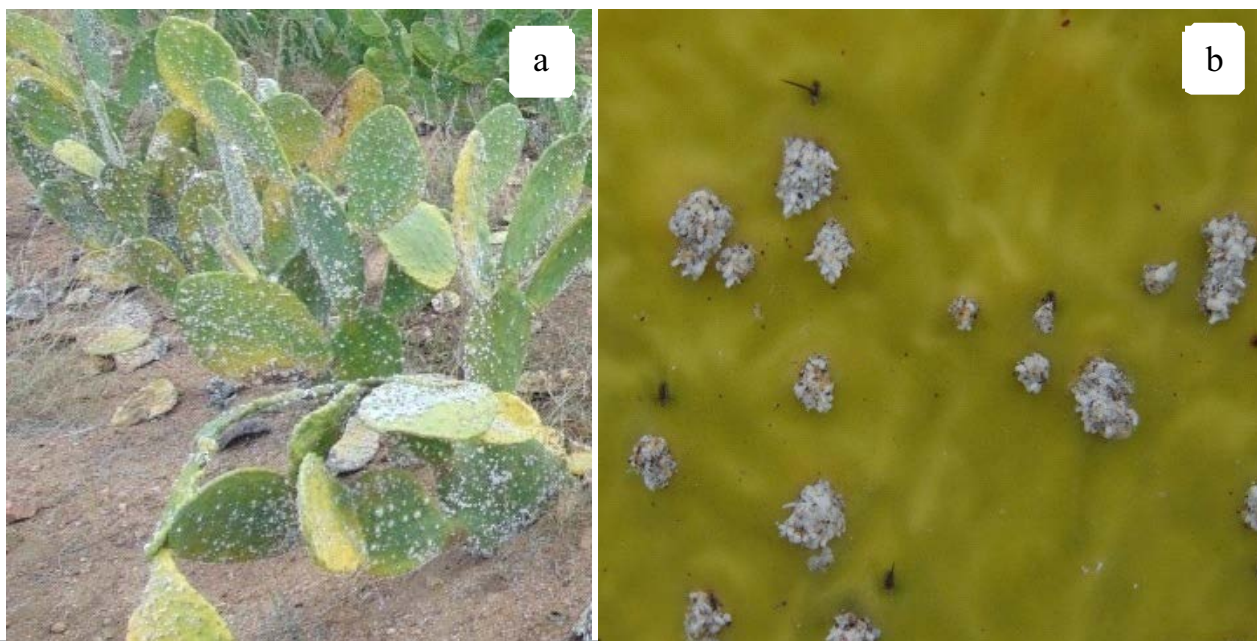


Figura 11. Infestação de cochonilha do carmim na palma forrageira cv. Clone IPA 20, em Sertânia, PE, com sinais de queda de cladódio (a) e clorose, com destaque para as colônias do inseto (b) (maio de 2015). Fotos: Ferraz, A. P. F.

O reconhecimento da presença da cochonilha do carmim sobre cactáceas é fácil. As fêmeas adultas apresentam forma bem peculiar, de corpo pequeno, ovalado, com extremidade abdominal arredondada, totalmente coberta por uma cerosidade branca, que protege o corpo avermelhado do inseto intumescido de ácido carmínico. Quando esmagadas esparramam o conteúdo do corpo, vermelho cor de sangue, que caracteriza os representantes do gênero *Dactylopius*.

O desenvolvimento pós-embrionário apresenta duração variável de 40-60 dias. Os machos se desenvolvem em casulos de cera branca, aglomerados em forma de penca, de onde saem os adultos, que são formas aladas com um par de asas membranosas semelhantes a mosquitos. A disseminação por recursos próprios é lenta e difícil, por se tratar de inseto de hábito estacionário. Os machos, que são alados, vivem somente para fecundar as fêmeas, morrendo logo em seguida. O principal meio de propagação é quando levadas pelo homem sobre as raquetes de uma área para outra ou acidentalmente presas à roupa ou corpo de animais.

Controle da cochonilha do carmim:

Essa cochonilha já foi observada nos estados de Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte e Ceará. Ao primeiro sinal de ocorrência do inseto, deve-se de imediato tomar medidas de controle para impedir o crescimento da população para não atingir nível de praga. O controle desse inseto pode ser mecânico, químico, biológico (CAVALCANTI *et al.*, 2001) e com uso de variedades resistentes (SANTOS *et al.* 2008b; VASCONCELOS *et al.* 2009; SANTOS *et al.* 2013). Quanto às medidas profiláticas de controle, de maneira geral, podem ser seguidas as mesmas recomendações já mencionadas para a cochonilha de escama.

O controle mecânico, quando em pequenos focos e 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. Em grandes focos, onde são necessárias medidas mais enérgicas, o recomendado é cortar e fornecer aos animais, incinerar, ou ainda aplicar o tratamento químico. No tratamento químico, a poda das raquetes serve para facilitar as aplicações.

Como estratégia, a primeira aplicação química deve ser realizada através da mistura de inseticida mais detergente, nas dosagens recomendadas. Após o controle, a cada período de sete dias, observar se houve reincidência da praga e, em caso afirmativo, recomenda-se a aplicação exclusiva com detergente (CAVALCANTI *et al.*, 2001). Os inseticidas Galil Sc e Engeo

Tabela 4. Classificação de clones de palma forrageira quanto a resistência a cochonilha do carmim e produtividade de matéria seca (PMS)*

Clones (Gênero)	Nº no BAG do IPA	Classificação	PMS - t ha ⁻¹
F13 (<i>Opuntia</i>)	IPA-200013	Resistente	2,19 b
F15 (<i>Opuntia</i>)	IPA-200015	Resistente	2,51 b
Orelha de elefante Mexicana (<i>Opuntia</i>)	IPA-200016	Resistente	15,09 a
Orelha de elefante Africana (<i>Opuntia</i>)	IPA-200174	Resistente	5,70 b
Orelha de onça (<i>Nopalea</i>)	IPA-200206	Resistente	6,63 b
IPA-Sertânia (<i>Nopalea</i>)	IPA-200205	Resistente	12,06 a
Miúda (<i>Nopalea</i>)	IPA-100004	Resistente	18,40 a
F8 (<i>Opuntia</i>)	IPA-200008	Semi-resistente	17,18 a
F21 (<i>Nopalea</i>)	IPA-200021	Semi-resistente	18,71 a
F24 (<i>Opuntia</i>)	IPA-200024	Semi-resistente	20,79 a
Algerian (<i>Opuntia</i>)	IPA-200207	Semi-resistente	8,37 b
Gigante (<i>Opuntia</i>)	IPA-100001	Susceptível	16,24 a
CV (%)	-	-	59,32

*Produtividade dos genótipos de palma aos dois anos de crescimento (2008-2010), em Arcoverde, PE. Médias seguidas de igual letra na coluna constituem grupo estatisticamente homogêneo ($P > 0,05$) pelo teste de Scott-Knott.

Fonte: adaptado de SANTOS *et al.* (2013).

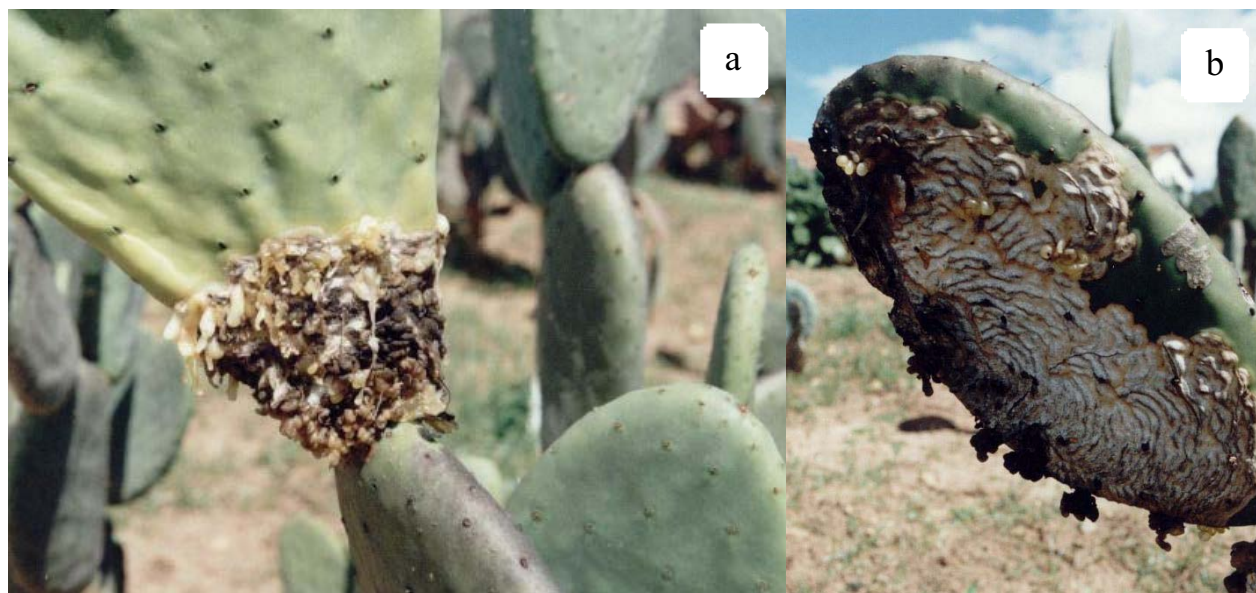
8.2 DOENÇAS

Os fungos são os agentes patogênicos mais comuns no mundo das plantas (MITCHELL, 2004) e os mais disseminados na cultura da palma forrageira (GRANATA, 2001). Caracterizam-se por uma fase vegetativa composta de micélio (hifas), que garante o crescimento dos fungos, os quais têm uma relação parasitária com a planta hospedeira (ZIMMERMANN & GRANATA, 2002).

Dentre as doenças descritas no Nordeste brasileiro, destacam-se diferentes podridões dos cladódios, causadas por vários fungos, podridões de raízes e raquetes da base. As referidas doenças possuem características sintomatológicas distintas e ocorrem em baixa incidência e, portanto, ao longo dos tempos não vem causando danos muito severos à cultura. É provável que a baixa severidade das doenças na palma esteja relacionada com o sistema tradicional de cultivo desta cactácea em Pernambuco.

A expansão da cultura e o plantio adensado da palma podem contribuir com o aumento da incidência de doenças, justificando estudos mais detalhados, principalmente no que se refere às medidas de controle. Em cultivos mais adensados e com utilização de elevadas doses de esterco, tem-se observados infestações mais severas de alguns patógenos.

Deve ser ressaltado que, em relação às doenças atualmente descritas, não existem indicações de medidas efetivas de controle, exceto o plantio de cladódios saudáveis, plantio na época seca e o uso não excessivo de esterco. Os sintomas das principais doenças são ilustrados na Figura 12.



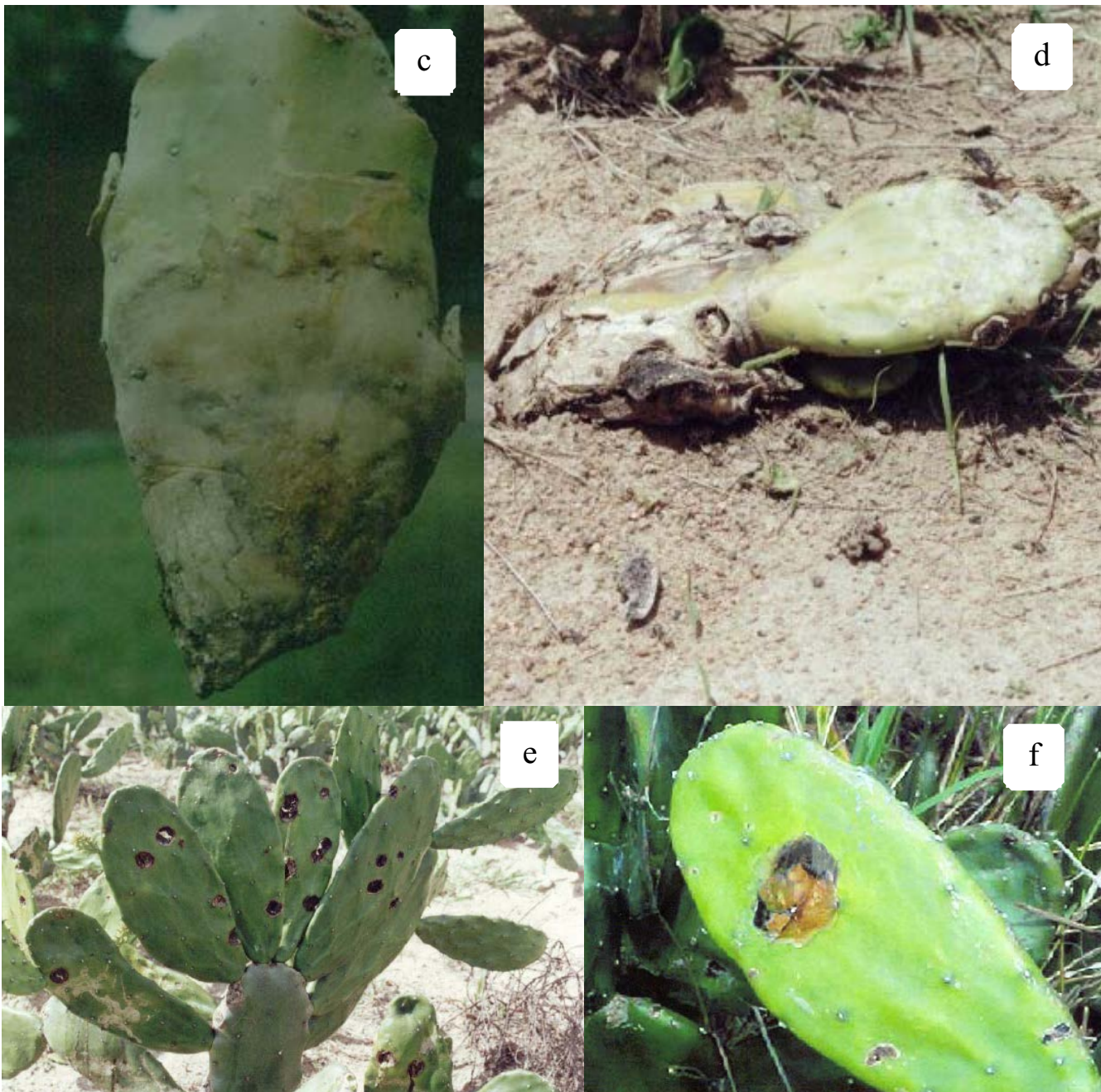


Figura 12. Sintomas da Podridão negra (a), gomose (b), Fusarium (c), podridão mole (d), mancha de alternaria (e) e podridão de Macrophomina (f).





9. TRATOS CULTURAIS

Alexandre Carneiro Leão de Mello, Professor da UFRPE-DZ ,bolsista do CNPq
Márcio Vieira da Cunha, Professor da UFRPE-DZ

A palma responde muito bem a capinas e roços. O controle de plantas invasoras é de fundamental importância no cultivo da palma forrageira, pois além da competição por luz, a competição com a vegetação espontânea por água e nutrientes reduz a produtividade da palma e aumenta o risco de incêndios. Os controles mecânicos mais usados no Nordeste do Brasil são a limpeza com enxada ou roçada no período seco do ano (SANTOS *et al.*, 2010b).

Recomendam-se, em média, três capinas por ano. Na Estação Experimental de São Bento do Una, do Instituto Agrônomo de Pernambuco - IPA, quando foi realizado roço houve aumentos acima de 100% na produção de forragem, se comparada com a palma sem esses tratamentos culturais. Em plantios tradicionais, os tratamentos culturais podem ser um roço no final da estação chuvosa.

Em cultivos adensados, FARIAS *et al.* (1998), segundo trabalho conduzido em na Estação Experimental de Caruaru, também do Instituto Agrônomo de Pernambuco - IPA, os autores observaram que alguns herbicidas de pré-emergência foram eficientes no controle da vegetação espontânea e não causaram efeitos adversos no número médio de brotações por planta e nem foi encontrada a presença de resíduos na planta.

Comporta assinalar que no Brasil não existem herbicidas registrados para controle de plantas invasoras em sistemas de produção da palma forrageira. Portanto, ainda não podem ser aplicados herbicidas em sistemas de produção de palma forrageira.

Como é largamente conhecido, os sistemas de produção em plantios adensados asseguram maior produtividade; entretanto, dificultam a realização dos tratamentos culturais. Todavia, os sistemas de produção em fileiras duplas com maior espaçamento entre elas, embora apresentem menor produtividade em relação aos sistemas mais adensados, têm vantagens sobre eles, uma vez que permitem a formação de consórcios, inclusive com grãos, cujos restos servirão a alimentação dos animais, e facilitam a prática de tratamentos culturais mecanizados



10. COLHEITA

Márcio Vieira da Cunha, Professor da UFRPE-DZ
André Pereira Freire Ferraz, Doutorando PDIZ-UFRPE

Resultados experimentais demonstram que a palma se beneficia, em termos de produtividade e longevidade, quando não se faz uma redução drástica da superfície fotossintetizante, ou seja, a coleta de cladódios. Assim, para cultivos onde se utilizam espaçamentos menores ou se adotam culturas intercalares, deve-se deixar todos os artículos primários (Figura 13a), enquanto que, para cultivo em filas duplas, se devem deixar todos os artículos secundários (Figura 13b). A intensidade de colheita também está diretamente ligada aos tipos e níveis de adubação que se pretende realizar.

O número de colheitas possíveis depende do manejo, principalmente da adubação e do controle do mato. LEITE *et al.* (2014), em um levantamento visando caracterizar os sistemas de produção de palma forrageira no Cariri do estado da Paraíba, verificaram que a idade média dos palmais era de mais de nove anos. Os autores encontraram uma propriedade com um palmal de 56 anos de implantado, produzindo forragem ininterruptamente, evidenciando a rusticidade e longevidade da cultura, além da plena adaptabilidade às condições ambientais do Cariri paraibano.

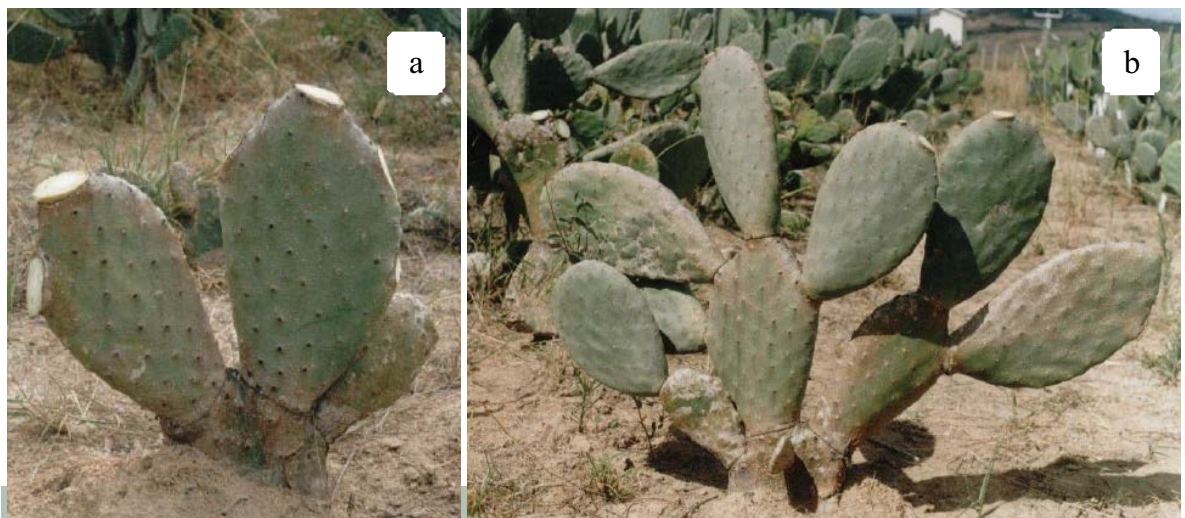


Figura 13. Colheita da palma conservando-se os cladódios primários (a) e secundários (b).

Exceto quando utilizada sob pastejo, como ocorre com certa frequência em algumas propriedades em Alagoas e na Bahia, a palma é colhida manualmente e, dependendo do espaçamento e da necessidade, pode ser colhida em intervalos de dois ou quatro anos, sem perda do valor nutritivo (FARIAS *et al.*, 1989).

O rendimento de forragem por cada corte é muito variável com a variedade, tratos culturais, frequência de colheita, etc. Resultados obtidos em Caruaru e Arcoverde – PE, com população de 40 mil plantas ha⁻¹, apresentaram produção de 320 t MV ha⁻¹ dois anos após o plantio. Com população de 20 mil plantas (1,0 x 0,5 m), a produção foi de 240 t MV ha⁻¹ e, com 5 mil (2,0 x 1,0 m), de 104 t MV ha⁻¹, a cada dois anos. Em cultivo com fileiras duplas de 3,0 x 1,0 x 0,5 m, consorciada com sorgo, a produção de palma foi de 100 t MV ha⁻¹ ano⁻¹. Além disso, nesse sistema foram obtidas produções de 1,3 e 2,1 t MS ha⁻¹ ano⁻¹ de grãos e restolhos de sorgo, respectivamente.

Vale ressaltar que nos plantios em consórcio ocorre uma redução das culturas consorciadas, em relação ao cultivo isolado, mas, por outro lado, ocorre ganho no índice de produtividade da terra (FARIAS *et al.*, 1986). Os sistemas de plantio nos espaçamentos 2,0 x 1,0 m e 3,0 x 1,0 x 0,5 m permitem colheitas a cada quatro anos, com produções duas vezes superiores às colheitas a cada dois anos, quando são conservados apenas os artigos primários (FARIAS *et al.*, 1989).

Em colheitas anuais, com a cultivar miúda, tem-se obtido uma produção média de 10,6 t MS ha⁻¹ ano⁻¹ e 77,8 t MV ha⁻¹ ano⁻¹, adubada com 20 t de esterco de curral ha⁻¹ ano⁻¹ e com população de 20 mil plantas ha⁻¹. Esperam-se produções maiores nas colheitas subsequentes, devido a um maior número de artigos primários ou secundários distribuídos nas plantas (SANTOS *et al.*, 1998a). A palma, após a colheita, pode ser utilizada de imediato ou mantida à sombra por até 16 dias (SANTOS *et al.*, 1998b).

Quanto às práticas de cultivo de novas variedades, resultados preliminares para a palma orelha de elefante mexicana revelaram efeito significativo para a produção de matéria seca entre diferentes populações (6.945; 13.889; 27.778; e 55.556 plantas ha⁻¹), quando se preservou apenas o cladódio mãe. A produtividade aumentou linearmente com o aumento da população de plantas, alcançando 20,8 t MS ha⁻¹ no primeiro ano de crescimento, em Arcoverde, PE. A produtividade de massa seca diferiu entre intensidades de colheita (preservação do cladódio mãe x preservação dos cladódios primários) apenas para a população de 55.556 plantas ha⁻¹, que foi 56,5% maior quando apenas o cladódio mãe foi mantido (SANTOS *et al.*, 2013).

Normalmente, a colheita ocorre a cada dois anos, mas, dependendo do sistema de cultivo, pode ser realizada anualmente. SUASSUNA (2008) considera que a colheita anual, em detrimento de períodos maiores, é importante no controle de pragas e doenças que venham a ocorrer na cultura nesse período.

11 VALOR NUTRITIVO E UTILIZAÇÃO

André Pereira Freire Ferraz, Doutorando PDIZ-UFRPE

Mércia Virginia Ferreira dos Santos, Professora da UFRPE-DZ, bolsista do CNPq

Alexandre Carneiro Leão de Mello, Professor da UFRPE-DZ, bolsista do CNPq

A formação de uma reserva estratégica de alimentos para suplementação dos rebanhos nas épocas críticas deve ser uma prática comum entre os pecuaristas do semiárido. A utilização da palma, além de proporcionar alimento verde, supre grande parte das necessidades de água dos animais na época de escassez.

Considerando um cultivo adensado de palma com produção de 400 t de matéria verde por hectare e teor de água na palma de 90%, um hectare da cultura pode fornecer em torno de 360.000 litros de água ao rebanho (CÂNDIDO *et al.*, 2013). Nesse contexto, LIMA *et al.* (2003) verificaram que a substituição do milho por palma forrageira cv. Gigante reduziu a ingestão de água por vacas mestiças leiteiras 5/8 Holando-Zebu. Já MENGISTU *et al.* (2007) constataram que o aumento da escassez de água fez com que caprinos aumentassem o consumo de palma forrageira.

O valor nutritivo da maioria das variedades de palma forrageira demonstra se tratar de uma excelente fonte de alimento. É rica em carboidratos não fibrosos e nutrientes digestíveis totais (MELO *et al.*, 2003). Por outro lado, apresenta baixos teores de fibra em detergente neutro e proteína e, por isso, recomenda-se associá-la a uma fonte de fibra de alta efetividade e de proteína, para a manutenção das condições normais do rúmen (SILVA & ANDRADE, 2013). A palma apresenta alto percentual de matéria orgânica (de 81,6 a 86,8% da MS), assim como alta digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (de 69,5 a 82,1%) (GUEVARA *et al.*, 2004).

Os baixos teores de matéria seca podem reduzir a ingestão de alimento pelos animais, porém, a palma é altamente palatável. SIROHI *et al.* (1997) verificaram maior preferência de ovinos pela palma em relação aos fenos de capim buffel (*Cenchrus ciliaris* L.) e sorgo (*Sorghum halepense* (L.) Pers.) e que a associação da palma com outras fontes de volumosos podem manter os animais em épocas de escassez de outras plantas forrageiras.

Para LE HOUÉROU (1996), em termos de matéria fresca, o consumo diário de palma forrageira (*Opuntia*) por bovinos e pequenos ruminantes não deve exceder 10% do peso vivo. O autor sugere que seja adicionada à palma uma quantidade de volumoso em base seca (ex. palhada, feno, pasto) correspondente a, aproximadamente, 1% do peso vivo dos animais, o que resulta em fornecer uma ração com teor de MS mínimo de 25 a 30% (LE HOUÉROU, 1996).

ABREU FILHO *et al.* (2015) observaram que a palma forrageira cv. miúda pode participar com valores em torno de 60% da dieta de novilhos em pastejo, enquanto que LINS *et al.* (2016) verificaram que essa mesma cultivar pode substituir o farelo de trigo na dieta de ovinos em até 63%. Já AMARO (2013) encontrou que a cv. miúda pode ser utilizada em substituição ao feno de capim Tifton 85, com ponto de substituição máxima média de 50% para os consumos de nutrientes, sem alterar a digestibilidade da matéria seca.

No semiárido nordestino, SOUZA *et al.* (2010) concluíram que a estratégia alimentar de misturar a palma aos demais ingredientes da dieta melhorou o consumo de fibra e aumentou o consumo efetivo dos nutrientes por ovelhas nativas. VIEIRA *et al.* (2008), por sua vez, avaliaram níveis de inclusão do feno de Tifton (50, 150, 250, 350 e 450 g kg⁻¹ de MS) em dietas à base palma forrageira (*Opuntia*) para caprinos e verificaram que, para maximizar o consumo de palma forrageira, foi necessário o mínimo de 150 g kg⁻¹ de MS de feno de Tifton na dieta.

O consumo de matéria seca também pode ser influenciado por características morfológicas das plantas, como a presença de espinhos. Em Sertânia, PE, CAVALCANTI *et al.* (2008) verificaram redução no consumo de matéria seca por caprinos e ovinos, quando a dieta continha a variedade de palma forrageira orelha de elefante africana, que apresenta elevada quantidade de espinhos (~24 por cladódio). Nesse contexto, MCMILLAN *et al.* (2002) removeram os espinhos da palma através de queima e compararam seu consumo

com outra espécie naturalmente sem espinhos e o consumo de matéria seca por caprinos não diferiu entre as espécies.

Ressalta-se, no entanto, que mesmo com a presença de espinhos, é preciso considerar que a orelha de elefante africana é um clone rústico, menos exigente em fertilidade do solo e resistente à cochonilha do carmim (CAVALCANTI *et al.*, 2008). Dessa forma, uma das linhas do Programa de Melhoramento genético da palma do convênio IPA/UFRPE trata-se da obtenção de variedades inermes desse clone.

Quanto ao uso, visando maior eficiência de utilização da forragem produzida, normalmente não se recomenda o pastejo direto sobre a palma, devido à quebra e pisoteio dos mesmos (SANTOS *et al.*, 2005). Melhorias no manejo do pastejo, visando a redução dessas perdas, devem ser objetivadas, visto que o custo de colheita da palma é bastante elevado.

A palma normalmente é fornecida picada e em comedouros, que tanto podem ser móveis (Figuras 14a e 14b), como fixos (Figura 15), mas também pode ser fornecida diretamente no campo, em renques sobre o solo.

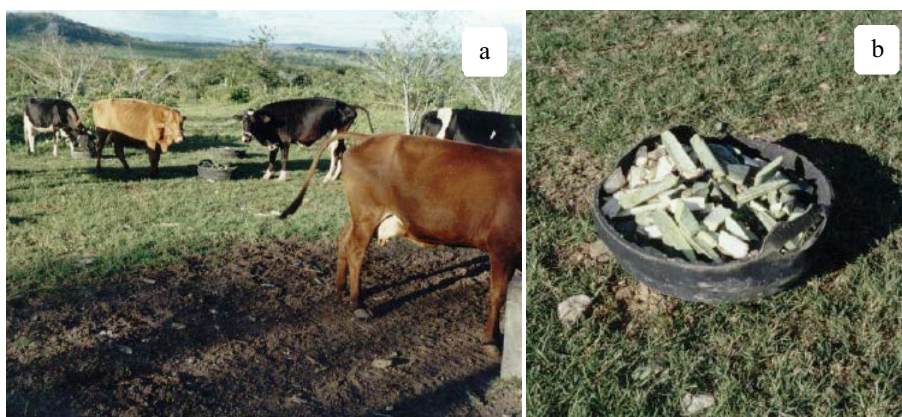


Figura 14. Bovinos consumindo palma no campo em comedouros de pneu (a e b)



Figura 15. Bovinos recebendo palma e capim elefante no cocho.

Em trabalho conduzido em Sertânia-PE, MORAES (2012) avaliou o desempenho de ovinos alimentados com alguns genótipos de palma resistentes a cochonilha do carmim (SANTOS *et al.*, 2013) e não observou diferença entre as variedades de palma testadas (Tabela 5). Esse é um resultado promissor, já que permitirá ao produtor a escolha de qual variedade utilizar, de acordo com outras características da planta, como produtividade, resistência às cochonilhas, menor exigência quanto às características edafoclimáticas, etc.

Tabela 5. Desempenho de ovinos em função de dietas contendo diferentes genótipos de palma forrageira, Sertânia-PE

Caracteres avaliados	Variedade de palma forrageira				CV (%)
	*OEM	IPA Sertânia	F21	Miúda	
Peso vivo inicial (kg)	20,60 a	21,60 a	21,60 a	20,40 a	4,8
Peso vivo final (kg)	28,80 a	28,90 a	28,00 a	26,00 a	9,4
Ganho de peso total (kg)	5,20 a	7,20 a	6,60 a	5,60 a	41,6
Ganho de peso diário (g/dia)	74,30 a	103,60 a	95,20 a	80,50 a	41,6
Peso corporal médio (kg)	23,20 a	25,25 a	24,71 a	23,20 a	6,0
**RQC (%)	50,70 a	53,20 a	51,80 a	53,70 a	7,8

*Orelha de elefante mexicana; **Rendimento de carcaça quente; Médias seguidas de letras distintas nas linhas diferem ($P < 0,05$) pelo teste de Tukey. Fonte: MORAES (2012).

SANTOS (2012) constatou diferenças não significativas quanto ao peso final (19,17 kg), ganho total (2,24 kg) e ganho diário (137,5 g dia⁻¹) de ovinos alimentados com dietas contendo diferentes variedades de palma forrageira (orelhas de elefante mexicana e africana, IPA Sertânia, F24, miúda e clone IPA-20). No entanto, a eficiência da energia para ganho de peso foi de 5,3 g de NDT g⁻¹ de ganho para o clone IPA-20, considerado o pior valor entre clones, sendo que não se observou diferença significativa entre os demais clones, com média de 3,24 g de NDT g⁻¹ de ganho. Por sua vez, ROCHA FILHO (2012), em Arcoverde-PE, avaliou o efeito de genótipos de palma forrageira resistentes à cochonilha do carmim (miúda, IPA Sertânia e orelha de elefante mexicana) sobre o consumo e digestibilidade da matéria seca, produção e composição do leite, comparado aos efeitos da palma Gigante em dietas para vacas em lactação (Tabela 6). De modo geral, houve pouca influência dos genótipos nos caracteres avaliados, podendo-se destacar o clone miúda e IPA Sertânia em relação ao cv. gigante.

Tabela 6. Produção e composição do leite, consumo e digestibilidade da matéria seca de acordo com o genótipo de palma forrageira utilizado na alimentação de vacas Girolando, Arcoverde-PE.

Caracteres avaliados	Variedade de palma forrageira				EPM
	Gigante	Miúda	IPA Sertânia	OEM	
Produção de leite (kg dia ⁻¹)	13,6	13,5	12,9*	12,7*	0,095
Leite (4% de gordura) (kg dia ⁻¹)	14,0	14,1	13,4	13,0*	0,129
Gordura (%)	4,23	4,30	4,30	4,20	0,040
Proteína (%)	3,31	3,33	3,21	3,17*	0,019
Consumo de MS (kg dia ⁻¹)	13,1	15,0*	13,6	12,1	0,175
Consumo de MS (%PV)	2,61	3,01*	2,81*	2,48	0,025
Digestibilidade da MS (%)	58,2	66,7*	65,2*	60,8	0,007

OEM: orelha de elefante mexicana; EPM: Erro padrão da média. *Médias diferem significativamente daquelas do tratamento "Gigante" (teste de Dunnett; $P < 0,05$).

Fonte: adaptado de ROCHA FILHO (2012).

A palma miúda foi o genótipo resistente à cochonilha do carmim mais indicado para a inclusão em dietas para vacas em lactação em substituição à palma gigante. Adicionalmente, os genótipos IPA Sertânia e orelha de elefante mexicana apresentaram desempenhos satisfatórios e podem vir a ser recomendadas em situações em que outros fatores sejam considerados, como aqueles relativos ao desempenho agrônomo, tendo em vista que a cv. miúda tem sido mais exigente quanto às características edafoclimáticas. A orelha de elefante mexicana também demonstrou potencial em atribuir características desejáveis ao perfil de ácidos graxos do leite, o que pode representar um campo aberto para pesquisas futuras (Rocha Filho, 2012).



12 RECOMENDAÇÕES GERAIS

Mario de Andrade Lira, Pesquisador do IPA, bolsista do CNPq
Djalma Cordeiro dos Santos, Pesquisador do IPA

O IPA e a UFRPE vêm realizando pesquisas com palma forrageira desde a década de 50. Ao longo do tempo, houve considerável ganho de produtividade desta forrageira, bem como foram acumulados resultados satisfatórios nas áreas de melhoramento genético, espaçamento, adubação, tratos culturais, consorciação, frequências e intensidades de corte e alimentação animal, visando à produção de carne e leite. Algumas considerações importantes resultantes dessas pesquisas podem ser assim enumeradas:

»» Existem inseticidas comerciais registrados para utilização na palma forrageira para controlar a cochonilha do carmim, porém, os custos econômicos e ambientais sempre devem ser considerados quando da decisão de implementar essa medida de controle. Ainda são escassos os trabalhos que avaliaram a eficiência desses produtos, e tão pouco a sua viabilidade econômica e a ação sobre os inimigos naturais da praga. Nesse contexto, ressalta-se a importância dos clones resistentes ao inseto;

»» Os clones orelha de elefante mexicana, IPA Sertânia e F21 apresentam elevado potencial de utilização na alimentação animal em Pernambuco. No sertão do estado, em cultivos de dois anos, os clones orelha de elefante mexicana e IPA Sertânia tem demonstrado produtividades em torno de 160 t MV ha⁻¹ (15 t MS ha⁻¹) e 124 t MV ha⁻¹ (11 t MS ha⁻¹), respectivamente, em condições de sequeiro. Além disso, trabalhos realizados em Sertânia, Arcoverde e São Bento do Una - PE, têm evidenciado que a orelha de elefante mexicana (*Opuntia*) é resistente à cochonilha do carmim, porém, susceptível à cochonilha de escama, enquanto a IPA Sertânia (*Nopalea*) tem sido resistente a ambos os insetos;

»» O emprego da adubação orgânica (20 a 30 t ha⁻¹ de esterco de curral curtido) ou mineral (de acordo com análise de solo) e de um espaçamento adequado podem propiciar aumentos de mais de 100% na produção de forragem;

»» A palma miúda, cultivada no espaçamento de 1,0 x 0,5 m e adubada com 20 t ha⁻¹ de esterco bovino, é capaz de produzir 75 t MV ha⁻¹ ano⁻¹, o que corresponde a 9,4 t MS ha⁻¹ ano⁻¹. Esta cultivar é mais exigente quanto aos tratos culturais e demais condições ambientais, porém, apresenta maiores teores de matéria seca e carboidratos solúveis, além de maior digestibilidade da forragem;

»» Os tratos culturais do palmal, por meio do roço ou capina, são essenciais para se obter aumentos de produtividade em torno de 100%. Vale ressaltar que no plantio adensado, observou-se que herbicidas de pré-emergência foram eficientes no controle de plantas daninhas sem causar efeitos fitotóxicos na cultura da palma. No entanto, passados anos, ainda não há herbicidas devidamente registrados pelo Ministério da Agricultura para a palma forrageira;

»» A frequência de colheita de quatro anos do palmal plantado em espaçamentos de dois ou mais metros entre filas, deve ser considerada uma importante estratégia de convívio com o Semiárido, pois a palma acumula a produção com persistência do valor nutritivo. Em adição, o consórcio com outras culturas, alimentícias ou industriais, é uma técnica importante de complementação de renda na agricultura familiar, notadamente no período chuvoso do ano, sem que isso comprometa a produção de forragem oriunda da palma forrageira;

»» A palma, depois de colhida, pode ser armazenada à sombra por um período de até 16 dias, sem perda significativa do valor nutritivo e comprometimento da produção de leite, o que pode representar uma redução dos custos com colheita e transporte;

»» A palma pode participar em até 60% da matéria seca da dieta de bovinos, caprinos e ovinos, porém deve ser fornecida misturada a fontes de fibra (fenos, silagens, palhada, bagaço de cana de açúcar, pastejo) e proteína;

»» O plantio da palma em filas duplas, nos espaçamentos de 3,0 x 1,0 x 0,5 m ou 7,0 x 1,0 x 0,5 m, permite a consorciação com milho, feijão, algodão e outras culturas, diminuindo os custos com tratos culturais e promovendo maior produtividade da terra e economicidade das culturas;

»» A preferência e a disponibilidade de capital do produtor são fatores decisivos na escolha do sistema de cultivo. Porém, em qualquer sistema utilizado, a cultura deve ser adubada e receber os tratos culturais adequados.

BIBLIOGRAFIA

ABREU FILHO, G.; SILVA, R. R.; SILVA, F. F.; CARVALHO, G. G. P.; PEREIRA, M. M. S.; MENDES, F. B. L.; BASTOS, E. S.; SANTOS, M. C.; CARVALHO, V. M.; LINS, T. O. J. D. Impact increasing levels of spineless-cactus meal on the ingestive behavior of grazing steers. *Semina: Ciências Agrárias*, v.36, n.6, suplemento 2, p.4457-4468, 2015.

ALBUQUERQUE, S. G.; RAO, M. R. Espaçamento da palma forrageira em consórcio com sorgo e feijão de corda no sertão de Pernambuco. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.26, n.4, p.645-650, 1997.

ALBUQUERQUE, S. G.; SANTOS, D. C. Palma-forrageira. In: KILL, L. H. P.; MENEZES, E. A. (Eds.). *Espécies vegetais exóticas com potencialidades para o Semi-árido brasileiro*. – Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. p.91-127.

ALMEIDA, E. S. Diagnóstico da pecuária leiteira dos municípios de Batalha, Major Izidoro e Craíbas do Estado de Alagoas. Rio Largo, UFAL, 2012. 64p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Alagoas. Centro de Ciências Agrárias, Rio Largo, 2012.

ALVES, R. N.; FARIAS, I.; MENEZES, R. S. C.; LIRA, M. A.; SANTOS, D. C. Produção de forragem pela palma após 19 anos sob diferentes intensidades de corte e espaçamentos. *Revista Caatinga*, v.20, n.4, p.38-44, 2007.

AMARO, L. P. A. Substituição do feno de Tifton pela palma forrageira na alimentação de ovinos. 2013. 62p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2013.

ANDERSON, E. F. *The cactus family*. Portland, Oregon: Timber Press, 2001. 776p.

ARACAJU. Secretaria de Estado da Comunicação Social. Cohidro elimina pragas em plantação de palma forrageira. Governo de Sergipe, Agência Sergipe de Notícias, 2011. Disponível em: <<http://www.agencia.se.gov.br/noticias/agricultura/cohidro-elimina-pragas-em-plantacao-de-palma-forrageira>>. Acesso em: 15 fev. 2016.

ARAÚJO, L. F.; OLIVEIRA, L. S. C.; PERAZZO NETO, A.; ALSINA, O. L. S.; SILVA, F. L. H. Equilíbrio higroscópico da palma forrageira: Relação com a umidade ótima para fermentação sólida. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.9, n.3, p.379-

ARRUDA, G. P. de. Aspectos etológicos da cochonilha da “palma forrageira” *Diaspisechinocacti* (Bouché, 1833) (Homoptera, Diaspididae). 1983. 122p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 1983.

ASSIS, J. G. A.; RESENDE, S. V.; BELLINTANI, M. V.; COELHO, P. J. A.; CORRREIA, D.; MARCHI, M. N. G.; CRUZ, B. M.; NAHOUM, P. I. V.; MENEZES, M. O. T.; MEIADO, M. V. Conservação ex situ. In: SILVA, S. R.; ZAPPI, D.; TAYLOR, N.; MACHADO, M. (Orgs.). Plano de ação nacional para a conservação das Cactáceas. Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade-ICMBIO, 2011. p.44-54. (Série Espécies Ameaçadas, 24).

BERNARDO, S.; SOARES, A. A.; MANTOVANI, E. C. Manual de irrigação. 8.ed. Viçosa, MG: Editora da Universidade Federal de Viçosa, 2008. 625p.

BEZERRA, B. G.; ARAÚJO, J. S.; PEREIRA, D. D.; LAURENTINO, G. Q.; SILVA, L. L. Zoneamento agroclimático da palma forrageira (*Opuntia* sp.) para o estado da Paraíba. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.18, n.7, p.755–761, 2014.

BEZERRA, S. A. F.; SILVA, T. G. F.; SOUZA, L. S. B.; MOURA, M. S. B.; MORAIS, J. E. F.; DINIZ, W. J. S.; QUEIROZ, M. G. Demanda hídrica bruta da palma forrageira em cenários futuros de mudanças climáticas no estado de Pernambuco. Revista Brasileira de Geografia Física, v.8, n.6, p.1628-1643, 2015.

BNB – BANCO DO NORDESTE DO BRASIL. Notas sôbre a cultura da palma forrageira no Nordeste. Fortaleza, 1959. 48 p. Disponível em: <<https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta/busca?b=ad&id=956715&biblioteca=vazio&busca=Notas%20s%C3%B4bre%20a%20cultura%20da%20palma%20forrageira%20no%20Nordeste&qFacets=Notas%20s%C3%B4bre%20a%20cultura%20da%20palma%20forrageira%20no%20Nordeste&sort=&paginaAtual=1>>.

BORBA, M. A. P.; SILVA, D. S.; ANDRADE, A. P. A palma no Nordeste e seu uso na alimentação animal. In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 5.; SIMPÓSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 11.; SIMPÓSIO SERGIPANO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 1., 2008, Aracaju. Anais...Aracaju: Sociedade Nordestina de Produção Animal/ Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2008. 13p. Disponível em: <<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/894675>>.

CÂNDIDO, M. J. D.; GOMES, G. M. F.; LOPES, M. N.; XIMENES, L. J. F. Cultivo de palma forrageira para mitigar a escassez de forragem em regiões semiáridas. Fortaleza: Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste-ETENE - Banco do Nordeste do Brasil. Informe Rural, ano 7, n.3, 2013. 7p.

CANTARUTTI, R. B.; BARROS, N. F.; MARTINEZ, H. E. P.; NOVAIS, R. F. Avaliação da fertilidade do solo e recomendação de fertilizantes. In: NOVAIS, R. F.; ALVAREZ V., V. H.; BARROS, N. F.; FONTES, R. L. F.; CANTARUTTI, R. B.; NEVES, J. C. L. (Eds.). Fertilidade do solo. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007. p.769-850.

CANTWELL, M. Manejo pós-colheita de frutas e verdura de palma forrageira. In: BARBERA, G.; INGLESE, P.; PIMIENTA-BARRIOS, E. (Ed.). Agroecologia, cultivo e usos da palma forrageira. João Pessoa: FAO/ SEBRAE/PB, 2001. p.123-139.

CAVALCANTI, M. C. A.; BATISTA, A. M. V.; GUIM, A.; LIRA, M. A.; RIBEIRO, V. L.; RIBEIRO NETO, A. C. Consumo e comportamento ingestivo de caprinos e ovinos alimentados com palma gigante (*Opuntia ficus-indica* Mill) e palma orelha-de-elefante (*Opuntia* sp.). Acta Scientiarum, Animal Sciences, v.30, n.2, p.173-179, 2008.

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: Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária-IPA, 2001. 2p. (IPA. IPA Responde, 39).

CLAASSENS, A. S.; WESSELS, A. B. The fertilizer requirements of cactus pear (*Opuntia ficus-indica*) under summer rainfall conditions in South Africa. *Acta Horticulturae*, v.438, p.83-96, 1997.

DONATO, P. E. R.; PIRES, A. J. V.; DONATO, S. L. R.; SILVA, J. A.; AQUINO, A. A. Valor nutritivo da palma forrageira 'Gigante' cultivada sob diferentes espaçamentos e doses de esterco bovino. *Revista Caatinga*, v.27, n.1, p.163-172, 2014.

DUBEUX JR, J. C. B.; SANTOS, M. V. F. Exigências nutricionais da palma forrageira. In: MENEZES, R. S. C.; SIMÕES, D. A.; SAMPAIO, E. V. S. B. (Eds.). *A palma no Nordeste do Brasil: conhecimento atual e novas perspectivas de uso*. Recife: Editora Universitária da UFPE, 2005. p.105-127.

FARIAS, I.; FERNANDES, A. P. M.; LIMA, M. A.; SANTOS, D. C.; FRANÇA, M. P. Cultivo de palma forrageira em Pernambuco. Recife: IPA, 1984. 5p. (IPA. Instruções Técnicas, 21).

FARIAS, I.; LIRA, M. A.; SANTOS, D. C. dos; FERNANDES, A. P. M.; FRANÇA, M. P. O consórcio de sorgo granífero (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) com a palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* Mill). *Caderno Omega; Série Agronomia*, Recife, v.2, p.131-45, 1986.

FARIAS, I.; LIRA, M. A.; SANTOS, D. C.; FERNANDES, A. P. M.; TAVARES FILHO, J. J.; SANTOS, M. V. F. Efeito da frequência e intensidade de corte em diferentes espaçamentos na cultura da palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* Mill), em consórcio com sorgo granífero (*Sorghum bicolor* (L.) Moench). *Pesquisa Agropecuária Pernambucana*, Recife, v.6, n. especial, p.5-11, 1989.

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

FERERES, F., SORIANO, M. A. Deficit irrigation for reducing agricultural water use. *Journal of Experimental Botany*, v.58, n.2, p.147-159, 2007.

GARCÍA, J. C.; SÁENZ, C. Use of cladodes in food products. In: *Agro-industrial utilization of cactus pear*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations - FAO, 2013. p.45-55. Disponível em: <http://www.fao.org/docrep/019/a0534e/a0534e.pdf>.

GONZÁLEZ-STUART, A. E. Prickly pear cactus ('nopal') for the treatment of type 2 diabetes mellitus. In: WATSON, R. R.; PREEDY, V. R. (Eds.). *Bioactive food as dietary interventions for diabetes*. Boston: Academic Press, 2012. p.601-607.

GRANATA, G. Doenças bióticas e abióticas. In: BARBERA, G.; INGLESE, P.; PIMENTA-BARRIOS, E. (Ed.). *Agroecologia, cultivo e usos da palma forrageira*. João Pessoa: FAO/SEBRAE/PB, 2001. p.112-122.

GRIFFITH, M. P. The origins of an important cactus crop, *Opuntia ficus-indica*(Cactaceae): new molecular evidence. *American Journal of Botany*, v.91, n.11, p.1915-1921, 2004.

GUEDES, R. S.; ALVES, E. U.; GONÇALVES, E. P.; VIANA, J. S.; MOURA, M. F. Germinação e vigor de sementes de *Opuntia ficus-indica* Mill. após tratamentos para superar a dormência. *Revista Caatinga*, Mossoró, v.22, n.4, p.20-26, 2009.

GUEVARA, J. C.; COLOMER, J. H. S.; ESTEVEZ, O. R. Nutrient content of *Opuntia* forage clones in the Mendoza plain, Argentina. *Journal of the Professional Association for Cactus Development*, v.6, p.62-77, 2004.

HOPKINS, W. G.; HÜNER, N. P. A. *Introduction to plant physiology*. 4.ed. New York: John Wiley & Sons, 2009. 528p.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Estados: Pernambuco. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?sigla=pe>>.

KIRDA, C. Deficit irrigation scheduling based on plant growth stages showing water stress tolerance. In: HENG, L. K.; MOUTONNET, P.; SMITH, M. (Eds.). *Deficit irrigation practices*. Rome: FAO/IAEA-Land and Water Development Division, 2002. p.3-10. (FAO. Water Reports, 22).

LARCHER, W. *Ecofisiologia vegetal*. São Carlos: Rima, 2004. 531p.

LE HOUÉROU, H. N. The role of cacti (*Opuntia* spp.) in erosion control, land reclamation, rehabilitation and agricultural development in the Mediterranean Basin. *Journal of Arid Environments*, v.33, p.135-159, 1996.

LEITE, M. L. M. V.; SILVA, D. S.; ANDRADE, A. P.; PEREIRA, W. E.; RAMOS, J. P. F. Caracterização da produção de palma forrageira no cariri paraibano. *Revista Caatinga*, v.27, n.2, p.192-200, 2014.

LIMA, G. F. C.; SILVA, J. G. M.; AGUIAR, E. M.; TELES, M. M. Reservas forrageiras estratégicas para a pecuária familiar no semiárido: palma, feno e silagem. Natal, RN: EMPARN, 2010. v.8, 53p.

LIMA, G. F. C.; SILVA, J. G. M.; NOBRE, F. V.; BARRETO, H. F. M. Produção estratégica de alimentos para a pecuária familiar no semiárido: alternativas para a formulação de rações na própria fazenda. Natal, RN: EMPARN, 2009. 54p. (EMPARN. Sistemas de Produção, 1).

LIMA, G. F. C.; RÊGO, M. M. T.; SILVA, J. G. M.; DANTAS, F. D. G.; SILVA, G. J. A. M.; LÔBO, R. N. B. Características morfológicas e produção de matéria verde e seca da palma forrageira cv. gigante adensada e irrigada submetida à adubação nitrogenada. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 49., 2012, Brasília – DF. Anais... Brasília: SBZ, 2012. p.1-3.

LIMA, R. M. B.; FERREIRA, M. A.; BRASIL, L. H. A.; ARAÚJO, P. R. B.; VÉRAS, A. S. C.; SANTOS, D. C.; CRUZ, M. A. O. M.; MELO, A. A. S.; OLIVEIRA, T. N.; SOUZA, I. S. Substituição do milho por palma forrageira: comportamento ingestivo de vacas mestiças em lactação. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, v.25, n.2, p.347-353, 2003.

LINS, S. E. B.; PESSOA, R. A. S.; FERREIRA, M. A.; CAMPOS, J. M. S.; SILVA, J. A. B. A.; SILVA, J. L.; SANTOS, S. A.; MELO, T. T. B. Spineless cactus as a replacement for wheatbran in sugar cane-based diets for sheep: intake, digestibility, and ruminal parameters. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.45, n.1, p.26-31, 2016.

LIRA, M. A.; SANTOS, M. V. F.; CUNHA, M. V.; MELLO, A. C. L.; FARIAS, I.; SANTOS, D. C. A palma forrageira na pecuária do semi-árido. In: GOMIDE, C. A. M.; RANGEL, J. H. A.; MUNIZ, E. N.; ALMEIDA, S. A.; SÁ, J. L.; SÁ, C. O. (Eds). Alternativas alimentares para ruminantes. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2006. p.17-33. 206 p.

MARROCOS, S. T. P.; NOVO JÚNIOR, J.; GRANGEIRO, L. C.; AMBRÓSIO, M. M. Q.; CUNHA, A. P. A. Composição química e microbiológica de biofertilizantes em diferentes tempos de decomposição. Revista Caatinga, v.25, n.4, p.34-43, 2012.

MCMILLAN, Z.; SCOTT, C. B.; TAYLOR JUNIOR.; C. A.; HUSTON, J. E. Nutritional value and intake of prickly pear by goats. Journal of Range Management, v.55, n.2, p.139-143, 2002.

MENGISTU, U.; DAHLBORN, K.; OLSSON, K. Mechanisms of water economy in lactating Ethiopian Somali goats during repeated cycles of intermittent watering. Animal, v.1, n.7, p.1009-1017, 2007.

MITCHELL, P. L. Heteroptera as vectors of plant pathogens. Neotropical Entomology, v.33, n.5, p.519-545, 2004.

MONDRAGÓN-JACOBO, C.; PIMIENTA-BARRIOS, E. Propagação. In: BARBERA, G.; INGLESE, P.; PIMIENTA-BARRIOS, E. (Ed.). Agroecologia, cultivo e usos da palma forrageira. Joao Pessoa: FAO/ SEBRAE-PB, 2001. p.65-71.

MONJAUZE, A.; LE HOUÉROU, H. N. Le role des Opuntia dans l'economie agricole Nord Africaine. Bulletin de l'Ecole Nationale Superieure d'Agriculture de Tunis, n.8-9, p.85-164, 1965.

MORAES, A. C. A. Valor nutritivo de diferentes variedades de palma forrageira resistentes à cochonilha do carmim. 2012. 68p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2012.

MOURA, M. S. B.; SOUZA, L. S. B.; SILVA, T. G. F.; SÁ, I. I. S. Zoneamento agroclimático da palma forrageira para o Estado de Pernambuco. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2011. 26p. (Embrapa Semiárido. Documentos, 242).

NEAL, J. S.; FULKERSON, W. J.; SUTTON, B. G. Differences in water use efficiency among perennial forages used by the dairy industry under optimum and deficit irrigation. Irrigation Science, v.29, n.3, p.213-232, 2011.

NERD, A.; KARADI, A.; MIZRAHI, Y. Salt tolerance of prickly pear cactus (*Opuntia ficus-indica*). Plant and Soil, v.137, p.201-207, 1991.

NERD, A.; DUMOUTIER, M.; MIZRAHI, Y. Properties and postharvest behavior of the vegetable cactus *Nopalea cochenillifera*. Post Harvest Biology and Technology, v.10, p.135-143, 1997.

NEVES, A. L. A.; PEREIRA, L. G. R.; SANTOS, R. D. Manejo nutricional de vacas em lactação. In: CARVALHO, G. R.; CARNEIRO, A. V.; YAMAGUCHI, L. C. T.; MARTINS, P. C.; HOTT, M. C.; REIS FILHO, R. J. C.; OLIVEIRA, M. A. (Eds.). Competitividade da cadeia produtiva do leite em Pernambuco. Juiz de Fora, MG: Embrapa Gado de Leite, 2009. p.185-203.

NOBEL, P. S. Environmental biology. In: BARBERA, G.; INGLESE, P.; PIMIENTA-BARRIOS, E. Agro-ecology, cultivation and uses of cactus pear. Rome: FAO, 1995. p.36-48. (FAO. Plant Production and Protection, 132).

NOBEL, P. S. Physicochemical and environmental plant physiology. 3.ed. Burlington: Academic Press, 2005. 567p.

NOBEL, P. S. Remarkable agaves and cacti. New York: Oxford University Press, 1994. 166p.

OLIVEIRA JÚNIOR, S.; BARREIRO NETO, M.; RAMOS, J. P. F.; LEITE, M. L. M. V.; BRITO, E. A.; NASCIMENTO, J. P. Crescimento vegetativo da palma forrageira (*Opuntia ficus-indica*) em função do espaçamento no Semiárido paraibano. *Revista Tecnologia & Ciência Agropecuária*, v.3, n.1, p.7-12, 2009.

PÉREZ-CACHO, M. P. R.; GALÁN-SOLDEVILLA, H.; GARCÍA, J. C.; MONTES, A. H. Sensory characterisation of nopalitos (*Opuntia* spp.). *Food Research International*, v.39, p.285-293, 2006.

PORTO, E. R.; SILVA, A. S.; BRITO, L. T. L. Conservação e uso racional de água na agricultura dependente de chuvas. In: MEDEIROS, S. S.; GHEYI, H. R.; GALVÃO, C. O.; PAZ, V. P. S. (Eds.). *Recursos hídricos em regiões áridas e semiáridas*. Campina Grande, PB: Instituto Nacional do Semiárido-INSA, 2011. p.59-85.

RIBEIRO, M. R.; SAMPAIO, E. V. S. B.; GALINDO, I. C. L. Os solos e o processo de desertificação no semi-árido brasileiro. In: RIBEIRO, M. R.; NASCIMENTO, C. W. A.; RIBEIRO FILHO, M. R.; CANTALICE, J. R. B. (Eds.). *Tópicos em ciência do solo*. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2009. v.6, p.413-459.

ROCHA FILHO, R. R. Palma gigante e genótipos resistentes à cochonilha do carmim em dietas para ruminantes. 2012. 74p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2012.

RODRIGUEZ-FELIX, A.; CANTWELL, M. Developmental changes in the composition and quality of prickly pear cactus cladodes (nopalitos). *Plant Foods for Human Nutrition*, v.38, p.83-93, 1988.

RÖMHELD, V. Diagnosis of deficiency and toxicity of nutrients. In: MARSCHNER, P. (Ed.). *Marschner's mineral nutrition of higher plants*, 3.ed. London: Academic Press, 2012. p.299-312. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/book/9780123849052>>.

RUSSELL, C. E. Estabilización de la productividad en regiones semiáridas: el caso de un sistema silvopastoril cactus/leguminosas. *Interciencia*, v.15, p.272-277, 1990.

NOBEL, P. S. Remarkable agaves and cacti. New York: Oxford University Press, 1994. 166p.

OLIVEIRA JÚNIOR, S.; BARREIRO NETO, M.; RAMOS, J. P. F.; LEITE, M. L. M. V.; BRITO, E. A.; NASCIMENTO, J. P. Crescimento vegetativo da palma forrageira (*Opuntia ficus-indica*) em função do espaçamento no Semiárido paraibano. *Revista Tecnologia & Ciência Agropecuária*, v.3, n.1, p.7-12, 2009.

PÉREZ-CACHO, M. P. R.; GALÁN-SOLDEVILLA, H.; GARCÍA, J. C.; MONTES, A. H. Sensory characterisation of nopalitos (*Opuntia* spp.). *Food Research International*, v.39, p.285-293, 2006.

PORTO, E. R.; SILVA, A. S.; BRITO, L. T. L. Conservação e uso racional de água na agricultura dependente de chuvas. In: MEDEIROS, S. S.; GHEYI, H. R.; GALVÃO, C. O.; PAZ, V. P. S. (Eds.). *Recursos hídricos em regiões áridas e semiáridas*. Campina Grande, PB: Instituto Nacional do Semiárido-INSA, 2011. p.59-85.

RIBEIRO, M. R.; SAMPAIO, E. V. S. B.; GALINDO, I. C. L. Os solos e o processo de desertificação no semi-árido brasileiro. In: RIBEIRO, M. R.; NASCIMENTO, C. W. A.; RIBEIRO FILHO, M. R.; CANTALICE, J. R. B. (Eds.). *Tópicos em ciência do solo*. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2009. v.6, p.413-459.

ROCHA FILHO, R. R. Palma gigante e genótipos resistentes à cochonilha do carmim em dietas para ruminantes. 2012. 74p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2012.

RODRIGUEZ-FELIX, A.; CANTWELL, M. Developmental changes in the composition and quality of prickly pear cactus cladodes (nopalitos). *Plant Foods for Human Nutrition*, v.38, p.83-93, 1988.

RÖMHELD, V. Diagnosis of deficiency and toxicity of nutrients. In: MARSCHNER, P. (Ed.). *Marschner's mineral nutrition of higher plants*, 3.ed. London: Academic Press, 2012. p.299-312. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/book/9780123849052>>.

RUSSELL, C. E. Estabilización de la productividad en regiones semiáridas: el caso de un sistema silvopastoril cactus/leguminosas. *Interciencia*, v.15, p.272-277, 1990.

SÁENZ, C. Opuntias as a natural resource. In: *Agro-industrial utilization of cactus pear*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations - FAO, 2013. p.1-5. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/019/a0534e/a0534e.pdf>>.

SÁENZ-HERNÁNDEZ, C.; CORRALES-GARCÍA, J.; AQUINO-PÉREZ, G. Nopalitos, mucilage, fiber and cochineal. In: NOBEL, P. S. (Ed.). *Cacti: biology and uses*. Berkeley, Los Angeles, University of California Press, 2002. p.211-234.

SALES, A. T. Sistemas de produção de nopalforrajero em Brasil. *Revista Salud Pública y Nutrición, Edición Especial*, n.5, p.57-69, 2010.

SANTOS, A. O. A. Utilização de nutrientes, parâmetros de fermentação ruminal, comportamento ingestivo e preferencial de ovinos recebendo dietas a base de palma forrageira. 2012. 80p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2012.

SANTOS, D. C.; FARIAS, I.; LIRA, M. A.; FERNANDES, A. P. M.; FREITAS, E. V.; MOREIRO, J. A. Produção e composição química da palma forrageira c.v. "Gigante" (*Opuntia ficus-indica* Mill) sob adubação e calagem no Agreste de Pernambuco. *Pesquisa Agropecuária Pernambucana*, Recife, v.9, n. especial, p.69-78, 1996.

SANTOS, D. C.; FARIAS, I.; NASCIMENTO, M. M. A.; LIRA, M. A.; TABOSA, J. N. Estimativas de parâmetros genéticos em clones de palma forrageira *Opuntia ficus-indica* Mill e *Nopalea cochenillifera* Salm-Dyck. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.29, n.12, p.1947-1957, 1994.

SANTOS, D. C.; LIRA, M. A.; DUBEUX JÚNIOR, J. C. B.; SANTOS, M. V. F.; MELLO, A. C. L. Palma forrageira. In: CAVALCANTI, F. J. A. (Coord.). *Recomendações de adubação para o estado de Pernambuco: 2ª aproximação*. 3.ed. Recife: Instituto Agrônomo de Pernambuco – IPA, 2008a. p.178.

SANTOS, D. C.; LIRA, M. A.; SILVA, M. C.; CUNHA, M. V.; FARIAS, I.; COSTA, A.F.; PEREIRA, V.L.A.; DUBEUX JÚNIOR., J. C. B. Características agrônômicas de clones de palma resistentes a cochonilha do carmim em Pernambuco. In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 5., 2008, Aracajú. *Anais... Aracajú: SNPA, 2008b*. p.1-4.

SANTOS, D. C.; SILVA, M. C.; BUBEUX JÚNIOR, J. C. B.; LIRA, M. A.; SILVA, R. M. Estratégias para uso de cactáceas em zonas semiáridas: novas cultivares e uso sustentável das espécies nativas. *Revista Científica de Produção Animal*, v. 15, n.2, p.111-121, 2013.

SANTOS, D. C.; SANTOS, M. V. F.; FARIAS, I.; LIRA, M. A.; DIAS, F. M.; SANTOS, V. F. Adensamento e frequência de cortes em cultivares de palma forrageira (*Opuntia* e *Nopalea*). In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 25., 1998, Botucatu, SP. Anais... Botucatu: SBZ, 1998a. p.512-514.

SANTOS, M. V. F.; FARIAS, I.; LIRA, M. A.; NASCIMENTO, M. M. A.; SANTOS, D. C.; TAVARES FILHO, J. J. Colheita da palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* Mill) cv. gigante sobre o desempenho de vacas em lactação. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.27, n.1, p.33-39, 1998b.

SANTOS, M. V. F.; FERREIRA, M. A.; BATISTA, A. M. V. Valor nutritivo e utilização da palma forrageira na alimentação de ruminantes. In: MENEZES, R. S. C.; SIMÕES, D. A.; SAMPAIO, E. V. S. B. (Eds.). *A palma no Nordeste do Brasil: conhecimento atual e novas perspectivas de uso*. Recife: Editora Universitária da UFPE, 2005, p.143-162.

SANTOS, M. V. F.; LIRA, M. A.; DUBEUX JÚNIOR; FERREIRA, M. A.; CUNHA, M. V. Palma forrageira. In: FONSECA, D. M.; MARTUSCELLO, J. A. (Eds.). *Plantas forrageiras*. Viçosa, MG: Editora da Universidade Federal de Viçosa, 2010. p.459-493.

SARAIVA, F. M. Desenvolvimento e acúmulo de nutrientes de palma forrageira (*Nopalea*) em diferentes sistemas de cultivo. 2014. 104p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2014.

SILVA, D. M. P. Ocorrência de Calloenesis sobre a cochonilha em Alagoas. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.25, n.2, p.281-282. 1990.

SILVA, D. S.; ANDRADE, A. P. A Caatinga como suporte forrageiro. In: REIS, R. A.; BERNARDES, T. F.; SIQUEIRA, G. R. (Eds.). *Forragicultura: ciência, tecnologia e gestão dos recursos forrageiros*. Jaboticabal, SP: UNESP, 2013. p.187-199.

SILVA, J. G. M.; LIMA, G. F. C.; RÊGO, M. M. T.; DANTAS, F. D. G.; GUEDES, F. X.; LÔBO, R. N. B. Características morfológicas e produção de matéria verde e seca da palma forrageira cv. miúda adensada e irrigada submetida à adubação nitrogenada. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 49., 2012, Brasília-DF. Anais... Brasília: SBZ, 2012. p.1-3.

SILVA, T. G. F.; ARAÚJO PRIMO, J. T.; SILVA, S. M. S.; MOURA, M. S. B.; SANTOS, D. C.; SILVA, M. C.; ARAÚJO, J. E. M. Indicadores de eficiência do uso da água e de nutrientes de clones de palma forrageira em condições de sequeiro no Semiárido brasileiro. *Bragantia*, v.73, n.2, p.184-191, 2014.

SILVA, T. G. F.; ARAÚJO PRIMO, J. T.; MORAIS, J. E. F.; DINIZ, W. J. S.; SOUZA, C. A. A.; SILVA, M. C. Crescimento e produtividade de clones de palma forrageira no semiárido e relações com variáveis meteorológicas. *Revista Caatinga*, v.28, n.2, p.10-18, 2015.

SIROHI, S. K.; KARIM, S. A.; MISRA, A. K. Nutrient intake and utilisation in sheep fed with prickly pear cactus. *Journal of Arid Environments*, v.36, p.161-166, 1997.

SNYMAN, H. A. A greenhouse study on root dynamics of cactus pears, *Opuntia ficusindica* and *O. robusta*. *Journal of Arid Environments*, v.65, p.529-542, 2006.

SNYMAN, H. A. Growth rate and water-use efficiency of cactus pears *Opuntia ficus-indica* and *O. robusta*. *Arid Land Research and Management*, v.27, p.337-348, 2013.

SNYMAN, H. A.; FOUCHÉ, H. J.; AVENANT, P. L.; RATSELE, C. Frost Sensitivity of *Opuntia ficus-indica* and *O. robusta* in a Semiarid Climate of South Africa. *Journal of the Professional Association for Cactus Development*, v.9, p.1-21, 2007.

SOUZA, C. M. S.; MEDEIROS, A. N.; FURTADO, D. A.; BATISTA, A. M. V.; PIMENTA FILHO, E. C.; SILVA, D. S. Desempenho de ovelhas nativas em confinamento recebendo palma-forrageira na dieta na região do semiárido nordestino. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.39, n.5, p.1146-1153, 2010.

SOUZA, T. C. Sistemas de cultivo para a palma forrageira cv. miúda (*Nopalea cochenillifera* Salm Dyck). Recife, PE: UFRPE. Tese (Doutorado em Zootecnia), Recife: UFRPE, 2015, 104p. - Universidade Federal Rural de Pernambuco.

SUASSUNA, P. A review of applied *Opuntia* forage production technologies and costs for northeastern Brazil. *Journal of the Professional Association for Cactus Development*, v.10, p.171-197, 2008.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. *Fisiologia vegetal*. – 5.ed. Porto Alegre: Artmed, 2013. 918p.

TEODORO, A. V.; PROCÓPIO, S. O.; BUENO, A. F.; NEGRISOLI JÚNIOR, A. S.; CARVALHO, H. W. L.; NEGRISOLI, C. R. C. B.; BRITO, L. F.; GUZZO, E. C. *Spodoptera cosmioides* (Walker) e *Spodoptera eridania* (Cramer) (Lepidoptera: Noctuidae): novas pragas de cultivos da região Nordeste. Aracaju, SE: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2013. 8p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Comunicado Técnico, 131).

VASCONCELOS, A. G. V.; LIRA, M. A.; CAVALCANTI, V. L. B.; SANTOS, M. V. F.; WILLADINO, L. Seleção de clones de palma forrageira resistentes à cochonilha-do-carmim (*Dactylopius* sp.). *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.38, n.5, p.827-831, 2009.

VIANA, O. J. Pastagens de cactáceas nas condições do Nordeste. *Zootecnia, Nova Odessa*, v.7, n.2, p.55-65, 1969.

VIEIRA, E. L.; BATISTA, A. M. V.; GUIM, A.; CARVALHO, F. F.; NASCIMENTO, A. C.; ARAÚJO, R. F. S.; MUSTAFA, A. F. Effects of hay inclusion on intake, in vivo nutrient utilization and ruminal fermentation of goats fed spineless cactus (*Opuntia ficus-indica* Mill) based diets. *Animal Feed Science and Technology*, v.141, p.199-208, 2008.

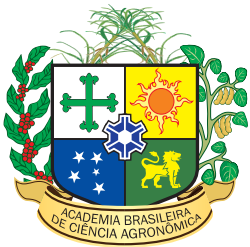
WARUMBY, J. F.; TAVARES FILHO, J. J.; SANTOS, D. C.; ARRUDA, G. P. Controle integrado da cochonilha *Diaspis echinocacti* (Homoptera, Diaspididae) que ocorre sobre a palma forrageira no Nordeste. Recife: IPA, 1993, 7p. (IPA. Comunicado Técnico, 57).

ZIMMERMANN, H.; GRANATA, G. Insect pests and diseases. In: NOBEL, P. S. (Ed.). *Cacti: biology and uses*. Berkeley, Los Angeles, London: University of California Press, 2002. p.235-254.

Realização:



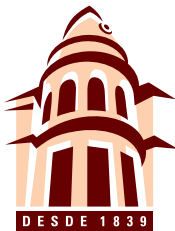
Apoio:



Academia Pernambucana de Ciência Agronômica



MEMORIAL DA ENGENHARIA EM PERNAMBUCO



ACP
ASSOCIAÇÃO COMERCIAL DE PERNAMBUCO



O Rotary busca caminhos para encarar o Semiárido Nordestino

Um engenheiro por vocação e rotariano por amor à causa de servir à humanidade tem-se revelado em copiosas ações desenvolvidas, ao lado de pesquisadores, engenheiros agrônomos, professores, estudiosos de diferentes especialidades na busca de caminhos que levem o Rotary a encarar e contornar os desafios do Semiárido Nordestino.

Trata-se de Mário de Oliveira Antonino, um veterano e dedicado rotariano, com mais de 50 anos de vinculação a esta organização internacional centenária, já tendo exercido as mais diferentes e importantes funções – inclusive a de governador do Distrito 4500, essa mesma que atualmente exerce –, culminando com a de diretor nos anos 1985/87 representando o Brasil junto ao “board” do Rotary Internacional.

Portanto, um nordestino que convive com a dura realidade desta sofrida região, inclusive por sua condição de Pecuarista, e que leva o Rotary a melhor entender e avaliar a profundidade e a grande importância dos estudos visando descobrir os caminhos para enfrentar com êxito os desafios do semiárido.

Essa dedicada vocação de servir do companheiro Mário Antonino levou-o a identificar temas e especialistas para elaborar e coordenar esses Cadernos da Série “Convivência com o Semiárido”, proporcionando a um variado universo de pesquisadores, professores, líderes empresariais, pessoas de profundos conhecimentos e vivência prática capazes de fazer avaliações e sugestões de assuntos de grande importância para o semiárido nordestino.

Mário tem mantido o firme propósito de apoiar a construção de conhecimentos, tecnologias e práticas de base agroecológica como forma de fortalecer a capacidade das populações rurais para a convivência digna e sustentável com a semiaridez, com o objetivo de combater a desertificação, enfrentar as mudanças climáticas e preservar e recuperar a biodiversidade.

Não tenho dúvidas de que esses Cadernos do Semiárido representam uma grande contribuição para nos situar nos caminhos em busca de ações permanentes de combate aos efeitos das secas, baseadas na adoção de medidas estruturantes. O ideal é que esses Cadernos não sejam apenas peças de estantes, nas que sejam divulgados e discutidos nas mais diferentes comunidades para atingir os objetivos a que se destinam.

O Rotary está muito à vontade e honrado ao associar-se ao CREA – Conselho Regional de Engenharia e Agronomia, às Universidades Federal de Pernambuco e Universidade Federal Rural de Pernambuco, às Academias Pernambucana e Brasileira de Ciências Agrônomicas e outras expressivas instituições buscando alcançar esses objetivos.



JOÃO AZEVEDO DANTAS
Governador do Distrito 4500 – Ano 2016/17 do Rotary International

