

Jucilene Silva Araújo  
Daniel Duarte Pereira  
Elder Cunha de Lira  
Evaldo dos Santos Félix  
José Thyago Aires Souza  
Washington Benevenuto de Lima



# PALMA FORRAGEIRA

Plantio e  
Manejo

NOVEMBRO  
2 0 1 9

**Governo do Brasil**

**Presidente da República**  
Jair Messias Bolsonaro

**Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC)**

**Ministro de Estado**  
Marcos Cesar Pontes

**Secretário Executivo**  
Julio Francisco Semeghini Neto

**Subsecretário de Unidades Vinculadas**  
Gerson Nogueira Machado de Oliveira

**Instituto Nacional do Semiárido (INSA)**

**Diretor**  
Salomão de Sousa Medeiros

**Coordenador de Pesquisa**  
Ricardo da Cunha Correia Lima

**Coordenador de Administração**  
Everaldo Gomes da Silva

Palma forrageira: plantio e manejo/Jucilene Silva Araújo, et al. – Campina Grande-PB:

INSA, 2019.

60 p.: Il Color; 21 cm x 24 cm.

ISBN: 978-85-64265-40-0

1. Cactaceae 2. Segurança forrageira 3. Cochonilha-do-Carmim 4. Variedades resistentes

Instituto Nacional do Semiárido.

CDU: 582.661-56

## **Equipe Técnica**

### **Autores**

Jucilene Silva Araújo  
Daniel Duarte Pereira  
Elder Cunha de Lira  
Evaldo dos Santos Félix  
José Thyago Aires Souza  
Washington Benevenuto de Lima

### **Capa e Editoração Eletrônica**

Wedsley Oliveira de Melo

### **Revisão de Texto**

Maryanne Marques Gonçalves P. de Sousa

### **Editora**

Instituto Nacional do Semiárido  
Av. Francisco Lopes de Almeida S/N; Serrotão; CEP: 58434-700  
Campina Grande - PB  
[insa@insa.gov.br](mailto:insa@insa.gov.br) | [www.insa.gov.br](http://www.insa.gov.br)

## APRESENTAÇÃO

Essa Cartilha, ora apresentada aos povos do Semiárido Brasileiro e a quem aqui atua procura chamar a atenção sobre a importância estratégica da Palma Forrageira. Sendo uma planta que se adaptou perfeitamente as condições do nosso Semiárido, em toda sua diversidade de climas, solos e relevos, a palma forrageira passou a ser de grande relevância econômica, social e ambiental.

Aprofundar conhecimentos sobre essa cactácea, dominar as diversas, melhores e mais adaptadas técnicas de cultivo e manejo são fundamentais para a criação no território Semiárido.

A palma pode ser a base alimentar do rebanho, portanto, fundamental na geração de renda, na fixação dos povos camponeses do Semiárido, viabilizando a vida com dignidade e soberania. Sendo também estratégia vital de armazenamento de água e energia.

A mesma Palma forrageira, geradora de renda, que viabiliza a permanência com dignidade no campo, pode ser utilizada como estratégia de recuperação de áreas degradadas e colaborar na recomposição da caatinga, tema importantíssimo nos dias de hoje.

Nessa cartilha, o leitor, seja uma agricultora ou agricultor familiar; seja estudante das ciências agrárias, uma técnica ou técnico que presta assistência no território Semiárido, encontrará informações precisas e detalhadas, resultado de pesquisas científicas e permanente dialógica com saberes populares que serão de suma importância a sua atividade.

Com linguagem acessível e detalhada; rica em imagens, essa Cartilha conduzirá o leitor ao universo dessa cactácea maravilhosamente adaptada e que já faz parte da nossa cultura.

As técnicas e tecnologias aqui apresentadas seguem o paradigma da convivência com o Semiárido. Isto é, sob uma visão de que é possível e necessário viver no Semiárido, convivendo com as condições naturais oferecidas e potencializando-as no sentido de gerar condições de dignidade e soberania.

É uma cartilha para ser lida atentamente, guardada em casa, levar ao trabalho às rodas de conversas, aos grupos de estudos, compartilhando suas informações e conhecimentos.

Boa leitura, bons estudos.

**José Jonas Duarte**

## INTRODUÇÃO

O cultivo da palma forrageira na região Semiárida brasileira (SAB) sempre esteve relacionado com a pecuária. É comum fornecer a palma como alimento básico para os rebanhos, pelo fato de sua utilização ser possível durante todo ano, principalmente na ocorrência de estiagens prolongadas, com excelentes resultados nutricionais, produtivos e econômicos para a região.

É uma planta com grande resistência e adaptação as condições de déficit hídrico possuindo grande quantidade de água em sua composição, cerca de 90%, o que a torna essencial para ambientes secos. É rica em carboidratos e sais minerais solúveis, sendo altamente energética. Estas características fazem da palma uma das principais estratégias de forragem para o homem do campo.

No entanto, a infestação pela praga Cochonilha-do-Carmim (*Dactylopius opuntiae*) teve como consequência a devastação de diversas áreas de palma gigante, variedade mais difundida e susceptível ao ataque da praga, o que originou insegurança na oferta forrageira e consequentemente induziu o descarte de animais e a redução nas produções de leite, carne e derivados.

Atualmente a cultura da palma entrou em um processo de restabelecimento de suas áreas de cultivo, através do repovoamento com variedades resistentes ao inseto-praga, como nova proposta para o SAB.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	05
<b>2. VARIEDADES RESISTENTES A COCHONILHA-DO-CARMIM</b> .....	09
2.1. Palma Orelha de Elefante Mexicana ( <i>Opuntia stricta</i> Haw).....	09
2.2. Palma Miúda ou Doce ( <i>Nopalea cochenillifera</i> Salm Dyck).....	10
2.3. Palma Baiana, Mão-de-Moça ou Ipa Sertânea ( <i>Nopalea cochenillifera</i> Salm Dyck).....	11
<b>3. ESCOLHA E PREPARO DO SOLO</b> .....	12
3.1. Escolha do Solo.....	12
3.2. Declividade.....	12
3.3. Implementos utilizados.....	13
3.4. Aração.....	13
3.5. Gradagem.....	15
3.6. Sulcamento.....	15
<b>4. SELEÇÃO E “CURA” DAS RAQUETES</b> .....	16
4.1. Escolha das plantas matrizes.....	16
4.2. Escolha das raquetes.....	17
4.3. Corte das raquetes no campo.....	17
4.4. Transporte das raquetes.....	17
4.5. Cicatrização ou “cura” das raquetes.....	18
4.6. Tratamento das Raquetes.....	19
<b>5. FORMAS DE PROPAGAÇÃO</b> .....	20
5.1. Formas de propagação por raquetes.....	20
5.1.1. Plantio com raquete inteira.....	20
5.1.2. Plantio com raquete fracionada.....	21
5.1.2.1. Corte das frações.....	21
5.1.2.2. Produção de mudas em viveiro.....	22
5.1.2.3. Plantio direto no campo.....	24

<b>6. ESPAÇAMENTO</b> .....	25
6.1. Espaçamento simples.....	25
6.2. Espaçamento duplo.....	25
6.3. Cultivo adensado.....	27
<b>7. PLANTIO</b> .....	28
7.1. Escolha da variedade.....	28
7.2. Área para plantio.....	28
7.3. Posição da raquete no plantio.....	29
7.4. Plantio mecanizado.....	30
<b>8. ADUBAÇÃO</b> .....	31
8.1. Coleta e análise do solo.....	31
8.2. Adubação de plantio.....	33
8.3. Adubação de manutenção ou cobertura.....	34
<b>9. CONSÓRCIO</b> .....	36
9.1. O que é.....	36
9.2. Porque consorciar.....	36
9.3. Características das plantas consorciadas.....	36
9.4. Consorciar palma com o quê.....	36
9.5. Sistemas agroflorestais.....	38
<b>10. SUBIRRIGAÇÃO</b> .....	39
10.1. Irrigação por gotejamento.....	39
10.2. Lâmina de água e frequência de irrigação.....	41
10.3. Tipos de água e solo.....	41

<b>11. TRATOS CULTURAIS.....</b>	<b>42</b>
11.1. Controle de ervas espontâneas.....	42
<b>12. PRAGAS E DOENÇAS.....</b>	<b>45</b>
12.1. Principais pragas da palma forrageira.....	45
12.1.1. Cochonilha-do-Carmim ( <i>Dactylopius opuntiae</i> Cockrell).....	45
12.1.2. Cochonilha-de-Escamas ( <i>Diaspis echinocacti</i> Bouché).....	48
12.1.3. Lagarta da palma ( <i>Aricoris campestris</i> H. Bates).....	50
12.1.4. Minador do broto da palma forrageira ( <i>Liriomyza spp.</i> ).....	51
12.1.4. Preá ( <i>Galea spixii</i> ).....	51
12.2. Principais doenças da palma forrageira.....	52
12.2.1. Podridão mole ( <i>Pectobacterium carotovorum</i> subsp. <i>Carotovorum</i> ).....	52
12.2.2. Podridão de fusarium ( <i>Fusarium solani</i> (Mart) Sacc).....	52
12.2.3. Podridão negra ( <i>Lasiodiplodia theobromae</i> ).....	53
12.2.4. Podridão seca escamosa ( <i>Scytalidium lignicola</i> ).....	53
12.2.5. Mancha de Alternaria ( <i>Alternaria tenuis</i> ).....	54
<b>13. COLHEITA.....</b>	<b>55</b>
<b>14. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>57</b>

## VARIETADES RESISTENTES À COCHONILHA-DO-CARMIM

Tendo em vista a dizimação dos palmais da variedade Gigante (*Opuntia ficus indica* Mill.) pela Cochonilha-do-carmim (*Dactylopius opuntiae*), e a busca por alternativas para amenizar os problemas trazidos pela praga, foram introduzidas variedades resistentes ao inseto-praga, entre elas:

### Palma Orelha de Elefante Mexicana (*Opuntia stricta* Haw)

A palma Orelha de Elefante Mexicana é mais rústica, menos exigente em fertilidade do solo e mais resistente à seca quando comparada com as variedades Miúda e Baiana. Apresenta plantas de porte médio, mal conformadas, com raquetes ovóides de cor verde-cinza e com bastante pelos, além de bordas recortadas (Figura 1). As raquetes são, em sua maioria, de tamanho médio à grande (LOPES e VASCONCELOS, 2012), variando entre 26 cm x 21 cm e 47 cm x 34 cm de comprimento e largura, respectivamente. Seu peso varia entre 0,6 kg a 1,5 kg, com número médio de 15 raquetes por planta, um ano após o plantio.



Figura 1: Palma Orelha de Elefante Mexicana

Quando comparada à palma gigante, essa variedade é mais rica em proteína bruta, gordura, matéria orgânica, fibra em detergente neutro e matéria seca (ALBUQUERQUE, 2012). O rendimento médio obtido em pesquisa realizada pelo Instituto Nacional do Semiárido-INSA em 26 municípios paraibanos chegou a 192 t/ha de massa verde (Município de Parari-PB), quando adubado com esterco e com densidade de 20 mil plantas/ha, para um plantio de 2 anos.

### **Palma Miúda ou Doce (*Nopalea cochenillifera* Salm Dyck)**

A palma Miúda, também conhecida como palma Doce, possui porte pequeno e caule ramificado (Figura 2), destacando-se pelos seus elevados teores de matéria seca e carboidratos.

Suas raquetes são pequenas, com tamanho variando entre 18 cm x 9 cm e 25 cm x 10 cm de comprimento e largura, respectivamente, e peso médio de 350 g. Produz, em média, 40 raquetes por planta no primeiro ano de cultivo, sem uso de irrigação. Em Bonito de Santa Fé-PB, 2 anos após o plantio, sua produtividade chegou a 299,8 t/ha de massa verde, com densidade de 20 mil plantas/ha.

Esta variedade apresenta menor resistência à seca e é mais exigente em fertilidade do solo, sendo mais indicada para regiões de climas amenos. Nestas condições pode superar em produtividade a palma Baiana e a Orelha de Elefante Mexicana.



Figura 2: Palma Miúda ou Doce

### Palma Baiana, Mão-de-Moça ou Ipa Sertânea (*Nopalea cochenillifera* Salm Dyck)

Esta variedade apresenta plantas com porte médio, bem conformadas, raquetes ovóides de cor verde-claro, lisas, desprovidas de pelos e uniformes (Figura 3). O tamanho das raquetes varia de médio a grande, de 26 cm x 13 cm a 37 cm x 14 cm de comprimento e largura, respectivamente.

Sua produção atinge, em média, 15 raquetes por planta logo no primeiro ano após o plantio, com peso variando entre 0,5 kg e 1,5 kg. O rendimento médio bianual dessa variedade em cultivo realizado no município de Bonito de Santa Fé, Sertão da Paraíba, utilizando fileiras duplas em espaçamento 1,5 m x 0,5 m x 0,5 m (20.000 plantas/ha) chegou a 351 t/ha, quando adicionou 1 kg de esterco por planta.



Figura 3: Palma Baiana, Mão-de-Moça ou Ipa Sertânea

Todas as variedades mencionadas possuem resistência à Cochonilha-do-carmim (*Dactylopius Opuntiae*), entretanto são suscetíveis à Cochonilha-de-escamas (*Diaspis echinocacti*), Podridão-do-pé (*Fusarium* sp) e Podridão-mole (*Erwinia carotovora*).

## ESCOLHA E PREPARO DO SOLO

### Escolha do Solo

Historicamente a maioria dos produtores de palma forrageira sempre escolheram as áreas menos favoráveis da propriedade, pois acreditavam que a palma por ser uma planta rústica, não necessitava de maiores cuidados. No entanto, nos últimos anos essa visão vem sendo modificada, e a palma começa a ser tratada como cultura nobre e de grande importância econômica para o Semiárido. Escolher boas áreas da propriedade e com solos de boa qualidade é muito importante para que a cultura se desenvolva de forma favorável, possibilitando crescimento rápido e maior produtividade. A palma se adapta com facilidade aos vários tipos de solos, porém, assim como outras plantas, também tem necessidades que precisam ser consideradas. Os solos de textura argilo-arenosa são os mais recomendados, devendo-se evitar o plantio em áreas de possível alagamento, pois a palma não tolera excesso de água.

### Declividade

Deve-se procurar fazer o plantio em áreas planas ou com pouca declividade. Dessa forma, evita-se a perda da camada superficial do solo (parte onde tem mais nutrientes) por efeito do escoamento da água das chuvas. Esse cuidado faz com que o solo permaneça com boa fertilidade por mais tempo. No entanto, caso não disponha de áreas planas, recomenda-se fazer o plantio em curvas de nível ou “cortando as águas” (Figura 4), pois com isso formam-se “barreiras” de contenção, as quais aumentam a capacidade de infiltração do solo, possibilitando o melhor aproveitamento da água da chuva e evitando que a camada da superfície seja carregada.

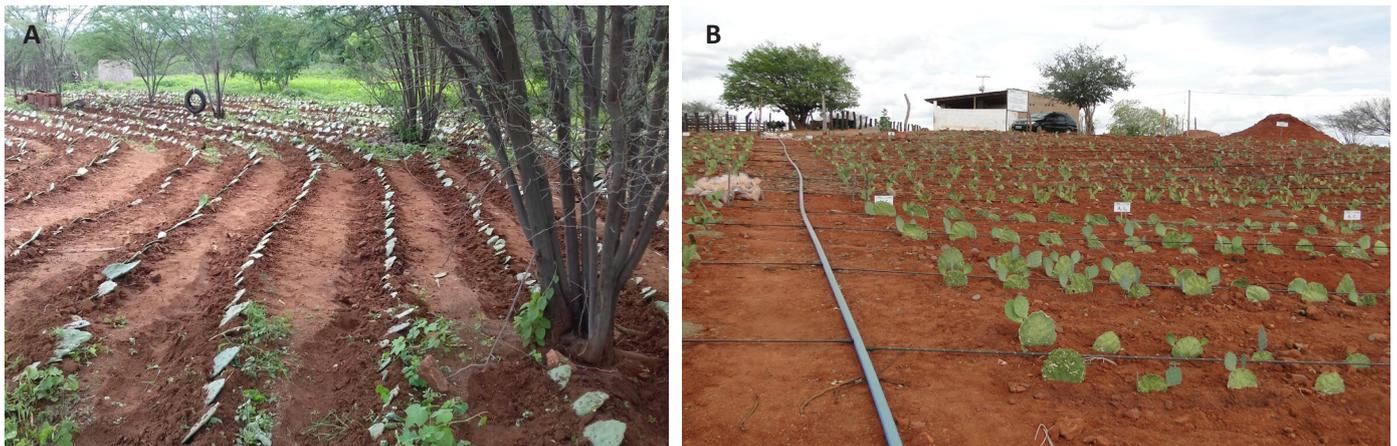


Figura 4: Palma Orelha de Elefante Mexicana plantada em curva de nível (A) e “cortando” as águas (B)

As curvas de nível podem ser feitas utilizando o “pé-de-galinha”, equipamento simples e de fácil construção (Figura 5).

## ■ Implementos Utilizados

Os implementos agrícolas utilizados no cultivo da palma forrageira podem ser de tração mecânica através de tratores (arado, grade niveladora, sulcador, enxada rotativa, entre outros) e de tração animal (arado, sulcador, cultivador, capinador, enxada rotativa, etc.). Além desses, há ferramentas como as enxadas, enxadões, chibancas e enxadecos, que podem ser manuseados de forma braçal.



Figura 5: Pé de galinha utilizado para fazer curvas de nível



Figura 6: Aração do solo para plantio de palma forrageira

## ■ Aração

É uma etapa de grande importância na agricultura e ocorre antes do plantio. Esta prática consiste em revirar o solo, permitindo um maior arejamento e facilitando a entrada de água, o que torna o solo úmido e melhora o aproveitamento pelas plantas (Figura 6). Também é muito útil na incorporação de adubos, sejam eles minerais, orgânicos ou organominerais.

Antes da aração, seja ela mecanizada ou por tração animal, deve-se realizar um teste de friabilidade. Tal teste é muito simples: após a chuva ou irrigação deve-se pegar um punhado de solo, colocar na palma da mão e “espremer”, com isto vai se formar um torrão (Figura 7A).

Com o dedo indicador da outra mão deve-se tentar “furar” de leve o torrão (Figura 7B). Se este ficar muito pegajoso ou resistente não é o momento de arar (Figura 7C), e se esfarelar rapidamente, também não. Caso fique sem muita resistência, ou sem muito esfarelamento, é o momento certo (Figura 7D).



Figura 7: Teste de friabilidade

Este teste, também chamado de friabilidade do solo, é muito importante quando vai arar ou gradear, pois assim evita-se que o solo se transforme em “poeira” ou que fique muito endurecido, tanto na superfície como abaixo da lâmina do arado ou dos discos da grade, formando com a compactação o “pé de grade ou cabeça de gato”.

## ■ Gradagem

Após a aração da área, a gradagem deve ser feita com auxílio de trator e grade niveladora. Sua função é deixar o solo uniforme, quebrando torrões e fechando os sulcos (buracos) deixados no processo de aração (Figura 8).

O número de passagens da grade varia de acordo com as características do solo, ou seja, se o solo for mais argiloso a quebra dos torrões será mais difícil, e por isso a grade deve ser passada um maior número de vezes. Mas tudo isto

pode ser evitado ou reduzido se for observada a friabilidade do solo, pois haverá economia nas horas de trator e o solo não será danificado com excessos de aração ou de gradagem.



Figura 8: Gradagem do solo para plantio de palma forrageira

## ■ Sulcamento

Os sulcos são canais feitos no solo, formando valas onde serão plantadas as raquetes. Eles podem ser feitos com tração mecânica, animal (Figura 9) e com uso de enxadas manuais (Figura 10) e em curva de nível, o que ajuda na conservação do solo. Essa técnica possibilita maior rapidez no plantio, com conseqüente economia de mão de obra.



Figura 9: Abertura de sulcos por tração mecânica (A) e animal (B)



Figura 10: Abertura de sulcos de forma manual

## SELEÇÃO E “CURA” DAS RAQUETES

Para se obter sucesso no cultivo da palma forrageira alguns passos devem ser seguidos. A seleção e a “cura” (cicatrização do corte) das raquetes é uma etapa importante e caso não seja feita de forma adequada pode acarretar problemas na fase de implantação do palmal.

### ■ Escolha das Plantas Matrizes

As matrizes, plantas de onde serão retiradas as raquetes para o plantio, devem ser saudáveis, livres de pragas e doenças (manchas, perfurações, podridões, “mofos”, entre outras) e apresentar bom desenvolvimento (Figura 11).



Figura 11: Planta matriz, variedade Orelha de Elefante Mexicana

## ■ Escolha das Raquetes

As raquetes devem apresentar tamanho e espessura uniformes, devendo-se evitar aquelas muito novas ou velhas. A melhor idade das plantas para colheita das raquetes para plantio é de um ano, mas, geralmente, raquetes de 2 a 3 anos são usadas. Coletar preferencialmente da parte central da planta matriz (Figura 12).



Figura 12: Local preferencial para a colheita de raquetes-sementes



## ■ Corte das Raquetes no Campo

O corte nas plantas matrizes deve ser feito sempre na inserção ou “junta” entre uma raquete e outra (Figura 13). Recomenda-se utilizar faca ou outra ferramenta bem amolada e, se possível, realizar a higienização antes do corte e sempre que mudar de uma planta para outra. Para isso, deve-se utilizar uma solução contendo uma colher de sopa de água sanitária para cada litro d’água, o que reduz muito a chance de haver transmissão de doenças.

Figura 13: Local adequado para o corte das raquetes-sementes

## ■ Transporte das Raquetes

O transporte deve ser feito de forma cuidadosa para evitar ferimentos e quebras, pois pode originar podridões e conseqüente perda de material. Mesmo assim, raquetes quebradas podem ser cortadas e aproveitadas, desde que colocadas em local sombreado para que ocorra a “cura”. Deve-se transportar em carro de mão ou carroças à tração animal, em carrocerias de carros e carroções de tratores (Figura 14), tomando cuidado para não arremessar as raquetes e quebrá-las. O transporte em sacos é menos indicado, pois além de ser mais trabalhoso, ocasiona maior perda de material.



Figura 14: Transporte de raquetes para o plantio



### ■ Cicatrização ou “Cura” das Raquetes

A cicatrização ou “cura” é uma prática de grande importância para que as raquetes percam parte da umidade e ocorra a cicatrização do corte produzido no momento da colheita. O procedimento consiste em deixar as raquetes colhidas passar um período à sombra, em local coberto e ventilado e preferencialmente sem amontoar. Caso não se consiga local sombreado, as raquetes podem ser cobertas por galhos ou palhada.

O período de “cura” depende de fatores como condições ambientais, quantidade de água presente na raquete, se a propagação vai ser com a raquete inteira ou fracionada, assim como a forma como elas serão expostas para curar. Em geral, 8 dias são suficientes para que ocorra a “cura”, sendo esta mais demorada quando utilizadas raquetes fracionadas. Recomenda-se observar até que a raquete inicie a desidratação e o corte esteja enxuto ou seco (Figura 15).



Figura 15: Raquete com o corte cicatrizado

## ■ Tratamento das Raquetes

No final do período de “cura” e antes do plantio, recomenda-se realizar o tratamento das raquetes com calda bordalesa — fungicida agrícola tradicional —, a fim de eliminar possíveis pragas e prevenir o surgimento de doenças.

Para facilitar o processo, pode-se preparar em um grande recipiente, 100 litros da calda. Dissolver 1 kg de sulfato de cobre, colocando-o num saquinho de pano ralo imerso em um balde com 5 litros de água. Em outro balde também com 5 litros de água, dissolver 1,8 kg de cal hidratada (cal de pintura) (Figura 16A). Após esse processo, adicionar as soluções de sulfato de cobre e de cal a 90 litros de água e misturá-las bem. Em seguida, coloca-se as raquetes em uma caixa plástica vazada, tipo caixa de verdura, mergulha no recipiente com a calda por um período médio de 1 minuto (Figura 16B), após a imersão deixa-se as raquetes secarem por aproximadamente 24 horas antes do plantio. Se as raquetes estiverem enfileiradas pode-se colocar a calda bordalesa em um pulverizador e dirigir o jato principalmente para as áreas cortadas.



Figura 16: Tratamento de raquetes-sementes com calda bordalesa antes do plantio

## FORMAS DE PROPAGAÇÃO

A propagação da palma forrageira pode ser feita tanto por semente como por parte vegetativa, através de suas raquetes. Esta última é mais utilizada devido à facilidade no plantio e velocidade de estabelecimento do palmal. A propagação por sementes é mais empregada para fins de melhoramento genético.

### Formas de Propagação por Raquetes

#### ■ Plantio com Raquete Inteira

A forma de propagação mais usada é através da raquete inteira (Figura 17), onde o produtor pode optar pelo plantio em sulcos ou em covas. Contudo, buscando suprir a demanda por raquetes de palma forrageira das variedades resistentes à Cochonilha-do-carmim, assim como reduzir o custo com aquisição, trabalhos têm sido realizados buscando alternativas de propagação que aumentem a disponibilidade do material que será colocado em campo. Dentre estas alternativas, destaca-se o fracionamento das raquetes, um método fácil e de baixo custo.



Figura 17: Plantio com a raquete inteira

## ■ Plantio com Raquete Fracionada

A forma de propagação pelo fracionamento (divisão) da raquete tem dado bons resultados. No entanto, isto depende da variedade, do tamanho das frações e se estas serão plantadas em viveiro ou diretamente em campo.

## ■ Corte das Frações

As raquetes devem ser cortadas com faca afiada e higienizada. O tamanho da fração varia função da variedade escolhida e tamanho da raquete (Figura 18). É importante que cada fração (pedaço) tenha pelo menos uma gema/aréola (“olho”) de cada lado. Após o corte, deixá-las em ambiente arejado e à sombra por aproximadamente 12 dias para cicatrização do corte.

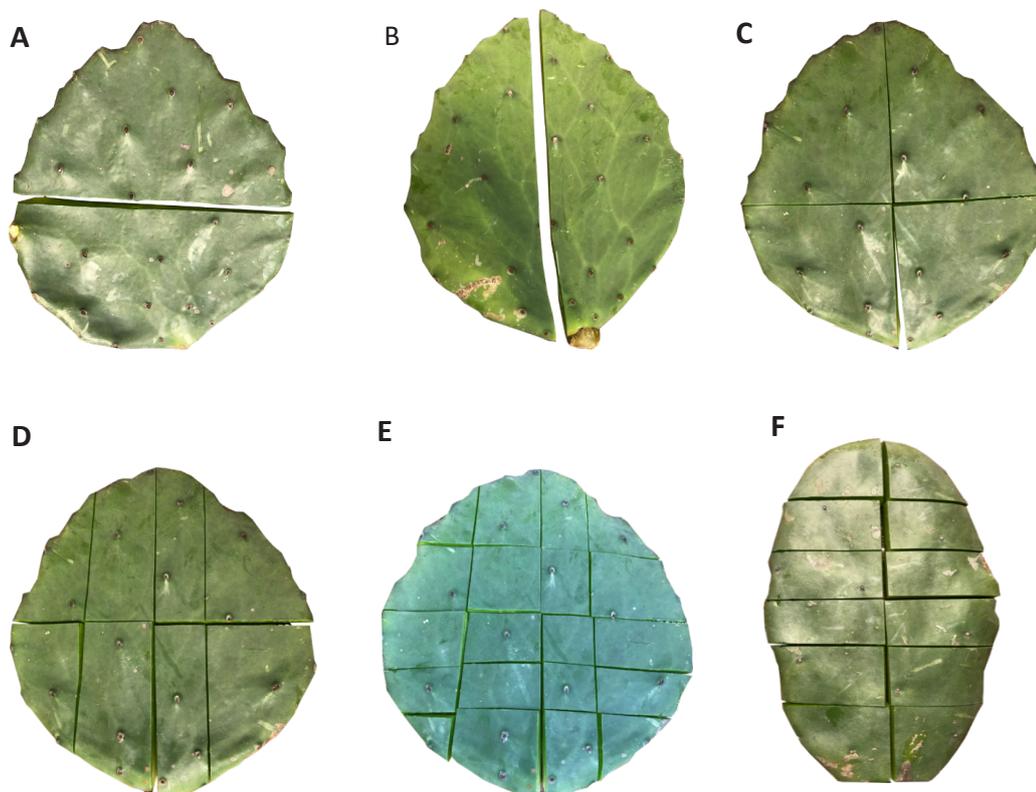


Figura 18: Fragmentação de raquetes para plantio, (A) corte transversal, (B) corte longitudinal, (C) ¼ da raquete e (D, E, F) cortes múltiplos

### ■ Produção de Mudas em Viveiro

Sugere-se a preparação de mudas em viveiro, diretamente em canteiros (Figura 19) ou em sacos de polietileno (Figura 20) com capacidade máxima de 1 kg. Os sacos devem ser preenchidos com solo de textura média (argilo-arenosa) e as frações, enterradas até a metade. A irrigação das mudas nos sacos ou nos canteiros deve ser feita sempre que necessário, tomando cuidado para não molhar em excesso, evitando-se o apodrecimento. Dessa forma, entre 50 e 60 dias as mudas estarão prontas para serem transplantadas.



Figura 19: Produção de mudas, através do fracionamento da raquete, em canteiros



Figura 20: Produção de mudas, através do fracionamento da raquete, em sacos de polietileno

No processo de transporte das mudas para o campo, deve-se evitar a quebra dos brotos, assim como traumas nas raízes, o que pode acarretar demora no pegamento das plantas. O plantio no campo deve ser feito com o solo úmido, enterrando-se a muda até cobrir a planta “mãe” (Figura 21).



Figura 21: Plantio da muda em campo

**■ Plantio Direto no Campo**

Outra opção é o plantio direto no campo: após fracionar as raquetes, espera-se a cicatrização do corte e realiza-se o plantio diretamente no campo (Figura 22). Deve-se tomar o cuidado de deixar frações maiores, com uma maior quantidade de gemas.



Figura 22: Plantio das frações no campo (A), frações brotadas (B, C) e planta adulta (D)

No caso desta técnica, recomenda-se trabalhar apenas com as variedades Orelha de Elefante Mexicana e Baiana, pois o percentual de sobrevivência da variedade Miúda é baixo, devido, possivelmente, a sua menor quantidade de reservas.

Araújo et al. (2019) em trabalho realizado na Estação Experimental do INSA, avaliando quatro tipos de frações plantadas direto no campo, obtiveram percentual de sobrevivência de 59% para a variedade Miúda, 77% para a Baiana e 96% para a Orelha de Elefante Mexicana.

## ESPAÇAMENTO

Por muitos anos a palma forrageira foi plantada quase que exclusivamente em um único espaçamento 1 m x 1 m (10.000 plantas/ha), principalmente a variedade Gigante. Entretanto, com o avanço das tecnologias e a introdução de novas variedades de palma, surgiram outros espaçamentos, sejam simples, duplos, triplos e adensados.

Para a escolha do espaçamento, é importante levar em consideração a finalidade do cultivo e a disponibilidade de insumos para uso na área: se é para produção de raquetes-sementes ou para uso como forragem, se será consorciada e com qual cultura, irrigada ou de sequeiro.

### ■ Espaçamento Simples

Os espaçamentos simples mais utilizados são 1 m x 1 m (10.000 plantas/ha) ou 1 m x 0,5 m (20.000 plantas/ha) (Figura 23). Estes espaçamentos facilitam os tratos culturais e o manejo da cultura, como vistorias periódicas quanto ao ataque de pragas, doenças, adubação de manutenção, além de permitir o consórcio com algumas culturas.



Figura 23: Palma forrageira cultivada no espaçamento 1 x 1 m (A) e 1 x 0,5 m (B)

A maioria dos produtores deixou de utilizar o espaçamento de 1 m x 1 m em virtude dos baixos rendimentos obtidos. Ramos et al. (2017), em palmar da variedade Baiana um ano após o corte de uniformização, obteve produtividade de matéria verde de apenas 41,29 t/ha/ano. No entanto, ao se reduzir o espaçamento para 1 m x 0,5 m, a produtividade chegou a 102,6 t/ha/ano um aumento de 148,5%.

### ■ Espaçamento Duplo

Espaçamentos duplos como 1,5 m x 0,5 m x 0,5 m, o que corresponde a 20.000 plantas/ha, e 1,5 m x 0,8 m x 0,5 m, correspondente a 17.391 plantas/ha têm sido cada vez mais utilizados (Figura 24).

No primeiro caso utiliza-se 1,5 m entre as fileiras duplas (“ruas”), 0,5 m entre linhas nas fileiras e 0,5 m entre plantas. Este tipo de espaçamento é recomendado para consorciação da palma com outras culturas, garantindo um melhor aproveitamento da área.

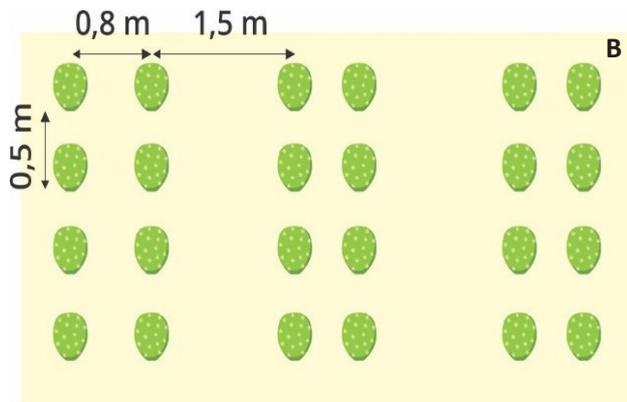
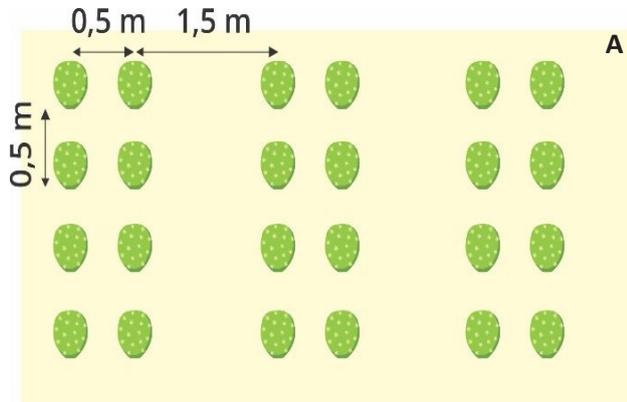


Figura 24: Palma Orelha de Elefante Mexicana no espaçamento de 1,5 x 0,5 x 0,5 m (A), e Baiana no espaçamento 1,5 x 0,8 x 0,5 m (B)

Em trabalhos realizados pelo INSA no estado da Paraíba, no espaçamento de 1,5 m x 0,5 m x 0,5 m em palmal adubado com esterco bovino, dois anos após o plantio foram alcançadas produtividades de até 191,9 t/ha de palma Orelha de Elefante Mexicana, 207,7 t/ha de palma Miúda e 224,8 t/ha de palma Baiana nas Mesorregiões da Borborema, Agreste e Sertão, respectivamente.

As “ruas” mais largas entre as fileiras duplas possibilitam o consórcio com culturas anuais ou perenes. O uso destes espaçamentos tem se disseminado com grande aceitação pelos produtores, pois tem mostrado bons resultados, alinhando custo-benefício e praticidade. Quando utilizado em sistema irrigado, com apenas uma fita gotejadora é possível irrigar duas fileiras da cultura. Outra vantagem deste sistema é a melhor sustentação das plantas que se apoiam umas nas outras, principalmente após o primeiro ano de cultivo, evitando o tombamento.

## ■ Cultivo Adensado

O cultivo adensado consiste em aumentar o número de plantas cultivadas na mesma área (Figura 25) e pode ser trabalhado em diversos espaçamentos:

### Fileiras simples:

- 1 m x 0,25 m (40.000 plantas/ha)
- 1 m x 0,2 m (50.000 plantas/ha)
- 1 m x 0,1 m (100.000 plantas/ha)

### Fileiras duplas:

- 2 m x 0,3 m x 0,1 m (86.956 plantas/ha)
- 1,3 m x 0,3 m x 0,2 m (62.500 plantas/ha)
- 1,5 m x 0,3 m x 0,2 m (55.555 plantas/ha)



Figura 25: Plantio de palma adensada

Lima et al. (2015) trabalhando com palma Miúda cultivada na densidade de 50.000 plantas/ha, irrigada com 10 mm/mês, sob adubação orgânica e mineral obtiveram produtividade de 240 t/ha/ano de matéria verde. Já Amorim (2015), em cultivo não irrigado, obteve rendimento de matéria seca de 32,23 t/ha e 38,26 t/ha de palma Orelha de Elefante Mexicana com densidade de 27.777 plantas/ha e 55.555 plantas/ha respectivamente, em dois anos de cultivo.

Apesar das altas produtividades obtidas, o uso do espaçamento adensado implica em um maior número de plantas por área, necessitando de investimentos maiores com a compra das raquetes-sementes e insumos agrícolas, como os adubos por exemplo, e de maiores cuidados. Na prática, o plantio adensado só deve ser utilizado caso o produtor tenha como investir na plantação. Pois, além de maior necessidade de adubação, esse tipo de prática favorece o surgimento de pragas e doenças necessitando maior cuidado/investimento no controle, já que o número maior de plantas por área dificulta os tratamentos culturais.

Sampaio (2005) ressalta que, apesar dos plantios adensados estarem muito difundidos, é preciso alertar que os cultivos com menor adensamento podem não ser incorretos, pois a captura de luz pode não estar sendo a melhor, mas outros fatores podem ser mais limitantes que ela, determinando assim o espaçamento, por exemplo, a disponibilidade de água ou de nutrientes, além do alto custo das raquetes-sementes.

## PLANTIO

O plantio da palma forrageira geralmente é realizado entre o final do período seco e o início do período chuvoso. Em plantios durante a época das chuvas deve-se ter o cuidado de não plantá-la em solos muito úmidos, a fim de evitar o apodrecimento das raquetes, causado pelo excesso de umidade do solo.

### ■ Escolha da Variedade

Na escolha da variedade deve-se levar em consideração, principalmente, as condições climáticas da região, como temperatura (sobretudo a noturna), umidade relativa do ar e precipitação pluviométrica. Deve-se estar atento também à produtividade, aceitação pelos animais e resistência a determinadas pragas e doenças.

Atualmente, estudos de indicação de variedades para regiões específicas ainda são escassos. No entanto, se tem notado que em cultivo de sequeiro, as variedades Miúda e Baiana se adaptam e produzem melhor em regiões de maior altitude, enquanto que a Orelha de Elefante Mexicana, por ser mais rústica, se adapta melhor às diferentes regiões do Semiárido, com maior resistência a escassez hídrica, menor exigência em insumos e manejo em relação as demais.

### ■ Área para Plantio

A escolha da área de plantio deve ser uma decisão cuidadosa, pois é o primeiro passo para se pensar a palma forrageira como lavoura regular. Esta etapa terá influência também em atividades futuras, como: deslocamento até o campo, transporte da palma colhida, gastos com insumos para adubação e irrigação. É importante buscar por terras boas, que ofereçam condições ideais para o desenvolvimento da cultura, tratando a palma forrageira com a nobreza que ela representa para Região Semiárida. O solo deve ser de preferência argilo-arenoso, fértil (rico em nutrientes) e ter boa drenagem (não empoçar a água).

Inicialmente, a definição do tamanho da área a ser plantada vai depender da necessidade do produtor, do custo com mão de obra e raquetes-sementes. Atualmente o preço médio é de R\$ 0,25 a unidade. Neste caso, o fracionamento é uma boa alternativa, pois de uma raquete pode-se obter várias. Outra sugestão para quem prefere plantar a raquete inteira é aumentar as áreas plantadas ao longo dos anos, colhendo material do próprio palmar. Um ponto importante é a demanda por alimento, ou seja, a quantidade de animais que serão alimentados. Ramos et al. (2017) observaram que o aumento da densidade de cultivo de 10.000 plantas/ha para 20.000 plantas/ha de palma Baiana elevou a capacidade de suporte de 97 para 273 ovinos confinados por um período de 100 dias.

## ■ Posição da Raquete no Plantio

No plantio em cova, que é mais comum em espaçamentos simples, a melhor posição é inclinada (Figura 26), enterrando-se um terço da raquete, com a parte cortada voltada para o solo. Isto favorece um maior contato da raquete com o solo em relação ao plantio na vertical, possibilitando maior enraizamento.

Se o produtor optar pelo sulco, que promove economia de tempo, o plantio pode ser tanto na vertical quanto inclinada, com auxílio de uma “régua” (Figura 27). Em altas densidades com fileiras duplas pode-se plantar as raquetes em “V” no mesmo sulco (Figura 28).



Figura 26: Palma forrageira plantada inclinada



Figura 27: Plantio de palma forrageira utilizando “régua”



Figura 28: Plantio em “V” de palma forrageira em fileira dupla

### ■ **Plantio Mecanizado**

O plantio também pode ser mecanizado, através de plantadeira movida por trator. A plantadeira foi desenvolvida para operar com 1 a 4 linhas de plantio, de acordo com a necessidade do produtor, sendo necessário um operador por linha para colocar a palma e um operador para o trator (Figura 29). A distância entre mudas e entre linhas é regulável. Pode ser equipada com toldos para o sol e iluminação para trabalho a noite. As rodas fazem os sulcos e as raquetes caem no solo e já ficam enterradas. A produção é de 2.000 a 2.500 raquetes plantadas por hora e por linha, dependendo do avanço do trator.



Figura 29: Plantadeira mecânica de palma forrageira  
Fotos: Sathya Maquinaria

## ADUBAÇÃO

A palma forrageira é uma cultura com elevado potencial de produção de fitomassa. Entretanto, como toda cultura que é colhida e fornecida em outro local, não há praticamente reciclagem de nutrientes na área (DUBEUX JÚNIOR e SANTOS, 2005).

As áreas destinadas ao plantio desta cactácea são, em geral, caracterizadas por apresentarem solos pedregosos, com restrições físicas, baixo teor de matéria orgânica e pouca vocação agrícola (LOPES e VASCONCELOS, 2012). A capacidade limitada destes solos em fornecer nutrientes contrasta com a alta extração pela cultura. De acordo com Dubeux Júnior e Santos (2005), a cada tonelada de matéria seca (MS) colhida de palma forrageira são extraídos do solo 9,0 kg de nitrogênio, 1,6 kg de fósforo, 25,8 kg de potássio e 23,5 kg de cálcio. Ou seja, admitindo-se uma produtividade de 25 t/ha/ano de MS, a palma extrairia 225 kg de nitrogênio, 40 kg de fósforo, 645 kg de potássio e 588 kg de cálcio. Vários outros autores têm comprovado a importância da adubação no cultivo da palma forrageira no semiárido brasileiro (BARROS et al., 2016; PADILHA JUNIOR et al., 2016; PEIXOTO et al., 2018; SILVA et al., 2012, 2015, 2016; SOUZA et al., 2017).

Tendo-se como base que a palma extrai elevadas quantidades de nutrientes do solo, a reposição destes via adubação química e/ou orgânica torna-se imprescindível para que não haja declínio na produtividade do palmar ao longo dos anos (MENEZES et al., 2005). As adubações, além de elevarem a fertilidade do solo, melhoram o valor nutricional e o rendimento produtivo da palma (SILVA et al., 2012). Ademais, plantas bem nutridas se tornam mais resistentes ao ataque de pragas e doenças.

### Coleta e Análise do Solo

A análise química do solo é um passo indispensável para definição mais criteriosa do que, e de quanto usar, para que se possa fornecer uma adubação equilibrada, evitando as baixas produtividades, assim como gastos excessivos com adubos. Antes do plantio recomenda-se coletar amostra composta de solo na camada de 0 cm a 20 cm, tendo em vista que aproximadamente 75% das raízes da palma forrageira se encontram nesta profundidade (SANTOS et al., 2017), encaminhando-a em seguida para o laboratório especializado.

Com o resultado da análise de solo em mãos, recorre-se à recomendação de adubação para a cultura (Tabela 1).

Tabela 1: Recomendação de adubação para a palma forrageira (*Opuntia* e *Nopalea*) para o estado de Pernambuco.

Teor no solo	Implantação						2º Ciclo em diante		
	Plantio			Crescimento			(A)	(B)	(C)
	(A)	(B)	(C)	(A)	(B)	(C)			
----- Kg ha <sup>-1</sup> -----									
Nitrogênio (N)									
(não considera)	-	-	-	40	100	200	40	100	200
Fósforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )									
mg dm <sup>-3</sup> de P									
<11	50	80	100	-	-	-	40	60	80
11-30	-	25	25	-	-	-	40	60	80
>30	-	-	-	-	-	-	40	60	80
Potássio (K <sub>2</sub> O)									
cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> 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 a 10.000 plantas ha<sup>-1</sup>; B – 20.000 plantas ha<sup>-1</sup> e C – 40.000 plantas ha<sup>-1</sup>

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

Fonte: Santos et al. (2008)



## ■ Adubação de Plantio

A adubação de plantio ou fundação consiste na aplicação de adubos nos sulcos ou covas antes ou no momento do plantio da raquete semente. Sua finalidade é corrigir os teores de nutrientes no solo para a exigência da cultura, promovendo melhores condições para o crescimento e produção das plantas. Na adubação de fundação da palma, deve-se evitar o contato direto do adubo químico ou orgânico com as raquetes, para que não haja perdas por queimaduras e/ou podridões. Naturalmente, a maioria dos solos do Semiárido possui deficiência em fósforo, que deve ser corrigida em fundação de acordo com a dose recomendada. Orienta-se realizar as adubações químicas, principalmente com nitrogênio e potássio, no período chuvoso devido à alta solubilidade e riscos de perdas de ambos.

De acordo com a tabela 1, a adubação química com fósforo em cultivo com 20.000 plantas/ha pode chegar até 80 kg de  $P_2O_5$ , ou seja, 445 kg de superfosfato simples, a potássica à 100 kg de  $K_2O$  (167 kg de cloreto de potássio) e a nitrogenada à 100 kg de N (222 kg de ureia), sendo esta feita em cobertura e dividida em três aplicações no início, meio e final do período chuvoso. Estas doses devem ser aplicadas em casos onde o solo é pobre em nutrientes, devendo-se sempre levar em consideração a densidade de plantas. A adubação orgânica é indispensável no cultivo desta cactácea, pois favorece o solo do ponto de vista físico, químico e biológico, elevando a produtividade da cultura, além de diminuir o uso da adubação química. Em cultivo realizado no município de Parari-PB, Mesorregião da Borborema, com densidade de 20.000 plantas/ha, observou-se que a adubação orgânica com 20 t/ha de esterco bovino (1 kg/planta) promoveu um ganho na produtividade da variedade Orelha de Elefante Mexicana de 70,3 t/ha para 191,9 t/ha em dois anos, incremento de 173%. Em Bonito de Santa Fé, Sertão da Paraíba, esta mesma dosagem de esterco elevou a produtividade da palma Miúda de 74,8 t/ha para 299,8 t/ha, acréscimo superior a 300%, também em dois anos.

Caso a palma seja plantada antes das chuvas, a adubação orgânica pode ser feita de forma parcelada, sendo metade no plantio e metade no início do período chuvoso, repetindo-se a mesma quantidade após cada colheita. De forma geral, a quantidade deve variar de 20 t a 40 t de esterco bovino por ciclo, de acordo com a disponibilidade desse material na propriedade e o número de plantas por área, sendo que nos plantios mais adensados sugere-se a utilização de maiores doses. Lima et al. (2015) recomendam que a cada tonelada de matéria verde colhida sejam adicionados 100 kg de esterco bovino ao palmar. Estes autores alertam sobre a importância da escolha do tipo de adubo orgânico a ser utilizado, uma vez que o esterco de caprino possui em média 50% a mais de nitrogênio que o de bovino. Já no esterco de galinha, o incremento de nitrogênio é superior a 100%, comparado com o de bovino (HOLANDA et al., 2017).

Também pode ser feita a adubação combinada ou organomineral, que consiste na combinação das duas formas de adubação: orgânica e mineral. Recomenda-se colocar primeiro o adubo químico e em seguida cobri-lo com esterco (Figura 30).



Figura 30: Adubação organomineral

### ■ Adubação de Manutenção ou Cobertura

A adubação de manutenção ou cobertura busca repor os nutrientes retirados pela planta e exportados pela produção colhida.

Em sistemas de sequeiro é ideal que a adubação orgânica de cobertura seja feita antes do período chuvoso, em faixa contínua em cada fileira, principalmente no primeiro ano (Figura 31), e entre as fileiras da cultura após o segundo ano, devido ao maior alcance das raízes. Para a adubação química, deve-se esperar o início das chuvas. Ambas as adubações devem ser feitas a uma distância de aproximadamente 20 cm das plantas. Em áreas irrigadas as adubações também podem ser feitas de forma contínua abaixo da fita gotejadora para possibilitar maior mineralização e disponibilização dos nutrientes às plantas (Figura 32).



Figura 31: Adubação orgânica de cobertura em palmal jovem da variedade Orelha de Elefante Mexicana



Figura 32: Adubação realizada abaixo da fita gotejadora  
Foto: Fabiano da Silva

## CONSÓRCIO

### ■ O que é

Consórcio consiste no cultivo de duas ou mais plantas, com diferentes características, no mesmo local e ao mesmo tempo. Estas plantas devem ser companheiras, e não competir diretamente entre si por água, nutrientes e luz.

### ■ Porque Consorciar

O consórcio promove melhor aproveitamento da terra, de modo que o produtor possa obter maior rendimento em uma mesma área. Além disso, permite um melhor aproveitamento da água e dos nutrientes, diversificação de alimentos e de renda, proteção do solo, entre outros benefícios.

### ■ Características das Plantas Consorciadas

É de grande importância a escolha das plantas (espécies) que vão compor o sistema, pois esta escolha determinará, entre outros fatores, o sucesso ou não do consórcio. De maneira geral, as plantas a serem consorciadas são determinadas pelas atividades de produção desenvolvidas na propriedade e por motivos econômicos. Deve-se levar em conta as diferenças entre elas, dando preferência às plantas com diferentes ciclos de vida, exigências nutricionais, portes e sistemas radiculares.

### ■ Consorciar Palma com o Quê

A palma pode ser consorciada com diversas culturas, sejam elas anuais ou perenes, como milho, sorgo, feijão (Figura 33), glicíndia, girassol forrageiro, feijão guandu, cunhã e capim buffel (Figura 34), entre outras.



Figura 33: Palma forrageira consorciada com milho (A) e feijão (B)

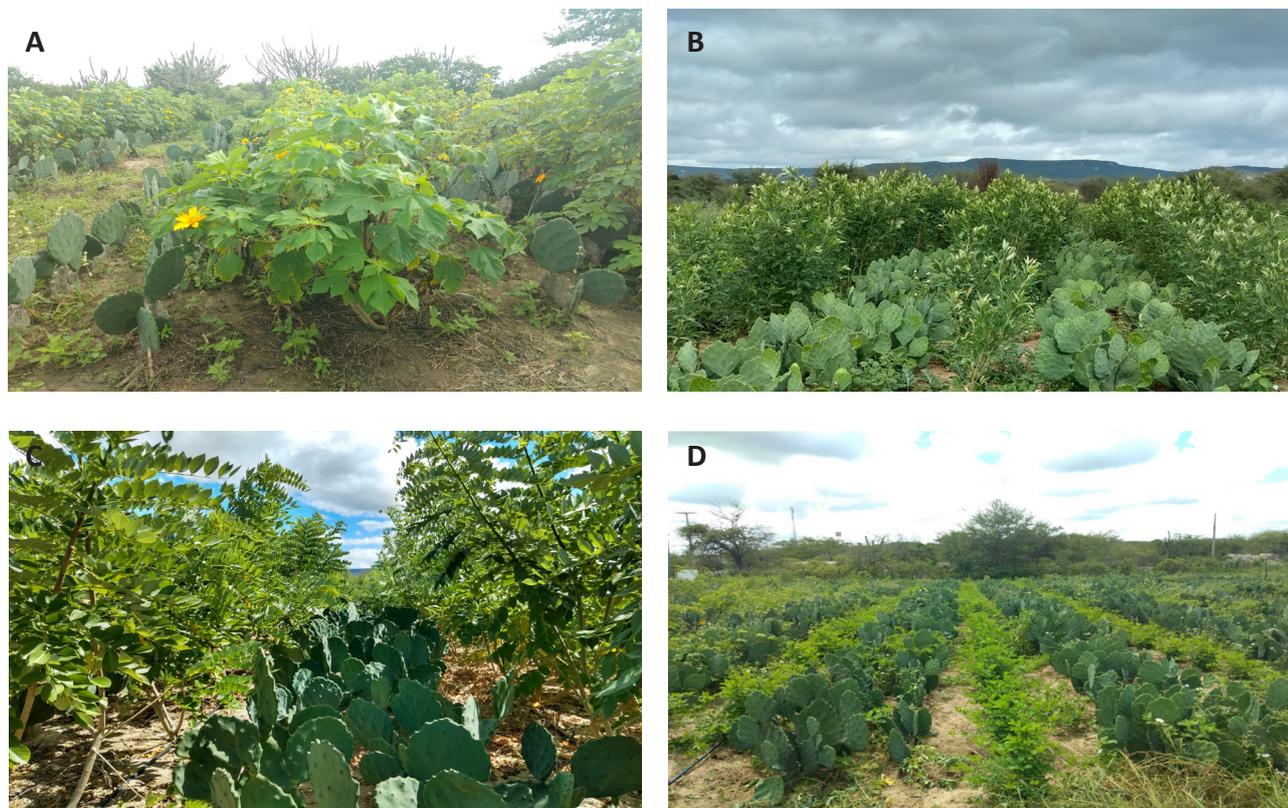


Figura 34: Palma forrageira consorciada com girassol forrageiro (A), feijão guandú (B), gliricídia (C) e cunhã (D)

Plantas forrageiras como gliricídia, feijão guandu e cunhã em consórcio com a palma, além de proporcionarem até três cortes por ano, dependendo das condições locais, ainda apresentam a vantagem de serem leguminosas, ou seja, tem a capacidade de fixar nitrogênio atmosférico disponibilizando-o para o sistema e diminuindo o uso do adubo e, conseqüentemente, o custo de produção. Em pesquisa desenvolvida por Paulino et al. (2009), a gliricídia forneceu ao solo 64 kg/ha/ano de nitrogênio via fixação biológica, quando plantada em consórcio com plantas frutíferas, correspondendo a 304 kg de sulfato de amônio.

No caso de gramíneas perenes, como o capim buffel, havendo a precaução para que esta não predomine no palmar, pode-se haver até cinco colheitas por ano. Estas plantas podem ser armazenadas na forma de feno ou silagem, sendo ótimas opções para fornecimento aos animais junto com a palma forrageira, atuando como suplemento volumoso.

## ■ Sistemas Agroflorestais

A combinação de árvores de finalidade madeireira com a palma forrageira em sistema agroflorestal também pode ser uma opção interessante, promovendo benefícios econômicos e ecológicos. O INSA tem desenvolvido pesquisas nesta área, na Paraíba e no Rio Grande do Norte, através do consórcio de duas espécies madeireiras (Algaroba e Sabiá) com as variedades de palma forrageira Miúda, Baiana e Orelha de Elefante Mexicana (Figura 35), possibilitando ao produtor obter, além da forragem para os animais, a produção de madeira.



Figura 35: Palma forrageira consorciada com Algaroba (A) e Sabiá (B)

Neste sistema é indispensável o manejo correto das plantas arbóreas através de podas de formação e condução (Figura 36), evitando o sombreamento da palma. Outro fator positivo é o acúmulo frequente de material orgânico, como restos de poda sobre a superfície, trazendo benefícios para o solo e as plantas. O consórcio com espécies madeireiras tem a capacidade de propiciar não apenas o suporte forrageiro como também matéria prima para manutenção de cercas (estacas) e uso na propriedade (lenha), além da comercialização para a geração de renda.

Para consorciar a palma com outras plantas, o espaçamento em fileiras duplas é o mais recomendado. Entretanto, ele pode variar de acordo com a área disponível, culturas intercaladas e a finalidade do cultivo.



Figura 36: Poda de condução da Algaroba cultivada em consórcio com a palma forrageira

## SUBIRRIGAÇÃO

A subirrigação ou irrigação deficitária consiste na aplicação mínima de água, em quantidade inferior às necessidades da planta. A palma responde bem à esta complementação hídrica com produtividades satisfatórias. Isto se deve principalmente à alta eficiência no uso da água pela cultura, que para produzir 1 kg de matéria seca utiliza entre 50 kg e 100 kg de água, sendo 20 vezes mais eficiente do que as leguminosas como o feijão (1000 kg água/kg de matéria seca) e 10 vezes mais do que as gramíneas como o milho (500 kg água/kg de matéria seca), tais eficiências podem variar dependendo das condições locais (SAMPAIO, 2005).

Os benefícios da subirrigação na palma foram constatados por Campos (2018), em Senhor do Bonfim-BA, sob densidade de cultivo de 20.000 plantas/ha, ao verificar que a adição de uma lâmina de irrigação de 237 mm/ano via gotejamento elevou a produtividade de massa verde para 327,8 t/ha, aumento de 232,1 t/ha em comparação à produção obtida no sistema de sequeiro (95,7 t/ha) com uma precipitação de 345 mm durante o período experimental. Considerando-se que a irrigação deve ser realizada nos oito meses de estiagem, isto seria equivalente à 7,4 mm ou 3,7 litros por metro linear por semana.

Além dos ganhos produtivos, esse tipo de irrigação para a palma forrageira apresenta como vantagens a utilização em áreas com quantidade de água limitada; poços de baixa vazão (entre 100 e 200 litros de água por hora) e águas com salinidade mais elevada, as quais seriam impróprias para outras culturas; plantio em diferentes épocas do ano, não sendo necessário aguardar o período chuvoso; e colheitas mais frequentes, elevando a segurança forrageira da propriedade.

### Irrigação por Gotejamento

O sistema de irrigação por gotejamento promove a disponibilidade de água de forma localizada, junto a planta, permitindo molhar o solo onde se concentram as raízes, formando o chamado bulbo molhado ou bulbo úmido. Além disso, proporciona um menor gasto de água em comparação com a irrigação por aspersão.

De forma geral, recomenda-se que a irrigação seja feita em cultivos com maiores densidades, acima de 20.000 plantas/ha, devido principalmente ao custo do sistema de irrigação. Este deve ser montado após o plantio, com a fita gotejadora a uma distância de 20 cm das raquetes (Figura 37).



Figura 37: Localização da fita gotejadora

Em áreas plantadas em fileiras duplas a fita gotejadora pode ser colocada entre as fileiras, possibilitando que um único tubo ou fita disponibilize água para duas fileiras de palma forrageira (Figura 38).



Figura 38: Distribuição das fitas gotejadoras entre as fileiras duplas

Apesar dos ganhos produtivos consideráveis, a irrigação da palma forrageira ainda não é tão difundida pelos produtores devido ao custo inicial com tubos, mangueiras e acessórios para montagem do sistema.

## ■ **Lâmina de Água e Frequência de Irrigação**

É importante saber como a palma forrageira responde às diferentes quantidades de água (lâminas de água) para estabelecer formas de manejo, visando um melhor aproveitamento das reservas de água pela cultura (CAMPOS, 2018). Diversas lâminas e frequências (intervalo entre irrigações) vêm sendo utilizadas com a finalidade de buscar o valor ideal.

## ■ **Tipos de Água e Solo**

A água utilizada para a irrigação de qualquer que seja a cultura deve ser de boa qualidade, podendo ser proveniente de diversas fontes, como açudes, barragens, poços e rios. Entretanto, no Semiárido, devido ao alto teor de sais solúveis no solo e conseqüentemente nas águas, predominam, principalmente no subsolo, as águas salobras, as quais podem ser uma alternativa para a palma forrageira desde que os níveis de sais não sejam muito elevados. Alguns trabalhos já demonstram que a palma consegue produzir mesmo com níveis elevados de sais na água de irrigação.

Lima (2018) obteve peso médio de 2,8; 2,6; 2,5 e 2,2 kg/planta, ao irrigar a palma Orelha de Elefante Mexicana com níveis de salinidade da água de 0,75; 3,0; 5,25; e 7,50 dS/m, respectivamente. Dantas (2015) irrigando palma Miúda em solo arenoso no Rio Grande do Norte com água de condutividade elétrica de 5,25 dS/m (alta salinidade), observou que o aumento da lâmina de irrigação de 7,5 mm para 30 mm por mês elevou a produtividade de 97,88 t/ha para 191,1 t/ha, não evidenciando neste caso problemas relativos ao excesso de sais no solo ou nas plantas.

Apesar dos benefícios propiciados pelo uso destes tipos de água na irrigação da palma, deve-se ficar alerta, pois o uso incorreto destas águas pode gerar prejuízos ao solo e, conseqüentemente, ao desenvolvimento das plantas, em função da quantidade de sais que fica depositado no solo.

Outra alternativa para este fim, são as “águas residuárias”, que podem ser domésticas, provenientes de banhos, cozinhas, etc., e as resultantes das estações de tratamento de esgoto-ETEs dos municípios. O uso destas águas na irrigação da palma vem apresentando excelentes resultados.

## TRATOS CULTURAIS

A palma forrageira deve ser tratada como lavoura regular, ou seja, no seu cultivo devem ser adotadas todas as práticas agrônômicas essenciais para o seu bom desenvolvimento, assim como é feito com culturas tradicionais, como milho e feijão. Neste caso, o controle das ervas espontâneas é indispensável para manutenção do rendimento do palmal.

### ■ Controle de Ervas Espontâneas

O controle tem como objetivo evitar a competição por água, luz e nutrientes, entre a palma e o mato que surge espontaneamente, reduzindo também as chances de incêndios, principalmente durante a época da estiagem. Estas ervas constituem-se em uma das principais causas de redução da produtividade do palmal (Figura 39).



Figura 39: Palmal infestado por ervas espontâneas

Este controle pode ser feito através de capina, utilizando enxadas manuais (Figura 40) ou rotativas, e de roço, com roçadeiras manuais ou mecanizadas (Figura 41). É ideal que seja realizado no início do crescimento das ervas, de duas a três vezes ao ano dependendo das condições locais.



Figura 40: Capina da palma utilizando enxada manual



Figura 41: Roço da palma utilizando roçadeira manual (A) e mecanizada (B)

Em áreas irrigadas a capina ou roço devem ser realizados no mínimo quatro vezes ao ano, atentando para não danificar as fitas gotejadoras, que devem ser movidas para o meio da fileira e depois realocadas próximo às plantas. Quando se trabalha com capina, deve-se ter o máximo cuidado para não causar ferimentos nas raízes da palma, pois eles tornam-se porta de entrada para agentes causadores de doenças (Figura 42).



Figura 42: Raízes de palma cortadas pela enxada

A não realização do trato cultural pode ocasionar perdas acima de 50% na produtividade da palma. A principal desvantagem desta prática é o custo com mão de obra, principalmente em grandes áreas. Nestes casos, o controle do mato através do roço é uma boa opção. Ele consiste na remoção parcial do mato, ou seja, ele será apenas rebaixado e não arrancado, como no caso da capina. Essa prática diminui a mão de obra e, conseqüentemente, os custos, evitando também danos ao sistema radicular da palma.

O material cortado poderá ser fenado e estocado para alimentação animal no período seco, junto com a palma ou depositado na superfície do solo como cobertura morta, que irá reduzir a temperatura e manter a umidade no solo por maior período de tempo, evitando também o processo erosivo.

Atualmente, como forma de baratear o controle das ervas espontâneas, especialmente em sistemas adensados, tem-se optado pelo uso de herbicidas sejam estes pré-emergentes, aplicados antes das sementes germinarem ou pós-emergentes, aplicados após a germinação. Apesar da difusão desta técnica, é indispensável relatar que não existem no Brasil herbicidas registrados para a palma forrageira.

## PRAGAS E DOENÇAS

### Principais Pragas da Palma Forrageira

#### ■ Cochonilha-do-Carmim (*Dactylopius opuntiae* Cockrell)

A Cochonilha-do-Carmim, “mofo” ou “doença”, como é popularmente conhecida, é um inseto produtor do corante carmim (ácido carmínico), utilizado nas indústrias de alimentos, cosméticos, tintas, entre outras.

Existem as cochonilhas fina (*Dactylopius coccus* Costa) e a silvestre (*Dactylopius opuntiae* Cockrell 1896), e ambas colonizam a palma forrageira (planta hospedeira). No entanto, a cochonilha fina quando instalada em palmas da espécie *Opuntia ficus indica* (L.) Mill, como é o caso da “Gigante”, não causa a morte da planta (Figura 43). Esta é também a única espécie de cochonilha utilizada comercialmente para a obtenção do carmim, produzindo em quantidade economicamente viável, cerca de 18% a 26% de ácido (FLORES-FLORES e TEKELENBURG, 2001).



Figura 43: Cultivo da cochonilha fina (*Dactylopius coccus*) na palma forrageira, para a produção do corante carmim

Fonte: Lopez et al. (2016)

Já a cochonilha silvestre (*Dactylopius opuntiae* Cockrell) é considerada uma praga devastadora, e foi introduzida no nordeste do Brasil, acreditando-se que era a cochonilha fina para produzir o corante. A espécie silvestre também produz ácido carmínico, porém em pequenas quantidades e sem expressão econômica.

Esta praga surgiu no final dos anos 90 e início dos anos 2000 no estado de Pernambuco e dizimou palmais da espécie *Opuntia ficus indica*, como a “Gigante” e “Redonda”, propagando-se também para os Estados da Paraíba, Rio Grande do Norte e, mais recentemente, Ceará e Bahia. Esta cochonilha é considerada praga-chave da cultura, cujas perdas alcançam percentuais acima de 90% nas áreas de cultivo, principalmente pelo fato de tradicionalmente se cultivar uma única espécie de palma.

Os sintomas iniciais são visíveis: as raquetes apresentam aspecto de “mofo” (flocos brancos) sobre a sua superfície, que são as colônias, e que ao serem pressionadas liberam um líquido vermelho semelhante a sangue (Figura 44A). Ao se instalar na palma, atua como parasita, sugando a seiva da planta e ao mesmo tempo introduzindo toxinas, causando amarelecimento, podridão, murchamento e morte das plantas em curto espaço de tempo (Figura 44B).

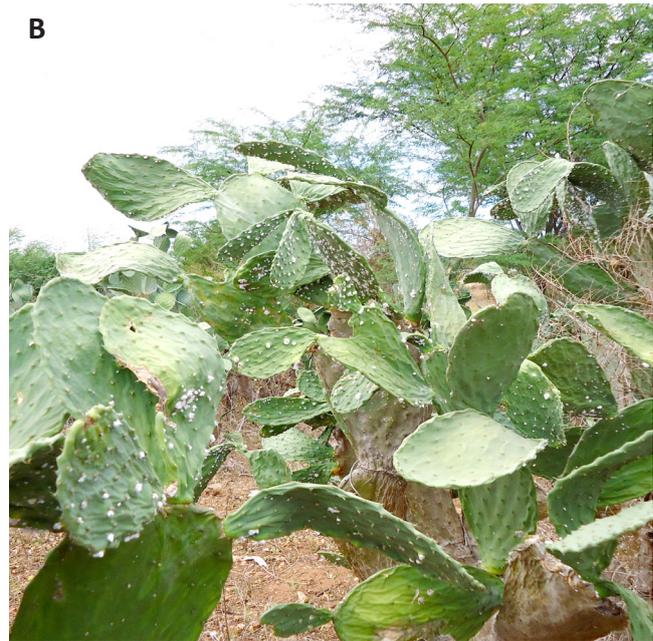


Figura 44: Palmal infestado pela Cochonilha-do-Carmim (*Dactylopius opuntiae*)  
Fonte: Souza et al. (2014)

Em regiões onde a praga está chegando, algumas medidas devem ser adotadas para prolongar a vida do palmar. Em primeiro lugar, deve-se criar condições para monitorar a área. Dessa forma, se a palma está implantada no espaçamento de 1,0 m x 1,0 m, recomenda-se cortar fileira sim e fileira não, passando o palmar a apresentar um espaçamento de 2,0 m x 1,0 m (Figura 45).

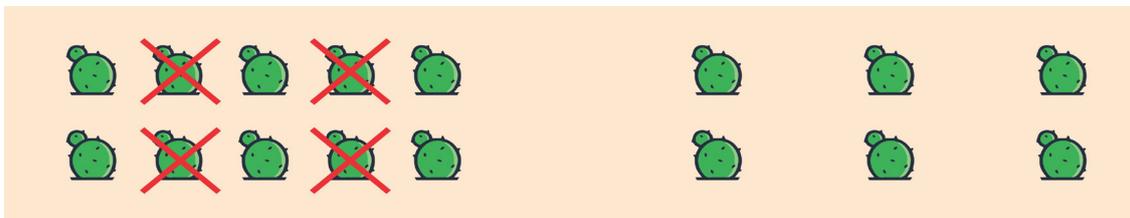


Figura 45: Forma de diminuir o adensamento do palmar

O monitoramento deve ser feito semanalmente para identificação dos focos, e, ao se verificar a ocorrência da praga, as raquetes infestadas devem ser cortadas e retiradas da área, podendo ser fornecidas aos animais (Figura 46) ou queimadas.



Figura 46: Animal se alimentando da palma infestada com Cochonilha-do-Carmim

Com o avanço da praga, recomenda-se pulverizar as plantas com produtos alternativos, como, por exemplo: Sabão em pó (500 g/20 litros de água); Detergente neutro (200 ml/20 litros de água); Querosene + Detergente Neutro (250 ml de cada/20 litros de água); Óleo mineral (200 ml/20 litros de água), entre outros. A solução deve ser usada em ambos os lados das raquetes até que escorra,

pelo menos a cada oito dias. Após quatro aplicações deve sempre haver um revezamento com outros produtos para evitar que a praga apresente resistência. É importante lembrar que nenhum dos produtos utilizados elimina totalmente a praga.

A melhor alternativa para o controle definitivo da Cochonilha-do-Carmim é o plantio de variedades de palma resistentes, pois sua utilização elimina a população do inseto, não exigindo conhecimentos específicos dos produtores para sua utilização.

### ■ Cochonilha-de-Escamas (*Diaspis echinocacti* Bouché)

Além da Cochonilha-do-Carmim, outra praga de grande destaque é a Cochonilha-de-Escamas, também chamada de mofo ou lêndea (Figura 47A). Seu ataque pode resultar em perdas consideráveis ao crescimento e produtividade do palmal e, até na morte das plantas, e sua infestação acontece em pequenos focos “reboleiras”, o que a caracteriza como uma praga sedentária. Uma das formas de controle pode ser por via mecânica, ou seja, o corte da planta infestada seguido do fornecimento aos animais. Outra opção é o controle biológico, que em geral é realizado por inimigos naturais, como o inseto joaninha (*Coleomegilla* sp) (Figura 47B). Para que haja naturalmente este controle não devem ser aplicados agrotóxicos no palmal, pois eles não irão apenas combater a praga, mas também reduzirão o número destes inimigos naturais.



Figura 47: Planta infestada pela Cochonilha-de-Escamas (A) e inseto Joaninha (B)

Há também a possibilidade de controle desta praga por meio da aplicação de produtos naturais. Souza et al. (2015) avaliando o efeito de diferentes óleos (óleo de girassol, de gergelim, de eucalipto, de semente de uva, de hortelã e de algodão bruto, todos na concentração de 1%, além do extrato alcoólico da semente de Nim), observaram que o melhor resultado foi com a aplicação de óleo de algodão bruto (200 ml para 20 litros de água), alcançando mortalidade do inseto próxima à 70%, sendo uma boa opção para o controle da praga. Estes



Figura 48: Aplicação de produtos naturais com bomba costal

óleos podem ser aplicados via pulverização com bomba costal (Figura 48) ou com pulverizadores motorizados (Figura 49), lembrando-se de diluir os produtos em pequenas quantidades de água (4 a 5 litros) e depois completar o restante da bomba.



Figura 49: Aplicação de produtos naturais com pulverizador motorizado

Outros produtos alternativos também podem ser usados, a exemplo de detergente neutro (200 ml/20 litros de água) e sabão em pó (500 g/20 litros de água), com aplicações realizadas semanalmente, pelo menos durante um mês.

### ■ Lagarta da Palma (*Aricoris campestris* H. Bates)

Esta lagarta foi registrada pela primeira vez em palma forrageira por Souza et al. (2018). Seu ataque é exclusivamente durante a noite (Figura 50), causando grandes danos aos brotos da palma, que se inicia com raspagem seguida de perfuração, e pode ocorrer também em raquetes adultas (Figura 51). Durante o dia as lagartas ficam escondidas em restos de culturas, como cobertura morta, ou em caules secos da palma o que dificulta o combate.



Figura 50: Ataque da lagarta da palma durante a noite



Figura 51: Danos as raquetes adultas

Na época chuvosa outras espécies de lagarta também causam danos à palma. Entretanto esta praga ataca principalmente no período seco, quando as plantas estão com menos reservas. Seu controle pode ser feito através da aplicação de inseticidas químico ou biológico, e deve ser realizada prioritariamente a noite, quando é possível visualizar as lagartas na lavoura.

### ■ Minador do Broto da Palma Forrageira (*Liriomyza* spp.)

As lagartas desta espécie promovem a formação de galerias na camada subsuperficial dos dois lados dos brotos (Figura 52). Estas galerias aumentam conforme a lagarta vai crescendo, podendo ser encontradas até seis lagartas em um único broto. É uma praga sazonal, que não causa grandes danos à cultura.



Figura 52: Galerias formadas pelo minador

### ■ Preá (*Galea spixii*)

Mamífero silvestre das caatingas, este roedor pode causar danos consideráveis à palma forrageira, especialmente na fase jovem (Figura 53). Em plantas adultas, o ataque pode levar a planta a tombar. Além disso, os ferimentos podem ser porta de entrada para fungos e bactérias, causando podridões nas plantas.



Figura 53: Danos causados a palma forrageira pelo Preá

Uma forma de controle é através de armadilha de madeira que serve para prender os animais, conhecida como “fojo”. Como seu abate e consumo não são permitidos legalmente, após capturados devem ser transferidos para outras áreas.

### Principais Doenças da Palma Forrageira

#### ■ Podridão Mole (*Pectobacterium carotovorum* subsp. *Carotovorum*)

A Podridão mole, causada pela bactéria *Pectobacterium carotovorum*, é bastante comum em lavouras de palma forrageira, especialmente em plantas do gênero *Nopalea*, como as variedades Miúda e Baiana, sendo menos relatada em áreas de Orelha de Elefante Mexicana. O principal sintoma é a podridão na base do caule, seguido do tombamento das plantas (Figura 54). Apresenta cheiro característico de tecido em fermentação. As causas desta doença são excesso de umidade, acúmulo excessivo de esterco no “pé” da planta, ferimentos causados nas raquetes-sementes no momento da colheita e também nas plantas adultas em operações como capina e roço.



Figura 54: Podridão mole

#### ■ Podridão de Fusarium (*Fusarium solani* (Mart) Sacc)

De acordo com Coelho (2005), o fungo causador desta doença provoca podridão de consistência mole e coloração esverdeada na raquete da base da planta, tornando-a aquosa e escurecida em estágio avançado, com exposição da parte lenhosa interna, sendo mais ocasionada nas variedades Miúda e Baiana.

Esta podridão se assemelha à podridão mole, entretanto, neste caso há amarelecimento e murchamento das raquetes primárias e secundárias, que tombam sobre a raquete mãe (Figura 55).



Figura 55: Podridão de fusarium

## Podridão Negra (*Lasiodiplodia theobromae*)

Frequentemente encontrada em palmais de todas as variedades, esta doença ocorre principalmente na base e inserção das raquetes primárias e secundários das plantas. O local da lesão se torna escurecido e, em seguida, formam-se feridas com saída de líquidos com consistência viscosa, de coloração clara, que fica escura com o passar do tempo (Figura 56).



Figura 56: Podridão Negra na base (A) e inserção da raquete (B)

Um dos principais meios de multiplicação da doença no palmeiro é através das ferramentas (canivetes, facas e facões), que ao serem usadas na colheita podem transportar fungos das plantas doentes para as sadias, assim como por meio de ferimentos causados nas capinas ou roços.

## Podridão Seca Escamosa (*Scytalidium lignicola*)

Ao contrário das demais podridões, esta doença é bastante encontrada em palmais da variedade Orelha de Elefante Mexicana, mas também pode ocorrer em palma Baiana e Miúda (Figura 57). Ela se caracteriza por manchas pardo-escuras secas e/ou onduladas, com aparência de escamas, que vão das bordas para o centro das raquetes.



Figura 57: Podridão seca escamosa em palma Orelha de Elefante Mexicana (A) e Baiana (B)

**Mancha de Alternaria (*Alternaria tenuis*)**

É uma das principais doenças ocasionadas em palma forrageira do gênero *Nopalea* (Baiana ou Miúda) em todo o Nordeste. Sua principal característica é a presença de manchas escuras de forma circular ou não, que se espalham pela superfície da raquete (Figura 58) e em estágios avançados causam lesões de uma face à outra da raquete.



Figura 58: Mancha de alternaria

**OBSERVAÇÃO:** O controle para todas as doenças mencionadas pode ser através do plantio de raquetes saudáveis, tratamento com calda bordalesa, tanto nas raquetes-  
sementes quanto em plantas adultas, evitar o plantio em pleno período das chuvas,  
assim como o excesso de água via irrigação. Além disso, deve-se realizar correção da  
acidez do solo, evitar o excesso de matéria orgânica (esterco) próximo ao “pé” da  
planta, evitar ferimentos quando da realização de capina e roço e, eliminar plantas  
afetadas, queimando-as ou fornecendo aos animais.

## COLHEITA

A colheita da palma pode ser feita de acordo com a necessidade do produtor; podendo ser colhida em um único ano ou aguardar alguns anos no campo sem grandes perdas da qualidade, sendo este um fator importante, já que a palma pode ser “estocada” no próprio campo. A intensidade de colheita depende de alguns fatores, como densidade de plantio, manejo da adubação, controle do mato e necessidade de consumo na propriedade, ou seja, a quantidade de animais a serem alimentados.

Normalmente em sistemas de sequeiro com menores densidades (até 20.000 plantas/ha) a colheita é realizada a cada dois anos. Suassuna (2013) afirma que em cultivo intensivo de palma (acima de 60.000 plantas/ha) também de sequeiro, é possível a colheita anual, entretanto a maior intensidade de colheita causa maior desgaste no palmar, reduzindo sua vida útil. O uso da irrigação também possibilita a colheita anual ou até em intervalos menores, mas deve-se estar atento tanto à vida útil do palmar quanto ao teor de matéria seca das plantas para que não cheguem à percentuais abaixo de 6%.

Outro fator que merece atenção é a altura de corte da planta no momento da colheita. De forma geral, recomenda-se que em áreas de cultivo da palma solteira ou consorciada com culturas anuais, a palma seja colhida deixando as raquetes primárias (Figura 59) e, quando do seu consórcio com plantas perenes, o corte deve ser feito deixando as raquetes secundárias. Esta maior altura de corte favorece a captura de luz e a fotossíntese pela palma, especialmente em consórcio, quando a copa das outras culturas pode sombreá-la. Independentemente do sistema de cultivo, não é recomendado deixar apenas a raquete “mãe” (Figuras 60), pois isto além de atrasar a próxima colheita pela menor capacidade de brotação, poderá ocasionar mortalidade de algumas plantas.



Figura 59: Colheita da palma preservando a raquete primária



Figura 60: Colheita da palma preservando a raquete “mãe”

O corte das plantas deve ser feito na “junta”, com facas ou facões sempre afiados. Uma alternativa interessante sugerida por Suassuna (2013) é o uso de ferramentas de cabos mais longos, que possibilitam ao trabalhador cortar a palma em pé (Figura 61), aumentando a eficiência do serviço.



Figura 61: Ferramenta de cabo longo utilizada para corte

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBUQUERQUE, A. G. **O sistema São Benedito como proposta de produção agroecológica no Semiárido brasileiro.** 2012. 54f. Monografia (Graduação em Agronomia), Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia-PB, 2012.
- AMORIM, S. O. **Características morfológicas e produtivas da palma forrageira cv. Orelha de Elefante Mexicana submetida a diferentes densidades de plantio e intensidades de corte no semiárido pernambucano.** 2015. 56f. Dissertação (Mestrado), Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife-PE, 2015, 56f.
- ARAÚJO, J. S.; LIMA, W. B.; NASCIMENTO, A. R. Lima.; FREITAS, J. B. T.; SILVA, G. F. S.; PEREIRA, D. D.; VIEIRA, M. F.; MEDEIROS, G. R. Cultivation of cactus pear forage propagated through the method of fractionation of cladode. **African Journal of Agricultural.** Vol. 14(18), 2019. p. 801-805.
- BARROS, J. L.; DONATO, S. L. R.; GOMES, V. M.; DONATO, P. E. R.; SILVA, J. A.; PADILHA JÚNIOR, M.C. Palma forrageira 'gigante' cultivada com adubação orgânica. **Revista Agroecologia**, Ipameri, v. 7, n. 1, set. 2016, p. 53-65.
- CAMPOS, A. R. F. **Manejo de irrigação na palma forrageira:** definição de critérios com base no potencial matricial da água no solo. 2018. 102f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola), Centro de Ciências Agrárias Ambientais e Biológicas, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas- BA, 2018.
- COELHO, R. S. B. Doenças da palma. In: MENEZES, R. S. C.; SIMÕES, D. A.; SAMPAIO, E. V. S. B. (ed.). **A Palma no Nordeste do Brasil: conhecimento atual e novas perspectivas de uso.** 2. ed. Recife: Editora Universitária da UFPE, 2005, p. 57-63.
- DANTAS, F. D. G. **Lâminas de água salina e doses de adubação orgânica em sistema de produção de palma Miúda no Semiárido.** 2015. 90f. Dissertação (Mestrado), Programa de Pós-Graduação em Produção Animal, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Macaíba-RN, 2015, 90f.
- DUBEUX JÚNIOR, 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. (ed.). **A Palma no Nordeste do Brasil: conhecimento atual e novas perspectivas de uso.** 2. ed. Recife: Editora Universitária da UFPE, 2005, p.105-127.
- FLORES-FLORES, V.; TEKELENBURG, A. Produção de corante DACTI. In: BARBERA, G.; INGLESE, P.; BARRIOS, E.P. (ed.) **Agroecologia, cultivo e usos da palma Forrageira.** Estudo da FAO em produção e proteção vegetal 132. João Pessoa: SEBRAE-PB, 2001, p. 169-186.
- HOLANDA, J. S.; DANTAS, J. A.; MEDEIROS, A. A.; FERREIRA NETO, M.; MEDEIROS, J. F.; GUEDES, F. X. **Indicações para adubação de culturas em solos do Rio Grande do Norte.** Parnamirim: EMPARN, 2017.

LIMA, G. F. C.; WANDERLEY, A. M.; GUEDES, F. X.; REGO, M. M. T.; DANTAS, F. D. G.; SILVA, J. G. M.; NOVAIS, L. P.; AGUIAR, E. M. **Palma forrageira irrigada e adensada: uma reserva forrageira estratégica para o Semiárido Potiguar**. Parnamirim: EMPARN, 2015.

LIMA, W.B. **Cultivo de palma forrageira irrigada com águas salinizadas em solos do Semiárido**. 2018. 69f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola), Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande - PB, 2018, 69f.

LOPES, E. B.; VASCONCELOS, M. F. Zoneamento agrícola de risco climático para a cultura da palma forrageira no estado da Paraíba. In: LOPES, E.B. (org.) **Palma Forrageira: Cultivo, uso Atual e Perspectivas de Utilização no Semiárido Nordeste**. João Pessoa: EMEPA-PB, 2012, p. 169-202.

LÓPEZ, J. J. S.; FIGUEROA, G. A.; ROJAS, R. Producción y Control de calidad del insecto grana cochinilla. **Verano de la Investigación Científica**, Guanajuato, v. 2, n. 1, p. 1444-1449, 2016.

MENEZES, R. S. C.; SAMPAIO, E. V. S. B.; SALCEDO, I. H.; SOUZA, F. J. Produtividades da palma em propriedades rurais. In: MENEZES, R. S. C.; SIMÕES, D. A.; SAMPAIO, E. V. S. B. (ed.). **A Palma no Nordeste do Brasil: conhecimento atual e novas perspectivas de uso**. 2. ed. Recife: Editora Universitária da UFPE, 2005, p.129-141.

PADILHA JÚNIOR, M. C.; DONATO, S. L. R.; SILVA, J. A.; DONATO, P. E. R.; SOUZA, E. S. Características morfológicas e rendimento da palma forrageira 'Gigante' sob diferentes adubações e configurações de plantio. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Pombal, v. 11, n. 1, jan. - mar. 2016, p. 67-72.

PAULINO G. M.; ALVES B. J. R.; BARROSO D. G.; URQUIAGA S.; ESPINDOLA J. A. A. Fixação biológica e transferência de nitrogênio por leguminosas em pomar orgânico de mangueira e gravioleira. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v. 44, n. 12, dez. 2009, p. 1598-1607,

PEIXOTO, M. J. A.; CARNEIRO, M. S. S.; AMORIM, D. S.; EDVAN, R. L.; PEREIRA, E. S.; COSTA, M. R. G. F. Características agrônômicas e composição química da palma forrageira em função de diferentes sistemas de plantio. **Archivos de Zootecnia**, Córdoba, v. 67, n. 257, 2018, p. 35-39.

RAMOS, J. P. F.; SOUZA, J. T. A.; SANTOS, E. M.; PIMENTA FILHO, E. C.; RIBEIRO, O. L. Crescimento e Produtividade de *Nopalea Cochenillifera* em função de diferentes densidades de plantio em cultivo com e sem capina. **Revista Electrónica de Veterinária**, Málaga, v. 18, n. 8, ago. 2017, p. 1-12.

SAMPAIO, E. V. S. B. Fisiologia da palma. In: MENEZES, R. S. C.; SIMÕES, D. A.; SAMPAIO, E. V. S. B. (ed.). **A Palma no Nordeste do Brasil: conhecimento atual e novas perspectivas de uso**. 2. ed. Recife: Editora Universitária da UFPE, 2005. p.143-162.

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

SANTOS, M. R.; SILVA, A. J. P.; FONSECA, V. A.; CAMPOS, A. R. F.; LISBOA, M. A. Irrigação na palma forrageira. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 38, n. 296, 2017, p. 76-90.

SILVA, J. A.; BONOMO, P.; DONATO, S. L. R.; PIRES, A. J. V.; ROSA, R. C. C.; DONATO, P. E. R. Composição mineral em cladódios de palma forrageira sob diferentes espaçamentos e adubações química. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v. 7, suplemento, 2012, p. 866-875.

SILVA, P. F. DA; MATOS, R. M. DE; BORGES, V. E.; DANTAS JUNIOR, G. J.; DANTAS NETO, J. Crescimento e produção de palma forrageira sob fertilização mineral. **Journal of Agronomic Sciences**, Richmond Hill, v. 4, n. 2, 2015, p. 96-115.

SILVA, J. A.; DONATO, S. L. R.; DONATO, P. E. R.; SOUZA, E. S.; PADILHA JÚNIOR, M. C.; SILVA JUNIOR, A. A. Extraction/export of nutrients in *Opuntia ficus-indica* under different spacings and chemical fertilizers. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 20, n. 3, mar. 2016, p. 236–242.

SOUZA, W. J. S.; LIMA, W. B. ; VIEIRA, M. F. ; FREITAS, J. B. T. ; BATISTA, J. L. ; COSTA, J. J. D. . Controle alternativo da cochonilha de escamas (*Diaspis echinocacti*) na palma forrageira. In: **Anais do IV Congresso Brasileiro de Palma e Outras Cactaceas**, 2015, Salvador BA. IV Congresso Brasileiro de Palma e Outras Cactaceas, 2015.

SOUZA, T. C.; SANTOS, M. V. F.; DUBEUX JÚNIOR, J. C. B.; LIRA, M. A.; SANTOS, D. C.; CUNHA, M. V.; LIMA, L. E.; SILVA, R. R. Productivity and nutrient concentration in spineless cactus under different fertilizations and plant densities. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v. 12, n. 4, out. – dez. 2017, p. 555-560.

SOUZA, M. S.; SOUZA, J. T. A.; LIMA, G. F. C.; MEDEIROS, M. R.; OLIVEIRA, R.; BATISTA, J. L. Primeiro Registro de *Aricoris campestris* (H. Bates) (Lepidoptera: Riodinidae) em Palma Forrageira *Nopalea cochenillifera* (L.) Salm-Dyck (Cactaceae) no Brasil. **EntomoBrasilis**, Vassouras, v. 11, n. 2, mai. – ago. 2018, p. 142-143.

SUASSUNA, P. Tecnologia do cultivo intensivo da palma – TCIP. In: NAZARENO, M. A.; OCHOA, M. J.; DUBEUX JÚNIOR., J. C. B. **Proceedings of the Second Meeting for the Integral Use of Cactus Pear and Other Cacti**. Santiago del Estero: FAO-ICARDA CACTUSNET, 2013, p. 51-62.



UNIDADE DE PESQUISA DO

MINISTÉRIO DA  
CIÊNCIA, TECNOLOGIA,  
INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES



PÁTRIA AMADA  
**BRASIL**  
GOVERNO FEDERAL

 [insa@insa.gov.br](mailto:insa@insa.gov.br)  83 3315.6400  [insamctic](https://twitter.com/insamctic)  [insamcti](https://facebook.com/insamcti)  [insamctic\\_](https://instagram.com/insamctic_)

[www.mctic.gov.br](http://www.mctic.gov.br) | [www.insa.gov.br](http://www.insa.gov.br)