



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO SEMIÁRIDO
UNIDADE ACADÊMICA DE TECNOLOGIA DO DESENVOLVIMENTO
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM AGROECOLOGIA**

WALTER FELIPE RIBEIRO FREITAS

REVISÃO DE LITERATURA:

**PALMA FORRAGEIRA *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill E
Nopalea cochenilifera (L.) Salm-Dyck.**

**SUMÉ - PB
2021**

WALTER FELIPE RIBEIRO FREITAS

REVISÃO DE LITERATURA:

**PALMA FORRAGEIRA *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill E
Nopalea cochenilifera (L.) Salm-Dyck.**

Monografia apresentada ao Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Agroecologia.

Orientador: Prof. Dr. Tiago Gonçalves Pereira de Araújo.

**SUMÉ - PB
2021**

F866r Freitas, Walter Felipe Ribeiro.
Palma forrageira *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill e *Nopalea cochenilifera* (L.) Salm-Dyck. / Walter Felipe Ribeiro Freitas. - 2021.

23 f.

Orientador: Professor Dr. Tiago Gonçalves Pereira Araújo.

Monografia - Universidade Federal de Campina Grande; Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido; Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia.

1. Palma forrageira. 2. Alimentação de ruminantes – Semiárido Brasileiro. 3. Pecuária no Semiárido Brasileiro. 4. *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill. 5. *Nopalea cochenilifera* (L.) Salm-Dyck. I. Araújo, Tiago Gonçalves Pereira. II. Título.

CDU: 633.3(043.1)

Elaboração da Ficha Catalográfica:

Johnny Rodrigues Barbosa
Bibliotecário-Documentalista
CRB-15/626

WALTER FELIPE RIBEIRO FREITAS

REVISÃO DE LITERATURA:

**PALMA FORRAGEIRA *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill E
Nopalea cochenilifera (L.) Salm-Dyck**

Monografia apresentada ao Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Agroecologia.

BANCA EXAMINADORA:

**Professor Dr. Tiago Pereira de Araújo.
Orientador - UATEC/CDSA/UFCG**

**Professora Dra. Ana Cristina Chacon Lisboa.
Coorientadora - UATEC/CDSA/UFCG**

**Professor Esp. Thyago Carneiro de Brito
Examinador II – Prefeitura Municipal de Sumé**

Trabalho aprovado em: 31 de maio de 2021.

SUMÉ - PB

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a DEUS, por ter me dado saúde e força para superar todos os obstáculos, pois sem ele não sou nada nem conquistaria nada em minha vida, ele é quem me guia, me ilumina, me guarda e me abençoa sempre.

Quero agradecer a minha família, a minha mãe que sempre esteve comigo em todos os momentos, nos bons nos ruins é com ela e por ela junto com minha filha e minha irmã sigo lutando sempre.

A esta universidade e ao seu corpo docente, direção e administração que oportunizaram a janela que hoje vislumbro um ambiente superior, também a minha outra família que ganhei na graduação que foi meus irmãos de turma e da residência, em especial Sérgio Filho e Wesley que sempre me ajudaram de todas as formas, nunca me abandonaram nesse período, onde foram varias vezes que me deram suporte nos trabalhos acadêmicos, dividimos por varias vezes quentinhas no RU, nas vezes que precisei dormir em Sumé para fazer trabalhos sempre me acolheram bem, onde se estende os agradecimentos aos funcionários do campus que também foram gentis comigo.

Agradecer de forma gratificante a meu orientador Drº Tiago Pereira de Araújo que foi um pai para mim sempre me dando força e incentivo para fazer sempre um bom trabalho, gratidão também aos amigos que sempre me apoiaram e deram força Diego Albino e Thyago Carneiro, em especial meu anjo da guarda que em todas as noites eu converso antes de dormir, que ouve sempre meus problemas e sempre ta me dando força nunca me deixou desistir, a todos vocês que sempre me apoiaram e apóiam muito obrigado sem Deus e sem vocês eu não seria nada.

RESUMO

Esta revisão de literatura tem o objetivo de apresentar as características da palma forrageira, demonstrando a sua utilização e importância na alimentação dos animais na região semiárida brasileira, devido à baixa efetividade da chuva. Sendo a palma forrageira uma alternativa para alimentação, pois é um alimento energético, podendo entregar uma boa reserva de alimento nos períodos secos durante o ano, sendo uma atividade de baixo custo e de grande viabilidade para propriedades de vários tamanhos que querem se manter na atividade pecuária.

Palavras-chave: alimentação, nutrição, semiárido, pecuária.

**LITERATURE REVIEW: PALMA FORRAGEIRA OPUNTIA FÍCUS-INDICA (L.) MILL AND
NOPALEA COCHENILIFERA (L.) SALM DYCK**

ABSTRACT

This literature review aims to present the characteristics of the forage palm, demonstrating its use and importance in the feeding of animals in the Brazilian semiarid region, due to the low effectiveness of rain. Being the forage palm an alternative for food, as it is an energetic food, and being able to deliver a good food reserve in dry periods during the year, being a low cost and highly viable activity for properties of various sizes that want stay in livestock activities.

Keywords: food, nutrition, semi-arid, livestock.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CDSA	Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido
UFCG	Universidade Federal de Campina Grande

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	08
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	09
2.1	PALMA FORRAGEIRA.....	09
2.2	CARACTERÍSTICAS VEGETATIVAS VARIEDADES.....	10
2.3	PRODUTIVIDADE.....	12
2.4	VALOR NUTRICIONAL.....	13
2.5	UTILIZAÇÃO DA PALMA FORRAGEIRA.....	14
2.6	MÉTODOS DE CULTIVO EM CAMPO E MANEJO DA CULTURA.....	15
2.7	FORMAS DE FORNECIMENTO.....	18
3	CONCLUSÕES.....	19
	REFERÊNCIAS.....	20

1 INTRODUÇÃO

O Nordeste brasileiro é uma região com baixo volume de escoamento de água dos rios, explicada em razão da variabilidade temporal das precipitações e das características geológicas dominantes, onde há predominância de solos rasos baseados sobre rochas cristalinas e consequentemente baixas trocas de água entre o rio e o solo adjacente (CIRILO, 2008).

Uma das principais atividades desenvolvidas na região Nordeste do Brasil é a pecuária, com destaque para os rebanhos bovino, ovino e caprino, que no geral são criados extensivamente, alimentando-se da vegetação nativa e apresentando baixos índices de produtividade. Conforme Oliveira *et al.*, (2010), nesta área, é preciso valorizar as plantas forrageiras que melhor se adaptam as suas condições climáticas.

A palma forrageira (*Opuntia ficus indica* (L.) Mill), cuja área cultivada no Brasil alcança cerca de 550.000 ha (ARAÚJO *et al.*, 2005), aparece neste contexto como uma alternativa de cultivo, adaptada ao clima semiárido, visto ser uma cultura com mecanismo fisiológico especial no que se refere à absorção, aproveitamento e perda de água. A sua importância, como reserva forrageira, é significativa na sustentabilidade da pecuária regional, segmento fortemente atingido pela escassez de alimentos. De acordo com Moraes e Vasconcelos (2010), esta planta se destaca como um volumoso suculento muito importante para os rebanhos, especialmente nos períodos de secas prolongadas.

É inegável o potencial significativo desta cultura para contribuir no desenvolvimento das zonas áridas e semiáridas, sobretudo, nos países em desenvolvimento, onde a exploração racional e econômica de suas espécies ajudará na conservação do meio ambiente e segurança alimentar dos rebanhos (CHIACCHIO *et al.*, 2006).

Diante destas dificuldades - incertezas climáticas e de produção de forragem no semi-árido, dietas com maior participação de palma forrageira, cultura plenamente adaptada a estas condições desfavoráveis, deveriam ser utilizadas no intuito de conferir aos sistemas de produção maior sustentabilidade (BISPO *et al.*, 2007).

Objetivo desta revisão de literatura é apresentar os potenciais das características da palma forrageira, demonstrando a sua utilização e importância na pecuária no semi-árido brasileiro.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1. PALMA FORRAGEIRA ORIGEM E DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

A palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* (L.) Mill) é uma espécie de múltiplos usos, nativa do México, país que a explora desde o período pré-hispânico, detendo a maior riqueza de cultivares (REYES-AGUERO *et al.*, 2005).

Esta espécie, uma das plantas mais destacadas do império Asteca, originalmente cultivada somente no continente Americano, encontra-se atualmente distribuída em todo o mundo, desde o Canadá (latitude 59°N) a Argentina (latitude 52°S), do nível do mar aos 5100 m de altitude no Peru. Da Europa, para onde foi levada desde 1520, esta cactácea mexicana se espalhou, a partir do Mediterrâneo, para a África, Ásia e a Oceania (HOFFMANN, 2001).

Dotada de mecanismos fisiológicos que a tornam uma das plantas mais adaptadas às condições ecológicas das zonas áridas e semiáridas do mundo, a palma forrageira se adaptou com relativa facilidade ao semiárido do Nordeste brasileiro. O seu cultivo no Nordeste do Brasil, com a finalidade forrageira, começou no início do século XX, o mesmo acontecendo nas regiões áridas e semiáridas dos Estados Unidos, África e Austrália (TEIXEIRA *et al.*, 1999).

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

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

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

Inicialmente, a palma foi cultivada, com objetivo de hospedar o inseto, denominado cochonilha do carmim *Dactylopius coccus* Costa (Homóptera, Dactylopiidae), que não causa danos à planta, quando bem manejada, e é produtor de um corante vermelho (carmim), o que resultou em uma ação sem sucesso. Em consequência disso, a palma passou a ser cultivada como planta ornamental, quando um dia, por acaso, verificou-se que era forrageira, despertando o interesse dos criadores que começaram a cultivá-la em grande escala. Neste período o governo federal implantou o primeiro programa com a espécie, induzindo desta forma sua disseminação em Grande escala, (PESSOA, 1967).

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

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

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

2.2. CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS E VARIEDADES

A palma forrageira pertence à Divisão: Embryophyta, subdivisão: Angiospermea, classe: Dicotyledoneae, subclasse: Archiclamideae, ordem: Opuntiales e família das Cactáceas (SILVA e SANTOS, 2006). No Nordeste do Brasil são cultivadas duas espécies, conhecidas como *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill e *Nopalea cochenillifera* (L.) Salm Dyck (FARIAS *et al.*, 2005). A espécie *Opuntia ficus-indica*, também é conhecida como palma-graúda, palma-da-índia, palma grande, palmatória, palma redonda, palma-santa, palmasem-espinho, palma-azedada,

cactus-burbank, figo-da-índia, figueira-da-barbaria, figueira-da-índia, figueira-doinferno, figueira-moura e tuna-de-castilha (ARAÚJO FILHO, 2000).

A família cactácea possui cerca de 130 gêneros e 1500 espécies, das quais 300 são do gênero *Opuntia* Mill (MOHAMED-YASSEEN *et al.*, 1996). O gênero *Opuntia*, bem como o *Nopalea* são os mais importantes devido a sua utilidade para o homem (VALDEZ e OSORIO, 1997). Este é provavelmente, dentre os gêneros desta família o que teve maior sucesso nos processos de distribuição, dispersão e multiplicação. O êxito ecológico e do ponto de vista evolutivo pode ser atribuído à forte associação com os animais durante a reprodução (REYES-AGUERO *et al.*, 2006).

A *N. cochenillifera* Salm Dyck é uma cactácea arbórea com 7 m de altura, muito ramoso, glabro, caule bem definido, cladódios oblongos estreitos com aproximadamente 30 cm de comprimento e 4-7 cm de largura, verde claro, as aréolas estão dispostas em séries espirais de 9-10 com lâ amarela e gloquídeos. Não há espinhos, encontrando-se algumas vezes um espinho em cladódios velhos, espinho esse com 1 cm de comprimento, amarelado, ao expor-se ao sol, a quantidade pode aumentar ligeiramente (SCHEINVAR, 2001).

A palma gigante possui como características o seu porte arborescente com 3-5 m de altura, coroa larga, glabra, 60-150 cm de largura do caule, raquetes ovaladas com 30 a 60 cm de comprimento, 20 a 40 cm de largura e 19 a 28 cm de espessura. Possuidoras de uma cor verde escura, estas são cobertas de uma camada de cera, cuja espessura atinge 10 a 50 μm . As flores possuem (60)7-9(-10) cm de comprimento, tem cor laranja ou amarela, o pericarpo é 2-2,5 vezes mais comprido do que o perianto. O fruto possui sabor doce, é succulento, comestível, apresentando 5 a 10 cm de comprimento e 4 a 8 cm de largura, coloração variável, indo desde a amarela, laranja e vermelha com muita polpa e casca fina. As sementes são ovaladas e discoides com 3 a 4 mm de diâmetro (SCHEINVAR, 2001).

As aréolas estão dispostas em 8-9 séries espirais, piriformes, com 2-4,5 mm de comprimento e cerca de 1-3 mm de largura, onde os espinhos são quase ausentes, dificilmente um em poucas aréolas. Os estômatos aparecem uniformemente de ambos os lados da superfície do caule. Na *Opuntia ficus-indica* são cerca de 15 a 35 por mm^2 . O sistema radicular é composto de raízes carnosas e superficiais, com uma distribuição horizontal, cuja distribuição pode depender do solo e do manejo da cultura. Estas são diferentes de outras plantas, porque possuem características xeromórficas que garantem a sua sobrevivência por períodos longos de seca. Observam-se quatro tipos de raízes na palma forrageira: as estruturais, os absorventes, em esporão e as desenvolvidas de aréolas. Em todos os tipos de solos, as raízes absorventes atingem uma profundidade máxima de 30 cm e uma dispersão de 4 a 8 cm (SUDZUKI-HILLS, 2001).

2.3. PRODUTIVIDADE

A palma forrageira (*Opuntia ficus indica*) de origem mexicana é, hoje, uma cactácea totalmente incorporada à paisagem do Nordeste semiárido brasileiro. Introduzida na região em meados do século XIX para servir de suporte alimentar da cochonilha, a mesma expandiu-se e ocupou progressivamente o espaço regional (Gava e Lopes, 2012). Esta cactácea destaca-se pela elevada eficiência de uso da água, uma vez que a proporção é de aproximadamente 50:1, ou seja, 50 kg de água para cada quilograma de massa seca produzida, enquanto as plantas C3 e C4 apresentam eficiência por volta de 1000:1 e 500:1, respectivamente. Estas relações são valores médios e a eficiência no uso da água pode ser variável, dependendo das condições locais (SILVA *et al.*, 2010; SILVA *et al.*, 2015).

As densidades populacionais mais adotadas situam-se entre 10.000 a 20.000 plantas ha⁻¹ (95%), correspondendo, respectivamente, aos espaçamentos 1,0 x 1,0 m e 1,0 x 0,5 m. Ressalta-se que estas densidades estão compatíveis com a ausência de adubação dos palmais. Entretanto, algumas propriedades já utilizam cultivos adensados (3%), com 40.000 plantas ha⁻¹ ou superior. Menezes *et al.* (2005) constataram produtividade média de 5,7 t ha⁻¹ de matéria seca colhida aos dois anos, em plantios convencionais, não adensados e não adubados, em 50 propriedades rurais nos estados de Pernambuco e Paraíba, com cladódios primários preservados no primeiro corte.

Neste contexto, a palma forrageira (*Opuntia* e *Nopalea*) destaca-se como alimento estratégico para os ruminantes no Semiárido brasileiro, por apresentar elevado potencial de produção de fitomassa. Sales *et al.* (2013) constataram produção de 35 t ha⁻¹ de matéria seca de palma, colhida aos 710 dias após o plantio, em sequeiro, nas condições edafoclimáticas do Cariri paraibano.

O elevado teor de água na palma forrageira atende à maior parte das necessidades de ingestão de água dos animais. Considerando um cultivo adensado de palma com produção de 400 t de matéria verde por hectare e teor de água na palma de 90%, 1 hectare de palma forrageira pode fornecer em torno de 360.000 litros de água ao rebanho. Existem relatos de que ovinos alimentados com palma forrageira e feno não necessitaram de água para beber por até 525 dias. Lima (2002) observou que vacas leiteiras mestiças alimentadas com 50% de palma forrageira praticamente não bebiam água.

O cultivo de palma adensado tem espaçamento de 1,0 m x 0,25 m, que proporciona densidade de 40.000 plantas/ha. Nessas condições, podem-se obter produções de até 323 t/ha de matéria verde colhida a cada dois anos, o que supera em mais de três vezes o sistema de

cultivo tradicional, que rende aproximadamente 100 t/ha de matéria verde (FARIAS *et al.*, 2005).

Outra vantagem da palma adensada é o incremento de nutrientes acumulados na biomassa, como acúmulo de nitrogênio variando de 134 a 300 kg/ha (MENEZES *et al.*, 2005). O uso de ureia pode incrementar essa produção e melhorar o valor nutritivo da palma, que é reconhecida como recurso forrageiro pobre em proteína.

2.4 VALOR NUTRICIONAL

A palma forrageira possui elevados teores de água e nutrientes totais na matéria seca, sendo utilizada primariamente como recurso forrageiro para ruminantes no semiárido brasileiro na época de escassez de água, no entanto se tornou um componente indispensável na alimentação desses animais em qualquer época do ano (SANTOS *et al.*, 2013). Após o corte seu valor nutritivo é mantido por aproximadamente dezesseis dias (Ferreira, 2005).

Por seu elevado potencial agrônômico e nutricional a palma tem sido empregada na alimentação de ruminantes, principalmente em regiões semiáridas. No que tange aos teores de elementos minerais em sua composição, diversos estudos apontam concentrações altas, quando comparadas a outras espécies forrageiras, de alguns minerais (cálcio, magnésio e potássio) e níveis extremamente baixos de outros, como o sódio e o fósforo.

A palma forrageira é rica em carboidratos não fibrosos (61,79%) e nutrientes digestíveis totais (62%). Porém, apresenta baixos teores de matéria seca (11,7%), proteína bruta (4,8%), fibra em detergente neutro - FDN (26,87%), fibra em detergente ácido - FDA (18,9%) e teores consideráveis de matéria mineral (12,04%). Portanto, recomenda-se sua associação a fontes proteicas e outros volumosos (ALVES *et al.*, 2007a; NEVES *et al.*, 2010; WANDERLEY *et al.*, 2002).

A composição química da palma forrageira é variável segundo a espécie, idade, época do ano e tratos culturais. Um fato de suma importância com relação ao teor de matéria seca é a quantidade apresentada pelas diferentes espécies colhidas na mesma época do ano. Pois, a palma miúda (*N. cochenillifera*) apresenta mais de 50% de (57,5%) matéria seca em relação à palma gigante (*O. ficus-indica*), observação de importância fundamental, quando se fornece alimentos para os animais com base na matéria natural (MELO, 2006).

A matéria seca é baixa, variando de 7,01 a 11,94 (SANTOS *et al.*, 2000). Esse alto teor de umidade é uma característica positiva, pois nessas regiões o fornecimento de água é seriamente comprometido, havendo limitações dos recursos hídricos. Desta forma, a utilização

de palma forrageira na alimentação de ruminantes pode reduzir a necessidade de suprimento hídrico para essas espécies, uma vez que o consumo de palma forrageira por bovinos, caprinos e ovinos resulta em redução da ingestão de água (BEN SALEM *et al.*, 2005).

Carvalho *et al.* (2005), obtiveram a informação que o consumo de água diminui à medida que se elevaram os níveis de palma na dieta, em decorrência de maior consumo de água via palma. Sendo assim, a palma uma importante fonte de água para os animais das regiões que passam por períodos prolongados de seca, onde são encontrados porção significativa do rebanho de caprinos e ovinos brasileiros.

A palma apresenta altos teores de pectina (SILVA *et al.*, 1997). Van Soest (1994) observou que alimentos com alta concentração de pectina podem proporcionar melhor padrão de fermentação ruminal que fontes tradicionais de amido.

2.5 UTILIZAÇÃO DA PALMA FORRAGEIRA

A palma forrageira tem grande importância nas alimentações humana e animal, além de se destacar na medicina, na indústria de cosméticos e na produção de aditivos naturais, representando uma alternativa de renda para as populações de regiões áridas e semiáridas em diferentes partes do mundo (SÁENZ, 2000; SÁENZ *et al.*, 2004).

Em países asiáticos a palma forrageira é utilizada como planta medicinal, entrando na composição de medicamentos naturais. Além de ser utilizada como forragem, em algumas regiões do globo terrestre encontramos utilizações diferentes da palma forrageira como, por exemplo, no México e em algumas regiões da América Latina a *Opuntia* é cultivada para produção de fruto e em alguns países da África e mesmo também no México as raquetes de palma faz parte da dieta de seres humanos.

Assim a utilização da *Opuntia ficus-indica* como forragem para os animais foi ganhando espaço sobretudo nos estados brasileiros de Alagoas, Pernambuco, Paraíba e em algumas regiões do Ceará e Rio Grande do Norte, onde a planta se aclimatou bem e apresentou boa produção de massa verde. Contudo, a palma não pode ser fornecida aos animais exclusivamente, pois apresenta limitações quanto ao valor protéico e de fibra, não atendendo as necessidades nutricionais do rebanho (SILVA e SANTOS, 2006).

Dessa forma, a cultura é detentora de grande potencial, capaz de contribuir para a viabilidade econômica das pequenas e médias propriedades, notadamente para a alimentação dos rebanhos (GALINDO *et al.*, 2005).

Pesquisas têm buscado a otimização da utilização da palma forrageira na alimentação animal, a exemplo de Albuquerque *et al.* (2002), que ao estudar a utilização de três fontes de nitrogênio associadas à palma forrageira Cv. Gigante na suplementação de vacas leiteiras mantidas em pasto diferido, concluíram que o pasto diferido associado à palma forrageira e farelo de soja é uma alternativa de alimentação para animais mestiços no agreste de Pernambuco.

2.6 MÉTODOS DE CULTIVO EM CAMPO E MANEJO DA CULTURA.

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

A escolha criteriosa da raquete-semente é de fundamental importância para a uniformidade das plantas, evitando a mortalidade e a baixa emissão de brotos. As raquetes sementes deve ser da parte mediana da planta matriz, com corte realizado na inserção (junta) de uma raquete com a outra, deve ser transportada com o máximo de cuidados, para evitar ferimentos, após a colheita das raquetes para o plantio, estas deve ser colocada na sombra, 8 em local ventilado, por um período de 5 a 10 dias para promover a chamada “cura” (cicatrização ou suberização). Tal prática reduz o índice de apodrecimento após serem plantadas (SENAR, 2013).

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

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

Plantio de palma nas posições:

Imagem 1 - Palma na posição vertical (A)



(A)

Fonte: Santos *et al.* (2002)

Imagem 2 - Palma na posição inclinada(B)



(B)

Fonte: Santos *et al.* (2002)

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

Quanto ao espaçamento utilizado no cultivo da palma forrageira depende do sistema adotado pelo produtor (SANTOS *et al.*, 1997), e pode ser adensado, onde a palma forrageira é estabelecida em espaçamentos de 2,0 m x 0,25 m, quando se dispõe das espécies gigante ou graúda (*Opuntia ficus-indica*) e da miúda ou doce (*Nopaltea cochenilifera*), as quais apresentam crescimento mais vertical; e em espaçamentos de 2,0 m x 0,5 m, quando se dispõe A B 9 da espécie redonda (*Opuntia stricta*), que apresenta crescimento mais horizontal (EMBRAPA 2002).

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

Tabela 2 - Extração de nutrientes pela cultura da palma forrageira. Admitindo-se teores de N, P, K e Ca de 0,9%; 0,16%; 2,58% e 2,35%, respectivamente.

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

Fonte: (Santos *et al.*, 1990).

Tabela 3 - Espaçamentos utilizados e densidade de plantas alcançados no cultivo tradicional da palma forrageira.

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

Fonte: SENAR, (2013)

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

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

2.7 FORMAS DE FORNECIMENTO

Apesar da necessidade de associação da palma forrageira com fontes de fibra efetiva, na prática, a forma mais comum de fornecimento para bovinos leiteiros é picada no cocho, sem a mistura de qualquer outro alimento, e o concentrado, quando utilizado, é oferecido no momento da ordenha. No entanto, a melhor maneira de fornecimento deve ser na forma de mistura completa, onde as fontes de fibra (silagens, fenos, etc), concentrados e a palma serão oferecidos juntos, proporcionando consumo adequado de nutrientes, sem comprometer o desempenho e a composição do leite. Outros pontos a serem considerados se referem à forma como é picada (máquina forrageira ou com facas). O ideal é que a mesma seja passada na máquina forrageira, pois ocorre exposição da mucilagem e os ingredientes da dieta ficam mais aderidos, diminuindo a seletividade e aumentando o consumo (FERREIRA, 2005).

3 CONCLUSÕES

Ao final desse trabalho conclui-se que, a Palma Forrageira é uma atividade viável para regiões semiáridas assim como o cariri paraibano, podendo ser indicada para propriedades de diversos tamanhos, visto que ela é uma das soluções para os pecuaristas da região usando palma como fonte de alimento para seus animais, com o objetivo de efetivar sua produção, sendo eles em gado leiteiro, cabras leiteiras e gado de corte junto com ovinos e caprinos ambos de corte.

A palma é uma fonte energética disponível e resistente as adversidades climáticas, podendo suprir grande parte das necessidades de água dos animais nos períodos secos, devendo sim ser indicada aos produtores que desejam permanecer ou começar na atividade pecuária no Nordeste.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, S. S. C.; LIRA, M. A.; SANTOS, M. V.; *et al.* Utilização de três fontes de nitrogênio associadas à palma forrageira (*Opuntia ficus-indica*, Mill.) Cv. Gigante na suplementação de vacas leiteiras mantidas em pasto diferido. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n. 3, 2002. Disponível em: Acesso em: 9 maio 2021.

ARAÚJO FILHO, J.T. de. **Efeitos da adubação fosfatada e potássica no crescimento da palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* Mill.)** Clone IPA-20. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife-PE, 2000, 78p. (Dissertação de Mestrado).

ARAÚJO, L. de F.; OLIVEIRA, L. de S.C.; PERAZZO NETO, A.; ALSINA, O.L.S. de; SILVA, F.L.H. da. 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- 384, 2005.

BEN SALEM, H.; ABDOULI, H.; NEFZAOU, A. *et al.* Nutritive value, behaviour and growth of Barbarine lambs fed on oldan saltbush (*Atriplex nummularia* L.) and supplemented or not with barley grains or spineless cactus (*Opuntia ficus indica* f. *inermis*) pads. **Small Ruminant Research**, v.59, p.229-238, 2005b

BISPO, Safira Valença *et al.* Palma forrageira em substituição ao feno de capim-elefante: efeito sobre consumo, digestibilidade e características de fermentação ruminal em ovinos. **R. Bras. Zootec.**, Viçosa, v. 36, n. 6, p. 1902-1909, Dec. 2007.

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

CHIACCHIO, F.P.B. *et al.* **Palma forrageira:** uma oportunidade econômica ainda desperdiçada para o semi-árido baiano. *Bahia Agrícola*, v.7, n.3, p.39-49, 2006.

CIRILO, J. A. Políticas públicas de recursos hídricos para o semiárido. 2008. **Revista USP.** ISSN 0103-4014. vol.22 no.63 São Paulo.

EMBRAPA. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária** - Sistemas de Produção, 2002.

FARIAS, I.; SANTOS, D.C.; DUBEUX JUNIOR, J.C.B. **Estabelecimento e manejo 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-PE: Editora. Universitária da UFPE, p. 81-103, 2005.

FIGUEREDO, V. S.; SILVA, E. C. da.; GOMES FILHO, M. F. Sustentabilidade ambiental para o semiarido Paraibano: á busca de estratégias para o Município de Juazeirinho-PB. In: ANAIS XVI ENCONTRO NACIONAL DOS GEÓGRAFOS. ENG2010 Porto Alegre.

GAVA, C. A. T.; LOPES, E. B. **Produção de mudas de palma-forrageira utilizando fragmentos de cladódios**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2012. Np. (Embrapa Semiárido. Instruções Técnicas, 101).

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

HOFFMANN, W. Etnobotânica. In: **Agroecologia, cultivo e usos da palma forrageira**. João Pessoa: SEBRAE/PB, 2001. p. 12-19.

LIMA, I. M. M.; GAMA, N. S. Registro de plantas hospedeiras (cactaceae) e de nova forma de disseminação de *Diaspis echinocacti* (Bouché) (Hemiptera: Diaspididae), cochonilha da palma forrageira, nos estudos de Pernambuco e Alagoas. **Neotropical Entomology**, Londrina, v.30, n.3, p. 479-481, 2001.

LIMA, R.M.B. **Efeitos da substituição do milho por palma forrageira (Gigante e Miúda) sobre o comportamento ingestivo e respostas fisiológicas de vacas mestiças sob confinamento**. 2002. 66p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2002.

MAFRA, R. C.; FARIAS, I.; FERNADES, A. P. M.; CORREIA, E. B.; SANTANA, O. P.; WANDERLEY, M. B. Posição e número de artículos no plantio da palma Gigante (*Opuntia ficus-indica* Mill.). In: 11ª REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. FORTALEZA, 1974.

MELO FILHO, J.F.; SOUZA, A.L.V. **O manejo e a Conservação do solo no Semiárido baiano**: desafios para a sustentabilidade. Publicado Bahia Agrícola. v.7, n.3, nov. 2006.

MENEZES, R. S. C.; SIMÕES, D. A.; SAMPAIO, E. V. S. B. **A palma no nordeste do Brasil – conhecimento atual e novas perspectivas de uso**. Recife, PE: Ed. Universitária, UFPE, 258p. 2005b.

MOHAMED-YASSEEN, Y.; BARRINGER, S.A.; SPLITTSTOESSER, W.E. A note on the uses of *Opuntia* spp. in Central/North America. **Journal of Arid Environments**, v. 32, n. 3, p. 347-353, 1996.

MORAIS, D.A.E.F.; VASCONCELOS, A.M. de. Alternativas para incrementar a oferta de nutrientes no semiárido brasileiro. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v.2, n.1, p.01-24, 2007.

NUNES, C. S. Usos e aplicações da palma forrageira como uma grande fonte de economia para o semiárido nordestino. **Revista verde de Mossoró**, v.6, n.1, p. 58- 66 janeiro/março de 2011.

OLIVEIRA, F.T.; SOUTO, J.S.; SILVA, R.P.; ANDRADE FILHO, F.C.; PEREIRA JÚNIOR, E.B. Palma forrageira: adaptação e importância para os ecossistemas áridos e semiáridos. **Revista Verde** (Mossoró – RN – Brasil) v.5, n.4, p. 27 – 37 outubro/dezembro de 2010.

OLIVEIRA, S. F. JUNQUEIRA E R. J. MASCARENHAS. **Caracterização físico-química e nutricional do fruto da palma (opuntia ficus indica Mill) cultivada no sertão do sub-médio são Francisco HOLOS**, Ano 27, Vol 3 Artigo submetido em maio/2011 e aceito em junho/2011.

PESSOA, A. S. **Cultura da palma forrageira**. Recife: SUDENE. Divisão de Documentação, 1967. 98 p. (SUDENE. Agricultura, 5)

REYES-AGUERO, J.A.; AGUIRRE-RIVERA, J.R.; HERNÁNDEZ, H.M. Notas sistemáticas y descripción detallada de *Opuntia ficus-indica* (L) Mill. (Cactáceae). **Agrociencia**, v. 39, n. 4, p. 395-408, 2005.

REYES-AGUERO, J.A.; AGUIRRE-RIVERA, J.R.; VALIENTE-BANUET, A. Reproductive biology of *Opuntia*: A review. **Journal of Arid Environments**, v. 64, n. 4, p. 549-585, 2006.

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

SALES, A. T. *et al.* Crescimento vegetativo de palma forrageira em diferentes densidades de plantio no Curimataú Paraibano. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**, João Pessoa, v.7, n.1, p.19-24, 2013.

SÁENZ, C. Processing technologies: an alternative for cactus pear (*Opuntia* spp.) fruits and cladodes. **Journal of Arid Environments**, Amsterdam, v. 46, n. 3, p. 209-225, 2000.

SÁENZ, C.; SEPÚLVEDA, E.; MATSUHIRO, B. *Opuntia* spp mucilage's: a functional component with industrial perspectives. **Journal of Arid Environments**, Amsterdam, v. 57, n. 3, p. 275-290, 2004.

SANTOS, M V. F.; LIRA, M. A.; DUBEUX JR, J.C.B. *et al.* Palma forrageira. In: ___ **Plantas forrageiras**. 1 ed., Viçosa: Editora UFV, v. unico, p. 459-493. 2010b.

SCHEINVAR, L. Taxonomia das *Opuntias* utilizadas. In: **Agroecologia, cultivo e usos da palma forrageira**. Traduzido por SEBRAE/PB. João Pessoa: SEBRAE/PB, 2001. p. 20-27.

SILVA, C. C. F. da; SANTOS, L. C. Palma forrageira (*Opuntia ficus- indica* Mill) como alternativa na alimentação de ruminantes. **Revista Eletrônica de Veterinária REDVET** ®,

ISSN 1695-7504, Vol. VII, nº 10, Out. 2006. Disponível em: www.veterinaria.org/revistas/redvet/n101006/100609.pdf Acesso em: 19 maio. 2021.

SEBRAE-PE. **Projeto palma cadeia produtiva de alimentação tecnologia de adensamento**. Recife – FAEPE, 2003, 31p.

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

SILVA, C. C. F. & SANTOS, L. C. 2006. Palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* Mill) como alternativa na alimentação de ruminantes. **Revista Eletrônica de Veterinária REDVET**. 7(10): 1-13.

SILVA, M.F.; BATISTA, A.M.V.; ALMEIDA, O.C. Efeito da adição de capim elefante a dietas à base de palma forrageira sobre a fermentação ruminal em bovinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997, Juiz de Fora.

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

SUDZUKI-HILLS, F. Anatomia e fisiologia. In: **Agroecologia, cultivo e usos da palma forrageira**. Traduzido por SEBRAE/PB. João Pessoa: SEBRAE/PB, 2001. p. 28-34.

TEIXEIRA, M. G. *et al.* Epidemiologia e medidas de prevenção do dengue. **Informe Epidemiológico do SUS**, v.8, n.4, p.5-33, 1999.

VALDEZ, C.A.F.; OSORIO, G.A. **Opuntia- based ruminant feeding systems in México**. 1997.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. New York: Cornell University Press, 1994. 476p.

WANDERLEY, W. L.; FERREIRA, M. de A.; ANDRADE, D. K. B. de; VERAS, A. S. C.; FARIAS, I.; LIMA, L. E. de; DIAS, A. M. de A. Palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* Mill) em substituição à silagem de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) na alimentação de vacas leiteiras. **Revista Brasileira Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 31, n. 1, p. 273-281, 2002.