

PALMA FORRAGEIRA: UMA OPORTUNIDADE SOCIOECONÔMICA PARA O SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Suane de Oliveira Souza Brasil¹

Marcos Alexander Brasil Ferreira²

Laís Dieb Lima Marques³

Joilson Silva Lima⁴

Karina Soardi³

Jessica Mayumi Anami³

RESUMO: A palma forrageira consolidou-se como forrageira estratégica fundamental nos diversos sistemas de produção pecuária do semiárido brasileiro. É considerada uma planta de enorme potencial produtivo e de múltiplas utilidades, podendo ser utilizada na alimentação animal e humana, bem como na produção de medicamentos, cosméticos e corantes, contudo, embora possua grande aplicabilidade no que tange a sua exploração por parte da agricultura familiar em zonas áridas e semiáridas, o espécime ainda é pouco estudado e comercializado. Nesse sentido, o presente estudo buscou lançar luz acerca do entendimento de fatores restritivos a adoção intensiva por parte da agricultura familiar em relação à cultura da palma forrageira. Foi empreendido vasto levantamento bibliográfico em periódicos nacionais e publicações específicas com o intuito de demonstrar a importância da palma forrageira no que concerne a seus componentes nutricionais, funcionalidades, aplicações e custo, visando contribuir para popularização do conhecimento acerca de suas características e na possibilidade de instrumentalização de sua cultura, de forma mais abrangente, no Nordeste do Brasil, seja como fonte de renda seja como suplemento alimentar animal e humano, além de mostrar sua viabilidade socioeconômica para pequenos produtores. Como principais achados, a pesquisa demonstrou a importância da intensificação do cultivo da palma forrageira para a agricultura familiar no desenvolvimento socioeconômico das populações de regiões áridas e semiáridas, mostrando ainda que o poder público tem papel primordial no que se refere a questões relativas à popularização e suporte às famílias para que a cultura se dissemine na região e possa possibilitar seu desenvolvimento de forma sustentável.

Palavras-chave: Nordeste, *Nopalea cochenillifera*, sustentável.

FORAGE CACTUS: A SOCIOECONOMIC OPPORTUNITY FOR BRAZILIAN SEMI-ARID

Abstract : *The forage cactus was consolidated as a fundamental strategic forage in the diverse livestock production systems of Brazilian semi-arid. It is considered a*

plant with enormous productive potential and multiple uses, and can be used in animal and human food, as well as in the production of medicines, cosmetics and dyes, however, although it has great applicability with regard to its exploration by family farming in arid and semi-arid zones, the specimen is still understudied and undercommercialized. In this sense, the present study sought to shed light on the understanding of factors restricting the intensive adoption by family farming in relation to the forage cactus cultivation. A wide bibliographic survey was undertaken in national journals and specific publications in order to demonstrate the importance of forage cactus as regards its nutritional components, functionalities, applications and cost, aiming to contribute to the popularization of knowledge about its characteristics and the possibility of instrumentalization Of its culture, more comprehensively, in the Northeast of Brazil, either as a source of income or as an animal and human food supplement, in addition to showing its socioeconomic viability for small producers. As main findings, the research demonstrated the importance of the intensification of forage cactus cultivation for family farming in the socioeconomic development of the populations of arid and semi-arid regions, showing that public policy plays a major role in questions related to popularization and support to families so that the culture can spread in the region and enable its development in a sustainable way.

Key words: Northeast, *Nopalea cochenillifera*, sustainable.

¹ Mestranda em Agronomia/Fitotecnia, Universidade Federal do Ceará

² Doutorando em Administração, Professor do Centro Universitário Christus – Departamento de Administração

³ Mestranda em Produção Vegetal, Universidade do Estado de Santa Catarina

⁴ Doutor em Agronomia/Fitotecnia, Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Ceará

INTRODUÇÃO

A palma forrageira [(*Opuntia ficus indica* L. Mill) e (*Nopalea cochenillifera* Salm. Dick)] registra histórico controverso entre os pesquisadores que a estudam na região nordeste do Brasil. Conforme Da Silva et al. (2015) as principais diferenças entre elas são que a *Opuntia ficus indica* apresenta valores superiores em teores de umidade, proteína, lipídios, sólidos solúveis, minerais e fibra bruta além de comprimento, largura e massa fresca quando comparada à *Nopalea cochenillifera*.

Quanto à morfologia a palma forrageira é caracterizada por apresentar folhas diminutas que acabam por caducar com o desenvolvimento dos cladódios ou raquetes. A partir deste momento, os cladódios assumirão a responsabilidade pelas funções fotossintéticas da cactácea (Da SILVA et al., 2014). Adicionalmente, suas atividades fisiológicas são realizadas pelo metabolismo ácido das crassuláceas (MAC), sendo assim uma planta CAM. Possuindo baixa exigência hídrica carrega características peculiares de adaptação ao cultivo de sequeiro (CONSOLI et al., 2013; De MOURA et al., 2014)

Historicamente, segundo Araújo et al. (2003) a palma forrageira é cultivada desde o início do XX com expressivo sucesso nas regiões como: semiárido nordestino, áridas e semiáridas dos Estados Unidos, México, África do Sul e Austrália. No Brasil, sua introdução data do ano de 1880, no nordeste do país, mais precisamente no estado de Pernambuco, através de raquetes que foram trazidas da cidade do Texas, EUA (DOMINGUES et al, 1963). Pessoa (1967), afirma que a palma começou a ser cultivada com objetivo de hospedar um inseto, denominado cochonilha do carmim [*Dactylopius coccus* Costa (Homóptera, Dactylopiidae)], que é produtor de um corante vermelho (carmim), mas seus resultados não foram promissores. Assim, após esse insucesso, a palma passou a ser cultivada como planta ornamental. Todavia, por acaso, verificou-se que a planta apresentava bom comportamento como planta forrageira. A partir desse fato, despertou-se o interesse dos criadores e, assim, passaram a cultivá-la de maneira intensiva.

Conforme Dubeux et al. (2012), a América do Sul tem cerca de 675.000 ha cultivados de *Opuntia* e *Nopalea*. Sendo que 600.000 mil destes hectares são apenas do Brasil e, apenas, o restante (75.000 ha) está distribuído entre os demais países que a compõem. Entretanto, apesar de toda esta expressividade produtiva representada pelo Brasil, o país ainda explora apenas uma porção do potencial que possui.

Contudo, a palma forrageira vem sendo cultivada em larga escala pelos criadores das bacias leiteiras do nordeste brasileiro, principalmente nos estados de Pernambuco e Alagoas, mas também na Bahia, Paraíba e em Sergipe (LEITE et al, 2014). Estima-se existirem, nesta região, aproximadamente, 500 mil hectares cultivados, constituindo-se numa das principais forrageiras, para alimentação do gado leiteiro, na época seca (LIRA et al., 2006; DOS SANTOS et al, 2001).

A palma pode ser a base da alimentação dos ruminantes em algumas regiões do semiárido brasileiro, pois é uma cultura adaptada a essas condições edafoclimáticas (DA SILVA; SANTOS, 2006; OLIVEIRA et al., 2007). Além disso, é considerada uma excelente fonte de energia, rica em carboidratos não fibrosos, 61,79% e nutrientes digestíveis totais, 62% (WANDERLEY et al., 2002; MELO et al., 2003). Porém, a palma apresenta baixos teores de fibra em detergente neutro (FDN) que é considerada a fração nutricional associada à somatória de hemicelulose, celulose e lignina., em torno de 26%, o que torna necessário fazer sua associação com uma fonte de fibra para que maximize sua efetividade (MATTOS et al., 2000). Adicionalmente, segundo Mertens (2001) um baixo teor de FDN promove a menor

salivação do animal e tal fato é importante para auxiliar na regulação do potencial hidrogeniônico (pH) ruminal.

A maioria dos rebanhos brasileiros instalados no Nordeste têm como base alimentar a utilização de pastagens nativas do bioma da Caatinga ou a cultivada, que são os volumosos suplementares como feno e silagem (ex. capim elefante cv. *Napier*) (ROGÉRIO et al., 2016). Aditivamente, às vezes, também estão inclusos na dieta animal os alimentos concentrados, que podem ou não ser fornecidos por outras regiões do país (PEREIRA et al., 2007). No entanto, devido à estacionalidade de produção das forrageiras, é necessária a busca e o uso mais frequente de alimentos alternativos (DA SILVA; SANTOS, 2006), como, por exemplo, a palma forrageira.

Nessa temática, as alternativas para alimentação animal nos períodos secos, em regiões semiáridas, se baseiam na produção e conservação de espécies forrageiras nativas ou introduzidas, no uso de alguns resíduos agroindustriais como o farelo pseudofruto do caju (DE HOLANDA; DE OLIVEIRA E FERREIRA, 1998) e na compra de ingredientes concentrados, tais como milho grão e mandioca raiz (energéticos) e farelo de soja, farelo de trigo e soja grão (proteicos) (ARAÚJO, 2003; MEDINA; NATEL, 2011). Todavia, essas alternativas são utilizadas conforme o perfil tecnológico, social e econômico do criador (De SOUSA CARVALHO et al., 2010). Nessas regiões, não é possível visualizar muitas saídas alternativas supram por completo as inúmeras necessidades impostas pela produção dos rebanhos. Portanto, suas potencialidades e formas de uso podem ser diferentes em função das particularidades específicas de cada local e meta de produção.

Os aspectos sociais e mercadológicos para essa produção de rebanhos na região nordeste do país são, sem dúvida alguma, favoráveis. Entretanto, atrelado a esta atividade estão associados outros fatores como a acentuada redução anual na oferta de forragem ocasionada pela instabilidade climática associada a este bioma o qual apresenta períodos secos sequenciais e prolongados, sendo estes fatores considerados determinantes no nível de produtividade (ARAÚJO, 2003).

Nesse sentido, após a problemática lançada, este trabalho deseja mostrar a viabilidade produtiva de palma forrageira no semiárido brasileiro como uma oportunidade socioeconômica para os agricultores locais.

METODOLOGIA

Este trabalho foi realizado através de pesquisas bibliográficas em livros, revistas, periódicos e na internet, visando reunir um razoável conjunto de informações pertinentes ao uso da palma forrageira na alimentação tanto animal quanto humana e sua importância para a agricultura familiar no semiárido brasileiro.

Adicionalmente, relatar sobre os componentes nutricionais da palma forrageira que apontam e evidenciam sua utilidade e importância como um vegetal nutritivo, por apresentar vantagens de ter baixo custo, sem onerar o orçamento dos produtores mais carentes e, finalmente, aumentar sua popularização para uso e consumo para o manejo da alimentação animal no Nordeste.

RESULTADOS

A quantidade de conhecimentos gerados associados a consolidação de tecnologias são considerados por Buainain e Souza Filho (1997) o alicerce para consolidação da estruturação da cadeia produtiva. Dessa forma, o alavancamento da produção de palma forrageira pode contribuir seguramente para promover a viabilidade econômica das pequenas e médias propriedades rurais do semiárido nordestino, gerando empregos, renda e produzindo alimentos (GALINDO; SAMPAIO; MENEZES, 2005).

Além disso, Barbera (2001), prova em sua pesquisa que a palma é uma boa alternativa de alimentação suplementar humana, considera que em áreas menos abastadas das regiões semiáridas, pode desempenhar papel de repositores nutricionais, sendo possível realizar seu consumo como fonte alternativa de proteínas, fibras e energética, podendo ser acrescido até mesmo a produtos elaborados por agricultores locais ou ser consumido como hortaliça. Ainda nesse contexto, seus frutos podem ser consumidos frescos ou processados, como é feito normalmente em países da América Latina. Já nas regiões Europeia e na porção da América do Norte, seus frutos frescos são bem aceitos, e, por isso, comercializados no mercado (FEUGANG et al., 2006), para esse tipo de consumo, as raquetes ou brotos de palma devem ser colhidos entre 30 e 60 dias após a brotação (FLORES VALDEZ, 2001). Adicionalmente, Guzmán Loayza e Chávez (2007), em suas análises bromatológicas, indicam que os cladódios com um mês de idade apresentam maior quantidade de vitamina C, carboidratos e proteínas. Ademais, no teste sensorial,

também executado pelos mesmos autores, um total de 90% das pessoas avaliadas demonstraram satisfação no paladar dos produtos degustados.

DISCUSSÃO

Cantwell (2001) lança em suas pesquisas possibilidades mais nobres, o autor afirma que o uso da palma é de muita valia quando associadas a alguns tratamentos de saúde. E vai muito mais além quando diz que esta deve ser explorada no semiárido brasileiro para combater algo muito maior como a fome e a desnutrição, pois apresenta propriedades substanciais. Para complementar e corroborar com suas afirmações, faz um breve resumo dos muitos atributos nutricionais da palma e afirma que é rica em vitamina A vitaminas do complexo B e C. Além disso, apresenta em sua constituição a presença de diversos minerais e aminoácidos. Na Tabela 1 abaixo é possível verificar que o broto da palma apresenta vantagens quanto ao teor de ferro, vitamina A e cálcio, quando comparada com as demais olerícolas.

Tabela 1 - Comparação do valor nutritivo do broto de Palma forrageira com algumas olerícolas amplamente cultivadas.

Table 1 - Comparison of nutritive value of forage palm shoot with some widely cultivated vegetables.

Olerícolas	Vitamina A*	Ferro	Cálcio
Palma	220	2,8	200
Tomate	180	0,8	10
Pimentão	150	0,6	7
Vagem	120	1,3	55
Quiabo	90	0,6	60
Chuchu	20	0,5	7
Couve-flor	5	0,7	120

*Vitamina A – mcg; Cálcio e Ferro – mg/100g

Fonte: Guedes (2004).

Em estudos de Oliveira Lima et al. (2012) que testaram a caracterização físico-química de formulações de umbuzadas, enriquecidas com a polpa da palma forrageira, objetivando obter um produto com alto valor nutricional. Estes autores alcançaram como resultado o de que o uso da palma forrageira proporcionou enobrecimento às formulações em análises, quando avaliadas em relação ao ácido ascórbico e carotenoides. Dessa forma, pode-se afirmar a abundância de vitamina C e a presença do precursor da vitamina A em plantas de palma. Tal fato sugere a viabilidade produtiva de bebidas mistas com alto valor nutricional agregado em uso de palma como matéria prima. Aditivamente, existem pesquisas acadêmicas

promissoras que incitam que seus cladódios podem ser utilizados como um possível tratamento para gastrite, hiperglicemia, aterosclerose, diabetes e hipertrofia prostática (ENOURI et al., 2006).

Além disso, Chiacchio, Mesquita e Santos (2006) mencionam que se a palma for conduzida de maneira comercial e sua agro industrialização for realizada, é possível utiliza-la para a fabricação de distintos preparados, produtos e derivados, podendo ser matéria prima para o meio culinário na preparação de sucos, saladas, guisados, cozidos, compotas, doces, empanados e muitos outros pratos. As possibilidades de diversificação são demonstradas na Tabela 2, estas atreladas ao vegetal asseguram valor agregado à palma possibilitando um aumento de receita para o produtor, além de motivar a criação de empregos no semiárido.

Tabela 2 - Usos e aplicações potenciais da palma forrageira.

Table 2 - Potential uses and applications of forage palm.

Uso/Aplicações	Partes da planta
Alimentação humana	Frutos: frescos ou processados (passa sucos, polpa, vinho, licor, compota, melão, geleia, purês, adoçante líquido, etc.); Cladódios: jovens frescos (verdura), processados em salmoura ou em vinagre, pré-cozidos congelados, geleia, doces; Sementes: óleo comestível.
Alimentação animal	Cladódios, frutos e sementes: forragem em pastejo ou cocho.
Agrícola	Planta: proteção e conservação dos solos; cercas-vivas, quebra-ventos, matéria orgânica.
Medicinal	Raízes: diurese; Cladódios: diarreia, diabetes, colesterol, anti-inflamatório; Fibras e mucilagem: obesidade; Flores: diurese e disenteria.
Energia	Cladódios: etanol, biogás e lenhas; Frutos: etanol, biogás
Cosmética	Cladódios: xampu, sabonetes, creme umectante, adstringente, loções
Outros	Planta: ornamental; Cladódios: adesivos, colas, pectinas, fibras, papel, antitranspirante, corante, mucilagem; Frutos: corantes.

Fonte: Adaptado de Barbera (2001).

Nesse contexto, De Moura et al. (2009) visando o desenvolvimento e a elaboração de produtos alimentícios (queijo, doce e geleia), utilizando como base para estrutura-los a palma forrageira, a fim de desenvolver uma alternativa alimentícia sustentável para a Região do Sertão Central do Ceará. Este autor obteve excelentes resultados na aceitação dos produtos em testes sensoriais com o queijo e geleia, demonstrando grande propensão de compra pelos consumidores avaliados. A avaliação sensorial possibilita um dos passos iniciais a produção das iguarias utilizando a matéria prima em questão na composição dos produtos. Em contrapartida, os resultados do doce, elaborado com a raquete, não foram tão

promissores, sua formulação precisará de melhorias para aumentar a consistência e a aceitação do produto. Mas, de maneira geral, este trabalho ressalta a possibilidade e a importância de utilizar a cactácea como fonte de renda e para a população dessas regiões.

Dando segmento à temática abordada, no trabalho de Gusmão (2011), a palma forrageira demonstrou-se viável para o processo de obtenção de farinha, vislumbrando a melhoria de alimentos com carência de fibras e minerais como o cálcio, ferro e fósforo ou até mesmo a substituição parcial da farinha de trigo. Assim, como resultado, a palma pode ser indicada para uso, como ingrediente, em indústrias de panificação, alimentos infantis e produtos dietéticos. Além disso, os processos executados evidenciaram que a produção de farinha a partir de palma, são de baixo custo e de fácil obtenção, sendo dessa forma uma grande oportunidade na complementação de renda para os produtores o semiárido brasileiro.

Na vegetação da caatinga, um número razoável de espécies vegetais apresentam particularidades que às tornam úteis a exploração, tanto por fatores nutritivos quanto pela capacidade de adaptação, produção e regeneração que apresentam (ARAÚJO FILHO, 1995). Neste contexto, em alguns estados do Nordeste, além da produção de culturas tradicionais como a do milho para a fabricação de silagem, já é possível perceber uma variação e diversidade na forma e tipo de forragem produzida, como, por exemplo, a produção de feno e palma utilizando os benefícios da agricultura irrigada (REIS FILHO, 2013). Além disso, este autor relata que alguns perímetros irrigados, nos anos de 2012 (inverno irregular) e 2013 (severa seca), se depararam com a necessidade de produção de forma emergencial de forragem para suprir a alimentação animal dos rebanhos. Tal situação, despertou o interesse de diversos empresários que passaram a estudar e cogitar novas possibilidades de negócios, porém, apesar da demanda e do potencial de produção, a ausência de crédito foi capaz de inibir a expansão das áreas cultivadas para produção de forragens com a palma. Assim, logo em seguida, o estudo feito por Reis filho (2013) e disponível na Leite e Negócios Consultoria, no ano de 2013, visou avaliar alguns indicadores técnicos e econômicos da produção e demonstrou viabilidade das culturas em análise na Tabela 3. A contribuição desse estudo realizado pela consultoria acima subsidiou o Banco do Nordeste (BNB) a tomar a decisão em financiar a produção de forragem para fins comerciais.

Tabela 3 – Indicadores técnicos e econômicos da produção de cana de açúcar, capim elefante, palma forrageira, milho e sorgo em áreas irrigadas.

Table 3 - Technical and economic indicators of production of sugarcane, elephantgrass, forage palm, maize and sorghum in irrigated areas.

Indicadores	Cana de açúcar	Capim elefante	Palma Forrageira	Milho	Sorgo
Financiamento Total	199,971	199,853	182,017	199,275	191,686
Custeio	-	70,687	59,739	114,567	103,278
Investimento	199,971	129,166	122,278	84,708	88,408
Prazo Custeio (em meses)	-	12	12	12	12
Prazo para pagamento (em meses)	96	60	72	72	72
Período de carência (Investimento) – meses	24	12	12	12	12
Taxa Interna de Retorno – TIR (%)	14,05%	17,04%	17,43%	17,70%	14,32%
% de utilização mínima capac. Pagamento	36,39%	47,18%	50,88%	31,15%	35,08%
% de utilização máxima capac. Pagamento	40,59%	51,25%	57,69%	63,28%	62,65%
Período de recuperação do capital – Payback	60	38	42	40	45
Encargos	4,54%	4,54%	4,54%	4,54%	4,54%
Taxa de Atratividade	1,53%	1,53%	1,53%	1,53%	1,53%
DADOS DE PRODUÇÃO					
Indicadores	Cana de açúcar	Capim elefante	Palma Forrageira	Milho	Sorgo
Área de Produção (há)	18,0	10,0	4,5	11,5	12,0
Produção por ciclo (ton/ha)	200	200	700	45	45
Ciclos (ano)	1,00	1,00	1,50	3,00	3,00
Produção (ha/ano)	200	200	1.050	135	135
Produção total (ton/propriedade/ano)	3.600	2.000	4.725	1.553	1.620
Preço de venda (R\$/ton)	55,00	50,00	35,00	120,00	110,00
Receita total (R\$/ha)	11.000,00	10.000,00	36.750,00	16.200,00	14.850,00

Fonte: Adaptado de Reis Filhos, J.C.R.; Leite & Negócios Consultoria (2013).

Cada espaço tem suas particularidades, por isso é necessário saber explorar distintamente o grande potencial produtivo de cada um Delfim Netto (2004). No semiárido brasileiro isso não é diferente, essa prática é indispensável para se conviver em harmonia com as condições dessa região, sempre a explorando de maneira equilibrada, respeitando seus limites e condições, introduzindo tecnologia e espécies comerciais adaptadas a região.

Desse modo, é necessário é aprender a lidar com a diversidade dos recursos bióticos dessa região e pensando conceitualmente a semiaridez como

vantagem e não como desvantagem e agir conforme as potencialidades que este bioma pode oferecer para a população local (ANDRADE et al., 2010). Assim, existirá uma elevação na demanda por alternativas viáveis e que permitam trabalhar em sinergismo o uso sustentável dos recursos naturais com o desenvolvimento econômico da caatinga, mesmo que seja um grande mundo desconhecido a ser explorado (LACERDA, 2003; MAIA, 2004; LACERDA; BARBOSA, 2006).

CONCLUSÃO

O plantio da palma forrageira deve ser considerado como uma alternativa viável para as regiões de clima semiárido devido à resistência que apresenta às adversidades climáticas associadas a essas regiões.

Adicionalmente, o incremento da palma forrageira na alimentação animal apresenta um bom valor energético para a dieta, rico em carboidratos, e apresenta uma boa palatabilidade, possibilitando assim um fácil consumo e boa aceitação dos animais. Além disso, apresenta excelentes benefícios à alimentação e saúde humana, e com várias aplicabilidades na indústria.

Em época de escassez hídrica essa planta pode ser fornecida aos rebanhos estrategicamente para a supressão de água, devido ao elevado teor na sua composição.

Após o exposto nesta pesquisa, é possível inferir que há diversos possíveis usos da palma forrageira como atividade socioeconômica para os agricultores do semiárido, desde o uso para consumo animal até seu emprego na alimentação humana.

Assim, podemos constatar a importância socioeconômica dessa forrageira para o desenvolvimento das regiões áridas e semiáridas, explorando economicamente e de forma sustentável, principalmente nos países em desenvolvimento como é o caso do Brasil.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, A.P.; COSTA, R.G.; SOARES, D.; LACERDA, A.V.; ARAÚJO, J. S. . A caatinga como suporte forrageiro: desafios para exploração sustentável. In: Eunice Maia de Andrade; Omar Jesus Pereira; Francisco Éden Rocha Dantas. (Org.).

Semiárido e o manejo dos recursos naturais: Uma proposta de uso adequado do capital natural. **Fortaleza: Imprensa Universitária**, 2010, v. 1, p. 81-105.

ARAÚJO, G.G.L. Alternativas Alimentares para Caprinos e Ovinos no Semiárido In:PECNORDESTE-2003, 04, Fortaleza, CE. **Anais....Fortaleza**, 2003. 18p.

ARAÚJO FILHO, J.A., SOUSA, F.B., CARVALHO, F.C. Pastagens no semiárido: Pesquisa para o desenvolvimento sustentável. In: SIMPÓSIO SOBRE PASTAGENS NOS ECOSSISTEMAS BRASILEIROS: Pesquisa para o desenvolvimento sustentável,1995. Brasília, DF. **Anais...** Editado por R.P. de Andrade, A de o. Barcellos e C. M. da Rocha. Brasília:SBZ, 1995. p.63-75.

ARAÚJO, G.G.L.; HOLANDA JR, E. V.; OLIVEIRA, M. C. Alternativas atuais e potenciais de alimentação de caprinos e ovinos nos períodos secos no semiárido brasileiro. **SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE**, v. 2, p. 553-564, 2003.

BARBERA, G. **História e importância econômica e agroecologia**. In: BARBERA, Guisepe; INGLESE, Paolo (Eds.). Agroecologia, cultivos e usos da palma forrageira. Paraíba: SEBRAE/PB, p.1-11. 2001.

BUAINAIN, A. M.; SOUZA FILHO, H. M. Trajetória recente da política agrícola brasileira. **Campinas: Projeto FAO/036/BRA**, 1997.

CANTWELL, M. **Manejo pós-colheita de frutas e verdura de palma forrageira**. In: BARBERA, Guisepe; INGLESE, Paolo (Eds.). Agroecologia, cultivos e usos da palma forrageira. Paraíba: SEBRAE/PB, 2001. p.20-27.

CHIACCHIO, F. P. B.; MESQUITA, A. S.; SANTOS, J. R. Palma forrageira: uma oportunidade econômica ainda desperdiçada para o semiárido baiano. **Bahia Agrícola**, v. 7, n. 3, p. 39-49, 2006.

CONSOLI, S.; INGLESE, G.; INGLESE, P. Determination of evapotranspiration and annual biomass productivity of a cactus pear [*Opuntia ficus indica* L. (Mill.)] orchard in a semiarid environment. **Journal of Irrigation and Drainage Engineering**, v. 139, n. 8, p. 680-690, 2013.

DA SILVA, A. P. G. et al. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, QUÍMICAS E BROMATOLÓGICAS DE PALMA GIGANTE (*Opuntia ficus indica*) E MIÚDA

(*Nopalea cochenillifera*) ORIUNDAS DO ESTADO DA PARAÍBA. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 9, n. 2, 2015.

DA SILVA, T. G. F. et al. Área do cladódio de clones de palma forrageira: modelagem, análise e aplicabilidade-DOI: 10.5039/agraria. v9i4a4553. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias (Agrária) Brazilian Journal of Agricultural Sciences**, v. 9, n. 4, p. 626-632, 2014.

DA SILVA, C. C.F.; SANTOS, L. C. Palma Forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill) como alternativa na alimentação de ruminantes. **REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria**, v. 7, n. 10, p. 1-13, 2006.

DELFIN NETTO, A.. **Crescer é o melhor problema**. Veja, São Paulo: Abril, a. 37, n.1877, out.2004. Edição Especial Agronegócio & Exportação, p.90.

DE HOLANDA, J. S.; DE OLIVEIRA, A. J.; FERREIRA, A. C.. Enriquecimento protéico de pedúnculos de caju com emprego de leveduras, para alimentação animal. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 33, n. 5, p. 787-792, 1998.

DE MOURA, L. B. et al. Elaboração de produtos alimentícios à base de palma (*Opuntia ficus indica*) e do seu fruto. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 4, n. 4, p. 146-161, 2009.

DE MOURA, M. S. B. et al. Indicadores de eficiência do uso da água e de nutrientes de clones de palma forrageira em condições de sequeiro no Semiárido brasileiro. **Bragantia**, v. 73, n. 2, p. 184-191, 2014.

DE OLIVEIRA LIMA, A. K. V. et al. CARACTERIZAÇÃO FÍSICOQUÍMICA DE UMBUZADAS FORMULADAS COM PALMA FORRAGEIRA. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.14, n.4, p.397 – 405, 2012.

DUBEUX JR, J. C. B. et al. Potencial da palma forrageira na América do Sul. **CACTUSNET**, p. 29, 2012.

DE SOUSA, E. L. L.; DE CARVALHO MACEDO, I.; PILAGALLO, O. (Ed.). **Etanol e bioeletricidade: a cana-de-açúcar no futuro da matriz energética**. Única, 2010.

DOMINGUES, O. **Origem e introdução da palma forrageira no Nordeste**. Instituto Joaquim Nabuco de Pesquisas Sociais, Ministério da Educação e Cultura, 1963.

DOS SANTOS, D. C. et al. Desempenho Produtivo de Vacas 5/8 Holando/Zebu Alimentadas com Diferentes Cultivares de Palma Forrageira (*Opuntia e Nopalea*). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 1, p. 12-17, 2001.

ENOURI, M.; FETOUI, H; BOURRET, E; ZEGHAL, N; ATTIA G. H. Evaluation of some biological parameters of *Opuntia ficus indica*. Influence of seed supplemented diet on rats. **Bioresource Technology**, n.97, p.2136-2140, 2006.

FEUGANG, J.M.; KONARSKI, P.; ZOU, D.; STINTZING; F.C.Z., CHANGPING. **Nutritional and medicinal use of Cactus pear (*Opuntia spp.*) cladodes and fruits**. *Frontiers in Bioscience* 11, 2574-2589, September 1, 2006.

FLORES VALDEZ, C. A. **Produção, industrialização e comercialização de verdura de palma forrageira**. In: BARBERA, Guiseppe; INGLESE, Paolo (Eds.). *Agroecologia, cultivos e usos da palma forrageira*. Paraíba: SEBRAE/PB, 2001. p.94-102.

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.; SIMOES, D. A.; SAMPAIO, E. V. S. B. (Ed.). **A palma no Nordeste do Brasil: conhecimento atual e novas perspectivas de uso**. Recife: Editora da UFPE, 2005. p. 163-176.

GUEDES, C. C. **Broto de palma: saber e nutrição**. SEBRAE-PE; FAEPE, 2004.

GUSMÃO, R. P. **Avaliação dos aspectos tecnológicos envolvidos na obtenção da farinha de palma forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill)**. 2011.

GUZMÁN LOAYZA, Deysi; CHÁVEZ, Jorge. Estudio bromatológico del cladodio del nopal (*Opuntia ficus indica*) para el consumo humano. **Revista de la Sociedad Química del Perú**, v. 73, n. 1, p. 41-45, 2007.

LACERDA, A.V. **A semiaridez e a gestão em bacias hidrográficas: visões e trilhas de um divisor de ideias**. João Pessoa: Editora Universitária/UFPB. 2003.

LACERDA, A.V. ; BARBOSA, F.M. **Matas ciliares no domínio das caatingas**. João Pessoa: Editora Universitária/UFPB. 2006.

LEITE, M. L. de M. V. et al. Caracterização da produção de palma forrageira no Cariri paraibano. **Revista Caatinga**, v. 27, n. 2, p. 192-200, 2014.

LIRA, M. A.; SANTOS, M. V. F.; DUBEUX, J. C. B.; FARIAS, I.; CUNHA, M.V.; SANTOS, D.C. Meio século de pesquisa com a palma forrageira (*Opuntia e Nopalea*) - ênfase em manejo. In: Guim, A.; Verás, A. S. C.; Santos, M. V. F. In: Zootec, 4., 2006, Recife. **Anais**. Recife: ABZ, 2006. CD Rom.

MATTOS, L. M. E. de; FERREIRA, M. de A.; SANTOS, D. C. dos; LIRA, M. de A.; SANTOS, M. V. F. dos; BATISTA, Â. M. V.; VÉRAS, A. S. C. Associação da palma forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill) com diferentes fontes de fibra na alimentação de vacas 5/8 Holandês-Zebu em lactação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p.2128-2134, 2000.

MAIA, G.N. Caatinga: árvores e arbustos e suas utilidades. São Paulo: D&Z. **Computação Gráfica e Editora**, 2004. 413p.

MEDINA, I. M.; NATEL, A.. Bagaço de cana-de-açúcar: fonte alternativa de alimento. PUBLICADO: Site Farmpoint.

MELO, A. A. S. et al. Substituição parcial do farelo de soja por uréia e palma forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill) em dietas para vacas em lactação. I. Desempenho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 3, p. 727-736, 2003.

MERTENS, D. R. Physical effective NDF and its use in formulating dairy rations. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL EM BOVINOS DE LEITE, 2., 2001, Lavras, Anais. Lavras: UFLA / FAEP, 2001. p. 35 – 3.

OLIVEIRA, V.S.; FERREIRA, M.A.; GUIM, A.; MODESTO, E.C.; LIMA, L.E.; SILVA, F.M. Substituição total do milho e parcial do feno de capim-tifton por palma forrageira em dietas para vacas em lactação. Consumo e digestibilidade. Publicado: **Revista Brasileira Zootecnia**, v.36, n.5, p.1419-1425, 2007.

PESSOA, A. S.. Cultura da palma forrageira. **Embrapa Semiárido-Folderes/Folhetos/Cartilhas (INFOTECA-E)**, 1969.

PEREIRA, L. G. R. et al. Manejo Nutricional de Ovinos e Caprinos em Regiões Semiáridas. **Pecnordeste-seminário nordestino de pecuária**, v. 11, 2007.

REIS FILHO, R.J.C.. Estudo de Viabilidade Técnico-econômica da produção de forragens em áreas irrigáveis. **LEITE & NEGÓCIOS CONSULTORIA**, 2013.

ROGÉRIO, M. C. P. et al. Manejo alimentar de caprinos e ovinos nos trópicos. **Veterinária e Zootecnia**, v. 23, n. 3, p. 326-346, 2016.

WANDERLEY, W. L. et al. Palma forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill) em substituição à silagem de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) na alimentação de vacas leiteiras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 1, p. 273-281, 2002.