

# DOCUMENTO DE REFERÊNCIA SOBRE PALMA FORRAGEIRA

ELABORAÇÃO:



**Superintendência  
Desenvolvimento  
do Nordeste**



## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	3
2. OBJETIVO .....	5
3. ANATOMIA E MORFOLOGIA DA PALMA.....	5
3.1. SISTEMA RADICULAR .....	5
3.2. CLADÓDIOS.....	6
4. PARÂMETROS DA CULTURA .....	8
5. POTENCIALIDADES DO PROJETO .....	10
6. PROJETO TECHPALMA .....	11
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	12

## 1. INTRODUÇÃO

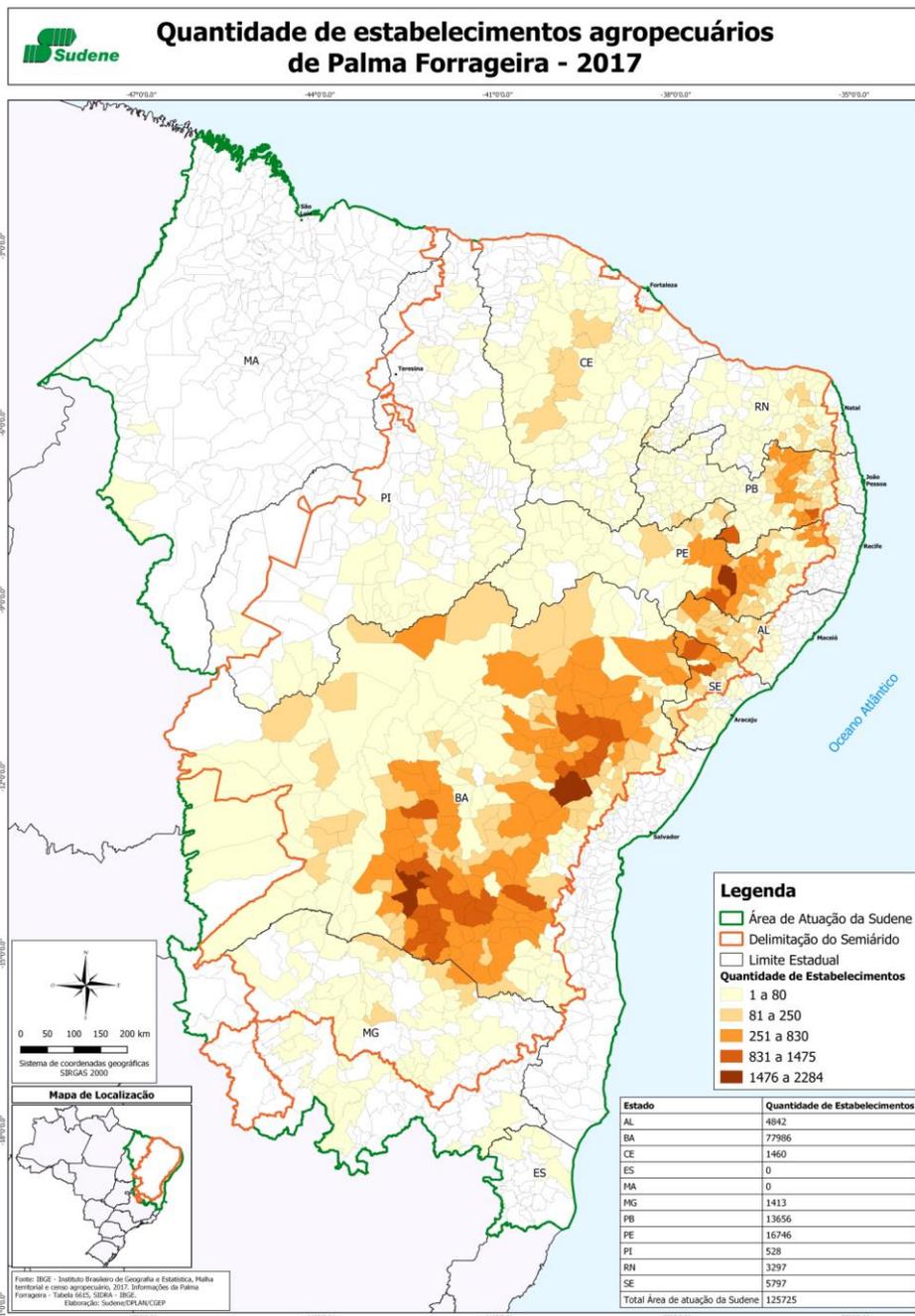
Os cultivos mais apropriados para as regiões Semiáridas são aqueles que tenham condições de suportar a falta de água, altas temperaturas, solos pobres que exijam poucos insumos energéticos, e que sejam de fácil manejo no plantio, que proporcionem alimento e forragem para a agricultura, e cujos produtos e/ou os subprodutos sejam apreciados e tenham valor de mercado (BARBERA, G.; INGLESE, P.; BARRIOS, E. P.; 2001).

Conforme Araújo et al. (2013), a palma é uma cactácea utilizada para múltiplos usos, dentre eles, como planta forrageira, fruta, verdura para o consumo humano, cercas vivas, controle de erosão, conservação dos solos, paisagismos, produção de corantes, entre outros, sendo o uso como forragem o mais importante no Brasil.

Desde o início do século passado, a palma forrageira é cultivada com relativo sucesso no Semiárido brasileiro e nas regiões Áridas e Semiáridas dos Estados Unidos, México, África do Sul e Austrália. Sua introdução no Brasil ocorreu em 1880, no Estado de Pernambuco, por meio de raquetes provenientes do Texas, EUA (DOMINGUES, 1963).

Segundo Moraes (2012), a utilização de variedades de palma forrageira resistentes à Cochonilha-do-carmim (*Dactylopius opuntiae*) representa a manutenção dos palmais nas condições atuais do Semiárido para a sustentabilidade das propriedades onde os animais são criados. Mas a escolha das cultivares de palma deve ser determinada também pelas condições edafoclimáticas dos locais do plantio. Apesar de a palma gigante (*Opuntia ficus indica*) ter mostrado mais rusticidade, por apresentar maior tolerância à seca e ao ataque da cochonilha de escama (*Diaspis echinocacti*) (FARIAS et al., 2005), a palma miúda (*Nopalea cochenillifera*) e a orelha de elefante mexicana (*Opuntia stricta*), que estão sendo distribuídas em todo Semiárido, são consideradas tolerantes à praga da cochonilha-do-carmim, que tem poder de dizimação das variedades susceptíveis.

Ferraz (2013) ressalta que havia em torno de 600 mil hectares de palma forrageira cultivada no Nordeste Brasileiro, mas após o alastramento da Cochonilha-do-carmim, essa área sofreu uma drástica redução. Segundo dados do último censo agropecuário do IBGE (2017), a área colhida de palma foi de 147.439 ha para aquele ano. Com base nesses dados, a Sudene elaborou um mapa da distribuição, por estados dentro da sua área de atuação, da quantidade de estabelecimentos agropecuários produtores de palma forrageira, totalizando 125.725 propriedades, o que demonstra a importância e a potencialidade dessa cultura para a pecuária do semiárido brasileiro (Figura 1).



**Figura 1.** Mapa de distribuição geográfica das propriedades produtoras de palma forrageira, na área de atuação da Sudene.

A palma forrageira é uma alternativa viável para manter níveis adequados de produtividade animal na região Semiárida e deve-se prover condições para o máximo desenvolvimento da cultura, pois as maiores produções são obtidas com plantios mais adensados e níveis de adubação mais elevados (DUBEUX Jr. et al., 2011). Quando bem manejadas, as variedades *Opuntia* e *Nopalea* podem produzir 50-60 vezes mais forragem por unidade de área que as pastagens nativas em ambientes semiáridos (DUBEUX JR. et al., 2015).

Segundo Ferreira (2005), essa cactácea têm qualidade nutricional, podendo substituir o milho devido ao alto valor energético (OLIVEIRA et al., 2007; VÉRAS et al., 2005; VÉRAS et al.,

2002) e boa aceitação pelos animais (WANDERLEY et al., 2002), sendo base de alimentação para rebanhos no Semiárido brasileiro (LOPES et al., 2012), minimizando a exploração do estrato herbáceo de pastejo dos biomas nativos (DUBEUX JR. et al., 2011), naturalmente sensíveis e que têm sofrido desequilíbrios pela secular ação antrópica. Para efeito de comparação da produtividade, a energia da palma é comparável à do milho, mesmo possuindo 90% de água.

Outro ponto que vale ser ressaltado é que a palma pode ser “armazenada” no campo, ser colhida somente quando necessário, sem perda da qualidade da forragem, o que confere maior produtividade e estabilidade aos sistemas de produção animal na região Semiárida (ALVES et al., 2007).

## **2. OBJETIVO**

Desenvolver um equipamento que possibilite a colheita da palma forrageira e transporte para o local de fornecimento aos animais, reduzindo em grande parte o custo com essa atividade, que atualmente é a mais onerosa do processo produtivo desta cultura.

## **3. ANATOMIA E MORFOLOGIA DA PALMA**

A evolução dos membros do subgênero *Opuntia* em ambientes áridos e semiáridos, onde diferentes situações ambientais impõem limitações à sobrevivência e à produtividade das plantas do deserto, provocou o desenvolvimento de características adaptativas em sua anatomia, morfologia e fisiologia, as quais favorecem o seu cultivo nas zonas secas, inclusive no Brasil (HILLS, 2001).

### **3.1. SISTEMA RADICULAR**

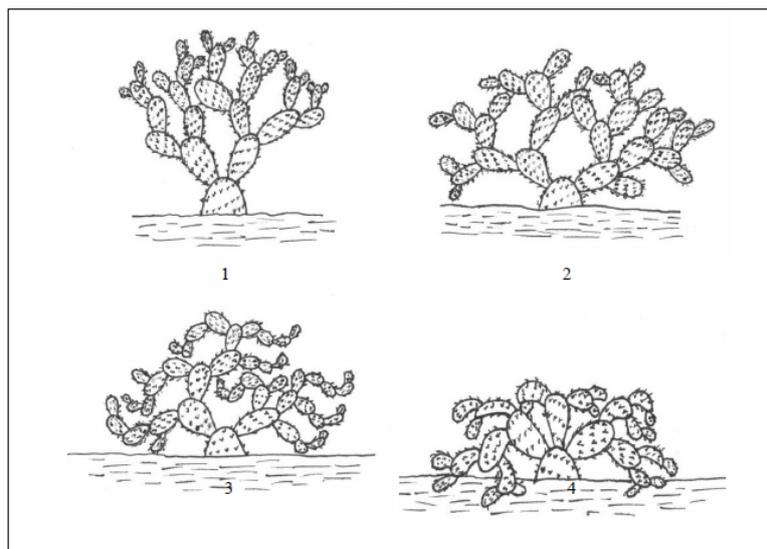
A palma forrageira se caracteriza por possuir um sistema de raízes superficiais e carnosas, com uma distribuição horizontal. A distribuição das raízes pode depender do tipo de solo e do manejo da plantação. Sob condições favoráveis de solo, desenvolve-se uma raiz estendida, que penetra 30 cm ou mais no solo; sob condições de seca, como as que ocorrem em regiões áridas e semiáridas, desenvolvem-se raízes laterais carnosas a partir da raiz principal, para, dessa maneira, absorver água em níveis baixos. Todavia, em todos os tipos de solo, a massa de raízes absorventes se encontra nos primeiros centímetros, com uma profundidade máxima de 30 cm e uma dispersão lateral de 4 a 8 m (HILLS, 2001).

### 3.2. CLADÓDIOS

Segundo Buxbaum (1955), as *Cactaceae* se caracterizam geralmente pela presença de aréolas com pelos e espinhos, um caule suculento com uma casca verde e a falta de folhas copadas. Os órgãos tipo caule, conhecidos como cladódios, são suculentos e sua forma é tipicamente de oblonga a espatulada-oblonga, com 30 a 40 cm de comprimento, e algumas vezes maiores (70-80 cm), e com 18 a 25 cm de largura.

Anatomicamente, o cladódio é uma elipse formada por: pele, casca, um anel de tecido vascular separados por tecido parenquimatoso, principal tecido suculento. A pele consiste de uma camada de células epidérmicas e de 6 a 7 camadas de células hipodérmicas com paredes primárias grossas. Estas atuam como a primeira linha de defesa contra fungos, bactérias e danos provocados por organismos pequenos (HILLS, 2001).

Referente ao porte da planta, este pode ser ereto (1), estendido (2), inclinado (3) ou pendente (4), conforme demonstrado na Figura 2.



**Figura 2:** Morfologia da planta relativa ao porte: 1- ereto; 2- estendido; 3- inclinado; 4- pendente. (Fonte: adaptado de UNIÓN INTERNACIONAL PARA LA PROTECCIÓN DE LAS OBTENCIONES VEGETALES, 2006).

Em relação à altura que os plantios de palma podem atingir, é possível se ter uma ideia com base nas fotos de 1 a 6 abaixo:



**Foto 1.** Plantio de palma (variedade Gigante), com 12 meses de idade, no município de Itatuba – PB (em comparação com homem adulto com 1,66 m de altura).



**Foto 2.** Plantio de palma (variedade Gigante), com 20 meses de idade, no município de Iaçú – BA (em comparação com homem adulto com 1,72 m de altura).



**Foto 3.** Plantio de palma (variedade Orelha de elefante mexicana), com 12 meses de idade (Dez. 2019), no município de Frei Martinho – PB.



**Foto 4.** Plantio de palma (variedade Miúda), com 12 meses de idade (Dez. 2019), no município de Frei Martinho – PB.



**Foto 5.** Planta adulta – Variedade Orelha de Elefante Mexicana (*Opuntia stricta*)



**Foto 6:** Planta adulta – Variedade Miúda (*Nopalea cochenillifera*)

A seguir, apresenta-se uma tabela contendo a composição bromatológica dos cladódios:

**Tabela 1:** Valores típicos da composição dos cladódios da palma forrageira utilizados como alimento animal

<b>Teor de Umidade (%)</b>	<b>85-90</b>
<b>Proteína Crua (%)</b>	5-12
<b>Digestibilidade matéria seca <i>in vitro</i> (%)</b>	75
<b>Digestibilidade matéria seca <i>in vivo</i></b>	
<b>Proteínas (%)</b>	72
<b>Matéria Seca (%)</b>	62
<b>Fibras cruas (%)</b>	43
<b>Matéria orgânica (%)</b>	67
<b>P (%)</b>	0,08 - 0,18
<b>Ca (%)</b>	4,2
<b>K (%)</b>	2,3
<b>Mg (%)</b>	1,4
<b>Energia (Mcal/kg)</b>	2,61
<b>Carotenóides (µg/100 g)</b>	29
<b>Ácido ascórbico (mg/100 g)</b>	13

**Fonte:** BARBERA, G.; INGLESE, P.; BARRIOS, E. P.; 2001.

Devido ao alto teor de água nos cladódios (maior que 85%), que acarreta aumento considerável no volume e peso, seu transporte a grandes distâncias torna-se oneroso. Normalmente, a palma forrageira é plantada e fornecida na propriedade, permitindo, após a colheita que o gado tenha acesso a ela. Seria útil se fosse possível adaptar um colhedor ensilador autoacionado ou acionado por um trator para colher e cortar a palma forrageira, lançando os pedaços, em seguida, em um caminhão atrás dele (FELKER, 1995).

Esta máquina deve ser ajustável aos diversos tipos de topografia onde são cultivados os palmais, já que nem todos os produtores possuem áreas plantas para o cultivo desta cactácea.

#### **4. PARÂMETROS DA CULTURA**

A seguir, apresenta-se um resumo de alguns dos principais parâmetros agrônômicos da cultura da palma, observados pela pesquisa, considerando as variedades mais cultivadas no Nordeste - Palma Gigante (*Opuntia ficus-indica*), Palma Miúda (*Nopalea cochinilifera*) e Orelha de Elefante Mexicana (*Opuntia stricta*).

**Tabela 2: Resumo dos parâmetros de produção de palma forrageira Gigante, Miúda e Orelha de Elefante**

Parâmetros	Variedades					Fonte
	“Gigante”	“Miúda”	“Orelha de Elefante Mexicana”			
Espaçamento (m x m)	1,6 a 2 x 0,10	1,6 a 2 x 0,0625	1,5 x 0,5 x 0,5	1,6 a 2 x 0,10	2,2 x 0,10 x 0,80	Lemos, (2016); Rocha et al. (2017); Silva et al. (2014); Araújo et al. (2019)
Sistema de plantio	Fileira simples	Fileira simples	Fileira dupla	Fileira simples	Fileira dupla	
Produtividade média de matéria verde (t ha <sup>-1</sup> *1 ano <sup>-1</sup> **2 anos <sup>-1</sup> )	426,75**	639*	299,0**	763,5**	956*	Lemos, (2016); Rocha et al. (2017); Silva et al. (2014); Araújo et al. (2019)
Produtividade média de matéria seca (t ha <sup>-1</sup> *1 ano <sup>-1</sup> **2 anos <sup>-1</sup> )	52**	44,7*	30,67**	91,7**	71,24*	Silva et al. (2014); Rocha et al. (2017)
Densidade (kg m <sup>-1</sup> )	85,35	127,8	89,7	152,7	286,79	
Teor médio de matéria seca (%)	12,41	12,71	10,25	12,06	7,45	Lemos, (2016); Rocha et al. (2017); Almeida et al. (2012); INSA
Altura de planta (m/2 anos)	1,60	1,15		1,54		Comunicação pessoal: Djalma e Souto Filho (IPA/UFRPE); Alberto Suassuna
Largura da planta (m/2 anos)	1,051	1,50		1,8		Comunicação pessoal: Djalma e Souto Filho (IPA/UFRPE); INSA; Rocha et al. (2017).
Altura máxima de corte (m)	0,50	0,50		0,50		Djalma (IPA), comunicação pessoal.

## 5. POTENCIALIDADES DO PROJETO

Considerando as significativas potencialidades da região Semiárida que devem ser evidenciadas e trabalhadas, torna-se perceptível a real necessidade de maiores investimentos na produção de tecnologias que difundam nas populações ali presentes os melhores meios de convivência com a semiaridez. Assim, espécies como as *Opuntias* ou *Nopaleas*, cuja relevância está definida na alimentação animal especialmente na época seca e sendo a palma forrageira o melhor elemento biológico vegetal compatível com a realidade pecuária no Nordeste seco, ratifica-se a necessidade do desenvolvimento de um equipamento com a finalidade de colheita, sendo esta de extrema relevância para o incremento e viabilidade das propriedades rurais desta região.

A colheita é constituída, no mínimo, pelas seguintes operações: corte, carregamento dos carroções, transporte, descarregamento dos carroções, processamento e destinação final. O alto custo com a colheita torna esta etapa a mais dispendiosa entre todas as fases do processo produtivo, já que os palmais possuem vida útil média de 20 anos, o que dilui o custo de implantação.

A respeito desses custos, foi feito um levantamento que pode ser observado com mais detalhes na Tabela 3.

**Tabela 3:** levantamento de custos das operações de colheita manual da palma.

CUSTO DA COLHEITA MANUAL DE PALMA FORRAGEIRA POR TONELADA					
itens considerados	unidade	quantidade	R\$/unid	total	%
corte	homem-hora/t	0,27	10,00	2,67	24
carrego	homem-hora/t	0,40	10,00	4,00	36
transporte ida	homem-hora/t	0,13	10,00	1,33	12
descarrego	homem-hora/t	0,07	10,00	0,67	6
transporte volta	homem-hora/t	0,13	10,00	1,33	12
óleo diesel	l	0,25	4,49	1,12	10
<b>TOTAL (R\$/t)</b>				<b>11,12</b>	<b>100</b>

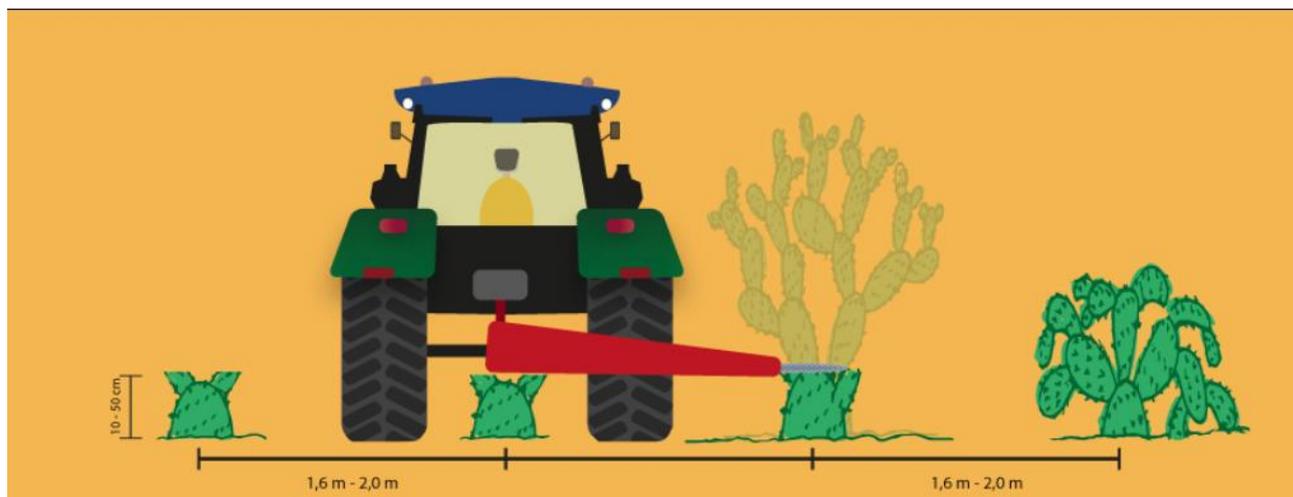
Observado na Fazenda Gameleira - Iaçua-BR, 2019

Por meio da Tabela 3, é possível se verificar que, no custo das operações de colheita manual da palma, as atividades de corte dos cladódios e carregamento dos vagões para transporte representam cerca de 60% do custo total. São justamente estas atividades que terão maior redução de custo com a proposta de mecanização da colheita.

Portanto, com essa nova tecnologia, será possível diminuir custos com mão de obra, propiciando economia de tempo e otimização/incremento da produção, possibilitando uma melhoria no desempenho econômico e social das populações beneficiadas.

## 6. PROJETO TECHPALMA

Com base nas informações expostas neste documento, as dimensões médias dos espaçamentos dos plantios e amplitude das alturas de corte podem ser melhor visualizadas de acordo com as ilustrações abaixo (figuras 2 e 3), considerando-se os parâmetros apresentados na Tabela 2. Ressalta-se que o trator e o implemento das figuras é meramente ilustrativo.



**Figura 2.** Ilustração das dimensões do plantio (fileira simples)



**Figura 3.** Ilustração das dimensões do plantio (fileira dupla)

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, J.C.R. **Perspectivas de utilização da figueira-da-índia no Alentejo: caracterização de *Opuntia sp.* no Litoral Alentejano e na Tapada da Ajuda e estudo da instalação de um pomar.** Dissertação para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia Agronómica. Instituto Superior de Agronomia. Universidade Técnica de Lisboa. p.14.

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

ARAÚJO, J. S.; PEREIRA, D. D.; LIRA, E. C.; FÉLIX, E. S.; SOUZA, J. T. A.; LIMA, W. B. **Palma Forrageira: Cultivo e Manejo.** Campina Grande-PB: INSA, 2019, 60 f.

ARAÚJO, J. E. M.; SILVA, T. G. F.; QUEIROZ, M. G.; PINHEIRO, K. M.; SILVA, S. M. S.; CRUZ NETO, J. F.; LIMA, E. R. **Avaliação de métodos de uso de um ceptômetro na determinação do índice de área do cladódio de clones de palma forrageira.** In: XIII Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão (JEPEX). Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2013.

BARBERA, G.; INGLESE, P.; BARRIOS, E. P. **Agroecologia, cultivo e usos da palma forrageira.** Estudo da FAO em Produção e Proteção Vegetal 132, SEBRAE/PB, 2001. 216 f.

BUXBAUM, F., 1955. **Morphology of cacti.** III. Fruits and seeds. Abbey Garden Press. Pasadena.

DOMINGUES, O. **Origem e introdução da palma forrageira no Nordeste.** Recife: Instituto Joaquim Nabuco de pesquisas sociais, p. 54, 1963.

DUBEUX JR. J. C. B.; MUIR, J. P.; SANTOS, M. V. F. et al. **Improving grassland productivity in the face of economic, social, and environmental challenges.** Revista brasileira de zootecnia. v. 40, p. 280-290, 2011.

DUBEUX JR., J. C. B.; SANTOS, M. V. F.; MELLO, A. C. L. et al. **Forage potential of cacti on drylands.** *Acta Horticulturae (ISHS)*. v. 1067, 2015

FARIAS, I.; SANTOS, D.C. dos; DUBEUX JÚNIOR, J.C.B. **Estabelecimento e manejo da palma forrageira.** In: Menezes, R.S.C.; et al. (eds). A palma no Nordeste do Brasil: conhecimento atual e novas perspectivas de uso. Recife: Editora Universitária da UFPE, 2005.

FERRAZ, A. **Palma forrageira - Cultivo, uso atual e perspectivas de utilização no semiárido.** 2013. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAfbaYAF/palmaforrageira-cultivo-uso-atual-perspectivas-utilizacao-no-semiarido>>. Acessado em 18 fev. de 2020.

FELKER, P. **Agroecologia, cultivo e usos da palma forrageira.** Estudo da FAO em Produção e Proteção Vegetal 132, SEBRAE/PB, 2001. p. 155.

FERREIRA, M. A. **Palma forrageira na alimentação de bovinos leiteiros**. Recife. Ed. UFRPE, 2005. 68 p.

HILLS, F. S. **Anatomia e morfologia**. 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. 28-34.

IBGE - Censo Agropecuário. **Número de estabelecimentos agropecuários, quantidade produzida e área colhida, por produtos da lavoura temporária (Palma Forrageira) - Resultados preliminares 2017**. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6615#resultado>. Acessado em 18 fev. de 2020.

LEMOS, M. **Uso de Esgoto doméstico tratado na produção de palma forrageira em assentamento rural do Semiárido brasileiro**. Tese de Doutorado (Programa de Pós-Graduação em Manejo de Solo e Água, Universidade Federal Rural do Semiárido), 2016, 244 f.

LOPES, E. B.; SANTOS, D. C.; VASCONCELOS, M. F. **Cultivo da palma forrageira**. In: Palma forrageira: cultivo, uso atual e perspectivas de utilização no semiárido nordestino. João Pessoa: EMEPA-PB, 2012.

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

OLIVEIRA, V. S.; FERREIRA, M. A.; GUIM, A. et al. **Substituição total do milho e parcial do feno do capim-tifton por palma forrageira em dietas para vacas em lactação**. Produção, composição do leite e custos com alimentação. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 36, n. 4, p. 928-935, 2007.

ROCHA, R.S.; VOLTOLINI, T.V.; GAVA, C.A.T. Características produtivas e estruturais de genótipos de palma forrageira irrigada em diferentes intervalos de corte. **Archivos de Zootecnia**, v. 66, n. 5, p. 363-371, 2017.

SILVA, L. M.; FAGUNDES, J. L.; VIEGAS, P. A. A.; MUNIZ, E. N.; RANGE, J. H. A.; MOREIRA, A. L.; BACKES, A. A. **Produtividade da palma forrageira cultivada em diferentes densidades de plantio**. Ciência Rural, Santa Maria, v.44, n.11, p.2064-2071, 2014.

VÉRAS, R. M. L.; FERREIRA, M. A.; CARVALHO, F. F. R. et al. **Farelo de palma (Opuntia ficusindica Mill) em substituição ao milho**. 1. Digestibilidade aparente de nutrientes. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 31, n. 3, 2002.

VÉRAS, R. M. L.; FERREIRA, M. A.; CAVALCANTI, C. V. A. et al. **Substituição do milho por farelo de palma forrageira em dieta de ovinos em crescimento**. Desempenho. Revista Brasileira de Zootecnia. v. 34, n. 1, 2005.

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 fícus-indica* Mill) em substituição à silagem de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moenc h) na alimentação de vacas leiteiras.** Revista Brasileira Zootecnia, Viçosa, MG, v. 31, n. 1, p. 273-281, 2002. Disponível em:<<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v31n1/8971.pdf>>. Acesso em: 18 fev. 2020.