



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA**

**PALMA FORRAGEIRA NA ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES NO
SEMIÁRIDO - REVISÃO**

JEFFERSON RAFAEL DE LIMA PAULINO

**AREIA – PB
ABRIL 2013**

JEFFERSON RAFAEL DE LIMA PAULINO

PALMA FORRAGEIRA NA ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES NO SEMIÁRIDO - REVISÃO

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado ao curso de Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba em cumprimento às exigências para obtenção do Título de Zootecnista.

Sob a orientação da Prof. Dra. Safira Valença Bispo

AREIA – PB
ABRIL 2013

Ficha Catalográfica Elaborada na Seção de Processos Técnicos da
Biblioteca Setorial do CCA, UFPB, campus II, Areia - PB

P328p Paulino, Jefferson Rafael de Lima.

Palma forrageira na alimentação de ruminantes no semiárido: revisão. / Jefferson Rafael de Lima Paulino. - Areia: UFPB/CCA, 2013.
30 f.: il.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Zootecnia) - Centro de Ciências Agrárias. Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2013.

Bibliografia.

Orientador (a): Safira Valença Bispo.

1. Palma forrageira – alimentação animal 2. Palma forrageira – Variedades Semiárido 3. Ruminantes - alimentação I. Bispo, Safira Valença (Orientadora) II. Título.

UFPB/CCA

CDU: 636.085

JEFFERSON RAFAEL DE LIMA PAULINO

**PALMA FORRAGEIRA NA ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES NO
SEMIÁRIDO - REVISÃO**

Aprovado em: 25/04/2013

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr^a. Safira Valença Bispo – CCA/UFPB (Orientadora)

Prof. Dr^a. Juliana Silva de Oliveira – CCA/UFPB (Examinadora)



Prof. Dr^a. Carla Aparecida Soares Saraiva – CCA/UFPB (Examinadora)

AREIA – PB
2013

Aos meus pais, Ademilson e Cilene, pela compreensão e incentivo.
A minha irmã, Jessika Paulino, pelo apoio.
A Sabrina Laís por ser a pessoa que mais amo nesse mundo.

AGRADECIMENTOS

A Deus, acima de tudo, por proporcionar esta vitória.

Aos meus pais, Ademilson Paulino e Cilene Paulino, por serem os principais responsáveis por mais essa realização em minha vida, pois, em momento algum mediram esforços para a concretização dessa etapa.

A minha irmã, Jessika Paulino, que sempre que precisei se dispôs a me ajudar.

A Sabrina Laís, por ser o amor da minha vida.

A Professora Safira Valença Bispo pela orientação, compreensão, paciência e confiança.

Ao CCA que me proporcionou alcançar o título de Zootecnista.

Aos amigos: Talles Gonçalves, Cácio Ribeiro, Múcio Freire Igo Paulino e Vinicius Fonseca.

“Que a dureza do prélio não tarda”
(GENNARO RODRIGUES)

RESUMO

Esta Revisão de literatura tem por objetivo apresentar considerações sobre o uso da Palma forrageira na pecuária do semiárido. Por possuir características de excelente adaptação às condições climáticas do semiárido, a Palma forrageira é uma importante fonte de alimento para os ruminantes, pois além de fornecer um alimento verde, supri boa parte das necessidades de água. Estima-se aproximadamente 550 mil ha cultivados nessa região, onde se concentra a maior área de cultivo do continente. As três principais variedades cultivadas na região do semiárido são: A palma gigante (*Opuntia ficus indica*), a palma redonda (*Opuntiasp*) e a palma miúda (*Nopalea cochenilifera*). Talvez o grande problema do cultivo da planta no Nordeste seja a praga Cochonilha do Carmim, que vem dizimando os palmares nordestinos. Várias pesquisas estão sendo realizadas e vem comprovando que a inclusão da Palma forrageira em dietas dos ruminantes diminui o consumo de água, e se fornecido juntamente com uma fonte de fibra fisicamente efetiva não provoca qualquer distúrbio metabólico nos animais.

Palavras-chaves: Cochonilha do carmim. Desempenho. Ruminantes.

ABSTRACT

The present review has the propose to show some considerations about the usage of cactus pears in the livestock of Brazilian semi-arid. This kind of cactus has an excellent adaptation for the Brazilian semi-arid weather. The cactus pears is an important power source for ruminants because it is a rich food and meets the water needs of these animals as well. There is by about 550 thousands ha of cactus pears in the northeast of Brazil, which is the largest area of cultivation of the American continent. The three most important especies produced in this region are: The giant cactus pear (*Opuntia fícus indica*); the rounded cactus pear (*Opuntiasp*) and the small cactus pear (*Nopalea cochenilifera*). Maybe, the biggest problem to cultivate these plants in the Northeast of Brazil would be the pest called Cochonilha of the Carmim which is dissipating the farms of cactos pears. Several researchs have been done in order to investigate whether the inclusion of cactus pears as food of the ruminats could reduce the consupcion of water of them. In addition, the inclusion of cactus pears, in the meal of ruminants, together a source of effective fiber has been researched with the intention of investigate whether any metabolic disturbance is induced in these animals.

Keywords: Cochonilha of the Carmim; Performace; Ruminants.

SUMÁRIO

RESUMO.....	vii
ABSTRACT.....	viii
LISTA DE TABELAS.....	x
INTRODUÇÃO.....	1
1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	2
1.1 SEMIÁRIDO.....	2
1.2 PECUÁRIA NO SEMIÁRIDO.....	3
1.3 A PALMA FORRAGEIRA NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL.....	5
1.4 VARIEDADES DE PALMA DO SEMIÁRIDO NORDESTINO.....	7
1.4.1 Palma Gigante.....	7
1.4.2 Palma Redonda.....	7
1.4.3 Palma Miúda ou Doce.....	8
1.5 PESQUISAS COM NOVOS GENÓTIPOS DE PALMA FORRAGEIRA.....	9
1.6 COCHONILHA DO CARMIM.....	10
1.7 PESQUISAS E DISCUSSÕES DO USO DA PALMA.....	11
1.7.1 Bovinos.....	11
1.7.2 Caprinos.....	13
1.7.3 Ovinos.....	14
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	16
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA.....	17

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Composição químico-bromatológica da palma forrageira.....	6
TABELA 2 - Composição química e digestibilidade das cultivares de palmas redonda, gigante, miúda e clone IPA-20 e das silagens de sorgo e de milho.....	10

INTRODUÇÃO

Mais de 70% da área territorial do Nordeste encontra-se no clima semiárido (LIRA, 2005), região esta que caracteriza-se pela má distribuição física e temporal das chuvas, altas temperaturas, solos rasos e alto índice de evaporação (FEBRABAN, 2008), características que comprometem a atividade pecuária. Entretanto a pecuária é uma importante atividade econômica nesta região que contribui para a permanência do homem no campo.

A Palma Forrageira (*Opuntia ficus-indica* Mill) é utilizada na alimentação dos ruminantes, é uma cactácea xeromorfa largamente difundida no Nordeste brasileiro por apresentar características que a torna apropriada ao cultivo na região do semiárido (TEIXEIRA et al., 1999), sendo base da alimentação volumosa dos animais durante o período de estiagem (SANTOS et al., 1994). Esta planta desempenha um importante papel na proteção da fauna local, além disso, fazem a cobertura do solo das zonas áridas e semiáridas, minimizando o processo de desertificação (REYNOLDS & ARIAS, 2001).

Segundo WANDERLEY et al. (2002) a palma Forrageira é um alimento succulento, rico em mucilagem, com significativos teores de minerais, principalmente cálcio, potássio e magnésio. Apresenta um bom coeficiente de digestibilidade da matéria seca e alta produtividade (TEIXEIRA et al., 1999). Além de fornecer um alimento verde, a Palma Forrageira supre grande parte das necessidades de água dos animais na época de escassez dos recursos hídricos (SANTOS et al., 2006), sendo uma importante fonte de água para os ruminantes. Essa revisão literária objetivou-se realizar um levantamento do uso da Palma Forrageira na alimentação dos ruminantes do semiárido nordestinos.

1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

1.1 SEMIÁRIDO

Aproximadamente 70% da área territorial do Nordeste é considerada semiárida (DUQUE, 2001), os índices pluviométricos são baixos e mal distribuídos, média de 350 a 700 mm/ano, e o déficit hídrico e a evapotranspiração elevada fazem com que a seca seja característica natural do clima da região (SILVA et al., 2004).

O clima predominante na região do semiárido é do tipo tropical seco com evaporação excedendo a precipitação, com ocorrência de pequenos e imprevisíveis períodos de chuvas sazonais (RODRIGUES, 1988). A escassez e a irregularidade de chuvas são problemas que causam sérios prejuízos ao setor agropecuário da região (CÂNDIDO et al., 2004).

Os solos mais comuns do semiárido são os dos tipos sedimentares arenosos ou de origem arqueana, pobres em matéria orgânica, menos de 1%, rasos e pedregosos, silicosos ou sílico-argilosos, muitos secos, quase sem húmus, alcalinos ou salinos, poucos permeáveis (DUQUE, 2004), porém contendo regular teor de cálcio e potássio (DUQUE, 2001). Nas margens dos rios encontra-se a presença de solos aluvionais, com fertilidade natural média a alta (OLIVEIRA et al., 2005). Os solos são sujeitos à erosão, e verifica-se que a vazão causa prejuízos, sob o ponto de vista da perda de solo que contribuem para a degradação ambiental podendo provocar a redução da qualidade de água com agrotóxicos e nutrientes, assoreamento de córregos e lagos, enchentes e inundações, as quais afetam a fauna, a flora e as atividades humanas (SILVA et al., 2003; GUERRA, 2005).

A vegetação da caatinga é um fator que marca a região do semiárido, é o único bioma exclusivamente brasileiro (SILVA et al., 2003), abrange uma área de 969.589,4 km², que corresponde aproximadamente 70% da região Nordeste e 11,39% do território nacional e 92% do estado da Paraíba (MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO, 2005) isso corresponde uma área de aproximadamente 20.000 km² (SALES, 2002). Decorrente os fatores climáticos característico da área semiárida, que por sua vez associada aos tipos de solos, fazem que esses fatores resultem em tipos de vegetação xerófila muito especial, característica que compõe esse ecossistema. O grande desafio da pecuária no semiárido é utilizar os recursos desse bioma que tem como característica uma alta biodiversidade no qual se destaca a formação vegetal xerófila (ANDRADE-LIMA, 1981), rica em espécies forrageiras à medida que a estação seca progride destacam-se a disponibilidade de folhas secas e arbustos, essas espécies se tornam cada vez mais importante na dieta dos animais, principalmente dos caprinos e ovinos (PETER, 1992) chegando a participar em até 90% da dieta desses animais (GONZAGA NETO et al., 2001).

Os criadores de pequenos ruminantes da região Nordeste brasileiro tradicionalmente adotam os sistemas extensivos de produção e tem a forragem como a principal fonte de alimentação, a ausência de práticas de conservação de forragem faz com que em épocas de seca os produtores rurais fiquem extremamente dependentes de concentrados comerciais, por outro lado, durante o período das águas, grandes quantidades de forragem nativa são desperdiçadas, por consumo insuficiente dos animais (XIMENES et al., 2010). Tradicionalmente os produtores utilizam como suplementos energéticos e protéicos o fubá de milho e o farelo de soja, respectivamente, porém o grande problema é o elevado preço e a baixa disponibilidade desses alimentos, que aumentam consideravelmente o custo da produção. A utilização dos recursos forrageiros na alimentação dos ruminantes é um dos suportes da pecuária do semiárido nordestino, a Palma forrageira torna-se essencial em algumas épocas do ano devido seu elevado valor nutricional com menor consumo de água pelos animais, além ser um recurso alternativo economicamente viável e imprescindível na alimentação dos ruminantes do Nordeste brasileiro. (FERREIRA, 2011).

1.2 A PECUÁRIA NO SEMIÁRIDO

A pecuária representa um importante fator de segurança alimentar e econômico para os agricultores da região do semiárido Nordeste. A agropecuária brasileira participou em 2010 com 5,8% no Produto Interno Bruto - PIB do País (IBGE, 2010). Segundo o IBGE (2012) a região nordeste do Brasil apresenta um rebanho bovino de 31.118 milhões cabeças, com predominância de animais mestiços, utilizados para produção de leite e carne. A pecuária leiteira é importante no desempenho econômico e na geração de empregos no país, aparece como uma das poucas opções nas regiões semiáridas, principalmente no nordeste do Brasil (FERREIRA, 2010). Segundo o IBGE (2010) o Brasil possui cerca de 22.925 milhões vacas ordenhadas, dessas 4.926,568 encontram-se no Nordeste. Geralmente por ser praticada como uma atividade complementar, a pecuária leiteira tem como principal característica um sistema de produção de baixa tecnologia (ATHIÉ, 1988), um dos grandes problemas da pecuária leiteira no Nordeste é a baixa produtividade por animal e por propriedade, pela falta de informação de mercado e de novas tecnologias que venham melhorar o sistema produtivo de leite (SILVA et al., 2008). A utilização de forrageiras cultivadas e da vegetação da caatinga é à base da alimentação dos rebanhos no semiárido Nordeste. Algumas alternativas têm sido pesquisadas na tentativa de reduzir custos sem perder produtividade nos períodos de estiagem (FERREIRA et al., 2009). Com relação aos pequenos ruminantes, caprinos e ovinos, a região do nordeste é a detentora dos

maiores rebanhos do país, cerca de 90 e 56,7% respectivamente, representam do efetivo nacional (IBGE, 2010).

O efetivo nacional de caprino apurado pela PPM (2010) foi de 9,313 milhões de cabeças. A região nordeste é mantenedora do maior efetivo com 8.458.578 milhões de cabeças, tanto para produção de leite como de carne (IBGE, 2010), em quase sua totalidade criados em sistema extensivo (IBGE, 2006).

A caprinocultura vem deixando de ser uma atividade de subsistência e assumindo um papel importante no agronegócio brasileiro, tornando-se uma atividade de importância, crescente na geração de alimento e de renda na região do semiárido (LIMA et al., 2009). Apesar da boa capacidade de adaptação, por serem criados no sistema extensivo, os caprinos não têm condições de exteriorizar todo seu potencial produtivo (SILVA et al., 2005). Embora os caprinos demonstrem grande identidade com a região do semiárido nordestino, somente na década de 90 é que a exploração nacional vem sendo reconhecida como atividade econômica, e necessita de uma atenção especial para crescer e se tornar cada vez mais atraente e competitiva (NOBRE & ANDRADE, 2006).

Segundo o IBGE (2010), o Brasil apresenta um rebanho ovino de 17.380,581 milhões de cabeças, desses 9.857,754 encontra-se no nordeste. Os ovinos nativos possuem notável adaptabilidade às condições do semiárido, apresentam rusticidade, e geralmente são criados em sistema de exploração extensivo e semi-extensivo (FILHO et al., 2010). Pertencem às raças deslanadas, produzem carne e pele, destes aproximadamente 63% são conduzidas em sistema extensivo e expostas diretamente às condições ambientais (VASCONCELOS & VIEIRA, 2004). A criação de ovinos deslanados no Nordeste apresenta baixos índices zootécnicos em comparação a outras regiões do país, fato associado ao regime pluviométrico, que é escasso e irregular na região. A utilização de manejo alimentar adequado é uma estratégia que deve ser adotada para a melhoria do desempenho dos rebanhos nordestinos (FILHO et al., 2010).

A produção de carne de ovinos e caprinos é de fundamental importância para o desenvolvimento sócio-econômico da região Nordeste, devido ao grande potencial dessas espécies em se adaptar às condições climáticas da região (SOUZA et al., 2002). Segundo JUNIOR et al. (2008) quando comparando a outros ruminantes, os caprinos apresentam menor aquecimento corporal e utilizaram em menor escala os mecanismos de termólise evaporativa cutânea e respiratória, em relação aos ovinos e bovinos. Essas características tornam o caprino resistente às intempéries climáticas, este é um dos animais domésticos que melhor se desenvolve em situação de estiagem.

Na criação de ruminantes, o caminho natural para a redução de custos de produção e consequente obtenção de maior competitividade dos empreendimentos, é a exploração da capacidade desses animais em digerir alimentos fibrosos (MORON-FUENMAYO, 1999).

. Na criação de ruminantes, a alimentação é responsável por grande parte dos custos (60 a 70%), sejam estes animais confinados ou criados extensivamente (Martins et al., 2000). Assim, para barateamento de custos é imprescindível forragem durante todo o período do ano, onde os produtores podem optar por silagem, fenação ou utilização de forragens que produzem e se mantêm verde durante a época mais seca.

1.3 A PALMA FORRAGEIRA NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL

Segundo LIRA (2006), existe no Nordeste Brasileiro cerca de 550 mil hectares cultivados com palma, que constitui um alimento volumoso e succulento, que além de oferecer forragem verde, contribuem ao atendimento de grande parte das necessidades de água para os animais na época de escassez dos recursos hídricos (FARID et al., 1984), produzindo satisfatoriamente em áreas com precipitação anual de 400 a 800mm, umidade relativa do ar acima de 40% e temperatura média entre 18 e 38 C° (BARBERA; INGLESE e BARRIOS, 2001), fato que aumenta a importância dessa forrageira na região onde é explorada. A palma forrageira é utilizada principalmente, por sua alta resistência à seca, aliada à alta palatabilidade e produção de biomassa. No Nordeste brasileiro é utilizada principalmente nas bacias leiteiras dos Estados do Pernambuco, e Alagoas, mas também é encontrada nos Estados da Paraíba e Bahia.

A palma forrageira é um importante alimento volumoso para os rebanhos, bastante utilizado na época crítica devido possuir capacidade de produção nas condições climáticas do semiárido nordestino, isso acontece devido as suas características ligadas ao processo de metabolismo diferenciado, que segue o modelo conhecido como MAC (Metabolismo Ácido das Crassulaceae; em inglês, CAM). Nesse processo ocorre a fixação de CO₂ durante a noite, com esta característica a palma forrageira apresenta uma eficiente adaptação ao crescimento em condições de pouca disponibilidade de água (VIANA, 1969). Segundo TAI&ZEIGER (1998) as plantas CAM ao abrirem os estômatos essencialmente à noite, quando a temperatura ambiente é mais baixa reduzem a perda de água para o ambiente por evapotranspiração, ocorrem ao mesmo tempo a fixação de CO₂ e armazenando temporariamente do ácido málico, no dia seguinte são utilizados nas reações fotossintéticas. Além disso, a produção de biomassa, a palma forrageira em comparação com outras forrageiras, é mais estável ao longo tempo, e menos afetada pela irregularidade das chuvas nos anos secos (MENEZES et al., 2002). Vieira (2006) constatou que além da absorção eficiente de água do solo, a palma forrageira é uma importante fonte de água, devido o alto teor de umidade da palma forrageira, ocorre a redução na ingestão de água, por suprir parte da necessidade total de líquido dos animais (LIMA, 2002).

O valor nutricional da palma varia de acordo com a espécie, idade das raquetes e época do ano (FERREIRA, 2005). Segundo FERREIRA et al. (2012) a palma forrageira, independente do gênero, apresenta baixos teores de matéria seca ($11,69 \pm 2,56\%$), proteína bruta ($4,81 \pm 1,16\%$), fibra em detergente neutro ($26,79 \pm 5,07\%$) e fibra em detergente ácido ($18,85 \pm 3,17\%$). Por outro lado, apresenta teores consideráveis de carboidratos totais ($81,12 \pm 5,9\%$), carboidratos não-fibrosos ($58,55 \pm 8,13\%$), carboidratos não-estruturais ($47,9 \pm 1,9$) e matéria mineral ($12,04 \pm 4,7\%$).

A palma forrageira é um excelente alimento para os ruminantes, rica em carboidratos não-fibrosos, sendo essencial sua associação a alimentos volumosos com elevados teores de fibra fisicamente efetiva. Recomenda-se que a palma seja misturada a outros alimentos como feno, silagem, restolho de sorgo, de milho ou mesmo capim seco para evitar os distúrbios metabólicos, tais como, diminuição da ruminação e diarreias devido ao baixo conteúdo de matéria seca e fibra (MELO et al., 2006). Além disso, devido aos baixos teores de proteína da palma forrageira, os criadores recorrem ao uso de concentrados comerciais para suplementação protéica, isso faz com que aumente os custos de produção, tornando a atividade pecuária inviável e antieconômica (TEIXEIRA, 1999). Logo o uso de fonte mais em conta como a uréia é imprescindível para diminuição de custos. É relevante a proporção de a inclusão de palma forrageira em dietas adequadamente balanceadas, respeitando o nível recomendado pelo NRC (2001).

Tabela 1 - Composição químico-bromatológica da palma forrageira

Gênero	MS (%)	PB	FND	FDA	CHT	CNF	CNE	MM	Autores
Opuntia (Gigante)	8,7	5,1	35,1	23,9	86,0	50,9	-	8,0	Magalhães (2002)
Opuntia (Gigante)	7,6	4,5	27,7	17,9	83,3	55,6	--	10,2	Araujo (2002)
Nopalea (Miúda)	13,1	3,3	16,6	13,7	87,8	71,2	--	7,0	Araujo (2002)
Opuntia (Gigante)	10,7	5,1	25,4	21,8	78,6	53,2	--	14,2	Melo (2002)
Opuntia (Gigante)	14,4	6,4	28,1	17,6	77,1	--	50,0	14,6	Batista et al. (2003)
Nopalea (Miúda)	12,0	6,2	26,9	16,5	73,1	--	47,4	18,6	Batista et al. (2003)
Opuntia (IPA-20)	13,8	6,0	28,4	19,4	75,1	--	46,3	17,1	Batista et al. (2003)

1. % na matéria seca. MS = Matéria seca; PB = Proteína bruta; FDN = Fibra em detergente neutro; FDA = Fibra em detergente ácido; CHT = Carboidratos totais; CNF = Carboidratos não-fibrosos; CNE = Carboidratos não estruturais; MM = Matéria mineral.

1.4 VARIEDADES DE PALMA DO SEMIÁRIDO NORDESTINO

A palma gigante (*Opuntia ficus indica*), a palma redonda (*Opuntia sp*) e a palma miúda (*Nopalea cochenilifera*) são as três principais variedades de palmas forrageiras cultivadas no Nordeste brasileiro. Foram introduzidas no Brasil por volta de 1880, em Pernambuco, através de sementes vindas do Texas, nos Estados Unidos. Essas espécies não toleram umidade excessiva em solos profundos, e apresentam boa capacidade de extração de água do solo, possuindo cerca de 90-93% de umidade, característica importante para a adaptação no semiárido (SILVA & SANTOS, 2006). A palma gigante tem sido cultivada em maior escala, seguida da Redonda e algumas áreas a Miúda. Todavia há necessidade de mais estudos em relação a outros sistemas de cultivos e testes de novos genótipos que possibilitem a ampliação da área cultivada na região (NASCIMENTO et al., 2011).

1.4.1 Palma Gigante (*Opuntia ficus* variedade indica)

A Palma gigante pertence à espécie *Opuntia ficus indica* também conhecida como graúda ou azeda, é uma planta de porte bem desenvolvida e considerada a mais produtiva e resistente às regiões secas, por outro lado é a menos palatável e de menor valor nutricional (SILVA et al., 2007). Por possuir seu processo fotossintético eficiente, suporta grande período de estiagem (SANTOS, 2006).

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, sua raquete pesa cerca de 1 kg, de forma oval ou sub-ovalada com 30 a 60 cm de comprimento, 20 a 40 cm de largura e 19 a 28 cm de espessura. Caracterizada de uma coloração verde-fosco, estas são cobertas de uma camada de cera, cuja espessura atinge 10 a 50 um (PUPO, 1979). As flores são hermafroditas, de tamanho médio, coloração amarela brilhante.

1.4.2 Palma Redonda (*Opuntia sp.*)

A Palma redonda (*Opuntia sp.*) é oriunda da palma gigante, são plantas de porte médio e caule muito ramificado lateralmente, prejudicando assim o crescimento vertical. Sua raquete pesa cerca de 1,8 kg, possuindo quase 40 cm de comprimento, de forma arredondada e ovóide (SILVA et al., 2007). **A Palma Redonda é uma planta de porte médio, mais palatável em relação à palma gigante, possui resistência à seca, alta**

produtividade (VASCONCELOS et al., 2009), e é altamente suscetível a praga Cochonilha do Carmim. Segundo VERAS et al. (2002) as variedades Gigante e redonda apresentam, em média, teores de matéria seca, proteína bruta, fibra bruta e digestibilidade *in vitro* da matéria seca de 10,48; 4,72; 9,96 e 74,66%. SANTANA et al. (1972) compararam a palma redonda, a silagem de milho, e a palma redonda + silagem de milho, fornecidos separadamente, e não encontraram diferenças significativas para a produção de leite e para porcentagem de gordura.

1.4.3 Palma Miúda ou Doce (*Nopaleacochenilifera*)

A Palma Miúda também conhecida como Palma doce pertence à espécie *Nopalea cochenillifera*, é uma planta de pequeno porte, quando comparada com a palma gigante e a palma redonda. Com o caule bastante ramificado, sua raquete pesa cerca de 350 g, possuem quase 25 cm de comprimento, forma acentuadamente ovada (ápice mais largo que a base) e coloração verde intenso brilhante. As flores são vermelhas e sua corola permanece meio fechada durante o ciclo. O fruto é uma baga de coloração roxa. Comparando com as duas anteriores esta é a mais nutritiva e apreciada pelo gado (palatável), porém apresenta uma menor resistência à seca (PUPO, 1979). Nos três tipos, as raquetes são cobertas por uma cutícula que controla a evaporação, permitindo o armazenamento de água de 90-93% de água (PUPO, 1979).

Por apresentar maiores teores de matéria seca e carboidratos, bem como digestibilidade, a palma Miúda possui melhor valor nutritivo em comparação à Redonda e Gigante, porém apresenta menor produtividade, menor produção de matéria verde e menor resistência à seca (SILVA et al., 2007). No entanto, por ter uma porcentagem de matéria seca mais elevada, a produção final de matéria seca por área pode ser equiparada à das variedades Redonda e Gigante (SANTOS et al., 2001). A Palma Miúda é bastante aceita pelos produtores, visto apresentar artículos lisos, segundo pesquisas realizadas no IPA-PE esta é uma variedade resistente à cochonilha do Carmim, chegando a mostrar imunidade a esta praga. (VASCONCELOS et al., 2009). TORRES et al., 2009 chegaram à conclusão que a Palma miúda pode substituir integralmente a palma gigante em dietas para bovinos em crescimento, pois não alterou o consumo e a digestibilidade aparente dos nutrientes.

1.5 PESQUISAS REALIZADAS COM NOVOS GENÓTIPOS DE PALMA FORRAGEIRA

A palma gigante tem sido cultivada em maior escala, seguida da Redonda e algumas áreas a Miúda. Todavia há necessidade de mais estudos em relação a outros sistemas de cultivos e testes de novos genótipos que possibilitem a ampliação da área cultivada na região (NASCIMENTO et al., 2011).

Em trabalhos realizados com o clone IPA-20, material por cruzamentos genéticos e seleção, obtido pelo programa de melhoramento realizado pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), demonstra que o clone vem obtendo destaque e aceitação pelos produtores (MATO, 2010). O clone IPA-20 vem se destacando como mais produtivo quando comparado com a palma gigante, com uma superioridade em torno de 50% (SANTOS et al., 1997).

O IPA vem realizando cruzamentos genéticos entre as cultivares redonda, gigante e IPA clone 20, para obtenção de novos cultivares mais produtivos e que tenham tolerância à cochoilha. SANTOS et al. (2000) observaram que os clones IPA 90-110, IPA 90-111 e IPA 90-156 têm grande potencial forrageiro, podendo superar as espécies existentes na região. SANTOS et al. (2005) ao avaliarem a produtividade de vinte clones de palma forrageira (*Opuntia* e *Nopalea*), ratificaram a superioridade do clone IPA-20 sobre as demais variedades.

Com o objetivo de aplicar técnicas multivariadas na avaliação da divergência genética em características morfológicas entre 19 clones de palma forrageira, FERREIRA et al. (2003) verificou a ocorrência de diferenças significativas entre os clones, por se tratar de materiais de palma forrageira de características fenotípicas contrastantes. Os autores concluíram que em um programa de melhoramento da Palma forrageira, devem-se considerar o grupo de clones e o desempenho de maior relevância agrônomo e zootécnico.

LOPES et al. (2010) avaliaram 22 genótipos de palma forrageira dos gêneros *Opuntia* spp. e *Nopalea* spp com o objetivo de selecionar genótipos resistentes à cochoilha do carmim, entre os clones de palma forrageira avaliados encontra-se a Palma ornamental (*Opuntia stricta*), Palma Formosa, X-Italiana, Clone IPA-20, Orelha-de-onça (*Opuntia* sp.), F5 Moradilla, V12 Thomezushale, Palma Redonda, F8 Blanco Michoacán, Palma Gigante, F11- Liso M Aleman, Branco São Pedro, Palma Doce ou Miúda, Orelha de Elefante Africana, Palma Baiana ou Alagoana, Orelha de Elefante Mexicana, Orelha-de-onça (*Nopolea SP.*), Palma Azul, Língua-de-Vaca e Gigantona.

A palma possui, em termos de digestibilidade da matéria seca, valor superior às silagens, que são volumosos reconhecidos como de bom valor nutritivo. Todavia, o que se

tem verificado como limitante na utilização da palma é o baixo consumo de matéria seca e de fibra pelos animais. (Tabela 2)

TABELA 2 – Composição química e digestibilidade das cultivares de palmas redonda, gigante, miúda e clone IPA-20 e das silagens de sorgo e de milho. (SANTOS et al, 2002.)

DISCRIMINAÇÃO	CULTIVARES				SILAGENS	
	Redonda	Gigante	Miúda	Clone IPA-20	Sorgo	Milho
Matéria Seca	11,0	10,2	15,4	10,0	37,6	35,6
Proteína Bruta	5,0	5,3	3,5	5,5	5,5	6,5
FDA ¹	22,2	22,4	23,0	23,8	-	-
FDN ²	28,1	26,9	28,4	-	-	-
DIVMS ³	74,4	75,0	77,4	-	68,0	72,0
Cálcio	2,88	2,78	2,25	2,80	0,43	0,36
Fósforo	0,14	0,13	0,10	0,10	0,12	0,22
Potássio	2,45	2,11	1,50	1,70	1,18	1,57
Carboidratos Solúveis	29,1	29,5	57,9	-	ND4	ND

¹FDA - Fibra em detergente ácido.

²FDN - Fibra em detergente neutro.

³DIVMS -Digestibilidade “in vitro” da matéria seca.

⁴ND- Valores não determinados pelo fato de serem silagens

1.6 COCHONILHA DO CARMIM (*Dactylopius sp.*)

Talvez o maior problema no cultivo da palma no Nordeste brasileiro seja o ataque da cochonilha do Carmim (*Dactylopius opuntiae*), um inseto que suga a planta como forma de alimento, caso nenhuma medida seja aplicada, a praga destrói todo o plantio (WARUBY et al., 2005). Com o aumento da infestação, a praga deixa a planta debilitada, que resulta no enfraquecimento provocando o amarelidão e a queda dos cladódios.

No Brasil, foi constatada a ocorrência de *Dactylopius sp*, por Luís Jacques Brunet no século XIX, sobre cactácea nas Caatingas dos sertões nordestinos (COSTA, 1958). No nordeste, foi observada ocorrendo sobre palma cultivada em Alagoas, Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte e Ceará (SANTOS et al., 2006). Desde 2001 a cochonilha do carmim vem devastando os palmares nordestinos principalmente a palma gigante (LOPES, 2001). Atualmente, a cochonilha do Carmim vem dizimando os cultivares de Palma Forrageira em algumas regiões do Estado do Pernambuco e Paraíba, provocando prejuízos e perda significativa para o pecuarista do semiárido, encontra-se disseminada nas Microrregiões do

Cariri Ocidental, Serra do Teixeira, Itaporanga e Cariri Oriental (Caturité) onde foi assinalada em mais 51 municípios, com aproximadamente 100 mil hectares infestados e irrecuperáveis. O processo de propagação precisa ser controlado para que não ocorra um desastroso desequilíbrio econômico, ecológico e social do Estado da Paraíba, com efeitos talvez irreversíveis (LOPES et al., 2008).

Segundo CAVALCANTI et al. (2001), existem três controles dessa cochonilha, o qual pode ser mecânico, químico ou biológico. Entretanto, o plantio de clones de palma resistente à cochonilha é a alternativa mais viável para solucionar o problema da praga (LARA, 1991). O controle químico por seu elevado custo e suas possíveis implicações ambientais torna-se inviável, principalmente em pelas condições sócio-econômicas dos pequenos produtores rurais, o controle biológico é ideal no controle da praga, pois ela reduz a população de inseto, não é poluente e não exige conhecimentos específicos dos agricultores.

Em experimento de seleção de clones de palma forrageira realizado em Pernambuco, apontaram que a palma forrageira miúda e a Orelha de Elefante apresentam resistência à cochonilha do carmim, enquanto o clone de Palma Redonda é altamente suscetível (VASCONCELOS et al., 2009). Segundo VASCONCELOS et al., (2002) dentre variedades de palma testadas, a Miúda, Orelha-de-elefante e Algerian apresentaram resistência a cochonilha do carmim, a palma miúda já é utilizada, normalmente, na região, entretanto, é uma variedade mais exigente em fertilidade de solo e sensível a cochonilha de escama. A variedade Orelha-de-elefante é menos exigente em fertilidade do solo, no entanto, apresenta grande quantidade de espinhos, o que pode comprometer sua palatabilidade e dificultar seu manejo como planta forrageira.

1.7 PESQUISAS E DISCUSSÕES DO USO DA PALMA

1.7.1 Bovinos

Em estudo realizado por WANDERLEY et al. (2002) avaliando o desempenho de vacas Holandesas em lactação, alimentadas com rações contendo diferentes níveis de palma forrageira em substituição à silagem de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench), demonstrou que a substituição não afetou o consumo de MS, MO e CHO, com níveis de inclusão de palma (0, 12, 24 e 36%) na ração, na forma de mistura completa. Não encontraram diferenças significativas para a produção de leite com e sem correção a 3,5% de gordura. Também não foram observados distúrbios metabólicos, como diarreias. Os autores concluíram que foi possível manter a gordura do leite em níveis normais e melhorar a conversão alimentar e consumo adequado de nutrientes, para as condições de agreste de

Pernambuco, associando-se palma com silagem de sorgo forrageiro, ressaltando a importância do fornecimento da palma forrageira em associação adequada com fontes de alimentos ricos em fibra, a fim de se melhorar o uso dessa forrageira.

MELO et al. (2003) avaliaram a substituição parcial do farelo de soja por uréia e palma forrageira em dietas para vacas em lactação. Os níveis elevados de nitrogênio-não-proteico (NNP) influenciaram negativamente o desempenho animal, porém não afetou a produção e os teores de gordura e proteína bruta do leite, nem a eficiência alimentar. A inclusão de NNP não afetou a saúde dos animais e baixou os custos das dietas.

LIMA et al. (2003) estudaram o efeito da substituição do milho por palma forrageira (gigante e miúda) sobre o comportamento ingestivo de vacas 5/8 Holandês-Zebu. Concluíram que os animais que consumiram a Palma gigante gastaram mais tempo para se alimentar, reduzindo o consumo de água, e passando mais tempo em pé comendo, provavelmente, esse fato ocorreu devido à palma gigante apresentar menor teor de matéria seca e, conseqüentemente, maior teor de matéria verde (SANTOS *et al.*, 1997). Os animais que consumiram a palma miúda permaneceram maior tempo descansando, atribuído ao fato de as rações com palma miúda apresentarem maior porcentagem de matéria seca do que a palma gigante, uma vez que, a quantidade de matéria seca contida na dieta é um dos maiores fatores condicionantes da ingestão de água. O consumo das rações com cultivares de palma forrageira não modificou os índices normais das respostas fisiológicas.

ARAÚJO et al. (2004) avaliaram o efeito da substituição do milho por palma forrageira gigante e miúda sobre o desempenho de vacas mestiças em lactação e a digestibilidade dos nutrientes, concluíram que é possível substituir o milho por palma forrageira em até 36%, sem alterações dos coeficientes digestivos, mantendo-se níveis de produção de leite e de gordura satisfatórios, com baixa utilização de concentrado na dieta. Resultados semelhantes foram encontrados por SANTOS et al. (2001), que compararam três cultivares (miúda, redonda e gigante) em dietas de vacas mestiças.

OLIVEIRA et al. (2007) avaliaram a influência de dietas com diferentes níveis de palma forrageira sob a produção, composição de leite e o perfil de ácidos graxos do leite em vacas holandesas leiteiras. Os animais foram alimentados com dietas formuladas com níveis crescentes (0; 12,0; 25,0; 38,0 e 51,0%) de palma forrageira (*Opuntia fícus indica* Mill) em substituição total ao milho (*Zeamays* L.) e em substituição parcial ao feno de capim-tifton (*Cynodon* spp). A inclusão de palma forrageira em substituição ao milho e parte do feno do capim-tifton na dieta de vacas holandesas em lactação não alterou a produção e o teor de gordura do leite, entretanto, influenciou negativamente o perfil dos ácidos graxos esteárico e oléico. Resultado semelhante avaliado por CAVALCANTI et al. (2005), que utilizou palma forrageira em níveis crescentes em substituição ao feno de tifton em dietas para vacas holandesas, também não observou alterações no teor de gordura do leite mantendo o

mínimo recomendado de fibra na dieta. OLIVEIRA et al. (2007), considerou que a palma forrageira pode ser utilizada como uma alternativa de fonte de energia, baixando os custos de produção sem alterar a produção de leite e o teor de gordura.

CAVALCANTI et al. (2008) avaliaram o consumo de nutrientes, produção e composição do leite de vacas em alimentação com rações de diferentes níveis de palma forrageira e uréia em substituição ao feno de capim-tifton. Chegaram à conclusão que a inclusão da palma forrageira e uréia em níveis de até 50% em substituição ao feno de capim-tifton 85 aumenta o consumo de energia devido e a produção e não altera o teor de gordura. O consumo de água via ração aumentou, reduzindo a necessidade de sua ingestão diretamente nos bebedouros. O experimento também mostrou que não ocorreram diarreias nos animais, portanto, as condições normais do rumem e atividades de mastigação e ruminação são mantidas quando há equilíbrio entre as quantidades de carboidratos fibrosos e não-fibrosos na ração.

Através dos trabalhos realizados por BISPO et al. (2010) é possível afirmar que a substituição total do milho e parcial da soja por 60% de palma forrageira mais uréia não compromete o comportamento ingestivo de vacas mestiças em lactação. Recomenda-se, para ração de ruminantes com alta proporção de palma forrageira, a inclusão de uma fonte de fibra fisicamente efetiva.

1.7.2 Caprinos

Ao avaliar a substituição do capim-elefante por palma forrageira na alimentação de cabras leiteiras, (OLIVEIRA, 2004) observou que houve aumento na produção de leite (kg/dia) e a produção de leite corrigida para 4% (kg/dia). Os autores concluíram que a palma forrageira pode ser utilizada em dietas balanceadas para cabras leiteiras em maiores quantidades que as usualmente utilizadas nos sistemas de produção do semiárido nordestino sem prejudicar a produção e a composição do leite. Além de produzir leite de cabra com características sensoriais aceitáveis, o capim-elefante pode ser substituído até o nível de 75% pela palma forrageira sem prejuízo para o consumo de nutrientes.

VIEIRA (2006) constatou a redução do consumo de água em função da inclusão da palma forrageira em adultos da raça Alpina Americana, ressaltando a importância da Palma forrageira como fonte de água para os caprinos.

COSTA et al. (2007), avaliando os efeitos da inclusão de palma em substituição ao milho, em níveis variando de 0 a 100% na dieta de cabras das raças Saanen e Parda Alpina, verificaram que à medida que se aumentou o nível de inclusão da palma forrageira, o consumo de água variou de 5,226kg para 0,121kg. Os animais mantiveram a produção de

leite, enaltecendo o adequado valor nutritivo da palma, em comparação ao milho. Este fato de grande relevância, principalmente para cabras leiteiras, que necessitam de elevado aporte de água para assegurar a produção de leite torna-se ainda mais importante em condições em que a água disponível é de baixa qualidade. Em trabalhos realizados por VIANA (1965), verificou-se uma variação no teor da água da palma de acordo com a época do ano, entre 76%, em plena estiagem e 95%, no período de chuva.

MORAIS et al. (2009) avaliaram a qualidade sensorial do leite de cabras por influência de dietas com uréia e Palma forrageira em substituição ao farelo de soja para cabras alpinas em lactação, nos trabalhos realizados verificou-se que a inclusão desses ingredientes na dieta dos animais não modifica as características sensoriais do leite caprino, com isso pode-se aplicar essa dieta na alimentação de cabras em lactação, garantindo a qualidade sensorial do leite.

1.7.3 Ovinos

Uma alternativa é uso da palma forrageira oferecida sob forma de farelo como alimento para os animais, VERAS et al. (2002) observaram que a substituição de até 75% milho pelo farelo de palma forrageira em dietas de ovinos não alterou o coeficiente de digestibilidade dos nutrientes e o teor de NDT, exceto a fibra em detergente ácido, no qual verificou-se um aumento linear com a inclusão do farelo de palma, os autores chegaram à conclusão que o farelo de palma possui grande potencial no uso como fonte alternativa de energia para ruminantes.

Ao avaliarem a substituição de diferentes níveis de milho pelo farelo de palma forrageira sobre o desempenho de ovinos em crescimento terminados em confinamento, VERAS et al. (2005) verificaram que devido à palma forrageira apresentar alta palatabilidade, a substituição não apresentou efeito da inclusão do farelo de palma sobre o consumo de matéria seca, o mesmo aconteceu para consumo de proteína bruta, matéria orgânica e carboidratos totais. Os autores concluíram que a adição do farelo de palma às dietas diminuiu o consumo de energia e ganho de peso, não tendo condições de substituir o milho para a alimentação de ovinos em crescimento.

BISPO et al. (2007) verificaram que a inclusão de até 56,0% de palma forrageira em substituição ao feno de capim-elefante aumenta a ingestão e melhora o aproveitamento dos nutrientes em dietas para ovinos. Os consumos de MS, MO, EE, PB, CT, CNF e NDT aumentaram linearmente com a substituição do feno de capim-elefante por palma forrageira na dieta. O consumo de água diminuiu linearmente e o de FDN apresentou efeito quadrático com a substituição do feno de capim-elefante por palma forrageira na dieta. Os coeficientes

de digestibilidade aparente de EE, PB, CNF e FDN não foram influenciados, enquanto os de MS, MO e CT aumentaram linearmente com a substituição do feno de capim elefante por palma forrageira na dieta. O pH e a concentração de NH₃ ruminal decresceram linearmente com a substituição do feno de capim-elefante por palma forrageira na dieta.

BISPO (2010) verificou que uso de até 56% de palma forrageira na dieta modifica o comportamento ingestivo de ovinos, os animais chegaram a consumir 714 g de matéria seca de palma forrageira por dia sem provocar distúrbio ingestivo nos animais. Recomenda-se para ração de ruminantes com alta proporção de palma forrageira a inclusão de uma fonte de fibra fisicamente efetiva.

SOUZA et al. (2010) ao avaliarem o ganho de peso, o consumo e a digestibilidade aparente dos nutrientes na dieta a base de palma forrageira em ovelhas nativas confinadas na região do semiárido nordestino, verificaram que o genótipo de ovelhas nativas influencia positivamente o consumo e a digestibilidade da fibra em detergente neutro, refletindo no seu desempenho. A estratégia alimentar de misturar a palma aos demais ingredientes da dieta melhora o consumo de fibra, aumentando o consumo efetivo dos nutrientes. Foram testadas duas formas de oferecimento da palma-forrageira (*Opuntia ficus-indica*): separada da mistura feno de capim-tifton + concentrado e junto da mistura feno + concentrado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Palma forrageira é uma importante fonte de alimento para os ruminantes da região semiárida. Além de fornecer alimento em tempos de seca, esta contribui para o atendimento de grande parte das necessidades de água para os animais.

O uso da palma forrageira poderá contribuir para minimização do processo de desertificação, manutenção e sobrevivência da pecuária e também no desenvolvimento sócio econômico dos agricultores da região do semiárido nordestino.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, A. M. **Caprinos do Nordeste: uma visão realista**. (2005) Disponível em: <http://www.embrapa.br/imprensa/artigos/2005/artigo.2005-12-05.8602978054/>. Acesso em: 30/03/2013.
- ARAÚJO, L.F.; SILVA, F.L.H.; BRITO, E.A. **Enriquecimento protéico da palma forrageira com *Saccharomyces cerevisiae* para alimentação de ruminantes**. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.60, n.2, p.401-407, 2008
- ARAÚJO, P.R.B; FERREIRA, M.A; BRASIL, L.H.A. **Substituição do milho por palma forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill e *Nopalea cochenillifera* Salm-Dyck) em dietas completas para vacas em lactação**. Recife:Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2002. 43p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2002.
- BATISTA, A. M. V. et al. **Effects of variety on chemical composition, in situ nutrient disappearance and in vitro gas production of spineless cacti**. *Journal Science and Food Agriculture*, v.83, n.3, p.440-445, 2003.
- BISPO, S.V.; FERREIRA, M.A.; VÉRAS, A.S.C. et al. **Comportamento ingestivo de vacas em lactação e de ovinos alimentados com dietas contendo palma forrageira**. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.39, n.9, p.2024-2031, 2010.
- BISPO, S.V.; FERREIRA, M.A.; VÉRAS, A.S.C. et al. **Palma forrageira em substituição ao feno de capim-elefante. Efeito sobre consumo, digestibilidade e características de fermentação ruminal em ovinos**. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.36, n.6, p.1902-1909, 2007.
- BRASIL. Ministério da Integração Nacional. **Grupo de trabalho interministerial para rede limitação do Semi-árido nordestino e do Polígono das Secas: relatório final**. Brasília, DF, 2005.
- CÂNDIDO, M. J. D.; BENEVIDES, Y. I.; FARIAS, S. F. **Comportamento de ovinos em pastagem irrigada sob lotação rotativa com três períodos de descanso**. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande. A produção animal e a segurança alimentar: anais. Campo Grande: Sociedade Brasileira de Zootecnia: Embrapa Gado de Corte, 2004.
- CAVALCANTI, V.A.L.B.; FERREIRA, M.A.; CARVALHO, M.C. et al. **Palma forrageira enriquecida com uréia em substituição ao feno de capim-tifton 85 em rações para vacas da raça Holandesa em lactação**. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.37, n.4, p.689-693, 2008.
- CAVALCANTI, V.A.L.B.; SENA, R.C.; COUTINHO, J.L.B. et al. **Controle das cochonilhas da palma forrageira**. *Boletim IPAResponde*, n.39, p.1-2, 2001.
- DUQUE, Ghislaine **O Nordeste e as lavouras xerófilas**. 3 ed. Mossoró: 1980. 316p. (Coleção Mossoroense, 143).
- FERREIRA, M.A.; SILVA, M. F.; BISPO, S.V. et al. **Estratégias na suplementação de vacas leiteiras no semiárido do Brasil**. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.38, p.322-329, 2009.

SANTOS, C.A.G.; SILVA, R.M.; SRINIVASAN, V.S. **Análise das perdas de água e solo em diferentes coberturas superficiais no semiárido da Paraíba**. Revista OKARA: Geografia em Debate, v.1, n.1, pp. 16-32, 2007.

DUQUE, J. G. **Perspectivas nordestinas**. 2. ed. Fortaleza: BNB, 2004

DUQUE, J. G. **Solo e água no polígono das secas**. 6. ed. Mossoró: Esam, 2001.

DRUMOND, M.A. et al. **Estratégias para o uso sustentável da biodiversidade da caatinga: avaliação e identificações de ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade do bioma caatinga**. In: SEMIÁRIDO "BIODIVERSIDADE DA caatinga", 2000, Petrolina Pernambuco. Anais... Petrolina: Embrapa Semeárido, 2000.

FERREIRA, M.A.; PESSOA, R A.; BISPO, S.V. **Otimização de dietas a base de palma forrageira e outras alternativas de suplementação para regiões semi-áridas**. Depto de Zootecnia da UFRPE, 2012

FERREIRA, M.A. et al. **Palma forrageira e uréia na alimentação de vacas leiteiras**. Recife: EDUFRPE, 2011.

JÚNIOR, S.C.S; MORAIS, D.A.E.F; VASCONCELOS, M. et al. **Características Termorreguladoras de Caprinos, Ovinos e Bovinos em Diferentes Épocas do Ano em Região Semi-Árida**. Rev. Cient. Prod. Anim., v.10, n.2, p.127-137, 2008

LIMA, R.M.B.; FERREIRA, M.A.; BRASIL, L.H.A. et al. **Substituição do milho por palma forrageira: comportamento ingestivo de vacas mestiças em lactação**. Acta Scientiarum Animal Sciences, v.25, n.2, p.347-353, 2003.

LIRA, M.A; SANTOS, M.V.F.; CUNHA, M.V. et al. **A palma forrageira na pecuária do semi-árido**. Aracaju: Nordeste Rural, 2005.

MATTOS, L.M.E.; FERREIRA, M.A; SANTOS, D.C. et al. **Associação da Palma Forrageira (*Opuntiaficus indica* Mill) com diferentes fontes de fibra na alimentação de vacas 5/8 Holandês-Zebu em lactação**. Recife: UFRPE, 2000.

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

MENEZES, R.S.C.; SIMOES, D.A.; SAMPAIO, E.V.S.B.(eds). **A palma no nordeste do Brasil: conhecimento atual e novas perspectivas de uso**. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2005.

MORAIS, D.M.A; COSTA, R. G; F, E.M.B.et al. **Características sensoriais do leite de cabras alimentadas com palma forrageira (*Opuntiaficus-indica* MILL.), e ureia em substituição ao farelo de soja**. Águas de Lindóia: Ed. FZEA/USP-ABZ, 2009.

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

OLIVEIRA, R. S. **Produção, características físico-químicas e sensoriais do leite de cabras alimentadas com palma forrageira (*puntia fícus indica* Mill) em substituição parcial ao capim-elefante (*Pennisetumpurpleum*Schum).** Rev. Cient. Prod. Anim., v.7, n.1, 2005.

OLIVEIRA, A.S.C; FILHO, F.N.C; RANGEL, A.H.N. **A Palma forrageira: Alternativa para o Semi-árido.** Revista Verde (Mossoró – RN- Brasil) v.6, n.3, p. 49 – 58 junho/setembro de 2011.

OLIVEIRA, F.T.; SOUTO, J.S.; SILVA, R.P.; FILHO, F.C.A; JÚNIOR, E.B.P. **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.

REYNOLDS, S.G.; ARIAS, E. Introduction. In: MONDRAGÓN-JACOBO, C.; PÉREZ-GONZÁLEZ, S. (Eds.). **Cactus (*Opuntia* spp.) as forage.** Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, p.1-4, 2001.

SANTOS, D. C.; FARIAS, I.; LIRA, M. A. **Manejo e utilização da palma forrageira (*Opuntia* e *Nopalea*) em Pernambuco.** Recife: IPA, 48p, 2006.

SANTOS, D.C; SANTOS, M.V.F. FARIAS, I. **Substituição do Milho por Palma Forrageira em Dietas Completas para Vacas em Lactação.** Rev. bras. zootec., 30(1):12-17, 2001

SANTOS, L.E. Hábitos e manejo alimentar de caprinos. In: ENCONTRO NACIONAL PARA DESENVOLVIMENTO DA ESPÉCIE CAPRINA. Jaboticabal, 1994. Anais Jaboticabal: UNESP, 1994, p. 1-27.

SANTOS, Patrícia Menezes. et al. **Palma Forrageira: alternativa para a estacionalidade de produção de forragem no semi-árido brasileiro.** (2009). Disponível em: <http://www.beefpoint.com.br/radares-tecnicos/pastagens/palma-forrageira-alternativa-para-a-estacionalidade-de-producao-de-forragem-no-semi-arido-brasileiro-51651/>. Acesso em: 20/01/2013.

SILVA, C.T. et al. **Avaliação temporal da florística arbórea de uma floresta secundária no município de Viçosa, Minas Gerais.** Revista Árvore, v. 28, n. 3, p. 429-441, 2004.

SILVA, C.C.F.; SANTOS L. C. **Palma Forrageira (*Opuntia Fícus- Indica* Mill) como alternativa na alimentação de ruminantes.** Revista Electrónica de Veterinaria REDVET ISSN 1695-7504 v.2, n.10. Outubro de 2006.

SILVA, E. M. N. et al. **Parâmetros fisiológicos e hematológicos de caprinos em função da adaptabilidade ao semi-árido.** (2010). Disponível em: http://www.cstr.ufcg.edu.br/bioclimatologia/artigos_cientificos/parametros_fisiologicos_hematologicos_caprinos.pdf. Acesso em: 04/02/2013.

SILVA, J. M. C; TABARELLI, M; FONSECA, M.T et al. **Biodiversidade da caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação** Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente: Universidade Federal de Pernambuco, 2003.

SOUZA, B. B. **Produção de caprinos de corte no semiárido:** criação de mestiços Boer x SRD criados no sistema semi-intensivo. (2012). Disponível em: <http://www.cabraeovilha.com.br/website/pdfs/caderno/71.pdf>. Acesso: 04/02/2013.

SOUZA, B. et al. **Avaliação dos mestiços de Boer em sistema extensivo no semiárido.** (2011). Disponível em: <http://www.farmpoint.com.br/radares-tecnicos/bemestar-e-comportamento-animal/avaliacao-dos-mesticos-de-boer-em-sistema-extensivo-no-semiarido-75052n.aspx>. Acesso em: 04/02/2013.

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

SUASSUNA, J. **Caprinos, uma pecuária necessária no Semi-árido nordestino.** (2003) Disponível em: http://www.fundaj.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=629&Itemid=376. Acesso em: 30/03/2013.

TEIXEIRA, J.C.; EVANGELISTA, A.R.; PEREZ, J.R.O. **Cinética da digestão ruminal da palma forrageira (*Nopalea cochenillifera* (L.) Lyons - Cactáceae) em bovinos e caprinos.** Ciência e Agrotecnologia, v. 23, n. 01, p. 179-186, 1999.

VASCONCELOS, A.G.V.; LIRA, M.A.; CAVALCANTI, V.L.B. et al. **Seleção de clones de palma forrageira resistentes à cochonilha-do-carmim (*Dactylopius* sp).** R. Bras. Zootec., v.38, n.5, p.827-831, 2009

VÉRAS, R.M.L.; FERREIRA, M.A.; CARVALHO, F.F.R. et al. **Farelo de palma forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill) em substituição ao milho.1.** Digestibilidade aparente dos nutrientes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.1302-1306, 2002.

VIEIRA, M. I. **Criação de cabras:** técnica prática lucrativa. São Paulo: Prata editora e distribuidora, p. 13-14, 1894.

VIEIRA, E.L.; BATISTA, A.M.V.; GUIM, A. et al. **Effects of hay inclusion on intake, in vivo nutrient utilization and ruminal fermentation of goats fed spineless cactus (*Opuntia ficus indica* Mill) based diets.** **Animal Feed Science and Technology**.v.141. n. 3 -4.p.199 –208, 2008.

YÁÑEZ, E. A. **Desenvolvimento relativo dos tecidos e características de carcaça de cabritos Saanen, com diferentes pesos e níveis nutricionais** [tese]. Jaboticabal: Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, 2002.

XIMENES, L. J. F; MARTINS, G. A.; MORAIS, O. R. **Ciência e Tecnologia na Pecuária de Caprinos e Ovinos.** Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2010.

VASCONCELOS, A. G. V; LIRA, M. A; BEZERRA, V. L. **Seleção de clones de palma forrageira resistentes à cochonilha-do-carmim.** R. Bras. Zootec., v.38, n.5, p.827-831, 2009.

WANDERLEY, W.L.; FERREIRA, M.A.; ANDRADE, D.K.B. et al. **Palma forrageira (*Opuntia ficus indica*, Mill) em substituição à silagem de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) na ração de vacas leiteiras.** Recife: UFRPE, **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.273-281, 2002.