



# Nutri·Time

Revista Eletrônica

Vol. 14, Nº 04, jul./ago. de 2017

ISSN: 1983-9006

[www.nutritime.com.br](http://www.nutritime.com.br)

A Nutritime Revista Eletrônica é uma publicação bimestral da Nutritime Ltda. Com o objetivo de divulgar revisões de literatura, artigos técnicos e científicos bem como resultados de pesquisa nas áreas de Ciência Animal, através do endereço eletrônico: <http://www.nutritime.com.br>. Todo o conteúdo expresso neste artigo é de inteira responsabilidade dos seus autores.

## Palma forrageira: aspecto do cultivo e desempenho animal

Alimentação, forragem, nutrição.

Maxwelder Santos Soares<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Zootecnista, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga. E-mail: [maxwelder10@hotmail.com](mailto:maxwelder10@hotmail.com)

### RESUMO

Objetivou-se avaliar o plantio, espaçamento, adubação e uso de palma forrageira na dieta de ruminantes. O semiárido do Nordeste Brasileiro é caracterizado pela escassez, irregularidade de chuvas, logo a palma forrageira torna-se um alimento estratégico para períodos com baixa disponibilidade de forragem. A procura por forrageiras adaptadas a essas condições climáticas é essencial para melhoria da produtividade da pecuária desta região. A composição química da palma varia conforme a espécie, a idade e a época do ano, sendo um alimento rico em carboidratos, principalmente não fibrosos, apresentam baixa porcentagem de constituintes da parede celular e alto coeficiente de digestibilidade de matéria seca. Portanto, recomenda-se a palma forrageira na alimentação de bovinos, ovinos e caprinos como um dos ingredientes da ração visando atender as exigências dos animais, porém para uma eficiente utilização da palma, é essencial o uso de volumoso de boa qualidade.

**Palavras-chave:** alimentação, forragem, nutrição.

### CACTUS: ASPECTS OF CULTIVATION AND ANIMAL PERFORMANCE

#### ABSTRACT

The objective to evaluate planting, spacing, fertilization and use of forage cactus in the diet of ruminants. The semi-arid Northeast Brazil is characterized by scarcity, irregular rainfall, so the cactus becomes a strategic food for periods low forage availability. The demand for forages adapted to these climatic conditions is essential for improving livestock productivity in this region. The chemical composition of palm varies according to species, age and the time of year, being a food rich in carbohydrates, especially non-fibrous, has a low percentage of cell wall constituents and high coefficient of dry matter digestibility. Therefore, it is recommended to cactus to feeds for cattle, sheep and goats as one of the feed ingredients to meet the requirements of animals, but for efficient use of the palm, it is essential the use of bulky good quality.

**Keyword:** food, forage, nutrition.

## INTRODUÇÃO

A palma forrageira é originária do México e se adaptou bem na região semiárida do Brasil e do mundo pelas suas características anatômicas, morfológicas, fisiológicas e bioquímicas, decorrente da adaptação aos rigores climáticos. Na região Nordeste do Brasil predomina o cultivo de espécies de palma dos gêneros *Opuntia* (variedades Redonda e Gigante) e *Nopalea* (palma miúda ou palma doce), ambos da família *Cactácea*. Segundo Marconato et al. (2008), o Brasil possui a maior área plantada do mundo, aproximadamente 600 mil hectares, sendo a maioria cultivada a espécie *Opuntia ficus-indica* (L) Will, mais conhecida como “Palma Gigante.”

Nessa busca por alimentos que possibilitem a produção animal nos períodos críticos do ano, a palma forrageira destaca-se por ser um alimento rico em carboidratos, principalmente não fibrosos, importante fonte de energia para os ruminantes (Van Soest, 1994), apresenta baixa porcentagem de constituintes da parede celular e alto coeficiente de digestibilidade de matéria seca e há várias décadas possibilita a produção animal nos períodos críticos do ano.

Portanto, objetivou-se avaliar a palma forrageira do cultivo à utilização na dieta de ruminantes.

## ESTABELECIMENTO DO PALMAL

### Plantio

No processo de plantio recomenda-se que seja feita a seleção do material propagativo, pois o tamanho do cladódio exerce efeito importante quanto ao número e o tamanho das brotações no primeiro ano de crescimento da palma, bem como se recomenda deixá-los à sombra por pelo menos sete dias para que ocorra a cicatrização dos ferimentos provenientes do corte no processo de colheita. Cladódios com dois a três anos de idade são os mais indicados por emitirem brotações mais vigorosas por ocasião do plantio (Farias et al., 2005). No plantio da palma forrageira destaca-se o sistema manual com o plantio dos artigos realizado em covas, durante período seco é importante para evitar o apodrecimento das raquetes; plantio na estação

chuvosa ocasiona uma maior contaminação por fungos e bactérias em virtude da umidade excessiva. Os cladódios que serão usados para o plantio devem ser retirados da parte intermediária da planta, vigorosos e livres de qualquer praga. Diante disso, deve-se levar em consideração para um bom desenvolvimento da palma forrageira, necessita realizar práticas de manejo como, análise de solo, aração, gradagem, adubação e se necessário, fazer a subsolagem da área.

No entanto, por se tratar de uma cultura perene, Lopes et al. (2007) recomenda que o manejo seja mecanizado, e que seja utilizado solos de textura leve, preferencialmente os argilo-arenosos não sujeitos a encharcamento, com declividade de até 5%, resultando em um bom desenvolvimento vegetativo e produtivo (Almeida et al., 2012).

Lopes et al. (2009) em pesquisa com a palma doce, plantada no espaçamento de 1,00 x 0,50 m, avaliaram três formas de plantio, P1 - cladódio plantado na vertical 90°; P2 - cladódio plantado com vértice para o leste, inclinação de 45° e P3 - cladódio plantado com vértice para o oeste, com inclinação de 45°. Estes observaram que as formas de plantio, não foram influenciadas pela posição do cladódio.

Peixoto (2009) conduziu experimento no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, onde os tratamentos avaliados foram plantas expostas ao sol ou sombreadas, posição de plantio do cladódio com ou sem adubação orgânica. Os mesmos verificaram que a adubação orgânica e o plantio sob o sol induzem a um melhor desempenho da palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* (L.) Mill). Sendo que a posição no plantio Leste/Oeste ou Norte/Sul não influencia no desempenho da palma forrageira.

### Espaçamento

O espaçamento de plantio da palma forrageira é utilizado como uma estratégia de manejo, pois é importante no estabelecimento do palmal. Varia de acordo com a fertilidade do solo, pluviosidade, finalidade de exploração e sua utilização ou não em consórcio com outras culturas. Além disso, o espaçamento deve ser escolhido de acordo com a

preferência e a disponibilidade de capital do produtor.

Ramos et al. (2011) com o objetivo de avaliação do rendimento em massa verde de palma forrageira (*Opuntia ficus indica* (L.) Mill), cv. Italiana, em função dos espaçamentos (1 x 1; 1 x 0,5; 2 x 1; 2 x 0,5 m) aos 455 dias após o plantio, verificaram que a produção de fitomassa por área foram incrementadas com o adensamento, chegando a 130,06 Mg/ha<sup>-1</sup> de massa verde (Tabela 1).

**TABELA 1-** Peso de cladódio e rendimento em massa verde de palma forrageira (*Opuntia ficus indica* (L.) Mill), cv Italiana, em função dos espaçamentos, aos 455 dias após o plantio Soledade-PB

Espaçamen to (m)	Densidade (plantas ha <sup>-1</sup> )	Peso de cladódio (g)	Massa Verde (Mg ha <sup>-1</sup> )
1 x 0,5	20000	648,53a	130,06a
1 x 1	10000	746,20a	67,90b
2 x 0,5	10000	647,29a	59,87b
2 x 1	5000	662,24a	40,56c

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%

Fonte: Ramos et al. (2011)

Alves et al. (2007) avaliaram dados de 19 anos de cultivo de palma forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill), cv. Gigante no Agreste de Pernambuco, onde o solo é classificado como planossolo, em parcelas principais (28 x 16 m) foram constituídas pelos espaçamentos de 2 x 1; 3 x 1 x 0,5 e 7 x 1 x 0,5 m, Não verificaram diferença sobre a produtividade de biomassa, independentemente do espaçamento (Tabela 2).

**TABELA 2-** Efeito do espaçamento e intensidade de corte de artigos de palma sobre a produção de matéria seca após 19 anos de cultivo de palma

Espaçamento	Plantas/ha	Intensidades de cortes	
		Primário	Secundário
MS t ha <sup>-1</sup> ano <sup>-1</sup>			
2 x 1	5000	6,24Ab	13,26Aa
3 x 1 x 0,5	10000	5,55Aa	7,84Aa
7 x 1 x 0,5	5000	4,95Ab	9,52Aa

Letras maiúsculas na coluna comparam os espaçamentos dentro de cada intensidade de corte e letras minúsculas na linha comparam intensidades de cortes dentro de cada espaçamento, onde letras iguais não diferem entre si pelo teste Tukey a 5%.

Fonte: Alves et al. (2007).

A fêmea prolífica de primeira cria pode perder acima de 15% de sua proteína corporal durante a primeira lactação. A conservação de sua massa proteica corporal durante esta fase pode reduzir o intervalo desmama-cio e aumentar o tamanho da leitegada subsequente em até 1,2 leitões/leitegada (BOYD, 2002).

Quando a dieta fornecida às marrãs é deficiente em alguns aminoácidos principalmente triptofano, é observada uma redução no crescimento e na ingestão voluntária de alimento (HENRY et al., 1992). O nível da alimentação a que as marrãs são submetidas durante a fase de crescimento influencia a idade em que elas iniciam a vida reprodutiva (puberdade) e o número de óvulos liberados (taxa ovulatória) durante os primeiros ciclos estrais.

Segundo Booth et al. (1994) animais que receberam uma dieta com restrição alimentar a níveis de exigência para manutenção apresentaram dificuldades na secreção do hormônio luteinizante (LH), no entanto, não verificaram maiores impactos sobre a secreção do hormônio folículo-estimulante (FSH). Contudo, foi observado que com o retorno à alimentação à vontade ocorreu imediata restauração da secreção de LH. Portanto, estes dados mostram claramente efeitos do consumo de alimento sobre o controle central de secreção de LH.

Para Gill (2006), os genótipos modernos, selecionados para deposição de tecido magro, ao receberem uma dieta com restrição proteica e comparada a dietas com as mesmas quantidades de energia digestível (ED), mas com o dobro de lisina, alcançaram uma redução no ganho de peso e um menor peso corporal das fêmeas na cobertura, e uma maior deposição de gordura corporal. No entanto, esta deposição não se manteve durante a gestação e durante o intervalo desmama-estro.

A recomendação geral é que leitões destinadas aos plantéis reprodutivos devam ter no intervalo de peso entre 20 e 80 kg, um ganho de peso de 650 a 720 g/dia (SOBESTIANKY et al., 1998).

Recomenda-se separar dentro das salas de maternidade estes grupos de animais e fornecer a ração diferenciada visando minimizar a perda de peso e

O espaçamento está diretamente associado à interceptação de luz pela planta. Portanto, plantios mais adensados promovem maior produtividade, devido à maior eficiência na interceptação da radiação luminosa (Farias et al., 2005).

### Adubação

A palma forrageira é uma cultura que responde bem a adubação, independentemente da cultivar utilizada, promovendo incremento da área foliar e de matéria seca, refletindo no crescimento da planta e, conseqüentemente, na produtividade, o que acontece também para o plantio adensado e para a adubação orgânica associada à adubação química (Almeida et al., 2012). Entretanto, para maior eficiência e produtividade do palmar é necessário identificar os elementos minerais e os níveis ideais para obter maiores ganhos de biomassa (Araújo Filho, 2000).

Avaliando, ao acaso, 50 clones de palma (49 da espécie *Opuntia ficus indica* (L) Mill e um da espécie *Nopalea cochenillifera*), Silva et al. (2010) utilizando adubação orgânica de esterco bovino equivalente a 30.000 kg/ha, no momento do plantio e após cada corte, verificaram a produção de 7,1 t matéria seca/ha/dois anos, em palma com 5 anos de idade. Provavelmente, a baixa produtividade obtida por estes autores foi devido à avaliação conjunta de várias plantas de genótipos distintos, algumas com alta produção, porém menos resistentes a cochonilha e outras resistentes ao inseto, mas como baixa capacidade produtiva.

Em experimento conduzido na estação experimental de Caruaru-PE, Silva (2012b) utilizou como material forrageiro a palma Clone-IPA-20. Os tratamentos experimentais foram combinação de doses de adubação orgânica 20, 40 e 80 t de matéria de esterco bovino/ha/dois anos e diferentes densidades de plantio 20, 40, 80 e 160 mil plantas por hectare, obtidas pelos seguintes espaçamentos de plantio: 1,0 x 0,50 m; 1,0 x 0,25 m; 0,50 x 0,25 m e 0,50 x 0,125 m, respectivamente. O autor concluiu que a aplicação de 80 t de esterco promove maiores produtividades nas diferentes densidades de plantio com valores de 61,0; 90,0; 126; 117,0 e 139,0 t de biomassa esterco, e que a eficiência de adubação

orgânica diminui com a elevação das doses de adubo, sendo que a dose de 20 t de esterco bovino/ha/dois anos não atende as exigências nutricionais de plantas cultivadas sob densidade de plantio de 160.000 plantas/ha.

Silva (2012a) avaliou o efeito de diferentes espaçamentos e adubação mineral sobre o crescimento e produção da palma forrageira, com três espaçamentos, 1,00 x 0,50 m; 2,00 x 0,25 m e 3,00 x 1,00 x 0,25 m e quatro adubações, 000-000-000; 200-150-100; 200-150-000 e 000-150-000 kg ha<sup>-1</sup> de N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O, respectivamente. Foi avaliado o crescimento entre 90 e 390 dias após o plantio (DAP) e produção e crescimento aos 620 DAP. Este autor verificou que não existem diferenças em produção de matéria seca em função das adubações NPK, NP, P e testemunha para os espaçamentos 2,00 x 0,25 m e 3,00 x 1,00 x 0,25 m. As adubações com NPK e NP, principalmente sob espaçamento de 1,00 x 0,50 m, conferem melhores respostas para as características de crescimento avaliadas e para produção de massa verde e matéria seca e, ainda as quantidades de nutrientes utilizados nas adubações promovem pequenas alterações na produção.

Donato et al. (2014) avaliaram o rendimento de palma forrageira cv. Gigante aos 600 dias após plantio, cultivada em diferentes espaçamentos (1,0 x 0,5; 2,0 x 0,25; e 3,0 x 1,0 x 0,25 m) e doses de adubação orgânica com esterco bovino (0; 30; 60 e 90 t ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>). Os autores verificaram que as produções de matéria seca registradas nos espaçamentos foram 21,5; 18,6 e 14,7 t ha<sup>-1</sup>, sendo que a produção máxima de matéria seca foi 21,8 t ha<sup>-1</sup>, sendo esperada quando se aplicam 71,8 t ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> de esterco.

O nitrogênio promove alterações das plantas e em condições de alto suprimento deste nutriente, ocorrem maior crescimento e aumento na área foliar conseqüentemente aumentando a produção de forragem. A adubação é um dos recursos mais importantes que se tem no manejo de um palmar, pois proporciona às plantas um bom desenvolvimento vegetativo. Em face da fertilidade natural dos solos do Nordeste brasileiro apresentar um baixo teor de matéria orgânica e de fósforo,

se faz necessário a realização de uma adubação orgânica e mineral à base de esterco. Portanto, a palma forrageira é exigente em características físico-químicas do solo, é indicado em áreas de textura arenosa a argilosa, e frequentemente recomendada em solos argilo-arenosos. Além da fertilidade, é necessário que os solos sejam de boa drenagem, uma vez que áreas sujeitas a encharcamento o desenvolvimento poderá está comprometido.

## PALMA NA DIETA DE RUMINANTES

### Composição química da palma forrageira

As características nutricionais do alimento estão relacionadas com sua composição química, que indica a quantidade de nutrientes potencialmente disponíveis para o animal. Em geral, ocorre variação na composição química dos diferentes alimentos, de modo que um único alimento não fornece todos os nutrientes em quantidade e proporções perfeitamente ajustadas às exigências nutricionais do animal.

A composição química das variedades de palma forrageira *Opuntia* e *Nopalea* é apresentada na tabela 3.

Como pode ser observada na tabela 3, a palma forrageira apresenta baixa porcentagem de matéria seca 10,29%, proteína bruta 4,08%, fibra em detergente neutro, 31,6% e fibra em detergente ácido 18,70%. No entanto, apresentam teores razoáveis de carboidratos totais 82,43%, carboidratos não fibrosos 48,30% e material mineral, 12,64%.

**TABELA 3** - Composição química de palma forrageira com base no percentual da matéria seca

Autor	Palma	MS	MO	PB	EE	FDN	FDA	CHT	CNF	MM
Batista (2003)	( <i>Nopalea</i> )	12,00	-	6,20	-	26,90	16,50	73,10	-	18,60
Oliveira (2007)	( <i>Opuntia</i> )	9,43	-	4,20	1,36	35,81	26,03	86,15	50,34	8,29
Cavalcanti (2008a)	( <i>Opuntia</i> )	9,80	91,49	4,53	1,50	34,37	20,80	85,46	53,53	-
Bispo (2009)	( <i>Opuntia</i> )	8,28	85,62	3,04	2,00	28,13	14,58	80,57	52,44	14,38
Costa (2009)	( <i>Nopalea</i> )	11,56	85,90	2,66	0,51	27,43	9,99	82,73	55,3	14,1
Ferreira (2009)	( <i>Opuntia</i> )	13,4	90,69	3,00	1,55	31,62	17,88	86,13	55,49	9,31
Torres (2009)	( <i>Opuntia</i> )	9,93	90,33	4,01	2,54	36,50	16,9	83,78	47,31	9,67
Torres (2009)	( <i>Nopalea</i> )	10,28	87,38	5,48	2,22	37,30	20,2	79,68	42,36	12,62
Souza (2010)	( <i>Opuntia</i> )	10,0	85,78	3,00	0,50	26,00	20,0	82,53	27,87	14,22
Wanderley (2012)	( <i>Opuntia</i> )	9,10	87,43	4,92	2,17	31,87	20,38	84,13	50,05	12,57
Pessoa (2013)	( <i>Opuntia</i> )	9,39	88,08	3,82	2,48	-	22,50	-	-	-

FONTE: Batista (2003); Oliveira (2007); Cavalcanti (2008); Costa (2009); Ferreira (2009); Torres (2009); Souza (2010); Wanderley (2012); Pessoa (2013).

Deste modo, se faz necessário a sua associação com outros alimentos para que se obtenha uma dieta nutricionalmente balanceada. A utilização de rações com grande proporção de palma implica em dietas com alta concentração umidade, o que pode ser favorável em regiões onde a água é um nutriente escasso em determinadas estações do ano, podendo esta água tornar-se quase que suficiente para atender a necessidade dos animais dependendo do nível de produção.

Devido suas características químicas, a palma forrageira quando fornecida exclusivamente pode causar distúrbios metabólicos nos animais (diarria) e perda de peso, além de promover um menor tempo de ruminação aos animais, havendo necessidade de fornecer adequada quantidade de fibra com o intuito de aumentar o consumo máximo de matéria seca e energia visando à manutenção da fermentação ruminal, além de prevenir desordens metabólicas.

Desta forma, havendo uma baixa disponibilidade de fibra efetiva resulta em menor mastigação pelo animal e menos mastigação resulta em redução da secreção salivar; logo, menor capacidade de poder tamponante no rúmen. Decréscimo na secreção de tamponante através da saliva, geralmente é um fator que ocorre combinado com maior produção de ácido graxo volátil (AGV), resultando em decréscimo do pH ruminal. Com a alteração no pH ruminal ocorre mudança na população microbiana, logo os produtos finais da fermentação de carboidratos são alterados e a relação acetato:propionato é reduzida (Mertens, 2001).

### Palma na dieta de bovinos

A bovinocultura leiteira é de grande importância social e econômica para o semiárido brasileiro, principalmente na região nordeste, por ser menos vulnerável à seca, quando comparada com outras explorações agrícolas, pois constitui num dos principais fatores de fixação do homem no campo e de geração de emprego e renda. A escassez e irregularidade acentuada na distribuição de chuvas, tanto no tempo quanto no espaço, com a ocorrência de longos períodos de estiagem, motiva a suplementação de vacas leiteiras nos sistemas de produções em regiões semiáridas do Brasil (Ferreira et al., 2009).

A palma forrageira se apresenta como um dos principais suplementos alternativos para vacas leiteiras no semiárido, constituindo uma fonte potencial de água e forragem para os animais nesta época do ano. Frente a essa situação, a palma forrageira vem sendo introduzida na alimentação do gado leiteiro, sobretudo na forma de farelo, como fonte energética (Sá, 2012).

Entretanto, apenas com o fornecimento dessa cactácea não é possível atender às necessidades nutricionais do rebanho, em decorrência da sua limitação proteica e de fibra. Dessa forma, para adequar a dieta, torna-se necessário que o produtor recorra a outros meios disponíveis de suplementação alimentar, através do uso de volumosos e de fontes de proteína.

Oliveira et al. (2007) avaliando a substituição total do milho (*Zea mays L.*) e parcial do feno do capim-tifton (*Cynodon spp*) por palma forrageira em dietas para vacas em lactação com diferentes níveis (0; 12,0; 25,0; 38,0 e 51,0%) de palma forrageira (*Opuntia ficus indica L Mill*). Constataram que a inclusão de palma forrageira não alterou a produção e o teor de gordura do leite, sendo que o comportamento regular da produção de leite pode ser explicado pelo equilíbrio energético-proteico mantido nas dietas; mesmo com a retirada gradual da fonte energética do milho, os carboidratos não fibrosos oriundos da palma supriram essa necessidade (Tabela 4).

**TABELA 4** - Substituição total do milho e parcial do feno do capim-tifton por palma forrageira em dietas para vacas em lactação

Item	Nível de inclusão de palma (%MS)					CV (%)	ER	R <sup>2</sup>
	0	12	25	38	51			
Leite (kg/dia)	20,3	20,2	21,7	20,5	20,3	5,5	Y= 20,65	-
Leite corrigido (kg/dia)	19,8	20,1	20,5	18,9	19,3	6,3	Y= 19,76	-
Gordura (%)	3,83	4,0	3,66	3,5	3,68	4,5	Y= 3,73	-
CPB (kg/dia)	3,27	3,30	3,06	2,80	2,53	9,6	Y=3,3892-0,0155P	0,92
CNDT (kg/dia)	12,5	13,8	12,2	11,4	10,1	11,93	Y=13,4609-0,0566P	0,69

Consumos de proteína bruta (CPB) e nutrientes digestíveis totais (CNDT).

Fonte: Adaptado de Oliveira et al. (2007).

Bispo (2009) pesquisou a substituição total do milho e parcial do farelo de soja por palma forrageira em níveis de 45; 50; 55; 60 % da matéria seca e ureia 0,2; 0,68; 1,15 e 1,63 em dietas para vacas em lactação e notou que os níveis testados não influenciaram o consumo de matéria seca e o coeficientes de digestibilidade dos nutrientes (Tabela 5).

**TABELA 5** – Consumo de matéria seca (CMS), fibra em detergente neutro (CFDN) e nutrientes digestíveis totais (NDT) e coeficiente de digestibilidade da matéria seca (CDMS), fibra em detergente neutro (CDFDN), carboidrato total (CDCHOT) e carboidrato não fibroso (CDCNF) de vacas em lactação alimentadas com níveis de palma na dieta

Item	Níveis de Palma (%MS)				ER	CV%
	45	50	55	60		
<b>Consumo</b>						
CMS (% PC)	3,24	3,18	3,26	3,14	Y=3,205	6,55
CFDN (% PC)	1,28	1,29	1,36	1,31	Y=1,31	7,89
CNDT (kg/dia)	9,93	9,97	10,0	9,9	Y=9,95	7,25
<b>Digestibilidade</b>						
CDMS	61,76	62,45	59,9	60,41	Y=61,13	5,69
CDFDN	47,49	49,64	49,59	52,07	Y=49,70	13,75
CDCHT	65,61	66,11	65,29	65,67	Y=65,67	6,00
CDCNF	82,74	84,12	83,29	82,77	Y=83,23	3,92

\*PC- percentual do peso corporal; ER- equação de regressão; CV- coeficiente de variação

Fonte: Adaptado de Bispo (2009).

Contudo, o aumento dos níveis proporcionou uma diminuição da produção de leite, que se deve provavelmente ao excesso de proteína degradada no rúmen (PDR), causada pelo aumento de ureia nas dietas, porém a composição do leite, proteína, gordura e lactose não sofreu alteração, ao contrário dos sólidos totais que diminuiu com os níveis testados (Tabela 6).

**TABELA 6** - Substituição total do milho e parcial do farelo de soja por palma forrageira e ureia em dietas para vacas em lactação produção e composição do leite

Item	Níveis de palma (%MS)				ER	R <sup>2</sup>	CV (%)
	45	50	55	60			
PL (kg/dia)	13,51	13,04	12,25	11,54	Y=14,2 64- 0,6709 PF	0,9 9	5,29
PLCG (Kg/dia)	13,66	12,37	11,93	11,12	Y=14,2 84- 0,8045 PF	0,9 6	8,39
Gordura (%)	4,24	3,72	3,92	3,84	Y=3,93	-	8,54
Proteína (%)	3,25	3,19	3,25	3,26	Y=3,24	-	3,5
Lactose (%)	4,23	4,44	4,43	4,35	Y=4,36	-	1,82
Sólidos Totais (%)	12,93	12,33	12,56	12,39	Y=12,8 96- 0,1375 PF	0,4 3	2,77

PL- produção de leite, PLCG- produção de leite corrigida para 4% de gordura, PF- palma forrageira  
**Fonte:** Bispo (2009).

Portanto a diminuição da produção de leite pode ser tolerada sobre certas condições econômicas, assim é necessário fazer uma avaliação da relação custo: benefício com inclusão da palma e ureia na época de utilização. O mais importante a ser observado é que com a substituição do concentrado ou parte do mesmo pela palma forrageira, os custos com alimentação podem ser reduzidos com menor utilização de concentrado e a alteração na produção de leite pode ser compensada, tornando-se economicamente viável (Ferreira et al., 2009).

Sá (2012) trabalhando com farelo de palma (*Opuntia fícus indica*) cv. Gigante, em dietas para vacas leiteiras mestiças Holandês x Zebu, em que os tratamentos foram constituídos de cinco níveis (0; 3,7; 7,4; 11,2; 15,1) de farelo de palma na dieta total,

tendo como volumoso a cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*), variedade RB 72454. A autora verificou que os níveis de farelo de palma não interferem no consumo de matéria seca em percentual do peso corporal, o que se deve a semelhança na concentração dos nutrientes entre as dietas, sobretudo no que se refere aos teores de fibra em detergente neutro, bem como coeficiente de digestibilidade da matéria seca e carboidratos não fibrosos também não foram influenciados, o que pode ser atribuído à semelhança entre a digestibilidade dos alimentos, portanto, o equilíbrio é determinado pela fibra solúvel em detergente neutro e pelos carboidratos não fibrosos (Tabela 7).

O NRC (2001) recomenda em dietas para vacas leiteiras níveis mínimos 25% de fibra (FDN) e máximos de 44% para CNF, com base na matéria seca, respectivamente. Em decorrência das dietas não terem afetado a digestibilidade da matéria seca e da maioria dos nutrientes, a produção de leite, corrigido para 3,5% de gordura e a eficiência alimentar não diferiram entre os níveis testados de farelo de palma nas dietas. Em relação à variação de peso corporal, não houve efeito com o aumento dos níveis de farelo de palma na dieta, embora os níveis de 0 e 3,7% tenham sido negativos. Esses resultados demonstraram que os animais em questão apresentaram uma heterogeneidade em relação ao seu peso corporal. Sugere-se a inclusão de até 15,1% de farelo de palma na dieta de vacas de produção em torno de 12 kg/dia (Tabela 7).

Aguiar et al. (2015) trabalhando com 24 novilhas mestiças leiteiras 3/4 Holandês-Zebu alimentadas com teores crescentes de palma forrageira (0, 200, 400 e 600 g/kg<sup>1</sup>) e silagem de sorgo como volumoso, observou maior peso corporal em 266,57 kg e ganho médio diário de 1,18 kg para os teores de palma forrageira de 167,40 g/kg<sup>-1</sup> e 121,80 g/kg<sup>-1</sup> na dieta, respectivamente. Em relação à conversão alimentar, não houve diferença entre os teores crescentes de palma forrageira na dieta. Palma forrageira na dieta acima de 400 g/kg<sup>-1</sup> deve ser utilizada quando se espera um ganho médio de 780 g dia<sup>-1</sup> para novilhas mestiças.

Nesse contexto, a palma forrageira apresenta-se como recurso alimentar de extrema importância. Devido a suas características nutricionais e de adaptação ao semiárido, sendo um alimento energético importante para a pecuária na região Nordeste do Brasil.

**TABELA 7** – Vacas leiteiras alimentadas com níveis de farelo de palma na dieta, consumo, digestibilidade e desempenho

Item	Nível de farelo de palma					Equação	CV %
	0	3,7	7,4	11,2	15,1		
CMS (%PC)	2,88	2,99	2,90	3,00	3,02	Y=2,95	10,3
DMS (%)	65,18	65,38	63,69	63,25	63,42	Y=64,18	5,1
DCNF (%)	97,09	97,99	98,25	96,87	96,86	Y= 97,41	2,4
Leite (kg/dia)	11,54	11,42	11,00	11,06	10,06	Y=11,14	8,0
Leite corrigido (kg/dia)	12,09	12,06	12,15	12,09	12,82	Y=12,04	8,4
Eficiência alimentar <sup>1</sup>	0,91	0,85	0,91	0,86	0,82	Y=0,87	11,4
VPC <sup>2</sup> (kg/dia)	-0,21	-0,02	0,22	0,84	0,21	Y=0,21	85,0

Consumo de matéria seca em percentual do peso corporal (CMS), digestibilidade da matéria seca (DMS), digestibilidade dos carboidratos não fibrosos (DCNF), leite corrigido para 3,5% gordura, <sup>1</sup>Eficiência alimentar (kg de leite produzido/kg de MS consumida). <sup>2</sup>VPC = Variação de peso corporal

Fonte: Adaptado de Sá (2012).

### Palma na dieta de ovinos

A ovinocultura é uma atividade de grande importância mundial. No Brasil o rebanho de ovinos no Brasil é estimado em 17.380.581 cabeças e a região nordeste destaca-se por possuir a maior proporção da criação nacional com 9.857.754, Sudeste 781.874, Sul 4.886.541, Centro-Oeste 1.268.17, Norte 586.237 (IBGE, 2010).

Os longos e constantes períodos de estiagem no semiárido do Nordeste brasileiro têm prejudicado a criação de pequenos ruminantes, principalmente pela falta de forragem e água. Em função disso, atualmente vem crescendo o número de pesquisas, com alimentos alternativos adaptados a essa região, tendo a palma forrageira como alternativa para produção animal já que é um alimento rico em água e apresenta grande produção de matéria seca.

Bispo et al. (2007) Avaliando a palma forrageira (14, 28, 42 e 56%) em substituição ao feno de capim-

elefante sobre consumo e digestibilidade em ovinos, verificaram que o consumo de matéria seca em percentual do peso corporal aumentou com os níveis de palma, variando de 2,28 a 3,89 %PC, provavelmente em decorrência do efeito crescente na digestibilidade da matéria seca. Esta é uma característica importante da palma, diferentemente de outras forragens, pois apresenta alta taxa de digestão ruminal, sendo a matéria seca degradada rapidamente, favorecendo maior taxa de passagem e, conseqüentemente, consumo semelhante ao dos concentrados (Tabela 8).

Para o consumo de FDN em percentual do peso corporal, foi observado o consumo máximo de 1,61 %PC com 24,83% de inclusão da palma forrageira na dieta. O coeficiente de digestibilidade da fibra em detergente neutro (DFDN) apresentou média de 51,33% de acordo com os níveis de palma. A adição de palma forrageira aumenta o consumo de carboidratos totais e não fibrosos componente de rápida degradação no rúmen, que pode ter favorecido a atividade microbiana e, conseqüentemente, a digestão, comportamento explicado pelo aumento do consumo de matéria seca. O coeficiente de digestibilidade dos carboidratos totais aumentou linearmente com os níveis de palma utilizado, entretanto os carboidratos não fibrosos apresentaram média de 91,327%. O consumo de água diminuiu linearmente à medida que se elevaram os níveis de palma na dieta, em decorrência de maior consumo de água via palma (Tabela 8).

Diante do exposto, o uso 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. Desse modo, ressalta-se a importância da palma como fonte de água para os animais, característica de alto valor para regiões semiáridas do nordeste, que sofrem constantemente com as irregularidades das chuvas.

Souza et al. (2010) avaliando quatro grupos genéticos nativos: Cariri, Barriga-preta, Cara-curta e Morada Nova, com pesos médios iniciais de 37,23; 40,57; 35,88 e 33,29, respectivamente, verificaram o ganho de peso, de dieta à base de palma forrageira



em ovelhas nativas confinadas na região do semiárido nordestino: as estratégias de alimentação foram; ingredientes separados: palma forrageira separada da mistura feno + concentrado e mistura completa: palma misturada com o concentrado e o feno. O genótipo teve efeito sobre o peso médio inicial e final e o ganho de peso total, diário, com exceção apenas da conversão alimentar. O desempenho não sofreu influência das estratégias alimentares. Entre os grupos genéticos estudados, o Cariri e o Cara-Curta tiveram desempenhos superiores, com ganhos totais de 4,49 kg e 3,16 kg, respectivamente. Este fato pode estar relacionado ao processo de formação das raças, tanto de suas origens quanto do tempo sob seleção natural, onde normalmente uma população em que os aspectos de sobrevivência e reprodução foram mais destacados, levando os animais a um crescimento mais acelerado. Dessa forma, os grupos genéticos Cariri e Cara-Curta, considerados genótipos de grande porte, necessitam de maior demanda de nutrientes, resultando em maiores ganhos.

Araújo et al. (2009) trabalhando com ovinos mestiços Santa Inês e sem padrão racial definido, avaliaram a substituição da raspa de mandioca (0, 25, 50, 75 e 100% ) por farelo de palma forrageira cv. Gigante, sendo a relação volumoso: concentrado de 50:50, em que o volumoso foi o feno de capim buffel em avançado grau de maturidade e amonizado com 4% de ureia, e o concentrado

composto por raspa de mandioca e farelo de palma forrageira. Verificaram um incremento com a substituição da raspa de mandioca por farelo de palma forrageiro de 25% de inclusão do farelo de palma, ocorre um incremento de 91,5 g no consumo de matéria seca. Os autores não observaram efeito dos níveis de farelo de palma forrageira nas dietas para o peso vivo final e ganho de peso médio total e o ganho médio diário observado foi 70,0 g/dia e a média de conversão alimentar de matéria seca foi 13,38.

Treviño (2009) Utilizando a palma forrageira em níveis 0, 25, 50, 75 e 100%, na base da matéria seca em substituição ao milho sobre o desempenho, consumo e digestibilidade em ovinos constatou-se que o consumo de matéria seca apresentou o ponto de máxima em 60,5% de inclusão da palma na dieta, na qual o consumo de MS alcançou 1,77 kg/dia. As dietas com 25 a 75% de palma apresentaram os maiores consumo de matéria seca, fatores como o baixo teor de fibra, a alta palatabilidade e alta taxa de passagem da palma, podem ter contribuído para esses resultados. O coeficiente de digestibilidade da fibra em detergente neutro aumenta linearmente em função da substituição do milho pela palma na dieta, estes resultados demonstram que a palma apresenta alta digestibilidade, podendo melhorar a digestibilidade de outros volumosos de menor qualidade (Tabela 9).

**TABELA 8-** Palma forrageira em substituição ao feno de capim-elefante efeito sobre consumo, digestibilidade de ovinos

Consumo	Nível de palma forrageira (% na MS)						Equação Regressão	R <sup>2</sup>
	0	14	28	42	56	CV %		
CMS (%PC)	2,28	2,97	3,86	4,11	3,89	20,68	Y=2,5502+0,0312PF	0,80
CFDN (%PC)	1,24	1,38	1,66	1,57	1,08	30,13	Y=1,1842+0,0322PF - 0,0006PF	0,86
CT (g/d)	491,82	617,98	834,46	860,25	858,54	24,96	Y=537,47+6,9695PF	0,84
CNF (g/d)	144,17	234,71	369,93	438,12	513,68	22,81	Y=151,63+6,7317PF	0,99
Água (L/dia)	3,25	2,14	0,96	0,79	0,44	38,91	Y=2,9126-0,0498PF	0,90
<b>Digestibilidade</b>								
CDMS	60,55	66,01	67,99	66,14	69,57	7,53	Y=62,418+0,1298PF	0,76
CFDN	49,61	52,71	52,59	49,07	52,69	10,04	Y=51,33533	-
CDCT	62,26	68,03	70,46	70,49	73,03	6,90	Y=64,058+0,1714PF	0,81
CDCNF	91,98	92,07	92,16	92,27	88,14	5,43	Y=91,32715	-

Consumo de matéria seca (CMS), fibra em detergente neutro (CFDN) em percentual do peso corporal (%PC), consumo de carboidratos totais (CCT), carboidratos não fibrosos (CCNF), água, coeficiente de digestibilidade da matéria seca (CDMS), fibra em detergente neutro (CFDN), carboidratos totais (CDCT) e carboidratos não fibrosos (CDCNF).

Fonte: Adaptado de Bispo et al. (2007).

**TABELA 9-** Desempenho de ovinos Santa Inês alimentado com palma forrageira em substituição ao milho

Item	Níveis de substituição (%)					ER	r <sup>2</sup>	CV (%)
	0	25	50	75	100			
CMS (kg/dia)	1,45	1,66	1,75	1,76	1,63	Y=1,45924+0,01028P-0,000085*P <sup>2</sup>	0,77	16,62
DFDN (%)	60,95	62,96	70,68	77,41	82,15	Y=59,463333+0,227378**P	0,98	10,39
IVA (kg/dia)	4,9	4,23	3,57	2,95	2,31	Y= 4,87266-0,025640**P	0,98	7,20
IAP (kg)	0,00	0,91	1,8	2,58	3,45	Y=0,03622+0,034347**P	0,99	17,90
PVF (kg)	35,88	35,77	35,91	36,04	35,22	Y=35,76	-	-
GPT (kg)	9,07	8,67	8,26	7,86	7,45	Y=9,077778-0,016222**P	0,78	16,67
GPD (kg/dia)	0,255	0,236	0,232	0,218	0,197	Y=0,252111-0,000451*P	0,78	16,70
CA	5,68	7,03	7,58	8,02	8,27	Y=6,082+0,0247**P	0,90	24,49
EA (%)	18,26	14,64	12,75	13,61	12,84	Y=16,794-0,0475*P	0,68	23,33

corporal (%PC), ingestão voluntária de água (IVA), ingestão de água via palma (IAP), peso vivo final (PVF), ganho de peso total (GPT), ganho peso diário (GPD), conversão alimentar (CA), eficiência alimentar (EA).

Fonte: Adaptado de Treviño (2009).

A ingestão voluntária de água diminuiu em torno de 25,6 gramas/dia a cada unidade percentual de palma forrageira na dieta. Essa ingestão voluntária reduziu de 4,9 para 2,31 kg de água/dia, entre os tratamentos com 0 e 100% de inclusão da palma, respectivamente. Este comportamento deve-se à quantidade de água contida nos cladódios da palma que substituiu a ingestão de água nos bebedouros. Logo a ingestão de água via palma aumenta com os níveis de inclusão da palma 0,0 a 3,45%, comprovando a importância da forrageira em regiões áridas e semiáridas (Tabela 9).

Também se verificou que os ganhos de peso total (GPT) e o ganho de peso médio diário (GDMD) apresentaram decréscimo com aumento da palma na dieta (Tabela 9). Este comportamento pode ser explicado devido ao baixo conteúdo de fibra da palma e pela alta taxa de passagem que ela apresenta, diminuindo o tempo do contato com os microrganismos ruminais e conseqüentemente a produção de ácidos graxos voláteis, que são a principal fonte de energia dos ruminantes, prejudicou o bom desempenho dos ovinos. A conversão alimentar aumenta linearmente com a inclusão da palma na dieta e, conseqüentemente, a eficiência alimentar, a qual apresentou comportamento linear decrescente com o aumento de palma forrageira na dieta. A substituição total do milho por palma forrageira reduz o ganho de peso, eleva o consumo de matéria seca e melhora a digestibilidade dos nutrientes (Tabela 9).

Beltrão (2012) avaliando níveis de inclusão (15; 30; 45 e 60%) de palma forrageira (*nopalea cochenillifera*) no volumoso da dieta de ovinos mestiços Santa Inês, observaram que houve um decréscimo no consumo de matéria seca à medida que aumentou a ingestão de palma (Tabela 10). Na literatura, existem controvérsias sobre a influência do teor de MS nas dietas sobre o consumo. Segundo Mertens (1994), o percentual da FDN na dieta pode ser positivamente correlacionado com o consumo, quando a energia limitar a ingestão, ou negativamente, quando a capacidade do rúmen-retículo for o fator limitante.

Os coeficientes de digestibilidade da matéria seca, carboidratos totais e fibra em detergente neutro aumentaram linearmente com a inclusão de palma no volumoso, confirmando a influência desta sobre a digestibilidade e, principalmente, incrementando a digestão da fibra. Para a digestibilidade aparente dos CHOT, os valores médios variaram de 64,2 a 76,94 % com a inclusão da palma nas dietas, podendo ser atribuído ao aumento da digestão da fibra e produção de acetato. A digestibilidade de carboidratos não fibrosos (DCNF) apresentou redução de 94,98 para 89,58 % pela inclusão de palma nas dietas, pode-se enfatizar que, mesmo com maior digestibilidade da matéria seca, a inclusão da palma nas dietas, proporcionou menor digestibilidade de carboidratos não fibrosos. Em relação ao ganho de peso diário não foram influenciadas pelos tratamentos, cujo valor médio foi de 144,19 g/dia, este resultado pode ser justificado

pela tendência à redução na ingestão de matéria

seca à medida que se eleva os níveis de palma (Tabela 10).

**TABELA 10-** Avaliação de diferentes níveis de inclusão de Palma forrageira (*nopalea cochenillifera*) em substituição ao feno de capim Mombaça no volumoso da dieta de ovinos

Item	Nível de inclusão de palma (%)				Equação Regressão	R <sup>2</sup>	CV %
	15	30	45	60			
CFDN (g/kg <sup>0,75</sup> )	53,29	48,19	43,09	37,99	Y=58,390-0,34X	74,24	8,28
CDMS	63,07	66,72	66,96	74,23	Y=62,924+0,078.X	52,00	8,82
CDCHOT	64,2	68,93	67,72	76,94	Y=63,690+0,107.X	92,00	8,66
CDCNF	94,82	91,38	92,53	89,58	Y=95,938-0,105.X	44,10	2,25
CDFDN	55,99	60,12	57,87	68,82	Y=54,621+0,073.X	34,00	11,84
GPMD (g/dia)	156,75	145,25	141,38	133,38	Y=144,19	-	-

Consumo de fibra em detergente neutro (CFDN), CDMS = coeficiente de digestibilidade da matéria seca, CDCHOT = carboidratos totais; CDCNF = carboidratos não fibrosos; CDFDN = fibra em detergente neutro; GPMD= ganho de peso médio diário.

Fonte: Adaptado de Beltrão (2012).

Recomenda-se a utilização da palma forrageira no volumoso de dietas até o nível de 60 %. A inclusão de 60 % de palma miúda melhora a digestibilidade dos nutrientes da dieta, a exceção dos carboidratos não fibrosos. Ferreira et al. (2011) sugeriram um nível máximo de carboidratos não fibrosos em dietas a base de palma forrageira próximo de 44%, no tocante a saúde e função ruminal normais e adequado desempenho animal.

Pessoa et al. (2013) avaliaram diferentes suplementos associados à palma forrageira em dietas para ovinos: sobre o consumo e digestibilidade. A espécie de palma utilizada foi a *Opuntia ficus indica* (L) Mill cv. Gigante associada ao farelo de trigo, farelo de soja, farelo de algodão, caroço de algodão a dieta a base de palma forrageira, bagaço de cana de açúcar e ureia. Verificaram que diferentes suplementos associados à palma forrageira, não altera o consumo, a digestibilidade aparente dos nutrientes, exceto o consumo de extrato etéreo, que se mostrou superior para o tratamento com caroço de algodão, suplemento com alto teor deste nutriente. Considerando o alto teor de extrato etéreo do caroço de algodão e a alta digestibilidade deste nutriente, observou-se maior digestibilidade.

A associação da palma forrageira se apresenta como uma boa alternativa alimentar para ovinos na região semiárida do nordeste brasileiro, o que contri-

bui para o aumento na produtividade desses animais dessa região. Assim, estão em andamento pesquisas com o objetivo de determinar a quantidade adequada deste alimento na dieta.

#### Palma na dieta de caprinos

A produção de pequenos ruminantes é uma das mais importantes atividades econômicas e sociais do mundo. No Brasil, em 2010, o rebanho caprino teve um aumento de 1,6% comparação ao ano de 2009, apresentando valor de 9.312.784 animais sendo que 8.458.578 destes animais encontram-se no nordeste (FAO, 2010).

O Nordeste brasileiro tem se destacado durante séculos como área de vocação para a exploração de caprinos e ovinos, pelo potencial da vegetação natural para a manutenção e sobrevivência dos animais destas espécies. Estes pequenos ruminantes apresentam maior eficiência produtiva que qualquer outro ruminante devido à sua rusticidade e capacidade de adaptação a uma ampla variedade de condições climáticas, comprovada pela existência de produção de caprinos em regiões castigadas pelas secas. Desta forma, a palma forrageira por sua característica de alta resistência à estiagem, aliada à alta palatabilidade e produção de biomassa tem crescido o uso na alimentação de caprinos, uma vez que, é uma fonte alimentar que pode viabilizar a produção animal no semiárido do Nordeste, devido às suas

características morfofisiológicas e nutricionais (Lira et al., 2006).

Golveia (2012) avaliaram a substituição parcial do milho pela palma forrageira miúda em níveis 20, 25, 30, 35 e 40% na base de matéria seca em dietas para cabras Saanen x Pardo alpina em lactação.

Constatou-se que os níveis de palma não alteraram o consumo e a produção de leite. Recomenda-se o tratamento com 35% de inclusão de palma por apresentar menor comprometimento da receita do produtor com a alimentação (Tabela 11).

**TABELA 11-** Substituição parcial do milho pela palma forrageira miúda em dietas para cabras em lactação

Item	Níveis de palma (%)					Equação	CV(%)
	20	25	30	35	40		
Produção de leite (kg/dia)	1,13 <sup>a</sup>	1,14 <sup>a</sup>	1,23 <sup>a</sup>	1,32 <sup>a</sup>	1,12 <sup>a</sup>	Y=1,18	12,60
Consumo de MS (% PV)	3,85 <sup>a</sup>	4,14 <sup>a</sup>	4,21 <sup>a</sup>	4,37 <sup>a</sup>	4,01 <sup>a</sup>	Y=4,12	19,29
Custo total MS (R\$)	0,50	0,51	0,53	0,49	0,43	-	-
Preço do leite (R\$)	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	-	-
Receita do leite (R\$)	1,36	1,37	1,48	1,58	1,34	-	-
Dieta (R\$)/ kg MS	0,33	0,32	0,30	0,29	0,27	-	-
CRA (%)	36,80	37,36	35,83	31,00	31,80	-	-

Comprometimento da receita com alimentação (CRA).

Fonte: Golveia (2012).

O tratamento com 35% de palma apresentou o menor comprometimento (31%), perfazendo uma economia de 6,6% para dieta com 35% de inclusão. O importante a destacar com esses resultados é o potencial que a palma forrageira pode apresentar para produzir leite ao substituir parcialmente o milho sem alterar a produção de leite. Os resultados positivos que compõem os custos de produção somados aos aspectos nutricionais da palma ressaltam sua importância na composição de dietas para exploração da caprinocultura leiteira na região semiárida.

Costa et al. (2009) avaliaram a substituição em níveis crescentes do farelo de milho por palma forrageira, em dietas para cabras em lactação, até o nível máximo de inclusão de 27,6% de palma e observou que não houve efeito sobre a produção de leite (média 1,58 kg/dia), apesar de ter havido redução no teor de energia das dietas com o aumento no nível de palma, portanto, este resultado pode ser parcialmente explicado pelo aumento linear no consumo de matéria seca à medida que aumentou a participação da palma forrageira.

Entretanto, o teor de gordura do leite reduziu linearmente com a inclusão, do valor 3,84 para 2,97%, para os níveis de zero e 27,6% de inclusão, respectivamente, decorrente do decréscimo no teor de extrato etéreo das dietas, já que a síntese de lipídeos no leite de cabras é afetada pelos triglicerídeos da dieta.

Tosto (2011) avaliou o efeito da utilização de níveis com base na matéria seca (8,4; 18,8; 31,2 e 48,3%) de feno de erva-sal associado à palma forrageira *in natura*, em dietas para cabritos ½ Boer confinados, constatou-se efeito quadrático para o peso vivo final, onde o maior peso ao abate foi de 34,11kg com 38,36% de feno de erva-sal. O ganho de peso diário teve comportamento linear crescente onde o valor máximo obtido de 216,95 g dia<sup>-1</sup> para dietas com 31,2% de feno de erva-sal e a conversão alimentar dos animais apresentaram média de 5,53 (Tabela 13).

A menor ingestão de matéria seca 47,12kg pelos cabritos alimentados com 8,4% de feno de erva-sal possivelmente está relacionada com a alta

participação de palma forrageira (74,9%) e as características da composição química desta dieta (49,4% de carboidrato não fibroso), já que, o baixo consumo de dietas com elevados níveis de carboidratos solúveis está associado a complicações metabólicas relativas ao uso demorado de concentrados.

O uso de 31,2% de feno de erva-sal e de 37% de palma forrageira, em dietas para cabritos ½ Boer, em sistema de engorda em confinamento proporcionou os maiores ganhos de peso corporal. Bem como a associação entre os ingredientes (teor de fibra, carboidratos solúveis e proteína) que

compuseram as dietas experimentais, assim como o sistema de criação (confinamento) no qual os cabritos foram conduzidos, possivelmente contribuíram com os ganhos de peso obtidos.

A produção de caprinos desempenha um papel crucial no desenvolvimento do Nordeste brasileiro por representar, uma boa alternativa de trabalho e renda, por ser fonte de alimentos de alto valor biológico (leite, carne e vísceras), bem como, de pele de excelente qualidade. Desta forma, é possível a utilização do feno de erva-sal associado à palma forrageira como fontes de volumosos para caprinos.

**TABELA 13-** Desempenho de caprinos F1 Bôer x mestiços, confinados e alimentados com feno de erva-sal associado à palma forrageira

Variáveis	Níveis de feno erval-sal (% na MS)				EPM	Probabilidade	
	8,4	18,8	31,2	48,3		L	Q
PF (kg)	27,79	31,14	33,01	31,57	1,41	0,07	0,06
GPD (g.dia <sup>-1</sup> )	145,93	169,6	216,95	207,61	18,79	0,03	0,24
CTMS (kg)	47,12	53,76	65,76	72,72	4,75	<0,01	0,61
CA	5,46	5,47	5,2	5,97	0,3	0,36	0,26

PF = peso final; GPD = ganho de peso diário; CTMS = consumo total de MS; CA = conversão alimentar; EPM – erro padrão da média; L – linear; Q – quadrática.

Fonte: Adaptado de Tosto (2011).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A palma forrageira é considerada uma das principais plantas capazes de produzir grande quantidade de matéria seca para alimentação de ruminantes no semiárido, com a particularidade de estar disponível no período de maior escassez de forragem.

Portanto, recomenda-se a palma forrageira na alimentação de ruminantes, uma vez que, apresenta alto conteúdo de água (90%) o que possibilita a produção animal nos períodos críticos do ano. É um alimento de alto valor energético, importante para a pecuária no Nordeste, rico em carboidratos, principalmente não fibrosos e apresenta altos coeficientes de digestibilidade.

Não se recomenda o fornecimento exclusivo aos animais, pois apresenta limitações quanto ao valor proteico e baixo nível de fibra em detergente neutro, não atendendo a todas as necessidades nutricionais

do rebanho, sendo necessário realizar a correção da proteína com a utilização de ureia e associar a uma fonte de fibra que apresente efetividade.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR, M.S.M.A.; SILVA, F.F.; DONATO, S.L.R.; RODRIGUES, E.S.O.; COSTA, L.T.; MATEUS, R.G.; SOUZA, D.R.; SILVA, V.L. (2015). Palma forrageira em dietas de novilhas leiteiras confinadas: desempenho e viabilidade econômica. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 36, n. 2, p. 1013-1030.
- ALVES, R.N.; FARIAS, I.; MENEZES, R.S.C.; LIRA, M.A.; SANTOS, D.C. (2007). Produção de forragem pela palma após 19 anos sob diferentes intensidades de corte e espaçamentos. **Revista Caatinga**, v.20, n.4, p.38-44.

- ARAÚJO FILHO, J.T. 2000. **Efeitos da adubação fosfatada e potássica no crescimento da palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* Mill.) - Clone IPA-20**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)- Universidade Federal Rural de Pernambuco, 78f.
- ARAÚJO, G.G.L.; BADE, P.L.; MENEZES, D.R.; SOCORRO, E.P.; SÁ, J.L.; OLIVEIRA, G.J.C. (2009). Substituição da raspa de mandioca por farelo de palma forrageira na dieta de ovinos. **Revista Brasileira de Saúde Produção Animal**, v.10, n.2, p.448-459.
- BELTRÃO, E.S. 2012. **Avaliação de diferentes níveis de inclusão de palma forrageira (*nopalea cochenillifera*) no volumoso da dieta de ovinos**. (Dissertação-Mestrado em Zootecnia-Sistemas Agrosilvipastoris no Semiárido). 59f.
- BISPO, S.V.; FERREIRA, M.A.; VÉRAS, A.S.C.; BATISTA, A.M.V.; PESSOA, R.A.S.; BLEUEL, M.P. (2007). 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.
- BISPO, S.V. 2009. **Substituição total do milho e parcial do farelo de soja por palma forrageira e ureia em dietas para vacas em lactação**. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Zootecnia, Recife-PE 53f.
- CAVALCANTI, C.V.A.; FERREIRA, M.A.; CARVALHO, M.C, VÉRAS, A.S.C.; SILVA, F.M.; LIMA, L.E. 2008. Palma forrageira enriquecida com ureia 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.
- COSTA, R.G.; BELTRÃO FILHO, E.M.; MEDEIROS, A.N.; GIVISIEZ, P.E.N.; QUEIROGA, R.C.R.E.; MELO, A.A.S. 2009. Effects of increasing levels of cactus pear (*Opuntia ficus indica* Mill) in the diet of dairy goats and its contribution as a source of water. **Small Ruminant Research**, v.82, n.1, p.62-65.
- DONATO, P.E.R.; PIRES, A.J.V.; DONATO, S.L.R.; BONOMO, P.; SILVA, J.A.; AQUINO, A.A. 2014. Morfometria e rendimento da palma forrageira 'Gigante' sob diferentes espaçamentos e doses de adubação orgânica. **Revista Brasileira de Ciência Agrária**. Recife, v.9, n.1, p.151-158.
- FARIAS, I; SANTOS, D.C.; DUBEUX JÚNIOR., J.C.B. 2005. Estabelecimento e manejo do palmar. In: Menezes R.S.C.; Simões, D.A.; Sampaio, E.V.S.B. **A palma do Nordeste do Brasil: conhecimento atual e novas perspectivas de uso**. Recife: Editora Universitária da UFPE, p.81-88.
- FERREIRA, M.A.; SILVA, F.M.; BISPO, S.V.; AZEVEDO, M.; 2009. Estratégias na suplementação de vacas leiteiras no semiárido do Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, vol.38, n.spe, pp. 322-329.
- FERREIRA, M.A.F.; SILVA, R.R.; RAMOS, A.O.; VÉRAS, A.S.C.; MELO, A.A.S.; GUIMARÃES. A.V. 2009. Síntese de proteína microbiana e concentrações de ureia em vacas alimentadas com dietas à base de palma forrageira e diferentes volumosos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.1, p.159-165.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION – Fao 2010. **Faostat – FAO Statistics**.
- GOLVEIA, J.S.S. 2012. **Substituição parcial do milho pela palma forrageira em dietas para cabras em lactação**. Universidade Federal de Sergipe. (Dissertação-Mestrado em zootecnia). 31p.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Censo Agropecuário**. IBGE, 2010.
- LIRA, M. A.; SANTOS, M.V.F.; CUNHA, M.V.; MELLO, A. C. L.; FARIAS, I.; SANTOS, D.C. 2006. **A Palma Forrageira na Pecuária do Semiárido**. In: Gomide, C.A.M. et al. ALTERNATIVAS ALIMENTARES PARA RUMINANTES. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, cap.1, p.17-33.
- LOPES, E. B.; SANTOS, D.C.; VASCONCELOS, M.F. 2007. **Cultivo da palma forrageira** In: LOPES, E. B. (Ed.). Palma forrageira: cultivo, uso atual e perspectivas de utilização no semiárido nordestino. Paraíba: EMEPA/FAEPA, p.11-33.
- LOPES, E.B.; BRITO, C.H.; ALBUQUERQUE, I.C.; BATISTA, J.L. 2009. Efeito de formas de plantio na produção de cladódios em Palma doce. **Revista Engenharia Ambiental**, v.6, n.1, p.303-308.
- MARCONATO. C. 2008. Salva de palmas. Sistema de cultivo desenvolvido pelo agrônomo Paulo Suassuna multiplica a produtividade, incentiva a

- criação de agroindústrias e gera renda no sertão paraibano. **Revista globo rural**. Edição 272.
- MARSCHNER, H. Mineral nutrition of higher plants. 2.ed. New 529p, 1995.
- MERTENS, D.R. 1994. **Regulation of forage intake**. In: FAHEY JR. (Ed.). Forage quality, evaluation and utilization. Madison, WI: ASA. p.450-493.1994.
- MERTENS, D.R. 2001. Physically Effective NDF and its Use in Formulating Dairy Rations. Simpósio internacional em Bovinocultura de Leite: Novos Conceitos em Nutrição, Lavras: UFLA - FAEPE.
- MERTENS, D.R. Análise da fibra e sua utilização na avaliação de alimentos e formulações de rações. 1992 In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE RUMINANTES, Lavras. **Anais...** Lavras: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1992. p.188-211.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL– NRC, 2001. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 7. rev.ed. Washinton, D.C.381p.
- OLIVEIRA, V.S.; FERREIRA, M.A.; GUIM, A.; MODESTO, E.C.; ARNAUD, B.C.; SILVA, F.M. 2007. 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.
- PEIXOTO, M.J.A. 2009. **Crescimento vegetativo, produção e composição químico bromatológica da palma forrageira consorciada com cajá (*spondias spp*)**. Tese (Doutorado)- Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Zootecnia-Universidade Federal do Ceará. Fortaleza- CE. 71f.
- PESSOA, R.A.S.; FERREIRA, M.A.; SILVA, F.M; BISPO, S.V.; WANDERLEY, W.L; VASCONCELOS, P.C. 2013. Diferentes suplementos associados à palma forrageira em dietas para ovinos: consumo, digestibilidade aparente e parâmetros ruminais. **Revista Brasileira de Saúde Produção Animal**, Salvador, v.14, n.3, p.508-517.
- RAMOS, J.P.F.; LEITE, M.L.M.V.; OLIVEIRA JÚNIOR, S.; NASCIMENTO, J.P.; SANTOS, E.M. 2011. Crescimento vegetativo de *Opuntia ficus indica* em diferentes espaçamentos de plantio. **Revista Caatinga**, v. 24, n.3, p. 41-48.
- SÁ, J.F. 2012. **Farelo de palma na dieta de vacas em lactação**. (Tese – Doutorado em Zootecnia) do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Estadual do Sudoeste a Bahia – Campus Itapetinga. 110f.
- SANTOS, D.C.; FARIAS, I.; LIRA, M.A.; SANTOS, M.V.F.; ARRUDA, G.P.; COELHO, R.S. B.; DIAS, F.M.; MELO, J.N. 2006. **Manejo e utilização da palma forrageira (*Opuntia e Nopalea*) em Pernambuco**. Recife: IPA, 48f. (IPA, Documentos, 30).
- SILVA, J.A 2012a. **Palma forrageira cultivada sob diferentes espaçamentos e adubações química**. Tese (doutorado) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 78f.
- SILVA, N.G.M.; LIRA, M.A.; SANTOS, M.V.F.; DUBEUX JÚNIOR., J.C.B.; MELLO, A.C.L.; SILVA, M.C. 2010. Relação entre características morfológicas e produtivas de clones de palma-forrageira. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, p.2389-2397.
- SILVA, N.G.M. 2012b. Produtividade, morfometria e acúmulo de nutrientes da palma forrageira sob doses de adubação orgânica e densidades de plantio. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. 97f.
- SOUZA, C.M.S.; MEDEIROS, A.N.; FURTADO, D.A.; BATISTA, A.M.V.; PIMENTA FILHO, E.C.; SILVA, D.S. 2010. 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.
- TOSTO, M.S.L.2011. **Feno de erva-sal e palma forrageira em dietas para caprinos de corte**. Tese (Doutorado em Zootecnia)-Centro de Ciências Agrárias. Universidade Federal da Paraíba, Areia. 92f.
- TREVINO, I.H.; 2009. **Utilização de palma forrageira (*Opuntia ficus indica* mill) em substituição ao milho no desempenho de cordeiros santa inês**. Areia - PB: CCA/UFPB, Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Centro de Ciências Agrárias. Universidade Federal da Paraíba 74f.
- VAN SOEST, P.J. 1994. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2nd ed. Ithaca: Cornell University.