



ARTIGO 259

USO DA PALMA FORRAGEIRA NA ALIMENTAÇÃO DE PEQUENOS RUMINANTES¹

Use of Palma Forage Feeding Small Ruminants

Mateus de Melo Lisboa², Maria Magna Silva Pereira², Venício Macêdo Carvalho², Everton Santos Bastos²

RESUMO: No nordeste brasileiro encontra-se a maior porção do rebanho de ovinos e caprinos do país. Esta região é caracterizada por longos períodos de seca e irregularidade das chuvas, culminando na depreciação da produtividade do seu rebanho. A alimentação sofre forte influência dos longos períodos de estiagem, que resultam em sérios prejuízos econômicos para a região. Com isso, os criadores buscam espécies vegetais que sejam uma fonte energética de baixo custo, disponível e resistente as adversidades do clima. Na tentativa de superar tais problemas, o uso da palma forrageira na alimentação, torna se uma alternativa viável para os criadores de pequenos ruminantes, pois esta cactácea constitui um alimento volumoso succulento de grande importância para os rebanhos, notadamente nos períodos de estiagens prolongadas, pois, além de fornecer um alimento verde, supre grande parte das necessidades de água dos animais, rica em carboidratos não fibrosos e nutrientes digestíveis totais, em contrapartida, a palma apresenta baixo teor de fibra em detergente neutro, necessitando ser associada com outras fontes de fibra de alta efetividade. Desse modo, esta revisão tem como finalidade demonstrar a eficácia do uso da palma forrageira na nutrição de pequenos ruminantes.

Palavras-Chaves: seca, utilização, fibra, rebanho

ABSTRACT: In northeastern Brazil is the largest portion of the flock of sheep and goats in the country. This region is characterized by long periods of drought and erratic rainfall, resulting in depreciation of the productivity of your flock. The food has strong influence of long periods of drought, resulting in serious economic losses for the region. Thus, farmers plant species that are seeking a low cost energy source, available and resistant to weather adversity. In an attempt to overcome such problems, the use of cactus in the diet, it becomes a viable alternative to the creators of small ruminants as this cactus is a succulent forage food of great importance for livestock, especially during periods of prolonged droughts, as and provides a green food, supplies much of the water needs of animals, rich in non-fiber carbohydrates and total digestible nutrients, however, the palm has a low content of neutral detergent fiber and needs to be associated with other fiber sources high effectiveness. Thus, this review aims to demonstrate the efficacy of cactus in small ruminant nutrition.

Keywords: dry, use, fiber, flock

¹ Estudo de Revisão

² Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia -UESB/ Itapetinga – BA. lisboazoot@hotmail.com



INTRODUÇÃO

O nordeste do brasileiro possui o maior rebanho de pequenos ruminantes do país, nesta região encontramos um dos principais obstáculos para criação animal, as adversidades ambientais. A alimentação sofre influência da irregularidade de distribuição das chuvas, que resulta na estacionalidade da produção de forragens no período crítico.

A má distribuição e irregularidade de chuvas no Semi-árido são responsáveis por estiagens prolongadas, resultando em sérios prejuízos econômicos para os pecuaristas, que, assim, são forçados a comercializar o rebanho, periodicamente, com preços abaixo do mercado, em função da falta de alimentos (Felker, 2001).

Na época das chuvas a disponibilidade de forragens é quantitativamente e qualitativamente satisfatória, todavia nas épocas críticas do ano, além da escassez de forragens o valor nutritivo se apresenta em níveis bastante baixos o que acarreta queda de produtividade e compromete a produção de leite e carne (Lima et al., 2004).

Segundo Corrêa (1997), independente do tipo de pastagem nativa ou cultivada, bem como do manejo adotado, intensivo ou extensivo, a estacionalidade de produção de forragem, em razão das alterações climáticas durante o ano, vai ocorrer com valores na faixa de 10 a 20% da produção anual. Desta forma, com a estacionalidade da produção de forragem, há a necessidade de buscar fontes alimentares alternativa.

Considerando a necessidade de elevar a oferta de produtos de origem animal, torna-se imprescindível aprimorar os processos de produção. Isso faz com que os pecuaristas busquem alternativas alimentares mais baratas (Marques et al., 2000).

Na tentativa de superar tais problemas, o uso da palma forrageira na alimentação, torna-se uma alternativa viável para os criadores de pequenos ruminantes, pois se trata de uma fonte energética de baixo custo,

disponível e resistente as adversidades do clima desta região.

Santos et al. (1997), verificaram que a palma forrageira destaca-se por apresentar características morfofisiológicas que a tornam tolerante a longas estiagens.

As palmas forrageiras, ao lado dos atributos de resistência a estiagens prolongadas, podem fornecer energia, água e vitamina A, garantindo o suprimento de alimentos extremamente importantes para a manutenção dos rebanhos, evitando frustrações na atividade pecuária, nos períodos de seca (Felker, 2001).

Desse modo, esta revisão tem como finalidade demonstrar a eficácia do uso da palma forrageira na nutrição de pequenos ruminantes.

REVISÃO DE LITERATURA

1. A palma forrageira

Conforme Bravo (1978), as palmas forrageiras pertencem à classe Liliatae; família Cactaceae; subfamília Opuntioideae, tribu Opuntiae; gênero Opuntia, subgênero Opuntiae Nopalea; do reino Vegetal; sub-reino Embryophita; divisão Angiospermae.

No Nordeste brasileiro predomina três cultivares de palma forrageira, das quais duas pertencem a *Opuntia ficus-indica*, vulgarmente conhecidas como redonda ou orelha-de-onça e gigante, graúda, azeda ou santa e uma pertencente à *Napolea cochenillifera*, denominada de miúda, língua-de-vaca ou doce (Maia Neto, 2000).

A palma forrageira sem espinho (*Opuntia ficus-indica*) não é nativa do Brasil, é uma cactácea originária do México (Hoffmann, 1995).

Segundo Santos et al. (1997), esta cactácea constitui um alimento volumoso succulento de grande importância para os rebanhos, notadamente nos períodos de estiagens prolongadas, pois, além de fornecer um alimento verde, supre grande parte das necessidades de água dos animais.



Costa et al. (1973), destacaram que a importância da utilização da palma na alimentação animal é principalmente por sua riqueza em água e mucilagem, bem como pelo elevado coeficiente de digestibilidade da matéria seca e alta produtividade.

De acordo com Ferreira (2006), a composição química é variável segundo a espécie, idade, época do ano e tratos culturais, é um alimento rico em carboidratos, sobretudo carboidratos não-fibrosos, que apresenta altas produções de matéria seca por unidade de área, embora possua baixos teores de fibra em detergente neutro e proteína bruta. Apresenta ainda alto teor de cinzas e água, aspectos que devem ser levados em conta quando da sua utilização na alimentação de ruminantes.

Apesar do teor de fibra ser utilizado como índice negativo de qualidade, uma vez que representa a fração menos digestível dos alimentos, reduzindo o consumo voluntário pelo efeito do enchimento ruminal (Mertens, 1992), a associação da palma aos alimentos fibrosos é fator determinante para um normal funcionamento de atividades como ruminação, movimentação ruminal, homogeneização do conteúdo ruminal e secreção salivar (Bispo et al., 2007).

A matéria seca é baixa, variando de 7,01 a 11,94 (Santos et al., 2000). Esse alto teor de umidade é uma característica positiva, pois nessas regiões o fornecimento de água é seriamente comprometido, havendo limitações dos recursos hídricos. Desta forma, a utilização de palma forrageira na alimentação de ruminantes pode reduzir a necessidade de suprimento hídrico para essas espécies, uma vez que o consumo de palma forrageira por bovinos, caprinos e ovinos resulta em redução da ingestão de água (Ben Salem et al., 2005).

Carvalho et al. (2005), obtiveram a informação que o consumo de água diminui à medida que se elevaram os níveis de palma na dieta, em decorrência de maior consumo de

água via palma. Sendo assim, a palma uma importante fonte de água para os animais das regiões que passam por períodos prolongados de seca, onde são encontrados porção significativa do rebanho de caprinos e ovinos brasileiros.

Véras et al. (2002), ao estudar a substituição do milho pelo farelo de palma, concluíram que o consumo de nutrientes e a digestibilidade destas não foram afetadas, com exceção da fibra em detergente ácido, onde foi verificado aumento linear com a inclusão do farelo de palma. Os mesmos autores salientam o grande potencial do farelo da palma como fonte energética. Entretanto, sugere que tal substituição seja mais estudada.

A palma apresenta altos teores de pectina (Silva et al., 1997). Van Soest (1994) observou que alimentos com alta concentração de pectina podem proporcionar melhor padrão de fermentação ruminal que fontes tradicionais de amido. Van Soest et al. (1991), verificou que o amido presente no milho leva à diminuição do pH, com conseqüente produção de ácido lático no rúmen e redução na atividade de bactérias celulolíticas

Martins et al. (2000), concluíram que o aumento de amido na dieta pode promover competição entre bactérias celulolíticas e amilolíticas pelos nutrientes, havendo redução no pH, em função da produção de ácidos pela fermentação do amido, prejudicando a digestão da fibra.

Ben Salen et al. (1996), não observaram alteração no pH ruminal, ao fornecerem grande quantidade de palma forrageira a ovinos.

Bispo et al. (2007), observaram que de acordo com o aumento do teor de palma nas dietas, o consumo de matéria seca aumenta linearmente, provavelmente em decorrência do efeito crescente na digestibilidade da matéria seca e matéria orgânica. Segundo Silva et al. (1997), esta é uma característica importante da palma, diferentemente de outras



forragens, pois apresenta alta taxa de digestão ruminal, sendo a matéria seca degradada extensa e rapidamente, favorecendo maior taxa de passagem e, conseqüentemente, consumo semelhante ao dos concentrados.

O aumento linear no consumo de matéria seca pode também ser atribuído à palatabilidade, o que está associado ao elevado nível de carboidratos solúveis (Santos et al., 2001). Resultando em aumento do consumo, pois, segundo Ferreira (2005), em razão do baixo teor de matéria seca da palma e de sua alta palatabilidade, altas quantidades podem ser consumidas, dependendo da categoria animal, forma de fornecimento da dieta, composição da dieta e do número de refeições.

2. Produção da palma forrageira

A propagação da palma forrageira é feita por meio de parte da planta adulta (Souza, 1966). Mas de acordo com Pessoa (1967) as mudas devem ser retiradas da parte central da planta adulta, pois as raquetes situadas na base são muito celulósicas e de difícil brotação.

Por se tratar de uma planta de crescimento lento, a disponibilidade de mudas só ocorre dois anos após o plantio, isto ocasiona dificuldade na aquisição de propágulos vegetativos (Peixoto, 2004).

Segundo Souza (1966), não se deve plantar mudas recém extraídas da planta. Estas devem ser postas à sombra durante um período de 15 a 20 dias para perder o excesso de umidade, permitir a cicatrização das injúrias ocorridas no corte e, assim, diminuir as possibilidades de incidência de doenças.

Conforme Teles et al. (2002) o espaçamento de plantio da palma forrageira varia de acordo com a fertilidade do solo, quantidade de chuvas, finalidade de exploração e com o consórcio a ser utilizado.

O espaçamento utilizado no cultivo da palma forrageira, depende do sistema adotado pelo produtor (Santos et al., 1997), pode ser

adensado, onde a palma forrageira é estabelecida em espaçamentos de 2,0 m x 0,25 m, quando se dispõe das espécies gigante ou graúda e da miúda ou doce, as quais apresentam crescimento mais vertical; e em espaçamentos de 2,0 m x 0,5 m, quando se dispõe da espécie redonda, que apresenta crescimento mais horizontal (EMBRAPA 2002).

Utilizando espaçamentos mais adensados, podem-se alcançar maiores produções, mas os custos de estabelecimento do palmar são maiores e os tratos culturais ficam mais difíceis e não permitem consorciação com outras culturas. O emprego de espaçamentos em filas duplas, mais espaçadas, pode permitir a utilização de consórcio durante toda a vida útil do palmar, favorecendo a produção de grãos e restolhos de culturas para o produtor que optar por esse sistema, possibilitando um melhor emprego de mecanização no controle de ervas daninhas (Farias et al., 2000).

3. Composição química

A composição químico-bromatológica da palma é variável de acordo com a espécie, idade dos artigos e época do ano (Santos, 1989 citado por Ferreira 2005), como pode ser observado na Tabela 1.

Este alimento é rico em carboidratos, principalmente não-fibrosos (Wanderley et al., 2002), importante fonte de energia para os ruminantes (Van Soest, 1994), além de apresentar baixa porcentagem de constituintes da parede celular e alto coeficiente de digestibilidade de MS (Bispo et al., 2007).

Ferreira et al. (2003), observaram que, Independente do gênero ela apresenta baixos teores de matéria seca ($11,69 \pm 2,56\%$), proteína bruta ($4,81 \pm 1,16\%$), fibra em detergente neutro ($26,79 \pm 5,07\%$), fibra em detergente ácido ($18,85 \pm 3,17\%$) e teores consideráveis de matéria mineral ($12,04 \pm 4,7\%$).



Tegegne (2005), ao analisar amostras de palma forrageira cultivada em solos arenosos sem fertilidade na Etiópia, obteve 9,7% de matéria seca.

O conteúdo protéico da palma forrageira é considerado baixo, uma vez que

para o crescimento e desenvolvimento de microrganismo ruminais responsáveis pela degradação dos nutrientes oriundos da fração fibrosa da forragem, a dieta do animal deve conter níveis entorno de 6 a 7% de proteína bruta (Reis et al., 2004).

TABELA 1. Composição químico-bromatológica da palma forrageira

Gênero	MS%	PB *	FDN*	FDA*	CHT*	CNF*	CNE*	MM*	Autores
Opuntia (R.)	10,40	4,20	...	...	...	...	...	...	Santana et al. (1972)
Opuntia (R.)	10,93	4,21	...	...	...	...	...	...	Santos (1989)
Opuntia (G)	9,40	5,61	...	...	...	...	...	...	Santos (1989)
Opuntia (G)	8,72	5,14	35,09	23,88	86,02	50,93	...	7,98	Magalhães (2002)
Opuntia (G)	7,62	4,53	27,69	17,93	83,32	55,63	...	10,21	Araujo (2002)
Opuntia (G)	12,63	4,45	26,17	20,05	87,96	61,79	...	6,59	Andrade (2001)
Opuntia (G)	10,70	5,09	23,37	21,79	78,60	53,23	...	14,24	Melo (2002)
Opuntia (G)	14,40	6,40	28,10	17,60	77,10	...	50,00	14,60	Batista et al. (2003)
Nopalea (M)	16,56	2,55	...	...	...	...	...	...	Santos (1989)
Nopalea (M)	13,08	3,34	16,60	13,66	87,77	71,17	...	7,00	Araujo (2002)
Nopalea (M)	12,00	6,20	26,90	16,50	73,10	...	47,70	18,60	Batista et al. (2003)
Palma forrageira	MO*	EE*	NIDN*	NIDA*	Hemicelulose*	Celulose*	Lignina*		Tosto et al. (2007)
	83,70	0,98	0,20	0,12	3,30	21,15	4,62		

Adaptado de Ferreira (2005)

* % da 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; (R) = palma redonda, (G) = palma gigante, (M) = palma miúda

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O nordeste brasileiro é caracterizado por longos períodos de seca e irregularidade das chuvas, culminando na estacionalidade da produção de forragem, consequentemente causando depreciação da produtividade do rebanho. A baixa disponibilidade de forragens faz com que os produtores procurem por alimentos convencionais para suprir à baixa quantidade e qualidade das forragens, aumentando o custo de produção.

Na tentativa de minimizar os prejuízos na produção decorrentes da diminuição da oferta de alimentos, tem se

como alternativa eficaz e viável a palma forrageira, pois se trata de uma fonte energética de baixo custo, disponível e resistente as adversidades climáticas, porém apresenta baixos teores de fibra em detergente neutro, assim fica necessário a associação à alimentos que apresentem de fibra de alta efetividade.

Desta forma, torna-se possível a associação da palma com alimentos de baixo custo, ocasionando diminuição dos custos, permitindo obter produção em níveis próximos aos dos alimentos convencionais.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BEN SALEN, H.; NEFZAOU, A.; ABDOULI, H. et al. **Effect of increasing level of spineless cactus (*Opuntia ficus indica* var. *inermis*) on intake and digestion by sheep given strawbased diets.** *Animal Science*, v.62, n.1, p.293-299, 1996.

BEN SALEM, H. et al. **Nutritive value, behaviour, and growth of Barbarine lambs fed oldman saltbush (*Atriplex nummularia* L.) and supplemented or not with barley grains or spineless cactus (*Opuntia ficus-indica* f. *Inermis*) pads.** *Small Rum. Res.*, v. 59, p. 229 – 237, 2005.

BISPO, S. V.; FERREIRA, Marcelo de Andrade ; VÉRAS, Antônia Sherlânia Chaves BATISTA, 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 / Brazilian Journal of Animal Science*, v. 36, p. 1902-1909, 2007.

BRAVO, H. **Las cactáceas de México.** 2.ed. México: Uni. Nac, Aut. México, 1978. v.1.

CARVALHO, C.C.; FERREIRA, M. A.; CAVALCANTI, C. V. A. et al. **Efeito da substituição do feno de capim Tifton (*Cynodon* spp) por palma forrageira (*Opuntia Ficus indica* Mill) sobre o comportamento ingestivo de vacas em Holandesas em lactação.** *Acta Scientiarum*, v.27, n.4, p.505-512, 2005.

CORRÊA, L. A. **Produção intensiva de carne bovina a pasto.** In: CONVENÇÃO NACIONAL DA RAÇA CANCHIM, 3.,1997, São Carlos. Anais... São Carlos: EMBRAPA/ CPPSE; São Paulo: ABCCAN, 1997. p.99-105.

COSTA, B. M., MENDONÇA, C. A. G., CALAZANS, J. A. M. 1973. **Forrageiras arbóreas e suculentas para formação de pastagens.** Cruz das Almas: IPEAL. 24 p. (IPEAL. Circular, 34)

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária- Sistemas de Produção, 2002. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/LeiteSemiarido/infra/palma.html>. Acesso em: 19 set. 2010.

FARIAS, I.; LIRA, M. de A.; SANTOS, D. C. dos; et al. **Manejo de colheita e espaçamento da palma forrageira em consórcio com sorgo granífero, no agreste de Pernambuco.** *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.35, n.2, p. 341-347, fev.2000.

FELKER, P. **Produção e utilização de forragem.** In: BARBERA, Guiseppe; INGLESE, Paolo (Eds.). *Agroecologia, cultivos e usos da palma forrageira.* Paraíba: SEBRAE/PB, 2001. p.147-157.



FERREIRA, C. A.; FERREIRA, R. L. C.; SANTOS, D. C.; et al. **Utilização de técnicas multivariadas na avaliação da divergência genética entre clones de palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* Mill.).** Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v. 32, n. 6, 2003.

FERREIRA, M. A. **Palma forrageira na alimentação de bovinos leiteiros.** Recife: Universidade Federal Rural de Recife, 2005. p.68.

FERREIRA, C. A.; FERREIRA, R. L. C.; SANTOS, D. C.; et al. **Utilização de técnicas multivariadas na avaliação da divergência genética entre clones de palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* Mill.).** Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v. 32, n. 6, 2003.

FERREIRA, M. de A. HOFFMANN, W. **Etnobotânica. In: Agroecologia, cultivo e usos da palma forrageira.** Roma: FAO, Produção e Proteção Vegetal, 1995. Tradução (SEBRAE/PB), Paper 132, p. 12-14.

LIMA, C. D. S.; GOMES, H. de S.; DETONI, C. E. **Adição de uréia e da levedura *Saccharomyces cerevisiae* no enriquecimento protéico da palma forrageira (*Opuntia ficus indica* L.) cv. miúda.** Magistra, Cruz das Almas- BA, v.16, n.1, p.01-08. jan./jun.,2004.

MAIA NETO, A. L. **Cultivo e utilização da palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* Mill. E *Nopalea cochenillifera* Salm Dyck) para produção de leite no semi-árido nordestino.** Salvador: Universidade Federal da Bahia/Escola de Medicina Veterinária/Departamento de Produção Animal, 2000. 40 p.(Monografia).

MARQUES, J.A.; PRADO, I. N.; ZEOULA, L. M. et al. **Avaliação da mandioca e seus resíduos industriais em substituição ao milho no desempenho de novilhas confinadas.** Revista Brasileira de Zootecnia, v.29, n.5, p.1528-1536, 2000.

MARTINS, A. S.; PRADO, I. N.; ZEOULA, L. M. et al. **Digestibilidade aparente de dietas contendo milho ou casca de mandioca como fonte energética e farelo de algodão ou levedura como fonte protéica em novilhas.** Revista Brasileira de Zootecnia, v.29, n.1, p.269-277, 2000.

MERTENS, D. R. **Análise da fibra e sua utilização na avaliação de alimentos e formulações de rações.** In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE RUMINANTES, 1992, Lavras. Anais... Lavras: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1992. p.188-211.

OLIVEIRA, V.S. **Substituição do milho e parcial do feno de capim Tifton por palma forrageira em dietas para vacas da raça holandesa em lactação.** Recife. Universidade Federal Rural de Pernambuco. 2006. 92p. Tese (Doutorado em Zootecnia). Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2006.

PESSOA, A. S. **Cultura da palma forrageira.** Recife: SEDENE, Divisão de Documentação, 1967. 20p.



PEIXOTO, M. J. A. **Aclimação de plantas micropropagadas de palma forrageira – Opuntia ficus-indica – (L.) Mill.** Fortaleza, UFC, 2004 45p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal do Ceará, 2004.

REIS, R. A.; BERTIPAGLIA, L. M. A.; FREITAS, D. et al. **Suplementação protéica energética e mineral em sistemas de produção de gado de corte nas águas e nas secas.** In.: Pecuária de corte intensiva nos trópicos. 1ª ed. Piracicaba: FEALQ, 2004, v1, p. 171- 226.

SANTOS, D.C.; FARIAS, I.; LIRA, M. A. et al. **A palma forrageira (Opuntia ficus-indica Mill e Nopalea cochenillifera Salm Dyck) em Pernambuco: cultivo e utilização.** Recife: Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária, 1997. 23p. (Documentos, 25).

SANTOS, G. R. de A. et al. **Composição química e degradabilidade da matéria seca de dez clones de palma forrageira (Opuntia e Nopalea).** In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37, 2000. Viçosa, MG. Anais... Viçosa: SBZ, 2000.

SANTOS, D.C.; SANTOS, M. V.F.; FARIAS I. et al. **Desempenho produtivo de vacas 5/8 Holando/Zebu alimentadas com diferentes cultivares de palma forrageira (Opuntia e Nopalea).** Revista Brasileira de Zootecnia, v.30, n.1, p.12-17, 2001

SOUZA, A. C. **Revisão dos conhecimentos sobre as palmas forrageiras.** Boletim Técnico nº 05, Recife, 1966. 41p

SILVA, M. F.; BATISTA, A. M. V.; ALMEIDA, O. C. **Efeito da adição de capim elefante a dietas à base de palma forrageira sobre a fermentação ruminal em bovinos.** In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997, Juiz de Fora. Anais... Juiz de Fora: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1997. p.140-142.

TEGEGNE, F.; KIJORA, C., PETERS, K. J. **Effects of incorporating cactus pear (Opuntia ficus-indica) and urea-treatment of straw on the performance of sheep.** Conference on International Agricultural Research for Development, Stuttgart-Hohenheim, 2005.

TELES M. M.; SANTOS, M. V. F. dos; DUBEUX JÚNIOR, J. C. B.; et al.. **Efeitos da adubação e de nematicida no crescimento e na produção da palma forrageira (Opuntia ficus indica Mill) cv. Gigante.** Revista Brasileira de Zootecnia, v.31, n.1, p.52-60, 2002.

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

Van SOEST, P. J., ROBERTSON, J. B., LEWIS, B. A. **Methods for extraction fiber, neutral detergent fiber and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition.** Journal of Dairy Science, v.74, n.10, p.3583-3597, 1991.

VERAS, 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



de nutrientes. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Viçosa - MG, v. 31, n. 03, p. 1302-1306, 2002.

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