



Acta Scientiarum. Animal Sciences

ISSN: 1806-2636

eduem@uem.br

Universidade Estadual de Maringá

Brasil

Costa Carvalho, Mauriceia; de Andrade Ferreira, Marcelo; de Araújo Cavalcanti, Carmem Valéria;
Evandro de Lima, Luis; da Silva, Fabiana Maria; Florentino Miranda, Karine; Chaves Véras, Antônia
Sherlânea; de Azevedo, Marcilio; Feitosa Vieira, Valéria da Conceição
Associação do bagaço de cana-de-açúcar, palma forrageira e uréia com diferentes suplementos em
dietas para novilhas da raça holandesa

Acta Scientiarum. Animal Sciences, vol. 27, núm. 2, abril-junio, 2005, pp. 247-252

Universidade Estadual de Maringá

.png, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=303126468002>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

Associação do bagaço de cana-de-açúcar, palma forrageira e uréia com diferentes suplementos em dietas para novilhas da raça holandesa

Mauriceia Costa Carvalho^{1*}, Marcelo de Andrade Ferreira¹, Carmem Valéria de Araújo Cavalcanti¹, Luis Evandro de Lima², Fabiana Maria da Silva³, Karine Florentino Miranda¹, Antônia Sherlânea Chaves Véras¹, Marcilio de Azevedo¹ e Valéria da Conceição Feitosa Vieira¹

¹Departamento de Zootecnia, Universidade Federal Rural de Pernambuco (Ufrpe), Recife, Pernambuco, Brasil. ²Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária (Ipa). ³Departamento de Zootecnia/Facepe. *Autor para correspondência. e-mail: ceacarvalho@ig.com.br

RESUMO. Objetivou-se, com este trabalho, avaliar o efeito da suplementação com farelo de trigo, farelo de soja ou milho moído (1 kg/novilha/dia), sobre o desempenho de novilhas da raça Holandesa alimentadas com rações contendo palma forrageira (69,8%), bagaço de cana (27,6%) e uréia (2,6%). Foram utilizadas 12 novilhas com peso inicial de 224 kg. Os consumos de matéria seca e fibra em detergente neutro (kg/dia e % do peso vivo), matéria orgânica, carboidratos totais e carboidratos-não-fibrosos não foram alterados pelo suplemento (7,79 kg/dia; 3,30%; 3,34 kg/dia; 1,41%; 7,27 kg/dia; 6,15 kg/dia e 2,81 kg/dia, respectivamente). As novilhas que receberam farelo de soja apresentaram maiores consumos de proteína bruta e NDT além de maior ganho de peso (1,31, 4,56, e 1,17 kg/dia, respectivamente). O ganho de peso das novilhas suplementadas com farelo de trigo e milho moído foi de 0,71 e 0,24 kg/dia, respectivamente.

Palavras-chave: consumo, energia, ganho de peso, proteína, volumoso.

ABSTRACT. Association of sugar cane bagasse, forage cactus and urea with different supplements in diets of Holstein heifers. This work was carried out to study the effect of supplementation with wheat meal, soybean meal and cracked corn (1 kg/heifer/day), on the performance of Holstein heifers fed with forage cactus (69.8%), sugar cane bagasse (27.6%) and urea (2.6%) based diets. Twelve heifers, with an initial live weight of 224 kg were used. The supplements did not affect intakes of dry matter (kg/day and % of LW) organic matter, neutral detergent fiber (kg/day and % of LW), total carbohydrates and non fiber carbohydrates (7.79 kg/d; 3.30%; 7.27 kg/d; 3.34 kg/d; 1.41%; 6.15 kg/d and 2.81 kg/d, respectively). The heifers that received soybean meal as supplement, showed larger intake of crude protein, total digestible nutrient and average daily weight gain (1.31, 4.56 and 1,17 kg/day, respectively). The average daily gain were 0,71 and 0,24 kg/day for heifers supplemented with wheat meal and cracked corn, respectively.

Key words: intake, energy, weight gain, protein, roughage.

Introdução

O estabelecimento de um sistema de recria eficiente, principalmente de fêmeas, é um desafio para a maioria dos produtores de leite. Se, de um lado, as novilhas devem receber alimentação e manejo adequados para atingirem o peso ideal à cobertura e iniciarem a sua vida produtiva o mais cedo possível, de outro lado está o fator econômico. É necessário, portanto, buscar o equilíbrio entre economicidade e idade precoce ao parto. O importante é que o plano de alimentação a ser adotado para as novilhas seja aquele que, de forma

econômica, permita que elas atinjam o peso à puberdade e primeira cobrição o mais cedo possível. Em rebanhos mestiços Holandês-Zebu, mantidos em regime de pasto, é possível as novilhas ficarem prenhas aos 24 meses de idade, com o primeiro parto ocorrendo aos 33 meses, desde que suplementadas estrategicamente na época de menor crescimento do pasto (Campos e Lizeire, 1998).

Nas regiões semi-áridas do Brasil, o desempenho do rebanho leiteiro deixa a desejar e pode ser traduzido pela baixa produção de leite, pelo longo intervalo de partos, pela idade avançada ao primeiro

parto, pelas altas taxas de mortalidade e morbidade de animais em crescimento, causados principalmente pela escassez de alimentos na época de secas. Para que novilhas venham a atingir precocidade reprodutiva, como sugerida anteriormente, existe a necessidade de suplementação com alimentos volumosos e/ou concentrados.

A alimentação dos rebanhos explorados para produção de leite na região semi-árida de Pernambuco fundamenta-se de forma predominante, quer seja em pastagem com forrageiras cultivadas, quer seja, em menor escala, com forrageiras nativas, aspecto que imprime características acentuadamente estacionais à produção de leite. A suplementação volumosa, quando realizada nos períodos secos, baseia-se no fornecimento de palma forrageira, cultivo largamente difundido nas principais bacias leiteiras da região, associada ou não a suplementos concentrados, a exemplo do milho, farelo de soja, farelo de algodão, farelo de trigo e outros, a depender da disponibilidade local, cujos preços alcançam níveis proibitivos no período de escassez de forragens. Dessa forma, o sistema de produção de leite nessa região deveria se basear na utilização de recursos forrageiros adaptados à seca, subprodutos da agroindústria local e em alimentos concentrados alternativos de menor custo em relação aos anteriormente citados. Nesse sentido, os sistemas de produção de leite nessa região, para serem competitivos, deveriam apoiar-se nesses recursos locais e/ou em custos mais reduzidos e potencialmente agregados pela pesquisa.

A palma forrageira vem sendo utilizada como base da alimentação do rebanho leiteiro no semi-árido pernambucano por ser uma cultura adaptada às condições edafoclimáticas e apresentar altas produções de matéria seca por unidade de área (Santos et al., 1997), além de ser uma excelente fonte de energia, rica em carboidratos não-fibrosos (Wanderley et al., 2002) e nutrientes digestíveis totais (Melo, 2002). Porém apresenta baixos teores de fibra em detergente neutro (FDN), necessitando sua associação a uma fonte de fibra que apresente alta efetividade (Mattos et al., 2000).

Nos últimos anos, o aumento da área plantada e da industrialização da cana-de-açúcar, decorrentes, principalmente de investimentos públicos e privados na produção sucro-alcooleira, resultou na produção de quantidades cada vez maiores de bagaço. Embora o bagaço de cana seja largamente utilizado como combustível e produção de papel, seu potencial nutritivo na alimentação animal ainda não foi

suficientemente explorado, devido às características químicas e/ou físicas que reduzem o seu aproveitamento. O principal problema do bagaço de cana, que limita seu uso na alimentação animal, é o alto teor de fibra e, ao mesmo tempo, a natureza dessa fibra que o torna um alimento de baixo valor energético. Por outro lado, o bagaço de cana, por ser produzido em larga escala na Zona da Mata de Pernambuco por ter baixo custo e apresentar, principalmente alto teor de fibra, torna-se uma alternativa para associação com a palma forrageira.

As informações na literatura sobre a utilização da palma forrageira em dietas de bovinos leiteiros em crescimento ainda são escassas. Torres et al. (2003), avaliaram a associação da palma forrageira com níveis crescentes de bagaço de cana em dietas para machos mestiços de origem leiteira e concluíram que o ganho de peso diminuiu com a inclusão do bagaço de cana e que o consumo máximo de matéria seca foi alcançado com 30% de bagaço de cana na ração. Novilhas mestiças, recebendo rações com 30% de bagaço de cana, 50% de palma forrageira e 20% de farelo de soja, consumiram 2,88% do peso vivo de matéria seca e ganharam 1,15 kg/dia (Torres et al., 2003).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da suplementação com farelo de trigo, farelo de soja ou milho moído, sobre o desempenho de novilhas da raça Holandesa, alimentadas com rações contendo palma forrageira, bagaço de cana e uréia.

Material e métodos

O experimento foi realizado na Estação Experimental da Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária (IPA), localizada no município de São Bento do Una, utilizando-se doze novilhas da raça Holandesa, com peso médio inicial de 240 ± 28 kg.

Os animais foram mantidos em regime de confinamento, em baías individuais com piso de concreto, cobertos com telhas de barro e dotadas de cocho e bebedouro individuais.

O período de adaptação às instalações e ao manejo teve duração de 14 dias, uma vez que os animais utilizados foram provenientes da própria estação, receberam o mesmo manejo e já estavam recebendo palma com bagaço de cana anteriormente. Todos os animais receberam vitamina ADE e foram tratados contra ecto e endoparasitas e pesados. Após o período de adaptação, as novilhas foram distribuídas, ao acaso, para receberem os tratamentos. O período de observação teve duração de 56 dias. Foi realizada uma pesagem no início do experimento, aos 28 e 56 dias, para determinação do

ganho de peso. Antes das pesagens, as novilhas passaram por jejum prévio de sólidos por um período de 16 horas.

Os animais foram alimentados com uma ração basal constituída de palma forrageira (69,8%), bagaço de cana (27,6%) e mistura uréia: sulfato de amônia 9:1 (2,6%). A palma forrageira utilizada foi a *Opuntia ficus-indica* Mill cv. Gigante, que foi cortada em pequenos pedaços (5 a 10 cm) de modo a permitir maior homogeneidade na mistura quando fornecida associada a outro ingrediente, visando minimizar seleção pelo animal. O sal mineral foi oferecido à vontade em cochos específicos.

Os tratamentos foram os diferentes suplementos: farelo de trigo, farelo de soja e fubá de milho, que foram fornecidos na base de 1 kg/novilha/dia. A composição percentual das rações experimentais foi: palma forrageira (62,10%), bagaço de cana (24,60%), mistura uréia/sulfato de amônia 9:1 (2,30%) e suplemento (11%).

A composição bromatológica dos diferentes alimentos utilizados e da ração basal se encontra na Tabela 1.

Tabela 1. Composição bromatológica dos alimentos e da ração basal.

Ingrediente	Nutrientes (% na matéria seca)							
	MS(%)	MO	PB	FDN	FDA	EE	CHT	CNF
Palma forrageira	9,62	91,04	4,22	34,39	20,01	1,63	85,19	50,80
Bagaço de cana	30,8	95,85	1,40	84,01	63,82	0,61	93,84	9,83
Farelo de soja	89,02	93,46	52,42	15,25	10,18	2,44	38,60	23,35
Farelo de trigo	89,86	93,24	17,24	44,22	13,43	4,05	71,95	27,73
Fubá de milho	88,30	98,68	10,64	16,32	3,56	3,99	84,05	67,73
Ração basal	12,24	89,91	10,35	47,16	31,56	1,30	85,28	38,12

Para a determinação do consumo dos componentes nutritivos, os alimentos fornecidos e as sobras foram pesados diariamente.

Durante o período experimental, semanalmente, amostras dos alimentos fornecidos, bem como das sobras, foram recolhidas diariamente pela manhã, pré-secas em estufa com ventilação forçada e armazenada para posterior processamento. Ao final do experimento, foram feitas amostras compostas para alimentos, sobras e fezes. Uma no primeiro e outra no segundo período de 28 dias.

As determinações de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB) e extrato etéreo (EE), foram efetuadas segundo metodologia descrita por Silva e Queiroz (2002). Para determinações de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), utilizaram-se metodologia recomendada pelo fabricante do aparelho ANKOM, com modificação em relação aos sacos. Foram utilizados sacos de TNT. Para as determinações de FDN dos ingredientes concentrados e da palma

forrageira, foram utilizadas alfa-amilase e uréia a 8 molar.

Para estimativa dos carboidratos totais (CHT), foi usada a equação proposta por Sniffen *et al.* (1992), $CHT = 100 - (\%PB + \%EE + \%MM)$. Já os carboidratos-não-fibrosos, foram estimados segundo Mertens (1997), em que: $CNF = 100 - (FDN + \%PB + \%EE + \%MM)$. O consumo de nutrientes digestíveis totais – NDT (CNDT), em kg, e os teores de NDT foram estimados segundo Sniffen *et al.* (1992), pelas equações:

$$CNDT = (PB \text{ ingerida} - PB \text{ fecal}) + 2,25 (EE \text{ ingerido} - EE \text{ fecal}) + (CHT \text{ ingerido} - CHT \text{ fecal})$$

$$NDT(\%) = (\text{Consumo de NDT}/\text{Consumo de MS}) * 100$$

Na estimativa da produção de matéria seca fecal para determinação dos coeficientes de digestibilidade aparente dos nutrientes, foi utilizada a fibra em detergente ácido indigestível (FDA_i) como indicador interno (Cochran *et al.*, 1986), sendo que amostras do alimento fornecido, sobras e fezes foram colocadas em sacos de Ankom, incubadas *in situ* por 144 horas (Craig *et al.*, 1984), em bovino com fistula permanente no rúmen, determinando-se, em seguida, a FDA remanescente, que foi considerada como FDA_i.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e, para a comparação entre médias, adotou-se o teste de Student Newman Keuls (SNK). Todas as análises foram efetuadas por intermédio do programa Saeg (UFV, 1998).

Resultados e discussão

Os dados referentes ao consumo dos diferentes componentes nutritivos são mostrados na Tabela 2.

Tabela 2. Consumos de matéria seca (CMS), matéria orgânica (CMO), proteína bruta (CPB), fibra em detergente neutro (CFDN), carboidratos totais (CCHT), carboidratos-não-fibrosos (CCNF) e de NDT (CNDT), em função dos diferentes suplementos.

Item	Suplemento			CV (%)
	Farelo de Trigo	Farelo de Soja	Fubá de Milho	
CMS (kg/dia)	7,49 ^a	8,58 ^a	7,29 ^a	13,70
CMS (% PV)	3,13 ^a	3,61 ^a	3,15 ^a	23,46
CMO (kg/dia)	6,96 ^a	8,01 ^a	6,84 ^a	14,82
CPB (kg/dia)	0,92 ^b	1,31 ^a	0,77 ^b	12,58
CFDN (kg/dia)	3,36 ^a	3,62 ^a	3,05 ^a	16,86
CFDN (% PV)	1,40 ^a	1,52 ^a	1,32 ^a	24,90
CCHT (kg/dia)	5,92 ^a	6,58 ^a	5,95 ^a	15,27
CCNF (kg/dia)	2,56 ^a	2,96 ^a	2,90 ^a	13,50
CNDT (kg/dia)	3,81 ^b	4,56 ^a	3,44 ^b	10,06

Letras iguais, na linha, não diferem entre si pelo teste SNK ($P > 0,05$).

Para os diferentes suplementos, não foram observadas diferenças ($P > 0,05$) quanto aos consumos de matéria seca, matéria orgânica, fibra em detergente neutro, carboidratos totais e

carboidratos-não-fibrosos. Por outro lado, as novilhas que receberam o farelo de soja como suplemento consumiram maiores quantidades ($P<0,05$) de proteína bruta e NDT. Como as novilhas receberam a mesma dieta basal e pelo fato de o farelo de soja apresentar alto teor de proteína bruta, maior consumo desse componente nutritivo foi verificado neste tratamento. O mesmo fato ocorreu para o consumo de NDT, já que a dieta com farelo de soja também apresentou maior valor de NDT, conforme pode ser visualizado na Tabela 3.

Os coeficientes de digestibilidade aparente e o teor de NDT das dietas experimentais, em função dos diferentes suplementos, são mostrados na Tabela 3.

Tabela 3. Coeficientes de digestibilidade aparente de matéria seca (CDAMS), matéria orgânica (CDAMO), proteína bruta (CDAPB), fibra em detergente neutro (CDAFDN) e teor de NDT em função dos diferentes suplementos.

Itens	Suplementos			CV(%)
	Farelo de trigo	Farelo de soja	Fubá de milho	
CDAMS (%)	55,81 ^{ab}	58,56 ^a	52,25 ^b	6,19
CDAMO (%)	58,64 ^{ab}	61,02 ^a	55,12 ^b	5,10
CDAPB (%)	71,91 ^b	79,79 ^a	57,33 ^c	5,36
CDAFDN (%)	30,99 ^a	32,05 ^a	24,07 ^b	8,24
NDT (%)	55,69 ^{ab}	58,38 ^a	52,60 ^b	4,88

Letras iguais, na linha, não diferem entre si pelo teste SNK ($P>0,05$).

Como pode ser verificado, a dieta suplementada com farelo de soja apresentou maior coeficiente de digestibilidade aparente ($P<0,05$) de matéria seca, matéria orgânica e teor de NDT, do que aquela suplementada com o fubá de milho. Para o coeficiente de digestibilidade de proteína bruta, houve diferença ($P<0,05$), sendo o maior coeficiente apresentado para a dieta suplementada com o farelo de soja (79,79%) e o menor para aquela suplementada com o fubá de milho (57,33%). Já para o coeficiente de digestibilidade aparente da FDN, não houve diferença ($P>0,05$) entre as dietas suplementadas com farelo de soja e trigo, que foram superiores ($P<0,05$) àquela suplementada com o fubá de milho.

A dieta basal apresentou alto teor de carboidratos-não-fibrosos (38,12%). Segundo Batista *et al.* (2002), a palma forrageira apresenta alta degradabilidade dos seus constituintes, principalmente da matéria seca, provavelmente devido ao alto conteúdo de carboidratos não-estruturais (CNE) encontrados na palma forrageira. Esses dois fatores poderiam implicar alta taxa de passagem ruminal. Com a adição de milho, alimento com alto teor de carboidratos-não-fibrosos (67,73%), a taxa de passagem ruminal poderia ter aumentado, acarretando menores coeficientes de digestibilidade aparente. Detmann *et al.* (2003), em revisão sobre

consumo de FDN por bovinos em confinamento, relataram queda na digestibilidade da FDN com aumento na proporção de carboidratos-não-fibrosos na dieta.

Os pesos inicial e final, e o ganho médio diário, de acordo com o suplemento, são mostrados na Tabela 4.

Tabela 4. Peso inicial (PI), peso final (PF) e ganho médio diário (GMD) de novilhas em função dos diferentes suplementos.

Itens	Suplementos			CV(%)
	Farelo de Trigo	Farelo de Soja	Fubá de milho	
PI (kg)	223,3 ^a	209,75 ^a	228,5 ^a	13,50
PF (kg)	263,28 ^a	275,30 ^a	242,10 ^b	12,30
GMD (kg/dia)	0,71 ^b	1,17 ^a	0,24 ^c	19,13

Letras iguais, na linha, não diferem entre si pelo teste SNK ($P>0,05$).

Não houve diferença ($P>0,05$) entre os pesos inicial e final das novilhas. Porém, os animais que receberam o farelo de soja apresentaram maior ganho médio diário ($P<0,05$) do que os outros que receberam os demais suplementos. As novilhas que receberam o farelo de trigo também ganharam mais peso ($P<0,05$) do que aquelas que receberam milho.

As novilhas que receberam o farelo de soja consumiram maiores quantidades de proteína e NDT do que as demais, o que pode explicar o maior ganho verificado. Por outro lado, não houve diferença nos consumos de proteína bruta e NDT entre farelo de trigo e milho. Dessa forma, o que explicaria a grande diferença entre o ganho de peso poderia ser a maior ou menor utilização desses nutrientes. Como mostrado na Tabela 3, com a utilização do milho, houve queda na digestibilidade da proteína bruta e da FDN.

Outro ponto importante é que o milho foi o suplemento com menor teor de proteína bruta. Segundo o NRC (2001), a síntese de proteína microbiana depende da disponibilidade de carboidratos e de nitrogênio no rúmen. As bactérias são, geralmente, capazes de capturar maior parte da amônia liberada, ou da deaminação de aminoácidos, ou da hidrólise de compostos nitrogenados-não-protéicos. Entretanto podem existir certas condições nas quais a taxa de liberação de amônia pode exceder a sua utilização pelos microorganismos ruminantes. Exemplos de tais condições seriam o excesso de nitrogênio-não-protéico ou a baixa disponibilidade de energia no rúmen (Maeng *et al.*, 1997, citados pelo NRC, 2001).

O ganho médio diário verificado, quando da utilização do farelo de soja foi semelhante ao verificado por Torres *et al.* (2003), ao alimentarem novilhas mestiças com rações à base de palma forrageira (50%), bagaço de cana (30%) e farelo de soja (20%), que foi de 1,15 kg/dia. Rodrigues e

Barbosa (1999) verificaram ganho de peso de 0,39 kg/dia ao suplementar novilhas mestiças HZ recebendo cana de açúcar com uréia, com 1 kg de farelo de soja.

O peso médio das novilhas foi aproximadamente de 240 kg. Na Tabela 5, foi feita uma comparação entre a estimativa de consumo de alguns componentes, segundo o NRC (1989 e 2001), para novilhas com 250 kg e ganho de peso de 0,7 kg/dia, e os consumos verificados de acordo com cada suplemento.

Tabela 5. Consumos de matéria seca, proteína bruta e nutrientes digestíveis totais, predito pelo NRC (1989 e 2001), para novilhas com peso de 250 kg e ganho de 0,7 kg/dia, e verificados de acordo com os diferentes suplementos.

Item	NRC 2001	NRC 1989	Verificados		
			F. de Trigo	F. de Soja	F. de Milho
MS (kg/dia)	6,10	5,65	7,49	8,58	7,29
PB (kg/dia)	0,76	0,79	0,92	1,31	0,77
NDT (kg/dia)	3,76	3,70	3,81	4,56	3,44

Pode-se observar que o consumo de matéria seca observado foi muito superior àquele preconizado pelo NRC (1989 e 2001). A explicação provável para esse fato foi o baixo teor energético das dietas, o qual, resultou em aumento no consumo para atendimento das exigências. Para o farelo de trigo, em que o ganho de peso foi 0,71 kg/dia, o consumo de NDT foi semelhante ao predito, com pequeno excesso para consumo de proteína bruta. Já com relação ao farelo de soja, o consumo, tanto de NDT, quanto de proteína bruta, foi muito acima das exigências, o que resultou em ganho de peso maior (1,17 kg/dia). Quando as novilhas foram suplementadas com milho, o consumo de NDT ficou pouco abaixo das exigências e o de proteína bruta foi semelhante, porém o ganho de peso foi muito menor (0,24 kg/dia).

Conclusão

O farelo de soja foi o suplemento que proporcionou o melhor desempenho de novilhas da raça holandesa, alimentadas com dietas à base de palma forrageira, bagaço de cana e mistura uréia:sulfato de amônio. Os resultados deste trabalho indicam a viabilidade de utilização da palma forrageira como alimento base na dieta de bovinos de leite em crescimento. As principais deficiências dessa cactácea, compostos nitrogenados e fibra em detergente neutro, podem ser minimizadas com a inclusão, na dieta, de alimentos de baixo custo e de fácil aquisição, dependendo da região, como o bagaço de cana e a uréia. O suplemento a ser utilizado fica na dependência do ganho de peso a ser alcançado, da disponibilidade e do preço.

Referências

- BATISTA, A.M.V. et al. Degradabilidade ruminal de variedades de palma forrageira. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39, 2002. Recife, PE. Anais... Recife: SBZ, 2002. CDROM.
- CAMPOS, O.F.; LIZIEIRE, R.S. Estratégias para obtenção de fêmeas de reposição em rebanhos leiteiros. In: PEIXOTO, A.M. et al. (Ed.). *Planejamento da exploração leiteira*. Piracicaba: FEALQ, 1998. p. 215-226.
- COCHRAN, R.C. et al. Predicting digestibility of different diets with internal markers: evaluation of four potential markers. *J. Anim. Sci.*, Champaign, v. 63, n. 5, p. 1476-1483, 1986.
- CRAIG, W.M. et al. In vitro inoculum enriched with particles coated microorganisms for determining rates of fiber digestion and protein degradation. *J. Dairy Sci.*, Savoy, v. 67, n. 12, p. 2902-2909, 1984.
- DETMANN, E. et al. Consumo de fibra em detergente neutro por bovinos em confinamento, *Rev. Bras. Zootec.*, Viçosa, v. 32, n. 6, p. 1763-1777, 2003.
- MATTOS, L.M.E. et al. Associação da palma forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill) com diferentes fontes de fibra na alimentação. *Rev. Bras. Zootec.*, Viçosa, v. 29, n. 6, p. 2128-2134, 2000 (Suplemento 1).
- MELO, A.A.S. *Substituição parcial do farelo de soja por uréia e palma forrageira (Opuntia ficus-indica Mill) em dietas para vacas em lactação*. 2002. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)–Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2002.
- MERTENS, D.R. Creating a system for meeting the fiber requirements of dairy cows. *J. Dairy Sci.*, Savoy, v. 80, n. 7, p. 1463-1481, 1997.
- NRC-NATIONAL RESEARCH COUNCIL. *Nutrient requirement of the dairy cattle*. 7. ed. Revised Washington, DC, National Academy of Science, 363 p, 2001.
- NRC-NATIONAL RESEARCH COUNCIL. *Nutrient requirement of dairy cattle*. 6. ed. Revised Washington, DC, National Academy of Science, 157 p, 1989.
- RODRIGUES, A.A.; BARBOSA, P.F. Efeito do teor protéico do concentrado no consumo de cana-de-açúcar com uréia e ganho de peso de novilhas em crescimento, *Rev. Bras. Zootec.*, Viçosa, v. 28, n. 2, p. 421-424, 1999.
- SANTOS, D.C. et al. *A palma forrageira (opuntia ficus-indica Mill e Nopalea cochenillifera Salm Dyck) em Pernambuco: Cultivo e utilização*: Recife: IPA, 1997. (Documentos do IPA; n. 25).
- SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. *Análise de alimentos: Métodos químicos e biológicos*. 3. ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2002.
- SNIFFEN, C.J. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluation cattle diets II. Carbohydrate and protein availability. *J. Dairy Sci.*, Savoy, v. 70, n. 11, p. 3562-3577. 1992.
- TORRES, L.B. et al. Níveis de bagaço de cana e uréia como substituto ao farelo de soja em dietas para bovinos leiteiros em crescimento, *Rev. Bras. Zootec.*, Viçosa, v. 32, n. 3, p. 760-767, 2003.

UFV-UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. Saeg - *Sistema de análise estatística e genética, versão 8.0*. Viçosa (manual do usuário), 1998.

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

Received on August 30, 2004.

Accepted on May 20, 2005.