

**VALÉRIA DA CONCEIÇÃO FEITOSA VIEIRA**

**Associação do Bagaço de Cana-de-açúcar, Palma  
Forrageira e Uréia com Diferentes Suplementos em  
Diets de Novilhas da Raça Holandesa**

**UFRPE – RECIFE  
FEVEREIRO – 2006**

**VALÉRIA DA CONCEIÇÃO FEITOSAVIEIRA**

**Associação do Bagaço de Cana-de-açúcar, Palma  
Forrageira e Uréia com Diferentes Suplementos em  
Diets de Novilhas da Raça Holandesa**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Mestre em Zootecnia.

**Orientadora: Antônia Sherlânea Chaves Vêras**

**Conselheiro: Marcelo de Andrade Ferreira**

**UFRPE - RECIFE  
FEVEREIRO – 2006**

Ficha catalográfica  
Setor de Processos Técnicos da Biblioteca Central – UFRPE

V658a Vieira, Valéria da Conceição Feitosa  
Associação do bagaço de cana-de-açúcar, palma forrageira e uréia com diferentes suplementos em dietas de novilhas da raça Holandesa / Valéria da Conceição Feitosa Vieira.  
-- 2006.  
26 f. : il.

Orientadora: Antônia Sherlânea Chaves Vêras.  
Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal Rural de Pernambuco. Departamento de Zootecnia.  
Inclui bibliografia.

CDD 636.214

1. Bovino de leite
2. Consumo
3. Digestibilidade
4. Desempenho
5. Volumoso
6. Dieta
7. Bagaço
8. Palma forrageira
9. Produção animal
- I. Vêras, Antônia Sherlânea Chaves
- II. Título

**Associação do Bagaço de Cana-de-açúcar, Palma  
Forrageira e Uréia com Diferentes Suplementos em Dietas de Novilhas  
da Raça Holandesa**

**VALÉRIA DA CONCEIÇÃO FEITOSAVIEIRA**

Dissertação defendida e aprovada em 02/03/2006, pela Banca Examinadora.

Orientadora: \_\_\_\_\_  
Prof<sup>a</sup> Antônia Sherlânea Chaves Vêras

Examinadores: \_\_\_\_\_  
Prof. Airon Aparecido Silva Melo

\_\_\_\_\_  
Prof. Francisco Fernando Ramos Carvalho

\_\_\_\_\_  
Prof. Marcelo de Andrade Ferreira

**UFRPE – RECIFE  
FEVEREIRO – 2006**

## **BIOGRAFIA**

Valéria da Conceição Feitosa Vieira, filha de Valmir José Vieira e Luiza Maria Feitosa Vieira, nasceu em 13 de agosto de 1968, na cidade de Crato-CE. Graduiu-se em Zootecnia, em 01 de março de 1991 pela Universidade Federal Rural de Pernambuco. É professora da Escola Agrotécnica Federal de Crato – CE, desde 22 de abril de 1996.

Em março de 2004 ingressou no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco na área de Produção de Ruminantes, defendendo Dissertação em 02 de março de 2006.

A Luquinhas, nosso anjinho de luz.

Aos meus pequenos grandes amores: Bí, Chiquinho, Kíki e Ví,  
que me fazem acreditar num futuro de esperança e ver o mundo com olhos de criança.

DEDICO

## AGRADECIMENTOS

Tarefa difícil de executar  
Que muito fácil se faz,  
Escutando o coração falar.  
Emoção me traz,  
Dos amados dissertar.

DEUS agradeço  
Por meus queridos,  
Bem mais que mereço.  
Eis os escolhidos:

Papai, exemplo de dignidade.  
Mamãe, fortaleza com suavidade.  
Minhas irmãs, que compartilho,  
O doce sabor da fraternidade.  
Pelo amor e a torcida sou grata

Lila, pelo apoio, amizade,  
Incentivo e aconselhamentos.  
Levarei para a eternidade  
Os seus ensinamentos.

Tia Marilac e Tia Rita,  
Pelo carinho e suporte.  
Querida prima Dida,  
Ter vocês é muita sorte.

Estimada orientadora  
Sherlânea, com afeição.  
Excelente professora,  
De qualidade e estação.

- Aos meus avós, pela doçura e o amor dedicado.
- A D. Joana pela dedicação e afeto.
- Ao professor Marcelo, pela atenção e o exemplo profissional.
- Ao professor Chiquinho, pela simpatia e profissionalismo.
- Ao Sr Nicácio, Raquel, Sr Antônio , Dona Helena e Cristina, pela disponibilidade em nos ajudar;
- As instituições: Universidade Federal Rural de Pernambuco, Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária (IPA) e Escola Agrotécnica Federal de Crato, que com muito empenho profissional, tornam possível a educação e a pesquisa.
- Enfim, a todos aqueles que contribuíram para a realização desse trabalho.

OBRIGADA !

## SUMÁRIO

	Página
INTRODUÇÃO.....	08
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	10
Associação do Bagaço de Cana-de-açúcar, Palma Forrageira e Uréia com Diferentes Suplementos em Dietas de Novilhas de Raça Holandesa.....	11
Association of Sugar Cane Bagasse, Forage Cactus and Urea With Different Supplements in Diets of Holstein Heifers. (abstract).....	12
Introdução.....	13
Material e Métodos.....	16
Resultados e Discussão.....	20
Conclusão.....	24
Referências Bibliográficas.....	25

## INTRODUÇÃO

A região Nordeste do Brasil caracteriza-se pela ocorrência do fenômeno da seca, muitas vezes responsável pela baixa produtividade dos rebanhos, refletindo no desempenho sócio-econômico dos estados. O Estado de Pernambuco ocupa o segundo lugar no ranking norte-nordeste em produtividade de leite (litros/vaca/ano), e o uso de tecnologias adaptadas às condições locais permite o estabelecimento de resultados positivos, proporcionando progressos na atividade (EMBRAPA, 2002).

As condições do Agreste e do Sertão têm levado proprietários e técnicos a utilizarem a palma forrageira como alimento básico para os seus rebanhos, pelo fato de seu uso ser possível durante todo o ano, principalmente na ocorrência de estiagens prolongadas.

De composição química variável segundo a espécie, idade do artigo e época do ano (Santos et al, 1990), é um alimento rico em carboidratos, principalmente carboidratos não-fibrosos (Wanderley et al., 2002), possui baixos percentuais de fibra em detergente neutro e proteína bruta (Melo et al., 2003), porém teor de nutrientes digestíveis totais (NDT) entre 61,13% a 63,73% (Magalhães et al., 2002; Melo et al., 2003).

A palma forrageira deve ser associada a alimentos fibrosos, com o propósito de aumentar o consumo de matéria seca (MS) pelo animal e corrigir as diarreias e distúrbios nutricionais que podem advir quando fornecida isoladamente.

A escolha do volumoso a ser associado à palma forrageira deverá ser feita levando-se em conta, principalmente, o equilíbrio entre carboidratos não-fibrosos e fibrosos e o aspecto financeiro (Ferreira, 2005).

Um suprimento adequado de energia e proteína nos alimentos traz como consequência uma melhor utilização dos nutrientes para os processos produtivos e reprodutivos dos animais.

Este trabalho foi conduzido objetivando avaliar o efeito dos diferentes suplementos com a associação de palma forrageira, bagaço de cana-de-açúcar e uréia na dieta de novilhas da raça Holandesa, sobre o consumo, a digestibilidade e o desempenho.

O capítulo seguinte foi redigido segundo as normas da Revista Acta Scientiarum.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Sistemas de produção de leite. EMBRAPA, 2002. Disponível em <http://cnpgl.embrapa.br> . Acesso em 26 de março de 2005.

FERREIRA, M.A. *Palma forrageira na alimentação de bovinos leiteiros*. Recife: UFRPE, Imprensa Universitária, 2005. p.19.

MAGALHÃES, M.C. dos S. et al. Cama de frango em dietas à base de palma forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill) para vacas em lactação. *Revista Brasileira de Zootecnia*. Viçosa, v.33, n.6, 2002.

MELO, A. A. S. et al. Substituição parcial do farelo de soja por uréia e palma forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill) em dietas para vacas em lactação – desempenho. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.32, n.3, p.727-736, 2003.

SANTOS, M.V.F. dos S. et al. Estudo comparativo das cultivares de palma forrageira gigante redonda (*Opuntia ficus indica* Mill) e miúda (*Nopalea cochenillifera* Salm Dick) na produção de leite. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.19, n.6 p.504-511, 1990.

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

# ASSOCIAÇÃO DO BAGAÇO DE CANA-DE-AÇÚCAR, PALMA FORRAGEIRA E URÉIA COM DIFERENTES SUPLEMENTOS EM DIETAS DE NOVILHAS DA RAÇA HOLANDESA<sup>1</sup>

## Bagaço, Palma com Suplementos em Dietas de Novilhas Leiteiras

**VALÉRIA DA CONCEIÇÃO FEITOSA VIEIRA<sup>2\*</sup>, ANTÔNIA SHERLÂNEA CHAVES VÉRAS<sup>3</sup>, MARCELO DE ANDRADE FERREIRA<sup>3</sup>.**

<sup>1</sup> Parte da Dissertação do Mestrado do primeiro autor, apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da UFRPE; Apoio: Universidade Federal Rural de Pernambuco e Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária(IPA);

<sup>2</sup> \*Aluna do Programa de Pós Graduação em Zootecnia. Professora da Escola Agrotécnica Federal de Crato – CE;

<sup>3</sup> Professor Departamento de Zootecnia. Universidade Federal Rural de Pernambuco. Bolsista em Produtividade em Pesquisa do CNPq. \* Autor para correspondência: lelafeitosavieira@gmail.com.

**RESUMO** - O experimento foi conduzido para avaliar o efeito de diferentes suplementos sobre o consumo, digestibilidade e desempenho de novilhas Holandesas, alimentadas com dietas baseadas em palma forrageira, bagaço de cana e uréia. Foram utilizados doze animais com peso vivo médio de 240 kg, confinados por um período de 56 dias. A dieta basal foi fornecida à vontade e foi constituída de palma forrageira (69,8%), bagaço de cana (27,6%) e uréia (2,6%). As novilhas recebiam como suplementação, 1 kg de farelo de trigo, 1 kg de farelo de soja ou 1 kg de milho moído. Os consumos de matéria seca, em kg/dia e % do peso vivo, matéria orgânica, fibra em detergente neutro (FDN), carboidratos totais e carboidratos não-fibrosos em kg/dia, não diferiram entre os suplementos, apresentando as seguintes médias: 7,79 kg/dia; 3,30%; 7,27 kg/dia; 3,34 kg/dia; 6,15 kg/dia e 2,81 kg/dia, respectivamente. As novilhas que receberam farelo de soja como suplemento apresentaram maiores consumos de proteína bruta (PB) e nutrientes digestíveis totais, do que os outros (1,31 e 5,00 kg/dia), respectivamente. A dieta suplementada com fubá de milho apresentou menores coeficientes de digestibilidade aparente de PB e FDN. As novilhas suplementadas com farelo de soja apresentaram maior ganho de peso (1,17 kg/dia). Já os animais suplementados com farelo de trigo apresentaram maior ganho de peso (0,71 kg/dia) do que aqueles alimentados com milho moído (0,24 kg/dia). O farelo de soja foi o suplemento que apresentou melhor desempenho.

**PALAVRAS-CHAVE:** bovino de leite, consumo, desempenho, digestibilidade, volumoso.

**Association of sugar cane bagasse, forage cactus and urea with different supplements in diets of Holstein heifers**

**ABSTRACT** – The experiment was conducted to evaluate the effect of different supplements of the performance of Holstein heifers, fed with diet based forage cactus (*Opuntia ficus-indica*, Mill) (69,8%), sugar cane bagasse (27,6%) and urea (2,6%). Twelve heifers, with average weight of 240 kg were housed for a period of the 56 days. The basal diet was offered ad libitum. The heifers received as supplementation, 1 kg of wheat meal, 1 kg of soybean meal or 1 kg corn . The intakes of dry matter (DM) in kg/day, % of live weight (LW), organic matter, neutral detergent fiber (NDF), total carbohydrates and nonfiber carbohydrate were not affected by the supplement (7.79 kg/d; 3.30% LW; 7.27 kg/d; 3.34 kg/d; 6.15 kg/d and 2.81 kg/d, respectively). The heifers received soybean meal as supplement, showed larger intake crude protein and total digestible nutrient (TDN) (1.31 and 5,00, respectively). The supplemented diet corn showed little coefficient apparent digestibility of crude protein and NDF. The heifers supplemented soybean meal showed larger daily gain (1.17 kg/d). The soybean meal showed the better performance of animals.

**KEY WORDS:** Dairy cattle, intake, digestibility, performance, roughage

## INTRODUÇÃO

No Brasil, os modernos sistemas de produção de leite têm se preocupado não só com os aspectos relacionados aos índices de produção e produtividade, mas também com o retorno econômico.

A atividade pecuária leiteira no Nordeste caracteriza-se por grande número de pequenos e médios produtores. Dos que vivem na atividade agropecuária nesta região, 42% estão envolvidos com a pecuária, o que corresponde a mais de 3 milhões de pessoas. Em Pernambuco, 55,51% produziram, em 1997, menos de 100 litros de leite/dia, e 30%, menos de 50 litros/dia. Dessa forma, o grande desafio de todos os envolvidos no agronegócio do leite regional é viabilizar as propriedades, transformando-as em empresas eficientes, lucrativas e sustentáveis (PIMENTEL & SOUZA NETO, 2000).

Além da baixa produção, o longo intervalo de parto, idade avançada ao primeiro parto, altas taxas de mortalidade, e outros são responsáveis pelo baixo desempenho do rebanho leiteiro nas regiões semi-áridas, causado, dentre outros fatores, pela escassez de alimentos, principalmente nas épocas de estiagem. Para que os problemas citados anteriormente sejam minimizados, há necessidade de uma estratégia de alimentação, utilizando recursos locais e ou de custos reduzidos.

Na composição do custo de alimentação, não só os alimentos concentrados, mas também os volumosos têm participação importante, pois representam de 40 a 80% de matéria seca (MS) da dieta de várias categorias que compõem o rebanho leiteiro.

Trabalhos com animais em crescimento, embora em número restrito, indicam a viabilidade da palma forrageira como alimento base na dieta de bovinos de leite para esta

categoria. As principais deficiências dessa cactácea, como compostos nitrogenados e fibra em detergente neutro (FDN), podem ser minimizadas com a inclusão de alimentos de baixo custo e de fácil aquisição (dependendo da região) como o bagaço de cana e a uréia (FERREIRA, 2005).

O bagaço de cana-de-açúcar é um dos subprodutos mais utilizados como fonte de alimento para ruminantes, pois, além da grande quantidade produzida, sua disponibilidade ocorre exatamente no período de escassez de forragem. Entretanto, o bagaço de cana apresenta restrição de uso na alimentação de bovinos, pois pode reduzir o consumo total de matéria seca (VIRMOND, 2001).

O bagaço de cana é resultado da extração do caldo da cana-de-açúcar e é caracterizado como um alimento com altos teores de parede celular, baixa densidade energética e pobre em proteínas e minerais, constituindo-se um volumoso de baixo valor nutritivo e de baixo potencial de uso na alimentação animal (NUSSIO & BALSALOBRE, 1993).

Nível adequado de fibra se faz necessário na ração de ruminantes, principalmente na de vacas leiteiras, exigentes em tal componente para o normal funcionamento do rúmen e de atividades pertinentes a ele, tais como: ruminação, movimentação ruminal, homogeneização do conteúdo ruminal, secreção salivar (que favorece a estabilização do pH ótimo ruminal) e manutenção do teor de gordura do leite em níveis desejáveis (MERTENS, 1992).

A palma forrageira é um alimento suculento de grande importância para os rebanhos, principalmente no período seco do ano, pois além de fornecer um alimento verde, supre grande parte das necessidades de água dos animais na época da escassez (SANTOS et al., 1997). Segundo OLIVEIRA (1996), a palma deve ser considerada, principalmente como fonte de água e uma boa e barata fonte de energia, devendo ser associada a outros alimentos como feno, silagem e palhadas, com o propósito de aumentar o consumo de MS pelo animal

e corrigir as diarreias e distúrbios nutricionais que podem advir quando fornecida isoladamente, conforme discutido anteriormente.

Devido à necessidade de complementar a utilização da palma com alimentos fibrosos, FERREIRA et al. (2000) avaliaram a associação da palma forrageira com diferentes fontes de fibra (sacharina, silagem de sorgo, bagaço de cana hidrolisado e bagaço de cana *in natura*) na alimentação de vacas mestiças em lactação, concluindo que não houve efeito dos diferentes tipos de volumosos sobre consumo de MS, produção e teor de gordura do leite.

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 foi alcançado com 30% de bagaço de cana na dieta.

Novilhas mestiças recebendo dietas 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).

É prática comum, pelos pecuaristas, suplementar os animais com alimentos concentrados disponíveis no mercado. Entre os mais comuns, o milho, o farelo de trigo, farelo de soja e farelo de algodão. A utilização dos suplementos poderá resultar em diferentes respostas de desempenho em razão das diferenças existentes no seu valor nutricional e na quantidade utilizada.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes suplementos sobre o consumo, digestibilidade e desempenho de novilhas da raça Holandesa, alimentadas com dietas à base de palma forrageira, bagaço de cana e uréia.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Estação Experimental da Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária (IPA), situada no município de São Bento do Una. Esta cidade fica localizada na mesorregião do Agreste Setentrional e microrregião do Vale do Ipojuca, tendo como coordenadas geográficas de posição 8°31'16" de latitude sul e 36°33'0" de longitude oeste, com altitude de 650m. A precipitação pluviométrica média da região está em torno de 629,9 mm por ano, concentrada nos meses de março a julho, sendo responsável por aproximadamente 60% do volume total anual. As temperaturas mais elevadas são observadas nos meses de novembro a janeiro, sendo superiores a 30° C. A temperatura média mensal varia de 21,7 a 25° C e mínima de 15,7 e 15,2° C. A umidade relativa do ar em média de 66% (FIDEPE, 1982).

Foram utilizadas 12 novilhas da raça Holandesa, com peso vivo médio inicial de 240  $\pm$  28 kg. Os animais foram mantidos em regime de confinamento, em baias individuais, com piso de concreto coberto com telha 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 as novilhas eram provenientes da própria estação e foram submetidas ao mesmo manejo e já estavam recebendo palma com bagaço de cana anteriormente. Todos os animais receberam vitaminas ADE e foram vermifugados, tratados contra ectoparasitos e pesados. Após o período de adaptação, as novilhas foram distribuídas ao acaso, nos 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 vivo. Antes das pesagens, as novilhas passaram por jejum prévio de sólidos por um período de 16 horas.

Os animais foram alimentados com uma dieta basal constituída de palma forrageira (69,8%), bagaço de cana-de-açúcar (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, de modo a permitir maior homogeneidade na mistura quando fornecida associada a outro ingrediente, visando minimizar a seleção animal. Sal mineral foi oferecido à vontade em cocho separado.

Os tratamentos foram os diferentes suplementos, farelo de trigo, farelo de soja ou milho moído, que foram fornecidos na base de 1kg/novilha/dia. A composição percentual das dietas experimentais e a composição bromatológica dos alimentos e da dieta basal e das dietas encontram-se nas Tabelas 1,2 e 3, respectivamente.

Tabela 1. Composição percentual das dietas experimentais

Ingrediente	Tratamentos		
	Farelo de Trigo	Farelo de Soja	Milho Moído
Palma Forrageira (%)	62,10	62,10	62,10
Bagaço de Cana (%)	24,60	24,60	24,60
Farelo de Trigo (%)	11,00	-	-
Farelo de Soja (%)	-	11,00	-
Milho Moído (%)	-	-	11,00
Uréia:Sulfato de Amônia 9:1(%)	2,30	2,30	2,30

Tabela 2. Composição bromatológica dos alimentos e da dieta 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	30,80	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
Milho Moído	88,30	98,68	10,64	16,32	3,56	3,99	84,05	67,73
Dieta Basal	12,24	89,91	10,35	47,16	31,56	1,30	85,28	38,12

Tabela 3. Composição bromatológica das dietas

Nutrientes	Suplemento		
	Farelo de Trigo	Farelo de Soja	Milho Moído
MS (%)	7,40	7,40	7,40
MO <sup>1</sup>	92,92	93,35	93,82
PB <sup>1</sup>	12,28	14,70	10,56
FDN <sup>1</sup>	44,85	42,19	41,83
CHT <sup>1</sup>	79,03	76,68	81,61
CNF <sup>1</sup>	34,17	34,49	39,78
NDT <sup>1</sup>	55,69	58,38	52,60

<sup>1</sup> % na MS.

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

Durante o período experimental, semanalmente, amostras dos alimentos fornecidos, bem como das sobras (5 – 10%), foram recolhidas diariamente pela manhã, pré-secas em estufa de ventilação forçada e armazenadas para posterior processamento, sendo que ao final do experimento foi feita uma amostra composta por período de 28 dias. Foram feitas duas coletas de fezes, uma no primeiro e outra no segundo período. As determinações de matéria seca (MS), matéria mineral, proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), foram efetuadas segundo metodologia descrita por Silva e Queiroz (2002). Para determinação das frações da parede celular, fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), utilizaram-se metodologia recomendada pelo fabricante do aparelho ANKON, com modificação em relação aos sacos, onde utilizaram-se sacos de nylon, confeccionados no Laboratório de Nutrição Animal.

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), onde:  $CNF = 100 - (FDN + \%PB + \%EE + \%MM)$ . O consumo de nutrientes digestíveis totais (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 (FDAi) como indicador interno (Cochran et al., 1986), sendo que amostras do alimento fornecido, sobras e fezes foram colocadas em sacos de ANKON incubadas *in situ* por 144 horas (Craig et al., 1984), em bovino com fístula permanente no rúmen, determinando-se em seguida a FDA remanescente, que foi considerada como FDAi.

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

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados referentes ao consumo dos diferentes nutrientes são mostrados na Tabela

4.

Tabela 4. 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	Milho Moído	
CMS (kg/dia)	7,49 <sup>a</sup>	8,58 <sup>a</sup>	7,29 <sup>a</sup>	13,70
CMS (% PV)	3,13 <sup>a</sup>	3,61 <sup>a</sup>	3,15 <sup>a</sup>	23,46
CMO (kg/dia)	6,96 <sup>a</sup>	8,01 <sup>a</sup>	6,84 <sup>a</sup>	14,82
CPB (kg/dia)	0,92 <sup>b</sup>	1,31 <sup>a</sup>	0,77 <sup>b</sup>	12,58
CFDN (kg/dia)	3,36 <sup>a</sup>	3,62 <sup>a</sup>	3,05 <sup>a</sup>	16,86
CFDN (% PV)	1,40 <sup>a</sup>	1,52 <sup>a</sup>	1,32 <sup>a</sup>	24,90
CCHT (kg/dia)	5,92 <sup>a</sup>	6,58 <sup>a</sup>	5,95 <sup>a</sup>	15,27
CCNF (kg/dia)	2,56 <sup>a</sup>	2,96 <sup>a</sup>	2,90 <sup>a</sup>	13,50
CNDT (kg/dia)	4,17 <sup>b</sup>	5,00 <sup>a</sup>	3,83 <sup>b</sup>	10,75

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

Para os distintos 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 nutrientes digestíveis totais (NDT). Apesar do consumo de matéria seca não ter diferido, maior valor absoluto foi observado para o tratamento com farelo de soja. Como as novilhas receberam a mesma dieta basal e pelo fato do farelo de soja apresentar alto teor de proteína bruta, maior consumo deste nutriente 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 5.

Os coeficientes de digestibilidade aparente e o teor de NDT das dietas experimentais, em função dos diferentes suplementos, são mostrados na Tabela 5.

Tabela 5. 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

Item	Suplementos			CV(%)
	Farelo de Trigo	Farelo de Soja	Milho Moído	
CDAMS (%)	55,81 <sup>ab</sup>	58,56 <sup>a</sup>	52,25 <sup>b</sup>	6,19
CDAMO (%)	58,64 <sup>ab</sup>	61,02 <sup>a</sup>	55,12 <sup>b</sup>	5,10
CDAPB (%)	71,91 <sup>b</sup>	79,79 <sup>a</sup>	57,33 <sup>c</sup>	5,36
CDAFDN (%)	30,99 <sup>a</sup>	32,05 <sup>a</sup>	24,07 <sup>b</sup>	8,24
NDT (%)	55,69 <sup>ab</sup>	58,38 <sup>a</sup>	52,60 <sup>b</sup>	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 milho moído. Para 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 milho moído (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 milho moído.

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. Estes dois fatores poderiam implicar em 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 em 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 6.

Tabela 6. 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	Milho Moído	
PI (kg)	223,3 <sup>a</sup>	209,75 <sup>a</sup>	228,5 <sup>a</sup>	13,50
PF (kg)	263,28 <sup>a</sup>	275,30 <sup>a</sup>	242,10 <sup>a</sup>	12,30
GMD (kg/dia)	0,71 <sup>b</sup>	1,17 <sup>a</sup>	0,24 <sup>c</sup>	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 ( $P<0,05$ ) do que os outros suplementos. Também, as novilhas que receberam o farelo de trigo 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 os 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 moído. 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 5, 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, então pode ter havido um excesso de proteína degradável no rúmen. 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 microrganismos ruminais. 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 verificado quando da utilização do farelo de soja foi bastante semelhante ao relatado por Torres et al.(2003), ao alimentarem novilhas mestiças com dietas à base de palma forrageira (50%), bagaço de cana (30%) e farelo de soja (20%), que foi de 1,15 kg/dia.

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

Tabela 7. Consumos de matéria seca, proteína bruta e nutrientes digestíveis totais, preditos 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	Milho Moído
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	4,17	5,00	3,83

Pode-se verificar que o consumo de matéria seca observado foi muito superior aquele preconizado pelo NRC. A explicação provável para este fato foi o baixo teor energético das dietas que, resultou em aumento no consumo para atendimento das exigências. Para o farelo de trigo, onde o ganho de peso foi 0,71 kg/dia, o consumo de NDT foi superior 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, os consumos de NDT e PB ficaram próximos das exigências, porém o ganho de peso foi muito menor (0,24 kg/dia). Como discutido anteriormente, como o milho foi o suplemento com menor teor de proteína, o excesso de proteína degradada no rúmen pode ter contribuído para o ganho verificado.

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; sendo que o suplemento a ser utilizado fica na dependência do ganho de peso a ser alcançado, da disponibilidade e do preço.

### **CONCLUSÕES**

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 amônia.

A escolha do suplemento deverá levar em conta fatores como, nível de desempenho, disponibilidade e preço.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BATISTA, A. M. V. *et al.* Degradabilidade ruminal de variedades de palma forrageira. In: REUNIÃO ANUAL BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39, 2002, Recife, PE. Anais... Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002. CDROM.
- COCHRAN, R. C. *et al.* Predicting digestibility of different diets with internal markers: evaluation of four potential markers. *Journal of animal Science*, Champaign, v.63, p. 1476-1483, 1986.
- CRAIG, W. M. *et al.* In vitro inoculum enriched with particlecoated microorganisms for determining rates of fiber digestion and protein degradation. *Journal 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. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 32, n. 6, p. 1763-1777, 2003.
- FERREIRA, M. A. *et al.* Associação da palma forrageira (*Opuntia fícus indica* Mill) com diferentes fontes de fibra na alimentação de vacas mestiças em lactação. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37, 2000, Viçosa. Anais... Viçosa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2000, p.332.
- FERREIRA, M. A. *Palma forrageira na alimentação de bovinos leiteiros*. Recife: UFRPE, 2005.
- FUNDAÇÃO DE INFORMAÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DE PERNAMBUCO / FIDEPE, 1982. São Bento do Uma. Recife, 1982 – 80 p. (Monografias Municipais).
- MERTENS, D.R. Creating a system for meeting the fiber requirements of dairy cows. *Journal of Dairy Science*, Savoy, v.80, n. 7, p.1463-1481, 1997.
- MERTENS, D.R. Análise da fibra e sua utilização na avaliação de alimentos e formulações de rações. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE RUMINANTES, 1992, Lavras: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1992, p.188-221.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. *Nutrient requirement of dairy cattle*. 7. ed. Washington,DC, National Academy of Science, 363 p, 2001.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. *Nutrient requirement of dairy cattle*, 6. ed. Washington DC, National Academy of Science, 157 p, 1989.
- NUSSIO, L. G.; BALSALOBRE, M. A. A. Utilização de resíduos fibrosos da industrialização da cana-de-açúcar na alimentação de bovinos. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS, 1993, Piracicaba. Anais... Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1993. p. 127-197.

OLIVEIRA, E. R. Alternativas de alimentação para a pecuária no semi-árido. In: SIMPÓSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 6.1996. Natal: Anais... Natal, 1996. p. 127-147.

PIMENTEL, J. C. M., SOUZA NETO, J. Agronegócio do leite no nordeste: análise e perspectivas. In: II Congresso Nordestino de Produção Animal. VIII Simpósio Nordestino de Alimentação de Ruminantes, 1, 2000. Teresina: Sociedade Nordestina de Produção Animal, 2000. p.55-63.

SANTOS, D. C. *et al.* A palma forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill e *Nopalea cochenillifera* Salm Dick ) em Pernambuco: Cultivo e utilização: Recife: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – 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. *Journal Dairy Science*, Savoy, v. 70, n. 11, p.3563 – 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. *Revista brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 32, n. 3, p. 760 – 767, 2003

UFV – UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. SAEG – *Sistema da análise estatística e genética*, versão 8.0. Viçosa (manual do usuário), 1998.

VIRMOND, M. *Avaliação do bagaço de cana tratado com diferentes agentes químicos através de estudos de cinética ruminal e ensaios de digestibilidade* . 2001. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2001.