

CIRCULAR TÉCNICA Nº 16

ISSN 1413-4098
Novembro, 1998

**Potencial e limitações de dietas a base de
cana-de-açúcar para recria de novilhas e
vacas em lactação**

Armando de Andrade Rodrigues
Geraldo Maria da Cruz
Sérgio Novita Esteves



***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa de Pecuária do Sudeste
Ministério da Agricultura e do Abastecimento***

Embrapa Pecuária Sudeste. Circular Técnica, Nº 16

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

Embrapa Pecuária Sudeste

Rod. Washington Luiz, km 234

Caixa Postal 339

Telefone (016) 261-5611 Fax (016) 261-5754

13560-970 São Carlos, SP

E-mail: ads@cppse.embrapa.br

Tiragem desta edição: 2000 exemplares

Comitê de Publicações:

Presidente: Edison Beno Pott

Membros: André Luiz Monteiro Novo

Armando de Andrade Rodrigues

Carlos Roberto de Souza Paino

Sônia Borges de Alencar

Editoração Eletrônica:

Maria Cristina Campanelli

RODRIGUES, A. de A.; CRUZ, G.M. da; ESTEVES, S. **Potencial e limitações de dietas a base de cana-de-açúcar para recria de novilhas e vacas em lactação.** São Carlos: EMBRAPA-CPPSE, 1998. 27p. (EMBRAPA-CPPSE. Circular Técnica, 16).

1. Bovino de leite - Alimentação - Cana-de-açúcar - Recria. 2. Bovino de leite - Lactação. I. Título. II. Série.

CDD: 636.085

Sumário

	Pág.
1. Introdução	07
2. Capacidade de ingestão de cana-de-açúcar na alimentação de bovinos	08
3. Fatores que afetam a qualidade da cana-de-açúcar como alimento para bovinos	08
4. Necessidade de fonte de nitrogênio	10
5. Necessidade de suprimento pós-rúmen de nutrientes	11
6. Resumo de informações práticas necessárias para se obter bons resultados com a utilização de cana-de-açúcar para bovinos	13
7. Preparo da mistura cana-de-açúcar + uréia	14
8. Cuidados na utilização de cana-de-açúcar + uréia	14
9. Cana-de-açúcar e uréia para recria de bovinos em crescimento	15
10. Resultados de produção de leite em dietas com cana-de-açúcar	16
10.1. Cana-de-açúcar para vacas em lactação com acesso a pastagem	16
10.2. Cana-de-açúcar como único volumoso para vacas em lactação	18
11. Conclusões	19
12. Referências bibliográficas	20

Cana-de-açúcar e Uréia para Recria de Novilhas e para Vacas em Lactação

Armando de A. Rodrigues
Geraldo Maria da Cruz
Sérgio Novita Esteves

1. Introdução

Na época da seca, a escassez e o baixo valor alimentício das forragens provocam nos bovinos: a) paralisação de crescimento e perda de peso, b) diminuição da produção de leite, c) diminuição da taxa de fertilidade, d) elevação da taxa de mortalidade e e) maior predisposição a doenças. As fêmeas jovens, quando são mantidas em pastagens e não são suplementadas durante a época da seca, sofrem retardamento no seu desenvolvimento, apresentando condições de acasalamento ou inseminação artificial somente aos 3 anos (300 a 350 kg de peso vivo). Assim, a primeira parição ocorrerá aproximadamente aos 4 anos de idade.

Nas regiões tropicais, com os rebanhos mantidos em pastagens, há excedentes de leite na época chuvosa e escassez na época da seca, trazendo problemas de abastecimento do produto aos consumidores. Além da diminuição da produção de leite, a baixa ingestão de forragem, na época da seca, provoca emagrecimento das vacas, seguida de suspensão do estro, a qual provoca o alongamento do intervalo entre partos. Quanto mais longo o intervalo entre partos, menor a taxa de fertilidade.

Se evitarmos a escassez de forragem causada pela seca, proporcionando ao animal um desenvolvimento contínuo, é possível reduzir a idade de parição para 24 a 30 meses.

A idéia de aproveitar a cana-de-açúcar como forragem para a alimentação de bovinos é muito antiga. A facilidade de seu cultivo, a execução da colheita justamente na época de estiagem e a grande produção obtida em nossas condições tornaram-na um alimento de grande interesse dos criadores. Mais recentemente, a cana-de-açúcar vem merecendo a atenção de extensionistas e produtores em virtude de menores custos

de produção quando comparada com silagem e feno. No entanto, os trabalhos de pesquisa mostram que existem limitações em termos de consumo desta forrageira devido principalmente ao fato que a digestibilidade da sua fibra é baixa. Neste sentido, a Embrapa após identificar os fatores que afetam o desempenho de bovinos alimentados com cana-de-açúcar, vem desenvolvendo pesquisas visando superar estas limitações e obter melhores resultados de produção animal.

2. Capacidade de ingestão de cana-de-açúcar pelos bovinos

Um animal alimentado à vontade só consegue ingerir quantidade limitada de cana-de-açúcar. O consumo está diretamente relacionado com o conteúdo de fibra (FDN). Quanto maior o teor de fibra da cana-de-açúcar e menor a digestibilidade da fração fibrosa, menor será o consumo deste volumoso, ou seja a taxa de digestão da fibra da cana-de-açúcar no rúmen é muito baixa e que o acúmulo de fibra não digestível no rúmen limita o consumo. RODRIGUES et al. (1992a) verificaram baixa digestibilidade dos componentes fibrosos da cana-de-açúcar, embora o pH no líquido ruminal fosse adequado para a digestão da fibra. Por outro lado, tem sido demonstrado em trabalhos com cana-de-açúcar para bovinos, que a fração de açúcares solúveis é que contribui com a maior parte da energia que o animal obtém deste alimento. Tendo em vista esses aspectos torna-se importante conhecer a qualidade da cana-de-açúcar que será fornecida aos animais em termos de conteúdo de fibra, conteúdo de açúcar e relação fibra:açúcar.

3. Fatores que afetam a qualidade da cana-de-açúcar como alimento para bovinos

Os principais fatores que afetam a qualidade da cana-de-açúcar como alimento para bovinos são:

Cultivar ou Variedade. A variação na composição química de cultivares de cana-de-açúcar aos dez meses de idade no momento da colheita é mostrada na Tabela 1, podendo-se observar que existem variações

consideráveis no teor de matéria seca (17 a 30%), no teor de fibra em detergente neutro (43 a 68%), no teor de lignina (4,6 a 8,4%) e no teor de açúcares totais (32 a 57%).

Segundo GOODING (1982), variedades com menor teor de fibra (FDN) e lignina permitirão maior consumo de açúcar do que variedades que possuam conteúdo de açúcar igual, ou mesmo um conteúdo de açúcar um pouco maior, porém com maior teor de fibra. Então, segundo este autor, na utilização de cana-de-açúcar para bovinos é importante observar que as variedades com menor relação fibra:açúcar são mais adequadas para alimentação de bovinos. Trabalho realizado neste sentido mostrou variação de 2,3 a 3,4 para a relação FDN/BRIX entre variedades industriais de cana-de-açúcar (RODRIGUES et al., 1997a).

TABELA 1. Resumo de análises de 66 cultivares de cana-de-açúcar (valores em porcentagem da matéria seca).

	Variação		
	Média	Alto	Baixo
FDN*	52,72	67,70	42,56
SDN**	47,29	57,44	32,30
DIVMO***	56,60	64,10	40,04
LIGNINA	6,31	8,43	4,60
PROTEÍNA BRUTA	2,32	3,06	1,06
CÁLCIO	0,20	0,35	0,06
FÓSFORO	0,05	0,09	0,02

PATE e COLEMAN (1975)

* FDN = fibra em detergente neutro.

** SDN = solúveis em detergente neutro (presume-se que SDN se aproxima do teor de açúcares totais).

***DIVMO = digestibilidade "in vitro" da matéria orgânica.

Idade da planta. A variação na composição química em função da idade da planta é mostrada na Figura 1. Nesta figura pode ser verificado que no período avaliado (dos dois aos doze meses de idade da planta), quanto mais madura for a cana-de-açúcar, menor será o teor de fibra (FDN) e maior será o teor de açúcar (conteúdo celular) e, portanto, melhor o seu valor para a alimentação animal, tendo em vista que a fibra apresenta baixa digestibilidade e os açúcares podem ser considerados totalmente digestíveis.

Precipitação. Com o início da estação chuvosa diminui o teor de carboidratos solúveis na planta e, portanto, nessa época o valor nutritivo da cana-de-açúcar é menor. Assim, o período no qual recomenda-se utilizá-la é na seca, ou seja, quando a cana-de-açúcar apresenta níveis máximos de açúcares.

4. Necessidade de fonte de nitrogênio

Considerando-se o baixo teor de proteína na cana-de-açúcar e que as bactérias ruminais que degradam a fração fibrosa utilizam o nitrogênio amoniacal como principal fonte de nitrogênio para o seu crescimento, torna-se necessária a suplementação de dietas à base de cana-de-açúcar com fontes de nitrogênio prontamente disponíveis no rúmen.

Além disso, devido à grande proporção de carboidratos fermentáveis contidos na matéria seca, as dietas com cana-de-açúcar apresentam grande potencial para utilização de fontes de nitrogênio não-protéico. Devido ao baixo custo do quilograma de nitrogênio, a uréia é uma das principais alternativas para se elevar o percentual de nitrogênio em dietas à base de cana-de-açúcar.

Em dietas à base de cana-de-açúcar sem suplementação com fontes de nitrogênio não protéico ou proteína degradável no rúmen, os níveis de nitrogênio amoniacal no rúmen encontram-se na faixa de 1,0 a 4,0 mg/dl (LENG e PRESTON, 1976), portanto abaixo do valor mínimo de 5,0 mg/dl recomendado por SATTER e SLYTER (1974) para obtenção de crescimento microbiano máximo e muito inferiores ao valor de 23 mg/dl determinado por MEHREZ et al. (1977) para se obter taxas máximas de fermentação ruminal.

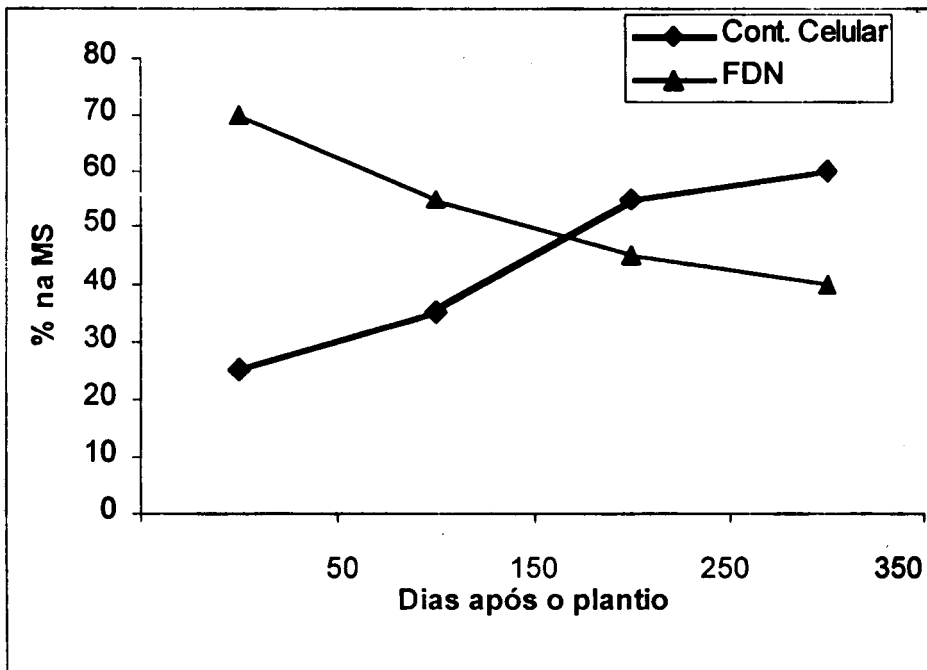


Figura 1 - Variação na composição da cana-de-açúcar em função da idade da planta (PATE, 1977).

5. Necessidade de suprimento pós-ruminal de nutrientes

A principal limitação da produtividade dos bovinos alimentados com cana-de-açúcar deve-se ao pequeno aporte pós-ruminal de aminoácidos e glicose. Em estudo sobre a função ruminal em bovinos alimentados com dietas à base de cana-de-açúcar, uréia e minerais, e suplementados com 1 kg de farelo de arroz, VALDEZ et al. (1977) concluíram que o valor do farelo de arroz como suplemento para dietas à base de cana-de-açúcar não era devido principalmente ao efeito direto sobre a fermentação ruminal, mas por sua capacidade de fornecer nutrientes essenciais (amido e proteína) pós-rúmen. Na Tabela 2 pode ser verificado como a eficiência da utilização de alimentos foi melhorada pelo fornecimento de milho (contém amido não-degradável no rúmen), mas não pelo fornecimento de melaço.

TABELA 2 - Efeito da adição de quantidades isoenergéticas de milho ou melaço a uma dieta basal de cana-de-açúcar e suplemento protéico na conversão alimentar (C.A.) em novilhos holandeses.

Exp.	C.A.	Variação em relação à testemunha, %	
	kg MS/kg GPV	Milho	Melaço
1	9,1	8	-16
2	10,1	11	0
3	9,9	15	-15

Adaptado de PRESTON (1982).

Baseando-se no potencial de fornecimento pós-ruminal de proteína e amido, PRESTON & LENG (1984) classificaram alguns alimentos a partir de uma escala de 0 a 5 (Tabela 3).

TABELA 3 - Potencial relativo de diferentes alimentos de fornecer proteína e compostos gluconeogênicos após o rúmen.

	Proteína	Compostos gluconeogênicos
Capim-elefante	0	0
Folhas de leucená	2	1
Feno de alfafa	2	1
Melaço	0	0
Sorgo, grão	1	4
Milho, grão	1	5
Farelo de trigo	3	3
Proteínas, milho	4	4
Farelo de soja	4	4
Farelo de algodão	5	4
Farinha de carne	4	1
Farinha de peixe	5	2
Farelo de arroz	4	5

PRESTON & LENG, 1984.

6. Resumo de informações práticas necessárias para obtenção de bons resultados com a utilização de cana-de-açúcar para bovinos

- a) Em primeiro lugar, devem ser satisfeitas as necessidades dos microrganismos do rúmen, principalmente de nitrogênio. A utilização da uréia é a alternativa de custo mais baixo de nitrogênio para fornecimento de amônia para os microrganismos do rúmen. Recomenda-se, de modo geral, 1% de uréia na cana-de-açúcar picada;
- b) É importante fornecer uma fonte de enxofre, para maior eficiência de utilização da uréia pelos microrganismos do rúmen. Para atender esta exigência, deve ser fornecido 0,1% de sulfato de amônio, sulfato de cálcio ou sulfato de sódio. Dessa forma, a relação uréia:sulfato se manterá em 9:1;
- c) A cana-de-açúcar, após a adição de uréia, uma fonte de enxofre e outros minerais, assegura pequenos ganhos. Para se obter ganhos maiores é preciso fornecer aos animais fontes de proteína e energia que escapem em parte da fermentação no rúmen e sejam digeridos no intestino delgado. Como exemplos de fontes protéicas podem ser citados o farelo de algodão e o farelo de soja e de fontes energéticas o farelo de arroz e o grão de milho moído;
- c) O valor nutritivo da cana-de-açúcar aumenta até atingir a maturidade, pois ocorre aumento no teor de açúcar da planta, na época da seca;
- d) O tamanho de partícula de cana-de-açúcar, após a picagem, variando de 3 a 30 mm, não tem efeito na digestibilidade e no consumo;
- e) O consumo total da dieta aumenta quando se fornece concomitantemente com a cana-de-açúcar uma forragem altamente digestível. O papel desta forragem é aumentar a taxa de passagem dos alimentos pelo rúmen, aumentando o consumo da dieta total e consequentemente o desempenho animal;
- g) Em dietas com cana-de-açúcar e uréia, geralmente ocorrem deficiências de vários minerais e estes devem ser fornecidos aos animais na forma de mistura mineral completa.

7. Preparo da mistura de cana-de-açúcar e uréia

Quando usamos a expressão "cana-de-açúcar e uréia", na verdade estamos nos referindo a uma mistura constituída por cana-de-açúcar + uréia + sulfato. A mistura uréia + sulfato é preparada com nove partes de uréia e uma parte de sulfato de amônio, misturando-se bem. Não é necessário preparar a mistura diariamente. Pode-se preparar quantidades maiores e guardar em local seco. Desta mistura, utiliza-se 1% em relação à cana-de-açúcar picada que irá ser fornecida aos animais, ou seja, 1,0 kg da mistura para cada 100 kg de cana-de-açúcar fresca.

Para ser incorporada à cana-de-açúcar (que deve estar bem picada), utilizam-se três a quatro litros de água para dissolver cada quilograma da mistura uréia + sulfato de amônio. Esta quantidade de água é suficiente para uma boa difusão da solução em 100 kg de cana-de-açúcar.

A incorporação da solução de uréia + sulfato de amônio à cana-de-açúcar picada é feita com o auxílio de um regador plástico, despejando-se metade dessa solução sobre a superfície da cana-de-açúcar colocada no cocho. A seguir, a cana-de-açúcar é revirada e molhada novamente com a metade da solução restante no regador e novamente revirada. Caso o cocho seja estreito, dificultando o preparo da mistura, é preferível fazê-la em área cimentada e depois colocar o material no cocho.

Para adaptação dos animais à alimentação com cana-de-açúcar + uréia, deve-se usar 0,5% da mistura uréia + sulfato de amônio durante os primeiros 14 dias de fornecimento, ou seja, 500 gramas de mistura para 100 kg de cana-de-açúcar picada, dissolvidos também em três ou quatro litros de água.

8. Cuidados na utilização de cana-de-açúcar e uréia

A utilização indevida de uréia na alimentação de bovinos pode ser fatal. Não são raros os casos de intoxicação de animais. Isso, porém, só ocorre devido ao uso incorreto da tecnologia.

As causas mais freqüentes desses acidentes, quando se utiliza cana-de-açúcar + uréia, são:

- a) Utilização da uréia em níveis acima do recomendado;
- b) Má homogeneização da uréia na cana-de-açúcar;
- c) Não observância do período de adaptação.

9. Cana-de-açúcar e uréia para recria de bovinos em crescimento

O efeito do nível de uréia no ganho de peso vivo, em dieta à base de cana-de-açúcar, foi avaliado com novilhas mestiças holandês-zebu por RODRIGUES et al., 1985. A dieta era constituída de cana-de-açúcar à vontade mais 1 kg de farelo de arroz/animal/dia, variando os percentuais de uréia na cana-de-açúcar picada, conforme os tratamentos: a) 0,5%; b) 1,0% e c) 1,5%. Os consumos de matéria seca (MS), em porcentagem do peso vivo (% PV) e em gramas por quilograma de peso metabólico (g/kg PV^{0,75}), ganho de peso e teor de uréia no plasma sanguíneo podem ser verificados na Tabela 4.

TABELA 4. Desempenho de novilhas mestiças holandês-zebu alimentadas com cana-de-açúcar, contendo diferentes níveis de uréia, e 1 kg de farelo de arroz.

Índices	Nível de uréia (%)		
	0,5	1,0	1,5
Consumo MS (% PV)	2,36	2,46	2,57
Consumo MS (g/kg PV 0,75)	93,30	98,20	102,50
Uréia no plasma (mg/100 ml)	13,30	32,50	46,30
Ganho de peso (kg/cab/dia)	0,36	0,55	0,56

RODRIGUES et al. (1985).

Concluiu-se que 1,0% de uréia, entre os níveis testados, é o recomendado, pois o ganho de peso com 1% não diferiu do nível de 1,5% e propiciou ganho de peso bem superior ao nível de 0,5%.

Para animais em crescimento (150-300 kg de peso vivo), alimentados com cana-de-açúcar + uréia + uma fonte de enxofre e quantidade de concentrado variando de 1,0 a 2,5 kg por animal por dia, é possível obter ganhos de 0,3 a 0,8 kg/animal/dia, dependendo do tipo de suplemento usado (mais ou menos degradável no rúmen), da qualidade da cana-de-açúcar utilizada e do potencial genético do animal (MELO et al., 1983;

MOREIRA et al., 1987; RODRIGUES et al., 1992b; RODRIGUES et al., 1994; RODRIGUES e AMARAL NETO, 1998), e da ocorrência de ganho compensatório conforme mencionado por RODRIGUES et al., 1997b. Com base nesses trabalhos e na experiência dos autores tem sido verificado que a variação na intensidade do ganho compensatório é grande nas condições tropicais.

10. Resultados de produção de leite em dietas com cana-de-açúcar

Os trabalhos utilizando cana-de-açúcar para vacas em lactação podem ser divididos em dois grupos, ou seja, aqueles que utilizaram a cana-de-açúcar como único volumoso e aqueles que utilizaram a cana-de-açúcar para animais com acesso a pastagens.

10.1. cana-de-açúcar para vacas em lactação com acesso a pastagem

A suplementação a pasto de vacas mestiças de holandês e pardo suíço com raça crioula, com cana-de-açúcar mais uréia e 2 kg de concentrado, permitiu produção de 8 a 9 kg de leite (INFANTE e VILA, 1975), sem perda de peso.

Vacas de maior produção (média de 15 a 17 kg/vaca/dia) suplementadas com cana-de-açúcar e acesso a pastagem devem receber quantidade maior de proteína na forma de farelo protéico, conforme pode ser verificado na Tabela 5.

TABELA 05. Efeito da substituição de farelo de soja por uréia na produção de leite para vacas alimentadas com cana-de-açúcar com acesso à pastagem.

Alimentos	Tratamentos	
	A	B
	Consumo de matéria seca (kg/vaca/dia)	
Cana-de-açúcar	7,04	5,71
Farelo de soja	1,81	-
Uréia	-	0,12
Suplemento protéico	-	2,03
Concentrado	3,02	2,80
Consumo de Matéria Seca fornecida no cocho	11,88	10,65
	kg/vaca/dia	
Produção de leite		
Sem correção do teor de gordura	17,00	15,70
Corrigido p/4% de gordura	15,90	15,00
Variação de peso	0,13	-0,16

Adaptado de BOIN et al., 1983.

- a - Uréia misturada com cana-de-açúcar na base de 5 gramas de uréia por quilograma de cana-de-açúcar.
- b - Suplemento protéico com 25% de proteína bruta.
- c - Concentrado com 13% de proteína bruta fornecido na base de 1 kg de concentrado para cada, 2,5 kg de leite acima de 8 kg/dia.

Nestes trabalhos, o acesso à pastagem deve ter permitido pastejos seletivos, proporcionando melhoria no ecossistema ruminal, permitindo maior taxa de passagem de alimento pelo rúmen, aumentando o consumo total de matéria seca e de nutrientes digestíveis. No trabalho realizado por BOIN et al., 1983, a associação desse fato ao maior teor de proteína no tratamento com farelo de soja, aumentou o consumo e evitou perda de peso.

10.2. Cana-de-açúcar como único volumoso para vacas em lactação.

Tem sido verificado que o consumo de cana-de-açúcar é menor do que o consumo de outras forrageiras de melhor qualidade, sendo necessário suplementar as vacas em lactação com quantidade maior de concentrado para evitar perda de peso. O trabalho de PAIVA et al. (1991), mencionado na Tabela 6 mostra que animais que recebem cana-de-açúcar como único volumoso, sem acesso à pastagem, perdem peso quando a quantidade de concentrado é limitada a 4 kg por vaca por dia.

Para obtenção de maior produção de leite (18 kg), sem perda de peso, é necessário que a dieta contenha aproximadamente 50% de concentrado na matéria seca da dieta ou seja 8 kg/animal/dia (Tabela 6). Por essa tabela pode-se verificar que foi possível a obtenção de até 24,6 kg de leite quando se forneceu 12 kg de concentrado; no entanto, neste trabalho não foi mencionada a variação de peso.

TABELA 06 - Produção de leite com dietas a base de cana-de-açúcar.

trab.	Consumo MS de Cana (% do PV)	Consumo MS Total (% do PV)	Consumo Concentrado (kg/dia)	Leite kg/dia	Varição de peso (kg/dia)
1*	1,6	2,4	4	10,6	-0,608
2**	1,8	2,7	8	18,3	-0,006
3		-	12	24,6	-

Adaptado de PAIVA et al. (1991), VALVASORI et. al. (1995) e STANLEY & SPIELMAN(1964)

- * Cana corrigida para 10% de proteína bruta pela adição de uréia. Concentrado com 14,7% de proteína bruta (34% da matéria seca da dieta).
- ** Cana corrigida para 13% de proteína bruta pela adição de farelo de soja. Concentrado com 24,3% de proteína bruta (48% da matéria seca da dieta incluindo o farelo de soja).

11. Conclusões

- 1) A cana-de-açúcar é um importante volumoso para o período da seca, devido a facilidade de cultivo e alta produção de forragem com elevado teor de carboidratos solúveis, tornando-se um veículo excelente para as substâncias nitrogenadas não protéicas, tal como a uréia.
- 2) Em dietas a base de cana-de-açúcar a utilização de uréia é uma forma econômica de satisfazer as necessidades de nitrogênio dos microrganismos do rúmen.
- 3) Na formulação de concentrados para dietas a base de cana-de-açúcar deve ser dada preferência aos alimentos que apresentem menor degradação no rúmen (por exemplo, como fonte energética usar milho ao invés de melaço e como fonte protéica incluir farelo de algodão ou farelo de soja).
- 4) É necessário cuidado na comparação de trabalhos sobre ganho de peso de bovinos em crescimento alimentados com cana-de-açúcar na fase de recria, pois a variação na intensidade do ganho compensatório é grande.
- 5) Vacas em lactação, alimentadas com cana-de-açúcar como único volumoso, com média de aproximadamente 20 a 24 litros por dia, devem receber dietas contendo 60 a 65% de concentrado na matéria seca da dieta para que não ocorra perda de peso. No entanto, quando vacas de menor potencial tem acesso a pastagem que tenha boa disponibilidade de forragem e permita pastejo seletivo, poderá ser utilizado quantidade um pouco menor de concentrado sem que o animal utilize as reservas corporais para produção de leite, a qual causa perda de peso e poderá afetar a eficiência reprodutiva e a produção na lactação seguinte. Neste caso, a quantidade de concentrado irá depender da quantidade e da qualidade da pastagem e do potencial de produção de leite.

12. Referências Bibliográficas

- BOIN, C.; ALLEONI, G.F.; BEISMAN, D.; BONILHA NETO, L.M. Comparação entre silagem de milho e cana-de-açúcar na alimentação de ruminantes 3. Efeito da suplementação com uréia na produção de leite. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 20., 1983. Pelotas. **Anais...** Pelotas: 1983. p.85.
- GOODING, E.G.B. Effect of quality of cane on its value as livestock feed. **Tropical Animal Production**, Santo Domingo, v.7, n.1, p.72-91, 1982.
- INFANTE, F.P.; VILA, R.G. Sugar cane for cattle feeding in the dry season. I. Effect of urea doses on feed intake and milk production of dairy cows. **Cuban Journal of Agricultural Science**, La Habana, n.9, p.105-108, 1975.
- LENG, R. A.; PRESTON, T.R. Sugar cane for cattle production: Present constraints, perspectives and research priorities. **Tropical Animal Production**, Santo Domingo, v.1, p.1-22, 1976.
- MELO, J.G.; VIANA, J.A.C.; MOREIRA, H.A.; MELO, R.P. Farelo de arroz e mandioca (raiz dessecada e feno) como suplemento de dieta básica de cana-de-açúcar mais uréia para novilhas leiteiras. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.35, n.6, p.871-886, 1983.
- MEHREZ, A.Z.; ORSKOV, E.R.; McDONALD, I. Rates of rumen fermentation in relation to ammonia concentration. **British Journal of Nutrition**, London, v.38, p.437-443, 1977.
- MOREIRA, H. A.; PAIVA, J. A. J.; CRUZ, G. M.; VERNEQUE, R. S. Cana-de-açúcar adicionada de uréia e farelo de arroz em ganho de peso de novilhas mestiças leiteiras. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.16, n.6, p.500-506, 1987.
- PAIVA, J. A. J.; MOREIRA, H. A.; CRUZ, G. M.; VERNEQUE, R. S. Cana-de-açúcar associada à uréia/sulfato de amônio como volumoso exclusivo para vacas em lactação. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.20, n.1, p.90-99, 1991.

- PATE, F.M. Nutritive value of sugar cane at different stages of maturity. **Tropical Animal Production**, Santo Domingo, v.2, n.1, p.108, 1977.
- PATE, F.M.; COLEMAN, S.W. Evaluation of sugar cane varieties as cattle feed. Florida Agricultural Experimental Station, 1975. In: RODRIGUES A. de A. e ESTEVES, S.N. Cana-de-açúcar e uréia para alimentação de bovinos na época da seca. São Carlos, Embrapa-UEPAE de São Carlos. **Circular Técnica nº 6**, 1992. 30p.
- PRESTON, T.R. Nutritional limitations associated with the feeding of tropical forages. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.54, n.4, p.877-883, 1982.
- PRESTON, T.R.; LENG, R. A. Supplementation of diets based on fibrous residues and by-products. In: **Straw and other by-products as feed**. Sundstol, F. & Owen, E. ed., Elsevier, Amsterdam, 1984. p. 373-413.
- RODRIGUES, F.M.; VIANA, J.A.C.; MOREIRA, H.A., AROEIRA; L.J.M., VERNEQUE, R.S. Cana-de-açúcar suplementada com farelo de arroz e três níveis de uréia na dieta de novilhas mestiças na época seca. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 22, **Anais...**, Camboriú, 1985. p.129.
- RODRIGUES, A. de A.; VIEIRA, P. F.; TORRES, R. A.; SILVEIRA, M. I. Efeito da uréia e sulfato de cálcio na digestibilidade de cana-de-açúcar por ruminantes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.27, n.10, p.1421-1427, 1992a.
- RODRIGUES, A. de A.; TORRES, R. A.; ESTEVES, S. N. Efeito da suplementação com nitrogênio e enxofre no consumo e ganho de peso por novilhas alimentadas com cana-de-açúcar. **ARS Veterinária**, Jaboticabal, v.8, n.2, p.148-155, 1992b.
- RODRIGUES, A. de A.; TORRES, R. A.; CAMPOS, O. F.; AROEIRA, L. J. M. Uréia e sulfato de cálcio para bovinos alimentados com cana-de-açúcar. **Revista da Sociedade Brasileira Zootecnia**, Viçosa, v.23, n.4, p.585-594, 1994.

- RODRIGUES, A. de A.; PRIMAVESI, O.; ESTEVES, S. N. Efeito da qualidade de variedades de cana-de-açúcar sobre seu valor como alimento para bovinos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.32, n.12, p.1333-1338, 1997a.
- RODRIGUES, A. de A.; ESTEVES, S. N.; CRUZ, G. M.; BARBOSA, P. F. Suplementos protéicos para novilhas em crescimento alimentadas com cana-de-açúcar e uréia. In: Reunião Anual da SBZ, 34, **Anais...**, vol.1 Nutrição de Ruminantes, Juiz de Fora, MG, 1997b, p.446-448.
- RODRIGUES, A. de A.; AMARAL NETO, J.B. Cana-de-açúcar e uréia para recria de novilhas na época da seca. Resultados obtidos em fazendas no município de São Carlos. Trabalho apresentado em "**Dia de Campo sobre cana-de-açúcar e uréia**". Embrapa-CPPSE, São Carlos, 1998, n.p.
- STANLEY, R.W. & SPIELMAN, S. The effect of feeding low and high levels of alfafa, guinea grass and sugar cane to lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.67 (suppl. 1), p. 144-145, 1964.
- SATTER, L.D.; SLYTER, L.L. Effect of ammonia concentration on rumen microbial production in vitro. **British Journal Nutrition**, London, v.32, p.199-208, 1974.
- VALDEZ, R. E.; ALVAREZ, F.J.; FERREIRO, H.M. Rumen function in cattle given sugar cane. **Tropical Animal Production**, Santo Domingo, v.2, n.3: 260-272, 1977.
- VALVASORI, E.; LUCCI, C. S.; ARCARO, J. R. P.; PIRES, F. L.; ARCARO Jr. Avaliação da cana-de-açúcar em substituição à silagem de milho para vacas leiteiras. **Brazilian Journal of Veterinary Reserch and Animal Science**, São Paulo, v.32, n.4, p.224-228, 1995.