USO DE CANA-DE-AÇÚCAR COMO FORRAGEIRA PARA PECUÁRIA DE LEITE

ARMANDO DE ANDRADE RODRIGUES
Eng. Agron., Dr., Pesquisador Embrapa Pecuária Sudeste – Caixa Postal 339
São Carlos, SP, CEP13560-970. Email: armando@cppse.embrapa.br

1. Introdução

Os bovinos, quando são mantidos em pastagens e não são suplementados durante a época da seca, sofrem retardamento no seu desenvolvimento, afetando os índices de produtividade.

Nas vacas, a baixa ingestão de forragem, na época da seca, provoca emagrecimento, seguido de suspensão do estro, a qual provoca o alongamento do intervalo de partos. Quanto mais longo o intervalo de 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.

Algumas características relacionadas à cultura da cana-de-açúcar, tais como 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. A Figura 1 mostra a produção de matéria seca de cana-de-açúcar por hectare comparada à produção de matéria seca de milho e sorgo.

Mais recentemente, a cana-de-açúcar vem merecendo a atenção de extensionistas e produtores, por proporcionar 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 de que a digestibilidade da sua fibra é baixa. Neste sentido, a Embrapa Pecuária Sudeste, 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.

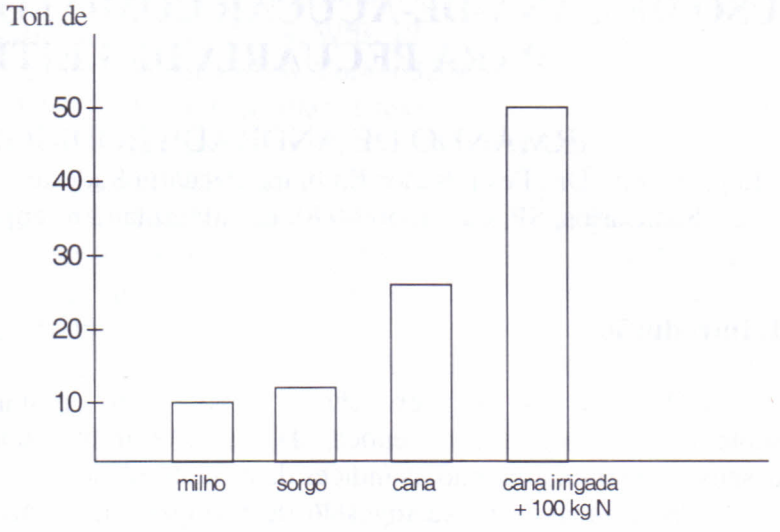

FIGURA 1 -Produção de matéria seca de cana-de-açúcar comparada à produção de matéria seca de milho e de sorgo.
Adaptado de RODRIGUEZ E CORVEA, 1983.

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 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 das análises de composição química 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 2. 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 se recomenda 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.

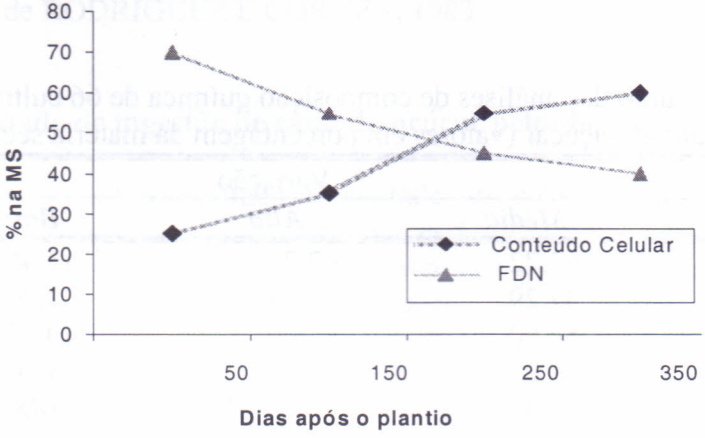

FIGURA 2 - Variação na composição da cana-de-açúcar em função da idade da planta (PATE, 1977).

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 inferior ao valor de 23 mg/dl determinado por MEHREZ et al. (1977) para se obter taxas máximas de fermentação ruminal.

5. Necessidade de fonte de enxofre

Quando as dietas são ricas em cana-de-açúcar, deve-se ter cuidados especiais para utilização eficiente do nitrogênio não protéico, pois a cana-de-açúcar de modo geral é pobre em compostos sulfurados, indispensáveis à síntese de proteína microbiana (RODRIGUES, 1992 e 1994). A utilização crescente de uréia como fonte de nitrogênio suplementar na dieta de bovinos resulta em aumento da possibilidade de ocorrência de quadros carenciais de enxofre (RODRIGUES, 1985 e CAMPOS e RODRIGUES, 1984).

Devido ao alto teor de carboidratos solúveis (sacarose) da cana-de-açúcar, torna-se necessário utilizar quantidade relativamente elevada de uréia. Segundo RODRIGUES et al. 1992, esse fato gera relações N:S muito largas, aumentando a demanda por uma fonte de enxofre.

Vários aspectos sobre a utilização de enxofre na dieta de bovinos, como por exemplo absorção de enxofre no rúmen, reciclagem do enxofre para o rúmen, relação N:S na dieta, utilização de forragens tropicais deficientes em enxofre, efeito do enxofre em dietas com uréia, sinais de deficiência e requerimentos, principais condições em que é necessária a suplementação com enxofre, efeito do enxofre sobre a digestibilidade da fibra e resposta à suplementação com enxofre em bovinos, são abordados por RODRIGUES et al. 1998.

6. 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) após o 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.

	C.A.	Variação em relação à testemunha, %	
Exp.	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).

Considerando-se que o potencial de fornecimento pós-ruminal de proteína e amido é um aspecto importante em dieta de bovinos alimentados com cana-de-açúcar, 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 leucena	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;
d) 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;
e) 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;
f) 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 total da dieta e conseqüentemente 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 será 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 sangüíneo 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.

	Nível de uréia (%)		
Índices	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%.

Com animais em crescimento (150 a 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 (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; AMARAL NETO e RODRIGUES, 1999; RODRIGUES e BARBOSA, 1999), bem como da ocorrência de ganho compensatório conforme mencionado por RODRIGUES e BARBOSA, 1999. Com base nesses trabalhos e na experiência do autor, tem sido verificado que a variação na intensidade do ganho compensatório é grande nas condições tropicais.

Estratégias de alimentação de bovinos em crescimento mencionando várias alternativas e abordando vários aspectos, tais como fontes de alimentos, níveis e qualidade da proteína, ganho compensatório, suplementação de bovinos a pasto com concentrado ou mistura múltipla, são mencionados por RODRIGUES (1997).

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.

Trabalho semelhante foi desenvolvido na Embrapa em Coronel Pacheco, MG. Foram utilizadas vacas mestiças de holandês-zebu, suplementadas com 20 kg/vaca/dia de cana-de-açúcar enriquecida com 1% de uréia (nove partes de uréia para uma parte de sulfato de amônio) no intervalo entre as ordenhas da manhã e da tarde e 0; 2 e 4 kg de concentrado/vaca/dia. Após a ordenha da tarde, as vacas tinham acesso a piquetes de capim-elefante manejado sob pastejo rotacionado. Todas as vacas encontravam-se no estágio inicial da lactação. O concentrado fornecido tinha a seguinte composição: 50% de farelo de algodão, 49% de milho desintegrado com palha e sabugo e 1% de calcário calcítico.

No período de 03/06/85 a 15/11/85, as produções médias de leite foram de 6,8; 8,7 e 10,0 kg/vaca/dia, para os níveis de 0; 2 e 4 kg de concentrado/vaca/dia.

Em outro trabalho realizado no mesmo local, durante a estação seca de 1993, com manejo semelhante dos animais, comparou-se o desempenho de um grupo de vacas sem suplementação com concentrado (T_0) com outro grupo que recebeu 2 kg de concentrado/vaca/dia (T_2). Os resultados de produção de leite podem ser vistos na Tabela 5.

Tabela 5 - Média de produção de leite e consumo de cana-de-açúcar por vacas mestiças com acesso a pastagem de capim-elefante.

Meses	Produção de leite (kg/vaca/dia) T_0	Produção de leite (kg/vaca/dia) T_2	Consumo de cana (kg MS/vaca/dia) T_0	Consumo de cana (kg MS/vaca/dia) T_2
Julho	8,4	9,5	5,8	5,7
Agosto	7,8	8,9	6,3	6,6
Setembro	6,8	8,0	6,0	6,0
Outubro	7,7	9,0	3,8	4,9
Média	7,7	8,9	5,5	5,8

DERESZ (1999).

Segundo o autor parte dos nutrientes parece ter sido direcionado para ganho de peso, uma vez que as vacas que não receberam concentrado perderam em média 50 gramas por dia e aquelas que receberam 2,0 kg de concentrado/vaca/dia ganharam em média 140 gramas por dia, durante o período de julho a outubro. Considerando-se que a condição corporal é um aspecto importante para a produção de leite na próxima lactação, verifica-se que é possível produzir aproximadamente 8 a 9 litros sem perda de peso, com a utilização de cana-de-açúcar enriquecida com 1% de uréia suplementada com 2,0 kg de concentrado/vaca/dia para vacas com acesso a pastagem. 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, podendo ser utilizado por exemplo o farelo de soja, conforme pode ser verificado na Tabela 6.

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. Em 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.

TABELA 6 - Efeito da substituição de farelo de soja por uréia na produção de leite para vacas alimentadas com cana-de-açúcar com acesso à pastagem.

	Tratamentos	
	A	B
Alimentos	Consumo de matéria seca (kg/vaca/dia)	
Cana-de-açúcar	7,04	5,71
Farelo de soja	1,81	-
Uréia[a]	-	0,12
Suplemento protéico[b]	-	2,03
Concentrado[c]	3,02	2,80
Consumo de Matéria Seca fornecida no cocho	11,88	10,65
Produção de leite	kg/vaca/dia	
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.

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 7, 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 7). 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 7 - 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	Variação de peso (kg/dia)
1*	1,6	2,4	4	10,6	-O,6O8
2**	1,8	2,7	8	18,3	-O,OO6
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. Utilização de dietas a base de cana-de-açúcar e cama-de-frango.

Dietas a base de cana-de-açúcar e cama-de-frango para bovinos vêm sendo bastante utilizadas em vários Estados do País, principalmente nas regiões próximas dos municípios produtores de frangos de corte. Trabalho envolvendo vários aspectos da utilização de cama-de-frango na alimentação de bovinos, como por exemplo variação na composição bromatológica, resultados de produção animal, recomendações e razões para ensilagem da cama-de-frango, aspectos sanitários, etc., foi publicado por RODRIGUES et al. (1997).

A cama-de-frango pode ser considerada uma fonte alternativa de nitrogênio não protéico e minerais, sendo que o teor energético é limitado pelo teor de cinzas e pelo material usado como piso, como por exemplo palhas, cascas, os quais contém alto teor de fibra (FDN) e lignina. Em função destes aspectos e baseado na literatura RODRIGUES et al. (1997) concluíram que o valor médio de 50% de NDT parece ser mais adequado para a maioria das condições e recomendam aumentar o nível de energia da dieta com grão de milho moído para obter um aproveitamento adequado do nitrogênio da cama-de-frango. O teor de NDT de dietas a base de cana-de-açúcar e cama-de-frango depende, além das proporções utilizadas, da qualidade da cana-de-açúcar e da qualidade da cama-de-frango.

Trabalho realizado por MIRANDA et al. (1998) com novilhas mestiças de holandês-zebu de 14 meses de idade e 230 kg de peso vivo, mostrou ganhos de peso semelhantes (0,64 vs. 0,62) quando a uréia foi substituída pela cama-de-frango em dietas com cana-de-açúcar contendo aproximadamente 12% de proteína bruta (Tabela 9).

TABELA 9 - Composição percentual das dietas experimentais em porcentagem da matéria seca, consumo de matéria seca e ganho de peso de novilhas mestiças de holandês-zebu.

Ingrediente	Dieta 1	Dieta 2
Cana-de-açúcar	81,94	61,94
Cama-de-frango	-------	26,78
Farelo de algodão	14,99	9,55
Uréia	1,81	1,03
Fosfato bicálcico	0,42	0,40
Calcário	0,61	0,59
Sal	0,23	0,24
Consumo de MS kg/dia	6,25	7,31
% PV	1,98	2,30
Ganho de Peso kg/dia	0,64	0,62

MIRANDA et al. (1998).

12. Conclusões

1) Em dietas à base de cana-de-açúcar é necessário satisfazer as necessidades de nitrogênio dos microrganismos do rúmen com fonte prontamente disponível no rúmen como por exemplo a uréia.
2) Além de fornecer uréia é necessário o fornecimento de concentrados, devendo ser dada preferência aos alimentos que apresentem menor degradação no rúmen do que a uréia (por exemplo, como fonte energética usar milho ao invés de melaço e como fonte protéica incluir farelo de algodão ou farelo de soja).
3) Para animais em crescimento (150 a 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 (mais ou menos degradável no rúmen), da qualidade da cana-de-açúcar utilizada, do potencial genético do animal, bem como da ocorrência de ganho compensatório, o qual tem sido geralmente elevado em nossas condições.

4) 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 têm acesso a pastagem que tenha boa disponibilidade de forragem e permita pastejo seletivo, poderá ser utilizada quantidade 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

AMARAL NETO, J.B.; RODRIGUES, A. de A. Cana-de-açúcar e uréia na recria de novilhas leiteiras na época da seca. In: Encontro para divulgação de experiências CATI, novembro/98. CATI, Campinas. Anais... Campinas: 1999. p.49-51.

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.

CAMPOS, O. F.; RODRIGUES, A. de A. Uréia para bovinos em crescimento. Anais do 2º Simpósio sobre nutrição de bovinos, FEALQ, Piracicaba, 1984, p.142-173.

DERESZ, F. Capim-elefante manejado em sistema rotativo para produção de leite e carne. In: PASSOS, L.P.; CARVALHO, L. de A.; MARTINS, C.E.; BRESSAN, M.; PEREIRA, A.V. ed. Biologia e manejo do capim-elefante. Juiz de Fora: Embrapa-CNPGL, 1999. p. 153-155.

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.F.; 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.

MIRANDA, L.F.; QUEIROZ, A.C.; VALADARES Fº, S.C. et al. Desempenho e desenvolvimento ponderal de novilhas leiteiras alimentadas com dietas a base de cana-de-açúcar. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998.Botucatu. Anais... Botucatu: 1998. p.527-529.

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.; CRUZ, G. M; ESTEVES, S.N. 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).

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. Uréia na alimentação de bezerros. Embrapa-CNPGL, Coronel Pacheco, MG, 1985, 23p. (Embrapa-CNPGL. Documento, 15)

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.; CRUZ, G.M.; ESTEVES, S.N. Utilização de cama-de-frango na alimentação de bovinos. São Carlos: Embrapa-CPPSE, 1997. 30p. (Embrapa-CPPSE. Circular Técnica, 10).

RODRIGUES, A. de A. Estratégias de alimentação de bovinos em crescimento na época da seca. São Carlos: Embrapa-CPPSE, 1997. p.24-43. (Embrapa-CPPSE. Documentos, 27).

RODRIGUES, A. de A.; CRUZ, G.M., ESTEVES, S.N. Utilização de enxofre na dieta de bovinos. São Carlos: Embrapa-CPPSE, 1998. p. (Embrapa-CPPSE. Circular Técnica, 13).

RODRIGUES A. de A.; CRUZ, G. M; ESTEVES, S.N. 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).

RODRIGUES, A. de 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., v.28, n.2, p.421-424, 1999.

RODRIGUEZ. V.; CORVEA, E.R. Utilizacion de la caña de azucar entera como fuente de forraje en la alimentacion del ganado. In: Produccion y uso de alimentos para la nutricion animal a partir de la caña de azucar. Habana, Cuba. 1983. p.7-29.

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 Research and Animal Science, São Paulo, v.32, n.4, p.224-228, 1995.