

POTENCIAL E LIMITAÇÕES DE DIETAS A BASE DE CANA-DE-AÇÚCAR PARA RECRIA DE NOVILHAS E VACAS EM LACTAÇÃO

Armando de Andrade Rodrigues¹

Introdução

Na época da seca o baixo valor alimentício das forragens, agravado pela baixa disponibilidade das mesmas, atuam sobre os animais, provocando: a) paralisação do crescimento e perda de peso, b) diminuição da produção de leite, c) diminuição da taxa de fertilidade, d) elevação da taxa de mortalidade, e) maior predisposição às doenças.

As fêmeas jovens, mantidas em regime de campo, sofrem retardamento no seu desenvolvimento, apresentando condições de enxertia somente aos 3 anos (300 a 350 kg de peso vivo), vindo a primeira parição a se processar próxima dos 4 anos de idade.

Nas regiões de exploração mista, leite e carne, com os rebanhos mantidos em regime de campo, há fartura de leite na época chuvosa. Na época seca verifica-se o contrário, havendo falta do produto, o que traz para o país graves problemas de abastecimento aos grandes centros consumidores.

Além da diminuição da produção de leite, a seca provoca emagrecimento das vacas, seguida de suspensão do cio, o qual volta a normalizar após as chuvas, quando ocorre a rebrota das pastagens. Essa suspensão do cio, provocando o alongamento do intervalo entre partos, concorre para a diminuição da taxa de fertilidade do rebanho. Quanto mais longo o intervalo entre partos, menor a taxa de fertilidade.

Nos rebanhos mantidos em regime de campo, o bezerro sofre um impacto no momento da desmama. Quando a desmama coincide com a seca, este impacto é maior, provocando grande perda de peso e mesmo morte dos animais.

A demanda, cada dia mais acentuada, de produtos alimentícios de origem animal, reclama uma melhoria nas condições de exploração de nossa pecuária, através do aumento de sua produtividade.

Se eliminarmos as fases negativas causadas pela seca, proporcionando ao animal um desenvolvimento contínuo, é possível reduzir a idade de parição para 24 meses.

Os prejuízos causados pela seca podem ser eliminados ou diminuídos sensivelmente lançando-se mão dos seguintes recursos:

- a) Armazenamento da produção excedente dos períodos favoráveis, por exemplo: silagem de gramíneas forrageiras ou fenação.
- b) Plantio de forrageiras destinadas à produção de silagem (milho e sorgo).
- c) Uso de forrageira que não precisa ser ensilada (cana-de-açúcar).

Histórico Sobre o Uso da Cana-de-Açúcar na Alimentação de Bovinos

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 nas épocas de estiagem e a grande produção em nossas condições, tornaram-na um alimento de grande interesse dos criadores.

¹Eng. Agr., MS, Dr, EMBRAPA- Centro de Pesquisa de Pecuária do Sudeste, SÃO CARLOS, CEP-13560-970. CP 339. E.mail: armando@cnpse.embrapa.br

Vários trabalhos sobre o uso da cana-de-açúcar na alimentação de bovinos, foram realizados principalmente no México, na República Dominicana e no Brasil (FLORES, 1980; RODRIGUES & ESTEVES, 1992). Segundo PRESTON (1984), as práticas de origem dos países de clima temperado como a fenação e a ensilagem não são as mais apropriadas aos trópicos devido às precipitações que ocorrem no verão. Em tal situação, uma planta como a cana-de-açúcar teria as seguintes vantagens:

a) Crescimento mais rápido na época das chuvas, enquanto que na época da seca começa a formar uma grande reserva (até 50% da matéria seca) de açúcares solúveis de fácil aproveitamento pelo animal.

b) É uma das plantas mais eficientes para captar energia solar e convertê-la em biomassa.

c) É uma planta perene e com raízes profundas, características que ajudam a proteger o solo contra a radiação solar e chuvas excessivas.

d) Sua colheita não exige uma época exata, podendo realizar-se no momento de maior conveniência. Se não for necessária em um ano, pode-se deixá-la no campo até o ano seguinte, sem que se perca seu valor nutricional.

e) Sendo rica em carboidratos, a metade dos quais é altamente solúvel, torna-se um veículo excelente para as substâncias nitrogenadas não protéicas, tal como a uréia e a amônia.

f) É bastante resistente às pragas e enfermidades, sendo que existe enorme conhecimento técnico disponível aos produtores para assegurar seu melhor desenvolvimento e aproveitamento na alimentação animal.

Fatores que afetam o Desempenho de Bovinos Alimentados com Cana-de-Açúcar.

Capacidade de Ingestão de Cana-de-Açúcar pelos Bovinos

Um animal alimentado à vontade só consegue ingerir quantidade limitada de volumoso. O consumo está diretamente relacionado com o conteúdo de fibra (FDN). Quanto maior o teor de fibra e mais baixa a digestibilidade da mesma, menor será o consumo de volumoso.

Experimentos realizados na República Dominicana (VALDEZ & LENG, 1976) mostraram que 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. Trabalho realizado posteriormente no Brasil também mostrou baixa digestibilidade da fibra da cana-de-açúcar, embora o pH do rúmen fosse adequado para digestão da fibra (RODRIGUES et al. 1992).

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. Os principais fatores que afetam a qualidade da cana-de-açúcar como alimento para bovinos são: cultivar ou variedade e idade da planta. A variação na composição química de cultivares de cana-de-açúcar é mostrada na Tabela 1 e a variação na composição e digestibilidade, em função da idade da planta, é mostrado nas Figuras 1 e 2.

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

	Média	Variação	
		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
PROT. BRUTA	2,32	3,06	1,06
CÁLCIO	0,20	0,35	0,06
FÓSFORO	0,05	0,09	0,02

PATE & COLEMAN, 1975

*FDN = fibra em detergente neutro.

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

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

Segundo GOODING (1982) existe variedades de cana-de-açúcar com alto teor de açúcar e alto teor de fibra e que o teor de açúcar é importante para a cana com qualquer nível de fibra mas, variedades com menor teor de fibra (FDN) e lignina permitirão maior consumo de açúcar que variedades que possuam o mesmo conteúdo de açúcar, ou mesmo um conteúdo de açúcar um pouco maior, porém com maior teor de fibra. Então, segundo este autor, se for levar sériamente a utilização de cana-de-açúcar para bovinos é necessário que a cana-de-açúcar contenha uma relação açúcar : fibra mais alta, ou inversamente fibra: açúcar mais baixa, mesmo que a quantidade de açúcar não seja muito alta.

A avaliação de onze variedades de cana-de-açúcar em função do teor de FDN, conteúdo de açúcar (BRIX), e relação FDN/BRIX foi realizada por RODRIGUES et al. (1997), a qual é mostrada na Tabela 2.

Na Tabela 3 reuniu-se alguns critérios que podem contribuir na escolha de variedades levando-se em consideração os fatores que afetam o consumo de cana-de-açúcar pelos bovinos como por exemplo o teor de FDN na planta inteira (FDNPI), relação FDN/BRIX e a porcentagem de colmo, lembrando-se que os colmos apresentam menor teor de FDN e maior teor de açúcar do que as folhas.

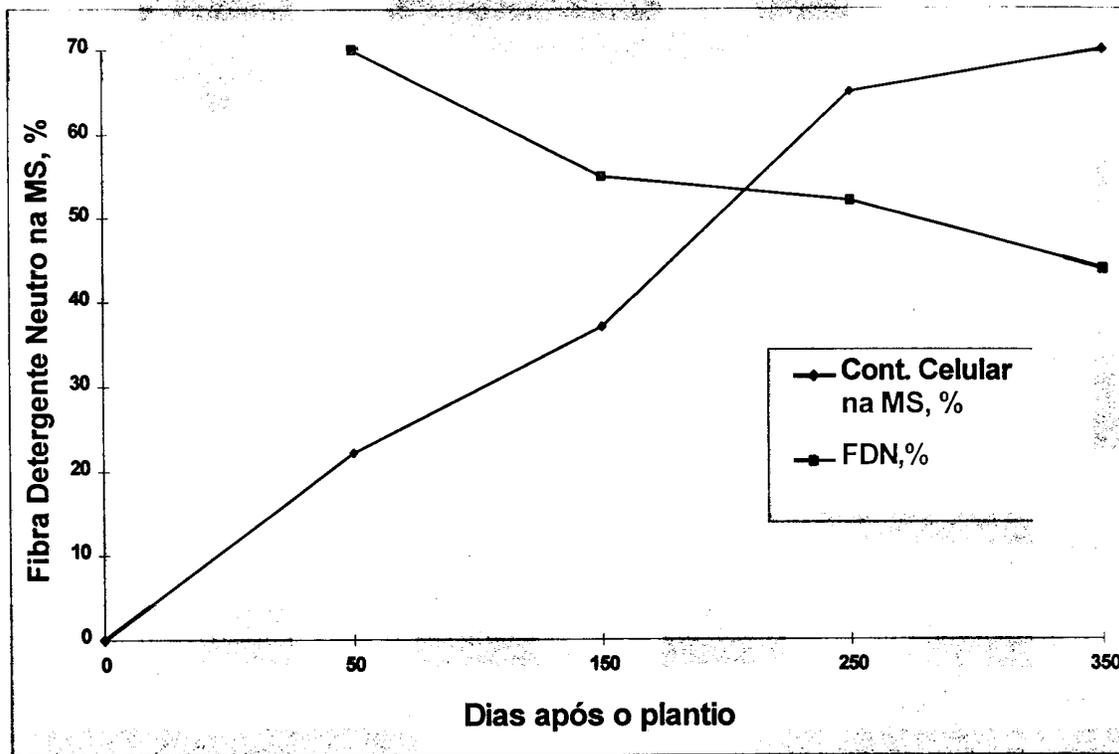


GRÁFICO 1 - Variação na Composição da Cana-de-Açúcar em Função da Idade da planta

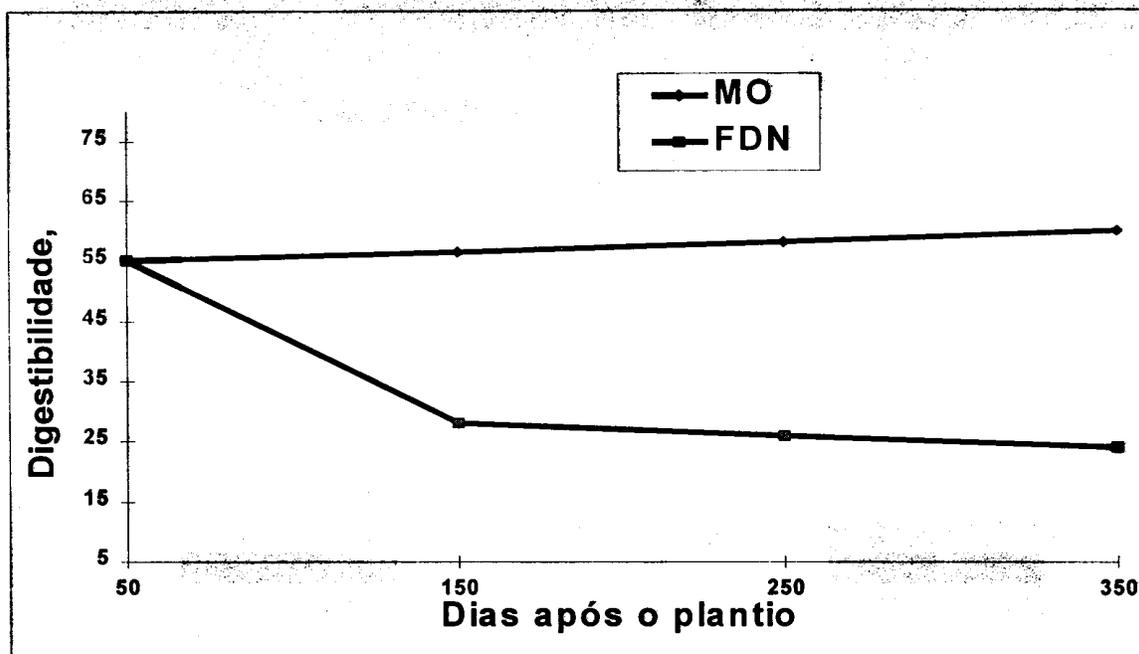


GRÁFICO 2 - Variação na Digestibilidade da Cana-de-Açúcar em Função da Idade da Planta

TABELA 2. Teores de fibra detergente neutro, BRIX e relação FDN/BRIX de variedades de cana-de-açúcar

Variedades	% FDN	BRIX	FDN/BRIX
SP 71-1284	48,8 ^{ef}	19,2 ^{abc}	2,5 ^{ab}
SP 70-1143	53,4 ^b	18,8 ^{cb}	2,8 ^{abc}
SP 71-6163	50,3 ^{de}	17,8 ^{cde}	2,8 ^{abc}
SP 79-1011	50,0 ^{de}	18,3 ^{bcd}	2,7 ^{ab}
SP 71-1406	52,6 ^{bc}	16,8 ^{de}	3,1 ^{bc}
CB 47-355	56,5 ^a	16,6 ^e	3,4 ^c
CB 41-76	53,8 ^b	19,6 ^{ab}	2,8 ^{abc}
RB 76-5418	45,2 ^f	19,9 ^a	2,3 ^a
RB 72-454	50,6 ^d	17,8 ^{cde}	2,8 ^{abc}
NA 56-79	51,5 ^{cd}	18,9 ^{abc}	2,7 ^{ab}
Co 413	50,2 ^{de}	16,4 ^e	3,1 ^{bc}

RODRIGUES et al., 1997.

Médias seguidas de letras diferentes nas colunas, diferem entre si ($P < 0,05$), pelo teste de Tukey.

TABELA 3. Variedades de cana-de-açúcar e sua relação com o teor de FDN na planta, relação FDN/BRIX e porcentagem de colmos.

Variedades	FDNPI <52%	FDN/BRIX <2,7	Colmos > 80%
SP 71-1284	x	x	x
SP 70-1143			
SP 71-6163	x		
SP 79-1011	x	x	x
SP 71-1406			
CB 47-355			
CB 41-76			x
RB 76-5418	x	x	x
RB 72-454	x		x
NA 56-79	x	x	x
Co 413	x		

RODRIGUES et al., 1997.

Necessidade de Fonte de Nitrogênio e Minerais

Considerando-se o baixo teor de proteína na cana-de-açúcar e que as bactérias ruminais que degradam a fração fibrosa no rúmen utilizam o nitrogênio amoniacal como principal fonte de nitrogênio para o seu crescimento, torna-se evidente a necessidade de 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 fermentescíveis contidos na matéria seca, a cana-de-açúcar apresenta grande potencial para utilização de fontes de nitrogênio não protéico na dieta. Devido ao baixo custo, a uréia é uma das principais alternativas para se elevar o percentual de nitrogênio em dietas a 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, portanto abaixo do valor mínimo de 5,0 mg/dl recomendado para obtenção de crescimento microbiano máximo e muito inferior ao valor de 23 mg/dl determinado para se obter taxa máxima de fermentação ruminal.

Além da baixa percentagem de nitrogênio na matéria seca, os baixos teores de minerais são outras limitações que devem ser corrigidas em dietas em que a cana-de-açúcar é o principal ou único volumoso. Os teores de alguns minerais obtidos em amostras na região de Ribeirão Preto e Sertãozinho e os respectivos requerimentos dos animais são mostrados na Tabela 4.

TABELA 4. Conteúdo de alguns minerais em amostras de cana-de-açúcar integral e requerimentos em dietas para bovinos.

	Cana-de-açúcar		Requerimento de minerais		
	A	B	1	2	3
Cálcio, %	0,22	0,38	0,41	0,43	0,53
Fósforo, %	0,06	0,08	0,30	0,28	0,34
Magnésio, %	0,14	0,18	0,16	0,20	0,20
Potássio, %	1,22	0,60	0,65	0,90	0,90
Enxofre, %	0,03	0,03	0,16	0,20	0,20
Cobre, ppm	5	9		10	
Zinco, ppm	10	10		40	
Ferro, ppm	-	244		50	
Manganês, ppm	-	10		40	

Adaptado de LIMA & MATTOS (1993).

A-amostra da EEZ de Ribeirão Preto

B-amostra da EEZ de Sertãozinho

1-Novilhas em crescimento

2-Vaca em lactação produzindo 10 kg de leite/dia

3- Vaca em lactação produzindo 25 kg de leite/dia

Necessidade de Suprimento de Nutrientes Pós-Rúmen

A principal limitação da produtividade dos bovinos alimentados com cana-de-açúcar é devido ao baixo suprimento de aminoácidos e glucose pós-rúmen. Em estudo sobre a função ruminal em bovinos alimentados com dietas à base de cana-de-açúcar, uréia e minerais, suplementados com 1 kg de polidura 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 ao efeito direto sobre a fermentação ruminal, mas por sua capacidade de fornecer nutrientes essenciais (amido e proteína sobrepassantes).

Na Tabela 5 pode ser verificado como a eficiência da utilização de alimentos foi melhorada pelo fornecimento de milho (contém amido não degradável), mas não pelo fornecimento de melaço.

TABELA 5- Efeito da adição de quantidades isoenergéticas de milho ou melaço a uma dieta basal de cana-de-açúcar e suplemento protéico na conversão alimentar por novilhos holandeses.

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

Adaptado de PRESTON, 1982.

Além do amido sobrepassante, que é digerido e absorvido no intestino delgado, as exigências de glucose em ruminantes são em sua maior parte atendidas pela síntese que ocorre no fígado, através da gluconeogênese, e cujos principais precursores são o ácido propiônico e aminoácidos.

Baseando-se no potencial de fornecimento de proteína e amido sobrepassantes, PRESTON & LENG (1984) classificaram alguns alimentos a partir de uma escala de 0 a 5 (Tabela 6).

TABELA 6. Potencial relativo de diferentes alimentos em fornecer proteína e compostos gluconeogênicos pós-rúmen.

	Proteína	Compostos gluconeogênicos
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
Folhas de leucena	2	1
Farelo de arroz	4	5

PRESTON & LENG, 1984.

Resumo de Informações Práticas Necessárias para se Obter Bons Resultados com a Utilização de cana-de-Açúcar para Bovinos

a) Em primeiro lugar, devem ser satisfeitas as necessidades dos microorganismos do rúmen, principalmente nitrogênio. A utilização da uréia é a maneira mais barata de atender à exigência de nitrogênio e fornecer amônia. 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 microorganismos 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 e uma fonte de enxofre, assegura pequenos ganhos. Para se obter ganhos maiores é preciso fornecer aos animais fontes de proteína que escapem em parte à fermentação no rúmen e sejam digeridas no intestino delgado, podendo ser citados como exemplos destas fontes, o farelo de algodão e o farelo de soja.

d) O valor nutritivo da cana-de-açúcar aumenta com a sua maturidade, pois ocorre um aumento no teor de açúcar da planta, na época da seca.

^x 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 estimulando o consumo.

g) Em dietas com cana-de-açúcar e uréia, geralmente ocorre deficiência de vários minerais e os mesmos devem ser fornecidos aos animais na forma de mistura mineral completa.

Preparo da Mistura Cana-de-Açúcar + Uréia

Quando usamos a expressão “cana-de-açúcar + uréia”, na verdade estamos nos referindo a uma mistura constituída por cana-de-açúcar + uréia + sulfato de amônio.

A mistura uréia + sulfato de amônio 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), utiliza-se 3 a 4 litros de água para dissolver cada quilo 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 de 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 uma área cimentada e depois colocar o material no cocho.

Para adaptação dos animais à alimentação com cana-de-açúcar + uréia, 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 3 ou 4 litros de água.

Cuidados na Utilização de Cana-de-Açúcar + 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.

Utilização de Cana-de-Açúcar e Uréia na Recria de Novilhas

O efeito do nível de uréia no ganho de peso, em dieta à base de cana-de-açúcar, foi avaliado com novilhas mestiças holandês-zebu. 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 quilo de peso metabólico (g/kg PV^{0,75}), ganho de peso e teor de uréia no plasma sanguíneo podem ser verificados na Tabela 7.

TABELA 7. *Cana-de-açúcar suplementada com 1 kg de farelo de arroz e três níveis de uréia na dieta de novilhas mestiças Holandês-Zebu.*

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).

A alimentação de bovinos em crescimento com dietas exclusivas de cana-de-açúcar, suplementada com uréia e minerais, proporciona nutrientes para desempenho pouco acima das exigências de manutenção. A utilização de 1,0 kg de suplementos protéicos ou energéticos permite ganhos de 0,3 a 0,8 kg/animal/dia dependendo do tipo de suplemento usado, da qualidade da cana-de-açúcar utilizada, do potencial genético do animal e da ocorrência de ganho compensatório (MELO et al., 1983; MOREIRA et al., 1987; RODRIGUES et al. 1992; RODRIGUES & ESTEVES 1992; RODRIGUES et al. 1994), conforme pode ser verificado na Tabela 8.

Desempenho de Vacas em Lactação em Dietas a Base de Cana-de-Açúcar.

A utilização de proporções crescentes de cana-de-açúcar em substituição à silagem de sorgo foi avaliada por NOGUEIRA FILHO et al. 1977. Os autores encontraram redução linear no consumo de matéria seca de volumoso, matéria seca total e produção de leite com o aumento do percentual de cana-de-açúcar na dieta (Tabela 9). A redução no consumo total de matéria seca é apontada pelos autores como o fator responsável pela redução na produção de leite encontrada.

TABELA 8 - Desempenho de novilhas e novilhos mestiços Holandês x zebu, recebendo cana-de-açúcar e uréia na época da seca, suplementada com 1,0 kg de diferentes concentrados.

Concentrado	Peso médio dos animais	Sexo	Média de peso diário	Consumo M.S. de cana % P.V.
Farelo de Algodão	250	F	636	1,8 a 2,1
Farelo de Algodão	253	M	827	1,8 a 2,1
Farelo de arroz	252	F	550	2,1
Farelo de trigo	250	M	535	---
Milho triturado	---	---	462	---
Sorgo triturado	---	---	372	---
Espiga de milho desintegrada	250	M	320	---
Mandioca, raiz seca	238	F	415	---

Adaptado de: MELO et al., (1983); RODRIGUES & ESTEVES (1992); RODRIGUES et al., (1992); RODRIGUES et al., (1994).

TABELA 9 - Desempenho de vacas em lactação em dietas com níveis crescentes de substituição de silagem de sorgo por cana-de-açúcar.

Parâmetro	% de cana-de-açúcar na dieta (base seca)			
	0	20	40	60
Consumo de matéria seca				
Volumoso, kg/dia	10,4	9,8	8,9	8,1
Concentrado, kg/dia	2,9	3,0	3,1	3,2
Total, kg/dia	13,3	12,8	12,0	11,3
Produção de leite corrigida para 4% de gordura, kg/dia	12,5	12,0	11,6	11,0

NOGUEIRA FILHO et al. (1977).

O efeito da substituição de farelo de soja por uréia na produção de leite, para vacas alimentadas com cana-de-açúcar com acesso à pastagem pode ser verificado na Tabela 10.

TABELA 10. Efeito da substituição de farelo de soja por uréia na produção de leite para vacas alimentadas com cana-de-açúcar com acesso à pastagem.

Consumo de matéria seca fornecida no cocho (kg/vaca/dia)	Tratamentos	
	A	B
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 Total de Matéria Seca	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 (kg/vaca/dia)	0,13	-0,16

Adaptado de BOIN et al., 1983.

a - Uréia misturada com cana-de-açúcar na base de 5 g de uréia por kg 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.

Neste trabalho, o acesso à pastagem deve ter permitido um pastejo seletivo, proporcionando uma melhoria no ecossistema ruminal que, aliado ao maior teor de proteína devido ao uso do farelo de soja, aumentou o consumo e evitou perda de peso.

Tem sido verificado que o consumo de cana-de-açúcar é menor 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 número um mencionado na Tabela 11 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 quatro quilos por vaca por dia.

Para obtenção de maior produção de leite 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 11).

TABELA 11 - Produção de leite com dietas a base de cana-de-açúcar

trab.	Consumo MS, em % do PV		Consumo Concentrado kg/dia	Produção de Leite kg/dia	Variação de peso kg/dia
	cana	total			
1*	1,6	2,4	4	10,6	-0,33
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)

*1- Cana corrigida para 10% de prot. bruta pela adição de uréia.

Concentrado com 14,7% de prot. bruta (34% da matéria seca da dieta).

*2- Cana corrigida para 13% de prot. bruta pela adição de farelo de soja.

Concentrado com 24,3% de prot. bruta (48% da matéria seca da dieta incluindo o farelo de soja).

Conclusões

- 1) A principal limitação da baixa produtividade de bovinos alimentados com cana-de-açúcar é o baixo suprimento de proteína e energia não degradável no rúmen.
- 2) Na formulação de concentrados para dietas a base de cana-de-açúcar deve ser dada preferência aos alimentos que apresentam menor degradação no rúmen (por ex. como fonte energética usar milho ao invés de melaço).
- 3) A utilização de uréia é uma forma barata de satisfazer as necessidades de nitrogênio dos microrganismos do rúmen.
- 4) Há necessidade de se conhecer as variedades de cana-de-açúcar mais adaptadas às diferentes condições edafoclimáticas, visando posteriormente escolher aquelas com melhor qualidade nutricional, isto é, as variedades com características que permitam maior consumo de energia digestível (por ex. menor teor de fibra, maior digestibilidade da fibra, maior teor de açúcar e menor relação fibra:açúcar)
- 5) É necessário cuidado na comparação de trabalhos, sobre ganho de peso de novilhas alimentadas com cana-de-açúcar na fase de recria, pois a variação na intensidade do ganho compensatório é grande.
- 6) 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 total.

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.
- FLORES, F.J.A. Utilizacion de la canã de azucar como forrage para la producion de leche y carne bovina en el tropico. In: Centro Agronômico Tropical de Investigacion y Ensenanza. **Técnicas modernas de produccion animal en el tropico**. Honduras, Tegucigalpa, 1980. P.19-34.
- GOODING, E.G.B. Effect of quality of cane on its value as livestock feed. **Trop. Anim. Prod.**, v.7, n.1, p.72-91, 1982.
- LIMA, M.L.M.; MATTOS, W.R.S. Cana-de-açúcar na alimentação de bovinos leiteiros. In: Simpósio sobre nutrição de bovinos, **Anais**, 5, Piracicaba, 1993. p. 77-105.
- 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**, v.35, n.6, p.871-886, 1983.
- 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. **Rev. Soc. Bras. Zoot.**, v.16, n.6, p.500-506, 1987.
- NOGUEIRA FILHO, J. C. M.; LUCCI, C. S.; ROCHA, G. L.; MELOTTI, L. Substituição parcial da silagem de sorgo por cana-de-açúcar como únicos volumosos para vacas em lactação. **Bol. Ind. Anim.**, v.34, n.1, p.75-84, 1977.
- 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. **Rev. Soc. Bras. Zoot.**, v.20, n.1, p.90-99, 1991.
- PATE, F. M.; COLEMAN, S. W. Evaluation of sugar cane varieties as cattle feed. AREC Res. Rep., Flórida Agric. Exp. Sta., Belle Glade, 1975.
- PRESTON, T.R. Nutritional limitations associated with the feeding of tropical forages. **J. Anim. Sci.**, v.54, n.4, p.877-883, 1982.
- PRESTON, T.R. The use of sugar cane and byproducts for livestock. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 21., **Anais**, Belo Horizonte, 1984. P.99-122.

- PRESTON, T. R.; LENG, R.A. Supplementation of diets based on fibrous residues and by-products. In: *Straw and other fibrous by-products as feed*. Ed. Sundstol, F. & Owen, E. Elsevier, 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.; ESTEVES, S. N. Cana-de-açúcar e uréia para alimentação de bovinos na época da seca. São Carlos, EMBRAPA - UEPAE de São Carlos, 1992. 30p. (Circular Técnica, 6).
- 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. **Pesq. Agrop. Bras.**, v.27, n.10, p.1421-1427, 1992.
- 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**, v.8, n.2, p.148-155, 1992.
- 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. **Rev. Soc. Bras. Zoot.**, 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. **Pesq. Agrop. Bras.** 1997. (Aceito para publicação).
- 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**, v.67 (suppl. 1), p. 144-145, 1964.
- VALDEZ, R. E.; ALVAREZ, F.J.; FERREIRO, H.M. Rumen function in cattle given sugar cane. **Trop. Anim. Prod.**, v.2, n.3: 260-272, 1977.
- VALDEZ, R. E.; LENG, R. A. Digestión in vivo de la fibra de la caña de azúcar. **Prod. Anim. Trop.**, v.1, p.52, 1976.
- 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. **Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.**, v.32, n.4, p.224-228, 1995.