

A VARIEDADE IAC86-2480 COMO NOVA OPÇÃO DE CANA-DE-AÇÚCAR PARA FINS FORRAGEIROS: MANEJO DE PRODUÇÃO E USO NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL.

Marcos Guimarães de Andrade Landell

Mário Pércio Campana

Armando de Andrade Rodrigues

Geraldo Maria da Cruz

Luiz Alberto Rocha Batista

Pery Figueiredo

Marcelo de Almeida Silva

Márcio Aurélio Pitta Bidoia

Raffaella Rossetto

Antônio Lúcio Melo Martins

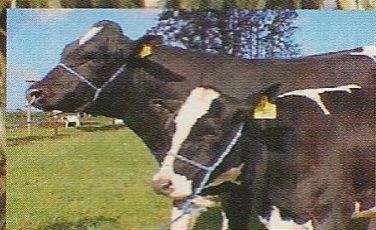
Paulo Boller Gallo

Ricardo Augusto Dias Kanthack

José Carlos Cavichioli

Antônio Carlos Machado de Vasconcelos

Mauro Alexandre Xavier





Governo do Estado de São Paulo
Secretaria de Agricultura e Abastecimento
Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios
Instituto Agrônômico

Governador do Estado
Geraldo Alckmin

Secretário de Agricultura e Abastecimento
João Carlos de Souza Meirelles

Secretário-Adjunto
Lourival Carmo Mônaco

Coordenador da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios
José Sidnei Gonçalves

Diretor Geral do Instituto Agrônômico
Cândido Ricardo Bastos

**A VARIEDADE IAC86-2480 COMO NOVA OPÇÃO DE
CANA-DE-AÇÚCAR PARA FINS FORRAGEIROS:
MANEJO DE PRODUÇÃO E USO
NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL**

Marcos Guimarães de Andrade Landell

Mário Pércio Campana

Armando de Andrade Rodrigues

Geraldo Maria da Cruz

Luiz Alberto Rocha Batista

Pery Figueiredo

Marcelo de Almeida Silva

Márcio Aurélio Pitta Bidoia

Raffaella Rossetto

Antônio Lúcio Melo Martins

Paulo Boller Gallo

Ricardo Augusto Dias Kanthack

José Carlos Cavichioli

Antônio Carlos de Machado de Vasconcelos

Mauro Alexandre Xavier

Landell, Marcos Guimarães de Andrade.

A variedade IAC86-2480 como nova opção de cana-de-açúcar para fins forrageiros: manejo de produção de uso na alimentação animal / Marcos Guimarães de Andrade Landell; et al. – Campinas: Instituto Agrônômico, 2002.

39p. : il. – (Série Tecnologia APTA, boletim técnico IAC; 193)

CDD 633.61

A eventual citação de produtos e marcas comerciais, não expressa, necessariamente, recomendações do seu uso pela Instituição.

É permitida a reprodução, desde que citada a fonte. A reprodução total depende de anuência expressa do Instituto Agrônômico.

COMITÊ EDITORIAL DO IAC

CELSO V. POMMER – EDITOR-CHEFE
OLIVEIRO GUERREIRO FILHO
RICARDO MARQUES COELHO
JUAREZ ANTONIO BETTI
CECILIA A. P. MAGLIO

EQUIPE PARTICIPANTE DESTA PUBLICAÇÃO

REVISÃO DE VERNÁCULO: BEATRIZ ELENA MEIRELLES NOGUEIRA
COORDENAÇÃO DA EDITORAÇÃO: APARECIDO VALDIR CABRERA
EDITORAÇÃO ELETRÔNICA E CAPA: LUIZ NICOLAU MAURO BAPTISTA
FOTOS DA CAPA: HERMANO TEIXEIRA MACHADO

INSTITUTO AGRÔNOMICO

Centro de Comunicação e Transferência do Conhecimento
Avenida Barão de Itapura, 1481
Caixa Posta 28
13001-970 Campinas (SP) – BRASIL
TEL: (19) 3231-5422 (PABX)
FAX: (19) 3231-4943

Homepage:

Tiragem: 1.000 exemplares

SUMÁRIO

	Página
RESUMO	01
ABSTRACT	02
1. INTRODUÇÃO	03
2. A NOVA VARIEDADE DE CANA FORRAGEIRA: IAC86-2480	04
2.1. Conceituação de cana-de-açúcar para uso forrageiro	04
2.2. Genealogia e processo de seleção	04
2.3. Região de adaptação da cultivar IAC86-2480	05
2.4. Principais características morfológicas	06
2.5. Características biológicas referente à produção	06
2.5.1. Potencial produtivo	06
2.5.2. Comportamento ou reação às principais pragas e doenças	10
2.5.3. Ambientes de produção, regiões de estudo e adaptação	11
3. MANEJO FITOTÉCNICO DA CANA-DE-AÇÚCAR	12
3.1. Plantio	12
3.1.1. Plantio propriamente dito	12
3.1.2. Dimensionamento do talhão forrageiro	12
3.1.3. Adubação da cana-de-açúcar e tratos culturais	15
3.1.3.1. Preparo do solo	15
3.1.3.2. Amostragem do solo	15
3.1.3.3. Calagem	16
3.1.3.4. Gessagem	16
3.1.3.5. Adubação química da cana-de-açúcar	16
3.1.3.5.1. Adubação de plantio	16
3.1.3.5.2. Adubação de cana soca	17
3.1.3.6. Adubação orgânica	18

4. UTILIZAÇÃO DA CANA-DE-AÇÚCAR COMO ALIMENTO PARA BOVINOS --	19
4.1. Introdução -----	19
4.2. Caracterização da cana-de-açúcar como alimento para bovinos -----	19
4.3. Capacidade de ingestão de cana-de-açúcar pelos bovinos -----	20
4.4. Fatores que afetam a qualidade da cana-de-açúcar como alimento para bovinos -----	20
4.5. Informações práticas necessárias para obtenção de bons resultados com a utilização de cana-de-açúcar para bovinos -----	22
4.6. Preparo da mistura de cana-de-açúcar e uréia -----	23
4.7. Cuidados na utilização de cana-de-açúcar e uréia -----	24
4.8. Cana-de-açúcar e uréia para recria de bovinos em crescimento -----	24
4.8.1 Recria de novilhas de gado de leite -----	24
4.8.2 Recria de novilhas de gado de corte -----	24
4.8.2.1. Utilização de cana-de-açúcar para suplementação de novilhas em pastagens -----	24
4.8.2.2 Utilização de cana-de-açúcar como único volumoso -----	25
4.9. Resultados de produção de leite em dietas com cana-de-açúcar -----	26
4.9.1. Cana-de-açúcar para vacas em lactação com acesso a pastagem -----	27
4.10. Cana-de-açúcar com único volumoso para vacas em lactação -----	29
4.11. Utilização de cana-de-açúcar para gado de corte em confinamento -----	29
BIBLIOGRAFIA -----	32

A VARIEDADE IAC86-2480 COMO NOVA OPÇÃO DE CANA-DE-AÇÚCAR PARA FINS FORRAGEIROS: MANEJO DE PRODUÇÃO E USO NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL

Marcos Guimarães de Andrade Landell ^(1,5)
Mário Pércio Campana ⁽¹⁾
Armando de Andrade Rodrigues ⁽²⁾
Geraldo Maria da Cruz ⁽²⁾
Luiz Alberto Rocha Batista ^(2,5)
Pery Figueiredo ⁽¹⁾
Marcelo de Almeida Silva ^(3,5)
Márcio Aurélio Pitta Bidoia ⁽⁴⁾
Raffaella Rossetto ⁽³⁾
Antônio Lúcio Melo Martins ^(3,5)
Paulo Boller Gallo ⁽³⁾
Ricardo Augusto Dias Kanthack ⁽³⁾
José Carlos Cavichioli ⁽³⁾
Antônio Carlos Machado de Vasconcelos ⁽⁴⁾
Mauro Alexandre Xavier ⁽⁴⁾

RESUMO

A cana-de-açúcar tem se tornado um alimento volumoso de uso preferencial entre os pecuaristas por apresentar características, tais como: facilidade de seu cultivo, execução da colheita justamente na época de estiagem, possibilidade de auto-armazenamento ou conservação a campo, persistência da cultura e grande produção obtida em condições do Centro-Sul do Brasil.

⁽¹⁾ Pesquisador Científico do Centro APTA Cana – IAC, Ribeirão Preto e Programa Cana IAC.

⁽²⁾ Pesquisador Científico da Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos.

⁽³⁾ Pesquisador Científico do Pólo Regional APTA-DDD e Programa Cana IAC.

⁽⁴⁾ Engenheiro Agrônomo do Programa Cana/FUNDAG

⁽⁵⁾ com Bolsa de Produtividade em Pesquisa do CNPq

Conceitos mais antigos caracterizavam variedades de cana-de-açúcar para essa finalidade como aquelas que apresentassem alta proporção de folhas e palmitos em relação à massa verde total. Em face dos novos conhecimentos na área de nutrição de ruminantes, verificou-se que os açúcares presentes na cana são os principais responsáveis pelo fornecimento de energia e, conseqüentemente, pelo desempenho animal (RODRIGUES *et al.*,2002). A seleção de cana para essa finalidade considera, além do teor de açúcares e da produtividade de massa verde, o teor de fibra (FDN). Outras características adicionais são desejadas, sendo as mais importantes: porte ereto de touceiras; uniformidade biométrica dos colmos; período de utilização mais longo; resistência às doenças e pragas de importância econômica. A variedade IAC86-2480 preenche todos esses quesitos citados. Além de apresentar boa produtividade de massa verde, mantém alto conteúdo de açúcares no período maio-outubro, atendendo todo o intervalo da safra forrageira. O aspecto mais relevante, no entanto, refere-se às vantagens no índice de conversão alimentar que foi 18% superior ao da variedade RB72454, a mais cultivada no Brasil. Mostrou ainda boa estabilidade de produção nos diversos ambientes testados, revelando-se como uma variedade de alta exigência em relação aos ambientes de produção.

Palavras chaves: cana-de-açúcar, forrageira, produção, nutrição animal, manejo fitotécnico.

ABSTRACT

The sugarcane has become a preferential forage food use among the cattle farmer for presenting characteristics, such as: easiness of its cultivation, forage disposability exactly at the time of dry weather, self-storage possibility or conservation to field, persistence of the culture and great production obtained in conditions of the Center-South of Brazil.

Older concepts characterized sugarcane varieties like ones that presented high proportion of leaves and cane top in relation to the total green mass. Speaking of the new knowledge in the nutrition area of ruminant, it was verified that the present sugars in the cane are the main responsible ones for supplying the energy and, consequently, for the animal's performance (RODRIGUES *et al.*,2002). The cane selection for that purpose considers, besides the sugars content and the productivity of green mass, the neutral detergent fiber (FDN). Other additional characteristics are required such as the most important: stool growth erect habit; stem's biometrical uniformity; longer use period; resistance to diseases and insects of economic importance. The variety

IAC86-2480 fills all those mentioned inquiries. Besides presenting good productivity of green mass, it keeps high content of sugars in the period May-October, assisting the whole interval of the forage crop. The most important aspect, however, refers to the advantages in the index of alimentary conversion, which was 18% superior to the variety RB72454, the sugarcane variety most cultivated in Brazil. It still showed good production stability in several environments, displaying revealed as a variety of high demand in relation to the production's environment.

Key words: sugar-cane, forage, production, animal nutrition, phytotechnical management.

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é hoje o maior produtor de cana-de-açúcar do mundo. A área cultivada atinge aproximadamente 5,5 milhões de hectare. Estima-se que dez por cento disto destina-se à alimentação animal. Assim, nesta área, seriam produzidos algo em torno de 30 milhões de toneladas de massa verde. Isto seria o suficiente para suplementar 15 milhões de bovinos durante 150 dias ao ano. A cana-de-açúcar tem se tornado um volumoso de uso preferencial entre os pecuaristas por apresentar características, tais como: a facilidade de seu cultivo, a execução da colheita justamente na época de estiagem, possibilidade de auto-armazenamento ou conservação a campo, persistência da cultura e a grande produção obtida em nossas condições.

Apesar de o Brasil ter a canavicultura mais eficiente do mundo, como resultado de avanços fitotécnicos importantes conseguidos nas últimas quatro décadas, as lavouras de cana destinadas ao uso forrageiro são de baixa produtividade, onerando o custo da atividade pecuária que espera contar com esta espécie para suplementação de volumoso. Esta baixa produtividade se deve à não-aplicação das tecnologias disponíveis, usadas com muito sucesso na cana que se destina à agroindústria, e também ao tímido investimento que se faz em desenvolvimento de tecnologias adequadas ao cultivo da cana-de-açúcar para fins forrageiros. Desta forma, a sistematização de talhões visando um modelo aplicado a esta finalidade, e que facilite os tratamentos culturais ao longo de um período que pode atingir até 240 dias no ano, constitui-se em um dos aspectos mais relevantes para se estabelecer um novo patamar de produtividade.

Outro aspecto, diz respeito ao perfil qualitativo da cana como volumoso relacionado principalmente à digestibilidade da fibra e seu conteúdo de açúcares. Na prática, isto tem sido negligenciado e tratado como se todas as variedades de cana em qualquer tempo do seu desenvolvimento fossem iguais

para a função forrageira. Diversos trabalhos (GOODING, 1982; RODRIGUES *et al.*, 1997; RODRIGUES *et al.*, 2001) indicam que isto deve ser considerado de maneira mais efetiva.

O presente trabalho tem como objetivo destacar a variedade de cana-de-açúcar IAC86-2480, como nova opção para finalidade forrageira, e enfatizar algumas técnicas culturais que adaptadas a este tipo de exploração poderão proporcionar canaviais de maiores produtividades e sua utilização racional na produção de leite e carne.

2. A NOVA VARIEDADE DE CANA FORRAGEIRA: IAC86-2480

2.1. Conceituação de cana-de-açúcar para uso forrageiro

Conceitos mais antigos recomendavam a opção por variedades de cana-de-açúcar que apresentassem alta proporção de folhas e palmitos em relação à massa verde total, o que aproximava o ideotipo dessa espécie a outras forrageiras comumente utilizadas como pastagem (BOIN *et al.*, 1987). Em face dos novos conhecimentos na área de nutrição de ruminantes, verificou-se que os açúcares presentes na cana são os principais responsáveis pelo fornecimento de energia e, conseqüentemente, pelo desempenho animal (RODRIGUES *et al.*, 2002). A seleção de cana para essa finalidade considera, além do teor de açúcares e da produtividade de massa verde, o teor de fibra (FDN). Outras características adicionais são desejadas, tais como: porte ereto de touceiras; uniformidade biométrica dos colmos; período de utilização mais longo; resistência às doenças e pragas de importância econômica.

2.2. Genealogia e processo de seleção

A variedade IAC86-2480 é um híbrido interespecífico resultante de cruzamento manual feito em 1986, envolvendo o parental US71-399 que recebeu pólen de variedade desconhecida. Este genótipo, inicialmente, foi selecionado em 1988, em campo de *seedlings* instalado em Ribeirão Preto no ano de 1987. O grupo de genótipos aí selecionado foi multiplicado em parcelas constituídas de dois sulcos de três metros de comprimento, denominado Fase de Seleção 2 (FS2), juntamente com variedades comerciais, as quais se constituíram em tratamentos testemunhas. Dois anos após, selecionou-se na soca do mesmo campo, elegendo-se os materiais de melhor vigor de brotação em período de estresse hídrico, alta produtividade agrícola e de melhores teores de sacarose. Os ensaios de competição denominados regionais foram realizados nos anos 1993-1997, e os ensaios estaduais desenvolvidos no período 1998-2001 (LANDELL *et al.*, 1996).

Cronograma do processo de seleção:

- 1986:** obtenção de sementes, via hibridação, realizada em Camamu, BA, na Estação Experimental da Copersucar.
- 1987-1988:** implantação de campo de *seedlings* na Estação Experimental de Ribeirão Preto e seleção (FS1) baseada em caracteres de produção (vigor de touceira) e resistência a doenças fúngicas (carvão e ferrugem).
- 1988-1990:** implantação da fase clonal em 2linhas de 3m (FS2) e seleção da soca deste campo, baseado nos caracteres de brix e produtividade agrícola estimada via biometria.
- 1990-1992:** implantação do campo FS3 em Ribeirão Preto. Seleção baseada em análises tecnológicas (pol, fibra e pureza) e introdução dos clones selecionados, em duas empresas regionais.
- 1993-1997:** instalação de ensaios de competição regional e colheitas.
- 1997:** distribuição da IAC86-2480 em 25 locais dos Estados de São Paulo, Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso do Sul.
- 1998:** instalação de ensaios de competição Estadual.
- 1999:** avaliação bromatológica e quantificação do potencial produtivo (TCH e pol) em diferentes regiões e épocas de corte.
- 2000-2001:** colheitas de socas e avaliação do efeito da IAC86-2480 na dieta de novilhas em crescimento.

2.3. Região de adaptação da cultivar IAC86-2480

A seleção inicial se deu na região de Ribeirão Preto, em solos caracterizados como latossolos. Nestas condições apresentou características de boa produtividade agrícola e ótimas características tecnológicas. Observada posteriormente, em diferentes latitudes (15^o-22^o sul) mostrou boa adaptação, caracterizando-se no entanto, como

uma variedade exigente em relação à fertilidade do solo. Apresentou também longo período de utilização industrial e/ou forrageiro dado pela manutenção do Pol% em níveis superiores entre os meses de maio a outubro. Outras características favoráveis à manutenção deste Pol% referem-se à alta resistência a acamamento e hábito de crescimento ereto, associado à ausência de florescimento nas latitudes testadas. Em relação à altitude, esta variedade já foi introduzida em ambientes com altitudes que variam de 50m a 1.100m, estando o seu comportamento produtivo correlacionado principalmente à fertilidade do solo.

2.4. Principais características morfológicas

Apresenta touceira com hábito de crescimento ereto; altura de colmo média-baixa; diâmetro de colmo médio (2,3 – 2,8cm) e bastante uniforme; internódio curto; gema pequena e pouco proeminente no plano do colmo, do tipo oval; bainha aderida fracamente ao colmo; número de perfilhos de 12-13/ m linear; ausência de brotões; cor do colmo roxa com anel de crescimento verde bem definido.

2.5. Características biológicas referente à produção

2.5.1. Potencial produtivo

No quadro abaixo, são apresentados os dados de produtividade agrícola, nos três primeiros ciclos, da variedade IAC86-2480 em relação à variedade RB72454, a cultivar de cana mais cultivada no Brasil e também indicada para fins forrageiros (CARVALHO *et al.*, 1993).

Quadro 1. Produtividade agrícola (tonelada de cana/ha - TCH) da cultivar IAC86-2480 (média de 94 dados) em relação à RB72454.

TCH	COLHEITAS		
	1o corte	2o corte	3o corte
<i>IAC86-2480</i>	129,9	93,9	94,3
<i>RB72454</i>	143,5	101,6	106,0
Valor relativo <small>(IAC86-2480/RB72454)</small>	0,91	0,89	0,89

Quadro 2. Dados biométricos relacionados à produção agrícola, diâmetro, altura e número de colmos/metro, da variedade IAC86-2480 comparada à RB72454.

VARIEDADE	ALTURA	DIÂMETRO	COLMOS	Nº dados
IAC86-2480	222,19	2,47	12,52	77
RB72454	261,09	2,57	11,47	77
% em relação a RB	85,10	96,11	109,15	

Quadro 3. Média Diária de Ganho de Peso (GDPV) e Conversão Alimentar (CA) de novilhas alimentadas com dietas contendo as variedades IAC86-2480 e RB72454.

GANHO DE PESO	GDPV ¹	CA ²
<i>IAC86-2480</i>	0,89	7,64
<i>RB72454</i>	0,76	9,32
<i>Valor relativo</i> <small>(IAC86-2480/RB72454)</small>	1,17	0,82

¹ GDPV (kg/animal/dia) = ganho de peso vivo

² CA (kg MS/kg de ganho) = conversão alimentar

Fonte: Rodrigues et al., 2002 (no prelo)

Quadro 4. Médias dos teores de fibra detergente neutro (FDN), POL% e relação FDN/POL de variedades de cana-de-açúcar.

VARIETADES	% FDN	POL%	FDN/POL
IAC84-1042	56,41 A	13,72 F	4,14 A
IAC86-2210	47,94 EFHG	15,53 BA	3,11 IJH
IAC86-2480	44,18 I	15,55 BA	2,88 J
IAC87-3184	54,68 BA	14,22 FE	3,91 BA
IAC87-3396	49,64 EFDG	14,85 DC	3,38 EGFH
IAC87-3420	47,09 IFHG	14,76 DEC	3,29 IGFH
IAC88-3359	52,56 BDC	13,91 F	3,87 BC
IAC89-3175	52,54 BDC	14,65 DE	3,64 ECD
PO85-743	53,23 BAC	14,86 DC	3,66 BCD
RB72-454	50,86 EDC	15,59 BA	3,31 IGFH
RB83-5486	45,61 IH	15,77 A	2,93 J
RB84-5257	46,36 IHG	15,38 BAC	3,06 IJ
RB85-5113	53,63 BAC	14,97 BDC	3,66 BCD
RB85-5536	51,85 BDC	14,83 DC	3,53 EFD
SP80-1816	50,30 EFDC	15,60 BA	3,25 IGH
SP80-1842	53,58 BAC	15,18 BDAC	3,56 EFD
SP80-3280	51,99 BDC	15,50 BA	3,40 EGFD
SP81-3250	47,26 IFHG	15,34 BAC	3,13 IGJH

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

Fonte: RODRIGUES et al., 2001

Quadro 5. Curva de Pol% nos ciclos de cana-planta e soca, da variedade IAC86-2480 em relação à RB72454.

VALORES DE POL%	Cana planta		Socas	
	IAC86-2480	RB72454	IAC86-2480	RB72454
MAIO	14,2	14,1	15,1	14,9
AGOSTO	16,0	16,3	16,3	16,1
OUTUBRO	16,0	15,9	16,5	17,4

Quadro 6. Médias dos teores de digestibilidade in vitro da MS (DIVMS%) das variedades de cana-de-açúcar colhidas em três épocas.

Variedade	24/05/99	16/08/99	21/10/99
IAC84-1042	47,750 F	59,730 ED	53,65 F
IAC86-2210	59,287 BC	59,347 ED	NA
IAC86-2480	65,907 A	63,370 BCD	63,19 A
IAC87-3184	49,983 FE	59,660 ED	54,61 EDF
IAC87-3396	59,253 BC	60,403 ECD	NA
IAC87-3420	62,993 BA	66,623 BA	59,99 BDAC
IAC88-3359	48,387 F	61,137 ECD	59,46 EBDAC
IAC89-3175	51,763 FE	59,997 ECD	55,78 EDFC
PO85-743	57,957 CD	58,370 E	48,92G
RB72-454	53,393 E	60,250 ECD	60,46BAC
RB83-5486	67,407 A	68,960 A	NA
RB84-5257	63,203 BA	61,377 ECD	61,873 BA
RB85-5113	50,390 FE	58,290 E	57,383 EBDFC
RB85-5536	54,180 ED	61,967 ECD	59,250 EBDAC
SP80-1816	58,680 BCD	62,897 BCD	54,137 EF
SP80-1842	50,263 FE	60,687 ECD	55,933 EDFC
SP80-3280	49,823 FE	58,063 E	57,077 EBDFC
SP81-3250	58,320 CD	64,010 BC	60,597 BAC

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

NA – não avaliada.

Fonte: RODRIGUES *et al.*, 2001

Os dados apresentados nos quadros 03, 04 e 06, indicam o grande valor que esta variedade apresenta para finalidade forrageira quando comparada ao padrão RB72454. No quadro 04, observamos a relação FDN/POL (Fibra Detergente Neutro/Pol%) bastante favorável para a variedade IAC86-2480. No quadro 06, as médias dos teores de digestibilidade *in vitro* da matéria seca revelam que a IAC86-2480 apresenta valores sempre superiores a 63% nos três períodos observados, a saber, maio, agosto e outubro. Estes dados indicam a grande flexibilidade de manejo que esta cultivar confere dado pelo seu caráter tecnológico. Em outras palavras, a IAC86-2480 preserva ao longo de 150 dias valores de digestibilidade similares, isso sob regime climático característico da região do nordeste paulista.

Sendo assim, o potencial produtivo (TCH), 10% inferior ao padrão, registrado no quadro 01, não é limitante para o aproveitamento da variedade IAC86-2480 para fins forrageiros. O fato dela se apresentar 18% mais eficiente que o mesmo padrão nos índices de conversão alimentar, indica que com a mesma quantidade ingerida de volumoso de cana, os bovinos alimentados com essa variedade ganham 18% mais peso que aqueles alimentados com a variedade RB72454. Essa variedade também agrega valores importantes por possuir porte ereto e despalha espontânea, o que aumenta a eficiência do corte manual, em até 20% em relação à variedade RB72454, reduzindo o custo operacional.

2.5.2. Comportamento ou reação às principais pragas e doenças

DOENÇAS/PRAGAS	MUITO BAIXA	BAIXA	MÉDIA	ALTA	MUITO ALTA
CARVÃO	■				
FERRUGEM	■■■■■				
ESCALDADURA*	■■■				
MOSAICO	■				
BROCA DO COLMO	■■■■■				
PODRIDÃO COLMO	■				
NEMATÓIDES	■■■■■				

Como se vê no quadro da página anterior, a IAC86-2480 apresenta resistência ao carvão, mosaico, escaldadura e podridão do colmo. É intermediária à ferrugem, ao ataque da broca do colmo em condições naturais e à nematóides. Embora apresente infestação significativa de broca, o complexo broca/podridão é de pequena ocorrência, dado à grande resistência observada aos patógenos envolvidos.

2.5.3. Ambientes de produção, regiões de estudo e adaptação

O conceito de ambiente de produção envolve, principalmente, tipo de solo, clima e manejo fitotécnico. Sob esse prisma, a variedade IAC86-2480 foi avaliada em 32 ensaios de competição em oito importantes regiões do Sudeste e Centro Oeste do Brasil. Em cada um desses pontos, foram caracterizados os solos através da identificação do caráter químico do horizonte B e de sua textura, associando-se às informações de regime hídrico peculiar a cada região (LANDELL et al, 1997). Concluiu-se que essa variedade apresenta alta exigência em relação a esses atributos. Também se observou, uma boa resposta da produtividade ao uso de matéria orgânica nas suas mais diversas formas. Assim recomenda-se para a obtenção de boa produtividade e para a longevidade do canavial, o uso de adubo orgânico.

Estudo realizado no período de março/1993 a agosto/1995, caracterizado como de déficit hídrico pronunciado, mostrou que dentre 28 genótipos estudados, a IAC86-2480 foi a variedade que obteve maior produtividade na média de cinco cortes e também aquela que apresentou menor queda de produtividade de 1º para 2º corte (LANDELL et al, 1996), situando-se próximo de 27%. Esta capacidade de manutenção de produtividade se deve basicamente, à variável *perfilhamento* que apresentou aumento de 11,6% na soca, comparada a cana-planta. A variedade RB72454, que apresentou queda de produtividade agrícola de 54%, teve, justamente, o *perfilhamento* como maior responsável por esse desempenho, reduzido em 23,8% de primeiro para segundo corte.

Em relação às regiões de adaptação, observou-se um comportamento estável nos estados de São Paulo, Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso do Sul e Mato Grosso, onde os ensaios foram alocados. Em todos estes locais apresentou boa adaptação mantendo suas principais características de produção, tendo a sua boa performance dependente das condições edafoclimáticas mais favoráveis.

3. MANEJO FITOTÉCNICO DA CANA-DE-AÇÚCAR

3.1. Plantio

3.1.1. Plantio propriamente dito

As bases da produtividade são estabelecidas na implantação do canavial. Sendo assim, a escolha da área (que atenda aspectos logísticos e de produtividade), o preparo e condicionamento do solo (operações mecânicas, uso de corretivos e de fertilizantes químicos e orgânicos), o espaçamento adotado, a modalidade de colheita a ser aplicada à área são todos fatores determinantes na qualidade e época de geração do volumoso. Resumidamente, encontram-se relacionadas abaixo, algumas sugestões para a instalação de um talhão de cana forrageira.

3.1.2. Dimensionamento do talhão forrageiro

O dimensionamento do talhão deve ser efetuado, considerando-se as seguintes variáveis:

- produtividade estimada da cana-de-açúcar para o ambiente de produção em questão

- número de animais a serem suplementados
- número de dias de suplementação
- quantidade diária a ser fornecida por animal

Em relação à produtividade estimada, deve-se tomar como referência a produção de massa total obtida nas socas. Isso porque se deve considerar que as socas são responsáveis por aproximadamente 80% da produção total de um canavial com longevidade de sete cortes. Assim, evita-se o equívoco de dimensionar um talhão imaginando que o volume a ser produzido na cana-planta deva ser repetido nos ciclos posteriores. Sugere-se a utilização da produtividade estimada para o 3º corte (ou 2ª soca). Para exemplificação desse modelo, pode-se supor a seguinte situação:

- número de animais = 100
- consumo diário (kg/cabeça) = 15kg (imaginando-se 6% do peso vivo/cab./dia de massa verde)

Assim construímos o quadro da próxima página:

Quadro 7. Dimensionamento de talhão de cana para fins forrageiros, considerando-se o período de utilização para alimentação de um grupo de 100 animais, e o potencial de produtividade do canavial

Período de utilização		Volume cana necessário (t)	Dimensionamento de talhão em função da produtividade (t/ha)		
			60	90	120
Dias	meses				
120	4	180	3,0	2,0	1,5
180	6	270	4,5	3,0	2,3
240	8	360	6,0	4,0	3,0
300	10	450	7,5	5,0	3,8
360	12	540	9,0	6,0	4,5

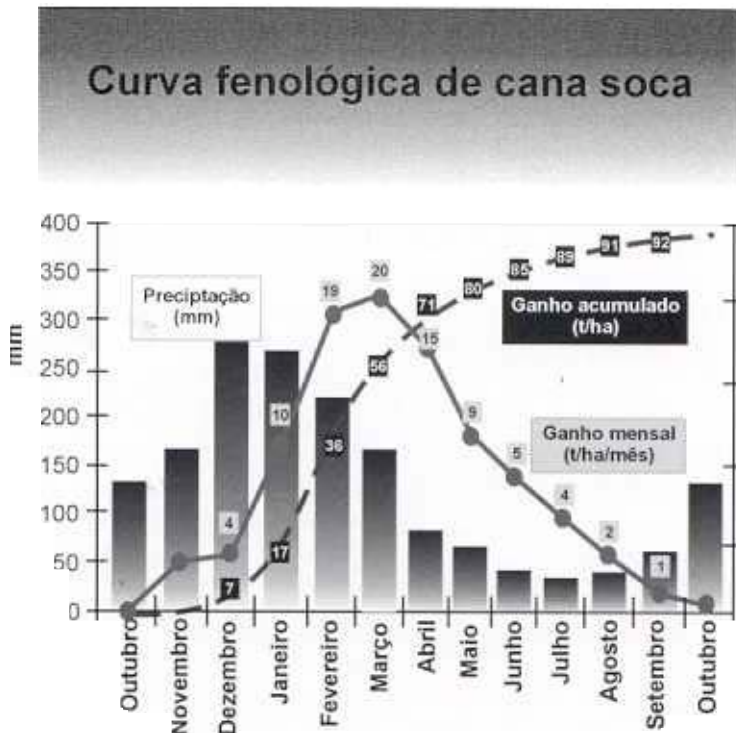
Aplicando-se o quadro 7 para a seguinte situação:

- produtividade esperada de massa verde na 2ª soca = 90 t/ha
- período de suplementação = 180 dias,

temos que a necessidade de massa verde para o rebanho no período considerado é de 270t. Assim, em função da produtividade estimada, necessita-se de plantar um talhão de três hectares.

A época de plantio é um aspecto estratégico que deve ser considerado visando à obtenção de uma forragem de melhor qualidade e de mais fácil operacionalização de colheita, já no primeiro corte. Quando se procede o plantio, conforme o sistema conhecido como cana de ano e meio (ou 18 meses), em que a cana é plantada no final do ciclo das chuvas (fevereiro-abril), é bastante comum, no ano posterior ao estabelecimento do talhão, ocorrer sobras de volumoso, pois a média da idade de colheita de um canavial nessas condições atinge 470 dias. Assim, a cana colhida nos primeiros meses apresenta-se com suas touceiras eretas, mas, por outro lado, com teor de sacarose inferior e de fibra (FDN) superior. Posteriormente, com o avanço dos meses, este canavial continua acumulando massa verde e, apesar de apresentar bom teor de sacarose, é bastante freqüente o seu acamamento, o

que aumenta emissão de brotos secundários e o teor de fibra, reduzindo a qualidade da forragem. Outro aspecto relevante, refere-se à dificuldade de colheita tanto manual como mecânica. Assim, sugere-se que o plantio de um canavial para fins forrageiro seja do tipo “cana de ano”, plantado no início do período chuvoso (setembro - outubro). Esse modelo contorna os problemas citados, mas apresenta restrição em relação à quantidade e à qualidade do volumoso que será fornecido aos bovinos de abril a junho, provenientes dessa cana de primeiro corte. Isso porque o modelo de crescimento da cana segue uma curva senoidal e, nesse período, o canavial plantado em setembro - outubro apresenta-se com crescimento do tipo exponencial e, portanto, sem estabilização de sua produtividade. A grande vantagem, no entanto, virá posteriormente, com a cana colhida e fornecida a partir de julho até novembro. Nessa ocasião, teremos associado à facilidade de colheita, uma boa produtividade já estabilizada e qualidade superior da forragem.



Fonte Instituto Agrônomo

Figura 01. Curva fenológica da cana-de-açúcar, com ciclo iniciado em outubro nas condições do Estado de São Paulo.

3.1.3. Adubação da cana-de-açúcar e tratos culturais

As informações deste item estão baseadas em dados apresentados no Boletim 100 do IAC (RAIJ *et al.*, 1996).

3.1.3.1. Preparo do solo

O preparo do solo para o plantio de cana-de-açúcar é uma das atividades importantes para o sucesso do empreendimento como um todo, uma vez que um novo preparo ocorrerá apenas após alguns anos, em geral no mínimo 5 anos. Por isso, todos os cuidados são essenciais. Atentar para a sistematização da área que em geral deve contemplar o plantio em nível e todos os cuidados para o controle da erosão. O preparo do solo deve levar em consideração também o tipo de utilização prévia do local. Um dos problemas mais graves para o desenvolvimento da cana é a compactação e, nesse caso, o preparo de solo deve prever operações de subsolagem e aração profunda. Em geral, as operações de preparo contemplam uma aração e duas gradagens.

Em solos arenosos e/ou sujeitos a erosão, o preparo pode contemplar apenas as operações de plantio direto ou cultivo mínimo, iniciando com a dessecação com herbicida e uma gradagem leve e a sulcação. A sulcação deve ser de no mínimo 20cm de profundidade. O espaçamento da cana varia com o tipo de solo e com os tratos culturais que se pretende realizar, variando de 1,10 a 1,50m, relacionado principalmente à fertilidade do solo (ESPIRONELO *et al.*, 1987). O espaçamento mais adensado promove um diâmetro menor dos colmos, facilitando a operacionalização da colheita por forrageiras. Como vantagem, ainda, tem-se o sombreamento mais rápido das entrelinhas, possibilitando um controle mais eficiente de ervas invasoras.

3.1.3.2. Amostragem do solo

Separar a área a ser plantada em glebas homogêneas. Com enxadão, pá reta ou trado, percorrer a área andando em zigue-zague e coletar 20 subamostras retiradas de 0-20cm de profundidade e colocá-las em um balde. Retirar também outras 20 subamostras da profundidade de 20-40cm e colocá-las em outro balde. Homogeneizar bem e retirar uma única amostra composta de aproximadamente 300g para cada profundidade. Colocar em caixinha de papelão ou saco plástico. Etiquetar e enviar ao laboratório para análise.

A amostragem deve ser feita anualmente, ou no máximo a cada 2 anos, antes do preparo do solo. Para cana já instalada, retirar nas entre-linhas das soqueiras.

3.1.3.3. Calagem

Para a cana-de-açúcar, recomenda-se a calagem caso a soma de bases identificada pela análise de solo na profundidade de 20-40cm, atinja saturação de bases inferior a 60%. Aplicar não menos que 1t/ha e não mais que 5t/ha de corretivo com PRNT =100. Aplicar pelo menos 1 t/ha de calcário dolomítico se o teor de Mg^{+2} for inferior a $5mmol/dm^3$ (Boletim 100, IAC, 1996). Calcular a dosagem através da relação:

$$NC \text{ (t/ha)} = \frac{CTC (V_2 - V_1)}{10 \text{ PRNT}}$$

onde:

NC = necessidade de calcário (t/ha)

CTC = capacidade de troca de cátion

V_1 = saturação de bases indicada pela análise de solo

V_2 = saturação de bases desejada para cultivo da cana-de-açúcar: 60%

PRNT = Poder Relativo de Neutralização Total

É importante que a calagem seja feita antes da gradagem para garantir uma boa incorporação.

3.1.3.4. Gessagem

Quando a análise de solo na profundidade de 20-40cm detectar teor de Ca menor que $4mmol/dm^3$ e/ou saturação de alumínio acima de 40%, aplicar o gesso de acordo com a seguinte fórmula:

$$NG \text{ (kg/ha)} = \text{Argila (g/kg)} \times 6$$

onde:

NG = necessidade de gesso em kg/ha

Argila = Teor de argila do solo em g/kg

3.1.3.5. Adubação química da cana-de-açúcar**3.1.3.5.1. Adubação de plantio**

A adubação de plantio é baseada no teor de fósforo e potássio apresentados na análise do solo. Muito embora poucas respostas consistentes da produtividade da cana planta à aplicação de nitrogênio tenham sido observadas, salientamos que respostas ao nitrogênio foram obtidas em solos onde a cana era plantada pela primeira vez. Portanto, recomenda-se ao menos 30kg/ha de nitrogênio no plantio, cuja fonte pode ser fertilizante mineral ou orgânico. A adubação fosfatada e potássica segue os quadros 8 e 9.

Quadro 8. Doses de P_2O_5 (kg/ha) recomendadas para adubação da cana-de-açúcar em função do teor de fósforo no solo e da produtividade esperada. (Boletim 100, IAC, 1996)

Produtividade esperada (t/ha)	Teor de Fósforo _(resina) no solo (mg/dm ³)			
	0-6	7-15	16-40	>40
	P ₂ O ₅ (kg/ha)			
<100	180	100	60	40
100-150	180	120	80	60
>150	*	140	100	80

* produtividade pouco provável para teor de P tão baixo no solo.

Quadro 9. Doses de K_2O (kg/ha) recomendadas para adubação da cana-de-açúcar em função do teor de potássio no solo e da produtividade esperada (Boletim 100, IAC, 1996)

Produtividade esperada (t/ha)	Teor de potássio no solo (mmol/dm ³)				
	0-0,7	0,8-1,5	1,6-3,0	3,1-6,0	>6,0
	K ₂ O (kg/ha)				
<100	100	80	40	40	0
100-150	150	120	80	60	0
>150	200	160	120	80	0

3.1.3.5.2. Adubação de cana soca

A adubação das soqueiras inclui adições de Nitrogênio e Potássio, de acordo com o quadro 10.

Quadro 10. Doses de N e K K_2O (kg/ha) recomendadas para adubação da cana soca (Boletim 100, IAC, 1996)

Produtividade esperada (t/ha)	Nitrogênio (Kg/ha)	Teor de potássio no solo (mmol/dm ³)		
		0-1,5	1,5-3,0	>3,0
		K ₂ O (kg/ha)		
<60	60	90	60	30
60-80	80	110	80	50
80-100	100	130	100	70
>100	120	150	120	90

3.1.3.6. Adubação orgânica

Os fertilizantes orgânicos, além de seu teor em nutrientes, principalmente N e P e micronutrientes, têm seu efeito principal na melhoria das propriedades físicas e biológicas do solo. Entretanto, dificilmente conseguimos suprir todas as exigências das culturas apenas com fertilizantes orgânicos, uma vez que os nutrientes estão desbalanceados e são de liberação lenta, dependendo da mineralização da matéria orgânica. O quadro 11 apresenta a composição química de esterco. Pode-se considerar que 30% do nitrogênio, 70% do fósforo e 100% do teor de potássio dos fertilizantes orgânicos estarão disponíveis no primeiro ano após a aplicação. A mistura de adubos fosfatados com os esterco ajuda a minimizar perdas por volatilização de nitrogênio, além de enriquecê-los com fósforo.

Os esterco podem ser utilizados na cana planta ou nas soqueiras. Na cana planta, como fonte de nitrogênio, fósforo e potássio, as dosagens recomendadas seriam da ordem 6t/ha esterco curtido complementado com fertilizante fosfatado entre 50 e 70 kg P_2O_5 /ha, dependendo do solo. Para a adubação de soqueiras unicamente com esterco bovino, as dosagens recomendadas levando em conta o nitrogênio, seriam muito altas, próximas a 60t/ha de esterco fresco ou 18t/ha de esterco curtido. Por esta razão, mais razoável seria recomendá-lo com base na adubação potássica, que seria da ordem de 8t/ha de esterco curtido (ou 28t/ha de esterco fresco) e complementá-lo com mais 60kg/ha de nitrogênio como fertilizante nitrogenado mineral.

Quadro 11. Composição química do esterco bovino.(Boletim 100, IAC, 1996)

	C/N	Umidade	C	N	P	K	Ca
		g/kg					
Esterco bovino fresco	20	620	100	5	2,6	6	2
Esterco bovino curtido	21	340	320	15	12	21	20

4. UTILIZAÇÃO DA CANA-DE-AÇÚCAR COMO ALIMENTO PARA BOVINOS

4.1. Introdução

A principal causa da baixa produtividade do rebanho bovino, tanto para produção de carne como para produção de leite, é a inadequada alimentação dos animais. Este fator se faz sentir com maior intensidade nos períodos críticos de produção de forragem.

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 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.

Uma das principais estratégias para o aumento da eficiência nesses sistemas é a utilização de plantas adequadas aos períodos críticos de produção de forragem.

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, possibilidade de auto-armazenamento ou conservação a campo, persistência da cultura 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, por proporcionar menores custos de produção quando comparada com silagem de milho 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.

4.2. Caracterização da cana-de-açúcar como alimento para bovinos

A cana-de-açúcar é um alimento caracterizado por apresentar dois componentes em maiores proporções: açúcares e material fibroso. A utilização

desses materiais pelos bovinos é bastante diferente, isto é, enquanto os açúcares são rapidamente fermentados no rúmen e de fácil aproveitamento pelo animal, o material fibroso (carboidratos estruturais) é utilizado lentamente (PRESTON & LENG 1980). Além destes dois componentes principais, a cana-de-açúcar apresenta baixo teor de proteína e de minerais, principalmente fósforo e enxofre. Considerando-se o baixo teor de proteína da 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 como, por exemplo, a uréia.

Devido ao alto teor de carboidratos solúveis (sacarose) da cana-de-açúcar, é necessário utilizar quantidade relativamente elevada de uréia. Esse fato gera relações N:S muito largas, aumentando a demanda por uma fonte de enxofre (RODRIGUES *et al.* 1998a).

4.3. 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 digerida 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.

4.4. 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:

a) 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 quadro 12; 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 igual conteúdo de açúcar, 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:BRUX entre onze variedades industriais de cana-de-açúcar (RODRIGUES et al., 1997a). Trabalho posterior, envolvendo avaliação de 18 variedades, mostrou variação de 2,88 a 4,14 para a relação FDN:POL (RODRIGUES et al. 2001), permitindo a seleção de variedade adequada para alimentação de bovinos.

Quadro 12. Resumo das análises de composição química de 66 cultivares de cana-de-açúcar (valores em porcentagem da matéria seca).

	Variação		
	<i>Teor médio</i>	<i>Teor alto</i>	<i>Teor baixo</i>
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.

b) 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.

c) 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.

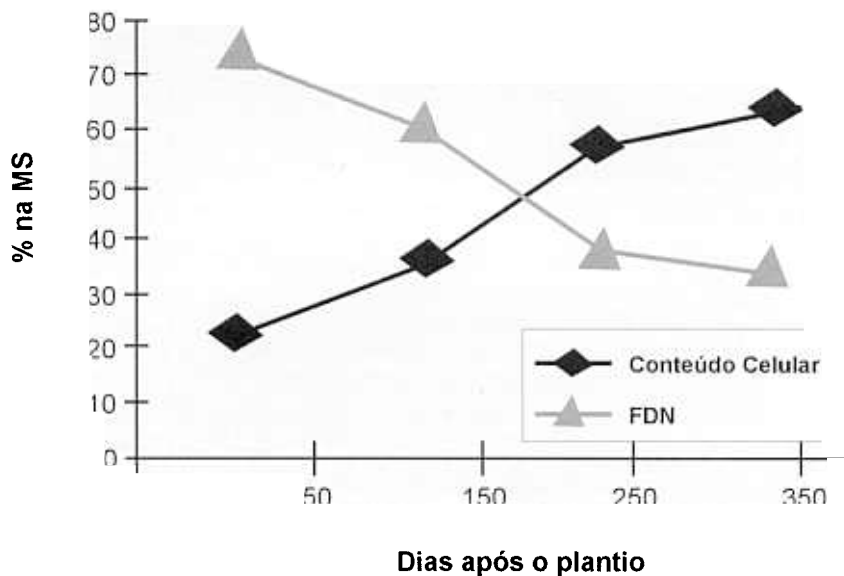


Figura 2. Variação na composição da cana-de-açúcar em função da idade da planta (PATE, 1977).

4.5. 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 uréia é a alternativa de custo mais baixo para fornecimento de nitrogênio na forma 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 de peso vivo. Para se obter ganhos maiores, é preciso fornecer aos animais fontes de proteína e energia para aumentar a fermentação no rúmen e também 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.

4.6. 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. Esta mistura pode ser utilizada na forma seca, desde que fique muito bem misturada com a cana-de-açúcar, ou diluída em água. Neste caso, 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.

4.7. 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 frequentes 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.

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

4.8.1 Recria de novilhas de gado de leite

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, do potencial genético do animal e da ocorrência de ganho compensatório (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). Com base nesses trabalhos e na experiência dos autores, tem sido verificado nas condições tropicais que a variação na intensidade do ganho compensatório é grande.

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 cana-de-açúcar, concentrado ou mistura múltipla são mencionados por RODRIGUES (1997).

4.8.2 Recria de novilhas de gado de corte

4.8.2.1. Utilização de cana-de-açúcar para suplementação de novilhas em pastagens

A suplementação de novilhas cruzadas de diferentes grupos genéticos durante a época da seca, com cana-de-açúcar mais 1% da

mistura uréia + sulfato de amônio e 1,5 kg de concentrado contendo 18% de proteína, em pastagens de coastcross ou braquiária tem proporcionado ganhos de aproximadamente 0,5 kg/animal/dia.

4.8.2.2 Utilização de cana-de-açúcar como único volumoso

Trabalho interessante foi desenvolvido no Centro de Pesquisa de Pecuária do Sudeste, localizado em São Carlos, região central do Estado de São Paulo (RODRIGUES et al. 2002). Foram utilizadas 83 novilhas da raça Canchim, com média de peso inicial de 219,1 kg e 12,3 meses de idade. Foram comparadas quatro variedades de cana-de-açúcar: IAC86-2480, IAC87-3184, RB72-454 e RB83-5486, provenientes das Estações Experimentais de Ribeirão Preto e Jaú pertencentes ao Instituto Agrônomo de Campinas (IAC) e do Centro de Ciências Agrárias da UFSCAR em Araras. Essas forrageiras foram escolhidas dentre 18 variedades avaliadas por RODRIGUES et al. 2001, com base na relação FDN/POL e digestibilidade *in vitro*, que são parâmetros que limitam o consumo dessa forrageira por bovinos e, conseqüentemente, o desempenho animal. As variedades IAC86-2480 e RB835486 foram escolhidas por apresentarem relação FDN/POL mais adequada, ou seja, baixa em FDN e alta em açúcar, além de boa digestibilidade *in vitro*, a variedade RB72454 por apresentar relação intermediária e ser a mais plantada no Brasil e a IAC87-3184 como testemunha por apresentar relação FDN/POL menos adequada, ou seja, mais elevada do que as demais variedades. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com quatro tratamentos (variedades) e 21 novilhas por tratamento. Todas as novilhas foram suplementadas com 1,3 kg de concentrado, contendo 77 % de farelo de soja, 12,5 % de uréia, 1,4 % de sulfato de amônio, 1,5 % de calcário calcítico e 7,6 % de sal mineralizado. Os animais foram mantidos confinados em baias coletivas, conforme o tratamento. As baias eram descobertas e possuíam cochos para fornecimento dos alimentos e bebedouro. Foi fornecida dieta completa *ad libitum*, uma vez ao dia pela manhã, procurando-se manter sobra de aproximadamente 10% da quantidade ingerida no dia anterior. A duração do período experimental foi de 84 dias, após um período pré-experimental de 34 dias. Os animais foram pesados a intervalos de 28 dias, com jejum total de 16 horas. Os ganhos de peso vivo foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste SNK e contrastes ortogonais (SAS, 1999) ao nível de 5% de probabilidade ($P<0,05$). Os resultados são apresentados nos quadros 13 e 14.

Quadro 13. Teores de matéria seca (MS) de quatro variedades de cana-de-açúcar e média diária de consumo de matéria seca (CDMS) de dietas com estas variedades.

Parâmetros	Variedades			
	<i>IAC86-2480</i>	<i>IAC87-3184</i>	<i>RB72-454</i>	<i>RB83-5486</i>
Teor de MS (%)	28,13	31,36	30,69	31,01
CDMS (kg)	6,84	6,60	7,08	7,18
CDMS (% PV)	2,70	2,71	2,79	2,79

Quadro 14. Peso vivo inicial, média diária de ganho de peso vivo (GDPV) e conversão alimentar (CA) de novilhas alimentadas com dietas contendo quatro variedades de cana-de-açúcar.

Parâmetros	Variedades			
	<i>IAC86-2480</i>	<i>IAC87-3184</i>	<i>RB72-454</i>	<i>RB83-5486</i>
Peso vivo inicial (kg)	215,5	216,3	221,8	222,8
GDPV (kg/animal/dia)	0,89 ^a	0,65 ^c	0,76 ^b	0,82 ^{ab}
CA (kg MS/kg de ganho)	7,64	10,18	9,32	8,70

a, b, c Médias na mesma linha seguidas de letras diferentes diferem entre si (P<0,05) pelo teste SNK.

A utilização das variedades IAC86-2480 e RB83-5486, que possuem melhores relações FDN/POL e maiores digestibilidades *in vitro*, devidamente corrigidas com quantidades adequadas de nitrogênio não protéico, sais minerais e proteína verdadeira, permitiu a obtenção de maiores ganhos de peso por novilhas em crescimento do que a variedade com alta relação FDN/POL.

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

Os trabalhos utilizando cana-de-açúcar na alimentação de vacas em lactação podem ser divididos em dois grupos, ou seja, aqueles que utilizaram a cana-de-açúcar como único volumoso (já descrito no sub item 4.8.2.2) e aqueles que utilizaram a cana-de-açúcar para animais com acesso a pastagens.

4. 9.1. 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 no quadro 15.

Quadro 15. 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	Produção de leite	Consumo de cana	Consumo de cana
	(kg/vaca/dia)	(kg/vaca/dia)	(kg MS/vaca/dia)	(kg MS/vaca/dia)
	T_0	T_2	T_0	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 no quadro 16.

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.

Quadro 16. 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 ^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.

4.10. 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 no quadro 17, 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 (quadro 17). 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.

Quadro 17. Produção de leite com dietas à base de cana-de-açúcar.

Trab.	Consumo 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	-0,608
2**	1,8	2,7	8	18,3	-0,006
3	-	-	12	24,6	-

Adaptado de 1-PAIVA et al. (1991), 2-VALVASORI et. al. (1995) e 3-STANLEY e 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).

4.11. Utilização de cana-de-açúcar para gado de corte em confinamento.

O efeito de quatro níveis de concentrado em dietas à base de cana-de-açúcar, utilizando novilhos cruzados com 255 kg de peso vivo inicial, foi avaliado por PATE (1981). Os ganhos de peso são mostrados no quadro 18.

Quadro 18. Efeito da porcentagem de concentrado na matéria seca da dieta de cana-de-açúcar no desempenho de novilhos confinados.

Item	Porcentagem de concentrado			
	23	42	61	80
Nº de novilhos	8	8	8	8
Peso vivo inicial (kg)	256	255	258	253
Peso vivo final (kg)	401	411	442	442
Ganho de PV (kg/dia)	1,10	1,17	1,38	1,42
Ganho ajustado 55%	0,86	1,07	1,42	1,59
Ingestão de MS (kg/dia)	7,15	7,41	8,85	8,81
Ingestão em % do PV	2,17	2,22	2,52	2,53
Conversão alimentar	8,29	6,89	6,24	5,50
Peso da carcaça (kg)	204	219	246	256
Rendimento (%)	50,9	53,3	55,6	59,7

PATE (1981).

Ganho de peso de 1,12 kg/dia com novilhos da raça charolesa de 2,5 anos de idade e 300 kg de peso vivo inicial foi observado por BRONDANI *et al.* (1986) em dietas contendo 40% de cana-de-açúcar e 60% de concentrado. A conversão alimentar foi de 8,5 kg de matéria seca por kg de ganho de peso vivo. Ganhos menores foram observados por FERREIRA *et al.* (1986) que utilizou níveis de 20; 35 e 50% de concentrado. Os ganhos foram de, respectivamente, 0,82; 0,82 e 1,01 kg/animal/dia.

Ganhos de peso superiores foram observados com a utilização de animais da raça Canchim (1,35 kg/dia), na Embrapa Pecuária Sudeste, em São Carlos (ESTEVES *et al.* 1993), com dieta contendo a mesma proporção de cana-de-açúcar e concentrado, ou seja 40:60. Quando se utilizou animais com maior proporção de sangue zebu ($\frac{1}{2}$ Canchim + $\frac{1}{2}$ Nelore), o ganho de peso foi de 1,15 kg/animal/dia.

AGRADECIMENTOS

- à Copersucar pela cooperação nos trabalhos de hibridação em Camamu, BA.

- Aos técnicos agrícolas José Roberto Cassanelli Jr., João Carlos Taveira Neves, Valdir Lotti e Paulo Eduardo Rodrigues pelo apoio operacional;

- aos PqCs José Carlos Vila Nova Alves Pereira e Guido De Sordi pelo apoio no desenvolvimento inicial desse projeto na Estação Experimental de Ribeirão Preto;

- à Usina São Martinho, Pradópolis, SP., pelo apoio no ensaio de competição que deu origem às avaliações bromatológicas realizadas pela Embrapa Pecuária Sudeste;

- às empresas (Usinas e Cooperativas) vinculadas ao PROCANA IAC que a partir de 1995 viabilizaram a rede experimental para desenvolvimento de novas variedades.

BIBLIOGRAFIA

- 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.
- BOIN, C.; MATTOS, W.R.S.; D'ARCE, R.D. Cana-de-açúcar e seus subprodutos na alimentação de ruminantes. In: PARANHOS, S.B. Cana-de-Açúcar, cultivo e utilização. Campinas, **Fundação Cargill**. 1987. v.2, p.805-856.
- BRONDANI, I.L.; RESTLE, J.; KEPLIN, L.A.S.; MARTINS, J.D. Efeito da utilização dos volumosos cana-de-açúcar e silagem de milho no desempenho de novilhos da raça charolês, mantidos em confinamento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 23. 1986. Campo Grande. **Anais...** Campo Grande:1986. p.127.
- CARVALHO, G.J. DE; ANDRADE, L.A. DE BASTOS; EVANGELISTA, A. R.; OLIVEIRA, P.S. R. DE Avaliação do potencial forrageiro de cinco variedades de cana-de-açúcar (ciclo de ano) em diferentes estádios de desenvolvimento. **STAB**, Piracicaba, v.11, p.16-23, 1993.
- 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.
- ESPIRONELO, A.; COSTA, A.A.; LANDELL, M.G. DE A.; PEREIRA, J.C.V.N.A.; IGUE, T.; CAMARGO, A.P. DE; RAMOS, M.T.B. Adubação NK em três variedades de cana-de-açúcar em função de dois espaçamentos. **Bragantia**, Campinas, v.46, p.233-246, 1987.

- ESTEVES, S.N.; CRUZ, G. M.; TULLIO, R.R.; FREITAS, A.R.F. Milho ou sorgo na alimentação de bovinos inteiros da raça canchim e ½ canchim + ½ nelore em confinamento. I. Ganho de peso e características da carcaça. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 30., 1993. Rio de Janeiro. **Anais...**: Rio de Janeiro: 1993. p.437.
- FERREIRA, J.J.; SALGADO, J.G.F.; MIRANDA, C.S. Cana-de-açúcar versus silagem de milho combinados com três níveis de concentrado para novilhos confinados. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 23., 1986. Campo Grande. **Anais...**: Campo Grande :1986. p.123.
- 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.
- LANDELL, M.G. DE A.; ALVAREZ, R.; CAMPANA, M.P.; NOGUEIRA, G. DE A.; ZIMBACK, L.; SILVA, M. DE. A.; BRUNINI, O.; PRADO, H. DO; AMBROSANO, G.; MARTINS, A.L.M. Melhoramento genético da cana-de-açúcar: capacidade produtiva de clones IAC, séries 1985-86 em ciclos submetidos a estresse hídrico na região de Ribeirão Preto, SP. Congresso Nacional da STAB, 6., 1996. Maceió. **Anais...**: Piracicaba: 1996. p.157-164.
- LANDELL, M.G. DE A.; CAMPANA, M.P.; FIGUEIREDO, P.; ZIMBACK, L.; SILVA, M. DE A.; PRADO, H. DE. Novas variedades de cana-de-açúcar. Campinas: Instituto Agrônômico, 1997, 28 p. (**Boletim Técnico 169**)
- 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.

- 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 à base de cana-de-açúcar para recria de novilhas e vacas em lactação. São Carlos: **Embrapa-CPPSE**, 1998. 27p. (Embrapa-CPPSE. Circular Técnica, 16).
- PATE, F.M. Fresh sugar cane in growing-finishing steer diets. **Journal Animal Science**, v.53, p.881, 1981.
- PRESTON, T.R.; LENG, R.A. 1980. Utilization of tropical feeds by ruminants. In: RUCKBUSH, T.; THIVELAND, P. Digestive Physiology and Metabolism in Ruminants. **Westport**, AVI. p. 620-640.
- RAIJ, B. van; SPIRONELLO, A.; PENATTI, C. P.; CANTARELLA, H.; MORELLI, J.L.; ORLANDO FILHO, J.; LANDELL, M.G. DE A.; ROSSETTO, R. Cana-de-Açúcar. In: RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, P.R. **Boletim 100: Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**, 2 ed. Campinas, Instituto Agrônomo e Fundação IAC, 1996. p.237-239.
- 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.; 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.
- 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.; CRUZ, G. M; BATISTA, L. A. R.; LANDELL, M. G. de A. Qualidade de dezoito variedades de cana-de-açúcar como alimento para bovinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38.; 2001.Piracicaba. **Anais...**Piracicaba:2001. p.1111-1113.
- RODRIGUES A. de A.; CRUZ, G. M; BATISTA, L. A. R.; LANDELL, M. G. de A.; CAMPANA, M. P. Efeito da qualidade de quatro variedades de cana-de-açúcar no ganho de peso de novilhas canchim. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002.Recife. **Anais...**Recife:2002. (no prelo-enviado).
- 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.; 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.; 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.; 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.

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.

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.

Outros trabalhos desta série:

BT 188 - Cultura do girassol.

BT 189 - Manual de heveicultura para o Estado de São Paulo.

BT 190 - Modelo climático-fenológico para determinação das necessidades de irrigação de café arábica na Região Norte de São Paulo e no Triângulo Mineiro.

BT 191 - O Complexo Colletotrichum do Cafeeiro.

BT 192 - A mancha de Cercospora do milho

O IAC ainda publica: Boletim Científico, Documentos IAC, O Agrônomo e Bragantia.

INSTITUTO AGRONÔMICO

Centro de Comunicação e Transferência do Conhecimento

Caixa Postal 28

13001-970 Campinas (SP) - BRASIL

Fone: (19) 3231-5422 (PABX)

Fax: (19) 3231-4943

Homepage: <http://www.iac.br>

