

Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Sistema EPAMIG de alimentação de vacas mestiças leiteiras



EPAMIG



**GOVERNO
DE MINAS**

Construindo um novo tempo

Sistema EPAMIG de alimentação de vacas mestiças leiteiras

Governo do Estado de Minas Gerais

Aécio Neves

Governador

Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Gilman Viana Rodrigues

Secretário

EPAMIG - Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais

Conselho de Administração

Gilman Viana Rodrigues

Baldonado Arthur Napoleão

Silvio Crestana

Maria Lélia Rodriguez Simão

Osmar Aleixo Rodrigues Filho

Décio Bruxel

Sandra Gesteira Coelho

Adauto Ferreira Barcelos

Willian Brandt

Joanito Campos Júnior

Helton Mattana Saturnino

Conselho Fiscal

Carmo Robilota Zeitune

Heli de Oliveira Penido

José Clementino dos Santos

Evandro de Oliveira Neiva

Márcia Dias da Cruz

Celso Costa Moreira

Presidência

Baldonado Arthur Napoleão

Diretoria de Operações Técnicas

Enilson Abrahão

Diretoria de Administração e Finanças

Luiz Carlos Gomes Guerra



EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS

Boletim Técnico nº 83
ISSN 0101-062X

Sistema EPAMIG de alimentação de vacas mestiças leiteiras

José Joaquim Ferreira¹

Reginaldo Amaral²

José Reinaldo Mendes Ruas³

Alberto Marcatti Neto⁴

Arismar de Castro Menezes⁵

Adauto Ferreira Barcelos⁶

Belo Horizonte
2007

¹Eng^o Agr^o, Ph.D., Pesq. EPAMIG-CTCO, Caixa Postal 295, CEP 35701-970 Prudente de Moraes-MG. Correio eletrônico: jucaferreira@hotmail.com

²Eng^o Agr^o, M.Sc., Pesq. EPAMIG-DPPE, Caixa Postal 515, CEP 31170-000 Belo Horizonte-MG. Correio eletrônico: reamaral@epamig.br

³Médico-Veterinário, D.Sc., Pesq. EPAMIG-CTZM, Caixa Postal 216, CEP 36570-000 Viçosa-MG. Correio eletrônico: jmruas@epamig.ufv.br

⁴Médico-Veterinário, M.Sc., Pesq. EPAMIG-DPPE, Caixa Postal, 515, CEP 31170-000 Belo Horizonte-MG. Correio eletrônico: marcatti@epamig.br

⁵Eng^o Agr^o, Pesq. EPAMIG-CTCO-FEFX, CEP 35794-000 Felixlândia-MG. Correio eletrônico: fefx@epamig.br

⁶Zootecnista, D.Sc., Pesq. EPAMIG-CTSM, Caixa Postal 176, CEP 37200-000 Lavras-MG. Correio eletrônico: adauto.barcelos@epamig.ufla.br

©1983 EPAMIG

ISSN 0101-062X

Boletim Técnico, nº 83

A reprodução deste Boletim Técnico, total ou parcial, poderá ser feita, desde que citada a fonte.

Os nomes comerciais apresentados neste Boletim Técnico são citados apenas para conveniência do leitor, não havendo preferência por parte da EPAMIG por este ou aquele produto comercial. A citação dos termos técnicos seguiu a nomenclatura proposta pelo autor.

PRODUÇÃO

Departamento de Transferência e Difusão de Tecnologia: Cristina Barbosa Assis

Editor: Vânia Lúcia Alves Lacerda

Revisão Lingüística e Gráfica: Marlene A. Ribeiro Gomide e Rosely A. R. Battista Pereira

Normalização: Fátima Rocha Gomes e Maria Lúcia de Melo Silveira

Formatação: Rosângela Maria Mota Ennes, Maria Alice Vieira e Fabriciano Chaves Amaral

Capa: Fabriciano Chaves Amaral

Foto da capa: Erasmo Pereira

Av. José Cândido da Silveira, 1.647, Cidade Nova, Caixa Postal 515

CEP 31170-000, Belo Horizonte-MG - site: www.epamig.br

Departamento de Transferência e Difusão de Tecnologia (DPTD) - Telefax: (31) 3489-5072, e-mail: dptd@epamig.br

Setor Comercial de Publicação - Telefax: (31) 3489-5002, e-mail: publicacao@epamig.br

Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento
Sistema Estadual de Pesquisa Agropecuária:
EPAMIG, UFLA, UFMG, UFV

Sistema EPAMIG de alimentação de vacas mestiças leiteiras/José Joaquim Ferreira... [et al.]. - Belo Horizonte: EPAMIG, 2007.
48p. - (EPAMIG. Boletim Técnico, 83).

ISSN 0101-062X

1. Gado de leite. 2. F1 HZ. 3. Nutrição animal. I. Ferreira, J.J.
II. Amaral, R. III. Ruas, J.R.M. IV. Marcatti Neto, A. V. Menezes, A. de
C. VI. Barcelos, A.F. VII. EPAMIG. VIII. Série.

CDD 636.214

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	9
RAÇAS E CRUZAMENTOS DO PROGRAMA BOVINOS DA EPAMIG	10
PASTAGEM COMO FONTE BÁSICA DE ALIMENTAÇÃO DOS BOVINOS	11
COMPATIBILIZAÇÃO DO PASTO COM A DIETA PARA BOVINOS	13
MANEJO DA ALIMENTAÇÃO	14
Vacas em lactação	14
Novilhas	16
Bezerros e bezerras	17
PROGRAMA EPAMIG DE ALIMENTAÇÃO DO REBANHO DE BOVINOS MISTIÇOS PARA PRODUÇÃO DE LEITE E ANIMAIS PARA COMERCIALIZAÇÃO	27
Alimentação concentrada para o rebanho bovino	28
Escolha de ingredientes para mistura de rações e concentrados	32
REFERÊNCIAS	38
APÊNDICE A – PROJETO: EFEITO DA SUPLEMENTAÇÃO MINERAL (LIVRE CON- SUMO E FORÇADO) E DA SUBSTITUIÇÃO DA URÉIA POR FARELO DE SOJA NO DESEMPENHO DE BEZERROS MISTIÇOS	41

APRESENTAÇÃO

Minas Gerais é o Estado com a maior produção de leite do País. Esta atividade reveste-se de elevada significação social e econômica, já que é realizada em quase todos os municípios mineiros, com a geração de, aproximadamente, 1,2 milhão de empregos, na sua maioria, em propriedades de pequeno porte.

Aspectos culturais, estruturais e tecnológicos estão envolvidos nessa atividade e, entre eles, o tema da alimentação dos rebanhos apresenta-se como um dos mais importantes a ser considerado na gestão dos sistemas de produção de leite.

Este Boletim Técnico objetiva discutir fundamentos e informar sobre o modelo de alimentação de rebanho mestiço em produção de leite a pasto, adotado e sugerido pela Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais - EPAMIG.

Baldonado Arthur Napoleão

Presidente da EPAMIG

INTRODUÇÃO

Minas Gerais é o Estado maior produtor de leite do País, com 6,4 bilhões de litros/ano. Participa com cerca de 30% da produção nacional, estimada em 25 bilhões de litros.

O valor bruto da produção foi estimado, para 2006, em R\$ 4,3 bilhões, o que evidencia uma arrecadação calculada de ICMS da ordem de R\$ 305 milhões.

Cerca de 65% dos produtores mineiros são de pequeno porte, com produção média de leite próxima de 100 litros/dia. Essa atividade gera 1,2 milhão de empregos, o que a caracteriza como um dos mais importantes segmentos econômicos e sociais em Minas Gerais.

O rebanho mineiro é composto de 4,7 milhões de vacas ordenhadas, sendo alta a participação de fêmeas mestiças das raças européias e zebuínas, com produtividade média de 1.482 kg de leite por vaca, por ano (EMBRAPA GADO DE LEITE, 2005).

As mudanças na economia do País, as questões relativas à abertura dos mercados e a globalização da economia determinaram aos diversos segmentos da cadeia produtiva do leite, em especial o setor primário da produção, direcionar suas atenções às questões da lucratividade, como forma de sobrevivência e crescimento.

A remuneração ao produtor, pela produção de leite e comercialização de bovinos, é bastante instável dentro e ao longo dos anos. Tem sido recomendado, com base no princípio da administração, que frente a grandes oscilações de preços de mercado de um determinado produto, o produtor diversifique a sua produção. No caso de bovinos, poderá direcionar o rebanho não só para produção exclusiva de leite ou de animais para abate, mas também para os dois produtos.

Obter produtos com maior ou menor eficiência econômica é consequência da estratégia de utilização dos recursos genéticos nos ambientes disponíveis, bem como das interações entre eles (RUAS et al., 2004).

A alimentação dos animais participa de forma significativa nos custos de produção do leite e, entre os diversos componentes da dieta dos bovinos, o pasto é o que apresenta menor custo por unidade de nutriente.

Ao longo do ano, os pastos variam de composição química, valor nutritivo e disponibilidade. Também os animais variam seus requerimentos nutricionais de acordo com a fase de crescimento e as atividades produtiva e reprodutiva.

Um programa de alimentação para as diversas categorias de rebanho tem de considerar os requerimentos nutricionais dos animais, nos diferentes estádios produtivos, e os alimentos disponíveis (FERREIRA, 2004), objetivando maior eficiência zootécnica e econômica dos sistemas de produção.

Neste Boletim são apresentadas fórmulas de rações, concentrados e estratégias de fornecimento da alimentação, para adequar os nutrientes fornecidos pelo pasto e/ou volumosos utilizados no cocho, aos requerimentos nutricionais dos animais e a comparação de concentrados, com base em preços por quilograma de nutrientes, é apresentada para escolha de qual concentrado comprar, prática esta que promove redução de custos, fator de aumento da lucratividade da atividade.

RAÇAS E CRUZAMENTOS DO PROGRAMA BOVINOS DA EPAMIG

Os sistemas de produção são constituídos de animais do cruzamento da raça Holandesa (H) e raças Zebuínas (Z), com grau de sangue que varia de $\frac{3}{4}$ ZH até $\frac{3}{4}$ HZ, tendo o pasto como principal componente da sua dieta.

Os tipos raciais que compõem o rebanho da EPAMIG são:

- a) F1 – resultado do cruzamento de touros ou fêmeas da raça Holandesa com fêmeas ou touros das raças Zebuínas:
 - Girolanda: resultado do cruzamento das raças Gir e Holandesa,
 - Guzolanda: resultado do cruzamento das raças Guzerá e Holandesa,
 - Neloranda: resultado do cruzamento das raças Nelore e Holandesa;

b) raças Zebuínas – raças originárias da Índia:

- Gir,
- Guzerá,
- Nelore;

c) outros cruzamentos:

- $\frac{3}{4}$ ZH: filho(a) de vaca F1 com touros de raças Zebuínas,
- $\frac{3}{4}$ HZ: filho(a) de vaca F1 com touros da raça Holandesa (cobertura natural ou inseminação),
- $\frac{5}{8}$ ZH: filho(a) de vacas $\frac{3}{4}$ HZ com touros de raças Zebuínas,
- $\frac{5}{8}$ HZ: filho(a) de vacas $\frac{3}{4}$ ZH com touros da raça Holandesa,
- Nelogir: filho(a) de vacas oriundas do cruzamento de touros da raça Gir e vacas da raça Nelore;
- Holandonelogir: filho(a) de vacas Nelogir com touros da raça Holandesa.

Algumas denominações são usadas, às vezes, com o mesmo significado. Por exemplo, bezerro(a) $\frac{3}{4}$ ZH é chamado de terminal por ser destinado para corte. Pode ser também referido como comercial, considerando seu destino para corte ou outro uso, como matriz para produção de fêmeas $\frac{5}{8}$ HZ ou como receptora de embriões.

PASTAGEM COMO FONTE BÁSICA DE ALIMENTAÇÃO DOS BOVINOS

Considerando-se a região do Brasil Central, a principal limitação à produção agrícola é relacionada à precipitação pluviométrica. De forma geral, o verão é chuvoso e o inverno é seco. Além disso, frequentemente, ocorre redução do período chuvoso em certas regiões, veranicos de durações variáveis e às vezes redução da precipitação total de chuvas.

As gramíneas tropicais são altamente influenciadas por esse regime de chuvas, já que dependem de temperaturas mais elevadas e disponibilidade de água para seu crescimento (Quadro 1).

No período chuvoso, na fase inicial de crescimento, as gramíneas são mais nutritivas e, no período da seca, têm o seu valor nutritivo bastante reduzido, quando se apresentam com baixa disponibilidade, mais fibrosas e com menor digestibilidade, afetando negativamente a performance produtiva dos bovinos.

Por outro lado, entre os alimentos da dieta dos bovinos, o pasto é o que apresenta menor custo por unidade de nutriente nele contido. Em face dessas variações na disponibilidade e na qualidade nutricional, é necessário levar em consideração que, para se obter o máximo de eficiência na utilização das forrageiras, estas devem ser manejadas para ser consumidas de acordo

QUADRO 1 - Precipitação pluviométrica e teores de proteína bruta de pasto de diferentes gramíneas coletadas, via fistula esofageana, em diferentes épocas do ano – EPAMIG – Fazenda Experimental de Santa Rita (FESR)

Gramínea	Out./Dez.	Jan./Mar.	Abr./Jun.	Jul./Set.
	Precipitação (mm)			
	620	582	88	50
Teores de proteína (%)				
<i>Braquiaria decumbens</i>	8,1	8,9	7,1	5,2
<i>Braquiaria ruziziensis</i>	11,4	11,4	7,6	4,5
Capim-Guiné	11,6	11,4	8,6	5,0
Capim-Setária	11,8	13,3	10,5	7,9
Média	10,7	11,3	8,5	5,7

FONTE: Ferreira (2004).

com o seu estágio de crescimento, considerando sempre sua produtividade, valor nutritivo e persistência por vários anos.

Sabe-se também, que as forrageiras tropicais, embora mais produtivas, apresentam qualidades nutricionais inferiores às temperadas, o que ocasiona menores consumos voluntários pelos bovinos.

Quanto maior for a utilização de forragens de melhor qualidade (maior valor nutritivo), menores quantidades de alimentos concentrados serão necessárias para atender aos bovinos.

Num sistema de produção de leite a pasto, interessa, como base da alimentação, um maior consumo das forragens disponíveis na pastagem, sendo que sua disponibilidade e qualidade são maiores no período das chuvas e, ao contrário, no período da seca, são menores (Quadro 1). Assim, um programa de alimentação para as diversas categorias do rebanho tem que levar em consideração os requerimentos nutricionais dos animais nos diferentes estádios produtivos, as pastagens nos diferentes estádios de crescimento e outros alimentos disponíveis (volumosos e concentrados), que serão utilizados na dieta dos animais.

COMPATIBILIZAÇÃO DO PASTO COM A DIETA PARA BOVINOS

O pasto é o principal componente da alimentação no período das chuvas, mas mesmo com alta disponibilidade, deve-se fazer uma suplementação maior com concentrados no período pós-parto, que tem por objetivo aumentar a densidade de nutrientes na dieta consumida. Nessa fase isto é feito com o objetivo de compensar o menor consumo total de alimentos pelas vacas e, assim, reduzir a utilização de suas reservas corporais, para atender seus requerimentos nutricionais. Com o avanço da lactação o consumo total de alimentos aumenta, crescendo a participação do pasto na dieta total e a oferta de ração concentrada pode ser reduzida. Pasto de alto valor nutritivo, é capaz de atender à demanda de nutrientes, para uma produção diária de até 12 kg de leite (STOBBS, 1971; DEREZ et al.,1994). Entretanto, se a oferta de forragens for alta, mas a qualidade baixa (maior quantidade

de talos e folhas secas ingerida no pasto), o consumo e digestibilidade serão reduzidos e o suprimento de nutrientes não atenderá os requerimentos nutricionais da vaca, havendo necessidade de maior suplementação com concentrados.

Mesmo com a suplementação concentrada até os 90 dias, pode acontecer um balanço negativo de energia no início da lactação e a recuperação desse déficit ocorre do meio para o final da lactação e no período pré-parto.

Se aos 60 dias antes da secagem as vacas apresentarem baixo escore corporal, sugere-se melhorar sua alimentação com pastagens de boa qualidade ou reforçar a suplementação com concentrados, para recuperar suas reservas corporais (FERREIRA, 2004). Isto é recomendado, já que vacas têm maior eficiência na utilização da energia da dieta, quando em lactação (MOE et al., 1971). No sistema de produção de leite e bezerros na Fazenda Experimental de Felixlândia (FEFX) da EPAMIG, as vacas F1 HZ têm mostrado alta eficiência de recuperação após a secagem, mesmo quando mantidas em regime exclusivo de pasto.

No período da seca, o pasto é constituído de forrageiras senescentes, secas e com baixa digestibilidade, sendo pouco consumido pelas vacas. A suplementação com volumoso de boa qualidade é realizada, visando suprir a baixa ingestão de nutrientes, decorrente do baixo consumo de pasto de baixa qualidade. Mesmo assim, o suprimento de nutrientes via volumoso normalmente ainda é insuficiente para atender às necessidades das vacas, sendo preciso uma suplementação concentrada, dependendo do nível de produção do animal. O Gráfico 1 apresenta a produção de leite, consumo e período de serviço de vaca F1 na terceira lactação.

MANEJO DA ALIMENTAÇÃO

Vacas em lactação

Para se calcular e oferecer uma dieta devidamente balanceada é muito importante conhecer os aspectos fisiológicos e metabólicos da lactação das vacas. Para efeito de balanceamento da dieta de vacas mestiças devem-se

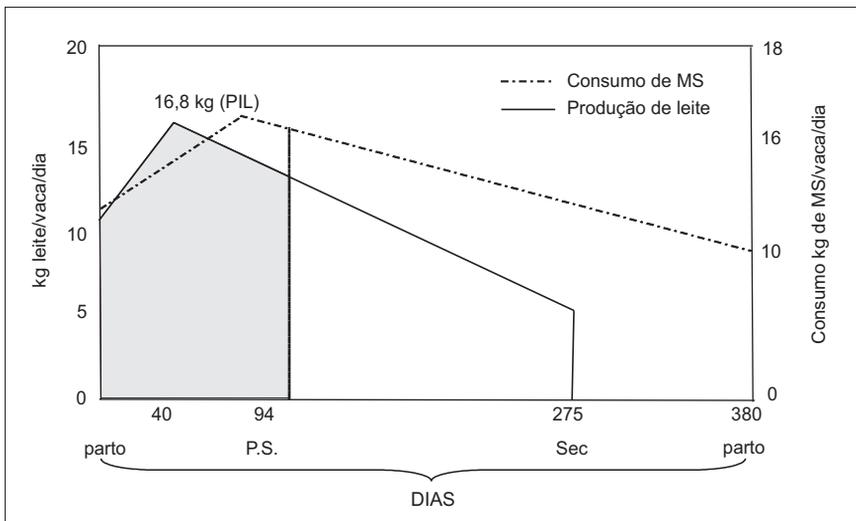


Gráfico 1 - Consumo de matéria seca (MS) e curva de lactação de vacas F1 na terceira lactação por fase de lactação - EPAMIG-Fazenda Experimental de Felixlândia (FEFX), 2006

NOTA: PIL - Pico de lactação; Sec - Secagem; P.S. - Período de serviço.

considerar, no mínimo, três estádios de lactação: até 30 dias pós-parto, de 31 a 90 dias e após 90 dias.

Normalmente, no início da lactação, o consumo de alimento é baixo e aumenta gradativamente e a produção de leite é crescente. O aporte de nutrientes da dieta consumida não é suficiente para o atendimento adequado dos requerimentos de manutenção e produção.

Havendo saldo negativo entre o consumo e os requerimentos de nutrientes, a vaca utiliza-se de suas reservas corporais, especialmente gordura, para suprir essas necessidades. Se esse balanço negativo acontecer por um período mais prolongado, inclusive com perda significativa de peso, podem ocorrer problemas reprodutivos e metabólicos, o que não interessa à performance animal e à eficiência do sistema de produção. Por outro lado, também não é interessante vacas excessivamente gordas, especialmente por ocasião do parto.

Para reduzir os efeitos negativos na reprodução e obter maior produtividade de leite no pico de produção, no início da lactação, é recomendável:

- a) vacas com escore corporal (condição física) adequado ao parto (3,0 a 3,5), em uma escala de 1 a 5, sem estarem gordas;
- b) fornecer forragens de alto valor nutritivo;
- c) utilizar ingredientes de alta energia como os lipídios (ex: gorduras), se necessário,
- d) manter percentuais adequados de fibras efetivas na dieta, sem excesso de carboidratos não estruturais (ex: amido do milho, sorgo e outros);
- e) ofertar dieta balanceada à vontade no cocho.

Após 90 dias pós-parto, ocasião em que já ocorreu o pico de produção, a vaca está ganhando peso e, novamente gestante, o valor nutritivo da dieta pode ser um pouco mais baixo (FERREIRA, 2004), já que seus requerimentos nutricionais agora são menores e a capacidade de ingestão de matéria seca é maior. A suplementação com concentrados pode ser significativamente reduzida, se a forragem for de alta qualidade e com valor nutritivo elevado.

O cronograma de alimentação das vacas é apresentado no Quadro 2, as fórmulas de concentrados e rações concentradas, nos Quadros 5 e 8, e as quantidades a serem fornecidas, nos Quadros 6, 7 e 9.

Novilhas

A criação de novilhas é uma importante atividade dentro de um sistema de produção. Precisa ser conduzida, visando um crescimento adequado das fêmeas, de modo a permitir a redução da idade ao primeiro cio. A idade à puberdade é uma característica que depende diretamente da nutrição. O tamanho do animal na puberdade está relacionado à genética, porém a

subnutrição retarda seu desenvolvimento com relação à sua idade (JOURBERT, 1963).

A baixa taxa de crescimento de bezerras após a desmama está associada a uma baixa disponibilidade de forragens durante a época seca do ano. O início da idade reprodutiva geralmente ocorre mais precocemente em novilhas mais pesadas. Assim, tanto a idade à puberdade, quanto o início da atividade reprodutiva têm uma ligação direta com o nível nutricional das novilhas, no período da recria (8 aos 18 meses), após a desmama. Suplementações alimentares nesse período, para a recria em regime de pasto, são estratégicas para uma boa performance das novilhas, devendo, entretanto, ficar sempre atento ao custo (RUAS et al., 2004). Proposta de antecipar a idade ao primeiro parto deve ser embasada em avaliação da relação custo/benefício.

O cronograma de alimentação das novilhas é apresentado no Quadro 3, as quantidades de volumoso e concentrados, nos Quadros 6 e 7, e as fórmulas de concentrados e proteinados nos Quadros 5 e 8.

Bezerros e bezerras

A cria de bezerros e bezerras é de grande importância para o sucesso econômico da produção de leite e bezerros destinados à comercialização. As primeiras semanas de vida dos bezerros são críticas quanto ao seu desenvolvimento e sobrevivência. A ingestão adequada de colostro, vacinações preventivas e manejo adequado para o consumo de leite são imprescindíveis para obtenção de bezerros saudáveis.

No Quadro 4, são apresentados os manejos de aleitamento e arração dos bezerros do nascimento até a desmama, de acordo com o grau de sangue e forma de aleitamento. Da mesma forma, são apresentadas, no Quadro 8, as formulações das rações concentradas, para a cria do(a) bezerro(a)s e, no Quadros 6 e 7, o esquema de fornecimento de volumoso e concentrados nas diferentes fases até um ano de idade.

QUADRO 2 - Cronograma anual de alimentação para vacas, novilhas gestantes e bezerros(as) durante a fase de cria

(continua)

Categoria	Tipo de alimento	Águas					Seca						
		Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Maio	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.
Vacas em lactação	Pasto	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Volumoso	-	-	-	-	-	V	V	V	V	V	V	V
	⁽¹⁾ Concentrado	-	-	-	-	-	NUS/NUC						
	Ração	C	C	C	C	C	D	D	D	D	D	D	D
Vacas após o oitavo mês de gestação – maternidade	Pasto	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Volumoso	-	-	-	-	-	V	V	V	V	V	V	V
	Concentrado	-	-	-	-	-	NPS						
Novilhas após o oitavo mês de gestação – maternidade	Pasto	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Volumoso	-	-	-	-	-	V	V	V	V	V	V	V
	Concentrado	-	-	-	-	-	NPS						
	Ração	SN	SN	SN	SN	SN	SN	SN	SN	SN	SN	SN	SN
Novilhas até o oitavo mês de gestação	Pasto	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Volumoso	-	-	-	-	-	V	V	V	V	V	V	V
	Concentrado	-	-	-	-	-	NUS						
Vacas secas até o oitavo mês de gestação	Pasto	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Volumoso	-	-	-	-	-	SN						
	Concentrado	-	-	-	-	-	SN						
Bezerra(o) ¾ HZ, do nascimento até 56 dias de idade (aleitamento natural)	Pasto	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Ração	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
	Volumoso	-	-	-	-	-	SN						

(conclusão)

Categoria	Tipo de alimento	Águas					Seca						
		Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.
Bezerra(o) ¾ ZH e ½ HZ (aleitamento natural) do nascimento até 56 dias de idade	Pasto	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Ração	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Volumoso	-	-	-	-	-	V	V	V	V	V	V	V
Bezerro(a) ⅝ ZH do nascimento até 70 dias de idade (aleitamento em balde)	Pasto	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Ração	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
	Volumoso	-	-	-	-	-	SN						
Machos e fêmeas ⅝ ZH de 71 dias a 180 dias	Pasto	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Volumoso	-	-	-	-	-	V	V	V	V	V	V	V
	Concentrado	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
Fêmeas ¾ Holandesa x Zebu de 57 dias à desmama	Pasto	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Ração	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Volumoso	-	-	-	-	-	V	V	V	V	V	V	V
Machos ¾ Holandês x Zebu de 57 dias à desmama	Pasto	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Volumoso	-	-	-	-	-	V	V	V	V	V	V	V
	Concentrado	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
Machos/fêmeas ¾ ZH (aleitamento natural) e ½ Holandês x Zebu 57 dias à desmama	Pasto	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Volumoso	-	-	-	-	-	V	V	V	V	V	V	V
	Concentrado	-	-	-	-	-	NUS						

NOTA: HZ – Holandês(H) x raças Zebuínas(Z); NUS – Concentrado nitromineral uréia silagem (Quadro 5); NUC – Concentrado nitromineral uréia cana (Quadro 5); NPS – Concentrado nitroprotéico silagem (Quadro 5); A, B, C, D e F – Rações concentradas (Quadro 8); SN – Se necessário.

(1) Fórmula de acordo com o volumoso.

QUADRO 3 - Cronograma anual de alimentação para bezerros(as), na fase de recria até a venda ou até a prenhez das fêmeas (continua)

Categoria	Tipo de alimento	Águas					Seca						
		Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.
Fêmeas ¾ Holandês x Zebu da desmama até 1 ano de idade	Pasto	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Proteinado	-	-	-	P1	P1	P1	P1	-	-	-	-	-
	Volumoso	-	-	-	-	-	-	-	V	V	V	V	V
	Concentrado	-	-	-	-	-	-	-	NPS	NPS	NPS	NPS	NPS
Fêmeas ¾ Holandês x Zebu de 1 ano de idade até prenhez	Pasto	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Proteinado	-	-	-	P2	P2	P2	P2	-	-	-	-	-
	Volumoso	-	-	-	-	-	-	-	V	V	V	V	V
	Concentrado	-	-	-	-	-	-	-	NUS	NUS	NUS	NUS	NUS
Machos e fêmeas, ¾ ZH e ½ HZ da desmama a 1 ano	Pasto	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Volumoso	-	-	-	-	-	SN						
	Concentrado	-	-	-	-	-	SN						
Fêmeas ½ HZ de 1 ano até a prenhez	Pasto	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Proteinado	-	-	-	-	-	SN						

(conclusão)

Categoria	Tipo de alimento	Águas					Seca						
		Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Maió	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.
Fêmeas e machos $\frac{3}{4}$ HZ de 1 ano até a venda	Pasto	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Machos $\frac{3}{4}$ Holandês x Zebu da desmama a 1 ano de idade	Pasto	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Proteinado	-	-	-	P1	P1	-	-	-	-	-	-	-
	Volumoso	-	-	-	-	-	V	V	V	V	V	V	V
	Concentrado	-	-	-	-	-	NUS						
Machos $\frac{3}{4}$ ZH de 1 ano de idade à venda	Pasto	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Proteinado	-	-	-	-	-	SN						
Machos e fêmeas $\frac{5}{6}$ ZH de 180 dias à venda	Pasto	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Volumoso	-	-	-	-	-	SN						
	Concentrado	-	-	-	-	-	SN						

NOTA: P1 e P2 – Proteinados (Quadro 8); NPS – Concentrado nitroprotéico silagem (Quadro 5); NUS – Concentrado nitromineral silagem (Quadro 5); NUC – Concentrado nitromineral cana (Quadro 5); SN – Se necessário.

QUADRO 4 - Aleitamento e quantidade de ração a ser fornecida para bezerros do nascimento à desmama

Manejo/Categoria	Aleitamento	Ração concentrada	
		Fórmula	kg/cab./dia
Aleitamento natural			
Filhos de vacas $\frac{1}{2}$ (Holandesas x Zebu) x Zebu			
Bezerro(a)s terminais: nascimento até ⁽¹⁾ 56 dias	1 quarto	-	-
Bezerro(a)s terminais: 57 dias até a desmama	⁽²⁾ rapa	-	-
Filhos de vacas $\frac{1}{2}$ (Holandesas x Zebu) x Holandês			
Bezerro(a) $\frac{3}{4}$ Holandês x Zebu: nascimento até 56 dias	1 quarto	A	<i>ad libitum</i>
Bezerro(a) $\frac{3}{4}$ Holandês x Zebu: 56 dias até 70 dias	rapa	A	<i>ad libitum</i>
Fêmea $\frac{3}{4}$ Holandesa x Zebu: 71 dias até a desmama	rapa	B	até 2,0 kg
Macho $\frac{3}{4}$ Holandês x Zebu: 71 dias até 90 dias	rapa	B	até 2,0 kg
Macho $\frac{3}{4}$ Holandês x Zebu: 91 dias até a desmama	rapa	⁽³⁾ F	1,0 kg
Aleitamento artificial			
Filhos de vacas $\frac{3}{4}$ (Holandesa x Zebu) x Zebu			
Bezerro(a)s terminais: nascimento até 35 dias	3,0 kg	A	<i>ad libitum</i>
Bezerro(a)s terminais: 36 dias até 56 dias	2,0 kg	A	<i>ad libitum</i>
Bezerro(a)s terminais: 57 dias até 70 dias	-	A	<i>ad libitum</i>
Bezerro(a)s terminais: 71 dias até 180 dias	-	⁽³⁾ F	1,0 kg

NOTA: As fórmulas e as quantidades de concentrados a serem fornecidas para a cria dos bezerros(as), no período inicial de suas vidas, até a desmama são apresentadas nos Quadros 5, 6 e 8, respectivamente.

A, B, e F – Rações concentradas (Quadro 8).

(1) Estendido até 90 dias, se necessário (aumentar o peso vivo). (2) Rapa – leite residual mamado após a ordenha. (3) Fornecido em cocho coberto e com dreno.

QUADRO 5 - Fórmulas dos concentrados (nitromineral e nitroprotéico) para balanceamento do volumoso (Apêndice A)

Ingrediente	Nitromineral EPAMIG		Nitroprotéico EPAMIG	
	Silagem de milho	Cana	Silagem de milho	Cana
	NUS	NUC	NPS	NPC
Farelo de soja	–	–	79,0	83,0
Uréia	50,0	55,0	6,0	5,2
Calcário	1,0	–	2,6	1,2
Fosfato bicálcico	9,0	14,0	3,8	2,0
Sal mineral	32,0	20,0	6,4	6,4
Sal comum	3,0	5,0	1,6	1,6
Sulfato de amônio	5,0	6,0	0,6	0,6
Total	100,0	100,0	100,0	100,0
g/kg de volumoso fornecido	8,0	14,0	30,0	50,0

NOTA: NUS - Concentrado nitromineral silagem; NUC - Concentrado nitromineral cana;
NPS - Concentrado nitroprotéico silagem; NPC - Concentrado nitroprotéico cana.

QUADRO 6 - Quantidades de volumosos e concentrados a serem fornecidos para as diferentes categorias de animais no período da seca

Categoria animal	Volumoso			Concentrado (g/dia)	
	Silagem de milho	⁽¹⁾ Cana-de-açúcar	Pasto	NUS/NUC	NPS
Vaca-lactação até 90 dias pós-parto	25-30 kg	–	OK	8 g/kg volumoso	–
Vacas-lactação após 90 dias pós-parto	25 kg	(10-25 kg)	OK	⁽²⁾ 8/11/14 g/kg de volumoso	–
Vacas e novilhas após o oitavo mês de gestação – maternidade	25 kg	(10-25 kg)	OK	–	30 g/kg de volumoso
Novilha até o oitavo mês de gestação	20 kg	(10-20 kg)	OK	⁽²⁾ 8/11/14 g/kg de volumoso	–
Vaca seca até o oitavo mês de gestação	20 kg	(20 kg)	OK	⁽²⁾ 8/11/14 g/kg de volumoso	–
Fêmeas $\frac{3}{4}$ HZ de 57 dias até a desmama	Até 10 kg	(10 kg)	OK	⁽²⁾ 8/11/14 g/kg de volumoso	–
Machos $\frac{3}{4}$ HZ de 57 dias até a desmama	Até 10 kg	(10 kg)	OK	⁽²⁾ 8/11/14 g/kg de volumoso	–
Bezerra(o)s terminais e $\frac{1}{2}$ HZ de 57 dias até a desmama	Até 10 kg	(10 kg)	OK	⁽²⁾ 8/11/14 g/kg de volumoso	–
Fêmeas $\frac{3}{4}$ HZ da desmama até 1 ano	10-15 kg	(10-15 kg)	OK	–	600 g/dia
Fêmeas $\frac{3}{4}$ HZ de 1 ano à prenhez	15-20 kg	(15-20 kg)	OK	⁽²⁾ 8/11/14 g/kg de volumoso	–

NOTA: NUS - Concentrado nitromineral uréia silagem; NUC - Concentrado nitromineral uréia cana; NPS - Concentrado nitroprotéico silagem.

(1) Quantidade de cana-de-açúcar em possível substituição da silagem do milho. (2) Para 100% de silagem de milho fornecer 8 g do concentrado NUS por kg de silagem; para 100% de cana fornecer 14 g do concentrado NUC por kg de volumoso e 11 g para quando se utilizar a mistura 1:1 silagem de milho e cana, por kg de volumoso.

QUADRO 7 - Quantidades de concentrados (em mistura com o volumoso) e misturas múltiplas a serem fornecidas

Categoria	Mar.	Abr.	Mai	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.
Vacas em lactação	-		⁽¹⁾ 8/11/14 g do concentrado NUS ou NUC por kg de volumoso						
Vacas e novilhas após o oitavo mês de gestação – maternidade	-		30 g do concentrado NPS por kg de volumoso						
Novilhas prenhes até o oitavo mês de gestação	Até 400 g/cab./dia P2 se necessário		⁽¹⁾ 8/11/14 g do concentrado NUS ou NUC por kg de volumoso						
Vacas prenhes até o oitavo mês de gestação	-		⁽¹⁾ 8/11/14 g do concentrado NUS ou NUC por kg de volumoso						
Machos ¾ HZ da desmama a 1 ano de idade			Até 400 g/cab./dia P2, se necessário						
Machos e fêmeas terminais de 57 dias até a desmama	-		⁽¹⁾ 8/11/14 g do concentrado NUS ou NUC por kg de volumoso						
Fêmeas ¾ HZ da desmama até 1 ano de idade			Até 400 g/cab./dia P1, se necessário						
Fêmeas ¾ HZ de 1 ano de idade até a prenhez			Até 400 g/cab./dia P2, se necessário						
Fêmeas ½ HZ da desmama até 1 ano de idade	-		Até 400 g/cab./dia P1, se necessário						
Fêmeas ½ HZ de 1 ano de idade até a prenhez	-		Até 400 g/cab./dia P2, se necessário						
Machos/fêmeas terminais da desmama até 1 ano de idade	-		Até 400 g/cab./dia P1, se necessário						
Machos ½ e ¾ HZ de 1 ano de idade até a venda	-		Até 400 g/cab./dia P2, se necessário						
Machos e fêmeas terminais de 1 ano de idade até a venda	-		Até 400 g/cab./dia P2, se necessário						

FONTE: Ferreira (2004).

NOTA: NUS – Concentrado nitromineral silagem; NUC – Concentrado nitromineral cana; NPS – Concentrado nitroprotéico silagem; P1 e P2 – Proteinados.

(1) De acordo com o volumoso: silagem de milho, 8 g/kg; mistura (1:1) de silagem de milho e cana-de-açúcar, 11 g/kg e, 14 g/kg se apenas cana-de-açúcar como volumoso.

QUADRO 8 - Fórmulas das rações para o sistema de produção em porcentagem

Ingrediente	Ração concentrada					⁽¹⁾ Proteinado	
	Fornecimento direto em sala de ordenha ou cochos individuais					⁽²⁾ Colocado à vontade nos pastos	
	Bezerra(o)s		Vacas lactação		Bezerros terminais	Bezerras desmamadas	Novilhas >1 ano
	Nascimento aos 70 dias	71 dias à desmama	Verão dez./maio	Seca jun./nov.	71 a 180 dias	Recria	Recria
	A	B	C	D	⁽⁴⁾ F	P1	P2
Milho	70,2	67,2	68,5	68,5	38,0	49,7	27,0
Farelo de soja	27,0	18,3	24,3	28,0	30,0	20,0	15,0
Farelo de algodão	-	-	-	-	-	-	1,3
Farelo de trigo	-	10,0	-	-	10,0	10,0	-
Uréia	-	1,0	2,0	-	5,0	7,5	10,0
Calcário	0,6	1,1	1,6	1,2	-	1,0	-
Fosfato bicálcico	1,0	0,8	2,3	0,8	-	1,0	-
Sal mineral	-	-	1,0	-	-	5,0	-
Sal comum	0,5	0,5	0,2	0,5	10,0	5,0	30,0
⁽³⁾ Suplemento mineral vitaminado	0,5	1,0	-	1,0	6,0	-	16,7
Sulfato de amônio	-	-	0,4	-	1,0	0,8	-
Rumensina	0,2	0,1	-	-	-	-	-

FONTE: Ferreira(2004).

NOTA: A, B, C, D e F - Rações concentradas; P1 e P2 - Proteinados.

(1) Fazer adaptação recomendada para alimentação de bovinos com uréia. (2) Caso o consumo do proteinado ultrapasse o esperado, aumentar a porcentagem de uréia a cada sete dias de 2,5 unidades percentuais, diminuindo o correspondente em milho. (3) Suplemento mineral contendo vitamina A e D. (4) Fornecer em cocho coberto e com dreno, devido ao teor de uréia na fórmula.

QUADRO 9 - Quantidade de ração concentrada a ser fornecida para as diferentes categorias de animais

Categoria animal/ Época	Ração C		Ração D
	Dez./fev.	Mar./maio	Jun./nov.
Vacas após o parto até o primeiro controle leiteiro	3 kg/dia	3 kg/dia	3 kg/dia
Vaca em lactação até 30 dias pós-parto	1 kg para 3 kg de leite	1 kg para 3 kg de leite	1 kg para 3 kg de leite
Vaca em lactação 31 a 90 dias pós-parto	1 kg para 2,5 kg de leite acima de 8 kg de leite	1 kg para 2,5 kg de leite acima de 8 kg de leite	1 kg para 2,5 kg de leite acima de 5 kg de leite
Vaca em lactação após 90 dias pós-parto e gestante	⁽¹⁾ 1 kg para 3 kg de leite acima de 8 a 10 kg de leite	1 kg para 3 kg de leite acima de 8 kg de leite	1 kg para 3 kg de leite acima de 5 kg de leite
Novilha após o oitavo mês de gestação – amansamento (sala de ordenha)	0,5 kg/novilha/dia	0,5 kg/novilha/dia	0,5 kg/novilha/dia

(1) A variação de 8 a 10 kg de leite é decorrente da qualidade e disponibilidade de pasto.

PROGRAMA EPAMIG DE ALIMENTAÇÃO DO REBANHO DE BOVINOS MESTIÇOS, PARA PRODUÇÃO DE LEITE, E ANIMAIS PARA COMERCIALIZAÇÃO

Um programa de alimentação para as diversas categorias de um rebanho, tem de considerar os requerimentos nutricionais dos animais e os alimentos disponíveis.

O Programa Bovinos da EPAMIG tem, no pasto, o componente básico da dieta dos animais, visando obter maior rentabilidade em um sistema compatível com a realidade tropical.

O sistema de alimentação proposto visa atender os animais, resultantes do cruzamento Holandês x Zebu, envolvendo os graus de sangue de $\frac{3}{4}$ ZH a $\frac{3}{4}$ HZ, em regime de pasto e suplementação na seca. A disponibilidade, a qualidade e o consumo esperado de pasto ao longo do ano, compatibilizados com os requerimentos nutricionais das vacas em diferentes estádios de lactação e das demais categorias do rebanho, são a premissa básica de cálculo do programa de alimentação.

Para o cálculo das rações concentradas a serem oferecidas em quantidades variáveis, dependendo do período do ano, do estádio de lactação das vacas e do nível diário de produção, foram considerados os teores estimados de proteína, cálcio e fósforo do pasto, tanto no período das chuvas quanto no da seca, da silagem de milho e da cana-de-açúcar (os dois volumosos utilizados), bem como o consumo esperado destes.

Alimentação concentrada para o rebanho bovino

No Quadro 5, são apresentadas as fórmulas de concentrados para alimentação do rebanho.

Concentrado Nitromineral EPAMIG

A silagem de milho e a cana-de-açúcar, notadamente esta última, têm baixos teores de proteína. Calcular rações concentradas, com um teor de proteína que atenda aos requerimentos para manutenção e produção de leite que variam de 5 a 25 kg por dia, usando o critério de 1 kg de ração para cada 2,5 ou 3,0 kg de leite produzido, é dificultado quando o volumoso tem baixo teor de proteína. Portanto, para um balanceamento mais adequado para as vacas em lactação, com essas significativas variações individuais nas produções diárias, que ocorrem em vacas mestiças, foram formulados dois concentrados à base de uréia e minerais, ou seja, um, denominado Nitromineral EPAMIG – silagem de milho, para complementar a proteína bruta e os minerais fornecidos pela silagem de milho, visando atender aos requeri-

mentos de manutenção e produção dos primeiros 5 kg de leite; outro, denominado Nitromineral EPAMIG – cana, para complementar a proteína bruta (PB) e os minerais fornecidos pela cana-de-açúcar, visando atender aos requerimentos de manutenção e produção dos primeiros 2 kg de leite.

Os concentrados Nitromineral EPAMIG são exclusivamente usados em mistura a volumosos (Quadro 6), com significativo conteúdo energético e acrescentados na dieta, em quantidades variáveis, de acordo com o volumoso utilizado. É usado também na alimentação de bezerros em crescimento e de novilhas acima de 12 meses de idade.

Segundo Ferreira (2004), esses concentrados apresentam algumas vantagens, quando utilizados para vacas em lactação, tais como:

- a) permitem o uso de maiores quantidades de uréia na alimentação diária de vacas em lactação, reduzindo a necessidade de farelos protéicos, de custo mais elevado;
- b) permitem o uso mais eficiente do nitrogênio da uréia na fermentação ruminal, pelo fato de estarem misturados ao volumoso. Sua disponibilidade ruminal ocorrerá sem picos acentuados nos teores de amônia no rúmen;
- c) reduzem, praticamente elimina, o risco de intoxicação com uréia;
- d) agregam ao volumoso macro e microminerais de acordo com as necessidades da vaca, em função do ofertado pelo volumoso;
- e) esta oferta compulsória, via volumoso, supera a natural alta variabilidade de consumo de minerais, independente de suas necessidades, pelas diferentes categorias do rebanho;
- f) mantêm macro e microminerais disponíveis para os microorganismos no rúmen, atendendo suas necessidades para a fermentação.

Concentrado Nitroprotéico EPAMIG

Outros dois concentrados utilizados para o período da seca e que, além de uréia e minerais, têm também farelo protéico na sua formulação, são os nitroprotéicos. Estes são fornecidos em mistura com o volumoso e, além de possuírem as vantagens do Nitromineral EPAMIG, oferecem fontes de peptídeos e aminoácidos e proteína não degradada no rúmen. Para o rúmen, aumenta a taxa de fermentação e para o intestino, a absorção, com maior eficácia no uso de nutrientes da dieta.

Esses concentrados são fornecidos às bezerras $\frac{3}{4}$ HZ, de 6 meses a 1 ano de idade, e a vacas e novilhas, no último mês de gestação.

No Quadro 7, são apresentadas as quantidades de concentrados e de proteinados a serem fornecidas durante o ano, para as diferentes categorias do rebanho.

Tanto esses concentrados, quanto a ração concentrada e o sal mineral proteinado são extremamente importantes, pois contribuem, efetivamente, para a melhoria da alimentação dos bovinos no período da seca. A adaptação dos bovinos à uréia é sempre necessária, de forma a evitar a intoxicação dos animais e conseguir maior eficácia no uso do nitrogênio da uréia.

Para vacas em lactação, inicia-se com 100 g do concentrado nitromineral por vaca, por dia, misturado ao volumoso, por um período de sete dias. Aumentar essa quantidade a cada sete dias, até atingir a quantidade estabelecida de acordo com o volumoso fornecido. Por exemplo, para a silagem de milho, após sete dias, atinge-se a quantidade de 200 g por vaca, por dia, e, para a cana-de-açúcar, após 14 dias, atinge-se a quantidade de 300 g.

No Quadro 5, são mostradas as fórmulas dos concentrados usados na alimentação das diversas categorias do rebanho, misturados ao volumoso.

Rações concentradas para vacas em lactação

As fórmulas das rações básicas para vacas em lactação, para bezerros e de proteinados são apresentadas no Quadro 8. Outras fórmulas derivam destas, quando outros ingredientes, como o farelo de algodão com 28% ou 38% de PB ou farelo de trigo, são economicamente mais competitivos que o farelo de soja. Alimentos alternativos, como caroço de algodão, são usados em substituição à ração concentrada, quando seu preço de mercado for compensador, com ajuste dos teores de minerais da dieta.

A ração concentrada (D) para vacas em lactação no período de seca (junho a novembro) não contém uréia, já que esta é fornecida pelo Nitromineral EPAMIG. O teor de proteína da ração é baixo (cerca de 19%), se comparado aos teores das rações convencionais fornecidas como fonte suplementar exclusiva de proteína. Todavia, ao se somar o equivalente em PB do Nitromineral EPAMIG, com o da ração concentrada, o percentual final do equivalente de PB na ração é significativamente maior do que nas rações convencionais.

A ração concentrada para vacas em lactação do período das chuvas (C) é fornecida logo após cessar o fornecimento do concentrado Nitromineral EPAMIG. Ela tem na sua composição 2% de uréia e 23% de PB na matéria natural. No início do período das chuvas, o uso da ração para vacas em lactação do período da seca (D) pode ser estendido, enquanto durar a fase de abundância de pasto de alto valor nutritivo. Nesta fase, a forragem é rica em proteína, minerais e energia e sua duração varia de acordo com a espécie da gramínea. A estratégia de fornecimento de ração concentrada, de acordo com a época do ano e o estágio de lactação da vaca, é mostrada no Quadro 9.

Rações concentradas para bezerros

As outras duas rações concentradas são para bezerros em aleitamento (A) e em crescimento (B), até 180 dias. Tanto estas quanto as rações para

vacas em lactação na seca e para vacas no final da gestação têm como ingrediente um suplemento mineral vitamínico, ao invés de sal mineralizado, com a finalidade de fornecer um suplemento de vitaminas na alimentação dessas categorias de animais.

Sal mineral proteinado

Além de concentrados e rações, também é usado, quando necessário, sal mineral proteinado para suplementação dos animais, no final do período das chuvas. Neste período o valor nutritivo das pastagens é baixo, principalmente, com a redução do consumo de pasto, devido ao seu baixo teor de PB. A suplementação de proteína, uréia e amido, em quantidades limitadas, promoverá uma melhor digestão e aproveitamento dos alimentos ingeridos (REIS et al., 1997; PAULINO, 1998). Entretanto, é importante que esta suplementação tenha suporte de trabalhos com avaliação de relação custo/benefício, principalmente para animais em crescimento.

Escolha de ingredientes para mistura de rações e concentrados

A escolha de ingredientes para compor as rações e concentrados deve ter por base o custo dos nutrientes neles contido. Assim, é preciso saber o custo por quilo dos nutrientes de cada alimento, para se fazer a comparação e comprar o de menor preço. É importante que se conheçam as restrições com relação aos alimentos, quanto à disponibilidade dos nutrientes e limites de uso nas rações. Como exemplo, 1 kg de farelo de algodão 38% equivale, em termos de nutrientes digestíveis totais (NDT) (energia) e proteína, a, aproximadamente, 0,842 kg de farelo de soja (Quadro 11). Sabendo-se, pois, o preço do farelo de soja e do farelo de algodão com 38% de PB, decide-se qual concentrado protéico comprar.

Nos Quadros 10 e 11 são apresentadas as equivalências de 1 kg de concentrado, energético e protéico, respectivamente, às quantidades de outros concentrados balanceados com farelo de soja (energéticos) e milho (protéicos),

para conterem as mesmas quantidades de proteína e NDT (energia). Os concentrados apresentados nos Quadros 10 e 11 são os mais freqüentemente encontrados no mercado do Brasil Central, podendo-se fazer o mesmo cálculo para outros.

Nos Quadros 12 e 13, são apresentados os valores referentes aos custos dos concentrados e misturas equivalentes. Para tomada de decisão, sobre qual concentrado comprar, comparam-se os valores somente nas linhas.

Como exemplo, no Quadro 13, aos preços atuais, 1 kg de caroço de algodão custa R\$ 0,38 e as misturas equivalentes, em termos de NDT (energia) e PB, de soja grão e milho R\$ 0,4180, farelo de algodão 38% e milho R\$ 0,4987, farelo de algodão 28% R\$ 0,5180, e farelo de soja e milho R\$ 0,4620. Observa-se que todas as misturas que contêm a mesma quantidade de proteína e de NDT (energia) de 1 kg de caroço de algodão foram mais caras que este. Portanto, respeitando-se o limite da quantidade de caroço de algodão na dieta de cada categoria animal, seu uso representaria um menor custo na alimentação de bovinos que recebem concentrados para suprir os requerimentos de PB e de NDT (energia). A mesma avaliação aplicada no Quadro 12 mostra que a casca de soja, respeitando as quantidades máximas permitidas na dieta de cada categoria de bovino, seria a fonte de energia de menor custo em relação às outras, com seus respectivos preços. Nos Sistemas de Produção da EPAMIG, quando o caroço de algodão é economicamente vantajoso substitui-se até 2 kg da ração concentrada para vacas em lactação por 2 kg de caroço de algodão (kg/kg).

Para o cálculo das rações e concentrados sempre foram utilizados milho e farelo de soja por serem ingredientes mais comumente utilizados. Todavia, alternativas como o uso do sorgo ou polpa cítrica em substituição ao milho e farelo de algodão como substituto do farelo de soja são recomendadas, desde que se considere sempre o custo de oportunidade. Por outro lado, se o preço for competitivo em relação à ração concentrada, resíduos agroindustriais como farelo de arroz ou de usinas de beneficiamento, como o caroço de algodão, podem também ser utilizados (FERREIRA, 2004).

QUADRO 10 - Equivalência de fontes de energia a misturas destas com farelo de soja, em termos de NDT e PB (matéria natural)

1 kg de	Equivale a					
	Milho	Sorgo	Polpa cítrica	Casca de soja	Melaço em pó	Raspa de mandioca
Milho	<u>1,00</u>	–	1,030 + ⁽¹⁾ 48	–	0,894 + ⁽¹⁾ 156	0,949 + ⁽¹⁾ 134
Sorgo	0,934 + ⁽¹⁾ 9	<u>1,00</u>	0,962 + ⁽¹⁾ 53	–	0,835 + ⁽¹⁾ 154	0,882 + ⁽¹⁾ 138
Polpa cítrica	–	–	<u>1,00</u>	–	0,868 + ⁽¹⁾ 105	0,917 + ⁽¹⁾ 88
Casca de soja	0,843 + ⁽¹⁾ 85	0,907 + ⁽¹⁾ 77	0,873 + ⁽¹⁾ 125	<u>1,00</u>	0,757 + ⁽¹⁾ 217	0,800 + ⁽¹⁾ 202
Melaço em pó	–	–	–	–	<u>1,00</u>	–
Raspa de mandioca	–	–	–	–	0,947 + ⁽¹⁾ 19	<u>1,00</u>

NOTA: Exemplo - 1 kg de milho equivale a 1,03 kg de polpa cítrica mais 48 g de farelo de soja. As comparações são feitas somente nas linhas e nunca nas colunas.

NDT – Nutrientes digestíveis totais; PB – Proteína bruta.

(1) g de farelo de soja.

QUADRO 11 - Equivalência de alimentos concentrados com base nos teores de PB e NDT (matéria natural)

1 kg de	Equivale a						
	Farelo de soja	Farelo de algodão		Farelo de trigo	Caroço de algodão	Soja em grão	Farelo de arroz
		28% PB	38% PB				
Farelo de soja	<u>1,00</u>	-	1,19	-	-	-	-
Farelo de algodão (28% PB)	0,59 + ⁽¹⁾ 0,16	<u>1,00</u>	0,70 + ⁽¹⁾ 0,16	-	-	-	-
Farelo de algodão (38% PB)	0,842	-	<u>1,00</u>	-	-	-	-
Farelo de trigo	0,20 + ⁽¹⁾ 0,65	0,34 + ⁽¹⁾ 0,59	0,24 + ⁽¹⁾ 0,65	<u>1,00</u>	0,55 + ⁽¹⁾ 0,32	0,29 + ⁽¹⁾ 0,48	-
Caroço de algodão	0,37 + ⁽¹⁾ 0,57	0,63 + ⁽¹⁾ 0,47	0,44 + ⁽¹⁾ 0,57	-	<u>1,00</u>	0,53 + ⁽¹⁾ 0,29	-
Soja em grão	0,70 + ⁽¹⁾ 0,55	1,18 + ⁽¹⁾ 0,36	0,82 + ⁽¹⁾ 0,55	-	-	<u>1,00</u>	-
Farelo de arroz	0,15 + ⁽¹⁾ 0,70	0,22 + ⁽¹⁾ 0,73	0,17 + ⁽¹⁾ 0,70	0,72 + ⁽¹⁾ 0,25	0,39 + ⁽¹⁾ 0,48	0,21 + ⁽¹⁾ 0,59	<u>1,00</u>

NOTA: Cada valor acima representa as quantidades (kg) do ingrediente citado no topo da coluna + kg de milho.

Exemplo: 1 kg de caroço de algodão equivale a 0,37 kg de farelo de soja + 0,57 kg de milho; a 0,63 kg de farelo de algodão 28% e 0,47 kg de milho; a 0,44 kg de farelo de algodão 38% e 0,57 kg de milho; a 0,53 kg soja grão + 0,29kg de milho.

As comparações são feitas somente nas linhas e nunca nas colunas.

NDT - Nutrientes digestíveis totais; PB – Proteína bruta.

(1) Milho.

QUADRO 12 - Preços (R\$/kg) de concentrados energéticos e das misturas correspondentes de outros concentrados com base nos teores de NDT e PB (matéria natural)

Componente	Preço (R\$/kg)					
	Milho	Sorgo	Polpa cítrica	Casca de soja	Melaço seco	Raspa de mandioca
Milho	<u>0,435</u>	-	0,3883	-	1,2790	0,5990
Sorgo	0,4115	<u>0,322</u>	0,3674	-	1,2000	0,5650
Polpa cítrica	-	-	<u>0,350</u>	-	1,2150	0,5550
Casca de soja	0,4190	0,3344	0,377	<u>0,300</u>	1,1370	0,5571
Melaço seco	-	-	-	-	<u>1,330</u>	-
Raspa de mandioca	-	-	-	-	1,2700	<u>0,550</u>

NOTA: NDT – Nutrientes digestíveis totais; PB – Proteína bruta.

QUADRO 13 - Preços (R\$/kg) de concentrados protéicos e das misturas correspondentes de outros concentrados com base nos teores de NDT e PB (matéria natural)

1 kg de	Equivalência						
	Farelo de soja	Farelo de algodão		Farelo de trigo	Caroço de algodão	Soja em grão	Farelo de arroz
		28% PB	38% PB				
Farelo de soja	<u>0,5800</u>	—	0,6780	—	—	—	—
Farelo de algodão (28% PB)	0,4118	<u>0,4980</u>	0,4680	—	—	—	—
Farelo de algodão (38% PB)	0,4880	—	<u>0,5700</u>	—	—	—	—
Farelo de trigo	0,3980	0,4260	0,4195	<u>0,3830</u>	0,3482	0,3828	—
Caroço de algodão	0,4620	0,5180	0,4987	—	<u>0,3800</u>	0,4180	—
Soja em grão	0,4650	0,7440	0,7066	—	—	<u>0,6000</u>	—
Farelo de arroz	0,3910	0,4270	0,4014	0,3845	0,3570	0,3826	<u>0,28</u>

NOTA: NDT – Nutrientes digestíveis totais; PB – Proteína bruta.

REFERÊNCIAS

- DEREZ, F.; COSER, A.C.; MARTINS, C.E.; BOTREL, M.A.; AROEIRA, L.G.M.; VASQUEZ, H. M.; MATOS, L.L. Utilização do capim – elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.) para a produção de leite. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE FORRAGEIRAS E PASTAGENS, 1994, Campinas. **Anais...** Campinas: Colégio Brasileiro de Nutrição Animal, 1994. p.183-199.
- EMBRAPA GADO DE LEITE. **Estatísticas do leite – leite em números**: produção de leite (estados – mesorregiões – microrregiões – municípios). Brasília, 2005. Disponível em: <<http://www.cnpgl.embrapa.br>>. Acesso em: 16 jul. 2007.
- FERREIRA, J.J. Alimentação de bovinos mestiços leiteiros. **Informe Agropecuário**. Produção de leite com vacas mestiças, Belo Horizonte, v.25, n.221, p.64-72, 2004.
- JOUBERT, D.M. Puberty in female farm animals. **Animal Breeding Abstracts**, v.31, p.295, 1963.
- MOE, P.W.; TYRREL, H.F.; FLATT, W.P. Energetics of body tissue mobilization. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.54, p.548- 553, 1971.
- PAULINO, M. Suplementos múltiplos para recria e engorda de bovinos em pastagens. In: CONGRESSO NACIONAL DOS ESTUDANTES DE ZOOTECNIA, 1998, Viçosa, MG. [Anais]... Viçosa, MG: Associação Mineira dos Estudantes de Zootecnia, 1998. p.175-188.
- REIS, R.A.; RODRIGUES, L.R.A.; PEREIRA, L.J.R.A. A suplementação como estratégia de manejo das pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 13., 1996, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1997. p.123-150.
- RUAS, J.R.M.; BORGES, L.E.; MARCATTI NETO, A.; AMARAL, R. Cria e recria de fêmeas F1: Holandês x Zebu para produção de leite. **Informe Agropecuário**. Produção de leite com vacas mestiças, Belo Horizonte, v.25, n.221, p.40-46, 2004.
- STOBBS, T.H. Quality of pasture and forage crops for dairy production in the tropical Regions of Australia-1: review of literature. **Tropical Grasslands**, Brisbane, v.5, p.159-170, 1971.

APÊNDICE

APÊNDICE A – PROJETO: EFEITO DA SUPLEMENTAÇÃO MINERAL (LIVRE CONSUMO E FORÇADO) E DA SUBSTITUIÇÃO DA URÉIA POR FARELO DE SOJA NO DESEMPENHO DE BEZERROS MISTIÇOS¹

OBJETIVOS

- a) avaliar o desempenho de bezerros ao receberem suplementação mineral à vontade (cochos de sal mineral) e forçado (misturado ao volumoso);
- b) avaliar o desempenho de bezerros ao receberem um suplemento à base de uréia e minerais (Nitromineral EPAMIG) e outro à base de farelo de soja, uréia e minerais (Nitroprotéico EPAMIG), ambos misturados à cana-de-açúcar picada;
- c) avaliar o desempenho de bezerros ao receberem, como volumoso, cana-de-açúcar ou silagem de milho, ambos suplementados com o Nitromineral Epamig.

MATERIAL E MÉTODO

Local de realização: EPAMIG-Fazenda Experimental de Felixlândia (FEFX).

Animais experimentais: 24 bezerros e 24 bezerras 3/4 ZH desmamados com idade média 11,7 meses peso vivo médio de 203,6 kg distribuídos em quatro grupos balanceados por sexo, peso e idade.

¹Projeto financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) – Cód.: CAG 784/05.

Os tratamentos foram os seguintes:

- 1 - cana-de-açúcar acrescida de uma mistura de uréia e sulfato de amônio na proporção de 9:1, nas quantidades de 10g de mistura por quilograma de cana. Sal mineral oferecido, no cocho, à vontade;
- 2 - cana-de-açúcar acrescida de uma mistura de uréia, sulfato de amônio e minerais (concentrado nitromineral), na quantidade de (16 g/kg de cana), para conter a mesma quantidade de uréia e sulfato de amônio por/quilo da cana, conforme a dieta do tratamento 1. Os minerais foram incluídos na mistura, para atender aos requerimentos nutricionais dos bezerras;
- 3 - cana-de-açúcar acrescida de uma mistura (concentrado protéico-mineral), à base de farelo de soja, uréia e minerais, na quantidade de 50 g/kg de cana, para conter a quantidade equivalente de nitrogênio e minerais ao da dieta do tratamento 2;
- 4 - silagem acrescida de uma mistura de uréia, sulfato de amônio e minerais na quantidade de 10 g/kg de silagem para conter a quantidade equivalente de nitrogênio e minerais ao da dieta do tratamento 2.

No Quadro 1, é apresentada a composição bromatológica dos ingredientes das dietas experimentais.

Nos Quadros 2 e 3, são apresentadas a composição de ingredientes dos concentrados experimentais e as respectivas composições químicas.

Nos Quadros 4 e 5, são apresentados os resultados.

QUADRO 1 - Composição bromatológica dos alimentos e minerais usados nas dietas experimentais - base matéria seca

Item	MS (%)	PB (%)	FDN (%)	FDA (%)	Ca (%)	P (%)	K (%)	Mg (%)	S (%)	Fe (ppm)	Zn (ppm)	Cu (ppm)	Mn (ppm)	Na (ppm)
Cana-de-açúcar	29,10	2,74	55,50	29,32	0,14	0,06	0,90	0,06	0,05	293	6	3	60	106
Silagem de milho	29,94	6,31	53,20	26,71	0,15	0,18	1,43	0,15	0,13	795	20	6	67	95
Farelo de soja	87,98	50,00	-	-	0,30	0,72	2,53	0,31	0,50	330	55	19,5	40	-
Uréia	96,99	⁽¹⁾ 279	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sulfato de amônio	96,44	⁽¹⁾ 131	-	-	-	-	-	-	21,46	-	-	-	-	-
Calcário	99,80	-	-	-	26,70	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fosfato bicálcico	96,05	-	-	-	20,40	16,40	-	-	-	-	-	-	-	-
Sal mineral	99,73	-	-	-	14,00	9,00	-	-	-	-	-	-	-	-

NOTA: MS – Matéria seca; BP – Proteína bruta; FDN – Fibra em detergente neutro; FDA – Fibra em detergente ácido.

(1) Equivalente protéico (teor de nitrogênio x 6,25).

QUADRO 2 - Composição porcentual de ingredientes das rações experimentais (matéria natural)

Ingrediente	Tratamento			
	1	2	3	4
Farelo de soja	-	-	83,00	-
Uréia	90,00	55	5,20	50
Sulfato de amônio	10,00	6	0,60	5
Calcário	-	-	1,20	1
Fosfato bicálcico	-	14	2,00	9
Sal mineral	-	20	6,40	32
Sal comum	-	5	1,60	3
Total	100,00	100,00	100,00	100,00

QUADRO 3 - Composição química porcentual dos concentrados experimentais

Item	Tratamento			
	1	2	3	4
Matéria seca (%)	96,93	97,37	89,70	97,78
⁽¹⁾ Proteína bruta (%)	264,96	161,63	57,70	145,12
Cálcio (%)	-	5,54	2,04	6,65
Fósforo (%)	-	3,99	1,58	4,38

(1) Proteína bruta ou equivalente protéico.

QUADRO 4 - Consumo de matéria seca (MS) e proteína bruta (PB) do volumoso e do concentrado e de minerais, via cocho e concentrado, por bezerro/dia

Item	Tratamento			
	1	2	3	4
Consumo MS (kg/cab./dia)				
Volumoso	3,18	3,16	4,17	4,71
Concentrado	0,11	0,17	0,64	0,16
Total	3,29	3,33	4,81	4,87
Consumo ⁽¹⁾ PB (g/cab./dia)				
Volumoso	88	86	111	296
Concentrado	335	289	406	226
Total	423	375	517	522
Consumo de minerais (g/cab./dia)				
Sal mineral				
Via cocho	80	–	–	–
Via concentrado	–	34	41	47
Outros minerais	–	32	31	20
Total	80	66	72	67

(1) Proteína bruta ou equivalente protéico.

QUADRO 5 - Ganho de peso com o consumo de matéria seca (MS), proteína bruta (PB) e minerais por bezerros que receberam cana-de-açúcar e silagem de milho como volumoso

Item	Tratamento			
	1	2	3	4
Bezerros (nº)	11	12	12	11
Dias (nº)	140	140	140	140
Idade (meses)	11,9	11,5	11,8	11,9
Peso vivo inicial (kg)	203,2	203,7	203,2	204,3
Peso vivo final (kg)	229,5	239,8	278,5	261,2
⁽¹⁾ Ganho médio diário (kg) (G)	0,188a	0,258b	0,538c	0,406d
Consumo (kg/cab./dia)				
MS (M)	3,29	3,33	4,81	4,87
⁽²⁾ PB (P)	0,42	0,37	0,52	0,52
⁽³⁾ Conversão (kg)				
M/G	17,5	12,9	8,94	11,99
P/G	2,23	1,43	0,97	1,28
Consumo de minerais (g/cab./dia)				
Sal mineral				
Via cocho	80	–	–	–
Via concentrado	–	34	41	47
Outros minerais	–	32	31	20
Total (T)	80	66	72	67
⁽⁴⁾ Conversão (T/G)	425	255	134	165

(1) Letras minúsculas referem-se à composição de médias de ganho de peso pelo teste Student Newman Keuls ($P < 0,05$). (2) Proteína bruta ou equivalente protéico. (3) kg de MS ou PB/kg de peso vivo ganho. (4) g de minerais consumidos/kg de peso vivo ganho.

CONCLUSÃO

A suplementação de sal mineral via Nitromineral EPAMIG cana foi mais eficaz do que a fornecida em cochos com o sal mineral, à vontade. Esta constatação advém dos resultados que mostraram que os bezerros que receberam o Nitromineral EPAMIG cana misturado ao volumoso apresentaram, significativamente, maior ganho de peso e melhor conversão de alimento consumido e de sal mineral ingerido.

Para bezerros em recria, a substituição de parte do equivalente protéico do Nitromineral EPAMIG cana, pelo equivalente de proteína do farelo de soja resultou em significativo aumento do ganho de peso. Isto explica-se, em parte, pelo aumento do consumo de cana-de-açúcar. Mesmo com o aumento concomitante do consumo e do ganho de peso, observou-se aumento na conversão de alimento consumido e minerais ingeridos em ganho de peso, evidenciando maior eficácia na utilização dos nutrientes.

A silagem de milho, suplementada com o Nitromineral EPAMIG silagem, resultou em ganho de peso pelos bezerros, superior ao obtido com a cana-de-açúcar com o Nitromineral EPAMIG cana. A conversão de minerais em ganho de peso tendeu a ser maior para os animais que receberam silagem, o mesmo não sendo observado para a conversão do alimento consumido.

A técnica de fornecimento de cana e uréia (9 partes de uréia + 1 parte de sulfato de amônio) já é amplamente difundida. A recomendação do uso do Nitromineral EPAMIG cana seria acrescentar à mistura citada os minerais para obter maior retorno do investimento na suplementação com cana-de-açúcar.

INFORME AGROPECUARIO



Tecnologias para o agronegócio



Assinatura e vendas avulsas
publicacao@epamig.br
(31) 3489-5002



Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento



Construindo um novo tempo

*Aprender é um
compromisso que
se assume para toda
a vida.*

A

Projeto Educação Continuada

**É o CRMV-MG investindo
no seu potencial**