

EFEITO DE DOIS NÍVEIS DE CONCENTRADO NO PERÍODO INICIAL DA LACTAÇÃO SOBRE A PRODUÇÃO DE LEITE E A EFICIÊNCIA REPRODUTIVA¹

JOÃO ALBERTO DE JESUS PAIVA², GERALDO MARIA DA CRUZ³,
MAURO RIBEIRO DE CARVALHO⁴, JOSÉ LOBATO NETO⁵ e HOMERO ABÍLIO MOREIRA⁴

RESUMO - Este experimento foi conduzido no Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite/ EMBRAPA, em Coronel Pacheco, MG, no período de julho de 1980 a julho de 1981, utilizando-se 24 vacas mestiças Holandês-Zebu, e objetivou testar os seguintes tratamentos: A) alimentação para suprir os requisitos nutricionais de proteína bruta (PB) e de nutrientes digestivos totais (NDT) para manutenção, mais 120% desses requisitos recomendados pelo NRC para produção estimada de 12 kg de leite nas primeiras 12 semanas de lactação; B) idêntico ao A, exceto a redução de 120 para 85% dos requisitos para produção. Após esse período, todas as vacas receberam alimentação para suprir 100% dos mencionados nutrientes para manutenção e produção até o final da lactação. As vacas do tratamento A produziram mais leite ($P < 0,05$) e apresentaram menor perda de peso ($P < 0,01$) do que as vacas do tratamento B nas primeiras 12 semanas de lactação. No restante da lactação não foram observadas diferenças significativas. Verificou-se, também, que as vacas do tratamento A apresentaram maior intervalo parto - primeira ovulação ($P < 0,05$) e menor intervalo entre partos ($P < 0,05$). Vacas mestiças leiteiras devem ser alimentadas segundo os padrões do National Research Council (1978).

Termos para indexação: vacas mestiças, requisitos nutricionais, número de serviços por concepção, intervalo entre partos.

EFFECT OF TWO CONCENTRATE LEVELS AT THE BEGINNING OF LACTATION ON MILK PRODUCTION AND REPRODUCTIVE EFFICIENCY

ABSTRACT - An experiment was conducted at the "Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite"/ EMBRAPA, utilizing 24 crossbred Holstein-Zebu cows, to test the following treatments: A) feeding regimen calculated to supply the maintenance requirements of crude protein (CP) and total digestible nutrients (TDN) of a 500 kg dairy cow plus 120% of the requirements of these nutrients for an estimated milk production of 12 kg/day during the first twelve weeks of lactation; B) feeding regimen calculated to supply the maintenance requirements of CP and TDN, plus 85% of the requirements of these nutrients for milk production during the same period of lactation. After this period, all 24 cows were fed according to the National Research Council (1978) standards, to the end of lactation. Milk production was higher ($P < 0,05$) and weight loss was lower ($P < 0,01$) in treatment A than in treatment B, during the first twelve weeks of lactation. There were no differences in production or composition of milk from day 85th to the end of lactation period. The interval from parturition to first ovulation was higher ($P < 0,05$) and the calving interval shorter ($P < 0,05$) in treatment A than in treatment B. Crossbred dairy cows should be fed according to National Research Council (1978) standards.

Index terms: crossbred dairy cows, nutritional requirements, number of service required per conception, calving interval.

INTRODUÇÃO

Quando se pretende alimentar vacas em lactação, com base nos requisitos nutricionais, recorre-se, geralmente, aos padrões desenvolvidos em regiões de clima temperado. Tais padrões foram elaborados para serem utilizados em condições bem diferentes das brasileiras, principalmente com respeito ao clima, qualidade dos alimentos e bovinos de maiores exigências nutricionais. As tabelas de composição dos alimentos e dos requisitos nutri-

- ¹ Aceito para publicação em 20 de outubro de 1985.
- ² Méd. - Vet., M.Sc., EMBRAPA à disposição da Empresa de Pesquisa Agropecuária da Bahia S.A. (EPABA), Caixa Postal 1.222, CEP 40000 Salvador, BA.
- ³ Eng. - Agr., M.Sc., Ph.D. EMBRAPA/Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de São Carlos (UEPAE de São Carlos), Caixa Postal 339, CEP 13560 São Carlos, SP.
- ⁴ Méd. - Vet., M.Sc., EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite (CNPGL), Caixa Postal 151, CEP 36155 Coronel Pacheco, MG.
- ⁵ Eng. - Agr., M.Sc., EMBRAPA/CNPGL.

cionais, normalmente utilizadas no País, são as de Morrison (1966), as inglesas, do Agricultural Research Council (1980) e, principalmente, as americanas, do National Research Council (1978) ou as traduções dessas tabelas com algumas adaptações (Campos 1980).

Pesquisas têm sido realizadas no País a fim de verificar, nas nossas condições, respostas dos animais quando alimentados segundo os padrões do National Research Council (1978) ou Agricultural Research Council (1980) (Vilela 1966, Barbosa et al. 1979).

Recentemente, foi feita uma tentativa visando estabelecer tabelas de requisitos nutricionais para manutenção e ganho de peso de zebuínos e mestiços (Zebu x Europeu), com base em resultados de 53 experimentos realizados no Brasil (Miranda & Gama 1981). Estes autores observaram, de um modo geral, maiores consumos de matéria seca (MS), proteína bruta (PB) e nutrientes digestíveis totais (NDT) que aqueles recomendados pelo National Research Council (1978). Esse maior consumo de MS, segundo os autores, já era esperado, tendo em vista que o National Research Council (1978) estabelece consumos mínimos e as tabelas calculadas mostram consumos realmente observados nos experimentos. Já os consumos mais elevados de PB e NDT são devidos, possivelmente, a menor eficiência digestiva dos zebuínos em confinamento, segundo aqueles autores.

A maioria dos trabalhos de pesquisa, objetivando avaliar a eficácia dos padrões do National Research Council (1978) em condições brasileiras, foram realizados com a finalidade de medir ganho de peso de animais em fase de crescimento ou mesmo de acabamento. A literatura brasileira é escassa no que diz respeito a pesquisas com o mesmo propósito com vacas em lactação.

Trabalhos desenvolvidos em outras regiões - principalmente em países de clima temperado -, objetivando comparar diferentes níveis de proteína e de energia na dieta de vacas em lactação, não têm mostrado resultados consistentes. Treacher et al. (1976), fornecendo dois níveis de proteína (75% e 100% do Agricultural Research Council 1980) e um nível de energia (100% do Agricultural Research Council 1980) no período de oito semanas antes até quatorze semanas após a parição, e a partir daí,

100% do Agricultural Research Council (1980), para ambos nutrientes, não observaram diferença nem na produção nem na composição do leite para 305 dias de lactação. Também não verificaram qualquer efeito adverso na fertilidade das vacas que receberam nível baixo de proteína nas primeiras quatorze semanas de lactação. Resultados semelhantes foram obtidos também por Gordon & Forbes (1970).

Outros autores detectaram o efeito do nível baixo de proteína sobre a produção e a composição do leite, a variação de peso das vacas (Armstrong 1968, Huber & Thomas 1971, Oldham et al. 1979), a composição do leite (Rook 1961, Martz et al. 1971 e a produção do leite (Thomas 1971, Paquay et al. 1973).

Segundo Jorgensen et al. (1977), vacas de leite em produção devem ser alimentadas em função do estágio da lactação, e para isso recomendam três períodos de alimentação. O primeiro período corresponde às dez primeiras semanas após o parto, fase na qual a vaca não pode consumir o suficiente para atender às suas necessidades de nutrientes para determinada produção de leite. Nessa fase a vaca geralmente perde peso, em consequência da mobilização de reservas corporais para atender às necessidades de nutrientes, principalmente de energia. Por essa razão, há um maior requisito de proteína no início da lactação, tendo em vista que a habilidade do animal em mobilizar proteína corporal para síntese do leite é pequena em relação à capacidade de mobilização de energia (Satter & Roffler 1975, Satter 1978).

O segundo período ocorre entre a 11^a e a 20^a semana da lactação. Ocorre, nesse período, um equilíbrio entre o que é consumido e a produção de leite.

O terceiro período corresponde às últimas 24 semanas da lactação. Nessa fase, a vaca pode consumir mais alimento do que o requerido para satisfazer as suas necessidades mínimas de energia para produção. Neste período, a vaca recompõe as reservas corporais que foram usadas no primeiro período da lactação.

O presente trabalho foi desenvolvido com a finalidade de verificar, através de uma lactação completa, o efeito de dois níveis de PB e NDT durante as primeiras doze semanas da lactação sobre a pro-

dução e composição do leite, variação de peso vivo e a eficiência reprodutiva de vacas mestiças estabelecidas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite (CNPGL), em Coronel Pacheco, MG, no período de julho de 1980 a julho de 1981.

Foram utilizadas 24 vacas mestiças Holandês x Zebu, selecionadas quanto à produção de leite nas lactações anteriores, número de partos, persistência da lactação e aceitação da ordenha sem a presença do bezerro.

O trabalho objetivou medir lactações completas. Utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado, com dois tratamentos e doze vacas por tratamento. As vacas permaneceram confinadas em dois piquetes de exercício, formados de grama batatais (*Paspalum notatum* Flugge), dotados de área coberta, onde se localizavam os cochos para fornecimento dos alimentos volumosos e da mistura mineral. Na área descoberta estavam localizados os bebedouros.

As vacas foram confinadas 60 dias antes da data prevista do parto a fim de serem alimentadas, visando uniformizá-las quanto à condição corporal ao parto. A alimentação nesse período foi baseada em silagem de milho à vontade e 2 kg vaca⁻¹. dia⁻¹ de uma mistura de concentrados contendo 18% de PB e 70% de NDT. Ainda nesse período as vacas receberam os cuidados sanitários de rotina.

Após o parto, as vacas foram sorteadas e distribuídas nos seguintes tratamentos:

A - Alimentação para suprir os requisitos nutricionais de manutenção e 120% dos requisitos de PB e NDT recomendados pelo National Research Council (1978), para uma produção esperada de 12 kg. dia⁻¹ de leite nas primeiras 12 semanas da lactação.

B - Idêntico ao A, exceto a redução de 120 para 85% dos requisitos para produção.

Após este período, todas as vacas receberam alimentação para suprir 100% dos requisitos nutricionais indicados pelo National Research Council (1978) para manutenção e produção de leite, até o final da lactação.

A alimentação volumosa foi constituída de silagem de milho (*Zea mays*) nas primeiras 12 semanas de lactação. Após esse período e até o final da lactação, a alimentação volumosa baseou-se em capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.), verde e picado. Os alimentos volumosos eram fornecidos "ad libitum" sendo o consumo controlado diariamente e em grupo.

A suplementação concentrada foi fornecida individualmente, duas vezes ao dia, por ocasião das ordenhas, em quantidades diferentes, conforme o período da lactação (Tabela 1).

Para as vacas do tratamento A, a mudança do I para o II período foi feita em um espaço de três dias, sendo que nos dois primeiros a quantidade foi reduzida

a 5,0 kg e do terceiro em diante passaram a receber 3,5 kg. vaca⁻¹. dia⁻¹.

TABELA 1. Critério de distribuição de concentrados.

Períodos da lactação	Tratamentos	
	A	B
	kg de concentrado/vaca/dia	
I - 1. ^a a 12. ^a semana	6,5	4,0
II - 13. ^a a 24. ^a semana	3,5	3,5
III - 25. ^a ao final da lactação	2,0	2,0

No transcorrer do experimento, a composição da mistura de concentrados sofreu uma alteração em decorrência da disponibilidade de ingredientes e dos requisitos nutricionais das vacas. A composição da mistura de concentrados usada no início do experimento até 05/01/81 (Mistura A), foi substituída a partir de 06/01 até 02/02/81 por outra (Mistura B), com componentes diferentes, como é mostrado na Tabela 2.

Em virtude da ocorrência de sobras de concentrados quando do emprego da Mistura B, possivelmente em decorrência do teor elevado de uréia, decidiu-se substituí-la pela Mistura A, que foi utilizada inicialmente. Tal substituição foi então mantida até o final do experimento.

Durante todo o experimento, os animais tiveram à disposição uma mistura contendo sal + microelementos (mesma composição da mistura utilizada no concentrado) e cálcio calcítico na proporção de 1:1.

Amostras dos alimentos foram colhidas semanalmente. Nas amostras compostas retiradas a cada duas semanas, procedia-se às determinações de MS e PB, segundo Association of Official Agricultural Chemists (1970). Determinaram-se também os valores de NDT da silagem de milho através de ensaios convencionais de digestibilidade aparente, utilizando carneiros em gaiolas de metabolismo. Os valores de NDT para os concentrados foram extraídos da tabela de composição de alimentos do National Research Council (1978) e de Christiansen et al. (1972), e os do capim-elefante foram obtidos junto ao Laboratório de Nutrição Animal do Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite.

A composição bromatológica média dos alimentos ofertados nos três períodos da lactação é mostrada na Tabela 3.

A ordenha era efetuada manualmente, sem a presença do bezerro, duas vezes ao dia (6:30 e 15 h), colhendo-se os primeiros jatos de leite em caneca de fundo escuro, a fim de identificar possíveis ocorrências de mastite.

Foram coletadas amostras de leite a cada quatorze dias, por dois dias consecutivos: 80 ml de leite de cada ordenha da manhã e 40 ml de cada ordenha da tarde. Nestes 240 ml foram efetuadas as determinações de gordura e proteína, usando-se, respectivamente, os aparelhos

TABELA 2. Composição das misturas de concentrados.

Mistura A		Mistura B	
Ingredientes	(%)	Ingredientes	(%)
• Farelo de algodão	59,0	• Milho (fubá)	65,0
• Milho desint. c/palha e sabugo	38,0	• Farelo de trigo	30,0
• Calcário calcítico	2,0	• Uréia (45% N)	3,0
• Sal comum + microelementos*	1,0	• Farinha de ossos	1,0
		• Sal comum + microelementos*	1,0

* Composição percentual: 99,06 de sal comum; 0,60 de sulfato de cobre; 0,24 de óxido de zinco; 0,06 de sulfato de cobalto e 0,04 de iodato de potássio.

TABELA 3. Composição bromatológica dos alimentos nos três períodos da lactação.

Alimentos	I			II			III		
	MS %	PB % MS	NDT	MS %	PB % MS	NDT	MS %	PB % MS	NDT
Silagem de milho	29,6	6,5	53,9	-	-	-	-	-	-
Capim-elefante	-	-	-	21,2	5,6	48,7	25,1	5,5	48,7
Concentrados	87,3	19,6	61,7	86,4	21,4	69,0	85,2	21,4	70,9

Milko-tester Minor e Pro Milk, modelo MK II, conforme instruções do A/S N Foss Electric (1976, 1978) e o extrato seco total (EST) segundo Pereira (1979). O valor do extrato seco desengordurado (ESD) foi obtido por diferença entre os teores do EST e da gordura.

A lactação foi interrompida quando a produção média de leite de duas semanas consecutivas era igual ou inferior a 2,0 kg por dia e/ou quando as vacas completavam sete meses de gestação. Produções de leite além do 305º dia da lactação não foram computadas.

As vacas foram pesadas ao parto e posteriormente a cada sete dias até o final do I período (12 semanas). Após essa fase, até o final do experimento, as vacas foram pesadas a cada quatorze dias.

O exame ginecológico foi efetuado pela palpação retal uma vez por semana, entre 10 e 80 dias após o parto ou até a primeira inseminação, se ocorresse antes desse período. Neste exame, procurou-se determinar o grau de involução uterina e a atividade ovariana. Considerou-se involução total, quando o útero retornou à posição normal, próximo ao bordo pélvico, e os comos uterinos se apresentavam semelhantes em tamanho e consistência, como ocorre normalmente antes da prenhez. O diâmetro dos comos uterinos foi determinado a aproximadamente 2 cm a 3 cm de sua bifurcação, estimando-se entre 0,5 cm a 1,0 cm a espessura normal, como descrito por Casida & Wisnicky (1950).

Os ovários foram investigados quanto à presença do corpo lúteo, folículos maduros, cistos ou ausência de es-

truturas palpáveis, segundo os critérios de Morrow et al. (1969).

As vacas que apresentaram distocia, retenção de placenta ou infecção uterina foram tratadas com "velas" uterinas (Criseometrina - Laboratório Farmitalia) no dia seguinte ao parto e, quando necessário, com uma infusão de Furacin (Laboratório Eaton) no terceiro dia subsequente e repetido a cada três dias, até completo restabelecimento.

As vacas foram observadas entre as ordenhas, pelo menos por 20 minutos, para detecção do cio, com auxílio de um touro com desvio cirúrgico do pênis e portando buçal marcador.

As vacas foram inseminadas artificialmente a partir do primeiro cio, após 60 dias do parto, utilizando-se sêmen de comprovada fertilidade.

Foram utilizados os seguintes parâmetros para avaliar a fertilidade: intervalo parto - concepção, intervalo entre partos, e número de serviços por concepção. Uma vaca do tratamento B, que apresentou um período de anestro prolongado, e outra do tratamento A, por não ter condições após três inseminações consecutivas, foram excluídas dos cálculos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As produções médias diárias de leite e a produção total sem correções e corrigidas para 4% de gordura, e a composição do leite em termos de gor-

EFEITO DE DOIS NÍVEIS DE CONCENTRADO

dura (Gord), proteína (Prot), extrato seco total (EST) e extrato seco desengordurado (ESD), são apresentadas nas Tabelas 4 e 5.

Nas primeiras doze semanas da lactação (I período), as vacas que foram suplementadas com 6,5 kg de concentrado (Trat. A) apresentaram maiores produções de leite ($P < 0,05$) do que as vacas que receberam 4,0 kg de concentrado (Trat. B). Isto foi observado tanto para a produção de leite sem correção quanto para a corrigida para 4% de gordura. Esta observação está de acordo com os resultados de Vilela (1966), que observou melhor produção de leite quando forneceu alimentação a vacas seguindo as recomendações do National Research Council (1978) para PB e NDT.

Nos II e III períodos da lactação, não foram observadas diferenças significativas entre tratamentos na produção de leite.

Quanto à produção total por lactação, não foi observada diferença estatisticamente significativa (Tabela 4), e isso pode ser atribuído à grande va-

riação individual ocorrida nas produções totais por lactação das vacas. Não houve, também, diferença significativa ($P < 0,05$) entre os tratamentos A e B, quanto à duração da lactação, que foi de 270 e 281 dias, respectivamente.

Também não foram observadas diferenças estatisticamente significativas ($P < 0,05$) com respeito à composição do leite (Tabela 5).

Os resultados de produção e composição do leite obtidos neste trabalho correspondem aos encontrados por Armstrong (1968), Huber & Thomas (1971), Oldham et al. (1979), Thomas (1971) e Paquay et al. (1973), os quais observaram que o baixo nível de proteína afetou apenas a produção e não a composição do leite.

Contudo, outros pesquisadores têm observado que o nível de proteína, abaixo dos requisitos (75% a 85%), não afeta a produção de leite (Gordon & Forbes 1970, Treacher et al. 1976), enquanto que o nível de energia abaixo dos requisitos tem efeito negativo sobre esta produção (Nelson et al. 1968, Gordon & Forbes 1970).

TABELA 4. Produção média diária de leite sem correção (Sem cor) e corrigida para 4% de gordura (4% Gord) nos três períodos de lactação e na lactação total (kg).

Tratamento	I		II		III		Total	
	Sem cor.	4% Gord.	Sem cor.	4% Gord.	Sem cor.	4% Gord.	Sem cor.	4% Gord.
A	15,7a	15,5a	9,8	9,8	4,5	5,0	2621,4	2658,3
B	13,9b	13,3b	9,2	9,2	4,5	5,0	2457,4	2466,8
CV ¹	13,7	15,6	17,7	15,9	24,0	24,1		

a, b, Médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna, diferem estatisticamente ($P < 0,05$).

¹CV = Coeficiente de variação (%).

TABELA 5. Composição percentual média do leite nos três períodos da lactação, em gordura (Gord.), proteína (Prot.), extrato seco total (EST) e extrato seco desengordurado (ESD).

Tratamento	I				II				III			
	Gord.	Prot.	EST	ESD	Gord.	Prot.	EST	ESD	Gord.	Prot.	EST	ESD
A	3,9	2,9	13,1	9,3	4,0	3,0	12,6	8,7	4,8	3,4	13,6	8,8
B	3,7	2,8	12,8	9,1	4,0	2,9	12,6	8,6	4,8	3,4	13,6	8,8
CV ¹	11,8	0,0	5,6	4,0	10,0	6,6	5,2	3,6	10,3	7,8	5,4	3,9

¹ CV = Coeficiente de variação (%).

Os consumos médios diários dos alimentos nos três períodos da lactação, são mostrados nas tabelas 6 e 7, respectivamente.

TABELA 6. Consumos médios diários (kg) dos volumosos e concentrados nos três períodos da lactação.

Tratamento	I		II		III	
	Silagem milho	Concentrado	Capim-elefante	Concentrado	Capim-elefante	Concentrado
A	30,8	6,5	49,3	3,6	47,2	2,0
B	31,0	4,0	46,6	3,5	45,6	2,0

TABELA 7. Consumos médios diários de MS, PB e NDT dos volumosos e concentrados nos três períodos da lactação (kg).

	Volumosos*			Concentrados			Total		
	MS	PB	NDT	MS	PB	NDT	MS	PB	NDT
I Período									
Tratamento A	9,1	0,6	4,9	5,7	1,1	3,5	14,8	1,7	8,4
Tratamento B	9,2	0,6	4,9	3,5	0,7	2,2	12,7	1,3	7,1
II Período									
Tratamento A	10,5	0,6	5,1	3,1	0,7	2,2	13,6	1,3	7,3
Tratamento B	9,9	0,6	4,8	3,0	0,6	2,1	12,9	1,2	6,9
III Período									
Tratamento A	11,9	0,6	5,8	1,7	0,4	1,2	13,6	1,0	7,0
Tratamento B	11,4	0,6	5,6	1,7	0,4	1,2	13,1	1,0	6,8

* I Período: silagem de milho;

II e III Períodos: capim-elefante verde e picado.

Os consumos de matéria seca observados no presente trabalho, no I período da lactação, estão próximos daqueles obtidos no Brasil por Lucci et al. (1968, 1972) com vacas nessa fase da lactação. Embora se tenha fornecido maior quantidade de concentrado no I período da lactação para as vacas do Tratamento A, em relação ao Tratamento B, não houve tendência para maior consumo de silagem de milho no Tratamento B. Pode-se supor que a maior quantidade de concentrado fornecido às vacas do tratamento A não tenha sido suficiente para limitar o consumo da silagem de milho, ou que o consumo observado da silagem para vacas desse peso e nível de produção esteja limitado à quantidade consumida por esses animais.

Na Tabela 8, é apresentada a comparação entre a produção de leite observada nos três períodos da lactação nos tratamentos A e B e a esperada a partir dos consumos de PB e NDT (Tabela 7) e os requisitos destes nutrientes (National Research Council 1978). Houve discrepância entre a produção esperada e a observada no I período da lactação, principalmente para o tratamento B. Isto parece ter ocorrido em consequência da maior perda de peso ($P < 0,01$) das vacas do tratamento B em relação às do tratamento A, que também pode ser observado na Fig. 1. Segundo National Research Council (1978), com a mobilização de reservas corporais (perda de peso) de 0,16 e 0,44 kg/dia, ocorrida nos tratamentos A e B, respectivamente,

EFEITO DE DOIS NÍVEIS DE CONCENTRADO

TABELA 8. Produção de leite esperada em função do consumo de PB e NDT e dos requisitos desses nutrientes em comparação com a produção observada e a variação de peso das vacas (kg/dia).

	Períodos					
	I		II		III	
	A	B	A	B	A	B
Produção de leite esperada						
PB ^a	14,6	10,0	10,1	9,0	6,6	6,6
NDT ^b	14,4	10,4	11,4	10,2	10,1	9,4
Observada	15,5	13,3	9,8	9,2	5,0	5,0
Variação de peso	-0,16 ^c	-0,44 ^d	-0,07 ^c	0,0 ^c	0,14 ^c	0,28 ^c

^a Produção esperada em função do consumo total de PB (Tabela 7) e dos requisitos de PB de manutenção e de produção (National Research Council 1978).

^b Produção esperada em função do consumo total de NDT (Tabela 7) e dos requisitos de NDT de manutenção e de produção (National Research Council 1978).

^{c,d} Para cada período, médias seguidas de letras diferentes na mesma linha, diferem estatisticamente ($P < 0,01$).

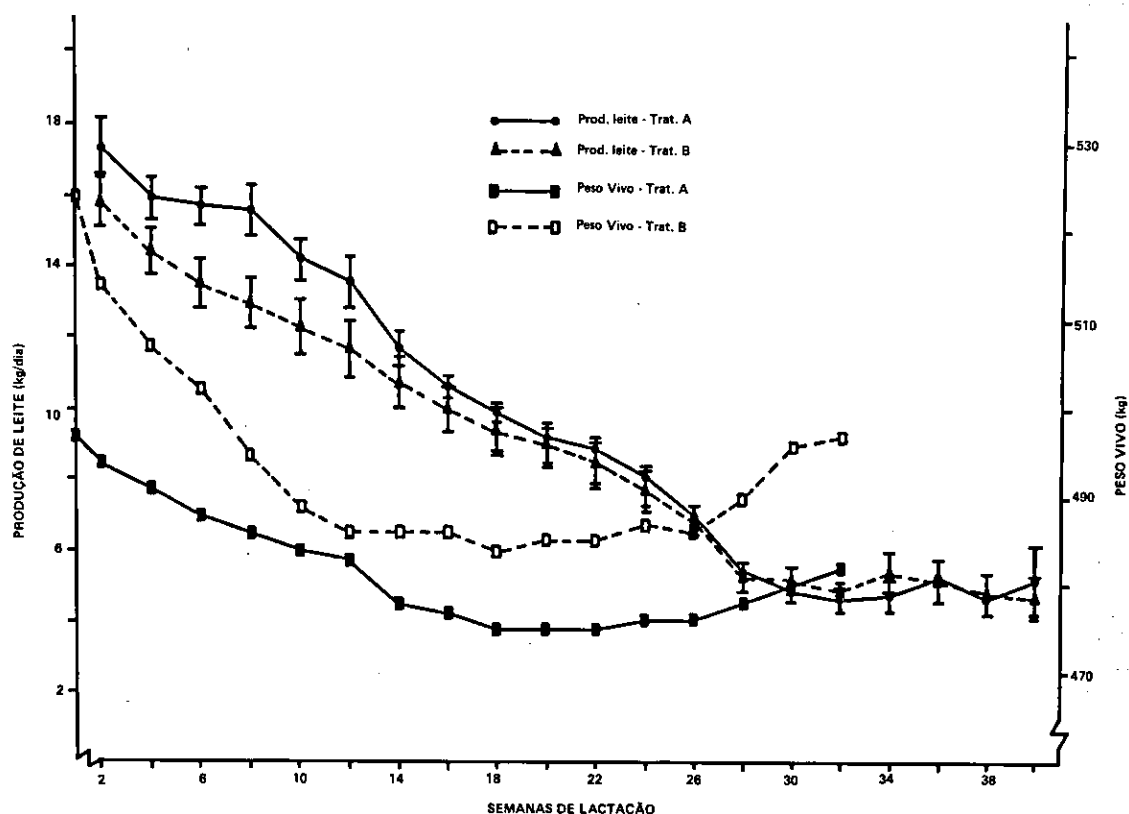


FIG. 1. Efeito de dois níveis de concentrado sobre a produção de leite (média \pm erro padrão e peso vivo de vacas mestiças Holandês-Zebu durante a lactação completa.

as vacas teriam NDT suficiente para produzir 1,1 e 2,9 kg de leite por dia, nos respectivos tratamentos. Estes valores são semelhantes à diferença entre a produção esperada e a observada. No II período da lactação, houve bastante aproximação entre a produção observada e a esperada; e no III período, a produção observada foi menor que a esperada, sendo que parte dos nutrientes da dieta foi usada para recuperação de reservas corporais.

A variação de peso observada durante toda a lactação (Tabela 8) está de acordo com os valores encontrados por Perkins, citado por National Research Council (1978), Huber & Thomas (1971), Oldham et al. (1979) e Broster (1972), os quais, entre outras considerações, informam que as deficiências de nutrientes, principalmente no início da lactação, provocam maior mobilização de reservas corporais e com isso levam a vaca à perda de peso.

A composição percentual média da dieta fornecida às vacas, em termos de PB e NDT, e a conversão alimentar, em termos de kg de MS consumida para produção de 1 kg de leite corrigido para 4% de gordura, nos três períodos da lactação, são mostradas na Tabela 9.

TABELA 9. Composição percentual média da dieta das vacas em PB e NDT e conversão alimentar (kg MS/kg leite a 4% Gord.), nos três períodos da lactação.

	I	II	III
Composição da dieta (%)			
Tratamento A			
PB	11,5	9,3	7,5
NDT	56,9	53,4	51,5
Tratamento B			
PB	10,0	9,4	7,5
NDT	56,0	53,4	51,6
Conversão alimentar			
Tratamento A	1,0	1,4	2,6
Tratamento B	1,0	1,4	2,6

O teor de PB da dieta das vacas do tratamento A no I período (Tabela 9) corresponde ao valor recomendado por Thomas (1971) para vacas com produção abaixo de 20 kg de leite por dia, e é bem próximo do teor indicado por Paquay et al. (1973).

Contudo, este valor é menor que o nível indicado pelo National Research Council (1978). Quanto às vacas do tratamento B, o teor de PB da dieta esteve abaixo do nível recomendado pelos citados autores.

No II e III períodos da lactação, os teores de PB da dieta estiveram abaixo dos níveis recomendados pelo National Research Council (1978) para vacas com produções e pesos semelhantes aos observados no presente trabalho. Isso pode ser explicado com base no fato de que vacas produzindo determinada quantidade de leite no início da lactação requerem mais proteína do que quando estão do meio para o final da lactação (Satter & Roffler 1975, Satter 1978).

Os níveis de NDT das dietas das vacas em ambos os tratamentos e nos três períodos da lactação estiveram abaixo dos recomendados pelo National Research Council (1978), para as produções de leite obtidas.

Observou-se uma diminuição da conversão alimentar à medida que avançava o período de lactação, fato que pode estar relacionado com a grande capacidade das vacas leiteiras de mobilizar reservas corporais para produção de leite no início da lactação (Satter 1978). Com o avanço da lactação, os nutrientes vão sendo melhor utilizados para a manutenção corporal (Broster et al. 1969), e, no caso de gestantes, também para a formação do feto, principalmente no terço final da gestação (National Research Council 1978).

Outro fator que pode ter contribuído para a gradativa diminuição da conversão alimentar foi a maior participação do volumoso em termos de MS na dieta total com o avanço da lactação. O consumo de MS de volumoso, expresso em % do peso vivo, foi de 1,8; 2,1 e 2,4 nos I, II e III períodos da lactação, respectivamente; enquanto o consumo de MS total foi de 2,8; 2,7 e 2,7 nos respectivos períodos da lactação.

A eficiência reprodutiva das vacas em termos dos intervalos parto-invólucção uterina, parto-primeiro cio, parto-primeira ovulação, parto-concepção e entre partos e o número de serviços por concepção é apresentada na Tabela 10.

O intervalo parto-invólucção uterina foi, em média, de 27 dias, não havendo diferença estatística entre tratamentos. Esta observação é semelhan-

TABELA 10. Eficiência reprodutiva das vacas mestiças suplementadas com dois níveis de concentrados no período inicial da lactação.

Parâmetros	Tratamentos		CV ¹
	A	B	
• Intervalo parto-involução uterina (dias)	26,9	26,5	23,4
• Intervalo parto primeiro cio (dias)	52,9	49,3	31,2
• Intervalo parto primeira ovulação ² (dias)	42,2 ^a	30,3 ^b	33,4
• Intervalo parto-concepção (dias)	73,3	78,6	13,8
• Intervalo entre-partos (dias)	351,6 ^b	363,6 ^a	3,2
• Número de serviços por concepção	1,1	1,4	41,3

¹ CV = Coeficiente de variação (%)

² Incluindo o cio manifesto e/ou silencioso

a,b Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha, diferem estatisticamente ($P < 0,05$).

te à encontrada por Casida & Wisnicky (1950) e Araújo et al. (1974). Por outro lado, valores inferiores foram obtidos por Buch et al. (1955). As vacas com parto anormal tiveram o intervalo parto-involução uterina um pouco mais longo (30 dias), embora não tenha sido significativo. Este resultado confirma achados de Buch et al. (1955).

A atividade ovariana foi praticamente ausente no primeiro exame aos dez dias pós-parto, notando-se apenas alguns casos de corpo lúteo de gestação em fase de involução, coincidindo com os achados de Araújo et al. (1974). A ovulação sem manifestação dos sinais de cio (cio silencioso), aos 35 dias pós-parto, ocorreu em 37,5% das vacas, ocorrendo em 33,3% e 41,7% para os tratamentos A e B, respectivamente. Este evento elevou-se, em termos percentuais, 60 dias após o parto, ocorrendo em 50% das vacas, sendo 41,7% para o tratamento A e 58,3% para o tratamento B. Estes valores foram superiores àqueles encontrados por Araújo et al. (1974) e semelhante aos achados de Kidder et al. (1952).

O primeiro cio observado (silencioso e/ou manifesto), seguido de ovulação e formação de corpo lúteo, foi observado entre o 22º e o 74º dia após o parto no tratamento A, com uma média de 42,2 dias (Tabela 10). As vacas do tratamento B apresentaram início de atividade ovariana entre o 19º e o 48º dia, com média de 30,3 dias. Neste tratamento uma vaca deixou de apresentar atividade ovariana (anestro) durante o período de obser-

vação. Verificou-se uma diferença significativa ($P < 0,05$) no intervalo parto-primeira ovulação, sendo que as vacas do tratamento A apresentaram maior número de dias para reinício da atividade ovariana. Estes resultados diferem daquele observado por Morrow et al. (1969), que encontraram um intervalo parto-primeira ovulação menor para as vacas que recebiam maior quantidade de concentrados. Convém ressaltar que os citados autores trabalharam com vacas de alta produção e nível de alimentação bem acima dos utilizados no presente experimento.

O primeiro cio manifesto, acompanhado de ovulação e formação do corpo lúteo, foi verificado, nas vacas do tratamento A, entre o 32º e o 74º dia, com média de 52,9 dias. Nas vacas do tratamento B, foi verificado entre o 30º e o 75º dia, com média de 49,3 dias. Não foi observada diferença significativa entre os tratamentos para esse evento, confirmado as observações de Morrow et al. (1969).

O intervalo parto-concepção não foi influenciado pelos tratamentos ($P > 0,05$). A média encontrada foi de 76,0 dias, sendo 73,3 dias para as vacas do tratamento A e 78,6 dias para as vacas do tratamento B. O número de serviços por concepção foi de 1,1 e 1,4 para as vacas dos tratamentos A e B, respectivamente.

O intervalo entre partos foi o critério final para determinar o efeito dos dois níveis de alimentação sobre a reprodução. Eliminou-se uma vaca do tratamento A, em virtude de não ter concebido após

três inseminações consecutivas, e outra do B, por ter apresentado anestro. As 22 vacas que conceberam tiveram intervalo entre partos de 351,6 e 363,6 dias para os tratamentos A e B, respectivamente (Tabela 10). Esses valores foram inferiores aos encontrados por Morrow et al. (1969). A maior suplementação com concentrado no início da lactação, utilizando vacas em bom estado corporal, reduziu o intervalo entre partos. Todavia, essa diferença tem pouca importância do ponto de vista prático.

CONCLUSÕES

1. Vacas leiteiras nas doze primeiras semanas da lactação devem ser alimentadas visando suprir os requerimentos de PB e NDT, seguindo os padrões de requisitos nutricionais do gado leiteiro do National Research Council (1978).

2. O desnível nutricional entre tratamentos usados no período inicial da lactação parece não ter influenciado os parâmetros reprodutivos de vacas que iniciaram a lactação em bom estado corporal, se bem que o número de animais utilizados foi relativamente pequeno para se obter resultados confiáveis quanto ao aspecto reprodutivo.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos pesquisadores da EPABA, João Albany Costa e Gilênio Borges Fernandes pelo auxílio nas Análises Estatísticas.

REFERÊNCIAS

- AGRICULTURAL RESEARCH COUNCIL, London, Inglaterra. The nutrient requirement for ruminant livestock. 2. ed. Surrey, Un Win Brothers, 1980. 351p.
- ARAÚJO, P.G.; PIZELLI, G.N.; CARVALHO, M.R. & MENEGUELLI, C.A. Involução uterina e atividade ovariana na vaca leiteira após o parto. *Pesq. agropec. bras. Sér. Vet.*, Rio de Janeiro, 9:1-6, 1974.
- ARMSTRONG, D.G. The amount and physical form of feed and milk secretion in the cow. *Proc. Nutr. Soc.*, 27(1):57-65, 1968.
- A/S N FOSS ELECTRIC. Instruction manual PRO-MILK MK II. s.l., 1976. p.1-20.
- A/S N FOSS ELECTRIC. Instruction manual MILKOTESTER MINOR. s.l., 1978. p.1-6.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS, Washington, EUA. Official methods of analysis. 11. ed. Washington, 1970. 1015p.
- BARBOSA, C.A.N.; CASTRO, A.C.G.; SILVA, M.A. & CARDOSO, R.M. Rações com três níveis de energia para novilhos mestiços em confinamento. *R. Soc. Bras. Zoot.*, 8(4):580-92, 1979.
- BROSTER, W.H. Effect on milk yield of the cow of the level of feeding during lactation. *Dairy Sci. Abstr.*, 34(4):265-88, 1972.
- BROSTER, W.H.; BROSTER, V.J. & SMITH, T. Experiments on the nutrition of the dairy heifer. 8. Effect on milk production of level of feeding at two stages of the lactation. *J. Agric. Sci.*, 72:229-45, 1969.
- BUCH, N.C.; TYLER, W.J. & CASIDA, L.E. Post-partum estrum and involution of the uterus in an experimental herd of Holstein - Friesian cows. *J. Dairy Sci.*, 38(1):73-9, 1955.
- CAMPOS, J. Tabelas para cálculo de rações. Viçosa, UFV, 1980. 62p.
- CASIDA, L.E. & WISNICKY, W. Effects of diethylstilbestrol dipropionate upon post-partum changes in the cow. *J. Anim. Sci.*, 9(2):238-42, 1950.
- CHRISTIANSEN, W.C.; EGGLESTON, J.; MCDOWELL, L.R.; CONRAD, J.H. & HARRIS, L.E. Latin-American tables of feed composition. Gainesville, Univ. of Florida, 1972. 620p.
- GORDON, F.J. & FORBES, T.J. The associative effect of level of energy and protein intake in the dairy cow. *J. Dairy Res.*, 37(3):481-91, 1970.
- HUBER, J.T. & THOMAS, J.W. Urea-treated corn silage in low protein rations for lactating cows. *J. Dairy Sci.*, 54(2):224-30, 1971.
- JORGENSEN, N.A.; CROWLEY, J.W. & HOWARD, N.T. Balancing the ration during the lactation cycle. Madison, Univ. of Wisconsin, 1977. Trabalho apresentado no Seminário para Administradores de Grandes Rebanhos Leiteiros. Mimeografado.
- KIDDER, H.E.; BARRET, G.R. & CASIDA, L.E. A study of ovulation in six families of Holstein-Friesian. *J. Dairy Sci.*, 35(5):436-44, 1952.
- LUCCI, C.S.; BOIN, C. & LOBÃO, A.D. Estudo comparativo das silagens de Napier, de milho e de sorgo, como únicos volumosos para vacas em lactação. *B. Indústria anim.*, 25:161-73, 1968.
- LUCCI, C.S.; PAIVA, J.A.J. & FREITAS, E.A.N. Estudo comparativo entre silagens de sorgo (Funk's 77F, Sart e granifero Funk's) e silagem de milho, como únicos volumosos para vacas em lactação. *B. Indústria anim.*, 29(2):331-8, 1972.
- MARTZ, F.A.; PADGITT, D.D.; BROWN, J.R.; HILDBRAND, E.S. & MARSHALL, R.T. Relation of protein utilization in dairy cattle to soil fertility. *J. Dairy Sci.*, 54(5):662-6. 1971.

- MIRANDA, R.M. de & GAMA, M.P. Tabelas de arraçamento de bovinos baseadas na experimentação brasileira. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, 16(4):567-71, jul./ago. 1981.
- MORRISON, F.B. Alimentos e alimentação dos animais. Trad. de João Soares da Veiga. 2. ed. São Paulo, Melhoramentos, 1966. 892p.
- MORROW, D.A.; TYRREL, H.F. & THIMBERGER, G.W. Effects of liberal concentrate feeding on reproduction in dairy cattle. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 155(12): 1946-54, 1969.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL, Washington, EUA. Nutrient requirements of dairy cattle. Washington, Natl. Acad. Sci., 1978. 76p. (NAS. Nutrient requirements of domestic animals, 3).
- NELSON, B.D.; ELLZEY, H.D.; MORGAN, E.B. & ALLEN, M. Effects of feeding lactation dairy cows varying forage-to-concentrate rations. *J. Dairy Sci.*, 51(11):1796-800, 1968.
- OLDHAM, J.D.; BROSTER, W.H.; NAPPER, D.J. & SIVITER, J.N. The effect of low-protein ration on milk yield and plasma metabolites in Friesian heifers during early lactation. *Br. J. Nutr.*, 42(1):149-62, 1979.
- PAQUAY, R.; GODEAU, J.M.; DE BAFRE, R. & LOYSE, A. The effects of the protein content of the diet on the performance of lactating cows. *J. Dairy Res.*, 40(1):93-103, 1973.
- PEREIRA, J.F. Calculador de extrato seco e aguagem do leite. *R. Inst. Latic. Cândido Tostes*, 14(201):13-6, 1979.
- ROOK, J.A.F. Variation in the chemical composition of the milk of the cow. Part I. *Dairy Sci. Abstr.*, 23(6): 251-8, 1961.
- SATTER, L.B. Protein requirement of lactating cows. *Feed Manage.*, 29(10):35-6, 1978.
- SATTER, L.B. & ROFFLER, R.F. Nitrogen requirement and utilization in dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, 58(8): 1219-37, 1975.
- THOMAS, J.N. Protein requirements of milking cows. *J. Dairy Sci.*, 54(11):1629-36, 1971.
- TREACHER, R.J.; LITTLE, W.; COLLIS, K.A. & STARK, A.J. The influence of dietary protein intake on milk production and blood composition of high-yielding dairy cows. *J. Dairy Res.*, 43(3):357-69, 1976.
- VILELA, H. Efeito do nível protéico da ração suplementar sobre a produção de leite. Viçosa, UFV, 1966. 41p. Tese Mestrado.