

DOCUMENTOS

Número 07

DEZEMBRO,

ISSN 0101

F.
1630
P.94



SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO DE VACAS EM PRODUÇÃO



EMBRAPA

CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE GADO DE LEITE - CNPGL

DOCUMENTOS Nº 07

ISSN 0101-0581

DEZEMBRO, 1982

SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO DE VACAS EM PRODUÇÃO

Airtem Gonçalves de Assis
Engenheiro Agrônomo, Ph.D.



EMBRAPA

CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE GADO DE LEITE - CNPGL

COMITÊ DE PUBLICAÇÕES

- Airdem Gonçalves de Assis
- Fernando Dorea
- Jackson Silva e Oliveira
- Nilson Milagres Teixeira
- Roberto Pereira de Mello

COMPOSIÇÃO E ARTE

- Maria Elza Monteiro

REVISÃO

Linguística e dactilográfica

- Newton Luch de Almeida
- Ivon Mendes Louzada

Bibliográfica

- Edna Maria Saldanha

REPRODUÇÃO

- Elyseu Fernandes Lage
- José Vicente

Tiragem desta edição: 10000 exemplares.

DESENHO

- Jorge Luiz Pereira

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite, Coronel Pacheco, MG.

Sistema de alimentação de vacas em produção, por Airdem Gonçalves de Assis. Coronel Pacheco, MG, 1982. 43p. ilustr. (EMBRAPA - CNPGL. Documentos, 07).

1. Bovino de leite - Alimentação - Sistema. 2. Bovino de leite - Produção. I. Assis, Airdem Gonçalves de, ed. II. Título. III. Série.

CDD - 636.214

© EMBRAPA, 1982.

Palestra apresentada no I Simpósio Brasileiro sobre Nutrição de Ruminantes, promovido pela Sociedade Goiana de Veterinários (SOGOVE), em Goiânia, GO, de 18 a 20.05.1982.

--- — SUMÁRIO — ---

1. INTRODUÇÃO	5
2. ALGUNS FUNDAMENTOS DA ALIMENTAÇÃO DE VACAS LEITEIRAS	6
3. ESTRATÉGIA DO USO DE CONCENTRADO PARA VACAS LEITEIRAS	8
3.1. Custo de alimentos concentrados	9
3.2. Potencial do animal	10
3.3. Nível de alimentação pré-parto	10
3.4. Efeito residual da suplementação concentrada durante a lactação	11
3.5. Disponibilidade e qualidade da forragem	12
3.6. Métodos de distribuição da ração	12
3.7. Composição da dieta	15
4. SISTEMAS DE ALIMENTAÇÃO	16
5. CONCLUSÕES	18
6. REFERÊNCIAS	36

1. INTRODUÇÃO

A alimentação animal, dentre os fatores responsáveis pela rentabilidade de um sistema de produção de leite, constitui-se no principal componente dos custos de produção. Em sistemas menos intensivos, onde a dieta animal baseia-se principalmente em pasto, a alimentação participa com 30 a 50% dos custos totais da atividade (VIEIRA 1969 e LUCCI 1976), enquanto que em sistemas mais intensivos, baseados em forragens conservadas e concentrados, corresponde a mais de 60% dos custos e 40% das receitas da exploração (DUM *et al.* 1977 e ETGEN & REAVES 1978).

Além dos aspectos econômicos, a alimentação ostenta uma posição estratégica dentro da empresa leiteira por ser um fator de decisão sobre o qual o produtor tem maior controle e ao qual a produção de leite responde mais imediatamente. Por ser, também, o componente do sistema com o qual muitos outros estão relacionados, é sobre ele que se centraliza a maioria das decisões técnico-administrativas da propriedade. Por outro lado, sendo altamente dependente da produção de forragens e, conseqüentemente, das condições climáticas, é um fator que apresenta marcante variação estacional, tanto em disponibilidade como em qualidade.

Em razão dessa sua importância relativa dentro do sistema de produção, a alimentação animal tem recebido grande atenção pelas instituições de pesquisa na procura de fontes alternativas mais econômicas e viáveis de se adaptarem às condições particulares de cada produtor. Contudo, apesar desses estudos serem altamente necessários, dificilmente a pesquisa seria capaz de gerar um número suficiente de alternativas que cobrisse todas as situações encontradas na prática. Assim sendo, ao se planejar a alimentação de vacas leiteiras, o mais importante é se conhecer os aspectos fundamentais da nutrição de bovinos e, com base nos seus princípios, estabelecer sistemas de alimentação adequados às condições bioeconômicas locais. No entanto, não se pretende aqui abordar todos os fundamentos que regem a alimentação de vacas leiteiras e sim analisar alguns aspectos particulares, certamente já abordados em ocasiões anteriores mas que carecem de melhor compreensão.

2. ALGUNS FUNDAMENTOS DA ALIMENTAÇÃO DE VACAS LEITEIRAS

Sob o ponto de vista prático e econômico, a proteína e, principalmente, a energia são os nutrientes mais importantes à nutrição de vacas leiteiras. Com exceção da água, a energia é o nutriente requerido em maior quantidade pelas vacas em lactação, sendo seu custo maior do que o custo de todos os outros nutrientes combinados (COPPOCK *et al.* 1981). Admitindo-se que a relação entre energia e proteína mais adequada ao balanceamento da ração de uma vaca em lactação deve ser em torno de 7:1 (ETGEN & REAVES 1978), dietas com alto valor energético são, portanto, fundamentais em um programa de alimentação de rebanhos leiteiros especializados.

O mecanismo de partição da energia e da proteína, da dieta, em uma vaca leiteira pode ser representado por um modelo simplificado como mostra a Figura 1. Nesse modelo considera-se que os nutrientes ingeridos por uma vaca leiteira são (A) perdidos na forma de fezes, urina, gases, calor e tecido epitelial; (B) retidos como tecidos fetais e de reserva e (C) convertidos em leite. Dois mecanismos de reciclagem ("feedback") são também considerados no modelo: (a) reciclagem de uréia através da saliva e (b) metabolismo das reservas corporais. Considera-se, ainda, neste fluxograma, que a situação mais comumente encontrada seria aquela em que os nutrientes metabolizáveis são alocados primariamente nos processos de manutenção e gestação (custos necessários) e os nutrientes excedentes dirigidos à síntese de leite e às reservas corporais (BYWATER & DENT 1976).

Pouco conhecimento se tem ainda sobre o mecanismo de partição de nutrientes entre a síntese de leite e reservas corporais. Várias evidências experimentais (*e.g.* BROSTER *et al.* 1969, JOHNSON 1977 e STRICKLAND 1979) têm indicado que, sob condições nutricionais controladas, o potencial leiteiro do animal interage com o nível de alimentação; quanto maior o potencial, maior a resposta em leite por unidade de alimento adicional (BROSTER 1980). Outros estudos têm mostrado que animais de alto potencial possuem maior habilidade de mobilizar reservas corpo-

rais para síntese de leite do que animais de baixo potencial (BINES & HART 1978).

No início da lactação, o consumo voluntário de alimentos é normalmente abaixo da capacidade do animal em utilizar os nutrientes requeridos para manutenção e produção de leite (BINES 1979). Conseqüentemente, as reservas corporais são mobilizadas para suprir as necessidades nutricionais para síntese de leite, especialmente em energia (BROSTER & BINES 1974). Contudo, vacas que apresentam uma baixa condição corporal ao parto, não somente possuem pequenas quantidades de reservas no corpo, como também apenas uma pequena proporção das reservas potencialmente disponíveis é efetivamente mobilizada (ROGERS *et al.* 1979 e HARESIGN 1980). Por conseguinte, nem mesmo altos níveis de alimentação no início da lactação seriam capazes de compensar completamente os baixos níveis de alimentação pré-parto, obtendo-se assim produções de leite inferiores ao potencial do animal (HARESIGN 1980). Similarmente, vacas subalimentadas no início da lactação e bem alimentadas posteriormente ganharão mais peso em detrimento de sua produção de leite (GRAINGER & WILHEMS 1979).

Durante os 2/3 finais da lactação, o metabolismo energético de uma vaca muda de um balanço negativo para um positivo. Isto ocorre não só em consequência do aumento na capacidade de consumo e do decréscimo na demanda de nutrientes, mas também pela mudança gradual na partição de nutrientes, isto é, da síntese de leite para a deposição de tecidos corporais (BROSTER 1980 e HARESIGN 1980), com a eficiência de conversão permanecendo constante (VAN ES & VAN DER HONIG 1979). Assim, a resposta a um aumento no consumo de energia, medido em termos de leite extra, torna-se progressivamente menor com o avanço da lactação (Figura 2).

As diferenças no mecanismo de partição de nutrientes entre indivíduos e a extensão com que a mudança em prioridade de leite para tecido corporal ocorre com o avanço da lactação, são inerentes e parecem ser associadas aos níveis de hormônios no sangue, particularmente insulina e hormônio de crescimento, e às suas interações com os níveis de metabólitos (BINES & HART

1978 e HART *et al.* 1979). Entretanto, segundo BINES & HART (1978), algumas questões continuam ainda sem resposta, tais como: (A) as diferenças hormonais são inerentes ou superimpostas pelas diferenças em requerimentos nutricionais? (B) as diferenças hormonais entre vacas de baixo e alto potencial de produção são causadas pela variação nas taxas de secreção ou de inativação dos hormônios? (C) qual o preciso mecanismo fisiológico em situações de níveis elevados de hormônios de crescimento e insulina e seus respectivos efeitos sobre a lactação e retenção de tecidos? (D) quais as interações entre níveis de hormônios e de metabólitos e como esta interrelação varia no decorrer da lactação?

— 3. ESTRATÉGIA DO USO DE CONCENTRADOS PARA VACAS LEITEIRAS —

A alimentação cresce de importância quando se considera que mesmo em sistemas de produção menos intensivos, onde o pasto constitui a base da dieta animal, o uso de alimentos mais caros, como os concentrados, torna-se inevitável, especialmente com vacas de alta produção e em períodos de baixa disponibilidade de forragem. Em sistemas de produção de leite a pasto, os concentrados podem representar mais de 30% do custo total de produção (SOUZA *et al.* 1981). Por outro lado, em sistemas mais intensivos, o item alimentação comprada responde por até 55% dos custos de produção (BUXTON & FRICK 1976).

Na formulação das misturas de concentrados, os grãos e os subprodutos oriundos da fabricação de óleos vegetais são os componentes predominantes e de maior custo. Assim sendo, atendidas primeiramente as necessidades de produção forrageira e havendo ainda disponibilidade de terra, o produtor deverá decidir se é mais conveniente produzir o grão ou adquirir todos os ingredientes da ração concentrada. A produção de alguns dos ingredientes na fazenda (*e.g.* sementes de soja) geralmente reduz o custo da ração (MELLO *et al.* 1974 e CAMPOS *et al.* 1972).

Entretanto, dependendo do objetivo da exploração (*e.g.* maior produtividade por unidade de terra), a compra dos ingredientes pode ser mais conveniente. Segundo HOGLUNG (1967), em sistemas intensivos de produção de leite, se o produtor comprar grãos (ou subprodutos) para o balanceamento da ração em vez de produzi-los na fazenda, haverá uma redução de aproximadamente um terço da área necessária à exploração, embora esta opção dependa da disponibilidade e do preço dos grãos no mercado.

Portanto, considerando que em diversas situações a suplementação com alimentos concentrados é necessária, seria importante tecer alguns comentários sobre os fatores que determinam o seu uso e influenciam a sua utilização por vacas leiteiras.

3.1. CUSTO DE ALIMENTOS CONCENTRADOS

A relação de preços entre leite e concentrados parece ser um indicador econômico frequentemente adotado pelo produtor para decidir quanto ao uso de concentrados na dieta animal. Para exemplificar, poder-se-ia analisar o comportamento dos preços de leite e de rações concentradas no Brasil durante o período de 1971 a 1980 (FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS 1977/1979); a relação de preços sempre esteve próxima de 1,00 com valores extremos de 0,94 a 1,15, ou seja, o preço de 1 kg de leite corresponde ao preço de 1 kg de concentrado. Por outro lado, nos Estados Unidos (USDA 1974/1978), esta relação esteve em torno de 1,50, variando de 1,33 a 1,69, indicando que, para aquele período, a situação nos Estados Unidos foi mais favorável ao uso de concentrados do que no Brasil. Essa relação mais favorável aos Estados Unidos pode justificar, pelo menos parcialmente, o uso mais intenso de concentrados nas fazendas americanas, *i.e.* 1850 kg/vaca/ano (BUXTON & FRICK 1976), quando comparado com as fazendas brasileiras, *i.e.* 465 kg/vaca/ano (GEMENTE *et al.* 1980). Certamente, essas diferenças não são devidas apenas às relações de preços, mas, também, às diferenças em potencial genético entre os rebanhos leiteiros dos dois países.

3.2. POTENCIAL DO ANIMAL

A resposta de vacas leiteiras à alimentação com concentrados parece ser altamente dependente do potencial produtivo do animal (BROSTER 1980). Pela Figura 3 observa-se que existe uma relação linear positiva entre a produção de leite por vaca e a eficiência de conversão do alimento em leite. Esse fato poderia ser explicado pelas diferenças entre potenciais de produção no mecanismo de partição de nutrientes, como exposto na seção anterior. As mesmas diferenças são também observadas nos retornos econômicos (Figura 4); quanto maior o potencial do animal, maior é a resposta, em margem bruta, a quantidades crescentes de concentrados. Entretanto, a extensão dessas respostas varia de acordo com o potencial; em casos de animais de baixo potencial, as respostas podem ser negativas.

3.3. NÍVEL DE ALIMENTAÇÃO PRÉ-PARTO

Tendo em vista que vacas leiteiras podem utilizar suas reservas corporais para a síntese de leite nos períodos de deficiências nutricionais, especialmente no início da lactação (BROSTER & BINES 1974), a condição corporal ao parto pode ter um efeito significativo sobre a lactação subsequente (ROGERS *et al.* 1979), atuando como um "agente temporante" da produção de leite. Consequentemente, a alimentação pré-parto é um componente importante que influencia a resposta à alimentação pós-parto, condicionando o estado corporal do animal ao parto (DE RESZ *et al.* 1982).

Admitindo-se que há uma defasagem entre o pico de produção e o pico de consumo (BINES 1979), freqüentemente haverá mobilização de reservas no início da lactação. Portanto, o condicionamento da vaca no período pré-parto e a utilização estratégica da reserva corporal podem ter consequências econômicas relevantes. Segundo BROSTER (1976), existe uma relação curvilínea inversa entre o ganho de peso durante a fase pré-parto e o nível de concentrado requerido para sustentar diferentes potenciais de produção de leite na fase pós-parto (Figura 5).

3.4. EFEITO RESIDUAL DA SUPLEMENTAÇÃO CONCENTRADA DURANTE A LACTAÇÃO

Uma interpretação do plano nutricional a curto prazo não é suficiente; primeiro porque a vaca leva várias semanas para se adaptar completamente a uma mudança de alimentação (BROSTER 1976) e segundo, porque o efeito imediato da alimentação pode ter implicações a longo prazo durante toda a lactação (BROSTER 1972 e 1974).

Enquanto evidências com lactações múltiplas são limitadas, resultados de experimentos envolvendo diferentes fases da lactação vêm sendo acumulados por vários anos. Existem indicações de que a resposta em produção de leite por unidade de mudança no consumo é maior quando medida em lactações completas, do que em curtos estágios de lactação (BURT 1957). Em ensaios de curta duração, o efeito do nível de alimentação sobre lactações completas é curvilíneo, obedecendo à lei dos retornos decrescentes (FLATT *et al.* 1972). Sendo assim, uma avaliação bioeconômica do efeito imediato da suplementação concentrada numa determinada fase da lactação estaria omitindo os benefícios potenciais esperados, se considerada a lactação completa. BROSTER (1972) observou que o efeito imediato de diferentes níveis nutricionais impostos nas primeiras 8-12 semanas de lactação foi quatro vezes maior quando analisada na lactação completa. Outros estudos (*i.e.* BROSTER *et al.* 1975) demonstraram que 75% do efeito a longo prazo de uma quantidade adicional de alimento fornecida por 16 semanas após o parto, iniciou-se durante as primeiras quatro semanas e a maior parte do restante ocorreu durante as segundas quatro semanas.

JAHN *et al.* (1980), utilizando vacas leiteiras mestiças Holandês x Zebu, observaram que a resposta imediata em produção de leite de diferentes níveis de suplementação, impostos durante os primeiros 140 dias de lactação, não apresentaram retornos econômicos compensadores. Entretanto, quando se considerou o período total de lactação, a resposta à suplementação foi altamente econômica (Tabela 1).

3.5. DISPONIBILIDADE E QUALIDADE DA FORRAGEM

Muitos estudos têm evidenciado que, em situações de baixa disponibilidade de forragem, a resposta à suplementação concentrada é mais efetiva (COWAN & DAVISON 1978, JAHN *et al.* 1980 e VILELA *et al.* 1979 e 1980a). Esta resposta deve ser decorrente do efeito que a suplementação concentrada exerce sobre o consumo de forragem, especialmente em condições de pastejo (STOBBS 1976, VILELA *et al.* 1980b e COMBELLAS *et al.* 1979). A extensão desse efeito depende da quantidade e qualidade da forragem disponível, bem como do tipo de concentrado fornecido (LEAVER 1976). Geralmente, quanto maior a qualidade da forragem, maior é o efeito substitutivo do concentrado (CAMPLING & MURDOCH 1966 e LEAVER 1973), como mostrado na Tabela 2 e na Figura 6. Esse fato pode explicar, em parte, a grande variação de resposta à suplementação concentrada encontrada na literatura, variando de 0,15 a 1,00 kg de leite por kg de concentrado fornecido (LEAVER *et al.* 1968).

O consumo da forragem depende, dentro de certos limites, da sua digestibilidade (CONRAD *et al.* 1964 e BINES 1979). Assim, se a forragem é de baixa digestibilidade, o seu consumo será reduzido e, conseqüentemente, a quantidade de concentrado requerida para sustentar um determinado nível de produção de leite será maior quando comparada com a forragem de alta digestibilidade. A Tabela 3 mostra que a redução de uma unidade de percentagem na digestibilidade da forragem causa reduções de 400 g no consumo de matéria seca da forragem e de 1,0 kg na produção de leite, sendo necessário um incremento de 700 g de concentrado para compensá-las.

3.6. MÉTODOS DE DISTRIBUIÇÃO DA RAÇÃO

A maneira pela qual a ração concentrada é distribuída às vacas leiteiras ao longo da lactação pode influenciar a resposta em termos de produção de leite. Em diversos sistemas de produção, a distribuição de concentrado se faz individualmente

em função do nível de produção do animal. Entretanto, este método tem como desvantagem o alto custo da mão-de-obra para administrá-lo e geralmente requer instalações apropriadas para individualizar o fornecimento da ração.

Outros sistemas de distribuição têm sido propostos visando reduzir o custo desse método convencional. O fornecimento de uma quantidade fixa de concentrado durante toda a lactação, embora não proporcione um perfeito equilíbrio entre a demanda e a oferta de nutrientes nos diferentes estágios da lactação, apresenta vantagens, principalmente pela simplicidade e facilidade de manejo. A mão-de-obra gasta na elaboração e manejo da alimentação individual pode ser melhor utilizada em outros aspectos importantes de manejo do rebanho, como por exemplo, observações mais frequentes de cio (TAYLOR 1979). Pelo método de "quantidades fixas", os animais podem ser alimentados em grupos, em função do nível de produção, da época de parição, do estágio reprodutivo, ou ainda, da associação de dois ou mais desses parâmetros. Deve-se evitar ao máximo a transferência frequente de animais entre lotes e, preferencialmente, mantê-los nos mesmos grupos até o final da lactação (MACHADO & D'ARCE 1982). Para tanto, o mais recomendável seria mudar a alimentação dentro dos grupos, em vez de movimentar os animais entre grupos.

WIKTORSSON (1979) analisou dados de um experimento onde foram testados os seguintes métodos de fornecimento de concentrados para vacas em lactação: a) fornecimento de níveis constantes de concentrados durante as primeiras 36 semanas de lactação; b) decréscimos de 1/2 ou 1 kg de concentrados a cada quatro semanas; c) aumento de 1 ou 2 kg de concentrados a cada quatro semanas até a 12ª semana e, após esse período, decréscimo de 1/2 ou 1 kg a cada quatro semanas. Os resultados do trabalho mostraram que (a) a produção de leite foi mais sensível a mudanças no nível da alimentação concentrada do que no esquema de alimentação, (b) o animal pode regular o seu consumo total de matéria seca quando o nível de alimentação concentrada é fixo e o volumoso é à vontade, (c) quando se aumenta o nível de concentrado, a produção de leite e o ganho de peso aumentam, seguindo

a lei dos rendimentos decrescentes e (d) os diferentes métodos de fornecimento do mesmo nível de concentrado resultaram na mesma produção de leite durante as primeiras 36 semanas de lactação.

TAYLOR (1979), analisando o efeito de diferentes níveis de concentrados sobre a curva de lactação (Figura 7), observou que, em cada caso, o método de fornecimento, de acordo com a produção, resulta em maiores picos de lactação do que o método de quantidades fixas, não se verificando, entretanto, diferenças significativas em termos de produção total.

Segundo MACHADO & D'ARCE (1982), o fornecimento de concentrados em quantidades fixas e de forragem à vontade, durante as primeiras 24 semanas de lactação, seguido do fornecimento de concentrados, de acordo com a produção animal, parece ser o esquema de alimentação mais adequado, consistindo-se num método simplificado de alimentação, como proposto por ØSTERGAARD (1979) na Figura 8. Contudo, TAYLOR (1979) enfatiza que no método de quantidades fixas de concentrados deve-se dar maior atenção à quantidade e à qualidade da forragem disponível, do que no caso de fornecimento em função da produção. A forragem deve ser de alta qualidade e fornecida à vontade para que o animal possa compensar as possíveis deficiências decorrentes do nível fixo de concentrado, particularmente no início da lactação. ØSTERGAARD (1979) propõe um esquema (Tabela 4) no qual os níveis de concentrado são determinados pela relação de preço alimentos/leite e posteriormente ajustados de acordo com a qualidade da forragem; se esta for de qualidade média, adiciona-se 1 a 2 kg de concentrados aos níveis propostos; se a qualidade da forragem for superior à média, reduz-se 1 a 2 kg de concentrados dos níveis propostos. Na Tabela 4, procura-se representar a situação de uma vaca com 6.000 kg de leite/lactação; animais produzindo 5.000 kg devem receber 1 kg de concentrados a menos por dia e animais produzindo 7.000 kg devem receber 1 kg de concentrados a mais por dia. Apesar do esquema ter sido elaborado para animais de alta produção, provavelmente as mesmas proporções possam ser recomendadas para animais de baixa e média produtividade.

3.7. COMPOSIÇÃO DA DIETA

A composição da dieta parece ser um outro fator importante a ser considerado no uso de concentrados para vacas em lactação. Dietas com altos níveis de concentrados, *i.e.* acima de 60% da matéria seca total, podem produzir efeitos detrimen-tais tanto na produção como na qualidade do leite. Níveis ele-vados de concentrados na dieta podem causar distúrbios digesti-vos devido a acidose no rúmen, reduzir a produção de acetato e, conseqüentemente, o teor de gordura do leite. Podem também re-duzir a digestibilidade da dieta total (MOE *et al.* 1965 e BROS-TER & OLDHAM 1977), ou ainda alterar o mecanismo de partição de nutrientes, direcionando-os mais para ganho de peso ou reser-va corporal do que para produção de leite (SUTTON *et al.* 1980) e, conseqüentemente, reduzindo a eficiência de utilização da dieta.

Para preservar as funções normais do rúmen, recomenda-se um mínimo de 14% de fibra na matéria seca total da dieta, quando a quantidade de forragem de boa qualidade é limitada, e até 18% de fibra quando há maior disponibilidade desse tipo de forragem. Nessas dietas, o principal benefício é da fibra advin-da da forragem; um nível mínimo de 8 a 9% de fibra na dieta de-ve ser proveniente de forragem (AMIR & KROLL 1979).

A eficiência de utilização da dieta por vacas leitei-ras parece ser altamente dependente do teor e da qualidade da proteína do concentrado, não só pelo seu efeito sobre o consu-mo e digestibilidade da forragem (BINES 1979), como também so-bre o mecanismo de mobilização das reservas corporais e a pro-dução de leite (ØRSKOV *et al.* 1981). Em estudos realizados por BROSTER & OLDHAM (1977), observou-se que a resposta da produção de leite ao aumento do nível de concentrado é curvilínea e va-ria de acordo com o nível de proteína do concentrado (Figura 9). Nota-se que existe uma relação estreita entre a produção de lei-te e os níveis de energia e proteína; os teores de proteína de 18% e 24% quando comparados ao de 12% foram mais vantajosos a níveis altos do que a níveis baixos de concentrados e o aumento no consumo de energia foi mais efetivo do que o aumento no con-sumo de proteína.

A relação energia : proteína deve ser também considerada na formulação de uma dieta; uma larga relação reduz a produção de leite, uma estreita relação pode beneficiá-la. A relação energia : proteína mais adequada parece variar com o estágio de lactação. PAQUAY *et al.* (1973) sugerem as seguintes relações em g de N digestível por MJ de energia metabolizável: de 1 a 3 meses de lactação, 2,2; de 4 a 5 meses, 2,4; de 6 a 9 meses, 1,7; e de 10 meses ou mais, 1,3.

— 4. SISTEMAS DE ALIMENTAÇÃO —

Todo plano de alimentação de vacas leiteiras deve ser orientado com base nos princípios gerais de nutrição de ruminantes e considerar, ainda, alguns aspectos específicos e relevantes às vacas em lactação, tais como: a utilização das reservas corporais para a produção de leite e o mecanismo de partição de nutrientes. Tendo-se, portanto, conhecimento dos princípios, as alternativas de alimentação serão determinadas de acordo com as condições particulares de cada sistema de produção. Assim, o plano de alimentação a ser adotado numa exploração leiteira estará intimamente relacionado ao nível tecnológico e às metas estabelecidas para o sistema, estando estes, por sua vez, condicionados à disponibilidade dos recursos terra, mão-de-obra e capital.

Em situações em que a terra e a mão-de-obra não são limitantes, mas existem restrições de capital, sistemas de média produtividade, com rebanhos menos especializados, em regime de pasto, parecem ser mais indicados. Entretanto, quando o valor da terra é elevado e a mão-de-obra escassa, sistemas mais intensivos de alta produtividade, com rebanhos especializados, têm apresentado maiores retornos por unidade produtiva. O plano de alimentação a ser adotado dependerá então dos objetivos da exploração, como, por exemplo, obter altos índices de produtividade por animal ou por hectare, baixos custos de produção, etc.

Apesar de exercer importante papel na produção de leite, devido ao seu baixo custo, as pastagens têm um potencial limitado em torno de 4.500 kg de leite/vaca/ano. No entanto, se o objetivo de exploração é atingir níveis mais elevados de produção, o uso de sistemas de confinamento com alimentação de alto valor energético parece ser necessário. Isto pode ser observado comparando-se as produtividades médias de até 4.800 kg de leite/vaca/lactação nas regiões que utilizam intensivamente pastagens temperadas de alta qualidade, tais como a Europa Ocidental e a Oceania, com aquelas de regiões que adotam forragens conservadas durante todo o ano em regime de confinamento, tais como Estados Unidos, Israel e Japão, países com médias acima de 5.000 kg de leite/vaca/ano (Tabela 5).

O limite das pastagens tropicais parece ser mais baixo, em torno de 3.000 - 3.500 kg de leite/vaca/ano, mesmo quando utilizadas intensivamente (STOBBS 1976). Particularmente no Brasil, onde os sistemas de produção são menos intensivos, a produtividade média está ainda muito aquém daquelas de outros países da faixa tropical, como a Austrália e Porto Rico (Tabela 5), embora já se tenha obtido, em condições experimentais, produções em torno de 3.000 kg/vaca/lactação (SOUZA *et al.* 1981) ou de 3.500 kg/ha/ano (DE FARIA 1976).

Estudos realizados no Brasil Central mostram que pastagens bem manejadas, adubadas com nitrogênio, podem produzir até 12 kg de leite/vaca/dia (Tabela 6). Nessas condições, qualquer aumento de leite devido à suplementação concentrada não parece compensar economicamente. Contudo, é provável que a maioria das respostas encontradas nesses estudos tenha sido limitada pelo potencial produtivo dos animais, geralmente vacas mestiças Holandês x Zebu de baixa e média produtividade. Quando os pastos são de baixa qualidade, a suplementação parece ser eficiente economicamente, mesmo com animais de baixo e médio potencial (JAHN *et al.* 1980). Portanto, o mais importante em um sistema de alimentação de vacas leiteiras é utilizar forragens de boa qualidade de maneira que haja menor requerimento para concentrados. Tendo garantido um volumoso de boa qualidade, o ní-

vel de concentrado a ser fornecido dependerá do potencial produtivo da vaca e dos índices de produtividade por animal que se pretende alcançar com a exploração. Porém, em situações em que o valor da terra é elevado, além de se dar ênfase aos índices por animal, a produtividade por unidade de área também deve ser considerada. Nesse caso, o uso mais intensivo da terra deve ser perseguido, ou através da incorporação de leguminosas ou de fertilizantes em pastagens ou da utilização de forragens de boa qualidade e de altos rendimentos por hectare.

Em resumo, ao se planificar a alimentação das vacas leiteiras, deve-se sempre ter em mente que o nível mais desejável de intensificação dependerá dos custos e retornos do leite. Em regiões onde fertilizantes são disponíveis a preços acessíveis, pastagens mais produtivas e maiores produções de leite por hectare serão obtidas com adubações nitrogenadas (SWAIN 1971). Entretanto, em condições econômicas desfavoráveis para fertilizantes, boas perspectivas existem para a introdução de leguminosas em pastagens de gramíneas (STOBBS 1976), embora níveis mais modestos de produtividade por hectare possam ser esperados. Em diversas circunstâncias, a suplementação com concentrados parece ser inevitável, particularmente para vacas de médio e alto potencial no estágio inicial de lactação (COWAN *et al.* 1975), ou em períodos de baixa disponibilidade de pasto (COWAN & DAVISON 1978). Assim, o uso estratégico de concentrados não deve ser descartado, especialmente em situações de preços favoráveis (MCDOWELL *et al.* 1977).

— 5. CONCLUSÕES —

Ao se planejar ou analisar um sistema de alimentação de vacas em produção, deve-se, sempre que possível, compatibilizar os fundamentos da nutrição animal com recursos disponíveis na propriedade em estudo. Assim sendo, pode-se concluir que existem inúmeras alternativas de alimentação de vacas leiteiras

calcadas nos princípios de nutrição, porém, a escolha da alternativa mais adequada será determinada pelas condições locais, principalmente, pela disponibilidade de capital, terra e mão-de-obra.

TABELA 1 - Efeito da suplementação na época seca sobre a produção de leite de vacas mestiças Holandês x Zebu.

Tratamentos	Produção de leite ¹ (kg/vaca/dia)	Ganho de peso (g/vaca/dia)	Diferença em margem bruta ² (Cr\$/vaca/dia)
Período de suplementação (140 dias)			
I - <i>Pasto (P) + silagem (S)</i>	5,5 (100%)	-170	-
II - <i>P + S + suplemento energético</i>	7,4 (135%)	50	-0,80
III - <i>P + S + suplemento proteico</i>	8,6 (156%)	70	8,94
Período total (300 dias)			
I	5,2 (100%)	neg.	-
II	6,5 (125%)	pos.	6,20
III	7,3 (140%)	pos.	14,60

FONTE: JAHN et al. (1980).

¹Corrigida a 4% de gordura.

²Em relação ao tratamento I.

TABELA 2 - Redução no consumo de forragem por unidade adicional de concentrado em kg/kg de matéria seca (MS), fornecida a vacas em lactação.

Forragem	Taxa de redução
Feno de baixo valor nutritivo	0,17
Silagem de milho (22 - 31% MS)	0,22-0,33
Silagem pré-murchada (62% MS)	0,41
Feno de leguminosas	0,44
Pasto	0,55
Feno	0,55
Forragem desidratada	0,55
Silagem pré-murchada (50% MS)	0,58
Forragem verde (pasto picado)	0,60-0,70
Silagem de milho	0,63
Forragem peletizada	0,87
Forragem nova e tenra	1,00

FONTE: BINES (1979).

TABELA 3 - Efeito da digestibilidade da forrageira na produção de leite e necessidade de concentrado.

Digestibilidade da matéria seca (%)	Consumo de matéria seca (kg/dia)	Produção de leite (kg/dia)	Consumo de concentrado ¹ (kg/dia)
66	15	19,3	1,8
61	13	13,2	4,9
56	11	8,8	8,3

FONTE: HIBBS & CONRAD (1975).

¹Quantidade de concentrado necessária para manter o nível inicial de produção a uma digestibilidade da dieta de 67%.

TABELA 4 - Quantidades fixas de concentrados, em kg MS/vaca/dia, durante as primeiras 24 semanas de lactação para vários preços de concentrados e volumosos em relação ao preço do leite (100).

Preços relativos por kg de MS.	Forragem ¹		
	40	60	80
Concentrados			
80	8,1 (17,9) ²	8,6 (18,2)	9,3 (18,4)
100	7,1 (17,5)	7,6 (17,7)	8,2 (18,0)
120	6,1 (16,9)	6,6 (17,2)	7,1 (17,4)

FONTE: ØSTERGAARD (1979).

¹Forragem de média qualidade com 66% de digestibilidade de matéria orgânica.

²Consumo total de matéria seca entre parênteses.

TABELA 5 - Produtividade de leite, em kg/vaca/ano, e sistemas de alimentação predominantes em alguns países.

Países	Produtividade de leite ¹	Sistema de alimentação
Brasil	840	Pasto o ano todo e baixos níveis de concentrados
Porto Rico	2137	
Austrália	2590	
Nova Zelândia	2956	Pasto primavera/verão e baixos níveis de concentrados (produção estacional de leite)
Irlanda	3551	
Alemanha Ocidental	4345	Pasto primavera/verão, forragens conservadas outono/inverno e níveis médios de concentrados
Reino Unido	4760	
Dinamarca	4844	
Estados Unidos	5098	Forragens conservadas o ano todo e altos níveis de concentrados.
Japão	5860	
Israel	6542	

¹Estatísticas de 1978, segundo FAO (1979).

TABELA 6 - Produção de leite em pastagens tropicais adubadas em condições do Brasil Central.

Espécie	Produção de leite (kg/vaca/dia)		Referência
	Pasto apenas	Pasto mais concentrados	
<i>Digitaria decumbens</i>	10,0	10,6	ARONOVICH <i>et al.</i> (1966)
<i>Digitaria decumbens</i>	10,8	12,2	ARONOVICH <i>et al.</i> (1972)
<i>Pennisetum purpureum</i>	11,6	13,6	LUCCI <i>et al.</i> (1972)
<i>Brachiaria mutica</i>	10,0	11,7	LUCCI <i>et al.</i> (1972)
<i>Melinis minutiflora</i>	9,6	-	CARDOSO (1977)
<i>Melinis minutiflora</i>	12,3	13,0	VILELA <i>et al.</i> (1980b)

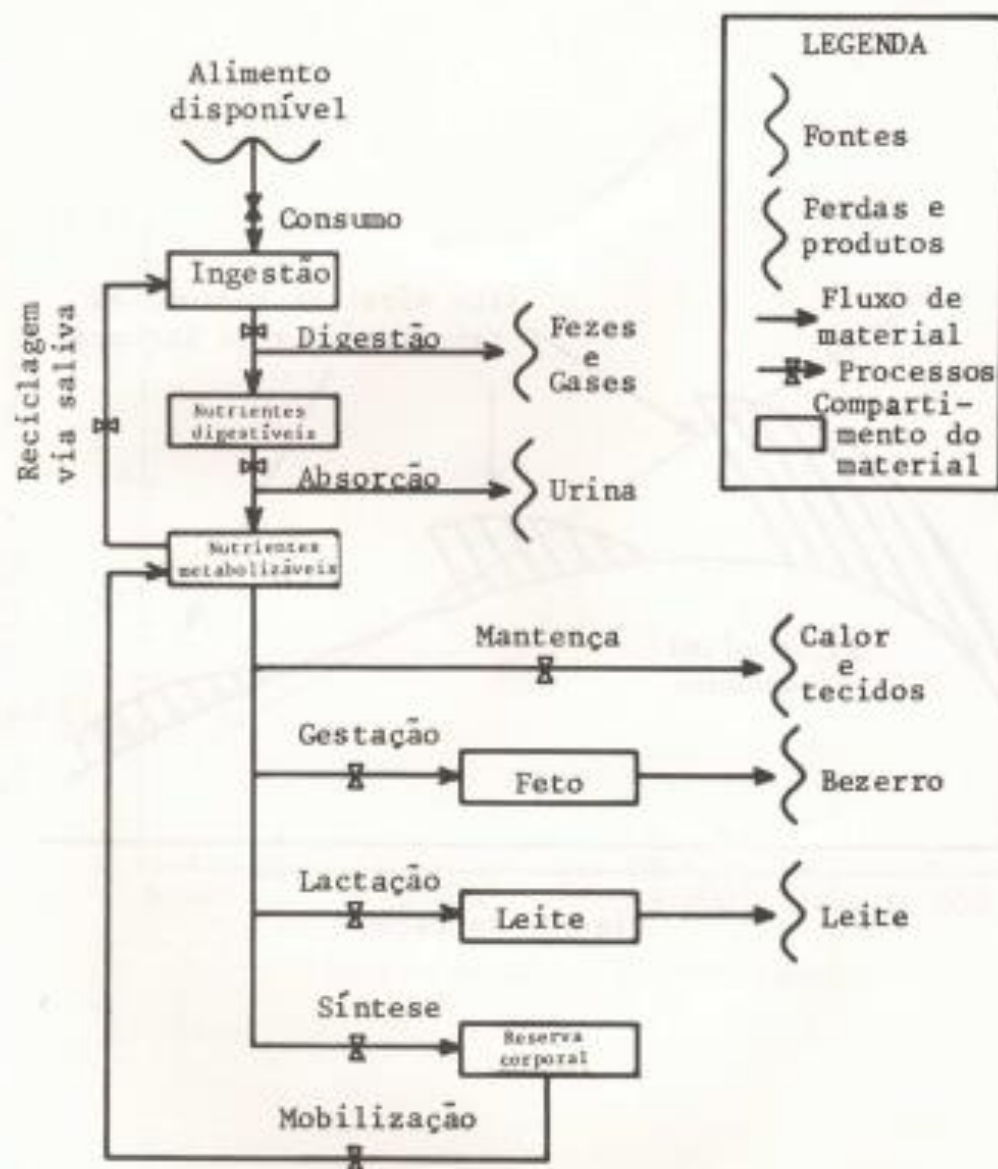


FIGURA 1 - Mecanismo de partição de nutrientes em uma vaca em lactação.

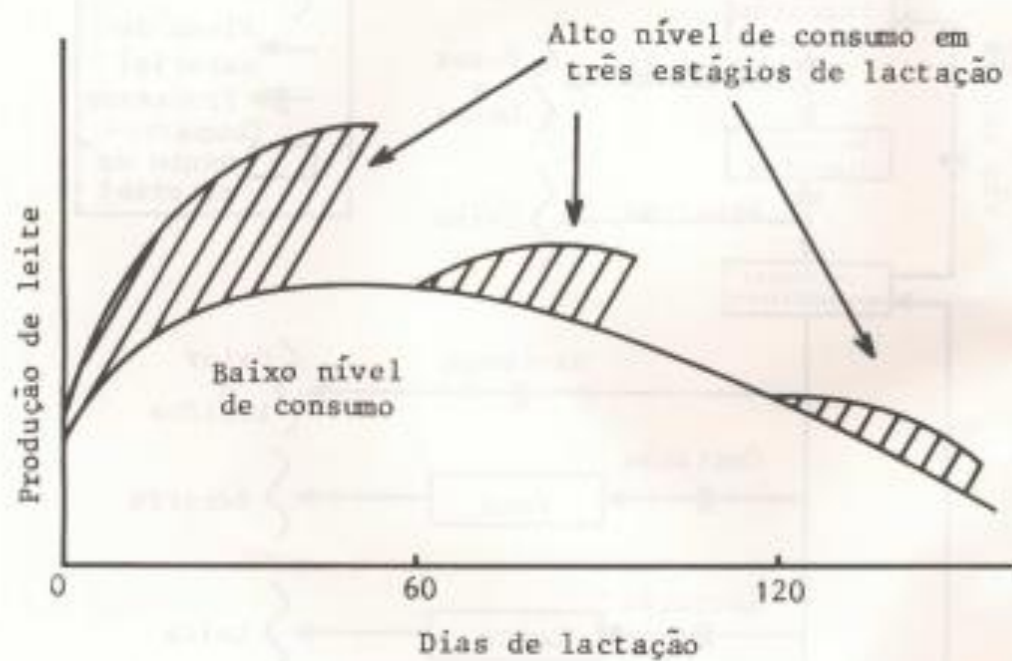


FIGURA 2 - Efeito da suplementação em diferentes estágios de lactação (HARESING 1980).

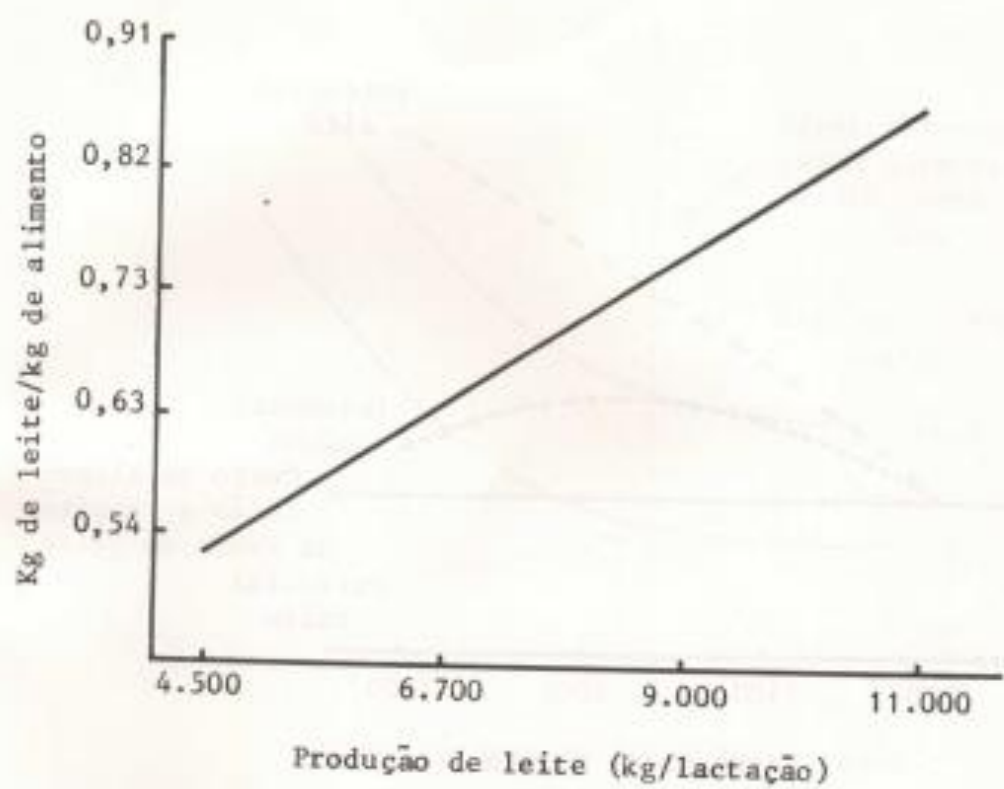


FIGURA 3 - Relação entre nível de produção e eficiência do uso de alimentos (DE FARIA & CORSI 1979).

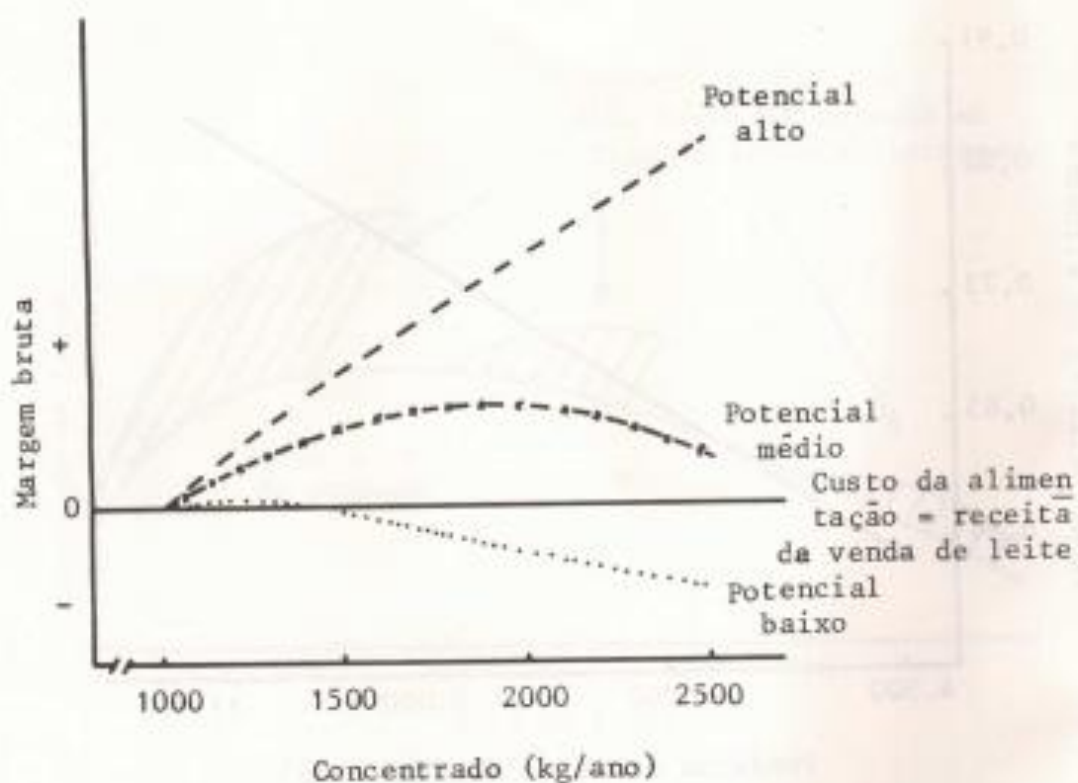


FIGURA 4 - Retorno econômico do concentrado em função da capacidade produtiva do animal (DE FARIA & CORSI 1979).

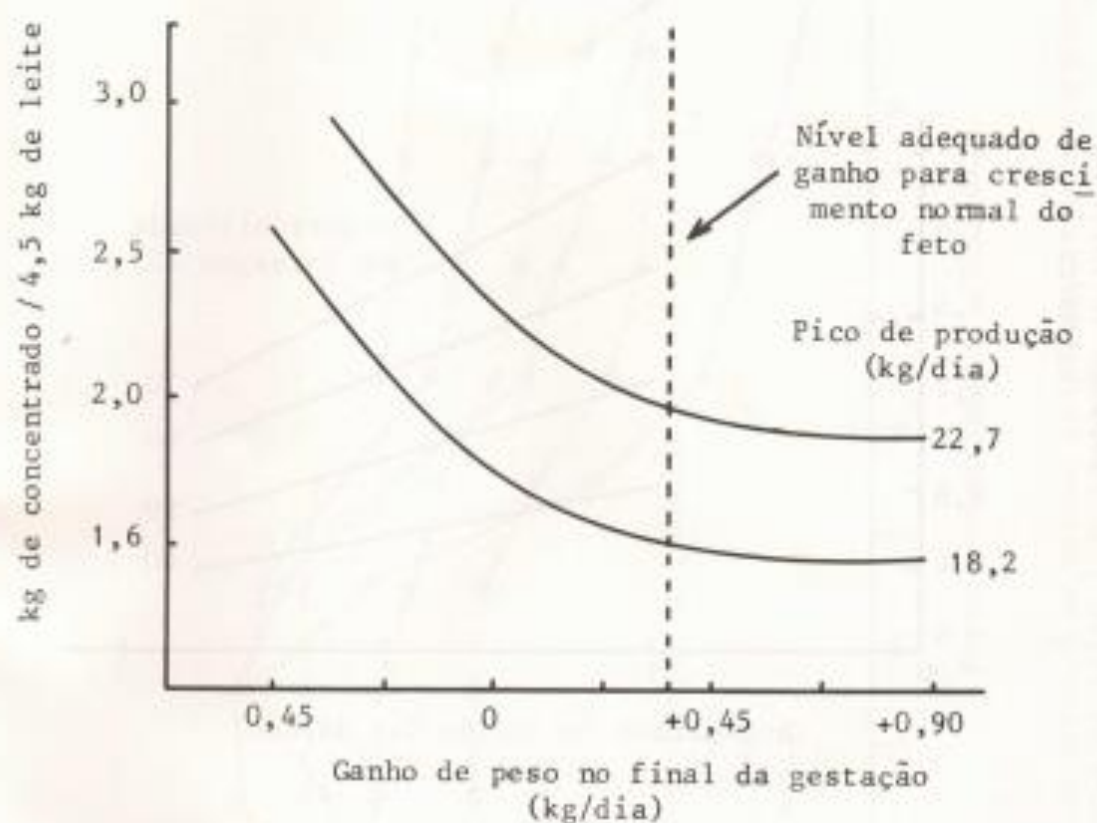


FIGURA 5 - Relação entre ganho de peso na fase pré-parto e a quantidade de concentrado requerido na fase pós-parto para as vacas de diferentes potenciais (BROSTER 1976).

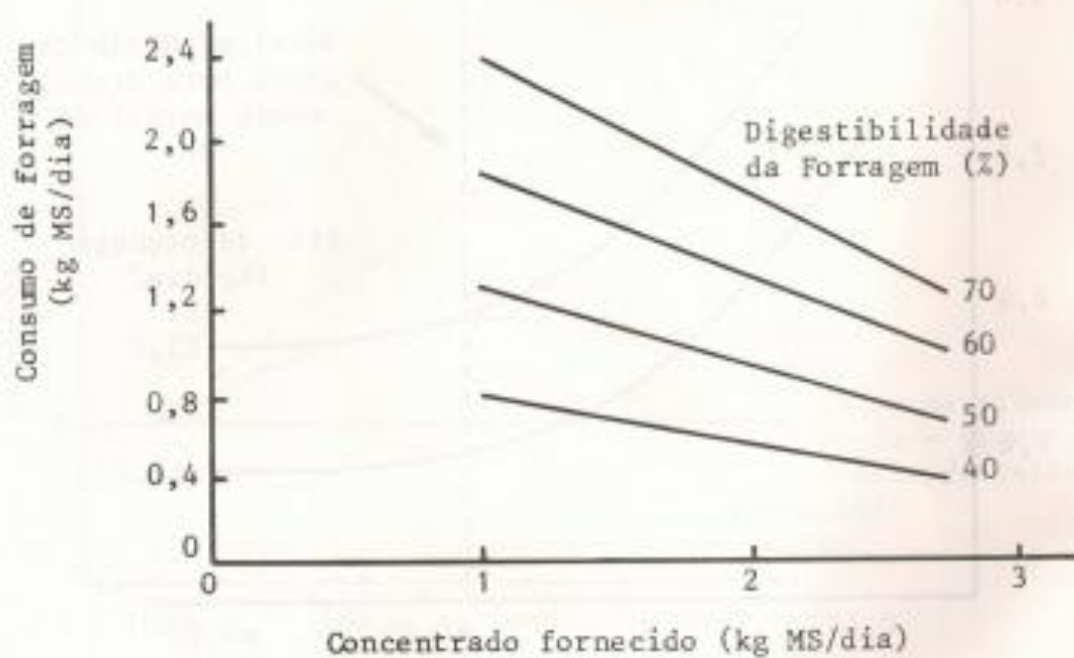


FIGURA 6 - Efeito da quantidade de concentrado fornecido sobre o consumo de forragens com diferentes percentagens de digestibilidade da matéria orgânica (LEAVER 1973).

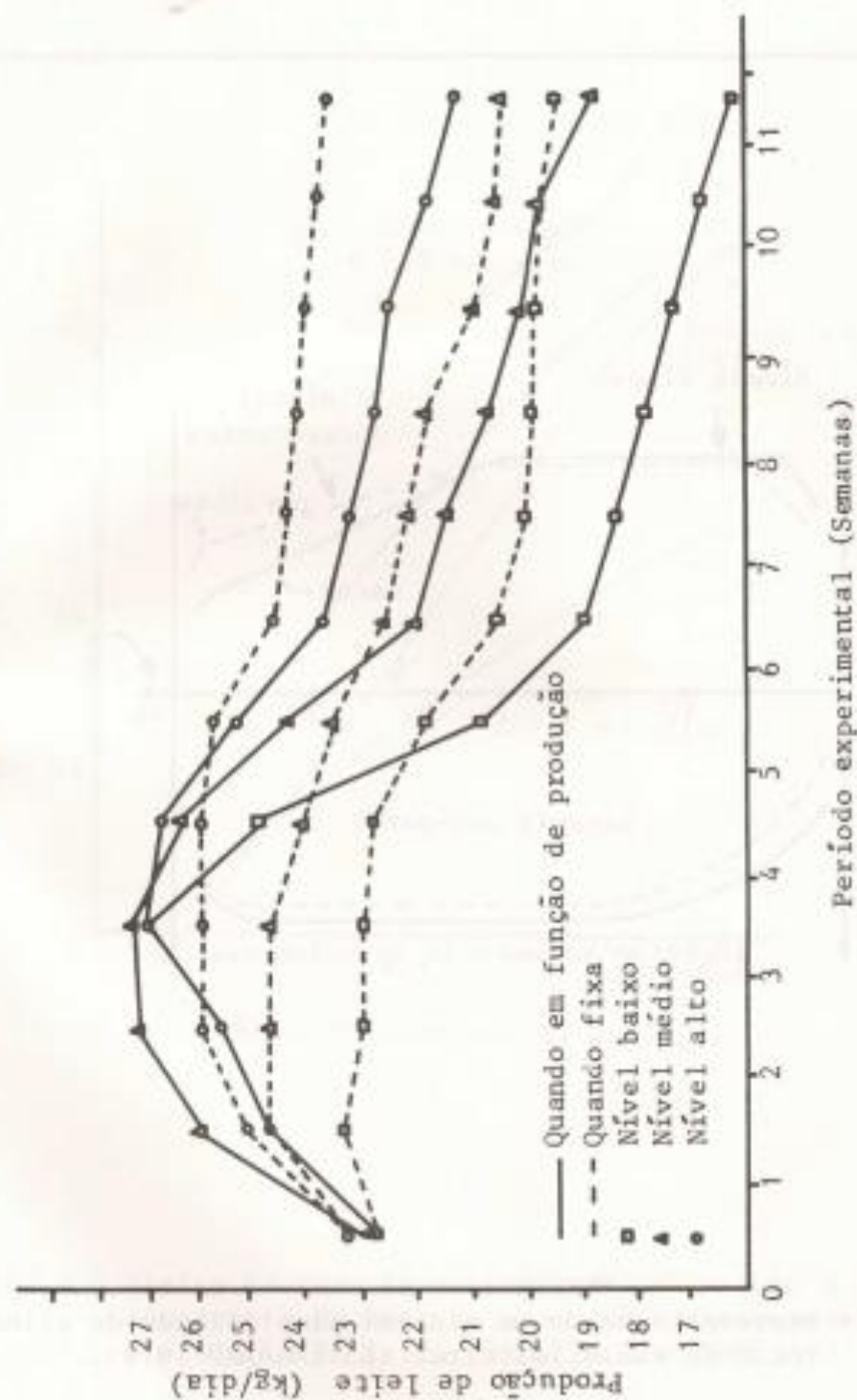


FIGURA 7 - Efeito do nível e do método de fornecimento de concentrados, sobre a produção de leite (TAYLOR 1979).

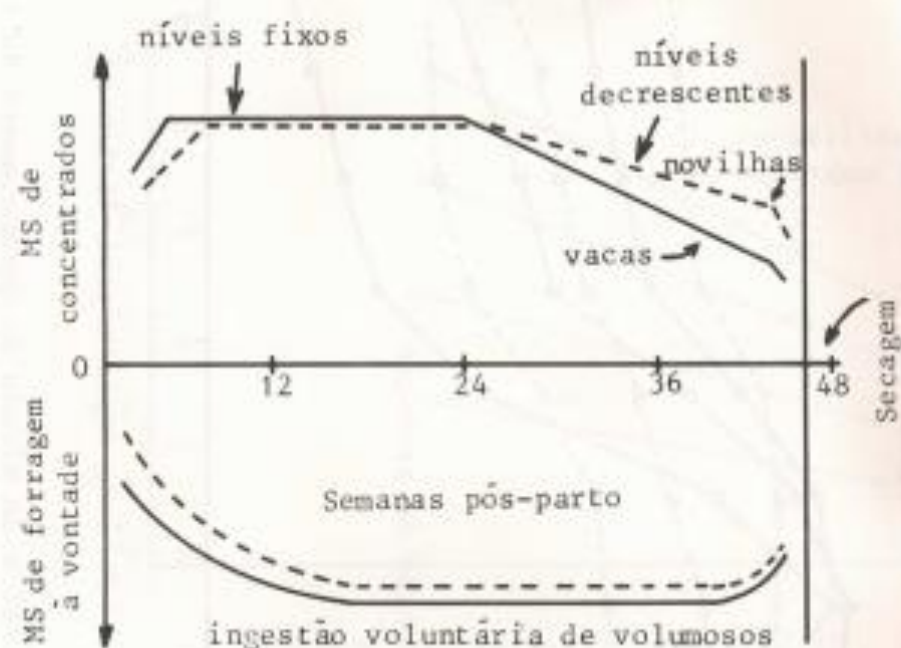


FIGURA 8 - Representação de um sistema simplificado de alimentação de vacas leiteiras (ØSTERGAARD 1979).

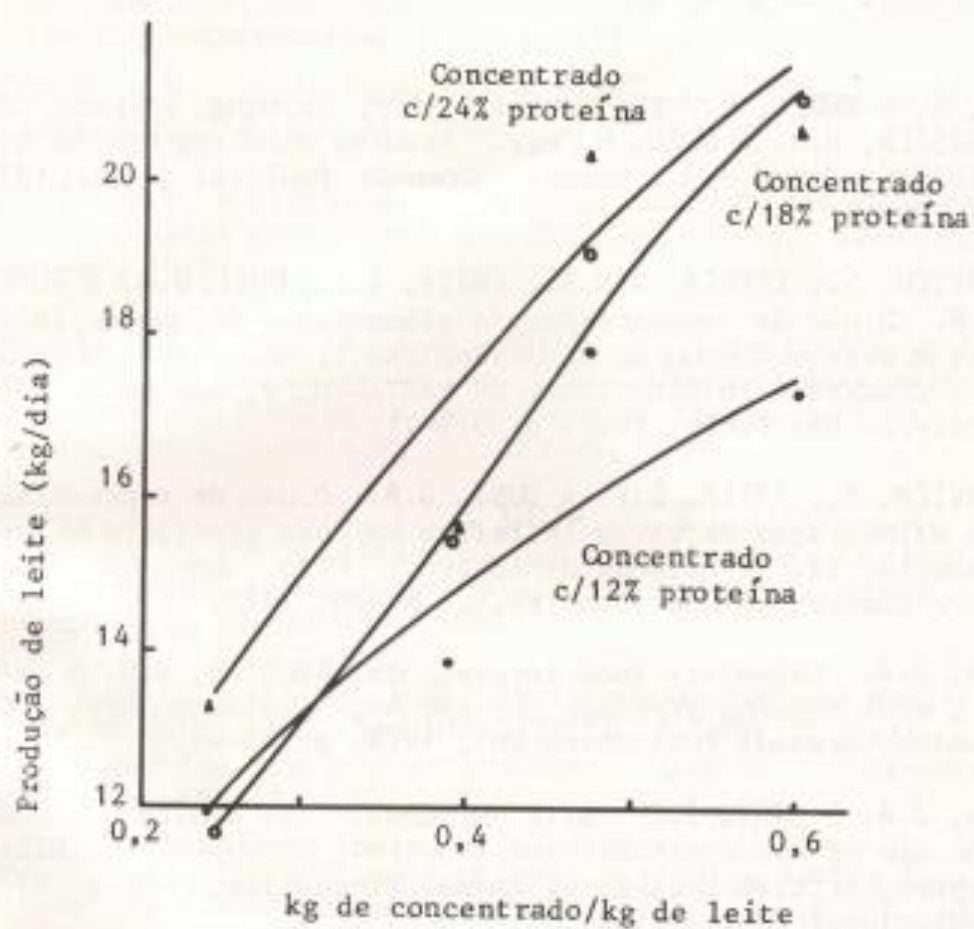


FIGURA 9 - Efeito da taxa de concentrado oferecido a vacas em lactação e do teor de proteína do concentrado sobre a produção de leite (BROSTER & ALDHAM 1977).

- AMIR, S. & KROLL, O. The Israeli dairy farming system. In: BROSTER, W.H. & SWAN, H., eds. *Feeding strategy for the high yielding dairy cow*. London, Granada Publishing Co., 1979. p. 230-57.
- ARONOVICH, S.; CORREA, A.N.S.; FARIA, E.V.; DUSI, G.A. & NUNES, P.R. O uso de concentrados na alimentação de vacas leiteiras em boas pastagens de capim pangola. I. Resultados de verão. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE PASTAGEM, 9, São Paulo, 1965. *Anais...* São Paulo, 1966. p. 919-21.
- ARONOVICH, S.; FARIA, E.V. & DUSI, G.A. O uso de concentrados na alimentação de vacas leiteiras em boas pastagens de capim pangola. II. Resultados de inverno. *Pesq. Agropec. Bras., Sér. Zootec.*, Rio de Janeiro, 7: 67-70, 1972.
- BINES, J.A. Voluntary food intake. In: BROSTER, W.H. & SWAN, H., eds. *Feeding strategy for the high yielding dairy cow*. London, Granada Publishing Co., 1979. p. 23-48.
- BINES, J.A. & HART, I.C. Milk or meat. In: LISTER, D., ed. *The use of blood metabolites in animal production*. Milton Keynes, British Society of Animal Production, 1978. p. 87-8. (Occasional Publication, 1).
- BROSTER, W.H. The effect on milk yield of the cow of the level of feeding during lactation. *Dairy Sci. Abstr.*, Slough, 34: 265-88, 1972.
- BROSTER, W.H. Response of the dairy cow to level of feeding. In: BIENNIAL reviews 1974, National Institute for Research in Dairying, Shinfield, Reading, University of Reading, 1974. p. 14-34.

- BROSTER, W.H. Plane of nutrition of the dairy cow. In: SWAN, H. & BROSTER, W.H. eds. *Principles of cattle production*. London, Butterworths, 1976. p. 271-85.
- BROSTER, W.H. Developments in feeding dairy cows. *ADAS Quarterly Rev.*, 39: 234-55, 1980.
- BROSTER, W.H. & BINES, J.A. Meeting the protein requirements of the dairy cow. *Proc. Br. Soc. Anim. Prod.*, Edinburgh, 3: 59-67, 1974.
- BROSTER, W.H.; BROSTER, V.J. & SMITH, T. Experiments on the nutrition of the dairy heifer. VIII. Effect on milk production of level of feeding at two stages of the lactation. *J. Agric. Sci., Cambridge*, 72: 229-45, 1969.
- BROSTER, W.H.; BROSTER, V.J.; SMITH, T. & SIVITER, J.W. Experiments on the nutrition of the dairy heifer. IX. Partition of nutrients between milk yield and body. *J. Agric. Sci., Cambridge*, 84: 173-86, 1975.
- BROSTER, W.H. & OLDHAM, J.D. Protein quantity and quality for the UK dairy cow. In: HARESIGN, W. & SWAN, H., eds. *Nutrition and the climatic environment*. London, Butterworths, 1977. p. 123-53.
- BURT, A.W.A. The influence of level of feeding during lactation upon the yield and composition of milk. *Dairy Sci. Abstr.*, Slough, 19: 436-53, 1957.
- BUXTON, D.M. & FRICK, G.E. Can the United States compete with dairy exporting nations? *J. Dairy Sci.*, Champaign, 59: 1184-92, 1976.
- BYWATER, A.C. & DENT, J.B. Simulation of intake and partition of nutrients by the dairy cows: Part I - Management control in the dairy enterprise; philosophy and general model construction. *Agric. Syst.*, Barking, 1: 245-60, 1976.

- CAMPOS, O.F.; CAMPOS, J.; GARCIA, R. & MILAGRES, J.C. Farelo de algodão e semente de soja crua, como suplementos protéicos para vacas em lactação. *R. Soc. Bras. Zootec.*, Viçosa, MG, 1: 59-76, 1972.
- CAMPLING, R.C. & MURDOCH, J.C. The effect of concentrates on the voluntary intake of roughages by cows. *J. Dairy Res.*, Cambridge, 33: 1-11, 1966.
- CARDOSO, R.M. *Efeito da adubação da pastagem de capim-gordura (Melinis minutiflora, Beauv.), sobre o consumo de nutrientes e a produção de leite*. Viçosa, MG, Universidade Federal de Viçosa, 1977. Tese doutorado.
- COMBELLAS, J.; BAKER, R.D. & HODGSON, J. Concentrate supplementation, and the herbage intake and milk production of heifers grazing *Cenchrus ciliaris*. *Grass. For. Sci.*, Oxford, 34: 303-10, 1979.
- CONRAD, H.R.; PRATT, A.D. & HIBBS, J.W. Regulation of feed intake in dairy cows. I. Change in importance of physical and physiological factors with increasing digestibility. *J. Dairy Sci.*, Champaign, 47: 54-62, 1964.
- COPPOCK, C.E.; WOELFEL, C.G. & BELYA, R. Forage and feed testing programs: problems and opportunities. *J. Dairy Sci.*, Champaign, 64: 1625-33, 1981.
- COWAN, R.T.; BYFORD, I.J.R. & STOBBS, T.H. Effects of stocking rate and energy supplementation on milk production from tropical grass-legume pasture. *Aust. J. Expl. Agric. Anim. Husb.*, Melbourne, 15: 740-6, 1975.
- COWAN, R.T. & DAVISON, T.M. Feeding maize to maintain milk yields during a short period of low pasture availability. *Aust. J. Expl. Agric. Anim. Husb.*, Melbourne, 18: 325-7, 1978.

- DE FARIA, V.P. Produção de bovinos nos trópicos. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE BOVINOS NOS TRÓPICOS, Campinas, 1976. *Anais...* Campinas, Fundação Cargill, 1976. p. 1-26.
- DE FARIA, V.P. & CORSI, M. Índice de produtividade em gado de leite. In: SIMPÓSIO SOBRE PECUÁRIA LEITEIRA, 2, Campinas, 1979. *Anais...* Campinas, Fundação Cargill, 1979. p. 1-30.
- DERESZ, F.; JAUME, C.M.; CARVALHO, M.R. & GONZÁLEZ, C.A. *The effect of body weight at calving on milk production and reproductive performance of Friesian x Zebu crossbred heifers.* 1982. (no prelo).
- DUM, S.A.; ADAMS, R.J.; BAYLOR, J.E. & GROUT, A.R. *Silage and silos.* University Park, Pennsylvania State University - Agricultural Extension Service, 1977. (Special Circular, 223).
- ETGEN, W.M. & REAVES, P.M. *Dairy cattle feeding and management.* 6. ed. New York, John Wiley & Sons, 1978.
- FAO, Rome. *Production yearbook 1978.* Rome, 1979. v. 32. (Statistics Series, 22).
- FLATT, W.P.; MOE, P.W.; MOORE, L.A.; BREIREM, K. & EKERN, A. Energy requirements in lactation. In: LENKEIT, W.; BREIREM, K. & CRASEMANN, E., eds. *Handbuch der tierernährung*, Hamburg, Paul Parey, 1972. v. 2. p. 341-92.
- FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS, Rio de Janeiro. *Preços pagos e recebidos pelos agricultores.* Rio de Janeiro, Centro de Estudos Agrícolas, Divisão de estatística e Econometria - Instituto Brasileiro de Economia, 1977/79.
- GEMENTE, A.C.; YAMAGUCHI, L.C.T. & RIBEIRO, P.J. *Acompanhamento a fazendas produtoras de leite na Zona da Mata de Minas Gerais.* Coronel Pacheco, MG, EMBRAPA - CNPGL, 1980. 26 p. (EMBRAPA - CNPGL. Circular Técnica, 6).

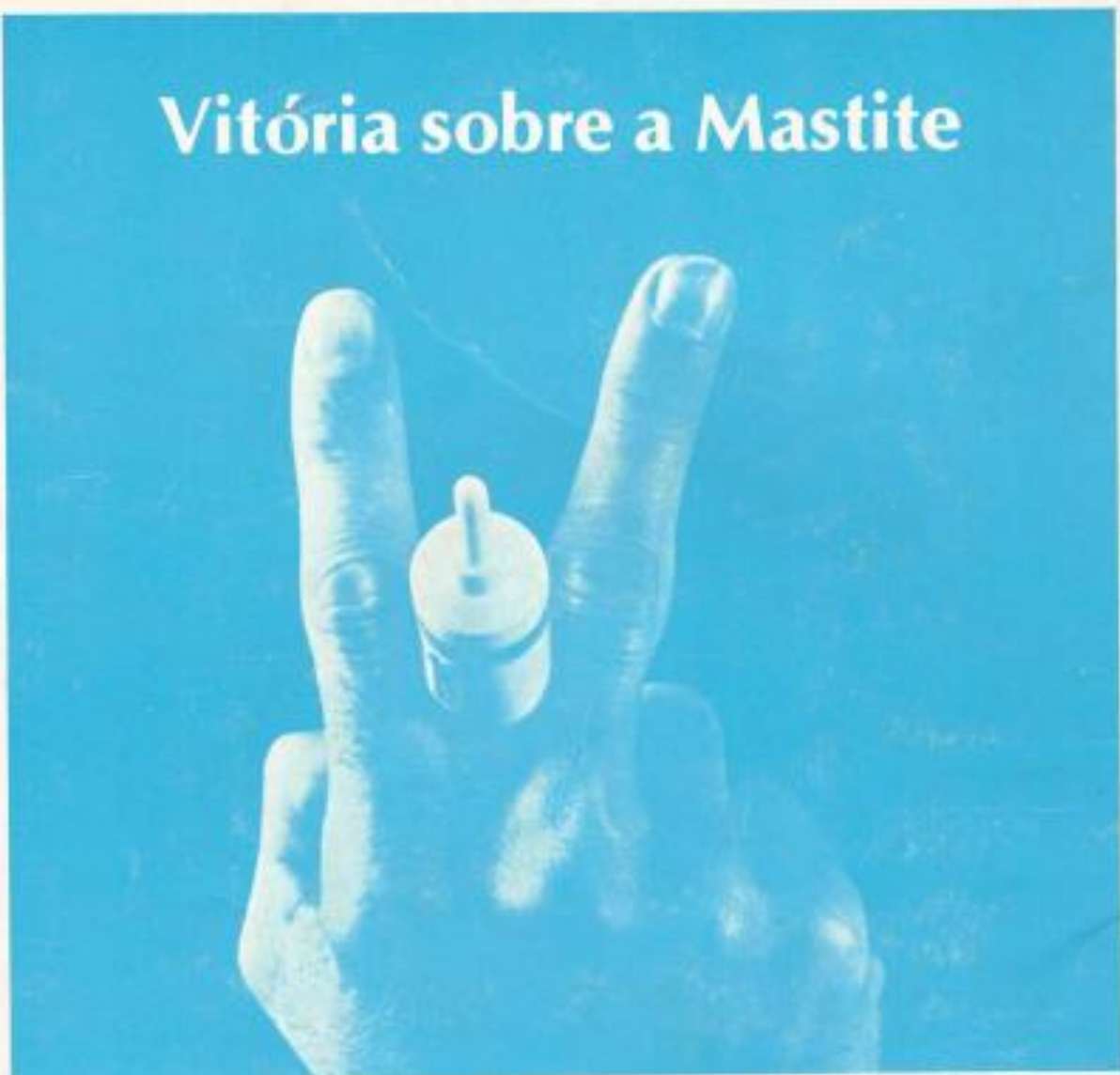
- GRAINGER, C. & WILHELMS, G. Effect of duration and pattern of underfeeding in early lactation on milk production and reproduction of dairy cows. *Aust. J. Exptl. Agric. Husb.*, Melbourne, 19: 395-401, 1979.
- HARESING, W. Body condition, milk yield and reproduction in cattle. In: HARESING, W. & LEWIS, D., eds. *Recent advances in animal nutrition*, 1979. London, Butterworths, 1980. p. 107-22.
- HART, I.C.; BINES, J.A. & MORANT, S.V. Endocrine control of energy metabolism in the cow: Correlations of hormones and metabolites in high and low yielding cows for stages of lactation. *J. Dairy Sci.*, Champaign, 62: 270-7, 1979.
- HIBBS, J.W. & CONRAD, H.R. Minimum concentrate feeding for efficient milk production. *Wld. Anim. Rev.*, Roma, 15: 33-8, 1975.
- HOGLUNG, C.R. *Economics of growing vs buying feed for dairy herds of 40 to 240 cows*. East Lansing, Michigan State University - Department of Agricultural Economics, 1967. (Agricultural Economics Report, 83).
- JAHN, E.; MOREIRA, H.A. & CAMPOS, O.F. *Suplementação energética-proteica para vacas em lactação à época da seca*. Coronel Pacheco, MG, EMBRAPA-CNPGL, 1980. 5p. (EMBRAPA-CNPGL. Circular Técnica, 8).
- JOHNSON, C.L. The effect of the plane and the pattern of concentrate feeding on milk yield and composition in dairy cows. *J. Agric. Sci.*, Cambridge, 88: 79-94, 1977.
- LEAVER, J.D. Rearing of dairy cattle. 4. Effect of concentrate supplementation on the liveweight gain and feed intake of calves offered roughages *ad libitum*. *Anim. Prod.*, Edinburgh, 17: 43, 1973.

- LEAVER, J.D. Utilization of grassland by dairy cows. In: SWAN, H. & BROSTER, W.H., eds. *Principles of cattle production*. London, Butterworths, 1976. p. 307-27.
- LEAVER, J.D.; CAMPLING, R.C. & HOLMES, W. The use of supplementary feeds for grazing dairy cows. *Dairy Sci. Abstr.*, Slough, 30: 355-61, 1968.
- LUCCI, C.S. A produção de leite e os alimentos volumosos. *Zootecnia*, São Paulo, 14: 81-9, 1976.
- LUCCI, C.S.; ROCHA, G.L. & FREITAS, E.A.N. Produção de leite em regime exclusivo de pastagem de capim fino e napier. *B. Ind. Anim.*, São Paulo, 29: 45-51, 1972.
- MACHADO, P.F. & D'ARCE, R.D. Alimentação de vacas em produção. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL, Piracicaba, 1982. *Anais...* Piracicaba, Fundação Cargill, 1982. p. 94-117.
- MCDOWELL, R.E.; CESTERO, H.; RIVERA-ANAYA, J.D.; SOLDEVILLA, M.; ROMAN-GARCIA, F. & ARROYO-AGUILU, J.A. Value of supplementary feeding for lactating cows grazing fertilized grass pastures in Puerto Rico. *J. Agric. Univ. P. R.*, Rio Piedras, 61: 204-6, 1977.
- MELLO, R.P.; MOREIRA, H.A.; SILVA, T.; BARBOSA, R.F. & LOPES, A.A. Farelo de algodão comparado à soja-grão moída, na produção e composição do leite de vaca. I. *Arq. Esc. Vet. Univ. Fed. Minas Gerais*, Belo Horizonte, MG, 26: 131-45, 1974.
- MOE, P.W.; REID, J.T. & TYRRELL, H.F. Effect of level of intake on digestibility of dietary energy by high-producing cows. *J. Dairy Sci.*, Champaign, 48: 1053-61, 1965.
- ØRSKOV, E.R.; REID, G.W. & McDONALD, I. The effects of protein degradability and food intake on milk yield and composition in cows in early lactation. *Br. J. Nutr.*, London, 45: 547-55, 1981.

- ØSTERGAARD, V. Optimum feeding strategy during lactation. In: BROSTER, W.H. & SWAN, H., eds. *Feeding strategy for the high yielding dairy cow*. London, Granada Publishing Co., 1979. p. 171-94.
- PAQUAY, R.; GODEAU, J.M.; DE BAERE, R. & LOUSSE, A. Utilization of nutrients by the dairy cow and optimal N:energy ratio in the diet. *J. Dairy Res.*, Cambridge, 40: 329-37, 1973.
- ROGERS, G.; GRAINGER, C. & EARLE, D. The effect of nutrient of dairy cows in late pregnancy on milk production. *Aust. J. Exptl. Agric. Anim. Husb.*, Melbourne, 19: 7-12, 1979.
- SOUZA, R.M.; YAMAGUCHI, L.C.T. & MELO FILHO, G.A. *Sistema de produção de leite no CNP-Gado de Leite. Resultados zootécnicos e econômicos do período de novembro/1979 a outubro/1980*. Coronel Pacheco, MG, EMBRAPA - CNPGL, 1981. 16p. (EMBRAPA - CNPGL. Documentos, 2).
- STOBBS, T.H. Milk production per cow and per hectare from tropical pastures. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE GANADERIA TROPICAL, Acapulco, Gro., 1976. *Memória...* Acapulco, Gro., 8-12, mar. 1976.
- STRICKLAND, M.J. The response of individual cows to level of feeding. *ADAS Quarterly Rev.*, 34: 179-86, 1979.
- SUTTON, J.D.; OLDHAM, J.D. & HART, I.C. Products of digestion, hormones and energy utilization in milking cows given concentrates containing, varying proportions of barley or maize. In: MOUNT, L.E. ed. *Energy metabolism*. London, Butterworths, 1980. p. 303-6.
- SWAIN, F.C. Dairy production systems relevant to the tropical regions of Australia. 1. Review of literature. *Trop. Grassld.*, Brisbane, 5: 269-80, 1981.

-
- TAYLOR, K. *Flat-rat feeding of concentrates to dairy cows*. Reading, England, Milk Marketing Board, 1979. 18p. (Report, 20).
- U.S.D.A., Washington, D.C. *Milk production*. Washington, D.C., 1974/1978.
- VAN ES, A.J.H. & VAN DER HONIG, Y. Energy utilization. In: BROSTER, W.H. & SWAN, H., eds. *Feeding strategy for the high yielding dairy cow*. London, Granada Publishing Co., 1979, p. 68-89.
- VIEIRA, M.S.X. *Custo de produção de leite ao nível de fazendas, em municípios mineiros da bacia leiteira da Guanabara*. Viçosa, MG, Universidade Federal de Viçosa, 1969. Tese mestrado.
- VILELA, H.; TONELLI, L.A.; REIS, W.C. & PASSATO, J.R. Efeito da taxa de lotação e da alimentação suplementar sobre a produção de leite durante o período da seca. *R. Soc. Bras. Zootec.*, Viçosa, MG, 8: 679-96, 1979.
- VILELA, H.; TONELLI, L.A.; REIS, W.C.; PASSATO, J.R.; VILELA, D. & GARCIA, A.B. Efeito da taxa de lotação e de alimentação suplementar sobre a produção de leite durante o período de chuvas. *Arq. Esc. Vet. Univ. Fed. Minas Gerais*, Belo Horizonte, MG, 32: 69-76, 1980a.
- VILELA, D.; CARDOSO, R.M.; COELHO DA SILVA, J.F. & GOMIDE, J.A. Efeito da suplementação sobre o consumo de nutrientes e a produção de leite por vacas em pastagem de capim-gordura (*Melinis minutiflora*, Beauv.). *R. Soc. Bras. Zootec.*, Belo Horizonte, MG, 9: 214-32, 1980b.
- WIKTORSSON, H. General plane of nutrition for dairy cows. In: BROSTER, W.H. & SWAN, H., eds. *Feeding strategy for the high yielding dairy cow*. London, Granada Publishing Co., 1979. p. 148-70.
-

Vitória sobre a Mastite



A TUCO apresenta os vencedores:

Tetra-Delta

penicilina + novobiocina +
dihidroestreptomicina +
polimixina + acetato de
hidrocortisona + succinato sódico
de hidrocortisona

Marca Registrada: Tetra-Delta

Lincocin Forte

lincomicina + neomicina +
metilprednisolona

Marca de Fábrica: Lincocin Forte

Biotef

neomicina + acetato de
hidrocortisona + succinato
sódico de hidrocortisona

Marca de Fábrica: Biotef

TUCO Divisão Veterinária de Upjohn Produtos Farmacêuticos Ltda.

Av. das Nações Unidas, 22.426 - São Paulo - SP