

PASTAGENS PARA BOVINOS LEITEIROS

Miguel Simão Neto *
Aírdem Gonçalves de Assis *
Hermenegildo de Assis Vilaça *

POTENCIAL DAS PASTAGENS TROPICAIS

As gramíneas forrageiras geralmente são classificadas em C4 (tropicais) e C3 (temperadas), em função das reações químicas em suas cadeias fotossintéticas. As tropicais possuem uma sequência de reações que difere do ciclo de Calvin, típico das gramíneas temperadas, o qual é um processo mais eficiente para a elaboração de produtos fotossintéticos (Crowder & Chheda, 1982) e pela melhor utilização da energia solar. Monteith (1978) considera que as gramíneas C4 podem ter uma taxa máxima de crescimento 1,5 vez maior que a do grupo C3. As pastagens tropicais apresentam elevado potencial de produção de forragem, não sendo raras as referências sobre as altas produções de matéria seca (MS)/ha, como, por exemplo, 45 t/ano obtidas de capim-colônião (*Panicum maximum*), com adubação e irrigação adequadas (Sotomayor-Rios et alii, 1971) e 83 t de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*), com altos níveis de fertilização nitrogenada (Vicente-Chandler et alii, 1969a,b,c).

Entretanto, a estacionalidade de chuvas a qual ocorre em grande parte das regiões tropicais, como no Brasil Central, não permite uma produção uniforme de forragem ao longo do ano, ocasionando excessos no período das águas e escassez na seca. Além disso, como a fertilidade da maioria dos solos tropicais é muito baixa, a obtenção de altas produções de forragem está condicionada ao uso de fertilizantes, em níveis raramente econômicos (Stobbs, 1976). Não obstante seu grande potencial de produção, as pastagens tropicais geralmente são constituídas de gramíneas de baixa digestibilidade, baixo teor de proteína e alto teor de fibra (Stobbs & Minson, 1980) e são consumidas em quantidades insuficientes (Crowder & Chheda, 1982), para sustentar níveis satisfatórios de produção de leite. Por outro lado, pastagens tropicais tem ma-

* Engº Agrº Ph.D. - Pesquisador EMBRAPA/CNPGL - Rodovia MG 133 - km 42.
36155 Coronel Pacheco - MG.

nejadas poderiam aumentar substancialmente a ingestão de proteína e energia, principalmente na época mais favorável do ano (VILELA, 1978; CARDOSO, 1977 e GOMIDE, 1983).

O consumo de folhas de gramíneas por animais em pastejo é mais alto que o de caules (Minson, 1983), contudo, devido à estrutura das pastagens tropicais, cuja densidade é menor do que a das temperadas, os animais encontram certa dificuldade em colher folhas em quantidades adequadas a suas necessidades (Stobbs, s.d.), prolongando o tempo de pastejo por períodos maiores que o normal. Embora fatores ambientes adversos contribuam para diminuir o valor nutritivo de gramíneas tropicais, existe uma enorme variação entre espécies e cultivares, a qual deveria constituir a base de programas de seleção e cruzamentos (Minson, 1975). A utilização racional de espécies forrageiras de boa adaptação às condições ambientes e de melhor potencial de produção em termos qualitativos e quantitativos, é uma necessidade evidente nos trópicos.

A tendência normalmente observada na prática, quando se procura introduzir uma nova espécie em pastagens, é a busca de forrageiras adaptáveis, que possam substituir aquelas até então utilizadas, sem haver, contudo, uma preocupação em se corrigirem os fatores de manejo que ocasionaram anteriormente perdas de produtividade. Pode-se antever que, a continuar essa tendência, a sucessão de espécies forrageiras por outras mais rústicas poderá conduzir as pastagens a um estágio em que apenas as plantas hoje consideradas invasoras conseguirão persistir. Esta estratégia deve, portanto, sofrer uma reversão pois os atuais índices de produtividade são incompatíveis com o nosso crescimento demográfico acelerado. Assim sendo, deverá ser iniciado um programa para utilização intensiva das pastagens no Brasil, visto ser esta fonte de alimentos o componente mais barato na dieta da vaca de leite. Onde a produção de leite mais barata é exigida por razões sociais e o potencial do rebanho não é alto, a alternativa mais viável, em termos econômicos, parece ser a utilização de pastagens de boa qualidade, manejadas adequadamente.

Para se reverter o processo de decréscimo do potencial de produção das pastagens, recomenda-se o uso mais intensivo das forrageiras existentes, associado à introdução de outras mais produtivas e de melhor qualidade, quando for o caso. A utilização mais intensiva das pastagens envolve a correção de deficiência de manejo e da fertilidade do solo. Ao se aumentar o potencial produtivo das pastagens, a produção por animal se eleva, dependendo do potencial genético da raça e dos cruzamentos utilizados, bem como a produção por unidade de área, pelo acréscimo nas taxas de lotação.

QUALIDADE E CONSUMO DE PASTAGENS TROPICAIS

Deve-se permitir que as vacas leiteiras escolham, quando em pastejo, a dieta que melhor satisfaça ao seu apetite. Desta forma, elas consumirão mais forragem, em qualidade e quantidade, e conseqüentemente produzirão mais leite. Não obstante o esforço já dedicado pela pesquisa, a determinação do consumo de forragem por animal em pastejo é uma tarefa difícil e dispendiosa. Entretanto, alguns estudos de comportamento animal permitiram a obtenção de informações importantes sobre a ingestão de forragem em pastagens, embora as técnicas utilizadas não apresentem a precisão científica desejada (Minson, 1983).

Quando a forragem é de boa qualidade e a temperatura ambiente é agradável, o pastejo ocorre normalmente durante o período diurno. Porém, em condições adversas (pastagens de má qualidade e temperaturas acima de limites toleráveis), principalmente para animais de elevado grau de sangue europeu, os

bovinos estendem o pastejo até após o pôr do sol, recomeçando-o antes do amanhecer. Não é raro, inclusive, observar que vacas boas produtoras pastejam durante a noite. Numa situação como esta, seria interessante que elas fossem colocadas numa pastagem de boa qualidade, entre as ordenhas da tarde e da manhã seguinte. Práticas de manejo deveriam ser ajustadas para que os horários das ordenhas levassem em consideração os hábitos de pastejo das vacas. Evidentemente, as cooperativas e as indústrias teriam que modificar sua estrutura de coleta do leite. Reis et alii (1972), reportando a resultados de um levantamento realizado em propriedades leiteiras, mostraram que a produção de leite aumentou linearmente com o acréscimo de pastagens de boa qualidade para pastejo noturno. Quando a forragem é de difícil acesso ao pastejo, as vacas procuram compensar a pequena quantidade consumida por bocada, aumentando o número de bocadas por dia e, conseqüentemente, alongando o período de pastejo (Stobbs 1978).

Quando uma vaca é introduzida na pastagem, ela consome primeiramente as folhas do extrato superior, seguidas daquelas dos extratos inferiores. Raramente consome o caule de gramíneas antes das folhas, exceto quando estas se encontram em locais recém-estercados. Quando a pressão de pastejo (número de unidades animal em relação à quantidade de forragem disponível na pastagem) é baixa, as vacas podem compensar a baixa qualidade de forragem pelo pastejo seletivo das partes mais nutritivas das plantas. Além desse, outros fatores também influenciam na qualidade do material selecionado por animais nas pastagens tais como, espécies forrageiras dominantes, estágio de crescimento delas, estação do ano e a preferência do animal (Stobbs, s.d.).

A qualidade da forragem é grandemente influenciada pela temperatura ambiente. Altas temperaturas, durante o crescimento das gramíneas, aceleram o alongamento do caule e os processos de amadurecimento, ocasionando um aumento nos tecidos da parede celular e na lignificação, e um decréscimo na digestibilidade da matéria seca (Wilson, 1981).

Altas produções de leite requerem a ingestão diária de uma grande quantidade de energia metabolizável (Dirven, 1965; Blaser et alii, 1969; Stobbs 1971 e Gomide, 1983). Esta ingestão depende do consumo total de alimentos e do seu valor energético. A proteína, os minerais e as vitaminas também contribuem significativamente para o consumo de alimentos. As pastagens tropicais, devido a sua baixa digestibilidade e ao alto teor de fibras, proporcionam baixa ingestão de energia digestível. A fertilização dessas pastagens aumenta muito pouco a digestibilidade (Wilson, 1981), porém pode aumentar significativamente a produção de forragem, permitindo assim maior lotação ou maior oportunidade de seleção de dietas mais nutritivas (Paladines & Alba, 1963 e Minson, 1975).

As gramíneas tropicais, quando em estágio inicial de crescimento, são mais nutritivas e ricas em proteínas e minerais, embora sejam deficientes em disponibilidade de energia. A medida que as plantas caminham para estágios mais avançados de crescimento, o valor nutritivo da forragem diminui (Andrade & Gomide, 1971 e Stobbs & Minson, 1980). A taxa de decréscimo em digestibilidade, com o amadurecimento das plantas, pode chegar a 0,1 unidade de porcentagem por dia (Minson, 1971). A qualidade inicial da forragem pode ser assegurada mantendo-se, através de manejo, as pastagens tropicais em estado vegetativo e com disponibilidade que permita a seleção de material de melhor qualidade pelos animais (Bryant et alii, 1970 e Stobbs & Minson, 1980).

A variação de digestibilidade entre e dentro das gramíneas forrageiras é tão grande que se torna uma excelente perspectiva para melhoria da qualidade das pastagens tropicais. Um exemplo desta possibilidade foi mostrado por Burton et alii (1967) os quais conseguiram incrementar a digestibilidade

de da matéria seca de *Cynodon dactylon* (variedade 'coast cross 1'), em 12 unidades, através de seleção. Minson (1971) mostrou haver uma variação de 7 a 22 unidades de digestibilidade entre espécies cortadas no mesmo estágio de crescimento. Segundo ele, vacas pastejando a gramínea gatton panic (*Panicum maximum* cv. Gatton) produziram 21% mais de leite que outras pastejando o capim-rhodes (*Chloris gayana*).

Com exceção do início do período das águas, ocasião em que há uma rápida mineralização do nitrogênio do solo, o teor de proteína das gramíneas tropicais decresce à medida que avançam em sua maturidade, atingindo valores muito baixos por ocasião do florescimento. Quando o teor de proteína da gramínea cai a níveis inferiores a 7%, há uma drástica redução no consumo de forragem pelos bovinos (Minson & Milford, 1967). O pastejo seletivo de materiais com teor de proteína mais elevado (folhas novas, por exemplo) pode ajudar a minimizar esse problema (Hardison et alii, 1954 e Bryant et alii, 1970).

O teor de nitrogênio decresce mais lentamente, com a idade das plantas, nas leguminosas tropicais (Milford & Haydock, 1965), indicando o bom potencial dessas forrageiras para a produção animal, principalmente na estação seca. Tem-se demonstrado em várias regiões tropicais que a produção animal aumenta proporcionalmente à porcentagem de leguminosas nas pastagens, e que estratégias de manejo têm sido aplicadas com sucesso para manter a persistência de leguminosas em pastagens consorciadas (Roberts, 1977). No entanto, na prática, a adoção de pastagens consorciadas tem sido muito lenta, provavelmente em função das inúmeras falhas decorrentes da persistência de leguminosas.

Práticas de manejo que permitam o pastejo primeiramente com vacas de maior produção (as líderes), em seguida com as de menor produção (as seguidoras) e por último as outras categorias de animal têm sido utilizadas para melhor aproveitamento de pastagens de clima temperado (Bryant et alii, 1961; Blaser et alii, 1969 e Archibald et alii, 1975). Em pastagens tropicais, cuja heterogeneidade é maior que as temperadas, é provável que esse sistema possa proporcionar melhores resultados. Stobbs (1978) conduziu uma pesquisa sobre esse sistema de utilização de pastagens e observou que as vacas líderes produziram 38% mais de leite (8 kg/vaca/dia) do que as seguidoras (5,8 kg/vaca/dia). Estas, encontrando menor quantidade de material de bom valor nutritivo, gastaram mais tempo no pastejo, para compensar o menor tamanho das bocadas.

Mantendo-se um nível adequado de proteína bruta (aproximadamente 12%) na dieta, e havendo boa ingestão de matéria seca, o componente energético torna-se o principal fator limitante da produção.

PRODUÇÃO DE LEITE

Dificuldades técnicas e elevados custos têm restringido a realização de pesquisas com gado de leite à pasto nos trópicos, e apenas um número limitado de experimentos medindo a produção de leite foi realizado. Resultados desses experimentos mostram que a produção diária de leite por vaca pode atingir até 15 kg, sem suplementação, conforme Marnette (1981). Payne (1969) reportou que seria possível obterem-se, em boas pastagens, nas Filipinas, com uma taxa de lotação de até 4,4 animais/ha, produções de 2.720 kg/lactação. Produções em níveis semelhantes haviam sido encontradas antes por Glover & Dougall (1961), em pesquisas realizadas no Quênia. Na Austrália, Holder & Dale (1968), Cowan et alii (1975) e Cowan et alii (1977) conseguiram produções médias de 3.000, 3.800 e 2.000 kg por lactação, respectivamente, em pastagens consorciadas de boa qualidade.

Pastagens formadas em Porto Rico com capins colônião, elefante, estrela (*Cynodon nlemfuensis*) e congo (*Brachiaria ruziziensis*), manejadas intensivamente, proporcionaram produções médias de 3.080 kg/vaca/ano, sem alimentação suplementar (Caro Costas & Vicente-Chandler, 1969). Em uma extensiva revisão, Stobbs (s.d.) conseguiu reunir resultados de pesquisa de várias regiões tropicais, englobando pastagens nativas e cultivadas, puras e consorciadas, fertilizadas ou não, todas sem suplementação. Em pastagens nativas ou naturais, não fertilizadas, a produção média por vaca/dia foi de 6,0 (na Austrália) a 13,5 kg (em Zâmbia), porém os resultados mais frequentes ficaram entre 6 e 7 kg. Em pastagens consorciadas, as produções variaram de 7,3 a 15,9 kg (ambas na Austrália), com médias entre 7,5 e 10 kg. Quando as pastagens foram fertilizadas com nitrogênio, as produções variaram de 6 a 16 kg (ambas na Austrália), com médias entre 7 e 10 kg.

Embora o nível de produção seja mais baixo em pastagens nativas ou naturalizadas, o baixo uso de insumos torna viável alguns sistemas de produção de leite, onde terra e mão-de-obra não são fatores limitantes (Rayne, 1973) e, principalmente, se o manejo empregado pelos produtores for simples.

Pastagens de alta produção são dispendiosas, devido aos custos envolvidos no estabelecimento das forrageiras e na manutenção da produtividade. A introdução de leguminosas nas pastagens melhora a qualidade da forragem e pode permitir a fixação de até 577 kg de N/ha anualmente (Thomas, 1973).

Pesquisas conduzidas no Brasil (Aronovich et alii, 1965; Lucci et alii, 1972; Velloso & Freitas, 1973) mostram que é possível obterem-se produções de leite ao redor de 11 kg/vaca/dia, em regime exclusivo de pastos. Lucci et alii (1969) reportaram médias diárias de 10,5 e 13,4 kg/vaca/dia, sem suplementação, em pastagens de capim-angola (*Brachiaria mutica*) e de capim-elefante, respectivamente. Vilela (1978) conseguiu média de 12 kg/vaca/dia, em capim-gordura (*Melinis minutiflora*), sem suplementação.

Apesar de a produção de leite por vaca/dia ser menor, a produção por hectare das pastagens tropicais pode aproximar-se daquelas obtidas em regiões de clima temperado. Altas taxas de lotação podem ser conseguidas, elevando-se a produção de leite/ha/ano a um mínimo de 8.000 kg (Stobbs, 1971). Já a produção média da região Sudeste do Brasil não chega a 1.000 kg (EMBRAPA/CNPGL, 1981a). Vários estudos mostram que a produção de leite/ha, em pastagens tropicais, pode ser aumentada pela elevação da taxa de lotação até onde a produção/vaca começa a cair (McMeekan & Walshe, 1963; Colman & Kaiser, 1974). Um resumo elaborado por Stobbs (s.d.) mostra que, em pastagens não fertilizadas (a), consorciadas (b), fertilizadas (c) e fertilizadas e consorciadas (d), as taxas de lotação encontradas experimentalmente foram de 0,8 a 1,5, 1,3 a 2,5, 2,5 a 5,0 e 6,9 a 9,9 vacas/ha, e as produções de leite por ha foram de 1.000 a 2.500 kg, 3.000 a 8.000 kg, 4.000 a 9.500 kg e 15.000 a 22.000kg, para (a), (b), (c) e (d), respectivamente.

Na Austrália, Cowan et alii (1975), ao elevarem a taxa de lotação de pastagens consorciadas de 1,3 para 2,5 vacas/ha, obtiveram um acréscimo de produção de 3.954 para 8.221 kg/ha/ano. Estes níveis de produção são comparáveis àqueles obtidos de pastagens de clima temperado (McMeekan & Walsh, 1963). Produções similares foram obtidas em Porto Rico, em pastagens tropicais fertilizadas com nitrogênio, onde se conseguiram 7.775 kg/ha à taxa de lotação de 2,5 vacas/ha (McDowell et alii, 1975).

Uma taxa de lotação de dois animais por hectare, em boas pastagens, poderia permitir um pastejo seletivo capaz de fornecer matéria seca a uma vaca, em torno de 2,4% de seu peso vivo. Se esta matéria seca tiver uma digestibilidade de 65%, considerada alta para os padrões tropicais, pode-se

verificar, nas tabelas de requisitos nutricionais, que uma vaca de 450 kg de peso vivo precisaria de alimentação suplementar para produzir acima de 10 kg/vaca/dia (McDowell et alii, 1975). Porém, dados obtidos em pastagens tropicais, não são muito claros quanto à resposta de vacas leiteiras à suplementação concentrada (Combellas et alii, 1979).

Jeffrey et alii (1970) sugerem que, quando as pastagens são boas, a suplementação concentrada pode não ser econômica. Muitos outros autores (Smith, 1961; Holder & Dale, 1968; Hamilton et alii, 1970; Veitia, 1971 e Caro-Costas et alii, 1972) consideram que os ganhos extras, devido ao uso de suplementos, são muito pequenos para justificar os custos adicionais. Entretanto, não se deve deixar de considerar que a suplementação pode influenciar favoravelmente os índices de reprodução (McDowell et alii, 1975). Estes aspectos não têm sido estudados com muita frequência em experimentos de produção animal a pasto. Esses últimos autores consideram que, na maioria dos casos, alguma forma de suplementação pode ser economicamente viável, especialmente quando se consideram, nos cálculos, tanto a produção de leite quanto a eficiência reprodutiva dos animais. Porém, eles reconhecem que altos níveis de suplementação não são recomendados quando as vacas têm acesso a pastagens de boa qualidade.

Caro-Costas & Vicente-Chandler (1969) acreditam que, para uma vaca produzir até 10 kg de leite/dia, uma pastagem de boa qualidade, manejada intensivamente, seria suficiente. Resultados obtidos em diversos experimentos, visando a estudar o efeito da suplementação sobre a produção de leite (Combellas et alii, 1979), mostram que a resposta a esta suplementação é, em média, de 0,34 kg de leite/ka de concentrado consumido. Aronovich et alii (1965) reportaram que, em pastagens de capim-pangola (*Digitaria decumbens*), o uso de concentrados durante o verão não foi economicamente viável, para uma produção de 10 kg/vaca/dia.

Hamilton et alii (1979) consideram que, em pastagens tropicais, a proteína é menos limitante que a energia. Portanto, os suplementos energéticos têm maior importância que os protéicos, para vacas em pastagens tropicais. Cowan et alii (1975) reportaram que suplementos energéticos no início da lactação aumentam substancialmente a produção de leite/vaca. Em geral, a suplementação na época chuvosa pode ser econômica apenas quando a disponibilidade de forragem das pastagens for limitante (Martinez & Delgado, 1982).

O efeito da suplementação na pastagem, na maioria das vezes, não é aditivo, mas sim, substitutivo. As respostas da produção de leite à suplementação é muito variável (Combellas et alii, 1979), provavelmente devido à maneira como os suplementos, especialmente os concentrados, afetam a ingestão de forragem, em condições de pastejo (Joumet & Remond, 1976 e Leaver, 1976). Quando suplementos concentrados são fornecidos a vacas leiteiras em pastejo, geralmente há uma redução na ingestão de forragem. Se a pastagem for de boa qualidade, a resposta ao concentrado tenderá a ser pequena, devido à substituição direta do pasto pelo suplemento (Stobbs, 1976). Contudo, quando vacas são alimentadas com pasto de baixa qualidade, a resposta ao concentrado pode ser elevada (Owen & Hoglund, 1970). No Brasil, Vilela et alii (1980) demonstraram o efeito de diferentes tipos de suplementos no consumo de pasto, durante a época chuvosa. A adição de 0,9 kg de suplemento protéico causou um ligeiro aumento no consumo de pasto e uma resposta em produção de leite em tor no de 1,0 kg por kg de concentrado. Por outro lado, a adição de um suplemento energético, à base de 2,6 kg/vaca/dia, provocou uma drástica redução no consumo de matéria seca do pasto, da ordem de 1,2 kg de MS de pasto/kg de MS do suplemento.

A carga animal da pastagem pode, também, afetar consideravelmente

a resposta animal à suplementação em termos de produção por animal e por hectare, como mostra a Figura 1. Com a elevação da carga animal há uma redução no desempenho animal e um aumento na produção por unidade de área até certos limites. O efeito da suplementação foi mais marcante em condições de baixa disponibilidade de pasto, ocorrida na seca e nas lotações mais altas.

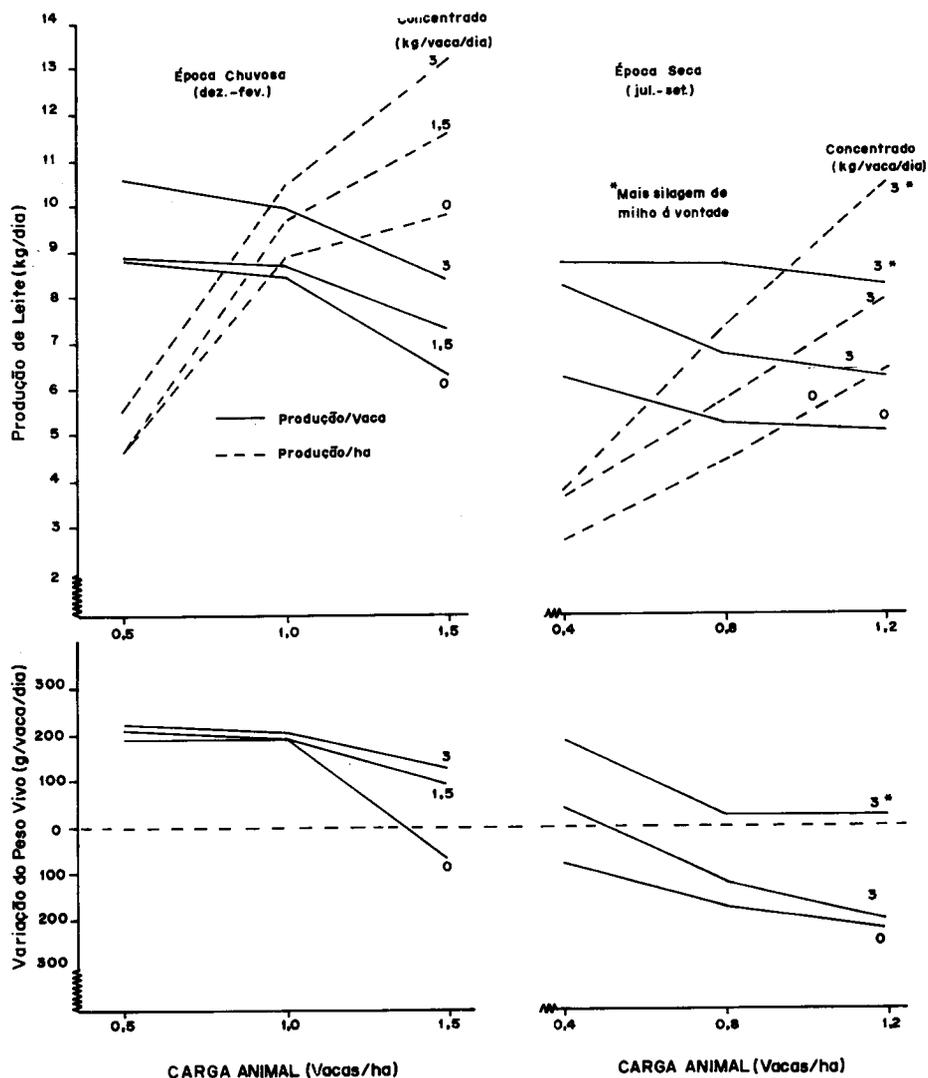


Figura 1. Efeito da carga animal e da suplementação na produção de leite, por vaca e por hectare, em duas épocas do ano. Fonte: Vilela et alii (1979, 1980).

Na prática, o uso de suplementos concentrados deve-se basear na magnitude da resposta produtiva e na relação de preços leite : suplemento (Viglizzo, 1981). Na Figura 2, observa-se claramente que os maiores benefícios econômicos da suplementação foram alcançados, em primeiro lugar, com as maiores respostas produtivas e, em segundo lugar, com as maiores relações de preço leite:concentrado.

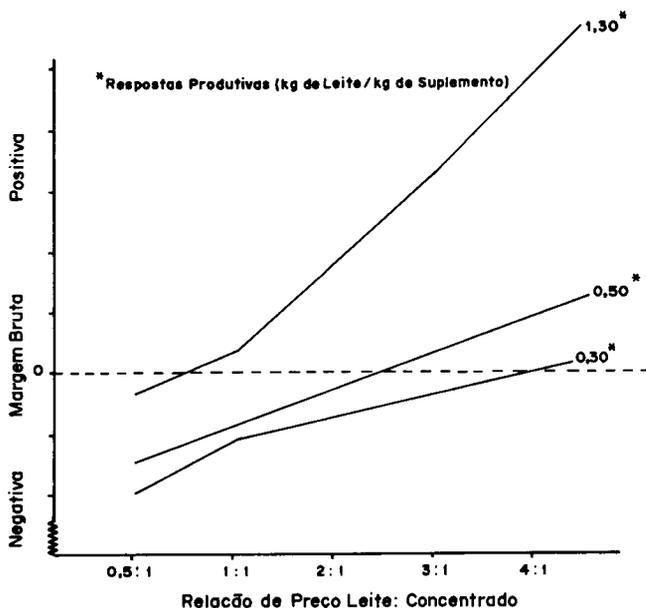


Figura 2. Benefício econômico da suplementação de pastagem.
Fonte: Viglizzo (1981).

ESTACIONALIDADE DA PRODUÇÃO DE FORRAGEM

A estacionalidade da produção de forragem nos trópicos impede a produção animal uniforme ao longo do ano. O principal fator limitante ao crescimento da forragem no período seco é a falta de umidade no solo. No verão, as forrageiras crescem a uma taxa mais rápida do que a de consumo, contribuindo para a redução de seu valor nutritivo pelo amadurecimento das partes não consumidas pelos animais. Persistindo estas condições, ao final do período chuvoso, quando a forrageira pára de crescer, as pastagens estarão constituídas de materiais maduros, dos quais as partes mais nutritivas já foram removidas. No caso da pecuária leiteira, o problema torna-se mais grave, porque não há produção compensatória, como no caso da pecuária de corte. Os efeitos da estacionalidade de produção de forragem tomam-se mais críticos quando o manejo é intensificado (Stobbs, s.d.).

Nos trópicos há uma demanda constante de leite in natura. Por outro lado, aparentemente não há nenhuma possibilidade de estabelecer sistemas de produção de leite estacionais, como na Nova Zelândia, por não serem compatíveis

veis com as tendências de mercado no país. Portanto, os produtores de leite têm que encontrar alternativas viáveis para sua propriedade, a fim de atenuar os efeitos da estacionalidade da produção de forragem. Dentre as opções mais recomendadas, podem ser consideradas:

- conservação de forragem sob as formas de feno ou silagem, dependendo da localização e da infra-estrutura da propriedade;

- integração de pastagens, utilizando-se forrageiras que possuem hábitos de crescimento diferentes. Em algumas áreas, pastagens irrigadas podem prover alimentos de alta qualidade. Onde se planta arroz, em várzeas sistematizadas, por exemplo, é possível cultivar forrageiras de inverno, como o azevém (*Lolium multiflorum*), durante a estação seca, com bons resultados (EMBRAPA/CNPGL, 1981b). Rees et alii (1972) mencionaram que a irrigação, mesmo que em pequena quantidade pode ter um enorme efeito na produção anual de leite;

- uso estratégico de fertilizantes nitrogenados, com aplicações na primavera e no outono, reduzindo-se assim o efeito da estacionalidade, além de melhorar a qualidade da forragem (Jones, 1970 e Werner, 1984);

- uso estratégico de suplementos volumosos e energéticos, preferivelmente produzidos nas propriedades, como capineiras, cana (misturada com uréia a 1%) e milho.

CONCLUSÕES

Algumas das limitações das forrageiras tropicais podem ser superadas proporcionando produções de leite economicamente viáveis, em níveis compatíveis com a demanda, principalmente em termos de produção/ha. É claro que, para animais de elevado potencial de produção, as pastagens tropicais não fornecem quantidade de energia metabolizável em níveis satisfatórios de consumo. Embora seja aumentada a produção de leite, a alimentação suplementar com concentrados pode não ser econômica, em virtude da baixa remuneração do produtor pelo litro de leite vendido e particularmente do alto custo dos insumos. Considerando-se que no Brasil Central as atuais médias de produção/vaca/dia são tão muito aquém daquelas obtidas experimentalmente, pode-se admitir que ainda há muita oportunidade de crescimento vertical na produção leiteira dessa região. A utilização intensiva e racional de forrageiras de boa qualidade, complementada pelo uso estratégico da suplementação no período da seca, certamente contribuirá para o alcance de tal objetivo.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, I.F. & GOMIDE, J.A. Curva de crescimento e valor nutritivo do capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum) "A" 46 Taiwan. R. Ceres, Viçosa 18: 431.47, 1971.
- ARCHIBALD, K.A.E.; CAMPLING, R.C. & HOLMES, W. Milk production and herbage intake of dairy cows kept on a leader and follower grazing system. Anim. Prod. 21: 147-56, 1975.

- ARONOVICH, S.; CORREA, A.N.S. & FARIA, E.V.. O uso de concentrados na alimentação de vacas leiteiras em boas pastagens de capim-pangola. I. Resultados de verão. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 9., São Paulo, 1965. Proceedings. São Paulo. Secretaria da Agricultura, 1965. p.919-92.
- BLASER, R.E.; BRYANT, H.T.; HAMMES Jr R.C.; BOMAN, R.L.; FONTENOT, J.P. & POLAN, C.E. Managing forages for animal production. Middleburg, Virginia Polytechnic Institute/Research Division, 1969. 38p. (Bulletin, 45).
- BRYANT, H.T.; BLASER, R.E.; HAMMES Jr., R.C. & FONTENOT, J.P. Effect of grazing management on animal and area output. J. Anim. Sci., Albany, 30: 153-8. 1970.
- BRYANT, H.T.; BLASER, R.E.; HAMMES Jr., R.C. & HARDISON, W.A. Method for increased milk production with rotational grazing. J. Dairy Sci., Champaign, 44: 1733-41, 1961.
- BURTON, G.W.; HART, R.H. & LOWREY, R.S. Improving forage quality in bermuda grass by breeding. Crop. Sci., Madison, 7: 329-32, 1967.
- CARDOSO, R.M. Efeito da adubação da pastagem de capim-gordura (*Melinis minutiflora*) sobre o consumo de nutrientes e a produção de leite. Viçosa, 1977. 61p. (Tese DS).
- CARO-COSTAS, R.; ABRUÑA, F. & VICENTE-CHANDLER, J. Comparison of heavily fertilized pangola and star grass pasture in terms of beef production and carrying capacity in the humid mountain regions of Puerto Rico. J. Agric. P.R., Rio Piedras, 56: 104-9, 1972.
- CARO-COSTAS, R. & VICENTE-CHANDLER, J. Milk production with all grass rations from steep, intensively managed tropical pastures. J. Agric. Univ. P.R., Rio Piedras, 53: 251-8, 1969.
- COLMAN, R.L. & KAISER, A.G. The effect of stocking rate on milk production from kykuyu grass pastures fertilized with nitrogen. Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb., Melbourne, 14: 155-60, 1974.
- 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.
- COOPER, J.P. & TAINTON, N.N. Light and temperature requirements for the growth of tropical and temperate grasses. Herb. Abst., Fainham Royal, 38: 167-76, 1968.
- CROWDER, L.V. & CHHEDA, J.R. Tropical grassland husbandry. London, Longman 1982. 562p.
- 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. Expt. Agric. Anim. Husb., Melbourne, 15: 740-6, 1975.
- COWAN, R.T.; DAVISON, T.M. & O'GRADY, P. Influence of level concentrate feeding on milk production and pasture utilization by friesian cows grazing tropical grass-legume pasture. Aust. J. Expt. Agric. Anim. Husb., Melbourne 17: 373-9, 1977.

- DIRVEN, J.G.P. Milk production on grassland in Surinam. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 9., São Paulo, 1965. Proceedings. São Paulo. Secretaria da Agricultura, 1965. p.995-9.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Gado de leite. Programa Nacional de Pesquisa de Gado de Leite. Brasília, EMBRAPA/DID, 1981a. 113p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Gado de leite. Segundo Dia de Campo. Coronel Pacheco, 1981b. 72p.
- GLOVER, J. & DOUGALL, H.W. Milk production from pasture. J. Agric. Sci., Cambridge, 56: 261-4, 1961.
- GOMIDE, J.A. Contribuição das pastagens para a dieta dos ruminantes. Inf. Agropec., Belo Horizonte, 9: 3-10, 1983.
- HAMILTON, R.I.; LAMBOURNE, L.T.; ROE, R. & MINSON, D.T. Quality of tropical grasses for milk productions. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 11. Surfers Paradise, 1970. Proceedings. Surfers Paradise, 1970. p.860-4.
- HARDISON, W.A.; REID, J.T.; MARTIN, M. & WOOLFOLK, P.G. Degree of herbage selection by grazing cattle. J. Dairy Sci., Champaign, 37: 89-102, 1954.
- HOLDER, J.M. & DALE, A.B. Milk production from tropical legume-grass pasture. Proc. Aust. Soc. Anim. Prod., 7: 86-91, 1968.
- JEFFREY, H.J.; COLEMAN, R.L.; DALE, A.B. & HOLDER, J.M. Milk production from unimproved and an improved grazing system with and without a grain supplement. Proc. Aust. Soc. Anim. Prod., Canberra, 8: 476-81, 1970.
- JONES, R.J. The effect of nitrogen fertilizer in spring and autumn on the production and botanical composition of two subtropical grass-legume mixture. Trop. Grassld. Brisbane, 4: 97-108, 1970.
- JOURNET, M. & REMOND, B. Physiological factors affecting the voluntary intake of feed by cows: a review. Livestock Prod. Sci., Amsterdam, 3: 129 - 46, 1976.
- LEAVER, J.D. Utilization of grassland by dairy cows. In: SWAN, H. & BROSTER, W.H. eds. Principle of cattle production. London, Butterworths, 1976. p.307-27.
- LUCCI, C.J.; ROCHA, G.L. & FREITAS, E.A.N. Produção de leite em regime exclusivo de pastagens de capins fino e napier. B. Ind. Anim. São Paulo, 25: 45-51, 1972.
- LUCCI, C.S.; ROCHA, G.L. & KALIL, E.B. Produção de leite em pastos de capim-fino (*Brachiaria mutica*) e de capim-napier (*Pennisetum purpureum*). B. Ind. Anim., São Paulo, 26: 173-80, 1969.
- MCDOWELL, R.E.; CESTERO, H.; RIVERA ANAYA, J.D.; ROMAN-GARCIA, F.; ARROYO - AGUILU, J.A.; BERROCAL, C.M.; SOLDEVILLA, M.; LOPEZ-ALBERT, J.C. & METZ, S.W. Tropical grass pastures with and without supplement for lactating cows in Puerto Rico. Puerto Rico, Agricultural Experiment Station. University of Puerto Rico, 1975. 36p. (Bulletin, 338).

- McMEEKAN, C.P. & WALSHE, M.J. The inter-relationships of grazing method and stocking rate in the efficiency of pasture utilization by dairy cattle. *J. Agric. Sci., Cambridge*, 61: 147-63, 1963.
- MANNETJE, L.'t. Problems of animal production from tropical pastures. In: SYMPOSIUM ON NUTRITIONAL LIMITS TO ANIMAL PRODUCTION FROM PASTURES, St. Lucia, 1981. Proceedings. St. Lucia, CSIRO, 1981. p.67-85.
- MARTINEZ, R.O. & DELGADO, A. Sistemas de producción de leche y carne con uso intensivo de pastizales en Cuba. In: VACCARO, L.P. de. Sistemas de producción con bovinos en el tropico americano. Maracay, 1982. p.187-210.
- MILFORD, R. & HAYDOCK, K.P. The nutritive value of protein in subtropical pasture species grown in South East Queensland. *Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb., Melbourne*, 16: 13-7, 1965.
- MINSON, D.J. Forage quality: assessing the plant-animal complex. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 14. Lexington, 1981. Proceedings. Lexington Boulder, 1983, p.23-5.
- MINSON, D.J. Nutritional differences between tropical and temperate pastures. In: MORLEY, F.H.W. ed. Grazing animals. Oxford, Elsevier, 1981. p.143-58.
- MINSON, D.J. The nutritive value of tropical pastures. *J. Aust. Inst. Agric. Sci., Sydney*, 37: 255-63, 1971.
- MINSON, D.J. Pasture management and animal nutrition. *For. Res.* 1: 1-10, 1975.
- MINSON, D.J. & MILFORD, R. The voluntary intake and digestibility of diets containing different proportions of legume and nature pangola grass (*Digitaria decumbens*). *Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb., Melbourne*, 7: 546-51, 1967.
- MONTEITH, J.L. Reassessment of maximum growth rates for C₃ and C₄ crops. *Exp. Agric., London*, 14: 1-5, 1978.
- OWEN, F.G. & HOGLUND, C.R. A guide for optimizing levels of feeding dairy cows. Nebraska, Univ. Nebraska/Coll. Agric., 1970. (Bulletin, 513).
- PALADINES, O.L. & ALBA, J. de. Aceptacion de forrajes tropicales por el ganado. Turrialba, San José, 13: 194-6, 1963.
- PAYNE, W.J.A. Cattle production in the tropics. Bristol, Longman, 1973. v.1.
- PAYNE, W.H.A. Problems and advances under humid tropic conditions. In: WORLD CONFERENCE ANIMAL PRODUCTION, 2., Maryland, 1969. Proceedings, Maryland. University of Maryland, 1969. p.52-60.
- REES, M.C.; MINSON, D.J. & KERR, J.D. Relation of dairy productivity to feed supply in the Gympie district on south-eastern Queensland. *Aust. J. Expt. Agric. Anim. Husb. Melbourne*, 12: 553-80, 1972.
- ROBERTS, C.R. Some common causes of failure of tropical legume/grass pastures on commercial farms and suggested remedies. Brisbane, J.H. Williams & Sons 1977. 26p.

- SMITH, C.A. Studies on the northern Rhodesia hyparhenia, veld. J. Agric. Sci., Cambridge, 58: 11-5, 1961.
- SOTOMAYOR-RIOS, A.; ACOSTA-MATIEZA, A. & VELEZ-FORTUNO, J. Yield comparison and plant character correlations of 16 panicum accessions. J. Agric. Univ. P.R., Rio Piedras, 55: 174-83, 1971.
- STOBBS, T.H. Milk production, milk composition, rate of milking and grazing behaviour of dairy cows grazing two tropical grass pasture under a leader and follower systems. Aust. J. Expt. Agric. Anim. Husb., Melbourne, 18: 5-11, 1978.
- STOBBS, T.H. Milk production per cow and per hectare from tropical pastures. St. Lucia, CSIRO/Division of Tropical Agronomy, s.d. 20p.
- STOBBS, T.H. Milk production per cow and per hectare from tropical pastures. In: SEMINARIO INTERNACIONAL DE GANADERIA TROPICAL, 1., Acapulco. Memória. Acapulco, Secretaria de Agricultura y Ganaderia, 1976. p.8-12.
- STOBBS, T.H. Quality of pasture and forage crops for dairy production in tropical regions of Australia. 1. Review of the literature. Trop. Gras., Brisbane, 5: 159-70, 1971.
- STOBBS, T.H. & MINSON, D.J. Nutrition of ruminants in the tropics. In: CHRCH, D.C. Digestive physiology and nutrition of ruminants. Oregon, O.S.U. Bookstores, 1980. v.3. p.257-77.
- THOMAS, D. Nitrogen from tropical pasture legumes on the African continent. Herb. Abst., Farnham Royal, 43: 33-9, 1973.
- VEITIA, J. Milk production of Holstein x Brahman cows giving fress access to elephant grass forage and either a high protein concentrate, molasses of molasses/urea. Rev. Cub. Cienc. Agr., La Habana, 5: 171-4, 1971.
- VELOSO, L. & FREITAS, E.A.N. Produção de leite com vacas manejadas em pastos de gramíneas e pastos consorciados (gramíneas + leguminosas). Zootecnia, Nova Odessa, 11: 177-82, 1973.
- VICENTE-CHANDLER, J.; SILVA, S. & FIGARELLA, J. Effects of nitrogen fertilization and frequency of cutting on the yield and composition of Gisinea grass in Puerto Rico. J. Agric. Univ. Puerto Rico. Rio Piedras, 43(4): 228 - 39, 1959a.
- VICENTE-CHANDLER, J.; SILVA, S. & FIGARELLA, J. Effect of nitrogen fertilization and frequency of cutting on the yield and composition of napier grass in Puerto Rico. J. Agric. Univ. Puerto Rico, Rio Piedras, 43(4): 215-27, 1959b.
- VICENTE-CHANDLER, J.; SILVA, S. & FIGARELLA, J. Effects of nitrogen fertilization and frequency of cutting on the yield and composition of para grass in Puerto Rico. J. Agric. Univ. Puerto Rico, Rio Piedras, 43(43): 140 - 8, 1959c.
- VIGLIZZO, E.F. Dinamica de los sistemas pastoriles de producción lechera. Buenos Aires. Hemisfério Sur, 1981. 125p.

- VILELA, D. Efeito da suplementação com farelo de soja e milho desintegrado com palha e sabugo sobre o consumo e produção de leite, por vacas em pastagens de capim-gordura. Viçosa, UFV, 1978. 54p. (Tese MS).
- VILELA, H.; TONELLI, L.A.; REIS, W.C. & PASSATO, J.R. Efeito da taxa de lotação e de alimentação suplementar sobre a produção de leite durante o período da seca. Rev. 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 da alimentação suplementar sobre a produção de leite durante o período das chuvas. Arq. Esc. Ver. UFMG, Belo Horizonte, 32: 69-76, 1980.
- WERNER, J.C. Adubação de pastagens. São Paulo, Instituto de Zootecnia, 1984. 49p. (Boletim técnico, 18).
- WINSON, J.R. Environmental and nutritional factors affecting herbage quality. In: SYMPOSIUM IN NUTRITIONAL LIMITS TO ANIMAL PRODUCTION FROM PASTURES, St. Lucia, 1981. Proceedings. St. Lucia, CSIRO, 1981. p.117-31.