

PRODUÇÃO DE LEITE A PASTO

Luiz Januário Magalhães Aroeira¹, Domingos Sávio Campos Paciullo², Antônio Carlos Cóser¹, Carlos Eugênio Martins¹, Fermino Deresz¹, Fernando César Ferraz Lopes¹, Maurílio José Alvim¹

1- Pesquisador da Embrapa Gado de Leite
Rua Eugênio do Nascimento, 610, Juiz de Fora, MG 36038-330

laroeira@cnpq.embrapa.br

2- Recém doutor do CNPq, Embrapa Gado de Leite

1- Produção Nacional – Perspectivas de crescimento

A inclusão do leite no Projeto Fome Zero é uma das formas de garantir maior estabilidade de preços no setor lácteo. Estima-se que, com o programa implementado integralmente, o consumo interno sofrerá um incremento de, aproximadamente, cinco bilhões de litros de leite (Vilela, 2002).

O aumento do consumo interno garantirá preços mais atrativos para a classe produtiva, incentivando os investimentos para incrementar a produtividade. O setor produtivo está suficientemente tecnificado para responder rapidamente ao aumento de demanda, desde que haja preços compatíveis com os investimentos. Prova disto são os resultados do ano de 2001. Em 2000 o preço do leite pago ao produtor ficou em torno de R\$ 0,40 o litro. Aquele foi um ano bom para os pecuaristas que aumentaram a produção, reduzindo as importações no ano seguinte. Entretanto, em 2002, a pecuária leiteira nacional sofreu redução na taxa de crescimento no que diz respeito à produção, quando foram importados cerca 1,4 bilhão de litros do produto. No ano anterior as exportações foram de apenas 780 milhões de litros. O aumento da importação ocorreu em função dos baixos preços pagos aos produtores em 2001. O pecuarista ficou desestimulado a investir em genética, sanidade e alimentação do rebanho (Vilela, 2002).

A busca por uma maior estabilidade dos preços, para garantir incrementos da produção de leite fez com que representantes da cadeia produtiva reivindicassem a inclusão do produto na Política de Garantia de Preço Mínimo (PGPM). Por este

instrumento, os laticínios receberiam empréstimos a juros diferenciados para investir na produção (os chamados EGFs – Empréstimo do Governo Federal).

Em agosto último, especialistas de mais de 40 países reuniram-se na sede da FAO, em Roma, para discutir as perspectivas para a produção, o consumo, e o comércio mundial de leite para 2010. No evento, foram apresentadas as perspectivas de cada região, a partir da conjuntura da década passada, da atual e da projeção para os próximos anos. O segundo país com maior previsão de crescimento na produção de leite é justamente o Brasil, com um incremento de 9,5 bilhões de litros, refletindo uma taxa de crescimento anual de 3,6% ao ano. Pelas previsões, o Brasil atingirá a produção de 29.129 bilhões de litros em 2010. Segundo as mesmas previsões o Brasil estará consumindo 30.961 bilhões de litros em 2010, um incremento de 9,2 bilhões de litros com taxa de crescimento anual de 3,3%. Entretanto, prevê-se também que a demanda aquecida exija ainda importações (Carvalho, 2002).

Tabela 1. Produção, consumo, exportações e importações brasileiras de lácteos – previsão para 2010.

Produção	29,13 bilhões de litros
Consumo	30,96 bilhões de litros
Exportações	0,018 bilhões de litros
Importações	1,85 bilhão de litros

Fonte: Carvalho (2002)

2- Razões para produzir leite a pasto

Os cálculos feitos pelo Ministério da Segurança Alimentar indicam uma demanda de 3 milhões de hectares a mais para produção de alimentos para atender ao projeto Fome Zero (Rodrigues, 2003). Os baixos índices técnicos do setor leiteiro, como, por exemplo, taxa de lotação média de 0,5 UA/ha de pastagem e produtividade aproximada de 1.200 kg/vaca/ano de leite (Tabela 2), evidenciam que aumentos da produtividade podem atender às necessidades de consumo sugeridas pelo Ministério sem acréscimos na área a ser explorada.

O potencial do Brasil para produzir leite tem como base 16 milhões de vacas e 80 milhões de hectares disponíveis somente no Cerrado (Alvim, 2003). Baseado nos dados apresentados na Tabela 2, aumentos na produtividade de apenas 18% seriam suficientes para atender ao aumento previsto no projeto Fome Zero.

Tabela 2. Produção de leite, vacas ordenhadas e produtividade animal no Brasil – 1990/2001.

Produção de leite		Vacas Ordenhadas	Produtividade
Ano	(milhões litros/ano)	(mil cabeças)	(litros/vaca/ano)
1990	14.484	19.072	760
1991	15.079	19.964	755
1992	15.784	20.476	771
1993	15.591	20.023	779
1994	15.784	20.068	787
1995	16.474	20.579	800
1996	18.515	16.273	1.138
1997	18.666	17.048	1.095
1998	18.694	17.280	1.082
1999	19.070	17.395	1.096
2000	19.767	17.885	1.105
2001	20.825	17.630	1.181
2002	21.063		

Fonte: Zoccal (2002)

Os índices apresentados sugerem que a intensificação da produção de leite seja urgente e imperiosa. Naturalmente, os processos dessa intensificação deverão levar em conta a utilização de animais com bom potencial produtivo, provenientes de raças adaptadas às condições dos diferentes biomas a serem explorados e forrageiras promissoras, adaptadas ao meio e que respondam aos insumos água e fertilizantes, levando-se em conta a preservação ambiental.

O baixo potencial produtivo da maioria das pastagens, inclusive nas principais bacias produtoras de leite do País, constitui uma das principais limitações na produção de leite

do rebanho bovino brasileiro. Nos últimos 25 anos as áreas de pastagens cultivadas no Brasil aumentaram 151%, atingindo 100 milhões de hectares em meados da década de 90. Dessas pastagens, pelo menos 50% estão degradadas ou em início de degradação. Além das pastagens cultivadas existem extensas áreas de pastagens naturais ou naturalizadas (78 milhões de hectares), que apresentam baixa contribuição para atividades agropecuárias ou florestais (Zimmer, 1997).

A produtividade das pastagens brasileiras é baixa devido, principalmente, à carência de nitrogênio, fósforo e potássio, nutrientes que mais limitam a produção. Outro fator limitante refere-se ao fato de que na maioria das regiões fisiográficas brasileiras verificam-se duas estações climáticas bem distintas: a chuvosa, em que a umidade, a temperatura e a luminosidade são, geralmente, favoráveis ao crescimento das espécies tropicais e a da seca, em que esses fatores são, quase sempre, adversos. Como consequência, ocorre marcante estacionalidade anual de produção de forragem.

Para minimizar o efeito da sazonalidade na produção forrageira, pesquisas têm sido desenvolvidas, tendo a irrigação na época seca mostrado resultados satisfatórios, como relataram Alvim et al. (1986), Cruz Filho et al. (1996), Leal et al. (1996) e Álvares et al. (2001).

Em sistemas intensivos de produção de leite irrigados, é necessário ressaltar que, sendo a água um recurso natural não-renovável, caro e com disponibilidade reduzida, há que se ter o cuidado somente de recomendá-la para regiões onde não haja impedimento de temperatura e luminosidade. Em regiões onde a média da temperatura mínima for inferior a 16 - 18° C, não se recomenda irrigação durante todo o ano, pois as respostas da forrageira a este insumo é reduzida, especialmente nos meses de maio a julho. Neste caso, recomenda-se irrigação estratégica a partir do meado do mês de agosto, quando a média da temperatura mínima se eleva dos 18° C (Alvim et al., 1993).

Dentre as gramíneas tropicais, o capim-elefante (*Pennisetum purpureum*), o coast-cross e as cultivares Tifton 85 e 68 (*Cynodon dactylon*), o Colonião, o Mombaça, o Tanzânia e o Tobiatã (*Panicum maximum*) sobressaem pela alta produtividade e qualidade da

forragem produzida. Sua utilização sob a forma de pastejo é, relativamente, recente e os resultados têm mostrado excelente potencial em termos de produção animal (Martins et al., 1992, Deresz e Mozzer, 1994, Martins et al., 1994 e Vilela e Alvim, 1996). Dentre as forrageiras temperadas destacam-se o azevém (*Lolium multiflorum*), aveia preta (*Avena strigosa*), trevo branco (*Trifolium repens*) e cornichão (*Lotus corniculatus*). Ainda no Sul do País, destacam-se como forrageiras de verão o milheto (*Pennisetum americanum*) e feijão miúdo (*Vigna unguiculata*).

A produção de leite de vacas em pastagens de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*) e em forrageiras do gênero *Cynodon*, adubados com nitrogênio, já é bem estudada na Embrapa Gado de Leite (Deresz et al., 1994, e Alvim et al., 1997).

Produções diárias de leite de 12 a 14 kg/vaca em pastagem de capim-elefante, manejada em sistema rotativo e adubada com 200 kg de N e de K₂O/ha/ano, foram observadas por Deresz et al. (1994). Esses níveis de produção de leite em pastagens tropicais parece estar próximos do limite máximo de produção obtidos com vacas mestiças com potencial de produção ao redor de 4.500 kg/lactação (Deresz et al., 2001).

Vilela e Alvim (1996) compararam a produção de leite de vacas da raça Holandesa em pastagem de “coast-cross”, recebendo 3 kg/dia de concentrado com 24% de proteína bruta, com vacas mantidas em confinamento, recebendo em média 8 kg/dia de concentrado e silagem de milho à vontade. A pastagem foi irrigada na época da seca e adubada anualmente com 350 e 280 kg/ha de N e K₂O, respectivamente. Foi adotado o pastejo rotativo, sendo um dia de ocupação do piquete e 32 e 25 dias de descanso, respectivamente na época da seca e das chuvas. Na média de 280 dias de lactação, os autores registraram produção diária de 16,6 kg de leite por vaca a pasto, enquanto cada vaca em confinamento produziu diariamente 20,6 kg de leite (Tabela 3). O custo operacional da alimentação de uma vaca a pasto foi a metade daquele observado para uma vaca em confinamento. A taxa de lotação média da pastagem foi de 6 vacas/ha, o que correspondeu à elevada produção média de leite por unidade de área.

Tabela 3. Produção de leite (kg/vaca/dia e kg/vaca/fase da lactação), corrigida para 4% de gordura, de vacas em pastagem de “coast-cross” ou em confinamento.

Fases da lactação (Semanas)	Sistema de manejo	
	Confinamento	Pasto
	Produção de leite (kg/vaca/dia)	
1 a 12	25,0	20,8
13 a 26	20,6	17,1
27 a 40	16,6	12,1
Média	20,6	16,6

Fonte: Vilela e Alvim (1996).

As pastagens de gramíneas consorciadas com leguminosas poderão suprir as necessidades de animais, com produção semelhante às obtidas na Embrapa, usando-se monocultivos (Rodriguez e Cuellar, 1993, Murgueitio, 2000, Molina et al. 2001). Alternativas de suplementação da dieta de bovinos usando a leguminosa nativa *Cratylia argentea* na mistura com cana-de-açúcar foram reportadas por Lascano et al. (1995). A amoreira (*Morus alba*) tem sido empregada com a mesma finalidade (Benavides, 1994). No período da seca, espécies de clima temperado podem também fornecer forragens de boa qualidade (Alvim e Gardner, 1985 e Xavier et al., 2000).

3- Razões para se pensar na produção orgânica de leite

Torna-se evidente que o aumento da produção de leite é imprescindível e urgente para atender diretamente ao programa Fome Zero e indiretamente à geração de empregos e a fixação do homem no campo. Porém, deve-se estar atento para que este aumento da produtividade por meio da intensificação da exploração não venha a agredir mais o meio ambiente.

Existe um reconhecimento, não só da comunidade técnico-científica como também dos governos acerca da necessidade de adoção de ações que promovam um

redirecionamento das atividades agropecuárias, a fim de garantir a conservação dos recursos naturais para as gerações futuras.

3.1. Alterações dos fatores ambientais

Existem muitas evidências de que as atividades humanas são causadoras de mudanças comensuráveis no meio ambiente.

A Organização Meteorológica Mundial ligada à Organização das Nações Unidas confirmou a informação de que o ano de 2002 é o segundo ano mais quente da história dos registros globais de temperatura. A temperatura média global até novembro de 2002 foi de 14,65°C. Os pesquisadores registraram 1998 como o ano mais quente, com temperatura média de 14,69°C. As médias anuais mais altas, desde que os registros climáticos globais começaram, ocorreram depois de 1980. Segundo os cientistas, é primordial que os países reduzam as emissões de dióxido de carbono (CO₂) e outros gases que provocam o efeito estufa. Os gases colaboram para o aquecimento global, pois retêm o calor da Terra na atmosfera. A tendência, com o crescimento das emissões, é o aumento da ocorrência de enchentes, secas e do nível do mar (O CLIMA..., 2003).

Os aumentos nas concentrações atmosféricas de CO₂, NO₂ e outros gases-estufa causados por emissão dos solos depois do desmatamento mostram que a derrubada e a queima das matas nas áreas tropicais é assunto de importância global. Estes gases são produtos da queima da biomassa armazenada durante anos nas florestas ou da oxidação produzida quando a matéria orgânica é submetida a processo de oxidação (Botero, 2001). A magnitude da quantidade de carbono emitido para a atmosfera pelos solos tropicais só é ultrapassada pela liberação mundial devido ao consumo de combustíveis fósseis (Veldkamp, 1993 citado por Botero, 2001).

Entretanto, de todos os problemas ambientais advindos do avanço da agricultura nacional, o mais importante, sem dúvida, é a erosão hídrica, que vem, a cada ano, se agravando, comprometendo os recursos naturais e pondo em risco a produção econômica, além de degradar o seu mais importante recurso: o solo (Fernandes, 1997). Em decorrência desse quadro, os cursos d'água vêm sofrendo uma constante e

crescente contaminação, principalmente nas áreas ribeirinhas. O mesmo ocorre com as águas superficiais que estão sendo poluídas em nível até de lençol freático, reduzindo com isso a sua disponibilidade para irrigação e para abastecimento (Lopes Assad, 1993).

A necessidade de se mudar os paradigmas de desenvolvimento foram evidenciados no evento RIO-92 (Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento), na qual ficou reconhecida a importância de se caminhar para a sustentabilidade no desenvolvimento das Nações, a partir do comprometimento com a Agenda 21, corroborada pelo Protocolo de Kyoto de 1997, que compromete a uma série de Nações industrializadas a reduzir suas emissões em 5,2% em relação aos níveis de 1990, para o período de 2008-2012.

Os novos anseios que envolviam a produção de alimentos despertaram o mundo para sistemas de produção mais conservacionistas, e a palavra ecologia ganhou significado especial. Surgem, então, os sistemas alternativos com propostas ambiciosas para a produção de alimentos em harmonia com o meio ambiente. Em comum, todas apresentam forte preocupação com os destinos inseparáveis do homem e do meio ambiente, sendo a agricultura orgânica a mais conhecida desse segmento.

3.2. Incremento da biodiversidade

Um tema enfatizado pela agricultura orgânica é a exploração de policultivos que estimulam a biodiversidade. A viabilização desta estratégia apóia-se na instalação de sistemas de produção diversificados, por meio da manutenção de policultivos anuais e perenes associados, sempre que possível, com a produção animal, ao contrário do manejo adotado nos sistemas convencionais que enfatizam a monocultura.

Em um sistema de produção orgânico a alimentação do rebanho deve ser equilibrada e suprir todas as necessidades dos animais. O consórcio de gramíneas e leguminosas na pastagem é recomendado e é exigida a diversificação de espécies vegetais. Sugere-se a implantação de sistemas agroflorestais ou silvipastoris, nos quais as árvores e arbustos fixadores de nitrogênio (leguminosas) possam se associar a

cultivos agrícolas, com pastagens ou serem mantidos alternadamente com pastejos e cultivos, assim como bancos de proteínas ou cercas vivas (Russo e Botero, 2001).

3.2.1. Sistemas Silvipastoris (SSP) na Produção Orgânica de Leite

Os SSPs são uma modalidade de uso da terra, que integram na mesma área física árvores, pastagens e animais. Os SSPs que incluem árvores e arbustos, além das forrageiras herbáceas, são conhecidos como sistemas multiestrato: Esses sistemas têm potencial para intensificar a produção animal de modo sustentável, por causa da grande diversidade vegetal com o mínimo de insumo externo (Sánchez, 1999).

Nos SSPs, além da fixação do carbono na gramínea e na leguminosa herbácea (caso exista), há acúmulo de carbono na madeira e nas raízes das árvores. Em geral os SSP têm maior produtividade primária líquida como consequência da sua maior captação de luz, maior ciclagem de nutrientes e maior eficiência no uso dos recursos como água. Maior produtividade primária líquida implica maior imobilização de carbono no sistema. Um exemplo claro desta afirmativa são os dados encontrados por Ramirez (1997) citado por Botero (2001), na Colômbia, no qual se nota um aumento no conteúdo de carbono no solo quando se combinou a pastagem de gramíneas com *Leucaena leucocephala* e *Prosopis juliflora* (Tabela 4).

Tabela 4. Conteúdo de carbono no solo (%) de dois sistemas silvipastoris versus monocultivo de gramíneas.

Sistema	Profundidade		
	0-10 cm	10-20 cm	20-30 cm
C. plectostachius + P. juliflora + Leucena	1,69	1,40	0,93
<i>C. plectostachius</i> + <i>P. juliflora</i>	1,49	1,19	0,65
<i>C. plectostachius</i> .	1,00	0,70	1,48

Fonte: Ramirez citado por Botero (2000).

A baixa fertilidade dos solos, entre outros aspectos, é o principal fator limitante da produtividade e sustentabilidade das pastagens tropicais (Cantarutti e Boddey, 1997).

A baixa disponibilidade de N compromete a manutenção da produção de forragem. Em áreas degradadas da Mata Atlântica, onde deficiência de N é um dos principais fatores causadores de degradação, os SSPs que incluem leguminosas arbóreas fixadoras de N devem representar uma das opções mais viáveis de recuperação. Leguminosas arbóreas podem contribuir com cerca de 12 t de matéria seca e 190 kg/ha/ano de N para recuperação de solos degradados (Franco et al., 1994).

Na Embrapa Gado de Leite, pesquisas preliminares foram realizadas visando ao estabelecimento de SSP nas áreas montanhosas da região, com ênfase no uso de leguminosas arbóreas fixadoras de N. Esses estudos incluíram aspectos, como efeito de árvores sobre a disponibilidade e composição química da forragem, tolerância de forrageiras ao sombreamento e adaptação de espécies arbóreas às condições edafoclimáticas (Carvalho, 1997).

Nove espécies de leguminosas arbóreas foram introduzidas em uma pastagem já formada de *Brachiaria decumbens*, estabelecida num solo oxisol infértil, muito ácido em substituição ao *Melinis minutiflora*. As árvores foram plantadas em espaçamento de 10 x 10 metros. As leguminosas arbóreas foram constituídas de espécies exóticas, tais como, *Acacia mangium*, *A. auriculiformes*, *A. angustissima*, *Albizia lebbek* e *Gliricidia sepium*, *Erythrina* spp. e as nativas jacarandá-da-baía (*Dalbergia nigra*), Angico-vermelho e Angico-branco (*Anadenanthera* sp.).

Quatro anos após a introdução das árvores, foi observado que durante a estação seca ou em período de menores precipitações, em áreas de pastagem sob a influência da sombra, a *B. decumbens* apresentava melhor qualidade do que a forragem, crescendo nas áreas fora da influência das árvores (Carvalho et al., 1999). Amostras de forragens tomadas durante as estações seca e chuvosa foram analisadas para proteína bruta (PB) e digestibilidade in vitro da matéria seca (DIVMS). O teor de PB da forragem foi mais elevado em regime de sombreamento do que a pleno sol, em ambas as estações. Durante a estação chuvosa, as condições de sombreamento não apresentaram efeito significativo na DIVMS da *B. decumbens*. Entretanto, durante a

seca a forragem produzida na sombra apresentou valores de DIVMS maiores do que aqueles observados ao sol (Tabela 5).

A presença da leguminosa herbácea aumenta a disponibilidade de forragem da pastagem consorciada, tanto por sua contribuição *per se* como pela disponibilização de N, estimulando o crescimento da gramínea. Avaliaram-se a disponibilidade de forragem e a composição botânica de uma pastagem de *Brachiaria decumbens* em monocultura ou consorciada com *Stylosanthes guianensis* cv. Mineirão. Mesmo com menor área para crescimento por causa da presença da leguminosa na pastagem, a *B. decumbens* consorciada com o *S. guianensis* apresentou produção de MS semelhante à da monocultura, evidenciando que a leguminosa tenha aumentado a quantidade de N no solo, contribuindo para o crescimento da gramínea. A massa de forragem na pastagem consorciada foi maior que a do monocultivo (Tabela 6).

Tabela 5. Efeito do sombreamento promovido por três espécies de leguminosas arbóreas sobre a qualidade da forragem de *B. decumbens*, em dois períodos do ano.

Espécie	Local de Amostragem	Estação Seca		Estação Chuvosa	
		PB (%)	DIVMS (%)	PB (%)	DIVMS (%)
<i>A. angustissima</i>	Sol	4,44 ab	35,63 c	5,54 b	42,27
	Sombra	7,50 a	45,17 ab	6,25 ab	42,12
<i>A. auriculiformis</i>	Sol	4,37 b	40,06 b	5,40 b	43,98
	Sombra	8,81 a	50,96 a	5,82 ab	43,66
<i>A. mangium</i>	Sol	4,37 b	34,70 c	5,39 b	43,41
	Sombra	7,31 a	48,76 a	7,61 a	50,28

Fonte: Carvalho et al. (1999).

Num sistema silvipastoril, como já ressaltado, a presença da leguminosa arbórea é importante pelo benefício que pode trazer no que diz respeito à retenção de água e a conservação do solo. Entretanto, esta arbórea pode ser uma opção forrageira, principalmente na época seca, para os bovinos.

O conhecimento do valor nutritivo de espécies arbóreas ainda é restrito. As avaliações desenvolvidas na Embrapa Gado de Leite, por Carneiro et al. (No prelo) com amostras

das leguminosas arbóreas exóticas, *Acacia angustissima*, *A. auriculiformis*, *A. mangium* e a leguminosa arbórea nativa, *Mimosa arthemisiaana*, mostraram o baixo valor forrageiro destas espécies (Tabela 7). Entretanto, deve-se considerar a importância do estrato arbóreo para o ecossistema (ciclagem de nutrientes, melhor aproveitamento da água das chuvas, controle de erosão etc.) e conforto dos animais (Carvalho, 2001).

Contudo, diferentes espécies vegetais podem fazer parte da alimentação de ruminantes nos trópicos. Entre as arbóreas e arbustivas destacam-se as leguminosas *Cratylia argentea*, *Leucaena leucocephala* e *Glyricidia sepium*. Essas são forrageiras tropicais amplamente utilizadas na alimentação animal, constituindo importante fonte de forragem, principalmente na época seca do ano (Xavier et al., 1990; Lascano et al., 1995; Murgueitio et al., 2000). Outra alternativa para alimentação de ruminantes consiste no uso da amoreira (*Morus alba*), uma espécie que apresenta comprovado valor forrageiro (Benavides, 2000; Martin et al., 2000).

Estudos realizados na Embrapa Gado de Leite, por Aroeira et al. (No Prelo), indicaram que a gliricídia e a amoreira foram as forrageiras de maior potencial, seguidas pela leucena e pelas espécies estilósantes e cratília (Tabela 8). As espécies avaliadas podem ser componentes de sistemas silvipastoris, contribuindo para o fornecimento de energia/proteína aos animais (Aroeira et al, No prelo).

Tabela 6. Massa de forragem total (kg/ha de matéria seca) da monocultura (*Brachiaria decumbens*) e do consórcio (*Brachiaria decumbens* + *Stylosanthes guianensis*) e proporção de material morto (%), de acordo com o mês do ano.

Mês/ano	Monocultura	Consórcio	Média
Janeiro/01	2.034	2.737	2.386^A
Março/01	1.543	2.426	1.985 ^{AB}
Maio/01	1.645	2.561	2.103 ^{AB}
Outubro/01	271	1.207	740 ^C
Dezembro/01	1.698	2.011	1.855 ^{AB}
Janeiro/02	1.696	2.007	1.852 ^B
Média	1.436 ^b	2.158 ^a	1.797

Médias seguidas pelas mesmas letras, minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Fonte: Paciullo et al. (No prelo).

Tabela 7. Composição química e digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) de leguminosas arbóreas. Matéria seca (MS), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), proteína bruta (PB).

Espécie	MS	FDN	FDA	Celulose	Lignina	DIVMS	PB
<i>A. mangium</i>	32.2	54.8	42.5	15.7	24.9	21,1	16,6
<i>A. angustissima</i>	36.4	45.4	30.0	13.2	13.9	22,0	23,6
<i>A. auriculiformis</i>	36.0	57.7	42.3	17.6	23.7	21,0	16,2
<i>M. arthemisiaiana</i>	43.7	52.1	34.4	16.1	18,6	14,6	20,6

Fonte: Carneiro et al. (No prelo).

Tabela 8. Teores de matéria seca (MS), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e proteína bruta (PB) e digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS), de diferentes espécies.

Espécie	MS	FDN	FDA	Celulose	Lignina	DIVMS	PB
<i>S. guianensis</i>	33,3	54,0	38,4	27,0	10,8	52,5	11,8
<i>G. sepium</i>	24,8	44,8	27,9	16,1	12,2	60,5	19,6
<i>L. leucocephala</i>	24,3	42,6	28,3	16,2	12,7	56,2	28,9
<i>C. argentea</i>	45,5	59,0	36,6	18,1	16,7	48,3	21,4
<i>M. alba</i>	43,6	45,3	29,6	20,5	6,4	60,0	14,8

Fonte: Aroeira et al. (No prelo).

A produção de leite pode ser incrementada com a introdução de SSP nas propriedades. Resultados indicam que aumentos de produção podem ser obtidos usando-se práticas recomendadas num sistema orgânico, evitando-se o uso de adubos químicos e preservando-se o meio ambiente. Em Cuba, Hernandez et al. (1998), mostram que a produção de leite de um sistema de produção a pasto aumentou em 3.557 L/ha/ano quando se explorou, na propriedade, um sistema multiestrato (Figura 1).

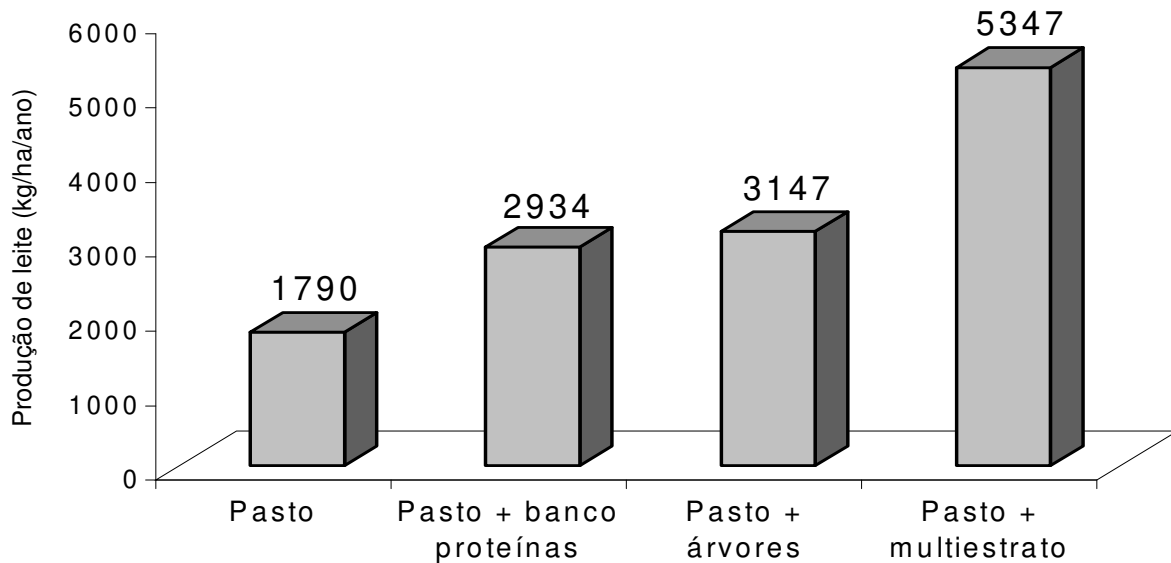


Figura 1. Incrementos na produção de leite com introdução de espécies.

Fonte: Hernandez et al. (1998)

Além de incrementos da produção de leite, de 10.585 para 12.702 l/ha/ano, alguns impactos ambientais puderam ser avaliados numa propriedade da Colômbia (Murgueitio, 2000). O teor de matéria orgânica no solo aumentou de 1,6 a 2,6%, simplesmente com a introdução de *Prosopis juliflora* e *Leucaena leucocephala*, numa pastagem de capim-estrela (Tabela 9).

Tabela 9. Indicadores técnicos e ambientais de um sistema silvipastoril (*C. plectostachyus*+ *L. leucocephala* + *Prosopis juliflora*) x pastagem de capim-estrela.

Indicadores	Capim-estrela + N	Sistema silvipastoril
Carga animal, vacas/ha	4,0	4,8
Produção de leite, kg/vaca/dia	9,5	9,5
Produção de leite, kg/ha	10.585	12.702
Adubação (uréia), kg/ha	400	0
Água consumida, m ³ /ha/ano	16.000	12.000
Pássaros, nº de espécies	?	46
Matéria orgânica do solo (0-10cm), %	1,6	2,8

Fonte: Murgueitio (2000)

4 – Conclusão

Temos que refletir que a inserção dos animais nos sistemas agrícolas que, antigamente, era definida pela disponibilidade de alimentos e pelo clima, passou, na produção intensiva, a ser feita a partir do manejo das instalações e o nicho alimentar, substituído pela ração industrialmente formulada. Reflexos negativos destas práticas, como a erosão e a contaminação de solos e mananciais, começaram a ser notados nos anos 80.

Temos que estar atentos para não repetirmos os erros cometidos nas décadas passadas, reconhecendo que, nos últimos 50 anos, todos os esforços de pesquisa foram orientados para desenvolver tecnologias de alto rendimento fortemente dependentes de grandes insumos e orientadas, principalmente, para a maximização da produtividade, sem maiores preocupações com os aspectos ecológicos.

No entanto, concluímos que é possível produzir leite a partir de um modelo economicamente viável, socialmente justo e ambientalmente correto, fundamentado no emprego de tecnologias limpas, estabelecendo-se parcerias sustentáveis entre a natureza e o homem.

5 - Bibliografia

ÁLVARES, J. A. S.; HOLANDA JÚNIOR, E. V.; MADALENA, F. E. **Produção de leite em pastagens irrigadas**. In: ENCONTRO DE PRODUTORES DE F1: JORNADA TÉCNICA SOBRE UTILIZAÇÃO DE F1 PARA PRODUÇÃO DE LEITE, 3., 2001, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2001. p. 23-32.

ALVIM, M. J.; GARDNER, A. L. **Estabelecimento e manejo de forrageiras de inverno sob pastejo**: Resultados alcançados com pesquisas no CNPGL/EMBRAPA. Coronel Pacheco: EMBRAPA-CNPGL, 1985. 22 p (EMBRAPA-CNPGL. Documentos, 18).

ALVIM, M. J.; MARTINS, C. E.; BOTREL, M. A.; SALVATI, J. A.; JACOB, M. A. M. **Efeito da irrigação e da integração entre pastagens de setária e de azevém anual**

sobre a produção de leite. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 28, n. 4, p. 545-554, 1993.

ALVIM, M. J.; BOTREL, M. A.; NOVELLY, P. E. **Produção de gramíneas tropicais e temperadas, irrigadas na época da seca.** Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Viçosa, MG, v. 15, n. 5, p. 384-392, 1986.

ALVIM, M. J.; VILELA, D.; RESENDE, J. C.; LOPES, R. S. **Efeito de dois níveis de concentrado sobre a produção de leite de vacas da raça Holandesa em pastagem de “coast-cross”.** Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Viçosa, MG, v. 26, n. 5, p. 967-975, 1997.

ALVIM, R. **Leite: potencial definirá o futuro.** Balde Branco, v. XXXIX, n. 59, Jan. 2003. p.7-10.

AROEIRA, L. J. M.; CARNEIRO, J. C.; PACIULLO, D. S. C.; MAURÍCIO, R. M.; ALVIM, M. J.; XAVIER, D. F. **Composição química, digestibilidade e fracionamento do nitrogênio e dos carboidratos de algumas espécies forrageiras.** Pasturas Tropicales, Cali. No prelo.

BENAVIDES, J. E. La investigación en árboles forrajeros. In: **Arboles y arbustos forrajeros en América Central.** Turrialba: CATIE., 1994. 721 p. v. 2.

BOTERO, J. A. **Contribuição dos sistemas pecuários tropicais na captação de carbono.** In: CARVALHO, M. M.; ALVIM, M. J.; CARNEIRO, J. C. Sistemas agroflorestais pecuários: **opções de sustentabilidade para áreas tropicais e subtropicais.** Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite; Brasília: FAO, 2001. p. 399-413.

CANTARUTTI, R. B., BODDEY, R. M. Transferência de nitrogênio das leguminosas para as gramíneas. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, 1997, Viçosa. **Anais...** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1997. p. 431-446.

CARNEIRO, J. C.; AROEIRA, L. J. M.; PACIULLO, D. S. C.; XAVIER, D. F.; ALVIM, M. J.; MAURÍCIO, R. M. Composição química, digestibilidade e fracionamento do nitrogênio e dos carboidratos de leguminosas arbóreas. **Pasturas Tropicales**, Cali. No prelo.

CARVALHO, M. M. Contribuição dos sistemas silvipastoris para a sustentabilidade da atividade leiteira. In: SIMPÓSIO SOBRE SUSTENTABILIDADE DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE LEITE A PASTO E EM CONFINAMENTO. 3., 2001, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2001. p. 85-108.

CARVALHO, M. M.; BARROS, J. C.; XAVIER, D. F.; FREITAS, V. P.; AROEIRA, L. J. M. **Composición química del forraje de B. decumbens asociada con N tres especies de leguminosas arboreas.** In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE SISTEMAS AGROPECUÁRIOS SUSTENIBLES, 6., 1999, Cali. Memórias... Cali: CIPAV, 1999. 1 CD.

CARVALHO, M. M. **Asociaciones de pasturas con árboles en la región centro sur del Brasil.** Agroforesteria en las Americas, Turrialba, v. 4, n. 15, p. 5-8, 1997.

CARVALHO, M. P. Leite em 2010: como será? **Balde Branco**, v. XXXVIII, n. 58, Dez. 2002. p.50-54.

CRUZ FILHO, A. B.; CÓSER, A. C.; PEREIRA, A. V.; MARTINS, C. E.; TELES, F. M.; VELOSO, J. R.; BARBOSA NETO, E.; COSTA, R. V.; COSTA, C. W. C. Produção de leite a pasto usando capim-elefante: dados parciais de transferência de tecnologia no Norte de Minas Gerais. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Soc. Bras. Zoot., 1996. p. 504-506.

DERESZ, F.; CÓSER, A. C.; MARTINS, C. E.; BOTREL, M. A.; AROEIRA, L. J. M.; MALDONADO-VÁSQUEZ, H.; MATOS, L. L. Utilização do capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.) para produção de leite. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE FORRAGEIRAS E PASTAGENS, 1994, Campinas. **Anais...** Campinas: CBNA, 1994. p. 183-200.

DERESZ, F.; LOPES, F. C. F.; AROEIRA, L. J. M. Influência de estratégias de manejo em pastagem de capim-elefante na produção de leite de vacas Holandês x Zebu. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 53, n. 4, p. 482-491, 2001.

DERESZ, F.; MOZZER, O. Produção de leite em pastagem de capim-elefante. In: CARVALHO, M. M.; ALVIM, M. J.; XAVIER, D. F.; CARVALHO, L. de A. **Capim-elefante: produção e utilização**. Coronel Pacheco, MG: EMBRAPA-CNPGL, 1994. p. 195-216.

FERNANDES, E. N. **Sistema inteligente de apoio ao processo de avaliação de impactos ambientais de atividades agropecuárias**. 1997. 122 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

FRANCO, A. A.; CAMPELLO, A. F. C.; DIAS, L. E.; FARIA, S. M. Revegetation of acidic residues from bauxite mining using nodulated and mycorrhizal legume trees. In: PROCEEDINGS OF NITROGEN FIXING TREES FOR ACID-SOIL, 2., 1994, Turrialba. **Proceedings...** Turrialba: CATIE, 1994. p. 313-320.

HERNÁNDEZ, D.; CARBALLO, M.; REYES, F.; MENDOZA, C. **Explotación de un sistema sivopastoril multiasociado para la producción de leche**. In: TALLER SILVOPASTORIL LOS ÁRVORES Y ARBUSTOS EN LA GANADERIA, 3., 1998, Matanzas. Memorias... Matanzas: EEPF "Indio Hatuey", 1998. p. 214.

LASCANO, C. E., MAASS, B., KELLER-GREIN, G. Forage quality of shrub legumes evaluated in acid soils. In: PROCEEDINGS OF THE WORKSHOP "NITROGEN FIXING TREES FOR ACID SOILS", 1995, Turrialba. **Proceedings...** Turrialba, Costa Rica: Nitrogen Fixing Tree Association (NFTA) and Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), 1995. p. 228-236.

LEAL, J. A.; RAMOS, G. M. Desempenho de vacas leiteiras em pastagem irrigada na época da seca. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Soc. Bras. Zoot., 1996. p. 492-493.

LOPES ASSAD, M. L. Sistema de informações geográficas na avaliação da aptidão agrícola das terras. In: ASSAD, E. D., SANO, E. E. **Sistema de informações geográficas aplicadas em agricultura**. Brasília, DF: Embrapa /CPAC, 1993. p. 173-179.

MACEDO, M. C. M. Pastagens no ecossistema dos Cerrados: pesquisa para o desenvolvimento sustentável. In: SIMPÓSIO SOBRE PASTAGENS NOS ECOSISTEMAS BRASILEIROS, 1995, Brasília. **Anais...** Brasília, DF: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1995. p. 28-62.

MARTINS, C. E.; CÓSER, A. C.; DERESZ, F.; SALVATI, J. A.; NETTO, F. E. S. Desempenho de novilhas mestiças Holandês-Zebu em pastagem de capim-elefante submetida a diferentes níveis de adubação fosfatada. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 29., 1992, Lavras. **Anais...** Lavras: Soc. Bras. Zoot., 1992. p. 415.

MARTINS, C. E.; SALVATI, J. A.; CÓSER, A. C.; DERESZ, F.; ALVIM, M. J.; FONSECA, D. M. Efeito da adubação nitrogenada em pastagem de capim-elefante cv. Napier sobre a produção de leite de vacas mestiças Holandês-Zebu. In: SIMPÓSIO SOBRE CAPIM-ELEFANTE, 2., 1994, Coronel Pacheco. **Anais...** Coronel Pacheco: EMBRAPA-CNPGL, 1994. p. 215.

MOLINA, C. H. .D., MOLINA, C. H. C., MOLINA, E. J. D., MOLINA, J. P. D., NAVAS, A. P. Advances in the implementation of high tree-density silvopastoral systems. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON SILVOPASTORAL SYSTEMS; CONGRESS ON AGROFORESTRY AND LIVESTOCK PRODUCTION IN LATIN AMERICA, 2., 2001, San José. **Anais...** San José, Costa Rica: CATIE, 2001. p. 299-302.

MURGUEITIO, E. Sistemas Agroflorestales para la Producción Gandera en Colombia. In: POMAREDA C., STEINFELD, H. **Intensificación de la ganadería en Centro América – Benefícios Econômicos Y Ambientales**. San José, Costa Rica: CATIE/FAO/SIDE, 2000. p. 219-242.

O CLIMA mundial. **Planeta orgânico**, Rio de Janeiro, jan. 2003. Disponível em: <<http://www.planetaorganico.com.br>>. Acesso em: 22 jan. 2003.

PACIULLO, D. S. C.; AROEIRA, L. J. M.; ALVIM, M. J.; CARVALHO, M. M. Características produtivas e qualitativas de pastagem exclusiva de *Brachiaria decumbens* ou consorciada com *Stylosanthes guianensis*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília. No prelo.

RODRIGUES, R. Subsídios agrícolas: “Vamos ceder para virar o jogo”. **Jornal do Brasil**, Rio de Janeiro, 22 jan. 2003. Economia e Negócios. Caderno A, p.12.

RODRIGUEZ, L., CUELLAR, P. Evaluación de la Hacienda Arizona como un sistema integrado de producción animal sostenible. Cali, Colômbia: Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria (CIPAV), 1993. p.76. Documento Interno, Colômbia.

RUSO, R. O., BOTERO, R. B. Utilización de árboles y arbustos fijadores de nitrógeno en sistemas sostenibles de producción animal en suelos ácidos tropicales. In: PRODUCCIÓN de leche y carne en el Trópico Cálido: una realidad eficiente en el año 2001. Antioquia, Colômbia: La Imprenta, 2001. p.145-163.

SANCHEZ, M. D. Sistemas agroforestales para intensificar de manera sostenible la producción animal en América Latina. In: SANCHEZ, M. D.; ROSALES, M. M. **Agroforesteria para producción animal en América Latina**. Rome: FAO, 1999. p.1-13.

VILELA, D. Leite: novo governo recebe diagnóstico do setor. **Balde Branco**, v. XXXVIII, n. 58, Dez. 2002. p.18-19.

VILELA, D.; ALVIM, M. J. Produção de leite em pastagem de *Cynodon dactylon* (L.) Pers., cv. coast-cross. In: WORKSHOP SOBRE O POTENCIAL FORRAGEIRO DO GÊNERO *CYNODON*, 1996, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: EMBRAPA-CNPGL, 1996. p. 77-91.

VILELA, D.; ALVIM, M. J.; CAMPOS, O. F.; RESENDE, J. C. Produção de leite de vacas holandesas em confinamento ou em pastagem de coast-cross. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 25, n. 6, p. 1228-1244, 1996.

XAVIER, D. F., BOTREL, M. A., ALVIM, M. J., FREITAS, V. P. Avaliação de ervilha forrageira (*Pisum arvense* L.) na Zona da Mata de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 29, n. 6. p.1982-1985, 2000.

ZOCCAL, R. O leite que o Brasil precisa. **Embrapa Gado de Leite**, Juiz de Fora, Dez. 2002. Disponível em: <<http://www.cnpql.embrapa.br>>. Acesso em: 20 Jan. 2003.

ZIMMER, A. H. Brazilian beef cattle production. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, 1997, Viçosa. **Anais...** Viçosa, MG: Suprema Gráfica e Editora, 1997. p. 01-30.