

09058
CNPGL
2002

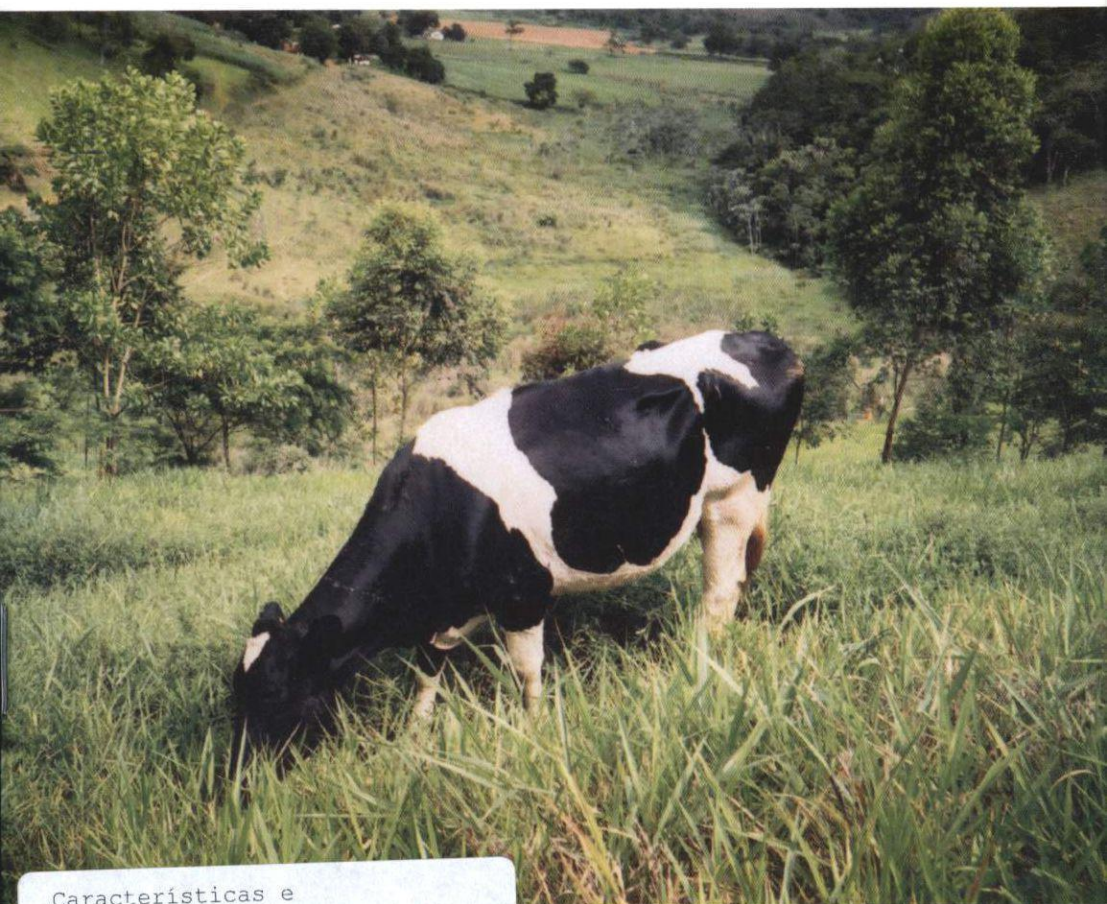
FL-09058

Documentos

ISSN 1516-7453
Dezembro, 2002

87

Características e potencialidades de pastagens de braquiárias para produção de leite



Características e

2002

FL-09058



35290-1

embrapa

República Federativa do Brasil

Luiz Inácio Lula da Silva

Presidente

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Roberto Rodrigues

Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Conselho de Administração

José Amauri Dimárzio

Presidente

Clayton Campanhola

Vice-Presidente

Alexandre Kalil Pires

Dietrich Gerhard Quast

Sérgio Fausto

Urbano Campos Ribeiral

Membros

Diretoria-Executiva da Embrapa

Clayton Campanhola

Diretor-Presidente

Gustavo Kauark Chianca

Herbert Cavalcante de Lima

Mariza Marilena T. Luz Barbosa

Diretores-executivos

Embrapa Gado de Leite

Duarte Vilela

Chefe-Geral

Mário Luiz Martinez

Chefe-adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

Matheus Bressan

Chefe-adjunto de Comunicação e Negócios

Victor Ferreira de Souza

Chefe-adjunto de Administração

ISSN 1516-7453

Dezembro, 2002

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Documentos 87

Características e potencialidades de pastagens de braquiárias para produção de leite

Deise Ferreira Xavier
Margarida Mesquita Carvalho
Milton de Andrade Botrel
Duarte Vilela

Juiz de Fora, MG
2002

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Gado de Leite

Rua Eugênio do Nascimento, 610 – Bairro Dom Bosco

36038-330 Juiz de Fora – MG

Fone: (32)3249-4700

Fax: (32)3249-4751

Home page: <http://www.cnppl.embrapa.br>

E-mail: sac@cnppl.embrapa.br

Supervisão editorial: Angela de F.A. Oliveira e Deise Ferreira Xavier

Editoração eletrônica e tratamento das ilustrações: Angela de F.A. Oliveira

Revisor de texto: Newton Luís de Almeida

Normalização bibliográfica: Inês Maria Rodrigues

Capa: Marcella Fernandes Quintella Avila (estagiária)

1ª edição

1ª impressão (2002): 500 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

CIP-Brasil. Catalogação-na-publicação.
Embrapa Gado de Leite

XAVIER, Deise Ferreira.

Características e potencialidades de pastagens de braquiárias para produção de leite / Deise Ferreira Xavier, Margarida Mesquita Carvalho, Milton de Andrade Botrel, Duarte Vilela. – Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2002.

31 p. ; 21 cm. – (Série Documentos ; 87)

Inclui bibliografia.

ISSN 1516-7453

1. Produção de forragem. 2. Leguminosas forrageiras. 3. Valor nutritivo. I. Carvalho, Margarida Mesquita. II. Botrel, Milton de Andrade. III. Vilela, Duarte. IV. Título.

CDD- 633.202

© Embrapa 2002

Autores

Deise Ferreira Xavier

Ciências Agrárias, M.Sc. – Embrapa Gado de Leite
Rua Eugênio do Nascimento, 610 – Bairro Dom Bosco
36038-330 Juiz de Fora, MG
dfxavier@cnpgl.embrapa.br

Margarida Mesquita Carvalho

Engenheira-agrônoma, Ph.D. – Bolsista do CNPq
Embrapa Gado de Leite – Rua Eugênio do Nascimento,
610 – Bairro Dom Bosco 36038-330 Juiz de Fora, MG
mmcarval@cnpgl.embrapa.br

Milton de Andrade Botrel

Engenheiro-agrônomo, M.Sc. – Embrapa Gado de Leite
Rua Eugênio do Nascimento, 610 – Bairro Dom Bosco
36038-330 Juiz de Fora, MG
mbotrel@cnpgl.embrapa.br

Duarte Vilela

Engenheiro-agrônomo, Ds.C. – Embrapa Gado de Leite
Rua Eugênio do Nascimento, 610 – Bairro Dom Bosco
36038-330 Juiz de Fora, MG.
vilela@cnpgl.embrapa.br

Apresentação

Pelo grande potencial para o aumento da produção de leite no País, tanto pela possibilidade de ganhos na produtividade, quanto pela oportunidade de expansão da fronteira agrícola, principalmente nos Cerrados, fazem-se necessários investimentos em geração e transferência de tecnologias para dinamizar o setor. As demandas de avanços tecnológicos que assegurem o desenvolvimento sustentável e competitivo da pecuária leiteira incluem mudanças, principalmente no conceito de intensificação dos sistemas de produção predominantes nas principais regiões produtoras de leite do País. Isto requer das instituições de P&D maior agilidade na busca de respostas aos questionamentos relativos à produtividade, à rentabilidade da propriedade e à sustentabilidade desses sistemas.

A produção de leite nacional provém basicamente de sistemas que usam a pastagem como a principal fonte de alimentos. Para tanto, há necessidade de se avaliar as principais espécies de forrageiras, e a *Brachiaria* assume um papel importante neste cenário, principalmente por dois motivos: o primeiro por ser adaptada a solos ácidos e de baixa fertilidade e o segundo por ser rústica e tolerante a algumas pragas e doenças.

Neste documento serão apresentadas as principais espécies do gênero *Brachiaria*, suas potencialidades para serem pastejadas por vacas leiteiras, os fatores que podem influenciar a produção de leite em pastagens de braquiária, assim como algumas alternativas para aumentar a produção de leite a pasto.

Duarte Vilela
Chefe-geral
Embrapa Gado de Leite

Sumário

Introdução	9
As principais espécies do gênero <i>Brachiaria</i>	11
<i>Brachiaria decumbens</i>	11
<i>Brachiaria brizantha</i>	12
<i>Brachiaria humidicola</i>	13
<i>Brachiaria ruziziensis</i>	13
<i>Brachiaria arrecta</i> (sin. <i>B. radicans</i>)	14
<i>Brachiaria mutica</i>	14
<i>Brachiaria dictyoneura</i>	14
Potencialidades das braquiárias para produção de leite	15
Fatores que podem influenciar a produção de leite em pastagens de braquiária	17
A condição de degradação	17
Valor nutritivo da forragem	18
Alternativas para aumentar a produção de leite em pastagens de braquiária	20
Aplicações de fertilizantes	20
Associação com espécies leguminosas herbáceas forrageiras	22
Uso de bancos de proteína	23
Associações com espécies arbóreas	24
Considerações finais	24
Referências bibliográficas	25

Características e potencialidades de pastagens de braquiárias para produção de leite

Deise Ferreira Xavier

Margarida Mesquita Carvalho

Milton de Andrade Botrel

Duarte Vilela

Introdução

Vários fatores são apontados como responsáveis pelo baixo desempenho da pecuária brasileira; entre esses destacam-se dois: a baixa qualidade da alimentação fornecida aos animais e o baixo potencial genético do rebanho para a produção de leite. Independentemente do padrão genético do rebanho, um animal só expressará seu potencial genético produtivo se for corretamente alimentado. Alimentação correta para um rebanho leiteiro é aquela cuja dieta seja balanceada em todos os nutrientes necessários ao animal.

As planilhas de custo de produção de leite apontam a alimentação do rebanho em lactação, como o item que pode atingir de 30 a 50% dos custos de produção do leite. Visto que o produtor pode interferir no custo de produção, a melhor maneira é administrar este custo, e uma das formas consiste em maximizar a utilização de volumosos de boa qualidade por meio de manejo.

A maximização de volumosos na alimentação de um rebanho leiteiro deve ser na forma de pastagens ou forragem conservada como silagem ou feno de boa qualidade e de custo baixo, ou, ainda, cana-de-açúcar corrigida com uréia a 1% da matéria natural. A alimentação volumosa pode contribuir com 60 a 70% do total da matéria seca da dieta se esta for de boa qualidade nutricional.

Nos trópicos, as gramíneas forrageiras são as mais utilizadas para esta finalidade. Contudo, para se aumentar de maneira efetiva a contribuição do volumoso na

alimentação animal, há necessidade de se melhorar a qualidade e quantidade da forragem disponível.

Boa parte da produção de leite no País provém de sistemas que utilizam pastagens como fonte principal de alimentos para o gado, e, por sua vez, grande parte destas pastagens está localizada em áreas de solos ácidos e de baixa fertilidade. Conseqüentemente, para melhorar a produtividade destas áreas, deve-se optar por espécies de forrageiras adaptadas a estes solos, ou investir em fertilizantes e corretivos, bem como no manejo adequado.

As espécies do gênero *Brachiaria*, gramíneas do grupo C₄, são adaptadas a solos ácidos e de baixa fertilidade, apresentando boa tolerância às condições de alto teor de alumínio e de baixos teores de fósforo e cálcio no solo (Rao et al., 1996). Em função dessas características, as braquiárias têm sido muito utilizadas em todo o mundo tropical. No Brasil, estima-se que as áreas ocupadas com pastagens de braquiária podem atingir 70 milhões de hectares (Fisher e Kerridge, 1996), sendo, apenas no ecossistema cerrados, este valor estimado em 40 milhões de hectares (Macedo, 1995).

Outra característica interessante deste gênero, é o seu alto vigor de rebrota, com boa persistência sob condições de intensa ou freqüente desfolhação (Fisher e Kerridge, 1996). Por causa do hábito de crescimento prostrado, apresentam excelente cobertura do solo, alcançando, em algumas espécies, cerca de 90% (Botrel et al., 1987, 1999), sendo desta forma recomendadas para formação de pastagens em áreas montanhosas, onde são grandes os riscos de erosão. Guisi e Pedreira (1987), em trabalho de revisão sobre braquiária, relatam produções anuais de matéria seca de até 28 t/ha, com a aplicação de fertilizantes.

Apesar das características citadas, tem-se observado aumento significativo nas áreas de pastagens de braquiária em condição de degradação. Nos cerrados, mais da metade dessas pastagens estão em algum grau de degradação (Macedo, 1995). Medidas para evitar essa situação incluem o manejo adequado e a reposição de nutrientes no solo.

Pastagens de braquiária bem manejadas, com aplicações adequadas de fertilizantes ou consorciadas com leguminosas forrageiras, poderão proporcionar bom desempenho da pecuária em regiões tropicais. Neste artigo, serão abordados aspectos de manejo relacionados com a produtividade de pastagens de

braquiária, como também a potencialidade de espécies do gênero para incrementar a produtividade em sistemas de produção de leite.

As principais espécies do gênero *Brachiaria*

Os representantes desse gênero são originários da África e têm demonstrado excelente adaptação às condições de clima e de solo do Brasil. As espécies mais utilizadas na formação de pastagens no Brasil são: *Brachiaria decumbens* Stapf, *B. brizantha* Stapf, *B. humidicola* (Rendle) Schweickt, *B. ruziziensis* Germain Evrard, *B. mutica* (Forssk.) Stapf, *B. arrecta* (Dur, & Schinz) Stent e *B. dictyoneura* (Fig & De Not.) Stapf. Algumas características agronômicas destas gramíneas estão resumidas na Tabela 1.

Tabela 1. Algumas características agronômicas das principais espécies de braquiárias.

Espécie		Propagação	Exigência nutricional	Tolerância ¹			
Nome científico	Nome comum			Seca	Geada	Solos mal drenados	Acidez do solo
<i>B. decumbens</i>	Decumbens	Sementes	Baixa	R	R	F	B
<i>B. brizantha</i>	Braquiarião	Sementes	Média	R	F	F	B
<i>B. humidicola</i>	Quicúio	Sementes	Baixa	F	R	B	MB
<i>B. ruziziensis</i>	Ruziziensis	Sementes	Média	F	F	F	R
<i>B. mutica</i>	Angola	Vegetativa	Média	F	F	MB	R
<i>B. arrecta</i>	Tanner Grass	Vegetativa	Média	R	R	MB	-
<i>B. dictyoneura</i>	Dictioneura	Sementes	Baixa	B	F	R	MB

¹Tolerância: F (fraca); R (razoável); B (boa); MB (muito boa).

Fonte: adaptado de Botrel et al. (1998).

Brachiaria decumbens

Entre as braquiárias, a espécie *B. decumbens* é a mais difundida e recomendada para topografias acidentadas, uma vez que possui capacidade de emitir grandes quantidades de estolões, de fácil enraizamento, proporcionando, conseqüentemente uma excelente cobertura do solo. Em um trabalho conduzido por Botrel et al. (1987), verificou-se que, de 25 espécies de gramíneas forrageiras estudadas, a *B. decumbens* foi a que apresentou melhor cobertura do solo.

Outras características agrônômicas da espécie são tolerância razoável à seca, baixa tolerância a geadas e a solos mal drenados, baixa exigência nutricional e boa tolerância a condições de acidez do solo (Tabela 1). Apresenta boa produção de forragem. Alvim et al. (1990) relatam produções anuais de matéria seca de 13,9 t/ha, com a aplicação de nitrogênio. Nas Regiões da Zona da Mata, Campo das Vertentes e Sul do Estado de Minas Gerais a produção dessa espécie durante o período da seca correspondeu, em média, a 33% da produção anual (Botrel et al., 1998). A espécie apresenta também tolerância moderada ao sombreamento, prestando-se para associações com árvores em sistemas silvipastoris (Carvalho et al., 2001). No entanto, devido a sua grande susceptibilidade à cigarrinha-das-pastagens, a *B. decumbens* tem sido substituída por espécies de forrageiras mais resistentes ao ataque destes insetos, em especial pela *B. brizantha* cv. Marandu.

Brachiaria brizantha

A *B. brizantha* possui crescimento ereto a semi-ereto com pouco enraizamento dos nós, e é semelhante à *B. decumbens* quanto à tolerância a seca, a geada e a solos mal drenados (Botrel, 1983), porém é mais exigente em fertilidade do solo (Tabela 1) e mais produtiva. Alvim et al. (1990) citam produções anuais de matéria seca de 16,8 t/ha, quando adubada com nitrogênio.

Essa gramínea foi comparada com outras espécies do mesmo gênero e com os capins andropógon e gordura em solo ácido e de baixa fertilidade natural, no sul do Estado de Minas Gerais. Os resultados mostraram que durante o período das águas a *B. brizantha* foi a mais produtiva. Na época da seca seu rendimento forrageiro foi semelhante ao da *B. decumbens* e *A. gayanus*, e 20% da sua produção anual ocorreu nessa época do ano (Botrel et al., 1998).

É uma espécie resistente à ação das cigarrinhas-das-pastagens, principalmente a cv. Marandu, o que a torna uma boa opção em regiões com ocorrências severas desta praga. Kanno et al. (1999), trabalhando com cinco gramíneas tropicais sob condições de cerrado, indicam a *B. brizantha* cv. Marandu como a melhor opção para ser introduzida em sistema de rotação de cultura com pastagem, devido a sua grande produção de biomassa de raiz. A *B. brizantha* é também indicada para sistemas silvipastoris, apresentando tolerância moderada ao sombreamento (Carvalho, 2002). Em trabalho desenvolvido por Dias-Filho (2000), a *B. brizantha* mostrou-se capaz de aclimatar-se ao sombreamento.

Brachiaria humidicola

No continente africano, a *B. humidicola* ocorre em áreas relativamente úmidas. É uma planta muito eficiente na proteção do solo contra a erosão, por produzir grande quantidade de estolões que se enraízam quando em contato com o solo, dando-lhe, assim, excelente cobertura. Por essa razão, a *B. humidicola* é de difícil consorciação com leguminosas (Botrel, 1983). Entretanto, no Sul da Bahia, pastagens de *B. humidicola* consorciadas com *Desmodium ovalifolium* têm persistido com sucesso (Santana et al., 1993; Marques et al., 1995).

É uma das poucas espécies forrageiras disponíveis que se adaptam a solos mal drenados sujeitos a inundações (Tabela 1). Dias-Filho (2000) classificou quanto a tolerância à inundação as *B. humidicola*, *B. decumbens* e *B. brizantha* em tolerante, moderadamente tolerante e não-tolerante, respectivamente. A *B. humidicola* apresenta baixa exigência nutricional e muito boa tolerância a solos ácidos, porém sua tolerância à seca é baixa (Tabela 1). A *B. humidicola*, também conhecida como quicuiu-da-amazônia, tem se adaptado bem às condições ambientais dos campos de cerrado da Região Norte do Brasil. A produção de matéria seca dessa espécie superou em 156% as pastagens nativas do cerrado do Amapá (Souza Filho et al., 1992). Em condições da Zona da Mata de Minas Gerais, a *B. humidicola* adubada com nitrogênio produziu 9,3 t/ha/ano (Alvim et al., 1990) e apresentou baixa aceitabilidade, tanto no período da seca como no das águas (Botrel et al., 1987).

Brachiaria ruziziensis

Quanto ao hábito de crescimento e à adaptação ao clima, ela se assemelha à *B. decumbens*; no entanto, possui menor resistência à seca e às cigarrinhas-das-pastagens e é mais exigente quanto à fertilidade do solo (Botrel, 1983). É uma das espécies que têm melhor aceitação pelos bovinos, certamente em decorrência de seu bom valor nutritivo. A produção anual desta espécie, quando adubada com nitrogênio, é de 9,4 t/ha e concentra-se no período das chuvas (Alvim et al., 1990). Assim, em pesquisas conduzidas na Região Sul de Minas Gerais (Botrel, 1999), verificou-se que apenas 4% da produção anual dessa espécie ocorreu durante o período da seca e, nesse período, a qualidade da forragem foi baixa quando comparada com as outras espécies de braquiária avaliadas no estudo. A alta susceptibilidade às cigarrinhas-das-pastagens e a marcante estacionalidade da produção são fatores limitantes ao uso dessa forrageira (Botrel et al., 1998).

***Brachiaria arrecta* (sin. *B. radicans*)**

Comumente conhecida como "Tanner Grass", ou capim-braquiária do brejo, apresenta hábito de crescimento prostrado. Sua principal importância como forrageira é sua adaptação a áreas de baixada, mal drenadas e sujeitas a freqüentes inundações.

Apesar de ter bom potencial para produção de forragem, produzindo 12 t de MS/ha/ano quando bem manejada e adubada, sua utilização na formação de pastagens não é aconselhável, pois observações feitas no Brasil mostram ser essa espécie tóxica aos bovinos (Lascano e Euclides, 1996; Botrel et al., 1998). O efeito tóxico da *B. arrecta* parece estar associado ao elevado teor de nitrato (Lascano e Euclides, 1996). A análise química de amostras retiradas da pastagem de *B. arrecta* revelou um elevado teor de nitrato (0,55 a 0,90%), quando comparado com as concentrações dessa substância encontradas em amostras de *B. decumbens*, *B. ruzizensis* e *B. brizantha* (0,025 a 0,058%). Deve-se considerar também que esta espécie serve de hospedeira a um percevejo denominado chinch bug (*Blissus leucopterus*) que ataca algumas culturas agrícolas como arroz e milho (Carneiro, 1995).

Brachiaria mutica

É conhecida como capim-angola, capim-de-planta ou bengo. No Brasil, o capim-angola é encontrado vegetando espontaneamente em várzeas, constituindo o principal recurso forrageiro dessas áreas. Com produções anuais de 11,3 t/ha de matéria seca, a *B. mutica* possui boa distribuição estacional de crescimento (Ghisi e Pedreira, 1987).

Embora em algumas regiões produza sementes férteis, essa produção é baixa, sendo a sua propagação feita por mudas (pedaços de estolões) que se enraízam com facilidade. O plantio pode ser feito em sulcos espaçados de 0,5 a 1,0 m, ou a lanço, distribuindo-se as mudas na superfície do terreno e incorporando-as ao solo por meio de gradagem.

Brachiaria dictyoneura

Pouco utilizada no Brasil, a *B. dictyoneura* apresenta uma excelente adaptação a solo ácido e de baixa fertilidade (Rao et al., 1993). Na Zona da Mata de Minas Gerais, a *B. dictyoneura* produziu 9,8 t/ha/ano e mostrou-se de baixa aceitabilidade, independentemente da época do ano (Botrel et al., 1987).

É considerada superior às espécies *B. decumbens*, *B. humidicola* e *B. brizantha* em sua habilidade para recuperar-se depois de pastejo pesado, seca, ou fogo (Pizarro et al., 1996). O Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) tem destacado a *B. dictyoneura* como uma gramínea promissora para ecossistemas de savana e de trópico úmido (Lascano et al., 1991).

Potencialidade das braquiárias para produção de leite

Embora as braquiárias tenham sido mais estudadas como pastagens para gado de corte, algumas informações são encontradas na literatura sobre produção de leite em pastagens formadas com espécies desse gênero (Tabela 2).

Tabela 2. Produção de leite de vacas mestiças Holandês x Zebu em pastagens de *Brachiaria*.

Pastagem	Duração do experimento	Adubação nitrogenada (kg/ha)	Produção de leite (kg/vaca/dia)	Fonte
<i>B. decumbens</i> + <i>Panicum maximum</i>	70 dias	Sem	9,0	Lucci et al. (1982)
<i>B. decumbens</i> + <i>P. maximum</i>	70 dias	100	9,7	Lucci et al. (1982)
<i>B. decumbens</i>	2,5 anos	Sem	3,0-3,8	Ulrich et al. (1994)
<i>B. decumbens</i>	77 dias	80	11,0	Gomide et al. (2001)
<i>B. dictyoneura</i>	14 dias	Sem	8,1	Lascano e Avila (1991)
<i>B. dictyoneura</i> + <i>Leguminosas</i>	14 dias	Sem	9,5 - 10,0	Lascano e Avila (1991)
<i>B. mutica</i>	2 anos	125	7,2 - 9,7	Alvim et al. (1992)

Em São Paulo foi feito um estudo no qual se comparou o efeito da aplicação ou não de 100 kg/ha de N em pastagens mistas, constituídas por 66% de *B. decumbens* e 34% de *Panicum maximum*, sobre a produção de leite de vacas mestiças durante um período de 70 dias. Não houve efeito da adubação, sendo as produções de 9,0 e 9,7 kg/vaca/dia, respectivamente para as doses de 0 e 100 kg/ha de N (Tabela 2). Nos dois casos, as vacas perderam peso, da ordem de 0,326 e 0,355 kg/vaca, respectivamente (Lucci et al., 1982). Em experimentos em pequenas parcelas, sob manejo de cortes, a *B. decumbens* tem respondido acentuadamente a aplicações de nitrogênio (N). Na Malásia, a *B. decumbens* respondeu à aplicação de até 224 kg/ha de N (Ng, 1972), e sob as condições da Zona da Mata de Minas Gerais, ela respondeu a doses de até 200 kg/ha de N (Carvalho et al., 1991).

Estudos de mais longa duração feitos na Colômbia com o uso de pastagens de *B. decumbens*, associadas ou não a leguminosas, indicaram produções de leite consideravelmente baixas (Ulrich et al., 1994). No entanto, esses estudos foram feitos em condições de fazendas particulares, em comparação com resultados obtidos em estações experimentais, usando os sistemas extensivos de vacas para duplo-propósito, com bezerro ao pé até a desmama, o que coincide com o final da lactação. As produções médias por vaca por dia variaram de 3,0 a 3,8 (Tabela 2), de acordo com a localidade, e as produções por lactação de 895 a 1.150 kg/vaca.

Em condições de sistema intensivo com vacas mestiças Holandês x Zebu (H x Z) em pastagem de *B. decumbens* adubada com nitrogênio, fósforo e potássio (NPK), foi obtida produção média de leite de 11,0 kg/vaca/dia (Gomide et al., 2001). Este valor é comparável com os citados para pastagens de capim-elefante (Deresz e Mozzer, 1997).

Algumas experiências indicam vantagem na associação de espécies de *Brachiaria* com leguminosas herbáceas. Na Costa Rica, foi feito estudo sobre custos e benefícios de várias alternativas forrageiras para pequenas propriedades leiteiras (Holmann et al., 1992). Entre essas, a associação de *B. brizantha* com *Arachis pintoi* foi incluída. Os autores concluíram que os custos para estabelecer pastagens melhoradas de gramínea em monocultura ou consorciada com a leguminosa foram semelhantes (US\$374 versus US\$379), porém com a leguminosa obteve-se taxa de lotação mais alta (2,5 versus 2,0 UA/ha) e 1 kg a mais de leite por vaca/dia.

Aumento na produção de leite, devido à consorciação com leguminosas, foi também observado em experimento de curta duração conduzido na Colômbia (Lascano e Avila, 1991). Nesse estudo, as produções médias de leite obtidas em pastagem de *B. dictyoneura* foram 8,1 kg/vaca/dia, enquanto a associação dessa gramínea com *Centrosema acutifolium* e *C. macrocarpum* resultou em produções diárias de leite de 9,5 e 10,0 kg/vaca, respectivamente.

Também na Colômbia, pastagens cultivadas de *B. decumbens* e de *B. decumbens* mais leguminosas (*Arachis pintoi*, *Desmodium ovalifolium*, *Centrosema macrocarpum* e *Stylosanthes guianensis*) apresentaram maior taxa de lotação e produção de leite por hectare em comparação às pastagens nativas (Cipagauta et al., 1998).

O manejo do capim-angola (*B. mutica*) para a produção de leite foi avaliado em trabalhos de pesquisas conduzidos por Alvim et al. (1992) na Zona da Mata de Minas Gerais, onde os resultados mostram que esse capim, quando adubado durante a época das chuvas, pode ser manejado eficientemente em sistema de pastejo contínuo, desde que a disponibilidade de forragem seja mantida com aproximadamente 2.000 e 1.700 kg de MS/ha, na época das chuvas e da seca, respectivamente. Na ausência da adubação, essas disponibilidades comprometem a seletividade e conseqüentemente a qualidade da dieta ingerida, resultando em baixo desempenho animal. Nesse trabalho, a taxa de lotação média foi de 1,7 e 2,0 UA/ha e a produção média de leite de 7,2 e 9,7 kg/vaca/dia, respectivamente, nas pastagens não-adubadas e adubadas.

Fatores que podem influenciar a produção de leite em pastagens de braquiária

Entre os fatores que podem influenciar a produção de leite em pastagens de braquiária, estão a condição de degradação das pastagens e o valor nutritivo da forragem.

A condição de degradação

A degradação de pastagens é uma condição muito freqüente, principalmente em solos de baixa fertilidade. Estima-se que no ecossistema Cerrados mais da metade das pastagens de braquiária estão em algum grau de degradação (Macedo, 1995). A condição de degradação em pastagens de braquiária e de outras espécies de gramíneas é geralmente resultado do manejo inadequado, com o uso de altas taxas de lotação, e da baixa disponibilidade de nutrientes no solo, principalmente nitrogênio.

Segundo Boddey et al. (1996), pastagens degradadas têm impactos negativos no meio ambiente, tanto em escala local quanto regional. Estes autores destacam que em pastagens de braquiária a matéria orgânica (MO) do solo apresenta alta relação carbono : nitrogênio; desta forma, a liberação de nitrogênio mineral pode atingir níveis muito baixos, limitando o desenvolvimento das plantas e, conseqüentemente, diminuindo a cobertura vegetal do solo.

Entretanto, pastagens produtivas, com manejo adequado, podem ter impactos positivos no meio ambiente, como o seqüestro de carbono (C), que contribui significativamente para a redução de CO₂ da atmosfera, amenizando o efeito estufa. Em pastagens de gramíneas existe grande imobilização (seqüestro) e acúmulo de C no solo, devido à alta produção de biomassa das raízes. Na Colômbia, verificou-se que a produção de biomassa de raízes foi de 6,2, 3,9 e 1,8 t/ha em pastagem de *B. dictyoneura* em monocultura, em pastagem de *B. dictyoneura* em consorciação com *Centrosema acutifolium* e em savana nativa, respectivamente (Boddey et al., 1996).

A sustentabilidade das pastagens requer estratégias para manter ou até melhorar a fertilidade do solo. A reposição de nutrientes deve ser feita, seja por meio da introdução de leguminosas forrageiras ou de adubações químicas.

Em condições de Cerrado, Oliveira et al. (2001) estudaram o efeito da adubação química em cobertura, sem revolver o solo, como opção para recuperação de pastagens de *B. decumbens* e *B. ruziziensis*. O nitrogênio foi o elemento que mais limitou a produção de matéria seca das braquiárias, seguido do fósforo e com a aplicação de NPK mais micronutrientes, proporcionaram melhores resultados na recuperação dessas pastagens. Os autores sugerem que é possível recuperar pastagens degradadas de braquiária com adição de fertilizantes, sem revolver o solo e sem ressemeadura.

Valor nutritivo da forragem

Baseando-se no conteúdo de proteína bruta, as espécies de *Brachiaria* podem ser divididas em dois distintos grupos de qualidade: (1) O grupo de boa qualidade, que incluem *B. decumbens*, *B. brizantha*, *B. ruziziensis*; e (2) o grupo de baixa qualidade, que incluem *B. dictyoneura* e *B. humidicola* (Lascano e Euclides, 1996). Os valores citados por Lascano e Euclides (1996) para essas espécies variam entre 6 e 14% de proteína bruta. Com relação à digestibilidade in vitro da matéria seca, as espécies de braquiária apresentam altos valores, variando, em média, 60 a 70% (Lascano e Euclides, 1996).

A Embrapa Gado de Leite desenvolveu, durante um período de dez anos, pesquisas para indicar tecnologias para a recuperação e para o estabelecimento e utilização de pastagens em áreas montanhosas, visando aumentar a capacidade de suporte, sem causar danos ao meio ambiente. Entre as gramíneas avaliadas, as espécies *B. decumbens* e *B. brizantha* destacaram-se pelo rendimento

forrageiro, principalmente na época da seca do ano (Tabela 3). A produção nessa época do ano correspondeu em média a 33% da produção anual. As espécies *B. ruziziensis*, *B. humidicola* e *B. dictyoneura* mostraram ser de baixa resistência à seca, concentrando 95% da produção anual na época das chuvas (Tabela 3). O teor de proteína bruta nas épocas da seca e das chuvas foi relativamente alto nas forrageiras *B. ruziziensis*, *Panicum maximum* e *Setaria sphacelata*, intermediário nas espécies *B. decumbens*, *B. brizantha*, *Cynodon dactylon* e *C. nlemfuensis* e baixo nas *B. humidicola* e *B. dictyoneura* (Tabela 3). Os teores de proteína observados, principalmente na época das chuvas, foram altos e superiores ao nível crítico de 7% (Milford e Minson, 1966), abaixo do qual o consumo voluntário da forragem passa a ser comprometido. As espécies *B. ruziziensis*, *P. maximum* e *S. sphacelata* foram as mais consumidas pelos animais, certamente devido ao maior teor de proteína apresentado nessas forrageiras, visto que o valor nutritivo de uma forrageira é um dos fatores que está diretamente relacionado com a sua palatabilidade.

Tabela 3. Produção de matéria seca (MS) e de proteína bruta (PB) e aceitabilidade de gramíneas forrageiras em áreas acidentadas.

Gramíneas	Taxa de crescimento (kg MS/ha/30 dias)		Proteína bruta (g/kg de MS)		Aceitabilidade	
	Seca	Águas	Seca	Águas	Seca	Águas
<i>Brachiaria decumbens</i>	870	2.330	90	133	Boa	Boa
<i>Brachiaria brizantha</i>	860	2.920	95	135	Baixa	Boa
<i>Brachiaria ruziziensis</i>	130	1.560	122	159	Muito boa	Muito boa
<i>Brachiaria humidicola</i>	80	2.470	65	105	Baixa	Baixa
<i>Brachiaria dictyoneura</i>	60	1.540	72	112	Boa	Boa
<i>Panicum maximum</i>	650	2.390	127	148	Boa	Muito boa
<i>Setaria sphacelata</i>	560	2.230	124	141	Boa	Muito boa
<i>Cynodon nlemfuensis</i>	440	2.560	115	80	Baixa	Boa
<i>Cynodon dactylon</i>	480	2.340	96	132	Baixa	Boa

As forrageiras foram adubadas com 100 kg/ha de N, no plantio e de dois em dois anos.
Fonte: Adaptado de Botrel e Xavier (2000).

Desta forma, pode-se concluir que o valor nutritivo das espécies *B. ruziziensis*, *B. decumbens* e *B. brizantha* podem ser indicadas para sistemas mais intensivos de produção de leite; no entanto, as espécies *B. humidicola* e *B. dictyoneura* podem apresentar limitações nestes aspectos.

Alternativas para aumentar a produção de leite em pastagens de braquiária

Aplicações de fertilizantes

Vários trabalhos têm mostrado respostas positivas às aplicações de fertilizantes em diferentes espécies de braquiária (Vicente-Chandler et al., 1983; Alvim et al., 1990; Malavolta e Paulino, 1991; Carvalho et al. 1991). As informações disponíveis indicam que espécies como a *B. ruziziensis* respondem acentuadamente à aplicação de N em níveis comparáveis a gramíneas como guiné, estrela e pangola (Vicente-Chandler et al., 1983).

No Município de Coronel Pacheco, MG, em Latossolo Vermelho-Amarelo, foram comparadas as produções de forragem de algumas espécies de *Brachiaria*, fertilizadas com três doses de nitrogênio (Alvim et al. 1990). Todos os materiais avaliados responderam à aplicação de N, tendo a *B. brizantha* BRA-000337 apresentado maior potencial para produção de forragem e respondido mais eficientemente à aplicação deste nutriente (Tabela 4).

Tabela 4. Produção anual de matéria seca (t/ha) de algumas espécies de *Brachiaria* sob diferentes doses de nitrogênio (valores médios de dois anos de avaliação e de três repetições).

Espécies	Doses de N (kg/ha)		
	0	75	150
<i>B. decumbens</i> BRA-116	7,82	10,63	13,91
<i>B. decumbens</i> BRA-141	7,65	10,35	13,82
<i>B. brizantha</i> BRA-337	5,99	10,67	16,83
<i>B. ruziziensis</i> BRA-272	7,32	9,42	12,03
<i>B. humidicola</i> BRA-213	6,67	9,26	12,39

Fonte: Alvim et al. (1990).

Sob as mesmas condições de solo e clima, a *B. decumbens* atingiu produções de matéria seca de 20.000 kg/ha na presença de nitrogênio (200 kg/ha de N) e de potássio (200 kg/ha de K₂O), em regime de cortes (Carvalho et al., 1991). Na ausência de aplicação de potássio, ou com doses insuficientes desse nutriente (50 kg/ha de K₂O), não houve resposta da braquiária à adubação nitrogenada.

A aplicação de fósforo também é muito importante na produtividade das pastagens de braquiária, principalmente na fase de estabelecimento (Fenster e León,

1986). A adubação fosfatada incrementou a produção de matéria seca (MS) da *B. brizantha* cv. Marandu, sendo a resposta variável dentro dos níveis de calagem. Os valores máximos de produção de MS obtidos, na ausência de correção de acidez do solo, foram com aplicação de 119 kg/ha de P, enquanto na adição de 2 t/ha de calcário esses valores máximos foram obtidos com a aplicação de 100 kg/ha de P (Paulino et al., 1994).

Tem sido discutida a importância da adubação fosfatada na sustentabilidade de pastagens de braquiárias (Boddey et al. 1993; 1996). A aplicação de fósforo (100 kg/ha de P) em pastagem de *B. decumbens*, além de ter influenciado positivamente na disponibilidade de forragem e na taxa de lotação, proporcionou maior deposição de liteira (Boddey et al. 1993). A decomposição das raízes e a deposição de liteira são as principais vias de ingressos de matéria orgânica ao solo.

Toledo e Morales (1978) relatam sistema de produção no Peru com vacas H x Z exclusivamente em pastagem de *B. decumbens* adubada anualmente com 280 kg/ha de N e 20 kg/ha de P. Os resultados deste sistema são apresentados na Tabela 5.

Tabela 5. Dados de manejo, consumo e produção de leite de vacas H x Z em pastagem de *B. decumbens*.

Parâmetro	1976		1977	
	Época chuvosa	Época seca	Época chuvosa	Época seca
Manejo				
Intervalo (dias)	22,6	22,8	22,9	21,6
Carga (vacas/ha)	4,0	2,7	3,6	2,8
Consumo				
(kg de MS/100kg de peso vivo)	3,1	2,4	3,3	2,8
Produção de leite				
Por vaca (kg/dia)	9,6	8,3	8,4	8,1
Por hectare (kg/dia)	39,1	22,7	29,7	22,8

Fonte: Toledo e Morales (1978).

A utilização de fertilizantes em pastagens de braquiárias promove aumento na quantidade e qualidade de forragem, afetando positivamente a produção animal. No entanto, deve-se sempre considerar os fatores econômicos que envolvem esta prática.

Associação com espécies leguminosas herbáceas forrageiras

A importância das leguminosas nas pastagens está relacionada a dois aspectos: contribui com nitrogênio para o sistema solo/planta; melhora o conteúdo nutricional da pastagem, particularmente em proteína, fósforo e cálcio. Alguns exemplos de consorciação de braquiárias com leguminosas herbáceas citados na literatura são apresentados na Tabela 6.

Tabela 6. Exemplos de consorciações de *braquiárias* com leguminosas herbáceas.

Espécie de braquiária	Espécie de leguminosa	Fonte
<i>B. decumbens</i>	<i>Calopogonium mucunoides</i>	Seiffert et al. (1985)
	<i>Pueraria phaseoloides</i>	Ciat (1990)
	<i>Arachis pintoi</i>	Cipagauta et al. (1998)
	<i>Desmodium ovalifolium</i>	Cipagauta et al. (1998)
	<i>Centrosema macrocarpum</i>	Cipagauta et al. (1998)
	<i>Stylosanthes guianensis</i>	Cipagauta et al. (1998)
	<i>Stylosanthes capitata</i>	Fisher e Kerridge (1996)
<i>B. brizantha</i>	<i>Arachis pintoi</i>	Hernandez et al. (1995)
	<i>Stylosanthes guianensis</i>	Fisher e Kerridge (1996)
	<i>Centrosema macrocarpum</i>	Fisher e Kerridge (1996)
	<i>Centrosema acutifolium</i>	Pizarro et al. (1996)
<i>B. humidicola</i>	<i>Desmodium ovalifolium</i>	Marques, et al. (1995)
	<i>Arachis pintoi</i>	Fisher e Kerridge (1996)
	<i>Stylosanthes guianensis</i>	Fisher e Kerridge (1996)
	<i>Centrosema macrocarpum</i>	Fisher e Kerridge (1996)
<i>B. ruziensis</i>	<i>Arachis pintoi</i>	Pizarro et al. (1996)
	<i>Desmodium ovalifolium</i>	Ndikumana e Leeuw (1996)
	<i>Stylosanthes guianensis</i>	Ndikumana e Leeuw (1996)
<i>B. mutica</i>	<i>Centrosema pubescens</i>	Mullen e Macfarlane (1998)
	<i>Pueraria phaseoloides</i>	Mullen e Macfarlane (1998)
<i>B. dictyoneura</i>	<i>Centrosema acutifolium</i>	Lascano e Avila (1991)
	<i>Centrosema macrocarpum</i>	Lascano e Avila (1991)
	<i>Arachis pintoi</i>	Pizarro et al. (1996)

O potencial de pastagens tropicais associadas com leguminosas fixadoras de nitrogênio atmosférico é bem documentado no trabalho de revisão de 't Mannelje (1997). Este autor menciona produções de leite de 10-12 kg/vaca/dia em pastagens de gramíneas consorciadas com leguminosas sem o uso de concentrado.

Em solos ácidos da Colômbia, nas pastagens de *B. dictyoneura* pura e com as leguminosas *Centrosema acutifolium* e *C. macrocarpum*, a produção de leite foi de 8,1, 9,5 e 10,0 kg/vaca/dia, respectivamente (Lascano e Avila, 1991).

Também na Colômbia, segundo relatos de Cipagauta et al. (1998), trabalhando com vacas mestiças (Holandês x Zebu), as pastagens introduzidas de *B. decumbens* e *B. decumbens* associadas com leguminosas herbáceas (*Arachis pintoi*, *Desmodium ovalifolium*, *Centrosema macrocarpum* e *Stylosanthes guianensis*) apresentaram maior capacidade de carga animal e produção de leite por hectare em comparação com as pastagens nativas com predomínio da espécie *Homolepsis aturensis* (Tabela 7). A produção de leite estimada por hectare em pastagem de *B. decumbens* + leguminosas foi 23% maior que em pastagem de *B. decumbens* pura e esta foi 52% maior que em pastagem nativa (Tabela 7).

Tabela 7. Produção estimada de leite (kg/ha/dia) em diferentes pastagens na Colômbia.

Pastagens	Carga animal (UA/ha)	Produção de leite (kg/ha/dia)
Nativa	1.0	6,9
<i>B. decumbens</i>	1.5	10,5
<i>B. decumbens</i> + leguminosas	2.0	13,4

Pastagem nativa: *Homolepsis aturensis*. Leguminosas: *Arachis pintoi*, *Desmodium ovalifolium*, *Centrosema macrocarpum* e *Stylosanthes guianensis*.

Fonte: adaptado de Cipagauta et al. (1998).

Uso de bancos de proteína

A utilização de áreas de leguminosas puras, como bancos de proteína, pode ser uma boa alternativa para complementar as pastagens de braquiárias e aumentar a produção de leite, principalmente levando-se em consideração a dificuldade de se obter associações estáveis de braquiárias com leguminosas herbáceas. Contudo, os resultados de experimento conduzido na Colômbia não indicaram aumento na produção de leite de vacas mestiças H x Z e da raça Holandesa, pastejando *B. decumbens* com acesso limitado a áreas de *Centrosema macrocarpum* ou *C. acutifolium* (Mosquera e Lascano, 1992). Nesse estudo, as produções diárias de leite de vacas mestiças e da raça Holandesa variaram de 5,6 a 7,2 kg/vaca e de 8,3 a 9,4 kg/vaca, respectivamente.

Associações com espécies arbóreas

Em pastagens arborizadas tem-se verificado aumento na qualidade da forragem sob influência de sombra (Samarakoon et al., 1990; Carvalho et al., 2001). A associação das pastagens com árvores forrageiras pode também se constituir em alternativa para os problemas de alimentação animal, principalmente em anos de estação seca prolongada. As espécies *B. brizantha*, *B. decumbens* e *B. humidicola* foram relacionadas entre as gramíneas de média tolerância ao sombreamento (Carvalho, 2002). Desta forma, estas espécies podem ser utilizadas em sistemas silvipastoris com sucesso.

Na Malásia, Hassan et al. (1989) avaliaram durante quatro anos, sob condições de corte e de pastejo rotativo, o efeito da pastagem de *Setaria sphacelata* e da pastagem de *B. decumbens* consorciada com *Leucaena leucocephala* e níveis de concentrado (0, 4 e 6 kg/vaca/dia), sobre a produção de leite em pequenas propriedades. Todas as unidades tinham um hectare e cinco vacas mestiças (Sahiwal x Friesian). O melhor sistema para produção de leite foi com *B. decumbens/L. leucocephala* sob pastejo rotativo. A suplementação com 4 e 6 kg/vaca/dia de concentrado aumentou a produção de leite de 7.760 para 14.148 e 16.760 kg/ha/ano, respectivamente. Na Tabela 8, são mostradas as produções de leite em pastagens de *B. decumbens/L. leucocephala* com diferentes níveis de concentrados. Desta forma, estes autores concluem que a utilização de pastagens de *B. decumbens/L. leucocephala*, em sistema rotativo com ou sem concentrado, tem tornado economicamente viável a produção de leite na Malásia.

Tabela 8. Produção de leite em pastagens de *B. decumbens* consorciada com *L. leucocephala*.

Concentrado kg/vaca/dia	Produção de leite	
	kg/vaca/dia	kg/ha/ano
0	5,2	7.760
4	9,6	14.148
6	11,2	16.760

Fonte: Adaptado de Hassan et al. (1989).

Considerações finais

Por apresentarem boa adaptação a solos ácidos e de baixa fertilidade, as braquiárias, principalmente a *B. decumbens* e a *B. brizantha*, têm sido muito

empregadas na formação de pastagem em todo o Brasil. Embora essas forrageiras tenham sido mais estudadas e utilizadas para produção de carne, algumas informações são encontradas na literatura sobre produção de leite.

Verifica-se que pastagens de braquiária bem manejadas, com aplicações adequadas de fertilizantes ou consorciadas com leguminosas forrageiras, podem proporcionar bom desempenho da pecuária leiteira em regiões tropicais. Em pastagem de *B. decumbens* com aplicações de fertilizantes, observam-se valores de produção de leite de até 11 kg/vaca/dia. É importante observar que os trabalhos com braquiária encontrados na literatura foram conduzidos em períodos curtos de pastejo, sugerindo, assim, a necessidade de estudos de longa duração para confirmar sua potencialidade de produção de leite.

Referências bibliográficas

ALVIM, M. J.; BOTREL, M. A.; VERNEQUE, R. S.; SALVATI, J. A. Aplicação de nitrogênio em acessos de *Brachiaria*. 1. Efeito sobre a produção de matéria seca. *Pasturas Tropicales*, Cali, v. 12, n. 2, p. 2-6, 1990.

ALVIM, M. J.; SIMÃO NETO, M.; DUSI, G. A. Efeito da disponibilidade de forragem e da adubação em pastagem de capim-angola sobre a produção de leite. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 27, n. 11, p. 1541-1550, nov. 1992.

BODDEY, R. M.; RESENDE, C. de P.; SCHUNKE, R. M.; ALVES, B. J. R.; CADISH, G.; PEREIRA, J. M. Sustentabilidade de pastagens consorciadas e de gramínea em monocultura: o papel chave das transformações de nitrogênio. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 30., 1993, Rio de Janeiro. *Palestras...* Niterói, RJ: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1993. p. 141-173.

BODDEY, R. M.; RAO, I. M.; THOMAS, R. J. Nutrient cycling and environmental impact of *Brachiaria* pastures. In: MILES, J. W.; MAASS, B. L.; VALLE, C. B. do (Ed.). *Brachiaria: biology, agronomy, and improvement*. Cali, Colombia: Centro Internacional de Agricultura Tropical, 1996. p. 53-71. (CIAT Publication, 259).

BOTREL, M. de A. Algumas considerações sobre gramíneas e leguminosas forrageiras. Coronel Pacheco: EMBRAPA-CNPGL, 1983. 59 p. (Embrapa-CNPGL. Documentos, 9).

BOTREL, M. de A.; ALVIM, M. J.; MOZZER, O. L. Avaliação agrônômica de gramíneas forrageiras sob pastejo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 22, n. 9/10, p. 1019-1025, 1987.

BOTREL, M. de A.; NOVAES, L. P.; ALVIM, M. J. Características forrageiras de algumas gramíneas tropicais. Juiz de Fora: EMBRAPA-CNPGL, 1998. 35 p. (Embrapa-CNPGL. Documentos, 66).

BOTREL, M. de A.; ALVIM, M. J.; XAVIER, D. F. Avaliação de gramíneas forrageiras na Região Sul de Minas Gerais. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 34, n. 4, p. 683-689, abr. 1999.

BOTREL, M. de A.; XAVIER, D. F. Forrageiras para áreas de relevo acidentado. In: **CARVALHO, M. M.; ALVIM, M. J. (Ed.). Pastagens para gado de leite em regiões de influência da Mata Atlântica.** Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2000. p. 25-40.

CARNEIRO, A. M. Forragicultura. Belo Horizonte: Centro de Extensão da Escola de Veterinária da UFMG, 1995. 86p. Cadernos Técnicos da Escola de Veterinária da UFMG.

CARVALHO, M. M. Arborização para a sustentabilidade de pastagens cultivadas. *Agroecologia Hoje*, Botucatu, v. 2, n. 13, p. 11-14, 2002.

CARVALHO, M. M.; MARTINS, C. E.; VERNEQUE, R. da S.; SIQUEIRA, C. Resposta de uma espécie de braquiária à fertilização com nitrogênio e potássio em um solo ácido. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Campinas, v. 15, p. 195-200, 1991.

CARVALHO, M. M.; SILVA, J. L. O.; CAMPOS JÚNIOR, B. A. Produção de matéria seca e composição mineral da forragem de seis gramíneas tropicais estabelecidas em sub-bosque de angico-vermelho. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 26, n. 2, p. 213-218. 1997.

CARVALHO, M. M.; XAVIER, D. F.; ALVIM, M. J. Uso de leguminosas arbóreas na recuperação e sustentabilidade de pastagens cultivadas. In: **CARVALHO, M. M.; ALVIM, M. J.; CARNEIRO, J. C. (Ed.). Sistemas agroflorestais**

pecuários: opções de sustentabilidade para áreas tropicais e subtropicais. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite; Brasília: FAO, 2001. p. 189-204.

CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. Informe anual do programa de pastos tropicales. Cali, Colômbia, 1990.

CIPAGAUTA, M.; VELÁSQUEZ, J.; PULIDO, J. I. Producción de leche en tres pasturas del Piedemonte Amazónico del Caquetá, Colombia. *Pasturas Tropicales*, Cali, v. 20, n. 3, p. 2-10, 1998.

DERESZ, F.; MOZZER, O. L. Produção de leite em pastagem de capim-elefante. In: CARVALHO, M. M.; ALVIM, M. J.; XAVIER, D. F.; CARVALHO, L. A. (Ed.). *Capim-elefante: produção e utilização*. 2. ed. Brasília: Embrapa-SPI; Juiz de Fora: Embrapa-CNPGL, 2001. p. 189-208.

DIAS-FILHO, M. B. Growth and biomass allocation of the C₄ grasses *Brachiaria brizantha* and *B. humidicola* under shade. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 35, n. 12, p. 2335-2341, 2000.

FENSTER, W. E.; LEÓN, L. A. Considerações sobre a fertilização fosfatada no estabelecimento e persistência de pastagens em solos ácidos e de baixa fertilidade na América Latina tropical. In: SANDY, P. A.; TERGAS, L. E.; SERRÃO, E. A. (Ed.). *Produção de pastagens em solos ácidos dos trópicos*. Brasília: Editerra, 1986. p. 127-141.

FISHER, M. J.; KERRIDGE, P. C. The agronomy and physiology of *Brachiaria* species. In: MILES, J. W.; MAASS, B. L.; VALLE, C. B. do (Ed.). *Brachiaria: biology, agronomy, and improvement*. Cali, Colombia: Centro Internacional de Agricultura Tropical, Tropical Forages Program and Communications Unit; Campo Grande: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte, 1996. p. 53-71. (CIAT Publication, 259).

GOMIDE, J. A.; WENDLING, I. J.; BRAS, S. P.; QUADROS, H. B. Consumo e produção de leite de vacas mestiças em pastagem de *Brachiaria decumbens* manejada sob duas ofertas diárias de forragem. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 30, n. 4, p. 1194-1199, 2001.

GUISI, O. M. A.; PEDREIRA, J. V. S. Características agronômicas das principais *Brachiaria* spp. In: ENCONTRO SOBRE CAPINS DO GÊNERO *BRACHIARIA*, 1987, Nova Odessa. *Anais...* Nova Odessa, SP: Instituto de Zootecnia, 1987. p. 19-57.

HASSAN, W. E.; PHIPPS, R. H.; OWEN, E. Development of smallholder dairy units in Malaysia. **Tropical Animal Health and Production**, v. 21, n. 3, p. 175-182, 1989.

HERNANDEZ, M.; ARGEL, P. J.; IBRAHIM, M. A.; 't MANNETJE, L. Pasture production, diet selection and liveweight gains of cattle grazing *Brachiaria brizantha* with or without *Arachis pintoii* at two stocking rates in the Atlantic Zone of Costa Rica. **Tropical Grasslands**, Brisbane, v. 29, n. 3, p. 134-141, 1995.

KANNO, T.; MACEDO, M. C.; EUCLIDES, V. P. B.; BONO, J. A.; SANTOS, J. D. G. Jr.; ROCHA, M. C.; BERETTA, L. G. R. Root biomass of five tropical grass pastures under continuous grazing in Brazilian Savanas. **Grassland Science**, v. 45, n. 1, p. 9-14, 1999.

LASCANO, C.; AVILA, P. Potencial de producción de leche con gramíneas puras y asociadas con leguminosas adaptadas a suelos ácidos. **Pasturas Tropicales**, Cali, v. 13, n. 3, p. 2-10. 1991.

LASCANO, C.; AVILA, P.; QUINTERO, C. I.; TOLEDO, J. M. Atributos de una pastura de *Brachiaria dictyoneura-Desmodium ovalifolium* y su relación com la producción animal. **Pasturas Tropicales**, Cali, v. 13, n. 2, p. 10-20, 1991.

LASCANO, C.; EUCLIDES, V. P. B. Nutritional quality and animal production of *Brachiaria* pastures. In: MILES, J. W.; MAASS, B. L.; VALLE, C. B. do (Ed.). *Brachiaria: biology, agronomy, and improvement*. Cali, Colombia: Centro Internacional de Agricultura Tropical, Tropical Forages Program and Communications Unit; Campo Grande: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte, 1996. p. 106-123. (CIAT Publication, 259).

LUCCI, C. S.; ZANETTI, M. A.; NOGUEIRA FILHO, J. C. M.; BORELLI, V. Falta o título do artigo! **Revista da Faculdade de Medicina, Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo**, São Paulo, v. 19, n. 2, p. 173-176, 1982.

MACEDO, M. C. M. Pastagens no ecossistema cerrados: pesquisas para o desenvolvimento sustentável. In: SIMPÓSIO SOBRE PASTAGENS NOS ECOSSISTEMAS BRASILEIROS: PESQUISAS PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, 1995, Brasília, DF. **Anais... Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, 32., 1995, Brasília, DF. p. 28-62.

MALAVOLTA, E.; PAULINO, V. T. Nutrição mineral e adubação do gênero *Brachiaria*. In: ENCONTRO PARA DISCUSSÃO SOBRE CAPINS DO GÊNERO *BRACHIARIA*. 2., 1991, Nova Odessa, SP. Anais... Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, 1991. p. 45-135.

't MANNETJE, L. Harry Stobbs Memorial Lecture, 1994. Potential and prospects of legume-based pastures in the tropics. *Tropical Grasslands*, Brisbane, v. 31, n. 2, p. 81-94, 1997.

MOSQUERA, P.; LASCANO, C. Producción de leche de vacas en pasturas de *Brachiaria decumbens* solo y con acceso controlado a bancos de proteína. *Pasturas Tropicales*, Cali, v. 14, n. 1, p. 2-10, 1992.

MULLEN, B. F.; MACFARLANE, D. C. The effect of band-seeding legumes into para grass (*Brachiaria mutica*) on pasture production, sustainability and animal productivity in Vanuatu. *Tropical Grasslands*, Brisbane, v. 32, n. 1, p. 34-40, 1998.

NDIKUMANA, J.; LEEUW, P. N. Regional Experience with *Brachiaria*: Sub-Saharan Africa. In: MILES, J. W.; MAASS, B. L.; VALLE, C. B. do (Ed.). *Brachiaria: biology, agronomy, and improvement*. Cali, Colombia: Centro Internacional de Agricultura Tropical, Tropical Forages Program and Communications Unit; Campo Grande: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte, 1996. p. 247-257. (CIAT Publication, 259).

NG, T. T. Comparative responses of some tropical grasses to fertiliser nitrogen in Sarawak, E. Malaysia. *Tropical Grasslands*, Brisbane, v. 6, n. 3, p. 229-236, 1972.

OLIVEIRA, O. C. de; OLIVEIRA, I. P. de; FERREIRA, E.; ALVES, B. J. R.; MIRANDA, C. H. B.; VILELA, L.; URQUIAGA, S.; BODDEY, R. M. Response of degraded pastures in the Brazilian Cerrado to chemical fertilization. *Pasturas Tropicales*, Cali, v. 23, n. 1, p. 14-18, 2001.

PAULINO, V. T.; COSTA, N. de L.; CARDELLI DE LUCENA, M. A.; SCHAMMAS, E. A.; FERRARI JR., E. Resposta de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu a calagem e a fertilização fosfastada em um solo ácido. *Pasturas Tropicales*, Cali, v. 16, n. 2, p. 34-40, 1994.

PEREIRA, J. M.; BODDEY, R. M.; REZENDE, C. de P. Pastagens do ecossistema Mata Atlântica: pesquisas para o desenvolvimento sustentável. In: SIMPÓSIO SOBRE PASTAGENS NOS ECOSISTEMAS BRASILEIROS: PESQUISAS PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, 1995, Brasília, DF. Anais... Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 32., 1995, Brasília, DF. p. 94-146.

PIZARRO, E. A.; VALLE, C. B. do; KELLER-GREIN, G.; SCHULTZE-KRAFT, R.; ZIMMER, A. H. Regional Experience with Brachiaria: Tropical America-Savannas. In: MILES, J. W.; MAASS, B. L.; VALLE, C. B. do (Ed.). *Brachiaria: biology, agronomy, and improvement*. Cali, Colombia: Centro Internacional de Agricultura Tropical, Tropical Forages Program and Communications Unit; Campo Grande: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte, 1996. p. 53-71. (CIAT Publication, 259).

RAO, I. M.; ZEIGLER, R. S.; VERA, R.; SARKARUNG, S. Selection and breeding for acid-soil tolerance in crops: upland rice and tropical forages as case studies. *BioScience*, v. 43, p. 454-465, 1993.

RAO, I. M.; KERRIDGE, P. C.; MACEDO, M. C. M. Nutrition requirements of Brachiaria and adaptation to acid soils. In: MILES, J. W.; MAASS, B. L.; VALLE, C. B. do (Ed.). *Brachiaria: biology, agronomy, and improvement*. Cali, Colombia: Centro Internacional de Agricultura Tropical, Tropical Forages Program and Communications Unit; Campo Grande: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte, 1996. p. 53-71. (CIAT Publication, 259)

SALAMIN, G. Y. G. **Produção de leite em pastagens de Brachiaria na Zona da Mata Seca de Pernambuco**. 1990. 133 f. Tese (Mestrado) – UFRPE, Recife.

SAMARAKOON, S. P., WILSON, J. R., SHELTON, H. M. Growth, morphology and nutritive value of shaded *Stenotaphrum secundatum*, *Axonopus compressus* and *Pennisetum clandestinum*. *Journal of Agricultural Science, Cambridge*, v. 114, p. 161-169, 1990.

SANTANA, F. R. de; PEREIRA, J. M.; MORENO, M. A.; SPAIN, J. M. Persistência e qualidade proteica da consorciação *Brachiaria humidicola*-*Desmodium ovalifolium* cv. Itabela sob diferentes sistemas e intensidades de pastejo. *Pasturas Tropicales*, Cali, v. 15, n. 2, p. 2-8, 1993.

SEIFERT, N. F.; ZIMMER, A. H.; SCHUNKE, R. M.; BEHLING-MIRANDA, C.H. Reciclagem de nitrogênio em pastagem consorciada de *Calopogonium mucunoides* com *Brachiaria decumbens*. Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, 1985. p.40 (EMBRAPA-CNPGC. Boletim de Pesquisa, 3).

SOUZA FILHO, A. P. da S.; DUTRA, S.; SERRÃO, E. A. S. Produtividade estacional e composição química de *Brachiaria humidicola* e pastagem nativa de campo de Cerrado do Estado do Amapá, Brasil. *Pasturas Tropicales*, Cali, v. 14, n. 1, p. 11-16. 1992.

TOLEDO, J. M.; MORALES, V. A. Establecimiento y manejo de praderas mejoradas en la Amazonia peruana. In: TERGAS, L. E.; SÁNCHEZ, P. A. (Ed.). *Producción de pastos en suelos ácidos de los trópicos*. Cali, Colombia: Centro Internacional de Agricultura Tropical, 1978. p. 191-209.

ULLRICH, C.; VERA, R. R.; WENIGER, J. H. Producción de leche con vacas de doble propósito en pasturas solas y asociadas con leguminosas. *Pasturas Tropicales*, Cali, v. 16, n. 3, p. 27-30. 1994.

VICENTE-CHANDLER, J., CARO COSTA, R., ABRUA, F., SILVA, F. *Producción y utilización intensiva de las forrageras en Puerto Rico*. Rio Piedras: Universidade de Puerto Rico, Estación Experimental Agrícola, 1983. 229p. (Universidade de Puerto Rico, Estación Experimental Agrícola. Boletín, 271).

Embrapa

Gado de Leite

CGPE

340.