

Potencial forrageiro de gramíneas em condições de baixas temperaturas e altitude elevada⁽¹⁾

Milton de Andrade Botrel⁽²⁾, Maurílio José Alvim⁽²⁾, Reinaldo de Paula Ferreira⁽²⁾ e Deise Ferreira Xavier⁽²⁾

Resumo – O experimento foi conduzido no Município de Santo Antônio do Pinhal, localizado na Serra da Mantiqueira na região do Vale do Paraíba, SP, com o objetivo de estudar o potencial de gramíneas forrageiras, para identificar as espécies mais tolerantes ao frio e capazes de proporcionar boa cobertura vegetal ao solo. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, em três repetições, com parcelas de 5 x 5 m. Os tratamentos consistiram de 16 gramíneas forrageiras. As espécies *Hemarthria altissima* e *Setaria anceps* se destacaram quanto à taxa mensal de produção de matéria seca, teor de proteína bruta, cobertura vegetal do solo e tolerância a geadas. Portanto, entre as espécies avaliadas, são estas as mais indicadas para a formação de pastagens nas áreas montanhosas da região do Vale do Paraíba.

Termos para indexação: cobertura vegetal, matéria seca, formação de pastagem, resistência às geadas.

Forage potential of grass species under conditions of low temperature and high altitude

Abstract – The experiment was conducted at Santo Antônio do Pinhal county on a hilly area of Serra da Mantiqueira located in the Paraíba Valley region, in the São Paulo State, Brazil. The aim of this work was to evaluate forages grasses potential for cold tolerance and soil cover. The experimental design was a randomized block with three replications, and treatments were sixteen forages grasses sown on plots of 5 x 5 m. According to the results obtained, the *Hemarthria altissima* and *Setaria anceps* species showed the best attributes for monthly dry matter production, crude protein contents, vegetative soil cover and frost tolerance, so they are indicated for pasture establishment in the hilly area of Serra da Mantiqueira of the Paraíba River Valley.

Index terms: plant cover, dry matter, pasture establishment, frost resistance.

Introdução

A região do Vale do Rio Paraíba corresponde a uma área de aproximadamente 14.000 km², e está localizada na região Leste do Estado de São Paulo. Essa região contribui com 11,2% do total de leite produzido no estado (Zoccal, 1994). Na bacia leiteira do Vale do Paraíba, o pasto é o principal volumoso utilizado na alimentação do rebanho (Carvalho et al., 1996). A produtividade média de leite alcançada nessa região é baixa, em relação às obtidas em outros

países tropicais, onde também predominam os sistemas de produção de leite em pastagens, como na Austrália, Nova Zelândia, Porto Rico e Cuba (Martinez, 1981; Assis, 1982), o que está certamente relacionado, entre outros fatores, com a baixa qualidade e capacidade de suporte das pastagens predominantes na região.

Cerca de 90% da área do Vale do Paraíba apresenta declividade entre 2 e 20%. Portanto, alguns cuidados devem ser considerados na escolha da espécie forrageira a ser utilizada nessa região, visando evitar ou diminuir os efeitos nocivos da erosão ao meio ambiente. Assim, a espécie a ser utilizada deve ser de rápido estabelecimento e proporcionar uma boa cobertura vegetal ao solo (Botrel, 1997). Além disso, deve-se usar práticas agrônômicas adequadas para o estabelecimento, como o preparo do solo em faixas alternadas e em nível, e a adoção de um manejo criterioso dessas pastagens (Carvalho, 1997).

⁽¹⁾ Aceito para publicação em 11 de junho de 2001.

⁽²⁾ Embrapa-Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite, Rua Eugênio do Nascimento, 610, CEP 36038-330 Juiz de Fora, MG. E-mail: mbotrel@cnppl.embrapa.br, alvim@cnppl.embrapa.br, ferreira@cnppl.embrapa.br, dfoxavier@cnppl.embrapa.br

Nas áreas de altitude mais elevada do Vale do Paraíba, representadas principalmente pela Serra da Mantiqueira, é freqüente, durante os meses de inverno, a ocorrência de geadas, paralisando o crescimento das forrageiras predominantes na região, criando a necessidade de os produtores intensificarem o uso de concentrados ou de forragens conservadas na alimentação do rebanho, onerando, conseqüentemente, o custo de produção do leite (Vilela & Alvim, 1996).

O trabalho teve como objetivo avaliar o potencial de gramíneas forrageiras, para identificar as espécies mais tolerantes ao frio e, capazes de proporcionar boa cobertura vegetal do solo.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Município de Santo Antônio do Pinhal, localizado na Serra da Mantiqueira na região do Vale do Paraíba, SP. O clima da região é do tipo Cfb, subtropical de altitude, mesotérmico e sem período de estiagem. A precipitação anual está em torno de 1.750 mm. Os solos predominantes na região são os Latossolos e Podzólicos (Pereira et al., 1995). Durante o inverno, período compreendido entre os meses de abril e outubro, são registradas as mais baixas temperaturas do ano, com ocorrência freqüente de geadas. A temperatura média do mês mais quente é inferior a 22°C. O solo onde foi instalado o experimento apresentava as seguintes características químicas: pH em água de 5,01; 0,30 cmol_c/dm³ de Al³⁺; 0,68 cmol_c/dm³ de Ca²⁺ + Mg²⁺; 2,26 mg/dm³ de P; 0,20 mg/dm³ de K⁺.

Os tratamentos consistiram das seguintes gramíneas forrageiras: *Andropogon gayanus*, Kunth; *Brachiaria brizantha*, (Hochst.) Stapf; *Brachiaria decumbens* Stapf cvs. Comum & Basilisk; *Brachiaria mutica* x *Brachiaria arrecta*; *Brachiaria ruziziensis* Germain & Evrard; *Chloris gayana* Kunt; *Cynodon dactylon* cv. "Coastcross"; *Cynodon nlemfuensis* Vanderyst var. *nlemfuensis*; *Hemarthria altissima* (Poir.) Stapf; *Setaria anceps* Stapf ex-Massey e as cultivares de *Panicum maximum* Jacq.: Centenário, Colômbio, Makueni, Tobiata e Vencedor.

Aos 60 dias antes do plantio, foram aplicados 2 t/ha de calcário dolomítico. Por ocasião do plantio (18/10/92) foram aplicados 100 kg/ha de P₂O₅ (superfosfato simples) e 50 kg/ha de K₂O (cloreto de potássio). Dois meses após o plantio, todos os tratamentos receberam em cobertura 50 kg/ha de N (sulfato de amônio). A adubação de manutenção foi feita anualmente, parcelada em duas aplicações durante o período do verão, e nas dosagens de 100 kg/ha de N (sulfato de amônio) e 60 kg/ha de K₂O (cloreto de

potássio), respectivamente. O plantio foi realizado a lanço, com incorporação das sementes ao solo com o uso de ancinhos. No plantio das espécies de propagação vegetativa foram utilizados pedaços de estolhos distribuídos em sulcos espaçados de 40 cm.

Os primeiros quatro meses após o plantio foram considerados para estabelecimento e todos os tratamentos foram manejados no sentido de aumentar e uniformizar a população de plantas. Após esse período, iniciou-se a fase experimental em que se avaliaram os danos causados pelas baixas temperaturas na parte aérea de cada gramínea, eficiência na cobertura do solo, composição botânica, teores de proteína bruta e quantidade de forragem produzida, durante as estações de verão e inverno compreendidas no período de 10/3/93 a 15/3/95. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com três repetições e parcelas de 5 x 5 m. Os cortes foram feitos a uma altura de 10 e 30 cm, nas gramíneas de crescimento prostrado e cespitoso, respectivamente. Durante o período das chuvas os cortes foram realizados sempre que a maioria das gramíneas prostradas e eretas atingia, respectivamente, a altura de 30 e 60 cm e no período da seca quando atingiam 20 e 40 cm. Esse manejo permitiu um intervalo entre cortes de 60 dias, em média, no período da seca e de 35 dias no período das águas. Assim, durante os dois anos de condução do ensaio foram realizados, em média, três cortes em cada período de inverno (período compreendido entre os meses de abril a outubro) e cinco cortes em cada período de verão (período compreendido entre os meses de novembro a março).

A estimativa da produção de forragem (matéria seca a 65°C) foi feita através de cortes da forragem existente em um quadrado de um metro de lado, lançado aleatoriamente três vezes em cada parcela. A forragem verde colhida foi pesada para cálculo da produção, da qual retirava-se uma amostra representativa para secagem em estufas de circulação fechada e posteriores determinações da matéria seca e proteína bruta, segundo Association of Official Analytical Chemists (1980).

A porcentagem da cobertura vegetal do solo foi feita durante o período das chuvas, após a fase de estabelecimento dos experimentos. O método utilizado nessa avaliação foi o dos pontos proposto por Brown (1954).

Na avaliação da tolerância a geadas foram atribuídas notas de 1 a 3 aos danos causados na parte aérea das plantas, sendo: 1) resistente (ausência de danos); 2) moderadamente resistente (parte aérea parcialmente danificada); 3) susceptível (parte aérea totalmente danificada, causando inclusive morte das plantas).

Os resultados foram submetidos à análise de variância, e as médias, comparadas pelo teste de agrupamentos de médias de Scott-Knott a 5% de probabilidade, utilizando-se o programa SAEG (Euclides, 1988).

Resultados e Discussão

Houve diferenças entre as gramíneas avaliadas quanto ao potencial para produção de forragem nas duas estações do ano consideradas (Tabela 1).

Durante o período de inverno a maior taxa mensal de produção de forragem foi alcançada pelo capim-hemártria, com valor de 1.768 kg/ha de matéria seca, indicando uma boa tolerância dessa espécie às baixas temperaturas. Não se observaram danos na parte aérea das plantas, mesmo após a ocorrência de sucessivas geadas. O rendimento mensal alcançado pelo capim-hemártria, durante o inverno, correspondeu a aproximadamente 400% do rendimento médio alcançado, em relação às demais gramíneas. Em razão da grande tolerância ao frio, o capim-hemártria é recomendado para as regiões frias dos Estados de Santa Catarina e Paraná (Postiglioni, 1983).

Outras gramíneas que se destacaram nessa época do ano foram os capins setária e coastcross, proporcionando rendimentos mensais de 946,6, e 844,3 kg/ha de matéria seca, respectivamente. Nessas gramíneas, apesar de apresentarem a parte aérea

parcialmente danificada pelas geadas, observou-se, principalmente no caso do capim-setária, rápida recuperação da parte aérea, através da brotação das gemas basilares. Carvalho et al. (1996) também evidenciaram o potencial forrageiro dos capins hemártria e coastcross para a região do Vale do Paraíba. Por outro lado, Botrel et al. (1994, 1999), em estudos de regionalização de forrageiras, constataram que, nas condições edafoclimáticas da região do Sul de Minas Gerais e Campos das Vertentes, o capim-hemártria apresenta baixa adaptação, tanto no período da seca como no das águas.

O capim-andropógon e as espécies de braquiária avaliadas, com exceção da *B. brizantha*, foram severamente danificados pelas geadas, com reflexos negativos na produção mensal de forragem durante o período do inverno. Considerando todas as cultivares de *Panicum maximum*, a produção média mensal de matéria seca durante o inverno foi de 292 kg/ha/mês, correspondendo a 16% da produção alcançada pelo o capim-hemártria.

Durante o período de verão, a maior taxa mensal de produção de forragem foi alcançada com as espécies *B. brizantha*, *H. altissima*, *B. ruziziensis* e *P. maximum* cvs. Tobiatã e Makueni, cujas produ-

Tabela 1. Tolerância a geadas, produção mensal de matéria seca e porcentagem da taxa de crescimento durante o inverno, em relação ao verão, de gramíneas avaliadas na região do Vale do Paraíba, SP⁽¹⁾.

Nome científico	Nome vulgar	Tolerância a geadas ⁽²⁾	Produção de matéria seca (kg/ha/mês)		(A/B)x100 (%)
			Inverno (A)	Verão (B)	
<i>Hemarthra altissima</i>	Hemártria	1	1.768,0a	2.300,0a	77
<i>Setaria anceps</i>	Setária	2	946,6b	1.775,0b	53
<i>Cynodon dactylon</i>	Coastcross	2	844,3c	1.665,0c	51
<i>B. mutica</i> x <i>B. arrecta</i>	Tangola	2	699,0d	1.235,0d	56
<i>Brachiaria brizantha</i>	Braquiarão	2	614,3e	2.375,0a	26
<i>Panicum maximum</i>	Vencedor	2	488,7f	1.745,0b	27
<i>Cynodon nlemfuensis</i>	Estrela	2	418,0f	1.480,0c	28
<i>Brachiaria decumbens</i>	Braquiária	3	410,0f	1.805,0b	23
<i>Brachiaria decumbens</i>	Basilisk	3	358,0g	1.520,0c	25
<i>Brachiaria ruziziensis</i>	Ruziziensis	3	315,3g	2.095,0a	15
<i>Panicum maximum</i>	Colonião	2	281,0g	1.845,0b	15
<i>Panicum maximum</i>	Tobiatã	2	270,0g	2.095,0a	13
<i>Panicum maximum</i>	Makueni	2	222,3h	2.195,0a	10
<i>Panicum maximum</i>	Centenário	2	200,0h	1.985,0b	10
<i>Chloris gayana</i>	Rhodes	2	142,7i	902,0e	15
<i>Andropogon gayanus</i>	Andropógon	3	54,7j	1.350,0c	4

⁽¹⁾Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott. ⁽²⁾1: resistente (ausência de danos); 2: moderadamente resistente (parte aérea parcialmente danificada); 3: susceptível (parte aérea totalmente danificada).

ções mensais de matéria seca não diferiram entre si, apresentando um valor médio de 2.212 kg/ha. A espécie menos produtiva foi o capim-de-rhodes, com uma taxa mensal de crescimento de 902 kg/ha, correspondendo, portanto, a 40% do rendimento alcançado pelo grupo das gramíneas mais produtivas.

A melhor distribuição estacional da produção de forragem foi alcançada com os capins hemártria, setária, coastcross e tangola, que apresentaram durante o período de inverno taxas mensais de crescimento, correspondendo, em média, a 59% das taxas observadas durante o período de verão (Tabela 1). Esse resultado é superior aos encontrados com essas espécies e com outras gramíneas tropicais, em pesquisas conduzidas em diferentes locais da Região Sudeste (Alvim et al., 1986; Botrel et al., 1987, 1992, 1994, 1999), sugerindo, assim, uma boa adaptação dessas espécies às condições climáticas predominantes durante o inverno nas regiões montanhosas do Vale do Paraíba.

A porcentagem de invasoras foi mais baixa nos tratamentos constituídos por espécies de crescimento prostrado (Tabela 2). Este fato certamente está relacionado com a melhor cobertura vegetal do solo proporcionada por essas espécies, o que dificultaria o desenvolvimento das plantas invasoras. Considerando

todas as espécies de crescimento cespitoso, a porcentagem de cobertura do solo foi de 62% e a contribuição das invasoras na composição botânica foi de 24%, enquanto os valores observados nas espécies de crescimento prostrado foram de 80% e 11%, respectivamente. Esses resultados são importantes na ocasião da escolha da espécie forrageira a ser utilizada para a formação de pastagens em áreas montanhosas, pois, a menor ou maior proteção do solo contra a erosão irá depender da espécie forrageira escolhida. As gramíneas dos gêneros *Brachiaria* e *Cynodon* e a espécie *H. altissima* foram as que proporcionaram ao solo melhor cobertura vegetal. Assim, a porcentagem de solo coberto pelo capim-hemártria foi de 98%, e não foi constatada a presença de invasoras na forragem coletada. Da mesma forma, *C. dactylon* e *C. nlemfuensis* proporcionaram, respectivamente, 90 e 78% de cobertura do solo e 13 e 8% de invasoras na forragem colhida. Considerando todas as braquiárias avaliadas, a porcentagem do solo coberto por essas espécies foi, em média, 82%, sendo, portanto, forrageiras indicadas para proteção do solo contra a erosão. O capim-setária de hábito de crescimento ereto proporcionou ao solo uma cobertura vegetal de 73%, não sendo registrada a presença de plantas invasoras na composição botânica na forragem coletada.

Tabela 2. Teor de proteína bruta e eficiência na cobertura do solo e composição botânica (porcentagem de invasoras na matéria seca produzida), de gramíneas forrageiras avaliadas na região do Vale do Paraíba, SP⁽¹⁾.

Nome científico	Nome vulgar	Proteína bruta (%)		Cobertura do solo (%)	Composição botânica (%)
		Inverno	Verão		
<i>Hemarthria altissima</i>	Hemártria	8,3a	7,8b	98	0
<i>Setaria anceps</i>	Setária	8,1a	8,8a	73	0
<i>Brachiaria ruziziensis</i>	Ruziziensis	7,3b	9,8a	85	18
<i>Panicum maximum</i>	Makueni	7,3b	8,1b	58	35
<i>Cynodon dactylon</i>	Coastcross	7,3b	9,5a	90	13
<i>B. mutica</i> x <i>B. arrecta</i>	Tangola	7,2b	8,5b	78	13
<i>Brachiaria brizantha</i>	Braquiaraão	6,8b	7,2b	88	11
<i>Panicum maximum</i>	Tobiatã	6,5c	7,2b	64	23
<i>Chloris gayana</i>	Rhodes	6,5c	10,2a	47	36
<i>Panicum maximum</i>	Vencedor	6,3c	7,8b	65	33
<i>Panicum maximum</i>	Centenário	6,2c	7,8b	61	22
<i>Panicum maximum</i>	Colonião	5,9d	7,4b	67	21
<i>Cynodon nlemfuensis</i>	Estrela	5,8d	7,3b	78	8
<i>Andropogon gayanus</i>	Andropógon	5,8d	8,3b	45	23
<i>Brachiaria decumbens</i>	Braquiária	5,4d	7,0b	85	5
<i>Brachiaria decumbens</i>	Basilisk	5,3d	7,5b	75	17

⁽¹⁾Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott.

Houve diferenças entre as gramíneas quanto ao teor de proteína bruta, tanto no período de inverno como no de verão (Tabela 2). Os maiores teores de proteína bruta durante o inverno foram registrados nos capins hemártria e setária com valor médio em torno de 8,2%. Nas demais gramíneas, a concentração de proteína bruta durante o inverno foi, na maioria delas, inferior ao nível crítico de 7% (Milford & Minson, 1966), ou seja, abaixo do qual o consumo voluntário de forragem pelos animais pode ser comprometido. Nessa época do ano constataram-se diferenças significativas entre as espécies de *Brachiaria* avaliadas e entre as cultivares de *P. maximum* quanto ao teor de proteína bruta. Assim, os valores extremos nas espécies de braquiária foi de 7,3 e 5,3%, respectivamente, para a *B. ruziziensis* e *B. decumbens*, situando-se a *B. brizantha* em posição intermediária, com um teor de 6,8% de proteína bruta. Entre as cultivares de *P. maximum*, a Makueni e colômbio foram as que apresentaram maior e menor concentração de proteína, respectivamente, e as cultivares Tobiatã, Vencedor e Centenário situaram-se em posição intermediária com teor médio de 6,3% de proteína bruta.

Durante o verão, a concentração de proteína bruta variou de 10,2% a 7,0% (Tabela 2). Os maiores teores foram obtidos com as espécies *S. anceps*, *B. ruziziensis*, *C. dactylon* e *C. gayana*, com um valor médio em torno de 9,6%. Nos demais tratamentos não se observaram diferenças significativas quanto ao teor de proteína bruta, que foi, em média, 7,7%, valor superior ao nível crítico de 7% (Milford & Minson, 1996) e que, portanto, não deve comprometer o consumo voluntário pelos animais, nessa época do ano.

Em relação aos teores de proteína bruta, as gramíneas *H. altissima*, *S. anceps* e *C. dactylon* mantiveram, em relação às demais, um bom valor nutritivo, tanto no período de inverno como no de verão (Tabela 2).

Conclusão

As espécies forrageiras *Hemarthria altissima* e *Setaria anceps* são indicadas para a formação de pastagens em regiões frias e de relevo acidentado.

Referências

- 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, v. 15, n. 5, p. 384-392, 1986.
- ASSIS, A. G. **Alimentação de vacas leiteiras**. Coronel Pacheco: Embrapa-CNPGL, 1982. 43 p. (Documentos, 7).
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (Gaithersburg, Estados Unidos). **Official methods of analysis**. 11. ed. Washington, 1980. 1018 p.
- BOTREL, M. A. Seleção de forrageiras para áreas montanhosas e para solos ácidos e de baixa fertilidade. In: PASSOS, L. P.; CARVALO, M. M.; CAMPOS, O. F. (Ed.). **Embrapa Gado de Leite: 20 anos de pesquisas**. Juiz de Fora: Embrapa-CNPGL, 1997. p. 23-30.
- BOTREL, M. A.; ALVIM, M. J.; MOZZER, O. L. Avaliação agrônômica de gramíneas forrageiras sob pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 29, n. 9/10, p. 1019-1025, set./out. 1987.
- BOTREL, M. A.; ALVIM, M. J.; XAVIER, D. F. Avaliações agrônômicas de cultivares de capim-elefante em duas regiões fisiográficas do Estado de Minas Gerais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 27, n. 2, p. 835-889, fev. 1992.
- BOTREL, M. A.; ALVIM, M. J.; XAVIER, D. F. Avaliação de forrageiras em dois municípios na região do Campo das Vertentes de Minas Gerais. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 23, n. 2, p. 189-196, 1994.
- BOTREL, M. 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.
- BROWN, D. **Methods of surveying and measuring vegetation**. Hurley: Commonwealth Bureau Pastures Fields Crop, 1954. p. 68-75. (Bulletin, 42).
- CARVALHO, D. D.; GONÇALEZ, D. A. D.; GHISI, O. M. A. A. Avaliação agrônômica de sete acessos de *Hemarthria altissima* [Poir.] Satpf et C. E. Hubb. em Pindamonhangaba, SP. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 25, n. 5, p. 825-836, 1996.
- CARVALHO, M. M. Manejo de solo para o desenvolvimento de pastagens em áreas montanhosas da região sudeste. In: PASSOS, L. P.; CARVALO, M. M.; CAMPOS, O. F. (Ed.). **Embrapa Gado de Leite: 20 anos de pesquisas**. Juiz de Fora: Embrapa-CNPGL, 1997. p. 35-44.

- EUCLYDES, R. F. **Sistemas para análises estatísticas e genéticas (SAEG)**. Viçosa: UFV, 1988. 68 p.
- MARTINEZ, R. O. Concentrate feeding and milk production with tropical pastures. **Cuban Journal of Agricultural Science**, Havana, v. 15, n. 1, p. 121-132, 1981.
- MILFORD, R.; MINSON, D. J. Intake of tropical pasture species. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 9., 1966, São Paulo. **Proceedings...** São Paulo: Alarico, 1966. p. 815-822.
- PEREIRA, J. M.; BODEY, R. M.; REZENDE, C. P. Pastagens no ecossistema Mata Atlântica: pesquisas para o desenvolvimento sustentável. In: SIMPÓSIO SOBRE PASTAGENS NOS ECOSISTEMAS BRASILEIROS, 1995, Brasília. **Anais...** Brasília: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1995. p. 94-146.
- POSTIGLIONI, R. S. **Hemarthria altissima**: uma forrageira recomendada para a região dos Campos Gerais do Paraná. Londrina: IAPAR, 1983. 19 p. (Circular, 36).
- VILELA, D.; ALVIM, M. J. Produção de leite em pastagem de *Cynodon dactylon*. In: WORKSHOP SOBRE O POTENCIAL FORRAGEIRO DO GÊNERO CYNODON, 1996, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: Embrapa-CNPGL, 1996. p. 77-91.
- ZOCCAL, R. **Leite em números**. Coronel Pacheco: Embrapa-CNPGL/Faeng, 1994. 131p.