

**Ganho de peso de novilhas  
em pastagem de *Brachiaria  
decumbens* recuperada com  
*Stylosanthes guianensis*  
cv. Mineirão**





Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Cerrados  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

ISSN 1676-918X

Abril, 2002

# ***Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 69***

## **Ganho de Peso de Novilhas em Pastagem de *Brachiaria decumbens* Recuperada com *Stylosanthes guianensis* cv. Mineirão**

Lourival Vilela

Miguel A. Ayarza

Planaltina, DF  
2002

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Cerrados**

BR 020, Km 18, Rod. Brasília/Fortaleza

Caixa Postal 08223

CEP 73301-970 Planaltina - DF

Fone: (61) 388-9898

Fax: (61) 388-9879

http\www.cpac.embrapa.br

sac@cpac.embrapa.br

Supervisão editorial: *Nilda Maria da Cunha Sette*

Revisão de texto: *Maria Helena Gonçalves Teixeira*

Normalização bibliográfica: *Rosângela Lacerda de Castro*

Capa: *Chaile Cherne Soares Evangelista*

Editoração eletrônica: *Jussara Flores de Oliveira*

Impressão e acabamento: *Divino Batista de Souza /*

*Jaime Arbués Carneiro*

**1ª edição**

1ª impressão (2001): tiragem 100 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 Cerrados.

---

V699g Vilela, L.

Ganho de peso de novilhas em pastagem de *Brachiaria decumbens* recuperada com *Stylosanthes guianensis* cv. Mineirão / Lourival Vilela, Miguel A. Ayarza. – Planaltina, DF : Embrapa Cerrados, 2002.

16 p.— (Boletim de pesquisa e desenvolvimento / Embrapa Cerrados, ISSN 1676-918X ; 69)

1. Pastagem. 2. Pastagem consorciada. I. Ayarza, Miguel A. II. Título. III. Série.

633.2 - CDD 21

---

© Embrapa 2002

# Sumário

<b>Introdução .....</b>	<b>7</b>
<b>Material e Métodos .....</b>	<b>8</b>
<b>Resultados e Discussão .....</b>	<b>10</b>
<b>Conclusão .....</b>	<b>15</b>
<b>Referências Bibliográficas .....</b>	<b>15</b>

# Ganho de peso de Novilhas em Pastagem de *Brachiaria decumbens* Recuperada com *Stylosanthes guianensis* cv. Mineirão

---

Lourival Vilela<sup>1</sup>; Miguel A. Ayarza<sup>2</sup>

**Resumo** – Com o objetivo de avaliar o efeito de duas estratégias de recuperação de pastagem degradada de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk, no período de outubro de 1993 a dezembro de 1997, conduziu-se um experimento em um Latossolo Vermelho-Escuro, textura argilosa, na Fazenda Santa Inez, Uberlândia (MG). Os tratamentos estudados foram: (a) calagem e adubação associadas ao plantio de arroz; (b) calagem, adubação e introdução de leguminosa (*Stylosanthes guianensis* cv. Mineirão) associadas ao cultivo arroz. O delineamento experimental adotado foi em blocos ao acaso com duas repetições. A introdução do estilosantes Mineirão, em pastagem de *Brachiaria decumbens*, aumentou a disponibilidade de forragem em 60%, ganho de peso por animal em 29% e por área em 56,5%. A partir do terceiro ano, observou-se redução drástica na porcentagem de leguminosa. Essa redução foi conseqüência, principalmente, da ausência de recolonização por plantas da geração secundária de *S. guianensis* cv. Mineirão.

Termos para indexação: cerrado, leguminosa, composição botânica, estabilidade de consorciação.

---

<sup>1</sup> Eng. Agrôn., M.Sc., Embrapa Cerrados, lvilela@cpac.embrapa.br

<sup>2</sup> Eng. Agrôn., Ph.D., CIAT-Honduras, ciathill@cablecolor.hn

# Heifer Liveweight Gain in *Brachiaria decumbens* Reclaimed with *Stylosanthes guianensis* cv. Mineirão

---

**Abstract** – An on-farm trial was carried out from October 1993 to December 1997 to evaluate two strategies to recover degraded *Brachiaria decumbens* pastures namely liming, fertilization and rice cropping, with and without oversowing of *Stylosanthes guianensis* cv. Mineirão. The pastures were established in a clayey Dark Red Latosol at the Santa Inez farm, Uberlândia (MG). A randomized complete block design with two replications was used. Pastures oversowed with *S. guianensis* cv. Mineirão showed highest dry matter production (60%) and liveweight gain per animal (29%) and per hectare (56.5%). Stylo persistence was jeopardized after the third year. In the fourth year the legume proportion in the mixture was severely reduced and represented only five percent of pasture biomass. The absence of seedling recruitment is assumed as the main cause for this decrease.

*Index terms:* cerrado, tropical legume, botanical composition, grass-legume mixture stability.

## Introdução

A produtividade animal a pasto é função da quantidade, da qualidade da forragem selecionada e das características do animal. A pecuária de leite e de carne, desenvolvida no Cerrado brasileiro, encontra nas pastagens tropicais cultivadas sua principal fonte alimentar. Esse recurso forrageiro é apontado como um dos componentes que conferem competitividade no mercado aos produtos de origem animal. Paradoxalmente, um dos maiores problemas sociais, econômicos e ambientais vividos pela pecuária regional é a perda da capacidade produtiva das pastagens. Estima-se que, dos 49,5 milhões de hectares de pastagens cultivadas ([Sano et al., 1999](#)), 80% das pastagens da Região do Cerrado encontram-se em algum estágio de degradação. De acordo com dados de [Macedo \(1995\)](#), a *Brachiaria decumbens* ocupa, aproximadamente, 50% (26,4 milhões de hectare) da área de pastagens cultivadas no Cerrado.

Nessa região, a perda de produtividade das pastagens tem sido atribuída a diversos fatores, entre os mais importantes, citam-se: estabelecimento inadequado, lotação excessiva, falta de adubação de manutenção. Resultados têm indicado que as deficiências de fósforo e de nitrogênio são a causa mais freqüente da perda de produtividade dessas pastagens ([Macedo, 2000](#); [Oliveira et al., 2001](#); [Soares et al., 2001](#)).

A produção animal é limitada, em grande parte dos trópicos, pela variação de qualidade da forragem em oferta ao longo do ano. Essa qualidade é reflexo da concentração de produção no período das chuvas e do potencial de produção dos solos e do manejo da pastagem, gerando, porém, deficit ou excesso de forragem de baixa qualidade no período da seca. A aplicação de fertilizantes nitrogenados, em pastagens, supera, em parte, os problemas de quantidade, mas pouco altera os atributos qualitativos da forragem nos períodos de estiagem.

A adubação fosfatada é a única opção para superar a deficiência de fósforo nas pastagens. Para o nitrogênio, a introdução de leguminosas em pastagens cultivadas tem sido recomendada como alternativa para superar a deficiência desse ou proteína na dieta dos animais em pastejo. Além disso, aumenta o teor desse nutriente no sistema solo-planta, melhorando a produtividade da pastagem. No entanto, essa prática, ainda é muito pouco adotada na Região do Cerrado. Ademais, a economicidade da adubação anual com fertilizantes

nitrogenados em pastagens de sistemas extensivos de produção animal é muito questionada. No entanto, poucos trabalhos foram conduzidos para avaliar a eficiência biológica e econômica das duas estratégias de suprir nitrogênio para o sistema solo-planta-animal.

A aplicação de fertilizantes nitrogenados ou uso de leguminosas reside, basicamente, no tipo de exploração pecuária (carne ou leite), fase e intensidade da atividade (cria, recria ou engorda), disponibilidade financeira e na estabilidade da consorciação por período razoável. Sempre haverá situações em que as vantagens favorecerão uma das alternativas ou poderão ser complementares.

O benefício das leguminosas forrageiras na produção animal é bem documentado na literatura ([Spain & Vilela, 1990](#); [Lascano & Avila, 1991](#); [Mannetje, 1997](#)). Em revisão de literatura, [Mannetje \(1997\)](#) menciona incrementos de nitrogênio em solo sob leguminosas tropicais da ordem de 140 kg/ha/ano. No entanto, a adoção de leguminosas pelos produtores ainda é muito limitada. A curta persistência da leguminosa nas pastagens consorciadas na Região do Cerrado tem sido apontada como uma das causas do insucesso dessa prática.

Alternativas para o restabelecimento e a manutenção da capacidade produtiva das pastagens cultivadas são fundamentais para alcançar a sustentabilidade da pecuária. Nesse sentido, o *Stylosanthes guianensis* cv. Mineirão tem sido indicado como uma alternativa de melhoria das pastagens degradadas no Cerrado ([Embrapa Cerrados, 1998](#)). Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito do estilosantes Mineirão no desempenho animal em pastagem de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk recuperada com e sem a introdução dessa leguminosa.

## Material e Métodos

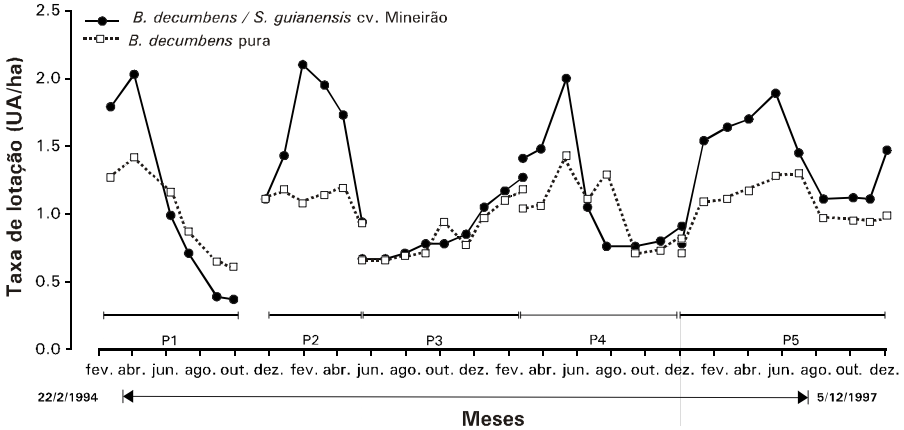
Este trabalho foi conduzido em área da Fazenda Santa Inêz, Uberlândia, MG, em Latossolo Vermelho-Escuro, textura argilosa. A análise do solo, na camada de 0 a 20 cm, antes da recuperação da pastagem, apresentou as seguintes características químicas: pH (H<sub>2</sub>O, 1:2,5) = 5,1; Al = 0,5 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>; Ca + Mg = 0,5 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>; K = 27 mg/dm<sup>3</sup>; P = 0,9 mg/dm<sup>3</sup>; matéria orgânica = 27 g/dm<sup>3</sup> e saturação por bases igual a 8%.



Os tratamentos constituíram-se de duas alternativas de recuperação de pastagem: (a) calagem, adubação e cultivo de arroz, associados a *B. decumbens* cv. Basilisk; (b) calagem, adubação, sementeira do *Stylosanthes guianensis* cv. Marandu e sementeira de arroz, associadas a *B. decumbens* cv. Basilisk. A calagem e a adubação consistiram de: 1,0 t/ha de calcário, 70 kg/ha de  $P_2O_5$  na forma de superfosfato simples, 35 kg/ha de  $K_2O$  (KCl) e 12 kg/ha de N (Uréia) no momento da sementeira. A braquiária, na taxa de sementeira de 2,0 kg/ha de sementes (VC = 100%), foi semeada com arroz. O estilosantes cv. Mineirão foi semeado a lanço (0,6 kg/ha de sementes com VC = 90%) antes do plantio do arroz com a braquiária. Quarenta dias depois da sementeira do arroz, aplicaram-se, em cobertura: 20 kg/ha de N (Sulfato de amônio) e 60 kg/ha de  $K_2O$  (KCl). Em dezembro de 1996, foi realizada uma adubação em cobertura com 20 kg/ha de  $P_2O_5$  (Superfosfato simples) e 40 kg/ha de  $K_2O$  (KCl).

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com duas repetições. A área de cada tratamento era de 2,0 ha.

O sistema de pastejo adotado foi o manejo flexível proposto por [Spain & Pereira \(1985\)](#), variando o período de ocupação e a taxa de lotação de acordo com a massa de forragem e a porcentagem de leguminosa. Os ajustes da taxa de lotação ([Figura 1](#)) e os períodos de ocupação, de 7 a 21 dias, obedeceram aos princípios estabelecidos por [Spain & Pereira \(1985\)](#). A taxa de lotação e o período de ocupação dos piquetes foram variáveis, visando a manter a oferta de forragem entre 6% e 8% e a porcentagem de leguminosas entre 20% e 50%. No período das chuvas, a taxa de lotação foi ajustada apenas com base na produção de forragem da gramínea e, na seca, esse ajuste considerou a produção da gramínea e da leguminosa. A rotação dos animais era entre as duas repetições (pastejo alterno). Como animais-teste, utilizaram-se três novilhas Nelore PO, com peso médio inicial variando entre 200 e 250 kg. Os animais de ajuste eram, também, fêmeas Nelore com peso semelhante ao dos animais-teste. Os animais foram vacinados e receberam tratamentos contra endo e ectoparasitas de acordo com o calendário da fazenda. Nos piquetes, os animais tinham à disposição água e sal mineral. Os intervalos entre pesagens não foram regulares e variaram entre 28 e 60 dias. As pesagens dos animais foram realizadas sempre pelo período da manhã e sem jejum. Essa falta de regularidade entre pesagens decorreu da competição entre as atividades manejo animal da fazenda e do experimento. As substituições dos grupos de animais foram realizadas de acordo com a necessidade de venda da fazenda.



**Figura 1.** Variação na taxa de lotação em função da oferta de forragem e do balanço entre gramínea e leguminosa na massa de forragem.

A massa de forragem e a porcentagem de leguminosas foram estimadas em amostras cortadas ao nível do solo. As amostras de 1,0 x 1,0 m foram coletadas em dez pontos aleatórios por piquete de 1,0 ha.

Regressões polinomiais foram ajustadas aos dados de ganho de peso acumulado dos animais-teste e os coeficientes das equações foram comparados pelo teste F multivariado (SAS, 1989). Para os resultados referentes à disponibilidade de forragem e à composição botânica, utilizaram-se apenas as médias e o desvio-padrão da média.

## Resultados e Discussão

Em razão de um veranico que ocorreu na fase de emissão da panícula, a produtividade de arroz obtida foi muito pequena (<200 kg/ha). Essa baixa produtividade não foi suficiente para amortizar os custos da adubação.

As comparações das curvas de ganho de peso médio acumulado (Tabela 1) indicam que o desempenho animal na braquiária consorciada foi superior ( $P < 0,01$ ) ao da braquiária pura, exceto nos períodos de 25/11/1994 a

16/5/1995 (P2) e 16/5/1995 a 26/2/1996 (P3) (Figura 2). Nesses dois períodos o desempenho animal nas duas pastagens, pura e consorciada, foi semelhante e o ganho de peso foi linear. Essa resposta linear para ganho de peso acumulado indica que, durante esses dois períodos, não houve perda de peso, mesmo na estação seca do P3. No período 2, a maior taxa lotação média na pastagem consorciada pode ter prejudicado o ganho de peso por animal, refletindo no ganho de peso acumulado no período. Nos períodos de avaliação de 22/2/1994 a 29/9/1994 (P1) e de 5/12/1996 a 5/12/1997 (P5), o ganho de peso foi quadrático, e no período de 26/2/1996 a 5/12/1996 (P4) foi cúbico (Figura 2). Esse efeito cúbico no P4 pode ser explicado pela perda de peso durante a seca associado a um maior ganho compensatório no início da estação das chuvas (Primavera).

**Tabela 1.** Quadrado médio do erro (QME), coeficiente de variação (C.V.) e teste de F multivariado para comparação das curvas de ganho de peso médio acumulado entre *B. decumbens* + Mineirão (BdSg) e *B. decumbens* pura (Bb).

Períodos de avaliação	Pastagens	QME	C.V. (%)	Teste F <sup>1</sup>
P1 - 22/2/94 a 29/9/94	<i>B. decumbens</i> + Mineirão	104,9	15,6	BdSg-Bd**
	<i>B. decumbens</i> pura	80,9	17,1	
P2 - 25/11/94 a 16/5/95	<i>B. decumbens</i> + Mineirão	91,21	16,6	BdSg-Bd <sup>ns</sup>
	<i>B. decumbens</i> pura	24,9	10,9	
P3 - 16/5/95 a 26/2/96	<i>B. decumbens</i> + Mineirão	84,5	20,8	BdSg-Bd <sup>ns</sup>
	<i>B. decumbens</i> pura	101,9	28,6	
P4 - 26/2/96 a 5/12/96	<i>B. decumbens</i> + Mineirão	106,8	12,2	BdSg-Bd**
	<i>B. decumbens</i> pura	99,3	22,6	
P5 - 5/12/96 a 5/12/97	<i>B. decumbens</i> + Mineirão	104,6	12,7	BdSg-Bd**
	<i>B. decumbens</i> pura	109,9	21,5	

<sup>1</sup> \*\* = significativo a 1%; ns = não significativo

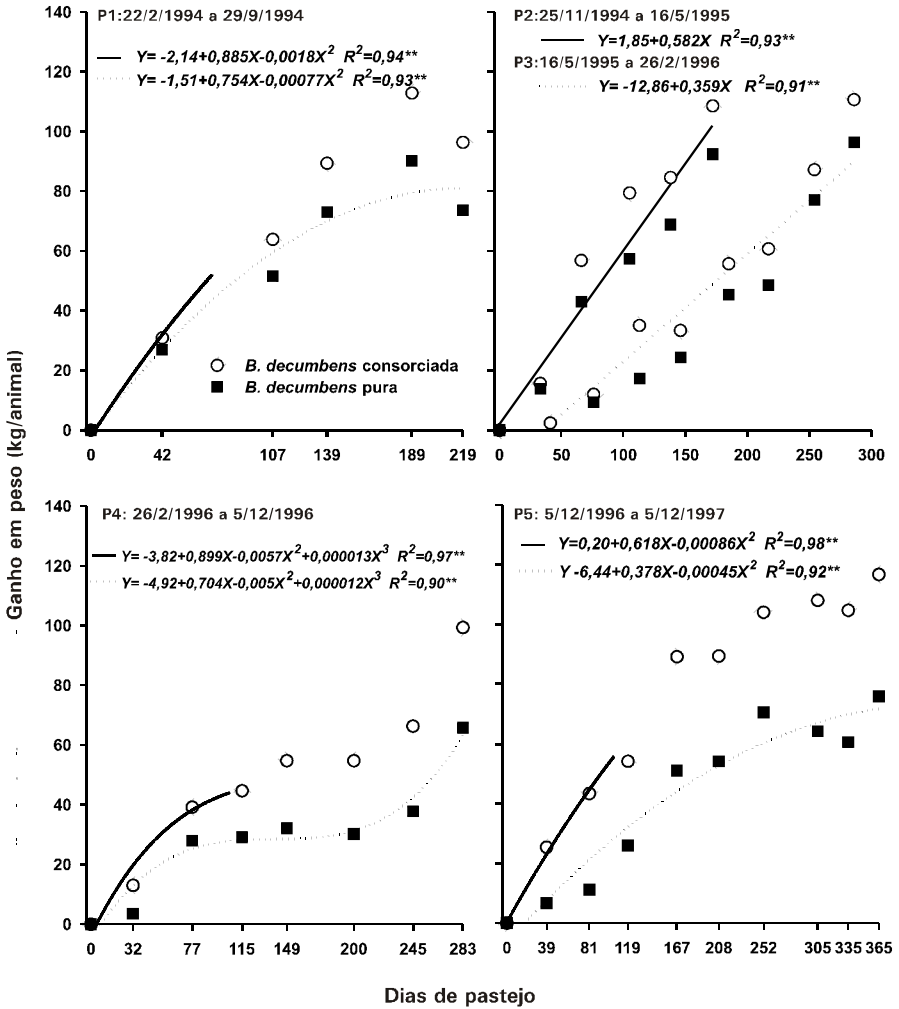


Figura 2. Ganho de peso de novilhas nelores em pastagens de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk pura e consorciada com *Stylosanthes guianensis* cv. Mineirão.

Com a evolução do tempo, observou-se decréscimo tanto no ganho diário quanto no ganho de peso vivo por hectare (Tabela 2). As taxas de ganho médio diário na braquiária consorciada com estilosantes Mineirão foram superiores às da braquiária pura em 31%, 17%, 15%, 51% e 53% para os períodos P1, P2, P3, P4 e P5, respectivamente. Na consorciação de braquiária com Mineirão, o ganho diário variou entre 320 e 631g/dia e na braquiária pura essa variação foi de 208 a 527 g/dia (Tabela 2). O ganho de peso variou de 191 a 410 kg/ha na pastagem consorciada e de 114 a 244 kg/ha na braquiária pura (Tabela 2). [Almeida et al. \(2001\)](#), avaliando o ganho de peso de novilhas Nelore em pastagem de braquiária consorciada com Mineirão, observaram ganho de 515 g/dia nas chuvas e 252 g/dia na seca. E, o ganho por hectare, em 316 dias de avaliação, foi de 464 kg. Enquanto neste trabalho, para um período de avaliação de 219 dias, o ganho foi 410 kg (Tabela 2).

**Tabela 2.** Taxa média de lotação (TL), ganho médio diário (GMD) e ganho de peso vivo por hectare (GPV) de fêmeas Nelore em recria em duas pastagens de *Brachiaria decumbens*: pura e consorciada com *Stylosanthes guianensis* cv. Mineirão. Os lotes de animais eram diferentes em cada período de avaliação.

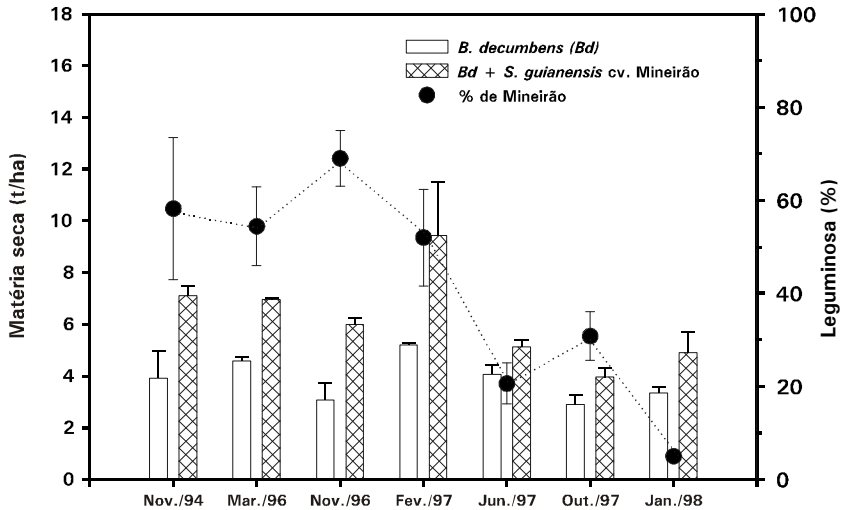
Períodos de avaliação	<i>B. decumbens</i> pura			<i>B. decumbens</i> +Mineirão		
	TL (UA/ha) <sup>1</sup>	GMD (g/dia)	GPV (kg/ha)	TL (UA/ha)	GMD (g/dia)	GPV (kg/ha)
P1-22/2/94 a 29/9/94	1,1	336	244	1,1	440	410
P2-25/11/94 a 16/5/95	1,1	537	180	1,6	631	290
P3-16/5/95 a 26/2/96	0,9	337	168	0,9	387	191
P4-26/2/96 a 5/12/96	1,0	232	114	1,1	351	191
P5-5/12/96 a 5/12/97	1,1	208	141	1,4	320	244

<sup>1</sup> UA = 450 kg de peso vivo.

Segundo [Poppi & McLennan \(1995\)](#), a estratégia de introduzir leguminosa é justificada pelo aumento de fornecimento de proteína para os animais. Os dados mostrados por esses autores indicam que, embora a leguminosa aumente a ingestão de proteína, geralmente, não se observa aumento dela no intestino

por causa das perdas de proteína. Essas perdas, normalmente, são geradas pela insuficiência de energia para que a fauna microbiana do rúmen capture a  $\text{NH}_3$  liberada. O aumento na ingestão de forragem é, provavelmente, a causa do melhor desempenho animal em pastagem consorciada. [Furtado et al. \(1997\)](#) verificaram que a adição de *S. guianensis* cv. Mineirão à dieta de feno de *Andropogon gayanus* cv. Planaltina aumentou o consumo e a digestibilidade aparente da matéria seca e da proteína bruta, bem como o ganho de peso de bovinos com idade entre 12 e 24 meses.

A introdução da leguminosa estilosa Mineirão aumentou a disponibilidade total de forragem ([Figura 3](#)). A disponibilidade total de forragem na braquiária consorciada variou de 4 a 10 t/ha de matéria seca, enquanto na braquiária pura a variação foi de 3 a 5,5 t/ha ([Figura 3](#)). Essa variação na disponibilidade explica a mudança observada nas taxas de lotação durante os períodos de avaliação ([Figura 1](#)) e no ganho de peso vivo por hectare ([Tabela 2](#)). A porcentagem de estilosa Mineirão na massa de forragem, entre novembro de 1994 e fevereiro de 1997, oscilou entre 40% e 72%. Essa variação é, provavelmente, função da variabilidade nas amostragens e do ajuste da taxa de lotação, no período das chuvas, baseada apenas na disponibilidade de forragem da braquiária. Inicialmente, observou-se o domínio do Mineirão sobre a braquiária, porém, a partir da época seca de 1997, verificou-se o declínio da população de estilosa Mineirão ([Figura 3](#)). Segundo [Kemp & King \(2001\)](#), em condições de solo deficiente em nitrogênio, a leguminosa tende a dominar a gramínea. Contudo, o aumento de N no solo em razão da fixação biológica desse nutriente pela leguminosa beneficia o crescimento da gramínea. Isso favorece a competição da gramínea com a leguminosa, reduzindo a população da leguminosa. Essa dinâmica pode explicar, em parte, a redução da população de Mineirão na consorciação com braquiária (dados não apresentados). No entanto, comprovou-se que a ausência de população secundária de Mineirão e o dano cumulativo pelo pisoteio dos animais (dados não apresentados), causando a morte das plantas-mãe, também, contribuíram para reduzir a participação dessa leguminosa na massa de forragem. Esses dois processos foram as principais causas do desaparecimento das plantas de Mineirão da pastagem. Essa falta de estabilidade da consorciação de estilosa Mineirão com braquiária constitui uma das principais necessidades de pesquisa para consolidar o uso de pastagens consorciadas no Cerrado.



**Figura 3.** Disponibilidade de forragem e porcentagem de leguminosa (Mineirão) em diferentes períodos. As barras verticais representam os erros-padrão das médias.

## Conclusão

A recuperação de pastagem degradada de *B. decumbens* por meio da introdução do estilosantes Mineirão, associado com o cultivo anual de arroz, aumentou a disponibilidade de forragem, ganho de peso por animal e por área.

## Referências Bibliográficas

ALMEIDA, R. G.; EUCLIDES, V. P. B.; NASCIMENTO JR, D.; MACEDO, M. C. M.; REGAZZI, A. J.; BRÂNCIO, P. A.; FONSECA, D. M.; OLIVEIRA, M. P. Pastagens consorciadas de braquiária com estilosantes, no Cerrado 3. Produção por animal e por área. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba, SP. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001. 1 CD-ROM.

EMBRAPA CERRADOS. **Estabelecimento e utilização do estilosantes Mineirão.** Planaltina: Embrapa Cerrados, 1998. 6 p. (Embrapa Cerrados. Comunicado Técnico, 74).

FURTADO, S. I.; LEITE, G. G.; BARCELLO, A. O. Avaliação do consumo e digestibilidade de fenos de *Stylosanthes guianensis* cv. Mineirão e *Andropogon gayanus* cv. Planaltina em diferentes proporções na dieta de bovinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997, Juiz de Fora, MG. **Anais...** Juiz de Fora: SBZ, 1997. v. 2., p.360-362.

KEMP, D. R.; KING, W. M. Plant competition in pasture: implications for management. In: TOW, P. G.; LAZENBY, A. (Ed.). **Competition and succession in pastures**. Wallingford: CABI, 2001. p. 85-102.

LASCANO, C. E.; AVILA, P. Potencial de producción de leche en pasturas solas y asociadas con leguminosas adaptadas a suelos ácidos. **Pasturas Tropical**, Cali, v. 13, p. 2-10, 1991.

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

MACEDO, M. C. M. Sistemas de produção animal em pasto nas savanas tropicais da América: limitações à sustentabilidade. In: REUNIÃO LATINOAMERICANA DE PRODUCCIÓN ANIMAL; 16/CONGRESO URUGUAYO DE PRODUCCIÓN ANIMAL, 3., Montevideo, 2000. **Anales...** Montevideo: Alpa, 2000. 1 CD-ROM.

MANNETJE, L.'t. Potential and prospects of legume-based pastures in tropics. **Tropical Grasslands**, Brisbane, v. 31, p. 81-94, 1997.

OLIVEIRA, O. C.; OLIVEIRA, I. P.; 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, p.14-18, 2001.

POPPI, D. P.; McLENNAN, S. R. Protein and energy utilization by ruminants at pasture. **Journal of Animal Science**, v. 73, p. 278-290, 1995.

SANO, E. E.; BARCELLOS, A. O.; BEZERRA, H. S. **Área e distribuição espacial de pastagens cultivadas no Cerrado brasileiro**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 1999. 21 p. (Embrapa Cerrados. Boletim de Pesquisa, 3).

SAS. **SAS/STAT User's guide**: version 6. 4 ed. Cary, 1989. 846 p. v. 2.

SOARES, W. V.; LOBATO, E.; SOUSA, D. M. G.; VILELA, L. **Adução fosfatada para manutenção de pastagem de *Brachiaria decumbens* no Cerrado**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2001. 5 p. (Embrapa Cerrados. Comunicado Técnico, 53).

SPAIN, J. M.; PEREIRA, J. M. Sistemas de manejo flexible para evaluar germoplama bajo pastoreo: una propuesta. In: LASCANO, C.; PIZARRO, E. (Ed.) **Evaluación de pastos con animales**: alternativas metodologicas-RIEPT. Cali: CIAT, 1985. p. 85-97.

SPAIN, J. M.; VILELA, L. Perspectivas para pastagens consorciadas na América Latina nos anos 90 e futuros. In: **Sociedade Brasileira de Zootecnia**: pastagens. Piracicaba: FEALQ, 1990. p. 87-105.