

**Avaliação da Suplementação Mineral  
Protéica para Novilhas Mestiças  
Leiteiras na Redução de Dano Físico  
de Mudas de Leguminosas Arbóreas  
Introduzidas na Pastagem**







Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro Nacional de Pesquisa em Agrobiologia  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

ISSN 1517-8498

Dezembro/2006

## **Documentos 221**

### **Avaliação da Suplementação Mineral Protéica para Novilhas Mestiças Leiteiras na Redução de Dano Físico de Mudanças de Leguminosas Arbóreas Introduzidas na Pastagem**

Paulo Francisco Dias  
Sebastião Manhães Souto  
Avílio Antônio Franco

*Seropédica – RJ*  
2006

Exemplares desta publicação podem ser adquiridas na:

**Embrapa Agrobiologia**

BR465 – km 7

Caixa Postal 74505

23851-970 – Seropédica/RJ, Brasil

Telefone: (0xx21) 2682-1500

Fax: (0xx21) 2682-1230

Home page: [www.cnpab.embrapa.br](http://www.cnpab.embrapa.br)

e-mail: [sac@cnpab.embrapa.br](mailto:sac@cnpab.embrapa.br)

Comitê Local de Publicações: Eduardo F. C. Campello (Presidente)  
José Guilherme Marinho Guerra  
Maria Cristina Prata Neves  
Verônica Massena Reis  
Robert Michael Boddey  
Maria Elizabeth Fernandes Correia  
Dorimar dos Santos Felix (Bibliotecária)

Expediente:

Revisores e/ou ad hoc: Jean Luiz Simões Araújo e Gustavo Ribeiro Xavier

Normalização Bibliográfica: Dorimar dos Santos Félix

Editoração eletrônica: Marta Maria Gonçalves Bahia

1ª impressão (2006): 50 exemplares

D541a Dias, Paulo Francisco

Avaliação da suplementação mineral protéica para novilhas mestiças leiteiras na redução de dano físico de mudas de leguminosas arbóreas introduzidas na pastagem / Sebastião Manhães Souto, Avílio Antônio Franco. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2006. 22 p. (Embrapa Agrobiologia. Documentos, 221).

ISSN 1517-8498

1. Árvore. 2. Leguminosa florestal. 3. Pastagem. 4. Novilho. 5. Suplemento mineral. I. Souto, S. M., colab. II. Franco, A. A., colab. III. Embrapa. Centro Nacional de Pesquisa de Agrobiologia (Seropédica, RJ). IV. Título. V. Série.

CDD 582.16

ZOBY, J. L. F. Leucena em banco de proteína como complemento de pastagens do cerrado na alimentação de bovinos. In: CARVALHO, M. M.; ALVIM, M. J.; CARNEIRO, J. C. (Ed.). **Sistemas agroflorestais pecuários: opções de sustentabilidade para as áreas tropicais e subtropicais.** Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2001. p. 45-49.

## Autores

### **Paulo Francisco Dias**

Zootecnista, Doutor em Fitotecnia, Pesquisador da PESAGRO-RIO, Estação Experimental de Itaguaí  
BR 465, km 7, Cep 23851-970, Seropédica/RJ

### **Sebastião Manhães Souto**

Engenheiro Agrônomo, PhD em Ciência do Solo, Pesquisador da Embrapa Agrobiologia  
BR 465, km 7, Caixa Postal 74505, Cep 23851-970, Seropédica/RJ  
e-mail: smsouto@cnpab.embrapa.br

### **Avílio Antônio Franco**

Engenheiro Agrônomo, PhD em Ciência do Solo, Pesquisador da Embrapa Agrobiologia  
BR 465, km 7, Caixa Postal 74505, Cep 23851-970, Seropédica/RJ  
e-mail: avilio@cnpab.embrapa.br

NOZELLA, E. F. **Determinação de taninos em plantas com potencial forrageiro para ruminantes.** 2001. 58 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP.

PIMENTEL-GOMES, F. **Curso de estatística experimental.** 22. ed. Piracicaba: ESALQ/USP, 2000. 430 p.

RANGEL, J. H. A.; CARVALHO FILHO, O. M.; ALMEIDA, S. A. Experiências com o uso da *Gliricidia sepium* na alimentação animal no nordeste brasileiro. In: CARVALHO, M. M.; ALVIM, M. J.; CARNEIRO, J. C. (Ed.). **Sistemas agroflorestais pecuários: opções de sustentabilidade para as áreas tropicais e subtropicais.** Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2001. p. 35-44.

RIBEIRO JÚNIOR, J. I. **Análises estatísticas no SAEG.** Viçosa: UFV, 2001. 301p.

SAEG 9.0. **Sistema para análises estatísticas - SAEG.** Viçosa: Fundação Arthur Bernardes, 2005. CD ROM. Versão 9.0.

SOUTO, S. M. Aceitabilidade e persistência de forrageiras tropicais. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 7., 1967, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 1967. p. 11-14.

SOUTO, S. M.; DE-POLLI, H.; ALMEIDA, D. L. de; DUQUE, F. F.; ASSIS, R. L. de; EIRAS, P. A. da. **Outros usos de leguminosas convencionalmente utilizadas par adubo verde.** Seropédica: EMBRAPA-CNPAB, 1992. 39 p. (EMBRAPA-CNPAB. Documentos, 11).

SOUTO, S. M.; LIMA, C. R.; LUCAS, E. D. Palatabilidade de leguminosas forrageiras. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Série Zootecnia, Brasília, DF, v. 10, p. 7-11, 1975.

STEEL, G. D.; TORRIE, J. H. **Principles and procedures of statistics.** New York: McGraw-Hill, 1980. 633 p.

VAN STRAALLEN, N. M. Evaluation of bioindicator systems derives from soil artropod communities. **Applied Soil Ecology**, Amsterdam, v. 9, p. 367-376, 1998.

LOURENÇO JÚNIOR, J. B.; COSTA, N. A.; MOURA CARVALHO, L. O. D.; BATISTA, H. A. M.; BRUNETTA, G. A. M. Sal proteinado na produção de bovinos em pastagem cultivada. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BUIATRIA, 4., 2001, Campo Grande. **Resumos...** Campo Grande: [s.n.], 2001. p. 189.

MC ADAM, J.; MOSQUERA-LOSADA, M. R.; PAPANASTASIS, V.; PARDINI, A.; RIGUEIRO-RODRIGUES, A. Silvopastoral systems: analysis of an alternative to open swards. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 20., 2005, Dublin. **Proceedings...** Dublin: IGC, 2005. p. 758.

MC SWEENEY, C. S.; GOUGH, J.; CONLAN, L. L.; HEGARTY, M. P.; PALMER, B.; KRAUSE, D. O. Nutritive value assessment of the tropical shrub legume *Acacia angustissima*: anti-nutritional compounds and *in vitro* digestibility. **Animal Feed Science and Technology**, Amsterdam, v. 121, n. 1-2, p. 175-190, 2005.

MEIRELLES, P. R. L.; BATISTAS, L. A. R.; SOUZA, G. B.; LEMPP, B.; COSTA, C. Quantificação e distribuição de taninos em gramíneas forrageiras tropicais. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42., 2005, Goiânia. **A produção animal e o foco no agronegócio: anais eletrônico.** Goiânia: SBZ, 2005. 1 CD-ROM.

MENDONÇA, J. F. B. **Gliricidia: a planta de multi-propósito para agricultura tropical.** Disponível em: <<http://www.boletimpecuario.com.br/artigos>>. Acesso em: 16 fev. 2005.

MONTOYA, L. J.; BAGGIO, A. J. Estudos econômicos da introdução de mudas altas para sombreamento de pastagens. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ECONOMIA E PLANEJAMENTO FLORESTAL, 1., 1991, Curitiba. **Anais...** Colombo: Embrapa Floresta, 1991. v. 2. p. 172-191.

NARANJO, L. **Sistemas agroforestales para la producción pecuaria y la conservación de la biodiversidad (en línea).** Disponível em: <<http://lead.virtualcentre.org/es/ele/conferencia2/vb-confe18.htm>>. Acesso em: out. 2000.

## Apresentação

A preocupação crescente da sociedade com a preservação e a conservação ambiental tem resultado na busca pelo setor produtivo de tecnologias para a implantação de sistemas de produção agrícola com enfoques ecológicos, rentáveis e socialmente justos. O enfoque agroecológico do empreendimento agrícola se orienta para o uso responsável dos recursos naturais (solo, água, fauna, flora, energia e minerais).

Dentro desse cenário, a Embrapa Agrobiologia orienta sua programação de P&D para o avanço de conhecimento e desenvolvimento de soluções tecnológicas para uma agricultura sustentável.

O Documento 221/06 trata da avaliação do efeito da suplementação mineral protéica para animais na redução de dano físico em mudas de leguminosas arbóreas introduzidas na pastagem. De acordo com os autores o estabelecimento de espécies de leguminosas arbóreas em pastagens sem a necessidade de proteção das mudas pode reduzir os custos de arborização e neste contexto a suplementação com sal proteinado poderia contribuir para que as mudas se desenvolvam normalmente. Segundo os autores, a análise de 16 espécies de leguminosas arbóreas introduzidas em pastagem estabelecida com a gramínea Tifton-85 mostraram que a leguminosa Jurema Preta é a mais indicada para ser introduzida nas pastagens de capim Tifton-85 da região na presença do gado com a dieta de sal proteinado e sem a proteção das suas mudas. O documento mostra ainda que a leguminosa *Acácia auriculada* precisa ser protegida quando os animais estão presentes nas pastagens. Informações referentes a análise de variância multidimensional também são apresentadas no documento.

José Ivo Baldani  
Chefe Geral da Embrapa Agrobiologia

# SUMÁRIO

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| 1. Introdução .....                | 7  |
| 2. Material e Métodos.....         | 9  |
| 3. Resultado e Discussão.....      | 11 |
| 4. Conclusões .....                | 17 |
| 5. Referências bibliográficas..... | 18 |

FERREIRA, D. E. Análise de variância multivariada. In: FERREIRA, D. E. (Ed). **Estatística multivariada**. Lavras: UFLA, 2003. Cap. 6. P. 218-231. Disponível em: <[www.dex.ufla.br/daniel](http://www.dex.ufla.br/daniel)>. Acesso em: nov. 2006.

FRANCO, A.; SOUTO, S. M. **Leucaena leucocephala** uma leguminosa com múltiplas utilidades para os trópicos. Seropédica: EMBRAPA-UAPNPBS, 1986. 7 p. (EMBRAPA-UAPNPBS. Comunicado Técnico, 2).

HINDRICHSEN, I. K.; OSUJI, P. O.; ODENYO, A. A.; MADSEN, J.; HVELPLUND, T. Effect of supplementation of maize stover with foliage of various tropical multipurpose trees and *Lablab purpureus* on intake, rumen fermentation, digesta kinetics and microbial protein supply of sheep. **Animal Feed Science and Technology**, Amsterdam, v. 113, n. 1-4, p. 83-96, 2004.

IBRAHIM, M.; SCHLONVOIGGT, A.; CAMARGO, C.; SOUZA, M. Multistrata silvopastoral systems for increasing productivity and conservation of natural resources in Central America. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19., 2001, São Pedro. **Proceedings...** Piracicaba: FEALQ, 2001. p. 645-649.

KANNINEN, M. **Sistemas silvopastoriles y almacenamiento de carbono: potencial para América Latina (en línea)**. Plataforma Electrónica sobre Ganadería y Medio Ambiente, LEAD/FAO/CATIE. Disponível em: <<http://lead.virtualcentre.org/es/ele/conferencia3/articulo.htm>>. Acesso em: jul. 2001.

KNORR, M.; PATINO, H. O.; SILVEIRA, A. L. F.; MUHLBACK, P. R. F.; MALLMANN, G. M.; MEDEIROS, F. S. Performance of steers supplemented with protein salts on native pastures. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 40, n. 8, p. 783-788, 2005.

LIBERATO, J. R.; CRUZ, C. D.; VALE, F. X. R.; ZAMBOLIM, L. Técnicas estatísticas de análise multivariada, aplicada à fitopatologia. Análise de componentes principais, análise canônica e "cluster analysis". **Revisão Anual de Patologia de Plantas**, Passo Fundo, v. 3, n. 3, p. 227-281, 1995.



## 5. Referências Bibliográficas

---

ANDRADE, C. M. S.; VALENTIM, J. F.; CARNEIRO, J. C. Árvores de Baginha (*Stryphnodendron guianensis*) em ecossistemas de pastagens cultivadas na Amazônia Ocidental. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n. 2, p. 1-5, 2002.

ASH, A. J. The effect of supplementation with leaves from the leguminous trees *Sesbania grandiflora*, *Albizia chinensis* and *Gliricidia sepium* on the intake digestibility of guinea grass hay by goats. **Animal Feed Science and Technology**, Amsterdam, v. 28, n. 3-4, p. 225-232, 1990.

BENNISON, J. J.; PATERSON, R. T. **Use of trees by livestock: Gliricidia**. Chatham, UK: NRI, 1993. 18 p.

COSTA, N. L.; MAGALHÃES, J. A.; TOWSEND, C. R.; PEREIRA, R. G. A. **Produtividade de leguminosas forrageiras sob sombreamento de eucalipto**. Disponível em: <<http://www.boletimpecuario.com.br/artigos>>. Acesso em: nov. 2005.

DIAS, P. F. **Importância da arborização de pastagens com leguminosas fixadoras de nitrogênio**. 2005. 128 p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ.

DIAS, P. F.; SOUTO, S. M.; FRANCO, A. A. **Introdução e avaliação de leguminosas arbóreas em pastagens da baixada e região serrana do estado do Rio de Janeiro**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2005. 24 p. (Embrapa Agrobiologia. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 9)

DIAS, P. F.; SOUTO, S. M.; PEREIRA, B. M.; LIZIEIRE, R. S.; ZANINE, A. M.; SCHIMIDT, L. T.; FRANCO, A. A. Sobrevivência de estacas de gliricídia (*Gliricidia sepium*) como moirão vivo. **Pasturas Tropicais**, Cali, v. 26, n. 2, p. 55-62, 2004.

FARIA, S. M. **Obtenção de estirpes de rizóbio eficientes na fixação de nitrogênio para espécies florestais (aproximação 2001)**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2001. 21 p. (Embrapa Agrobiologia. Documentos, 134).

## Avaliação da Suplementação Mineral Protéica para Novilhas Mestiças Leiteiras na Redução de Dano Físico de Mudas de Leguminosas Arbóreas Introduzidas na Pastagem

---

Paulo Francisco Dias<sup>1</sup>  
Sebastião Manhães Souto<sup>2</sup>  
Avílio Antônio Franco<sup>2</sup>

### 1. Introdução

---

Cada vez fica mais evidente em regiões tropicais e subtropicais, que espécies arbóreas são necessárias para melhorar a produção, qualidade e a sustentabilidade das pastagens (IBRAHIM et al., 2001; COSTA et al., 2005), acumulando quantidades substanciais de carbono (KANNINEN, 2001; MC ADAM et al., 2005) e aumentando a biodiversidade (NARANJO, 2000; MC ADAM et al., 2005). Esse efeito é maior no caso de leguminosas arbóreas que possuem a capacidade de fixar o nitrogênio do ar (DIAS, 2005).

Segundo ANDRADE et al. (2002), entre as razões de muitos pecuaristas considerarem indesejável a presença de árvore nas pastagens, se destaca a dificuldade para a sua introdução. MONTOYA & BAGGIO (1991), estudando a viabilidade econômica da implantação de mudas florestais altas para sombreamento em pastagens, na presença do gado, constataram que o método com “arame farpado em espiral e uma estaca”, foi o método mais efetivo e com menor custo. A sua implementação implicou no acréscimo de 9% geram do custo operacional da exploração extensiva do gado de corte, significando uma redução de 27% no retorno bruto. No entanto, segundo os mesmos autores, acréscimos de 9% geram custos que dificultam a introdução da prática de arborização de pastagens.

Portanto, o estabelecimento de espécies de leguminosas arbóreas mais adaptadas para implantação em pastagens sem que haja necessidade de proteção das mudas, na presença de animais, poderá reduzir o custo da arborização e permitir a introdução destas espécies dentro das condições de baixa rentabilidade do setor, especialmente para a pecuária extensiva.

Por outro lado, o sucesso da introdução das mudas de uma espécie, sem proteção e na presença dos animais, depende do grau de sua aceitabilidade pelos animais (ASH, 1990; HINDRICHSEN et al., 2004), da velocidade de crescimento e da capacidade de competição com a pastagem. Segundo MC SWEENEY et al. (2005) e MEIRELLES et al. (2005), a aceitabilidade da forrageira pelos animais pode ser influenciada pelo seu teor de tanino e também, se já faz parte de sua dieta na pastagem (SOUTO, 1967; SOUTO et al., 1975).

O sal proteinado normalmente tem sido usado para melhorar o desempenho do gado (LOURENÇO JÚNIOR et al., 2001; KNORR et al., 2005). No presente trabalho ele foi testado como uma estratégia para facilitar a introdução de mudas de leguminosas arbóreas, sem proteção e na presença de animais em pastagem, esperando que o animal melhor alimentado com sal proteinado não pastejasse as mudas recém plantadas.

O uso de técnicas estatísticas de variância multidimensional permite a avaliação de inúmeras variáveis simultaneamente, proporcionando interpretações que não seriam possíveis com o uso da estatística univariada (LIBERATO et al., 1995; PIMENTEL-GOMES, 2000), contribuindo assim, para elucidar interações complexas observadas em estudos de biologia (VAN STRAALLEN, 1998). Em vista do exposto, objetivou-se no presente trabalho, analisar por meio de métodos de análise de variância multidimensional, o comportamento de 16 espécies de leguminosas arbóreas introduzidas em pastagem estabelecida de Tifton-85, à partir de mudas pequenas sem proteção e na presença de animais, sem e com sal proteinado à disposição.

comprimento dos brotos com o pastejo (variável X3), confirmando assim, que essa leguminosa é a menos indicada para ser introduzida nas pastagens da região, sem a proteção das mudas e na presença do gado.

Entre os tratamentos (12, 23, 60 e 90) que apresentaram os maiores valores de número de brotos (> que 23 brotos /planta) antes do pastejo, a maior % de perda de número de brotos com o pastejo (variável X8) foi registrada *Acacia auriculada*, sem sal proteinado (tratamento 23), enquanto as menores % de perdas foram encontradas para Jurema Preta (tratamentos 12 e 23).

A relação entre o comprimento e o número de brotos com o pastejo (variável X9), mostradas na Tabela 3, para os tratamentos (12, 23, 60 e 90) que apresentaram concomitantemente, os maiores valores para comprimento e número de brotos antes do pastejo, foi maior para Jurema Preta, SSP e CSP (tratamentos 12 e 60), *Acacia auriculada*, SSP (tratamento 23) e Leucena, CSP (tratamento 90), mostrando que para esses tratamentos, o número de brotos foi mais afetado durante o pastejo que o seu comprimento.

#### 4. Conclusões

---

Das leguminosas testadas, a Jurema Preta é a indicada para ser introduzida com sucesso nas pastagens de capim Tifton-85 da região, sem a proteção de suas mudas e na presença do gado, com dieta de sal proteinado, enquanto *Acacia auriculada* necessita de proteção das mudas.

A análise multidimensional resulta em melhor aproveitamento da informação conjunta das variáveis dependentes, avaliadas em plantas das 16 espécies de leguminosas arbóreas.

Jurema Preta, independente se é sem sal ou com sal proteinado (tratamentos 12 e 60), com a média igual a 0,02%.

A maior quantidade de brotos após o pastejo (variável X6) foi registrada para Jurema Preta na 3ª avaliação, com sal proteinado (tratamento 60), com uma média de 194 brotos/planta, que diferenciou significativamente do tratamento 12 (Jurema Preta na 3ª avaliação, sem sal proteinado), com uma média de nº de brotos/planta, aproximadamente 44% maior.

Anteriormente, foi mostrado que não havia sido observado diferenças significativas entre os tratamentos 12 e 60 para Jurema Preta em relação ao comprimento dos brotos após o pastejo (variável X2). No entanto, a correlação entre as duas variáveis (X2 e X6) mostrada na Tabela 1 é alta ( $r=0,97$ ;  $p<0,0001$ ), e a variável X2 é menos importante do que a variável X6, segundo RIBEIRO JÚNIOR (2001), pois apresentou um valor menor de F (F de X2 igual a 9,672 e de X6 igual a 12,051), portanto o sal proteinado à disposição dos animais no pasto reduziu a aceitabilidade dos animais pela Jurema Preta, quando comparado com o tratamento sem sal proteinado. A aceitabilidade (dada pela variável X6), das demais espécies arbóreas, não foi afetada pelo tratamento com sal proteinado.

Este resultado para Jurema Preta, consolida assim, a sua indicação para a região como a leguminosa arbórea com maior perspectiva de sucesso, se as mudas forem introduzidas na pastagem, sem proteção e na presença dos animais. DIAS et al. (2005), trabalhando com as mesmas 16 espécies do presente trabalho, incluíram a Jurema Preta no grupo de espécies que apresentou o maior número de plantas sobreviventes e menos pastejadas. Segundo NOZELLA (2001), muitas forrageiras que são usadas na alimentação de ruminantes, possuem suas plantas alto teor de proteína bruta (16%), como a Jurema Preta, mas apresentam baixa digestibilidade, pois apresentam altos níveis de tanino (122 g. kg MS<sup>-1</sup>).

A maior média para a diferença no número de brotos após o pastejo (variável X7), foi observada para a *Acacia auriculada*, sem sal proteinado (tratamento 23), Este resultado já havia sido observado anteriormente para a mesma espécie em relação a diferença no

## 2. Material e Métodos

O presente trabalho foi desenvolvido em pastagem estabelecida de capim Tifton-85, no Sistema Integrado de Produção Agroecológica (SIPA), em Seropédica-RJ.

O solo na área experimental é um Planossolo Hidromórfico Distrófico Arênico com a seguinte composição química: pH (em água): 5,6; Al: 0,0 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Ca+Mg: 2,9 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; P: 4 g dm<sup>-3</sup>; K: 27 g dm<sup>-3</sup>; C: 0,81% e N: 0,066%.

A temperatura média, média das máximas e das mínimas e a precipitação pluviométrica durante o período experimental (dezembro/2001 à setembro/2002) foram 24,6 °C, 29,7 °C, 19,5 °C e 1015 mm, respectivamente.

As 16 espécies arbóreas de leguminosas introduzidas nas pastagens foram: 1- Gliricídia (*Gliricidia sepium*); 2- Albízia (*Pseudomaneá guachapele*); 3- Mulungú (*Erythrina verna*); 4- Jurema Preta (*Mimosa tenuiflora*); 5- Sabiá (*Mimosa caesalpinifolia*); 6- Angico Vermelho (*Anadenanthera macrocarpa*); 7- Olosericia (*Acacia holosericea*); 8- Acácia Auriculada (*Acacia auriculiformis*); 9- Jurema Branca (*Mimosa artemisiana*); 10- Orelha de Negro (*Enterolobium contortisiliquum*); 11- Guapuruvu (*Schizolobium parahyba*); 12- Mulungú do Alto (*Erythrina poeppigiana*); 13- Coração de Negro (*Albizia lebbeck*); 14- Leucena (*Leucaena leucocephala*); 15- Jacarandá Bico de Pato (*Machaerium hirtum*); 16- Canafístula (*Peltophorum dubium*).

As mudas foram produzidas em agosto de 2001, no viveiro do campo experimental da Embrapa Agrobiologia, por meio de sementes inoculadas com estirpes eficientes de rizóbio, recomendadas por FARIA (2001), e também, com a mistura dos fungos micorrízicos, *Gigaspora margarita* e *Glomus clarum*, e semeadas em saquinhos de 500 g com substrato contendo 30% de composto orgânico, 30% de argila, 30% de areia e 10% de fosfato de rocha.

Em dezembro de 2001 iniciou-se o plantio das mudas, logo após o rebaixamento do pasto pelo gado. Elas foram levadas para o campo

quando atingiram entre 40 e 60 cm de altura (4 a 5 meses de viveiro). O plantio foi feito em covas de 20 cm x 20 cm x 20 cm de dimensões, adubadas com 100 g de fosfato de rocha + 10 g de FTE Br12 (12% de Zn, 1,6% de Cu, 4% de Mn e 1,8% de B) + 25 g de sulfato de potássio + 25 g de calcário dolomítico. As covas, distanciadas de 7,5 m entre si, foram feitas manualmente com o auxílio de enxades em linhas espaçadas de 7,5 m, sendo plantadas 10 plantas de cada espécie, constituindo uma área experimental total de 0,9 ha.

O sistema de pastejo adotado seguiu o da SIPA, visando a produtividade do pasto e o estabelecimento das leguminosas dentro da realidade da exploração local.

Os animais foram suplementados ou não com sal proteinado, perfazendo dois tratamentos: o grupo de animais sem suplementação e o que utilizou sal (400 g de sal proteinado/cabeça/dia). A composição de nutrientes por quilo de sal usado foi a seguinte: proteína bruta= 30%; Ca= 60 g; P= 25 g; S= 6,7 g; Mg= 5 g; Na= 82 g; Fe= 1125 mg; Cu= 900 mg; Zn= 1500 mg; Mn= 720 mg; I= 75 mg; Co= 77 mg e F= 257 mg.

Foram feitas três avaliações, usando lotação de 30 novilhas mestiças leiteiras/ha, com peso vivo em torno de 300 kg/animal. A 1ª avaliação foi feita no período de 06/05/2002 a 08/05/2002; a 2ª avaliação de 29/07/2002 a 03/08/2002; e a 3ª avaliação de 08/09/2002 a 10/09/2002.

Antes e depois de cada avaliação foram feitas contagem do número e do comprimento dos brotos das mudas por planta.

As variáveis estudadas foram as seguintes: X1- comprimento dos brotos antes do pastejo animal; X2- comprimento dos brotos após o pastejo animal ; X3- diferenças no comprimento dos brotos com o pastejo animal; X4- % de perda do comprimento dos brotos com o pastejo animal; X5- número de brotos na muda antes do pastejo animal; X6- número de brotos na muda após o pastejo animal; X7- diferença no número de brotos com o pastejo animal; X8- % de perda do número de brotos com o pastejo animal; X9- relação entre o comprimento e o número de brotos com o pastejo animal.

A Acácia Auriculada na 1ª avaliação, SSP (tratamento 22), a Gliricídia na 3ª avaliação, SSP (tratamento 3) e a Leucena na 1ª avaliação, CSP (tratamento 88), apesar de serem significativamente diferentes do tratamento 23, foram principalmente, as leguminosas que apresentaram os maiores valores depois do tratamento 23, mostrando que estas leguminosas foram as mais consumidas pelos animais. Esses resultados indicam que a introdução dessas espécies nas pastagens, na presença de animais, principalmente a Acácia Auriculada, deve ser feita com a proteção das mudas.

Dessas leguminosas, a Gliricídia e a Leucena, por serem palatáveis (FRANCO & SOUTO, 1986; SOUTO et al., 1992; DIAS et al., 2004), e apresentarem níveis baixos de tanino (HINDRICHSEN et al., 2004; MC SWEENEY et al., 2005), são recomendadas para bancos de proteína (RANGEL et al., 2001; ZOBY, 2001). Entretanto a Gliricídia foi considerada por MENDONÇA (2005) como de baixa palatabilidade como forragem verde, devido a relutância dos animais em consumi-la, exigindo por isso um período de adaptação a dieta. O mesmo autor salienta que sob a forma de feno ela foi melhor aceita pelo gado. No entanto, BENNISON & PATERSON (1993), confirmaram que a baixa palatabilidade de Gliricídia dependeu do acesso usado sob certas condições.

Entre as espécies arbóreas que apresentaram as menores diferenças no comprimento dos brotos com o pastejo (variável X3) e a maior média de comprimento dos brotos antes do pastejo (5.528 cm/planta) se destacou a Jurema Preta na 3ª avaliação, SSP e CSP (tratamentos 12 e 60), enquanto por exemplo, a *Acacia auriculada* apresentou a segunda maior média de comprimento (1060 cm/planta) antes do pastejo (tratamento 23), porém teve o comprimento dos brotos reduzido aproximadamente 50% pelo pastejo.

Entre os tratamentos (3, 12, 13, 22, 23, 49, 60, 72, 88 e 90) que apresentaram os maiores valores de comprimento de brotos (> 226 cm/planta) antes do pastejo, a maior % de perda de comprimento de brotos com o pastejo (variável X4) foi registrada para *Acacia auriculada* (tratamentos 22 e 23, SSP e 72, CSP) e Leucena (tratamento 88), enquanto entre os menores valores se destacou a

Tabela 2- Avaliação dos tratamentos relacionados ao comprimento e número de brotos de leguminosas arbóreas introduzidas em pastagem estabelecida de capim Tifton-85, sem a proteção das mudas e na presença de animais. Médias de oito repetições.

| Tratamento | Leguminosa        | SP <sup>1</sup> | Avaliação <sup>2</sup> | Variável <sup>3</sup> |              |         |              |              |         |             |
|------------|-------------------|-----------------|------------------------|-----------------------|--------------|---------|--------------|--------------|---------|-------------|
|            |                   |                 |                        | X2<br>cm/pl.          | X3<br>cm/pl. | X4<br>% | X6<br>nº/pl. | X7<br>nº/pl. | X8<br>% | X9<br>cm/nº |
| 3          | Gliricídia        | SSP             | 3ª                     | 454b                  | 156b         | 25,57b  | 7c           | 1c           | 12,5b   | 64a         |
| 4          | Albizia           | SSP             | 1ª                     | 5b                    | 3c           | 37,50a  | 1c           | 1c           | 50,0a   | 5b          |
| 7          | Mulungu           | SSP             | 1ª                     | 6b                    | 9c           | 60,00a  | 1c           | 1c           | 50,0a   | 6b          |
| 8          |                   | SSP             | 2ª                     | 3b                    | 1c           | 25,00b  | 1c           | 1c           | 50,0a   | 3b          |
| 9          |                   | SSP             | 3ª                     | 1                     | 1c           | 50,00a  | 1c           | 1c           | 50,0a   | 1b          |
| 12         | Jurema Preta      | SSP             | 3ª                     | 5113a                 | 1c           | 0,02b   | 135b         | 1c           | 0,7b    | 37a         |
| 13         | Sabiá             | SSP             | 1ª                     | 411b                  | 65b          | 13,66b  | 8c           | 2c           | 20,0b   | 51a         |
| 22         | Acácia Auriculada | SSP             | 1ª                     | 241b                  | 258b         | 51,70a  | 8c           | 5c           | 38,5a   | 30a         |
| 23         |                   | SSP             | 2ª                     | 539b                  | 521a         | 49,15a  | 34c          | 21a          | 38,2a   | 15a         |
| 28         | Orelha de Negro   | SSP             | 1ª                     | 13b                   | 15c          | 53,57a  | 1c           | 1c           | 50,0a   | 13a         |
| 31         | Guapuruvu         | SSP             | 1ª                     | 1b                    | 1c           | 50,00a  | 1c           | 1c           | 50,0a   | 1b          |
| 32         |                   | SSP             | 2ª                     | 1b                    | 1c           | 50,00a  | 1c           | 1c           | 50,0a   | 1b          |
| 34         | Mulungu do Alto   | SSP             | 1ª                     | 6b                    | 13c          | 68,42a  | 1c           | 1c           | 50,0a   | 6b          |
| 37         | Coração de Negro  | SSP             | 1ª                     | 1b                    | 1c           | 50,00a  | 1c           | 1c           | 50,0a   | 1b          |
| 38         |                   | SSP             | 2ª                     | 2b                    | 3c           | 60,00a  | 1c           | 1c           | 50,0a   | 2b          |
| 46         | Canafístula       | SSP             | 1ª                     | 1b                    | 8c           | 88,89a  | 1c           | 1c           | 52,0a   | 1b          |
| 47         |                   | SSP             | 2ª                     | 2b                    | 1c           | 33,33b  | 1c           | 1c           | 50,0a   | 2b          |
| 48         |                   | SSP             | 3ª                     | 2b                    | 1c           | 33,33b  | 1c           | 1c           | 50,0a   | 2b          |
| 49         | Gliricídia        | CSP             | 1ª                     | 231b                  | 80b          | 25,72b  | 4c           | 1c           | 20,0b   | 57a         |
| 52         | Albizia           | CSP             | 1ª                     | 7b                    | 2c           | 22,22b  | 1c           | 1c           | 50,0a   | 7b          |
| 53         |                   | CSP             | 2ª                     | 17b                   | 1c           | 5,56b   | 1c           | 1c           | 50,0a   | 17a         |
| 55         | Mulungu           | CSP             | 1ª                     | 1b                    | 1c           | 50,00a  | 1c           | 1c           | 50,0a   | 1b          |
| 56         |                   | CSP             | 2ª                     | 1b                    | 1c           | 50,00a  | 1c           | 1c           | 50,0a   | 1b          |
| 57         |                   | CSP             | 3ª                     | 3b                    | 1c           | 25,00b  | 1c           | 1c           | 50,0a   | 3b          |
| 60         | Jurema Preta      | CSP             | 3ª                     | 5941a                 | 1c           | 0,02b   | 194a         | 1c           | 0,5b    | 30a         |
| 67         | Olosericea        | CSP             | 1ª                     | 5b                    | 1c           | 16,67b  | 1c           | 1c           | 50,0a   | 5b          |
| 72         | Acácia Auriculada | CSP             | 3ª                     | 239b                  | 165b         | 40,84a  | 16c          | 7b           | 30,4b   | 14a         |
| 80         | Guapuruvu         | CSP             | 2ª                     | 1b                    | 1c           | 50,00a  | 1c           | 1c           | 50,0a   | 1b          |
| 81         |                   | CSP             | 3ª                     | 1b                    | 2c           | 66,67a  | 1c           | 1c           | 50,0a   | 1b          |
| 83         | Mulungu do Alto   | CSP             | 2ª                     | 34b                   | 58b          | 63,04a  | 1c           | 4c           | 80,0a   | 34a         |
| 88         | Leucena           | CSP             | 1ª                     | 112b                  | 114b         | 50,44a  | 7c           | 1c           | 12,5b   | 16a         |
| 90         |                   | CSP             | 3ª                     | 329b                  | 56b          | 14,55b  | 23c          | 2c           | 8,0b    | 14a         |
| 94         | Canafístula       | CSP             | 1ª                     | 1b                    | 1c           | 50,00a  | 1c           | 1c           | 50,0a   | 1b          |
| 95         |                   | CSP             | 2ª                     | 6b                    | 1c           | 14,29b  | 1c           | 1c           | 50,0a   | 6b          |

<sup>1</sup> SP- sal proteinado; SSP- sem SP; CSP- com SP.

<sup>2</sup> 1ª- 06/05/2002 a 08/05/2002; 2ª- 29/07/2002 a 03/08/2002; 3ª- 08/09/2002 a 10/09/2002.

<sup>3</sup> X2- comprimento dos brotos após o pastejo animal ; X3- diferenças no comprimento dos brotos com o pastejo animal; X4- % de perda do comprimento dos brotos com o pastejo animal; X6- número de brotos na muda após o pastejo animal; X7- diferença no número de brotos com o pastejo animal; X8- % de perda do número de brotos com pastejo animal; X9- relação entre o comprimento dos brotos e o número de brotos com o pastejo animal.

As diferenças entre as médias dos tratamentos que se destacaram para cada variável foi calculada por meio dos intervalos de confiança de Bonferroni. Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si (p<0,05).

Foi feita a correlação de Pearson entre as variáveis, por meio do Software SAEG 9.0 (2005).

As diferenças de vetores de médias de tratamentos foram verificadas por meio de variância multidimensional, considerando-se o modelo em blocos inteiramente casualizados com oito repetições, e as médias dos 96 tratamentos (16 leguminosas arbóreas x três épocas de avaliação x duas doses de sal proteinado) e nove variáveis, usando-se os quatro testes: Hotelling-Lawley, Pillai, Wilks e Roy, descritos por RIBEIRO JÚNIOR (2001).

A análise das correlações de Pearson mostrou que a maioria das variáveis foi dependentes, por outro lado, a hipótese de nulidade entre os vetores de médias dos tratamentos foi rejeitada, nesses casos, LIBERATO et al. (1995) e PIMENTEL-GOMES (2000), recomendam que a análise dos dados experimentais seja feita por meio da análise de variância multidimensional.

Na comparação das diferenças entre as médias dos tratamentos, duas a duas, para cada variável, usou-se os “intervalos de confiança simultâneos” de Bonferroni (FERREIRA, 2003).

### 3. Resultado e Discussão

Com base na análise de correlação de Pearson entre as variáveis, verificou-se a existência de correlações altamente significativas entre a maioria das variáveis, mostrando uma dependência entre elas (Tabela 1).

Tabela 1- Correlações de Pearson (r) significativas entre as nove variáveis

| Variável <sup>1</sup> | Variável | r     | Significância de r <sup>2</sup> |
|-----------------------|----------|-------|---------------------------------|
| X1                    | X2       | 0,99  | 0,0001**                        |
| X1                    | X4       | -0,47 | 0,0001**                        |
| X1                    | X5       | 0,97  | 0,0001**                        |
| X1                    | X6       | 0,97  | 0,0001**                        |
| X1                    | X8       | -0,64 | 0,0001**                        |
| X2                    | X4       | -0,48 | 0,0001**                        |
| X2                    | X5       | 0,96  | 0,0001**                        |
| X2                    | X6       | 0,97  | 0,0001**                        |
| X2                    | X8       | -0,64 | 0,0001**                        |
| X3                    | X7       | 0,89  | 0,0001**                        |
| X3                    | X9       | 0,63  | 0,0001**                        |
| X4                    | X5       | -0,46 | 0,0001**                        |
| X4                    | X6       | -0,48 | 0,0001**                        |
| X4                    | X8       | 0,82  | 0,0001**                        |
| X5                    | X6       | 0,99  | 0,0001**                        |
| X5                    | X8       | -0,65 | 0,0001**                        |
| X6                    | X8       | -0,65 | 0,0001**                        |
| X7                    | X9       | 0,35  | 0,0001**                        |

<sup>1</sup> X1- comprimento dos brotos antes do pastejo animal; X2- comprimento dos brotos após o pastejo animal ; X3- diferenças no comprimento dos brotos com o pastejo animal; X4- % de perda do comprimento dos brotos com o pastejo animal; X5- número de brotos na muda antes do pastejo animal; X6- número de brotos na muda após o pastejo animal; X7- diferença no número de brotos com o pastejo animal; X8- % de perda do número de brotos com o pastejo animal; X9- relação entre o comprimento dos brotos e o número de brotos com o pastejo animal.

<sup>2</sup> \*\* p<0,01

As correlações significativas com mais altos valores de “r”, próximos de 1, considerados por STEEL & TORRIE (1980) como “correlações altas”, foram encontradas entre as variáveis X1 (comprimento dos brotos antes do pastejo) e X2 (comprimento dos brotos após o pastejo), X1 e X5 (número de brotos antes do pastejo), X1 e X6 (número de brotos após o pastejo), X2 e X5, X2 e X6 e X5 e X6.

As variáveis X1 (comprimento dos brotos antes do pastejo animal) e X2 (comprimento dos brotos após o pastejo animal) na Tabela 1, apresentam a mais alta correlação (r= 0,99). Como X1 apresentou estatística F inferior a de X2 ela se torna comparativamente menos importante, sendo portanto indicada o seu descarte, segundo RIBEIRO JÚNIOR (2001). Verifica-se também, que as variáveis X5 (número de brotos antes do pastejo animal) e X6 (número de brotos após o pastejo animal) também apresenta valor alto de correlação (r= 0,99), e como entre as duas, X5 é a que teve menor valor da estatística F, ela é mais invariante, sendo o seu descarte também mais indicado.

As diferenças entre as médias dos tratamentos para cada variável importante, considerando a influência das demais variáveis, são mostradas na Tabela 2.

Os maiores comprimentos dos brotos após o pastejo (variável X2) foram encontrados para a Jurema Preta na 3ª avaliação, sem sal proteinado- SSP (tratamento 12) e com sal proteinado- CSP (tratamento 60) mostrando que esta espécie apresentou a mais baixa aceitabilidade pelos animais usados no experimento, animais estes representativos da região.

Esta baixa aceitabilidade não foi devido a presença de acúleos na planta, uma vez que, outras leguminosas testadas também apresentavam acúleos, como a Sabiá, Jurema Branca e Mulungu do Alto, e foram pastejadas pelos animais.

Na avaliação da aceitabilidade das plantas é muito importante também ser levado em conta a preferência dos animais no pasto, se determinada planta já fez parte de sua dieta (SOUTO, 1967; SOUTO et al., 1975). Os animais usados no presente trabalho não tiveram em sua dieta, anteriormente, as leguminosas usadas neste experimento.

A maior diferença no comprimento dos brotos com o pastejo (variável X3), dada pela diferença no comprimento de brotos medido antes e após o pastejo, foi registrada para a Acácia Auriculada na 2ª avaliação, SSP (tratamento 23).