

# MUDAS DE LEGUMINOSAS ARBÓREAS INTRODUZIDAS SEM PROTEÇÃO EM PASTAGEM NA PRESENÇA DO GADO

PAULO FRANCISCO DIAS<sup>1</sup>, SEBASTIÃO MANHÃES SOUTO<sup>2</sup>

1. Pesquisador da Estação Experimental de Seropédica da PESAGRO BR 465, km 7, Seropédica-RJ. CEP: 23890-000. E-mail: pfrancisco@hotmail.com.br; 2. Pesquisador da Embrapa Agrobiologia, BR 465, km 7, Seropédica-RJ. CEP: 23851-970. Email: smsouto@cnpab.embrapa.br

## RESUMO

Em três épocas diferentes do ano foi feita avaliação da introdução de mudas de dezesseis espécies de leguminosas arbóreas, sem proteção e na presença de animais, em pastagem estabelecida de *Brachiaria* spp. no município de Itatiaia-RJ, por meio de nove variáveis relacionadas ao comprimento e número de brotos das mudas, antes e após o pastejo dos animais. A maioria das variáveis mostrou correlação entre si (Pearson). A hipótese nula foi rejeitada pelos quatro testes de Manova, como consequência os resultados deste experimento foram analisados por meio de técnicas de análise de variância multidimensional, que resultou em melhor aproveitamento da informação conjunta das variáveis. As diferenças estatísticas entre as médias pelo teste Scott-Knott dos 48 tratamentos da variável canônica principal sugeriu a formação de dois agrupamentos. Diferenças entre as médias dos tratamentos para cada variável, calculadas por meio de intervalos de confiança de Bonferroni, mostraram que a Jurema Preta (*Mimosa tenuiflora*) parece ser aquela mais indicada para ser introduzida nas pastagens de capim braquiária da região, sem a proteção de suas mudas e na presença do gado.

**Palavras-chave:** *Mimosa tenuiflora*, variável canônica, aceitabilidade.

## ABSTRACT

### UNPROTECTED YOUNG PLANTS OF TREE LEGUMES INTRODUCED INTO PASTURES UNDER GRAZING

The introduction of unprotected young plants of 16 leguminous tree species into *Brachiaria* spp. pastures under grazing was evaluated in three different moments of the year at the Itatiaia Municipality, RJ. Nine variables related to plant height and number of sproutings were used for the evaluations before and after animal grazing. Most of these variables were correlated (Pearson). The nil hypothesis was rejected by four Manova tests, thus the results of this experiment were analysed by means of multidimensional variance analysis in order to better explore the combined information of the variables. Statistical difference of the means Scott-Knott test of the 48 treatments of the principal canonical variable, suggested the formation of two groups. Difference among treatment means for each variable, calculated by Bonferroni confidence intervals, revealed that Jurema Preta (*Mimosa tenuiflora*) seems to be the tree legume with the highest chances of growth whether introduced into pastures under grazing without protection.

**Key words:** *Mimosa tenuiflora*, canonical variable, acceptability

## 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 (Alonzo, 2000; Ibrahim *et al.*, 2001; Costa *et al.*, 2005), acumulando quantidades substanciais de carbono (Kanninen, 2001; McAdam *et al.*, 2005), aumentando a biodiversidade

(Naranjo, 2000; McAdam *et al.*, 2005), além do efeito ser 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 inviável a presença de árvore nas pastagens, se destaca a dificuldade para a sua introdução.

Montoya e Baggio (1991), estudando a

viabilidade econômica da introdução de mudas florestais altas para sombreamento em pastagens, na presença de 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 em acréscimo de 9% no custo operacional da exploração extensiva do gado de corte, significando uma redução de 27% no retorno bruto. Segundo os mesmos autores, tal acréscimo de 9% no custo, que dificulta a introdução da prática de arborização de pastagens.

Portanto, a introdução de espécies de leguminosas arbóreas mais adaptadas para implantação em pastagens sem a necessidade de proteger as mudas, na presença de animais, poderá reduzir o custo da operação, viabilizando a sua utilização, dentro das condições de baixa rentabilidade do setor, especialmente para a pecuária extensiva.

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). Por outro lado, a aceitabilidade da forrageira pelos animais dependerá do seu teor de tanino (Seresinhe e Iben, 2003; McSweeney *et al.*, 2005; Meirelles *et al.*, 2005) e também, se já faz parte de sua dieta na pastagem (Souto, 1967; Souto *et al.*, 1975).

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 Straalen, 1998). Entre essas técnicas, sobressaem a Análise por Variáveis Canônicas (AVC) e os Intervalos de Confiança Simultâneos de Bonferroni. A primeira, por possuir as mesmas finalidades de outros métodos multidimensionais, entretanto, apresenta a vantagem adicional de levar em consideração as covariâncias residuais existentes entre as médias dos tratamentos, pois o processo é feito com base na distância de Mahalanobis (Ribeiro Junior, 2001) e a segunda por comparar as diferenças entre todas as médias dos tratamentos, duas a duas, de cada variável influenciada pelas demais.

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 capim braquiária, à partir de mudas pequenas sem proteção e na presença de animais.

## MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido em pastagem

estabelecida de *Brachiaria* spp. (decumbens e brizantha), em Itatiaia-RJ, durante o período de dezembro/2001 a setembro/2002.

O solo na área experimental é um Argissolo vermelho-amarelo com textura argilosa (CIDE, 1997) com seguinte composição química: pH (em água): 5,4; Al: 0,0 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Ca: 2,2 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Mg: 1,3 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; P: 2 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; K: 63 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; C: 12 g kg<sup>-1</sup> e N: 0,93 g kg<sup>-1</sup>.

As dezesseis espécies arbóreas de leguminosas introduzidas nas pastagens estabelecidas com braquiaria foram as seguintes: 1 - Gliricídia (*Gliricidia sepium*); 2 - Albizia (*Pseudomaneia guachapele*); 3 - Mulungu (*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 - Mulungu do Alto (*Erythrina poeppigiana*); 13 - Coração de Negro (*Albizia lebbek*); 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 rizobio, recomendados por Faria (2001), e também, com a mistura dos fungos micorrízicos, *Gigaspora margarita* e *Glomus clarum*, e semeadas em saquinhos de 800 a 1000 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 x 20 x 20 cm, 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 10 linhas espaçadas de 7,5 m entre si e entre covas, onde foram plantadas 10 indivíduos de cada espécie, em uma área experimental total de 0,9 ha.

O sistema de pastejo adotado foi o rotacionado com lotação fixa, porém de forma controlada, não permitindo o super pastejo na área, visando a produtividade do pasto e o estabelecimento das leguminosas, dentro da realidade da exploração local.

As temperaturas média, média das máximas e das mínimas e a precipitação pluviométrica durante o período experimental foram 22,5, 27,9, 17,2 °C e 1685 mm, respectivamente.

Foram feitas quatro avaliações da parte aérea das mudas para determinação da intensidade de pastejo em cada espécie, usando lotação de 25 Unidades animais (UA)/ha, mestiços “Gir x Holandês” e

“Holandês x Gir”, com peso vivo em torno de 450 kg/animal. A 1ª avaliação de entrada dos animais no piquete foi feita no dia 02/04/2002 e a saída em 06/04/2002; a 2ª avaliação de entrada no dia 11/06/2002 e a saída no 21/06/2002; a 3ª avaliação de entrada no dia 17/09/2002 e a saída no dia 27/09/2002. Em cada avaliação, antes da entrada e depois na saída dos animais do piquete, foram feitas contagem do número de brotos e o comprimento dos brotos das mudas.

Foram avaliadas as seguintes variáveis: X1- comprimento dos brotos antes do pastejo animal, por meio de mensurações feitas com régua milimetrada, tendo como base a inserção do broto em sua origem; X2- comprimento dos brotos após o pastejo animal, por meio de mensurações feitas com régua milimetrada, tendo como base a inserção do broto em sua origem; X3- diferenças no comprimento dos brotos antes e após o pastejo animal; X4- % de perda do comprimento dos brotos com o pastejo animal (valores de X3 em porcentagem); X5- número de brotos na muda antes do pastejo animal, por meio de contagem; X6- número de brotos na muda após o pastejo animal, por meio de contagem; X7- diferença no número de brotos antes e após o pastejo animal; X8- % de perda do número de brotos com o pastejo animal (valores de X7 em porcentagem); X9- relação entre o comprimento e o número de brotos com o pastejo animal (X3/X7).

Foi feita a correlação de Pearson entre as variáveis, por meio do Software SAEG 9.0 (2005), para avaliar as dependências entre as nove variáveis, duas a duas, objetivando definir o tipo adequado de análise de variância dos dados (Pimentel-Gomes, 2000; Ribeiro Junior, 2001), bem como, segundo Ribeiro Junior (2001), ajudar na definição das variáveis mais importantes. Segundo esses autores, no caso de haver correlação (positiva ou negativa) entre as variáveis, se recomenda a análise multidimensional, que considera simultaneamente todas as variáveis que interessam.

As diferenças de vetores de médias de tratamentos (vetor de média de tratamento é o conjunto de médias relativo as variáveis originais para cada tratamento) foram verificadas por meio de variância multidimensional denominada Manova, usando os testes Hotelling-Lawley, Pillai, Wilks e Roy, segundo Ribeiro Junior (2001), para testar a hipótese nula (hipótese que testa a igualdade entre vetores de médias dos tratamentos).

De posse da hipótese nula rejeitada, o próximo passo foi analisar os dados do experimento, por meio da técnica multidimensional Análise por Variáveis Canônicas (AVC), objetivando destacar os grupos de tratamentos que foram mais influenciados pelo conjunto de variáveis, simultaneamente (Ribeiro Junior, 2001).

Em seguida, os escores da primeira variável canônica (VC1) obtidos com AVC, considerando-se todas as nove variáveis analisadas, foram submetidas a análise de variância considerando-se o modelo em blocos completos inteiramente casualizado com dez

repetições (cada uma das árvores de uma espécie constituiu-se numa repetição) e as médias dos 48 tratamentos (16 espécies de arbóreas X três épocas de avaliação) comparadas pelo teste de Scott-Knott.

Para comparar as diferenças entre as médias dos tratamentos, duas a duas, para cada variável isoladamente, usou-se os “intervalos de confiança simultâneos” de Bonferroni (Ferreira, 2003), por meio da equação:

$$\bar{X}_{ik.} - \bar{X}_{il.} \pm t_{GLE\left(\frac{\alpha}{pg(g-1)}\right)} \sqrt{\left(\frac{1}{n_k} + \frac{1}{n_l}\right) \frac{E_{ii}}{GLE}}$$

onde,  $X_{ik} - X_{il}$  é a diferença entre duas médias de dois tratamentos considerados; “t” é o valor tabelado para o número de graus de liberdade do resíduo (GLE) e a probabilidade dada pela relação  $\alpha/pg(g-1)$ ;  $\alpha$  é o nível de significância adotado como 0,05; p é número variáveis; g= é o número de tratamentos;  $E_{ii}$  a soma do quadrado do resíduo da variável considerada;  $n_k$  e  $n_l$  é o número de repetição de cada tratamento.

## 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).

As correlações significativas com mais altos valores de “r”, próximos de 1, considerados por Steel e 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) e X5 e X6 (número de brotos após o pastejo).

A hipótese  $H_0$  foi rejeitada pelos quatro testes de manova, mostrando existir pelo menos um vetor que diferiu dos demais, por isso, os vetores de médias dos tratamentos foram analisados estatisticamente por variáveis canônicas.

A utilização da análise por variáveis canônicas foi viável nesse estudo, pois as duas primeiras variáveis canônicas explicaram juntas 71% da variação dos tratamentos (Tabela 2).

Baseado no resultado da análise de variância dos dados obtidos pela primeira combinação linear (VC1) das nove variáveis, observaram-se diferenças significativas entre as médias dos 48 tratamentos (16 espécies arbóreas X três épocas de avaliação) pelo teste Scott-Knott, considerando-se um nível de significância de 5%. O resultado do teste sugere a formação de dois agrupamentos.

**Tabela 1-** Correlações de Pearson (r) significativas entre as nove variáveis (n=48).

Variável 1	Variável	r	Significância de r
X1	X2	0,96	0,0001** 2
X1	X3	0,61	0,0001**
X1	X4	-0,56	0,0001**
X1	X5	0,98	0,0001**
X1	X6	0,90	0,0001**
X1	X7	0,61	0,0001**
X1	X8	-0,69	0,0001**
X2	X4	-0,57	0,0001**
X2	X5	0,87	0,0001**
X2	X6	0,89	0,0001**
X2	X7	0,46	0,0005**
X2	X8	-0,69	0,0001**
X3	X5	0,55	0,0001**
X3	X6	0,47	0,0001**
X3	X7	0,73	0,0001**
X4	X5	-0,63	0,0001**
X4	X6	-0,65	0,0001**
X4	X8	0,83	0,0001**
X5	X6	0,99	0,0001**
X5	X7	0,67	0,0001**
X5	X8	-0,83	0,0001**
X6	X7	0,54	0,0001**
X6	X8	-0,85	0,0001**
X7	X8	-0,42	0,0014*
X7	X9	0,49	0,0002**

<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<0,05; \*\* p<0,01.

Os tratamentos 4 (Albizia na 1ª avaliação), 7 (Mulungu na 1ª avaliação), 16 e 17 (Angico Vermelho na 1ª e 2ª avaliação), 19 (Oloserícea na 1ª avaliação), 31, 32 e 33 (Guapuruvu na 1ª, 2ª e 3ª avaliação) 37, 38 e 39 (Coração de Negro na 1ª, 2ª e 3ª avaliação), 43 (Jacarandá Bico de Pato na 1ª avaliação) e 46, 47 e 48 (Canafístula na 1ª, 2ª e 3ª avaliação) se destacaram formando o grupo com os maiores valores de VC1. Os demais tratamentos da Tabela 2 ficaram enquadrados no 2º grupo.

As variáveis X5 (número de brotos antes do pastejo animal) e X6 (comprimento dos brotos após o pastejo animal) na Tabela 1, apresentam a mais alta correlação (r= 0,99). Como X5 apresentou estatística F inferior a de X6 ela se torna comparativamente menos importante, sendo portanto indicado o seu descarte. Verifica-se também, que as variáveis X1 (comprimento de brotos antes do pastejo) e X5

(número de brotos antes do pastejo) também apresentam valor alto de correlação (r= 0,98), e como entre as duas, X1 é aquela que teve menor valor da estatística F, ela é mais invariante, sendo também mais indicado o seu descarte. Este procedimento corrobora àquele descrito por Ribeiro Junior (2001), que considerou de menor importância aquelas variáveis que foram relativamente invariantes, ou que apresentaram redundâncias, ou seja, aquelas que estão representadas por outras variáveis, ou por combinação de variáveis cuja correlação foi elevada.

diferenças entre as médias dos tratamentos para cada variável importante, considerando a influência das demais variáveis são mostradas na Tabela 3.

O maior comprimento dos brotos após o pastejo (variável X2) foi encontrado para Sabiá na 3ª avaliação (tratamento 15) que não diferiu (p<0,05) da Jurema Preta na 2ª avaliação (tratamento 11), da Jurema Branca na 3ª avaliação (tratamento 27) e da Leucena na 3ª avaliação (tratamento 42). As diferenças das médias do comprimento de brotos, apesar de não estatísticas, entre o tratamento 15 com Sabiá e 11 com Jurema Preta, tratamento 15 e 27 com Jurema Branca e 15 com tratamento 42 com Leucena, foram respectivamente 11, 73 e 308 %.

Esta baixa aceitabilidade do Sabiá e da Jurema Preta pelos animais não foi devido a presença de acúleos na planta, uma vez que, a leguminosa Mulungu do Alto (tratamento 35, dado não mostrado) também apresenta acúleos, e foi pastejada pelos animais da região. 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 quantidade de brotos após o pastejo (variável X6) foi registrada para Jurema Preta (tratamento 11), com uma média 13 brotos/planta, no entanto, não diferente (p<0,05) da Jurema Branca (tratamento 27), Sabiá (tratamento 15) e Leucena (tratamento 42).

Como mostrado anteriormente, a diferença não estatística no comprimento dos brotos após o pastejo (variável X2), entre a Sabiá e a Jurema Preta, foi de apenas 11 % a favor da Sabiá, enquanto em relação ao número de brotos após o pastejo (variável X6) foi de 44 % (p<0,05) a favor da para Jurema Preta, mostrando que esta leguminosa arbórea tem possibilidades de ser introduzida com sucesso em pastagem, sem a proteção das mudas e na presença do gado.

Dias et al. (2005), trabalhando com as mesmas dezesseis espécies do presente trabalho, incluíram a Jurema Preta no grupo de espécies que apresentaram o maior número de plantas sobreviventes e menos pastejadas. Segundo Nozella (2001), muitas forrageiras que são usadas na alimentação de ruminantes,

**Tabela 2** - Escores das variáveis canônicas VC1 e VC2 e comparação entre as médias de VC1 entre os tratamentos avaliados referentes as combinações entre as 16 leguminosas arbóreas e três avaliações.

<sup>1</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>2</sup> Médias de VC1 seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste Scott-Knott ( $p>0,05$ ).

possuem suas plantas com alto teor de proteína bruta (16 %), como a Jurema Preta, mas apresentam baixa digestibilidade, porque possuem altos níveis de tanino ( $122 \text{ g. kg MS}^{-1}$ ).

A maior porcentagem de perda do número de brotos com o pastejo (variável X8) foi registrada para o Coração de Negro (tratamento 39) que não diferiu ( $p>0,05$ ) dos demais tratamentos mostrados na Tabela 3.

A maior média para a relação entre o comprimento e o número de brotos com o pastejo (variável X9), foi registrada para Leucena (tratamento 42), mostrando que o número de brotos dessa espécie foi mais afetado durante o pastejo do que o seu comprimento.



**Tabela 3** - Avaliação dos tratamentos relacionados ao comprimento e número de brotos de leguminosas arbóreas introduzidas em pastagem em formação do capim braquiária, sem a proteção das mudas e na presença de animais. Médias de dez repetições.

Tratamento	Leguminosa	1ª cm/pl	2ª cm/pl	3ª cm/pl	4ª
4	Albizia	1 <sup>a</sup>	1c	1a	5
7	Mulungu	1 <sup>a</sup>	1c	1a	5
11	Jurema Preta	2 <sup>a</sup>	493ab	1a	2
15	Sabia	3 <sup>a</sup>	552a	54a	7
16	Angico Vermelho	1 <sup>a</sup>	7c	1a	5
18		3 <sup>a</sup>	5c	6a	5
19	Olosericea	1 <sup>a</sup>	7c	1a	3
20		2 <sup>a</sup>	34bc	1a	1
27	Jurema Branca	3 <sup>a</sup>	319abc	302a	5
31	Uta-puru	2 <sup>a</sup>	1c	1a	5
32		3 <sup>a</sup>	1c	1a	5
33		3 <sup>a</sup>	1c	1a	5
37	Coração de Negro	1 <sup>a</sup>	1c	1a	5
38		2 <sup>a</sup>	5c	2a	3
39		1 <sup>a</sup>	1c	1a	5
42	Leucena	3 <sup>a</sup>	135abc	38a	2
46	Canafístula	1 <sup>a</sup>	1c	1a	5
47		2 <sup>a</sup>	1c	1a	5
48		3 <sup>a</sup>	1c	1a	5

<sup>1</sup> 1<sup>a</sup>- 06/05/2002 a 08/05/2002; 2<sup>a</sup>- 29/07/2002 a 03/08/2002; 3<sup>a</sup>- 08/09/2002 a 10/09/2002. <sup>2</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 de leguminosa de brotos após o 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).

### CONCLUSÃO

Das leguminosas testadas, a Jurema Preta parece ser aquela mais indicada para ser introduzida, nas pastagens de capim braquiária da região, sem a proteção de suas mudas e na presença do gado.

### AGRADECIMENTOS

Ao produtor Sérgio Amorim Rezende por ter permitido a instalação de unidade experimental (EU) em sua Fazenda no município de Itatiaia-RJ

À Usina do Funil- Furnas- Itatiaia/RJ, na pessoa do Dr. Antônio Maia, Gerente de Operações, por ceder a infra-estrutura de produção de mudas e pessoal de apoio para auxiliar na implantação e acompanhamento da UE no entorno da represa.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALONZO, Y. M. Potential of silvopastoral for economic dairy production in Cayo, Belize and constraints for their adoption. 2000. 81p. Tesis (Master), Costa Rica University, Turrialba.
- ANDRADE, C. M. S.; VALENTIM, J. F.; CARNEIRO, J.C. 2002. Árvores de Baginha (*Stryphnodendron guianensis*) em ecossistemas de pastagens cultivadas na Amazonia Ocidental. **Revista Bras. de Zootecnia**, 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**, v. 28, n. 3-4, p. 225-232, 1990.
- CIDE. Centro de Informações e Dados do Rio de Janeiro. Estado do Rio de Janeiro: Território Rio de Janeiro, 1997, 80p.

- COSTA, N. L.; MAGALHÃES, J. A.; TOWSEND, C. R.; PEREIRA, R. G. A. *Produtividade de leguminosas forrageiras sob sombreamento de eucalipto*. 2005. 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. 128p. Tese de Doutorado (Fitotecnia). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica-RJ.
- DIAS, P. F.; SOUTO, S. M.; FRANCO, A. A. 2005. *Introdução e avaliação de leguminosas arbóreas em pastagens da baixada e região serrana do estado do Rio de Janeiro*. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2005. 24p. (Embrapa Agrobiologia. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 09)
- FARIA, S. M. *Obtenção de estirpes de rizóbio eficientes na fixação de nitrogênio para espécies florestais (aproximação 2001)*. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2001. 21p. (Embrapa Agrobiologia, Documentos 134).
- FERREIRA, D. E. Análise de variância multivariada. In: FERREIRA, D. E. (Ed). *Estatística multivariada, Lavras:www.dex.ufla.br/daniel*, 2003. Cap. 6, p.218-231.
- 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*, v.113, n. 1-4, p. 83-96, 2004.
- IBRAHIM, M.; SCHLONVOIGGT, A.; CAMARGO, C.; SOUZA, M. 2001. Multistrata silvopastoral systems for increasing productivity and conservation of natural resources in Central America. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19., 2001, Brasil. *Proceedings...* Brasil, 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. 2001 Disponible en: <<http://lead.virtualcentre.org/es/ele/conferencia3/articulo.htm>>. Acesso em jul. 2001.
- 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*, v.3, n.3, p.227-281, 1995.
- MCADAM, J.; MOSQUERA-LOSADA, M. R.; PAPANASTASIS, V.; PARDINI, A.; RIGUEIRO-RODRIGUES, A. Silvopastoral systems: analysis of an alternative to open swards. In: XX 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*, v. 121, n. 1-2, p. 175-190, 2005.
- MEIRELLES, P. R. L.; BATISTAS, L. A. R.; SOUZA, G. B.; LEMPP, B.; COSTA, C. 2005. Quantificação e distribuição de taninos em gramíneas forrageiras tropicais. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 2005, Goiânia. CD ROM... Goiânia:SBZ, 2005.
- MENDONÇA, J. F. B. *Gliricidia: a planta de multi-propósito para agricultura tropical*, 2005. Disponível em: <<http://www.boletimpecuario.com.br/artigos>>. Acesso em 16/02/2005.
- 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)*, 2000. Disponible en: <<http://lead.virtualcentre.org/es/ele/conferencia2/vb-confe18.htm>>. Acesso em: out. 2000.
- PIMENTEL-GOMES, F. *Curso de estatística experimental*. 22 ed. Piracicaba:ESALQ/USP, 2000, 430p.
- RIBEIRO JUNIOR, 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.
- SERESINHE, T.; IBEN, C. *In vitro* quality assessment of two tropical shrub legumes in relation to their extractable tannins contents. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, v. 8, n. 3-4, p. 109-115, 2003.

- 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.; LIMA, C. R.; LUCAS, E. D. Palatabilidade de leguminosas forrageiras. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Sér. Zootecnia, v. 10, p. 7-11, 1975.
- STEEL, G. D.; TORRIE, J. H. Principles and procedures of statistics. New York: McGraw-Hill Book Company, 1980, 633p.
- TORAL, O.; SIMON, L. Relative acceptability of fodder trees in the genera *Leucaena* and *Albizia*. **Pastos y Forrages**, v. 24, n. 3, p. 209-216, 2001.
- VAN STRAALLEN, N. M.. Evaluation of bioindicator systems derived from soil arthropod communities. **Applied Soil Ecology**, v.9, p.429-437, sep. 1998.