

COMPORTAMENTO DE POPULAÇÕES DE *Stylosanthes guianensis* (Aubl.)  
Sw. ASSOCIADAS COM DIFERENTES ESPÉCIES DE  
GRAMÍNEAS FORRAGEIRAS TROPICAIS

OSCAR FRANCISCO SWENSON PONTES  
Engenheiro Agrônomo

Orientador: Prof. Dr. Paulo Sodero Martins

Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre em Agronomia. Área de Concentração: Genética e Melhoramento de Plantas.

PIRACICABA  
ESTADO DE SÃO PAULO - BRASIL  
JUNHO/1988

---

P814c Pontes, Oscar Francisco Swenson  
Comportamento de populações de Stylosanthes  
guianensis (Aubl.) Sw. associadas com diferentes  
espécies de gramíneas forrageiras tropicais. Pi  
racicaba, 1988.  
228p.

Diss.(Mestre) - ESALQ  
Bibliografia.

1. Gramínea forrageira tropical-stilosante -  
Consortiação 2. Stilosante-gramínea forrageira tro  
pical - Consortiação 3. Stilosante-gramínea for  
rageira tropical - População - Comportamento I. Es  
cola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Pira  
cicaba

CDD 633.39

COMPORTAMENTO DE POPULAÇÕES DE *Stylosanthes guianensis* (Aubl.)  
Sw. ASSOCIADAS COM DIFERENTES ESPÉCIES DE GRAMÍNEAS FORRAGEIRAS

OSCAR FRANCISCO SWENSON PONTES

Aprovada em: 22/09/1988

Comissão Julgadora:

Prof. Dr. Paulo Sodero Martins ESALQ/USP

Prof. Dr. Isaias Olívio Geraldi ESALQ/USP

.. Dr. José Alfredo Usberti Fº IAC



Prof. Dr. Paulo Sodero Martins

- Orientador -

Para Ana Célia, minha esposa

que soube dar estímulo e afeto nas horas difíceis.

MINHA GRATIDÃO

Para meus filhos Natália e Rodrigo

MEU OFERECIMENTO

Aos meus pais, Ronaldo e Maria Aparecida

MEU RECONHECIMENTO

## AGRADECIMENTOS

O autor agradece a todos aqueles que tiveram participação, direta ou indireta, na realização deste trabalho, em especial:

- Ao Prof. Dr. Paulo Sodero Martins, pela orientação, amizade e compreensão.
- À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, FAPESP, pelas bolsas de Iniciação Científica e Mestrado (I e II), concedidas durante minha formação profissional.
- Ao Prof. Dr. Natal Antonio Vello, responsável pela minha Iniciação Científica.
- Ao Prof. Dr. Isaias Geraldi, pelas críticas e sugestões.
- Ao Prof. Dr. José Alfredo Usberti Filho, pelas valiosas contribuições.
- À Cia. de Cigarros Souza Cruz, em particular ao Engº Agrº Erceli Miguel Cavagnollo - Gerente de Pesquisas Agrícolas/DF, pelo apoio emprestado.
- À colega Mariângela Fernandez, do Centro de Pesquisas e Desenvolvimento da Cia. Souza Cruz, pelas análises estatísticas.
- Aos docentes do Instituto de Genética, pelos ensinamentos.
- Aos funcionários do Instituto de Genética, em especial ao pessoal da Estação Experimental Anhembi e ao Sr. Ronaldo J. Rabello, pela colaboração dispensada.

- Aos colegas que partilharam de todos momentos vividos durante o curso.
- À minha família, em especial a meus pais Ronaldo e Maria Aparecida pelo constante estímulo.
- Aos meus filhos Natália e Rodrigo pela alegria emprestada nas horas de estudo.
- À minha esposa, Ana Célia, pela compreensão, apoio e afeto, indispensáveis à realização deste trabalho.

# ÍNDICE

|   | Página |
|---|--------|
| RESUMO.....   | iii    |
| SUMMARY.....  | vi     |
| 1. INTRODUÇÃO.....  | 1      |
| 2. REVISÃO DE LITERATURA.....   | 5      |
| 2.1. Taxonomia e Caracterização Morfológica.....                          | 6      |
| 2.2. Distribuição Geográfica.....   | 10     |
| 2.3. Melhoramento de Pastagens.....                                       | 11     |
| 2.3.1. Eficiência na fixação do nitrogênio atmosférico.....               | 13     |
| 2.3.2. Elevados rendimentos de forragem seca..                            | 16     |
| 2.3.3. Persistência na pastagem.....                                      | 17     |
| 2.3.4. Resistência a doenças.....   | 20     |
| 2.3.5. Capacidade de associação com outras espécies.....                  | 21     |
| 2.4. Avaliação de Genótipos em Pastagens.....                             | 22     |
| 2.4.1. Conceitos gerais.....  | 22     |
| 2.4.2. Avaliação de genótipos em misturas.....                            | 26     |
| 3. MATERIAL E MÉTODOS.....  | 30     |
| 3.1. Material.....  | 30     |
| 3.2. Métodos.....   | 32     |
| 3.2.1. Preparo das sementes das populações de <i>S. guianensis</i> .....  | 32     |
| 3.2.2. Semeadura e instalação do experimento..                            | 32     |
| 3.2.3. Caracteres avaliados.....  | 35     |
| 3.2.4. Tratamento estatístico-genético.....                               | 39     |
| 3.2.4.1. Análise convencional.....  | 39     |
| 3.2.4.2. Análise estatística para avaliação de culturas em consórcio..... | 56     |

|  | Página |
|--|--------|
| 4. RESULTADOS.....   | 70     |
| 4.1. Análise Genética Convencional.....  | 71     |
| 4.1.1. Caracteres avaliados nas plantas antes<br>do pastejo e cortes mecânicos.....  | 71     |
| 4.1.2. Caracteres avaliados nas plantas após o<br>pastejo pelos animais e cortes mecâni-<br>cos.....   | 79     |
| 4.2. Análise Estatístico Genético do Consórcio.....  | 85     |
| 4.2.1. Avaliação das médias dos tratamentos<br>separadamente para cada espécie.....  | 85     |
| 4.2.2. Avaliação das médias dos tratamentos<br>conjuntamente para os dois componentes<br>da mistura e dos efeitos gerais de con-<br>sório..... | 88     |
| 4.2.3. Avaliação dos tratamentos com base nos<br>parâmetros do modelo adotado.....   | 90     |
| 5. DISCUSSÃO.....  | 95     |
| 5.1. Avaliação dos Resultados Conforme a Metodolo-<br>gia Genética Convencional.....   | 95     |
| 5.1.1. Caracteres avaliados nas plantas antes<br>do pastejo e cortes mecânicos.....  | 95     |
| 5.1.2. Caracteres avaliados após o pastejo e<br>cortes.....  | 109    |
| 5.2. Avaliação dos Resultados com Base na Metodo-<br>logia de Consórcio.....   | 116    |
| 6. COMPORTAMENTO DAS POPULAÇÕES ESTUDADAS.....   | 126    |
| 6.1. Análise Convencional.....   | 126    |
| 6.2. Análise do Consórcio.....   | 127    |
| 7. CONCLUSÕES.....   | 129    |
| 8. BIBLIOGRAFIA.....   | 132    |



COMPORTAMENTO DE POPULAÇÕES DE *Stylosanthes guianensis* (Aubl.) Sw. ASSOCIADAS COM DIFERENTES ESPÉCIES DE GRAMÍNEAS FORRAGEIRAS TROPICAIS

Autor : Oscar Francisco Swenson Pontes

Orientador: Prof. Dr. Paulo Sodero Martins

**RESUMO**

O presente trabalho, desenvolvido na Estação Experimental Anhembi, do Instituto de Genética da ESALQ/USP, Piracicaba, São Paulo, teve por objetivo principal as avaliações de comportamento de populações de *Stylosanthes guianensis* (Aubl.) Sw associadas a diferentes espécies de gramíneas forrageiras tropicais, em diferentes épocas do ano.

O material em estudo compreendeu seis populações de *S. guianensis*, obtidas a partir de seleção fenotípica realizada em onze populações, pertencentes ao programa de melhoramento de leguminosas forrageiras, do Instituto de Genética da ESALQ/USP, e quatro espécies de gramíneas forrageiras. Os critérios adotados para prática da seleção, encontram-se descritos em PONTES et alii (1981,b).

Dois ensaios de avaliação foram realizados simultaneamente no ano agrícola de 1983/84, e compreenderam a realização de três cortes mecânicos em todas plantas do experimento, realizados sempre após as avaliações de campo e após o pastejo por animais. No primeiro, os tratamentos foram formados pelas combinações possíveis entre seis populações de *S. guianensis* e quatro espécies de gramíneas forrageiras, perfazendo um total de 24 toneladas. O material foi disposto no campo segundo o delineamento de parcelas subdivididas, com 5 repetições. No segundo ensaio, todas as popu-

lações e espécies em estudo, foram avaliadas, em monocultivo, utilizando-se o delineamento em blocos ao acaso, com duas repetições. Este segundo ensaio foi instalado em área anexa ao primeiro ensaio.

Os caracteres avaliados nas parcelas consorciadas, foram: diâmetro médio, área basal, altura, capacidade de rebrota, susceptibilidade à antracnose, habilidade de nodulação, valor global da mistura, produção de matéria fresca e matéria seca da consorciação, composição botânica e as produções de matéria seca da leguminosa e das gramíneas individualmente. Foi aplicada uma metodologia de campo especial, para avaliação da nodulação das populações de *S. guianensis*.

Os resultados obtidos indicaram haver grande variabilidade para a maioria dos caracteres estudados, sendo que para os caracteres diâmetro médio, área basal, altura, capacidade de rebrota e nodulação, grande parte desta variação foi de natureza genética (valores de  $b > 0,70$ ).

Também foram detectados efeitos de correlação significativos entre pares de caracteres das populações e das espécies de gramíneas nas consorciações. Observou-se que o caráter diâmetro médio de populações de *S. guianensis* foi negativamente correlacionado com o caráter produção de matéria seca das gramíneas.

Com base nas informações obtidas das análises de correlações genéticas e fenotípicas, entre pares de caracteres de *S. guianensis*, foi sugerida a utilização de seleção indireta, com base na altura das plantas, como forma de se aumentar a produção de matéria seca das plantas, visto que esta não possui boa herdabilidade (baixo valor de  $b$ ).

Foi feito, ainda, um completo estudo do material consorciado, com base na metodologia de análise para consórcios, proposta por GERALDI (1983) na qual se combinam o arranjo dialético como delineamento experimental, as produções equivalentes entre as duas espécies, obtidas através da relação proteica, como variável comum, e uma adaptação do modelo de análise de cruzamentos dialéticos de GARDNER e EBERHART (1966). A metodologia analisada mostrou-se bastante eficiente no sentido de elucidar o comportamento das populações de *S. guianensis* e espécies de gramíneas em consórcio, em relação ao monocultivo. Tanto para as populações da leguminosa, quanto para as espécies de gramíneas, obteve-se uma boa concordância entre o comportamento em consórcio e em monocultivo.

As populações de *S. guianensis* mais apropriadas para o consórcio foram aquelas que apresentaram o melhor balanço entre maior produtividade e menor redução na produção em consórcio e menor interferência com a gramínea associada. Em virtude de não haverem sido detectadas interações entre os sistemas consorciado e em monocultivo, tanto para a leguminosa, quanto para a gramínea, recomenda-se a condução de trabalhos conjuntos de melhoramento, adotando-se como parcela experimental uma associação destas espécies.

PERFORMANCE OF *Stylosanthes guianensis* (Aubl.) Sw. POPULA-  
TIONS IN ASSOCIATION WITH SEVERAL TROPICAL PASTURE GRASSES

Author : Oscar Francisco Swenson Pontes  
Adviser: Prof. Dr. Paulo Soderro Martins

### SUMMARY

This work was carried out at the Anhembi Experimental Station of the Institute of Genetics - ESALQ/USP, Piracicaba, with the objective of evaluating the behavior of *Stylosanthes guianensis* (Aubl.) Sw. (Leguminosae - Papilionoideae) populations associated with several species of tropical pasture grasses, in different seasons of the year.

The material used for this study was composed by six *S. guianensis* populations, obtained from phenotypic selection carried out within 11 populations, belonging to the forage legume breeding program, of the Institute of Genetics - ESALQ/USP, and four species of commercial forage grasses.

The yield trials were carried out during the 1983/84 cropping season, and three mechanical harvests were performed, for all of the experimental plots, right after field evaluations and animal grazing. The characters evaluated for the two associated species were: plant mean diameter, plant basal area, plant mean height, capacity of regrowth, nodulation, disease resistance (Antracnose), global value, botanical composition, dry and green matter production for the association, legume and grass matter production dry matter production.

A new field method was described and applied for the evaluation of nodulation of *S. guianensis* populations with *Rhizobium*.

The treatments evaluated were all the combinations involving six *Stylosanthes* populations with four species of grasses, giving a total of 24 treatments. The design used was a split plot, the whole plot were the grasses and the subplots were the legume populations. There were five replications for all the 24 treatments, and more two replications, for the randomized block design used for the monoculture evaluation.

The results obtained showed high variability for the majority of the characters studied. The characters mean diameter, basal area, plant height, regrowth capacity and nodulation, presented large genetic variation (the coefficient of genotypic determination ( $b$ ) greater than 0,70 on the average).

The relationships between legume and grass characters were evaluated through the coefficient of determination ( $r^2$ ) for the linear regression. The significant results pointed out that the mean diameter of legume populations were negatively correlated with grass matter production in the associations.

The genetic and phenotypic correlations observed between pairs of caracteres within *S. guianensis* populations, suggested the use of the trait plant height for selection procedures in order to improve dry matter production in the populations studied.

It was applied the suggestion of GERALDI (1983) for analysis of experiments involving mixtures of different

species or intercropping experiments. This new method has been very efficient for understanding the behaviour of legumes and grasses in mixtures.

The best legume populations for intercropping purposes were those which showed high yield in monoculture, low yielding decrease under intercropping and less competition with the grasses.

## 1. INTRODUÇÃO

Atualmente, a produção animal em regiões de clima temperado, ocupa lugar de destaque no cenário mundial, ostentando produtividades muitas vezes superiores às aquelas encontradas na produção de leite e carne nas áreas tropicais e subtropicais. A análise do valor nutritivo das pastagens, torna possível identificar as principais causas desses baixos níveis produtivos nos trópicos, e, desta forma, sugerir possíveis estratégias de manejo capazes de melhorar a produção (MINSON et alii, 1976). Um dos maiores obstáculos à produção pecuária nestas áreas, é a carência de pastagens formadas por espécies forrageiras apropriadas (BARROS, 1978).

O melhoramento das pastagens tropicais foi negligenciado por muitos anos, visto que, muitas das áreas envolvidas localizavam-se em países em início de desenvolvimento, com seus peculiares problemas sócio-econômicos (HUTTON, 1970). Por outro lado, WHYTE et alii (1968), concluíram que seria muito difícil introduzir leguminosas em pastagens tropicais, de maneira tão eficiente e produtiva, quanto em áreas de clima temperado.

No Brasil, a produção animal é fortemente dependente do uso de pastagens naturais, as quais caracterizam-se por baixa produtividade (BARROS, 1978). A pecuária de corte extensiva ocupa, aproximadamente, 95% das propriedades da região dos Cerrados no Brasil Central, caracteri-

zando-se por empregar poucos recursos tecnológicos em sua exploração. Desta forma, além da inadequada composição botânica, os pastos da região apresentam, também, baixa produtividade e, conseqüentemente, pequena capacidade de suporte animal.

Dentre as várias maneiras de se melhorar a produtividade e qualidade destas áreas pastorais, destaca-se o emprego de pastagens consorciadas com espécies de gramíneas e leguminosas forrageiras. O uso de leguminosas em pastagens se constitui na fonte mais econômica de proteínas para os animais sob pastejo, além de, em simbiose com o *Rhizobium*, produzirem o nitrogênio necessário ao crescimento das gramíneas utilizadas na consorciação, quando da formação do pasto (PALADINES, 1977; BARROS, 1978; PONTES et alii, 1980a). Outro aspecto, de igual importância, relacionado à presença das leguminosas em pastos consorciados, refere-se ao aumento da ingestão de matéria seca pelos animais, melhorando, assim, o desempenho produtivo dos mesmos (MILFORD & MINSON, 1966a; MINSON & MILFORD, 1967; VILELA, 1980). Ainda, MAYNARD e LOOSLY (1966), consideram importante o papel das leguminosas na dieta dos ruminantes, visto que elas agem como estimulantes da atividade microbiana.

O sucesso das leguminosas em consorciação com gramíneas forrageiras em pastagens, está bastante relacionado com sua capacidade em competir por água, luz, CO<sub>2</sub> e nutrientes do solo, para que possam equiparar-se a elevada agressividade e produção de matéria seca das gramíneas, possuidoras de ciclo fotossintético do tipo C4 (OLIVEIRA et alii, 1973). Também, de acordo com LUDLOW (1976), um dos maiores problemas das leguminosas é sua baixa produção de matéria seca e crescimento vagaroso em relação às gramíneas tropicais, as quais impõem às primeiras uma clara desvantagem competitiva. O autor considera que tais diferenças, provavelmente aparecem em



parte devido à baixa e parcialmente efetiva nodulação, encontrado em gêneros como *Centrosema*, *Glycine* e *Leucaena*, e parcialmente a partir das limitações inerentes a fisiologia das plantas do tipo  $C_3$ . Ainda, as leguminosas, aparentemente, são mais sensíveis que as gramíneas, às adversidades climáticas e à defoliação, características importantes para a manutenção das plantas em pastagens permanentes.

Outro aspecto, de igual importância, refere-se ao fato de que as leguminosas forrageiras tropicais não terem sofrido, evolutivamente, elevadas pressões de seleção por herbívoros de grande porte, como as gramíneas, estando, portanto, menos adaptadas que estas ao pisoteio e pastejo contínuos. Estas e outras características contribuem para tornar o melhoramento destas plantas forrageiras bastante complexo (FEJER, 1966), estando o sucesso dos programas dependente, em grande escala, da disponibilidade de germoplasma para avaliação e seleção (HANSON & JUSKA, 1966).

O Brasil contém uma enorme reserva de germoplasma de leguminosas nativas, sendo considerado o centro da diversificação de muitos gêneros e espécies (MEHRA e MAGOON, 1974). Entre as leguminosas, o gênero *Stylosanthes* apresenta grande número de espécies úteis como plantas forrageiras, por que se combinam bem com as gramíneas e são resistentes à seca (WHYTE et alii, 1968; BOGDAN, 1977).

Avaliações preliminares, envolvendo germoplasma coletado, principalmente em regiões de cerrado do Brasil Central, mostraram as espécies *S. guianensis* e *S. humilis* como as mais promissoras do gênero (TULEY, 1968; CAMERON, 1970; SANTHIRASEGARAM, 1975).

Recentes estudos realizados no país, revelaram haver grande variabilidade genética, para vários caracteres de interesse forrageiro, entre populações de *S. guianensis*

(BARROS, 1978 ; MARTINS & VELLO, 1981; PONTES et alii, 1980b). Esta variabilidade natural, existente entre populações nativas de *S. guianensis*, poderá servir de base na seleção de genótipos aptos a serem empregados em pastagens consorciadas.

Tendo-se em vista a crescente necessidade da pecuária nacional em dispor de pastagens melhoradas, estáveis e de elevado valor nutritivo e, considerando-se o potencial forrageiro da espécie *Stylosanthes guianensis*, os objetivos deste trabalho visaram:

a) estudar o comportamento de populações de *S. guianensis* consorciadas com diferentes espécies de gramíneas forrageiras tropicais;

b) determinar a variabilidade genética de alguns caracteres agronômicos forrageiros, nas diferentes populações;

c) obter informações a respeito da potencialidade de cada população para uso em futuros programas de melhoramento, a partir de estimativas de parâmetros genéticos dos caracteres estudados.

## 2. REVISAO DE LITERATURA

Muitos países tropicais tem usado regularmente, durante séculos, culturas de plantas leguminosas como principal alimento para suprir, em parte ou totalmente suas necessidades proteicas, sendo suas experiências com tais culturas, anteriores àquelas dos países mais avançados tecnicamente (SKERMAN, 1977). O uso de leguminosas em pastagens semeadas é, porém, de história mais recente. As primeiras tentativas, envolveram leguminosas temperadas tais como trevos, trifolios e alfafas. A utilização de tais espécies esteve restrita aos centros de origem dessas plantas, na Europa e ao redor de regiões mediterrâneas. Estas experiências mostraram que as leguminosas foram úteis tanto como espécies forrageiras, como pelo seu efeito benéfico no desenvolvimento das gramíneas associadas (SKERMAN, 1977).

Um vasto conhecimento do comportamento destas espécies tem sido acumulado e vem sendo explorado, ainda de maneira restrita, em áreas de elevada altitude em países tropicais, onde as condições climáticas possam ser satisfatoriamente iguais às dos seus centros de origem.

O uso de leguminosas forrageiras tropicais, como espécies cultivadas em pastagens, recebeu pouca atenção até uns 20 a 25 anos atrás, quando tornou-se economicamente interessante o investimento de capital nestas áreas (STOBBS, 1966; SKERMAN, 1977). No entanto, poucos países

tropicais fazem uso regular da consorciação entre leguminosas e gramíneas forrageiras, embora um grande número de trabalhos recentes tenha demonstrado que tal prática contribui grandemente para a melhoria dos pastos (STOBBS, 1966; BOGDAN, 1977; KRETSCHMER, 1974, dentre outros).

Atualmente, a Austrália é o principal centro de pesquisas envolvendo leguminosas forrageiras, sendo o gênero *Stylosanthes* Sw. o mais frequentemente estudado. No entanto, BURT et alii (1970), observaram que, até 1960, o potencial forrageiro deste gênero ainda não tinha sido bem explorado. Somente a partir daquele ano, uma grande variedade de materiais foi introduzido e disseminado no país, confirmando o alto valor forrageiro deste gênero, principalmente das espécies *S. humilis* e *S. guianensis*, as mais avaliadas. BOGDAN (1977) e McIVOR (1976) consideram as espécies *S. guianensis*, *S. humilis* e *S. hamata*, como as mais promissoras na formação de pastagens.

CAMERON (1970) acredita que o excelente comportamento de *S. humilis* e *S. guianensis* proporcionaram sua rápida disseminação pela África e América do Sul, abrindo caminho para o sucesso a ser esperado por outras espécies do gênero. Ainda, a grande variabilidade inter e intra-específica apresentada pelo gênero, reduz a necessidade de se procurar novas formas, via hibridações inter-específicas, ou outros métodos promotores de variabilidade.

## 2.1. Taxonomia e Caracterização Morfológica

O gênero *Stylosanthes* Sw. pertence à tribo Aeschynomeneae (PHOLHILL & RAVEN, 1981), família Legumino-

sae e sub-família Papilionoideae, estabelecido em 1798 por O. Swartz, com duas espécies: *S. procumbens* (igual *S. hamata* (L.) Taub.) e *S. viscosa*. A primeira revisão do gênero foi feita por Vogel em 1838 (t' MANNETJE, 1977), que reconhecia 15 espécies, divididas em duas secções: *Eustylisanthes* e *Stylosanthes*, baseado na ausência ou presença de um eixo rudimentar associado a cada flor. Atualmente o gênero conta com 39 espécies descritas (MOHLENBROCK, 1963; FERREIRA & SOUZA COSTA, 1979; SOARES, 1980; BATISTIN, 1981), sendo que 25 delas ocorrem no Brasil.

A taxonomia do gênero *Stylosanthes* Sw. tem sido baseada em várias características, destacando-se: estames monadelfos, fruto do tipo lomento, aéreos e pequenos, com um ou dois artículos ovalados; folhas compostas por três folíolos, sendo o central maior que os laterais; estilo glabro; semente pequena com tegumento coriáceo (BUKART, 1952; SOARES, 1980 e BATISTIN, 1981).

Recentemente, t' MANNETJE (1977) reconheceu 6 variedades de *S. guianensis*: *guianensis*, *gracilis* (Kunth) Vog., *intermedia* (Vog.) Massler, *robusta*, *dissiflora* (Robins) Seat e *longiseta* (Mich) Massler. A separação foi baseada na distribuição geográfica e em caracteres morfológicos como forma e tamanho das folhas, nervação e tamanho da vagem.

A espécie *S. guianensis* (Aubl.) Sw. apresenta uma grande variação de formas, possuindo porte arbustivo e sub-arbustivo, variando de ereto a prostrado, podendo alcançar até dois metros de altura (MOHLENBROCK, 1957; TULEY, 1968; FERREIRA & SOUZA COSTA, 1979). Além disso, o hábito de crescimento pode variar entre plantas de uma mesma população, conforme verificado por BARROS (1978), PONTES et alii (1980b) e MARTINS & VELLO (1978). Os ramos são longos e pubescentes, sendo que algumas populações naturais a-

presentam ramos glabros. As folhas são formadas por 3 folíolos lanceolados, pilosos ou glabros, atingindo de 25 a 30 mm de comprimento por 4 a 6 mm de largura, dotados de 5 a 7 pares de nervuras; as estípulas e as brácteas são pilosas. As inflorescências são formadas por pequenas espigas, com poucas flores, axilares e terminais; o fruto denominado lomento é reticulado, glabro, com 2,5 a 3,0 mm de comprimento por 1,5 a 2,0 mm de largura, possuindo dois artículos diferenciados com o estilete persistente em seu ápice (LEITÃO FILHO & LOVADINI, 1974; BATTISTIN, 1981). De acordo com REIS (1984), as variedades *canescens* e *microcephala* de *S. guianensis* não produzem sementes no artículo basal.

Dentro das inflorescências, as flores se desenvolvem, sequencialmente, por várias semanas. Como resultado, quando as sementes maduras são dispersas, as sementes imaturas encontram-se em diferentes estádios de desenvolvimento. Esta característica, juntamente com a presença de uma exudação pegajosa secretada pelas inflorescências, torna difícil a colheita manual de sementes (TULEY, 1968).

O início do florescimento é estimulado por condições de dias curtos e, em áreas próximas ao Equador, o florescimento ocorre quando o comprimento do dia cai abaixo de 12 horas (t'MANNETJE, 1965). Estudos realizados em Piracicaba, Estado de São Paulo, revelaram haver variabilidade entre populações de *S. guianensis* quanto ao ciclo de florescimento existindo populações que florescem aos 109 dias após plantio e populações com início de florescimento aos 298 dias, sendo que o período para florescimento em todas as plantas da população, variou entre 9 a 30 dias (BARROS, 1978; SOARES, 1980).

Quanto à biologia da reprodução, BOGDAN (1977), con-

sidera a espécie como sendo de autofecundação, porém com alguma taxa de cruzamento (BOGDAN, 1977). No entanto, diversos trabalhos procuram mostrar a espécie como sendo, predominantemente, de polinização cruzada. BROLMANN (1973), baseando-se no menor vigor observado em progênies resultantes de autofecundação, quando comparadas com as de polinização cruzada, conclui ser a espécie de polinização aberta. Mais recentemente MILES (1985), estudando a herança da cor das flores, testa das sementes, coloração do hipocotilo, e hábito de crescimento, em gerações  $F_2$  de cruzamentos biparentais entre introduções de *Stylosanthes guianensis*, exibindo fenótipos contrastantes, concluiu que a taxa média de cruzamentos naturais foi de 13,8%. Apesar das controversias existentes na literatura, a maioria dos autores parece aceitar a espécie como sendo de autofecundação (PATERNIANI, 1984). As sementes são pequenas (25.000/100 g) e uma amostra típica inclui sementes de coloração variando de preta até amarela, passando pela cor marrom, todas apresentando formato oblongo (SOARES, 1980; BATTISTIN, 1981). A diferença de pigmentação estão associada a diferenças na germinação, com as sementes mais claras germinando mais rapidamente (TULEY, 1968). Por outro lado, REIS (1984) estudando os efeitos da coloração do tegumento na porcentagem de germinação de sementes de diferentes espécies e variedades pertencentes ao gênero *Stylosanthes* Sw, concluiu haver tal correlação apenas para as espécies *S. hamata* e *S. humilis*, enquanto as espécies *S. guianensis* (Aubl) Sw. var. *canescens* e var. *microcephala*, *S. debilis* Ferr et Souza Costa; *S. scabra* Vog, *S. leiocarpa* Vog. e *S. viscosa* Sw não apresentam esta correlação.

As sementes apresentam-se dormentes em função das características do seu tegumento impermeável a água. Tais sementes são referidas como duras, sendo bastante comum sua ocorrência em espécies de leguminosas forrageiras tropicais. A presença de sementes duras nestas espécies forrageiras tem

sido atribuída tanto a fatores genéticos como ambientais (DONNELLY, 1970). Estudos realizados em espécies nativas do Brasil, inclusive em *S. guianensis*, revelaram grande variabilidade genética entre as populações avaliadas, quanto ao grau de dormência das sementes (OLIVEIRA, 1979; PATERNIANI & MARTINS, 1979; PONTES & MARTINS, 1982). A germinação pode ser melhorada pela escarificação mecânica, tratamentos com ácidos e com água quente (PHIPPS, 1973; BOGDAN, 1977; REIS, 1984). Na natureza, a germinação é melhorada pela passagem das sementes pelo trato digestivo dos animais que ingerem as infrutescências, com consequente dispersão através das fezes (TULEY, 1968).

## 2.2. Distribuição Geográfica

A espécie *S. guianensis* é a de distribuição mais ampla no gênero, ocorrendo desde o México até a Argentina. O centro de diversificação é a América Tropical (MOHLENBROCK, 1957; WHYTE et alii, 1968; GROF et alii, 1970).

O Brasil é considerado por MEHRA e MAGOON (1974) como o principal centro de diversificação. Em nosso país, a espécie se distribui pelos Estados do Pará, Maranhão, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Bahia, Rio de Janeiro, Minas Gerais, São Paulo, Mato Grosso, Goiás e Distrito Federal (t'MANNETJE, 1977; FERREIRA & SOUZA COSTA, 1979).

HUTTON (1970) relata o crescente interesse demonstrado por muitos países tropicais na introdução de gramíneas e leguminosas forrageiras com potencial para formação de pastagens, destacando-se o Kenya e a Austrália, os quais já vem realizando coletas de germoplasma forrageiro há muitos anos. O maior número de introduções de leguminosas forra-



geiras, foi coletado no Brasil, principalmente populações das espécies *S. guianensis* e *S. humilis* (STONARD & BISSET, 1970).

Atualmente, a espécie encontra-se bastante dispersa pelos trópicos e naturalizada em muitos países (SKERMAN, 1977). De acordo com CROWDER (1960), os limites latitudinais de melhor adaptação do *S. guianensis* compreendem 23°N e 23°S. O autor reporta ainda, uma ampla gama altitudinal onde o cultivo da espécie poderia ter sucesso.

### 2.3. Melhoramento de Pastagens

Do ponto de vista genético, o melhoramento das plantas forrageiras está baseado nos mesmos princípios biológicos que o dos cereais, estando orientado, basicamente, em função do tipo de fecundação realizado pelas espécies. Esta distinção é primordial uma vez que os métodos de melhoramento aplicáveis ao grupo de plantas de autofecundação são, em geral, diferentes daqueles que se aplicam às espécies de fecundação cruzada (ALLARD, 1971).

Um programa de melhoramento necessita de variabilidade para manipular, a qual poderá ser provida ou por ecótipos locais ou por introduções de outras áreas (BRAY & HUTTON, 1976). Particularmente, o melhoramento genético de pastagens, apresenta uma série de características diferentes daquelas normalmente encontradas no melhoramento de outras culturas, e, ainda, mais difíceis de serem alteradas. Todas as complexas relações entre solo, plantas e animais devem ser consideradas. O objetivo principal não é, necessariamente, a seleção das maiores e melhores plantas, mas, preferencialmente, o aumento ou a melhoria da produção animal (BRAY & HUTTON, 1976; HARLAN, 1981).

HUTTON & MINSON (1974) consideram que em estudos com plantas forrageiras, existem tantos fatores que poderiam ser considerados na avaliação final de um genótipo, antes de seu lançamento como nova cultivar, que torna-se fisicamente impossível conduzir um completo estudo do material.

A correta definição dos objetivos de um programa de melhoramento genético é vital para o sucesso do mesmo. Dentre as características de maior importância a serem consideradas no melhoramento de leguminosas forrageiras HUTTON (1977) destaca: a) eficiente fixação do nitrogênio atmosférico; b) capacidade de aproveitar adubações suplementares com superfosfatos para incrementar a produção de massa seca e de proteína; c) persistência na pastagem a despeito da competição com gramíneas associadas e períodos de estresses climáticos; d) tolerância a variações de fertilidade dos solos; e) alta produção de sementes; f) resistência a pragas e doenças; g) ausência de princípios tóxicos aos animais e h) alto valor nutritivo nas diferentes estações do ano.

A identificação dos caracteres limitantes às produções das plantas e dos animais, é importante, uma vez que, somente através do melhoramento destes caracteres o progresso geral pode ser alcançado (BRAY & HUTTON, 1976). Se existir variabilidade genética para tais caracteres, então existe a possibilidade de melhorá-los dos mesmos através do melhoramento genético tradicional.

Em muitos programas, especialmente quando envolvem espécies que ainda não tenham sido previamente estudadas de maneira exaustiva, o emprego de métodos mais simples de melhoramento, como a seleção massal, a partir de grande número de popu-

lações, pode ser mais efetivo que o emprego de esquemas mais sofisticados (HUTTON, 1970).

De acordo com HARLAN (1981), a decisão sobre a utilização de estratégias sofisticadas no melhoramento de plantas depende, em grande parte, do estágio de desenvolvimento das pesquisas envolvendo a espécie em estudo, sugerindo que os passos iniciais devem envolver: (a) introdução de novas espécies, (b) classificação, testes e seleção das novas entradas, (c) desenvolvimento de um programa de melhoramento através de extensivas hibridações para se identificar parentais de elite e, (d) um completo grupo de pesquisadores deve ser formado, envolvendo áreas correlatas como fitopatologia, entomologia, bioquímica, cientistas da área animal e de especialistas em solo, a fim de se aprimorar todo material já selecionado.

O processo de melhoramento genético de leguminosas forrageiras no país e, particularmente no Instituto de Genética da ESALQ/USP - Piracicaba (SP), iniciou-se através da coleta e avaliação de germoplasma nativo, proveniente das regiões do Cerrado do Brasil Central e dos Estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais (MARTINS & VELLO, 1981).

A seguir serão feitas algumas considerações a respeito de caracteres julgados de interesse no melhoramento de leguminosas forrageiras no Brasil, especialmente da espécie *S. guianensis*.

#### 2.3.1. Eficiência na fixação do nitrogênio atmosférico

A quantidade de Nitrogênio (N) do perfil dos

solos com pastagens tropicais varia de, aproximadamente, 4,5 t/ha, em solos pobres, a 24,0 t/ha em solos mais férteis. Este N está contido, principalmente, na matéria orgânica acumulada, relativamente inerte, sendo que o nível de liberação de N assimilável (amônia e nitrato), em pastagens de gramíneas, é muito baixo. Usualmente, menos de 1% do N total é liberado anualmente para todo o perfil, e um pouco mais para o solo superficial (SEIFFERT et alii, 1985). De acordo com HENZELL (1977), nas pastagens que ocupam solos mais pobres, as quantidades de N disponíveis para o crescimento das plantas é geralmente menor que 100 kg/ha de N por ano, situando-se frequentemente, entre 10 e 20 kg/ha.

A fixação biológica do  $N_2$  é considerado o processo mais importante de retorno deste elemento para os seres vivos, sendo responsável por 63% do total de ingresso de  $N_2$  a biosfera (JONES & WOODMANSEE, 1979). Em pastagens que contêm leguminosas, o N derivado da mineralização da matéria orgânica é suplementado pelo  $N_2$  atmosférico, fixado pela simbiose que ocorre entre a planta e as bactérias do gênero *Rhizobium*. Este N fixado é inicialmente usado para o crescimento da leguminosa e, posteriormente, pela mineralização do tecido morto, torna-se disponível para ser absorvido pelas gramíneas e outras plantas da pastagem (SEIFFERT et alii, 1985).

A fixação biológica do  $N_2$  deve apresentar altos índices de eficiência, a ponto de fornecer nitrogênio e proteína, capazes de manter elevadas produtividades num sistema pastagem-animal (HUTTON, 1977).

Os dados da literatura mostram que as leguminosas tropicais em pastagens fixam de 20 a 180 kg de  $N_2$ /ha por ano e, mesmo considerando-se as perdas do sistema, é co-

mum serem adicionados 40 kg/ha de N à reserva do solo. O restante fica incorporado, seja na forma de tecido vegetal, seja na forma de microrganismos (WEBER, 1966; HENZELL, 1962 e 1977; SEIFFERT et alii, 1985).

O processo biológico da fixação do  $N_2$  é complexo e pode ser influenciado diretamente pelas condições do ambiente, CARVALHO et alii (1985), relatam que o crescimento e a nodulação da *Centrosema pubescens* foram seriamente limitados em solos não corrigidos.

De acordo com NORRIS e DATE (1976), existem três importantes fatores afetando a simbiose entre *Rhizobium* e leguminosas: solo (umidade e elementos nutricionais), clima (temperatura e intensidade de luz) e aqueles diretamente atribuídos aos legumes e seus rhizobia. Entre as leguminosas tropicais, BOWEN (1961) destacou a espécie *Centrosema pubescens* como portadora de substâncias tóxicas a nível de exudatos das sementes, capazes de inibir a simbiose com *Rhizobium*. Diversos autores tem reportado a existência de variabilidade genética para a nodulação das leguminosas com raças efetivas da bactéria fixadora (NICHOLAS, 1971; BOWEN & KENNEDY, 1961; dentre outros).

A capacidade de fixação do N-atmosférico é melhor medida pelo total de N produzido, ou pelo peso da matéria seca das plantas após cortadas, do que através de outras técnicas, tais como a do acetileno redutase, uma vez que esta última além de requerer equipamentos sofisticados, avalia apenas a fixação em um período de tempo particular e não num período completo (NORRIS & DATE, 1976).

### 2.3.2. Elevados rendimentos de forragem seca

O ganho de peso dos animais sob pastejo está intimamente relacionado com a ingestão de matéria seca. t' MANNETJE (1965) verificou que a produção de matéria seca em *S. guianensis* variou com o fotoperíodo a que foram submetida a planta durante a fase de crescimento, sendo que as mais produtivas que cresceram sob condições de dias longos (12 a 14 horas de luz/dia). PONTES et alii (1981b), estudando o comportamento de 114 progênies de autopolinização, pertencentes a 11 populações de *S. guianensis*, durante o ano agrícola 80/81, concluíram que a produção de matéria seca de todas progênies avaliadas foram reduzidas, em média, de 91,2%, quando se comparam as produções de verão com as de inverno.

MILFORD & MINSON (1966a; b) demonstraram que a produção de matéria seca digestível em plantas forrageiras é variável em função da espécie e com o estágio de crescimento. Por outro lado, GROF et alii (1970) encontraram variação em produção de matéria seca em *S. guianensis*, em função da altura e frequência do corte, associados com o hábito de crescimento da planta.

Para HUTTON (1977), as plantas leguminosas a serem utilizadas na formação de pastagens, devem ter capacidade de aumentar as suas produções de matéria seca e proteína com aplicações de superfosfato, pois assim elas serão capazes de explorar extensas áreas de solos pobres existentes nos vários países tropicais.

HYMOWITZ et alii (1967)<sup>†</sup>, citados por BARROS (1978), avaliaram quatro introduções de *S. guianensis* no Brasil, encontrando produções de matéria seca da ordem de 4.000 kg/ha. BOGDAN (1977) obteve, para as condições aus-

<sup>†</sup>HYMOWITZ, T.; STEENMEISER, H.P.; CARDOSO, A.; NUTI, P. Informações iniciais sobre *Stylosanthes gracilis* "IRI 1022" alfafa do Nordeste. Zootecnia, São Paulo, 1967. 5: 39-41.

tralianas produções de 2,5 a 10,0 t/ha de matéria seca, havendo alguns casos onde se produziu até 15 t/ha.

Paralelamente aos elevados níveis de produção de forragem, deve-se considerar, também, o valor nutritivo das pastagens como um dos fatores responsáveis pelo aumento da produção animal (MILFORD & MINSON, 1966b). Um alto valor nutritivo deve ser mantido nas pastagens através das estações do ano como forma de se manter a produtividade dos animais (HUTTON, 1977).

A produção animal está relacionada com a ingestão voluntária de pastagens, tanto quanto a sua digestibilidade (MINSON, 1971). As leguminosas forrageiras tropicais não se apresentam tão digestíveis quanto as de clima temperado, como por exemplo, trevo branco e alfafa, mas sua ingestão voluntária pelos animais em pastejo é, frequentemente, muito mais alta do que a das gramíneas tropicais de digestibilidade similar. Autores afirmam que a maneira mais positiva de se aumentar o valor nutritivo de uma pastagem tropical durante as estações do ano e entre anos, é aumentando o seu conteúdo em leguminosas (MILFORD & MINSON, 1966b e HUTTON, 1977).

### 2.3.3. Persistência na pastagem

Para que uma leguminosa tropical possa desempenhar um significativo papel na pastagem ela deve contribuir com, pelo menos, um terço da matéria seca total produzida (HUTTON, 1977).

Os fatores relacionados à capacidade de uma leguminosa se manter em uma pastagem, em competição com gra-

míneas, não estão completamente esclarecidos. Além do vigor, a quantidade de sementes produzidas, capacidade de regeneração (rebrotar), palatabilidade comparada com as gramíneas, ritmo de crescimento e capacidade de competição por água e nutrientes são fatores importantes e determinantes de sua persistência na pastagem (BRAY & HUTTON, 1976). De acordo com SHAW et alii (1976), a capacidade de crescer e persistir sob condições variáveis de clima e solo estão entre as principais características desejáveis em uma leguminosa forrageira. Os autores enumeraram alguns dos principais fatores que interferem com a persistência, a saber: tolerância às adversidades climáticas (secas, geadas, calor etc.), resistência às pragas e doenças, tolerância ao fogo, ser perene ou ter boa capacidade de regeneração. Nas espécies perenes a capacidade de substituir plantas individuais no tempo, através de meios vegetativos ou por sementes é importante, da mesma forma que, em plantas anuais a capacidade de regenerar a cada ano é, igualmente, de absoluta importância.

As informações sobre a persistência de *S. guianensis* sob pastejo são variáveis. BULLER et alii (1970) verificaram que no fim do segundo ano sob pastejo a espécie praticamente desapareceu, não suportando o manejo adotado (pastejo intensivo, com lotações de 1,6 a 2,3 animais/ha). Por outro lado STONARD & BISSET (1970), descreveram, entre os atributos favoráveis da espécie, a persistência sob pastejo.

Considerando algumas características relativas a persistência de *S. guianensis* var. Schofield, RISOPPAULUS (1966)<sup>1</sup>

<sup>1</sup>RISOPPAULUS, S.A. Management and use of grasslands. Democratic Republic of Congo. FAO Pastures and Fodder Crop Studies, 1, 1966.



(1966), citado por HUTTON (1977), recomenda um leve pastejo inicial, no primeiro ano, considerando o pastejo rotacional como sendo o melhor manejo da variedade (1 semana em uso e 4 a 8 semanas em repouso). De acordo com SKERMAN (1977), o estágio mais crítico para a sobrevivência de uma pastagem é durante seu estabelecimento inicial. Este mesmo autor revela que *S. guianensis* var. Schofield possui boa persistência em função de seu adequado estabelecimento inicial em pastagens consorciadas, visto ser a variedade bastante impalatável nessa fase do crescimento, forçando os animais consumirem mais as gramíneas associadas.

Em estudos realizados em Piracicaba, Estado de São Paulo, em condições de solo e clima bastante semelhantes às aquelas predominantes nas regiões de cerrado do Brasil Central, PONTES et alii (1981b) procuraram caracterizar populações de *S. guianensis*, quanto à sua persistência, através de cortes mecânicos, espaçados entre si de 60 dias. Os autores concluíram que após 4 cortes, a sobrevivência foi de 76,6% em média para todas populações estudadas, sendo que a população nº 1 (SEA 66037 - UEPAE/ITAGUAI) apresentou um índice de 100% de sobrevivência a cortes. Por outro lado, em função do manejo adotado (cortes a 15 cm de altura e espaçados 60 dias entre si), houve grande redução do potencial produtivo em todas populações estudadas. Da mesma forma, BREESE & DAVIES (1976) sugeriram que o potencial forrageiro de uma dada espécie é melhor aproveitado quando ela é cortada a intervalos adequados, sendo que os cortes frequentes diminuem a sua persistência e produção.

Ainda, segundo GROF et alii (1970), o hábito de crescimento influencia marcadamente a reação de *S. guianensis* à altura e frequência de corte, havendo uma melhor sobrevivência após cortes, por parte de plantas de hábito

prostado em relação às eretas.

No entanto, BARROS (1978) avaliando, dentre outros caracteres, o hábito de crescimento e o reestabelecimento das plantas após corte, não encontrou os mesmos resultados descritos acima.

#### 2.3.4. Resistência às doenças

De acordo com HUTTON (1977), a resistência a pragas e doenças é um dos atributos necessários para as leguminosas serem bem sucedidas em ambientes tropicais. Muitas áreas tropicais são caracterizadas por uma ampla variação de insetos, fungos e outros patógenos, tanto quanto por nematoides galícolas do gênero *Meloidogyne*. Resistência às principais espécies de nematoides galícolas é uma das características presentes em linhagens de siratro, linhagens de *Macropitilium atropurpureum* e de muitas outras linhagens em processo de melhoramento, derivadas de siratro (HUTTON et alii, 1972).

Comumente, as seleções das plantas resistentes às doenças são feitas em condições de campo, dependendo, frequentemente da infecção natural ou do plantio em solos já infectados. No entanto, se aceitáveis técnicas de laboratório foram desenvolvidas, será possível realizarem-se avaliações de grandes populações de plantas, em curto período de tempo. Testes de laboratório permitem o controle de ambos, patógeno e hospedeiro, removendo assim uma grande proporção da variabilidade observada no campo (BRAY & HUTTON, 1976).

Nas condições brasileiras, a principal doença limitante às pastagens formadas com *S. guianensis* é a antracnose. A doença ataca os ramos e folhas das plantas, podendo causar desfoliação bastante intensa.

BARROS (1978), avaliando 18 populações de *S. guianensis* de diferentes procedências, quanto a resistência a antracnose, encontrou grande variabilidade para este caráter, com ocorrência desde populações isentas dos sintomas da doença até àquelas totalmente susceptíveis.

#### 2.3.5. Capacidade de consorciação com outras espécies

Esta parece ser a característica de maior importância para uma leguminosa forrageira uma vez que o seu sucesso como espécie melhoradora da disponibilidade e qualidade de forragem depende, em grande parte, de sua capacidade de competição com gramíneas, mantendo-se em consorciação de maneira representativa.

De acordo com informações citadas por OLIVEIRA (1979), uma das maneiras de se avaliar a competitividade de uma espécie leguminosa é através de sua capacidade em invasão de uma pastagem de gramíneas, já estabelecida. Por outro lado, HUTTON (1969) sugeriu a seleção para vigor e alto grau de desenvolvimento estolonífero como um modo de aumentar a capacidade competitiva de leguminosas prostradas, com relação às gramíneas.

Outra maneira de se avaliar a capacidade competitiva de leguminosas é colocá-las em testes, como componentes de misturas envolvendo diversas espécies de gramíneas. A situação mais comum nestes casos são os testes de misturas de uma leguminosa e uma gramínea. De qualquer forma, os maiores interesses residem, geralmente, no conhecimento das interações entre as espécies estudadas e das proporções existentes entre as espécies semeadas e as invaso-

ras (HUTTON, 1977). Interpretações do fracasso de consorciações gramíneas x leguminosas podem ser difíceis, mesmo em misturas simples. As causas podem ser devido ao ambiente, patejo seletivo ou competição inter e intraespecífica, sendo que existem mais chances de ocorrência destes dois últimos fatores em misturas mais complexas.

## 2.4. Avaliação de Genótipos em Pastagens

### 2.4.1. Conceitos gerais

De acordo com SNAYDON (1978), as condições necessárias para ocorrerem alterações de natureza genética, estão, frequentemente, presentes em pastagens. Dentre elas, pode-se mencionar:

- ampla variabilidade genética, inter quanto intraespecífica;

- pronunciada variação ambiental, quer no espaço, quer no tempo, de ordem natural ou causada pelo homem;

- ocorrência usual de intensa competição dentro da população de plantas, tão forte que as pressões de seleção são razoáveis;

- a permanência, por longos períodos, das plantas nas pastagens, assegurando-lhes uma ação contínua e cumulativa da seleção.

As alterações ocorrem tanto nas espécies quanto nas populações dentro de cada espécie que compõe a pastagem. As espécies formadoras das pastagens são instáveis e passíveis de serem alteradas por diversos fatores, como ti-

pos de manejo das pastagens, aplicações de fertilizantes e clima. Não existe nenhuma razão especial para supor-se que a estrutura genética das pastagens seja mais estável do que sua composição botânica em função destes fatores.

A competição dentro de espécies é, normalmente mais intensa do que as alterações sofridas na composição relativa das espécies na pastagem, favorecendo, assim, alterações na estrutura genética das populações sob competição.

Alterações genéticas nas populações de plantas forrageiras sob pastejo tem recebido menos atenção do que aquelas ocorridas na composição botânica das pastagens. Isto se deve, em grande parte, a existência de grande dificuldade para identificar-se, com rapidez, tais genótipos alterados, a nível de campo.

Esta instabilidade genotípica, decorrente dos fatores físicos e biológicos do ambiente, possui importantes implicações no melhoramento das espécies forrageiras (SNAYDON, 1978).

Normalmente, o melhoramento genético de espécies forrageiras obedece a um esquema de avaliações preliminares, sendo que os testes envolvendo consorciação de espécies em pastejo ocorrem nas etapas mais adiantadas do programa. Nas primeiras fases, as populações divergentes devem ser, necessariamente, avaliadas em cultivo, utilizando-se plantas espaçadas, e usualmente em sistemas reticulados (BRAY & HUTTON, 1976). Isto é necessário, porque, nesta fase, devem-se tomar anotações de dados em plantas individuais, oriundas das populações introduzidas ou populações  $F_2$  segregantes, resultantes de cruzamentos dirigidos. Assim, torna-se possível avaliar o material para características for-

rageiras e obter estimativas de diversos parâmetros estatístico-genéticos para tais caracteres (MARTINS & VELLO, 1978 e 1981).

Nas etapas seguintes, ainda em cultivos mono-específicos, procura-se avaliar as populações, de leguminosas ou gramíneas, em plantios do tipo "área total". Os principais objetivos, neste caso, relacionam-se com o estudo do comportamento dos genótipos em condições de competição intraespecífica (BRAY & HUTTON, 1976). Por vezes, o número de sementes ou mudas, disponíveis para os experimentos, é bastante reduzido, impedindo-se o emprego do sistema "área total". Nestes casos pode-se promover o plantio das mudas em espaçamentos bem reduzidos, aumentando-se a competição entre plantas dentro de parcelas (PONTES et alii, 1980a, b). Torna-se importante, portanto o conhecimento do número de plantas por parcela, número de populações e de repetições a ser usado, a fim de obter-se maior precisão experimental. Trabalhos envolvendo a determinação destes parâmetros, em pesquisas com plantas forrageiras são, relativamente escassos (MILLER & KOCK, 1962; RAMPTON e PETERSEN, 1962; PONTES et alii, 1980a).

O melhoramento de pastagens envolve, frequentemente, o emprego de associações entre espécies de gramíneas e leguminosas forrageiras, além da presença dos animais. A formação de pastagens consorciadas em áreas tropicais, não se resume na simples mistura de duas ou mais espécies forrageiras para sementeira. Além dos aspectos agronômicos do manejo diferenciado a ser adotado nestes casos (HUTTON, 1977), deve-se considerar, ainda, os aspectos relacionados à história evolutiva das espécies de gramíneas e leguminosas em associação, a qual ocorreu em ambientes diferenciados (HARTLEY & WILLIAMS, 1956; WILLIAMS et alii, 1976).

A intensa pressão de seleção natural, exercida

por extensas populações de animais herbívoros, sobre as leguminosas e gramíneas das savanas africanas, levaram-nas, de maneira diferenciada, a desenvolver mecanismos para suportar e, em geral no caso das leguminosas, evitar a predação através do pastejo (BAKER, 1978). A ausência dessa pressão de seleção nos cerrados e savanas da América do Sul, fez com que não se desenvolvessem mecanismos de defesa, tornando as leguminosas herbáceas dessas áreas, na maioria dos casos, prontamente aceitáveis pelos animais, quando utilizadas para formação de pastagens. Por outro lado, tais espécies leguminosas não foram habituadas ao pastejo e pisoteio contínuos, como as gramíneas que evoluíram na África. (MARTINS, 1984).

Portanto, é tarefa dos melhoristas de plantas forrageiras, promover, especialmente para as espécies leguminosas, uma rigorosa seleção, buscando-se identificar genótipos superiores e adaptados ao pastejo e pisoteio, sob condições de competição com gramíneas forrageiras.

SAKAI (1955) demonstrou que espécies cultivadas em regimes de competição, apresentam maior variabilidade do que em monocultivos. O estado do comportamento das plantas quando cultivadas muito próximas uma das outras, tem revelado, em muitos casos, que a produção de uma espécie sob competição é aumentada, e, noutros, diminuída em relação ao seu monocultivo, dependendo de sua capacidade competitiva (Mc GILCHRIST, 1965).

Quando se estuda a competição entre diferentes espécies de plantas, a complexidade ligada ao fenômeno competitivo é geralmente, elevada (GUY, 1966). A intensidade com que ocorre a competição varia nos diferentes estádios de crescimento e desenvolvimento das plantas. Indivíduos competindo em uma dada fase do

crescimento poderão tornar-se cooperadores noutra fase. As épocas onde ocorrem as competições mais importantes, num sistema de pastagem são no estabelecimento inicial das plantas, quando da formação do pasto, e durante os períodos de rebrota, após pastejo. O sucesso do estabelecimento das forrageiras nas pastagens depende, em grande parte, de seu vigoroso crescimento inicial (HUTTON, 1970; 1977). Nesta fase, a competição por água, luz e nutrientes ocorre, não somente entre plântulas de espécies diferentes, como também entre plântulas da mesma espécie ou variedade (HARKESS, 1966).

Como, geralmente, o desempenho das pastagens é avaliado através do desempenho dos animais em pastejo, as análises de competição realizadas nas fases produtivas (cor-te e rebrota) revestem-se de maior interesse.

#### 2.4.2. Avaliação de genótipos em misturas

Apesar do emprego de pastagens consorciadas de gramíneas e leguminosas ser amplamente reconhecido por pesquisadores e pecuaristas como a forma mais viável de se melhorar os níveis da produção animal, principalmente nos países onde a indústria animal é bem desenvolvida, as pesquisas voltadas para a obtenção de genótipos apropriados a este sistema de cultivo são, entretanto relativamente escassas.

O sistema consorciado carece, inclusive, de uma metodologia apropriada para análise. Isto porque esta análise é mais complexa do que a dos experimentos em monocultivo, devido ao caráter multivariado dos dados. Este problema é particularmente sério para o consórcio de espécies cujo produto comercial difere quanto ao valor nutritivo, energético, monetário etc., o que dificulta o julgamento de uma



parcela como um todo (GERALDI, 1983).

Por outro lado, de acordo com KASS (1978), quando se trabalha com plantas de espécies forrageiras ou de determinados cereais de grãos pequenos, nos quais para efeito de ordem prática não há separação das duas espécies consorciadas na colheita, pode-se usar na avaliação dos dados a produção total da parcela. Neste caso, as combinações dentro de parcelas são tratadas como monocultivos.

BREESE & HILL (1973) apresentaram análises envolvendo o método da regressão em experimentos de competição entre espécies forrageiras. Este método corresponde a uma análise da interação entre genótipos e ambientes pelo processo introduzido por YATES & COCHRAN (1938) e empregado por FINLAY & WILKINSON (1963) para o estudo da estabilidade fenotípica de cultivares em relação a vários ambientes. Para o caso do consórcio, os ambientes são substituídos pelas espécies associadas e, deste modo, são estabelecidas as regressões lineares de todas as espécies em relação às médias das espécies associadas. A capacidade geral de competição foi atribuída por BREESE & HILL (1973) a três parâmetros: a média das espécies ( $v$ ), o coeficiente de regressão ( $b$ ) e o efeito médio das espécies associadas ( $a$ ), que medem, respectivamente, o vigor geral das espécies, sua sensibilidade à competição e sua agressividade. Dessa maneira, a produção da espécie "i" em associação com a espécie "j" pode ser explicada pela seguinte equação:

$$Y_{ij} = u + v_i + b_i \cdot a_j$$

sendo que para explicar as produções das espécies em monocultivo substitue-se "i" por "j" e vice-versa. A capacidade específica de competição foi atribuída pelos autores, aos desvios da regressão. Com base neste modelo, os autores es-

tabeleceram as condições em que ocorre a superioridade do consórcio sobre o monocultivo (complementação), tanto em relação à média das duas espécies em monocultivo, como em relação à espécie mais produtiva em monocultivo. Foram feitas também analogias dos graus de complementação com os graus de dominância utilizados em genética, isto é, complementação parcial, complementação completa e sobre-complementação, para os casos em que a mistura produz menos, igual ou mais que a média em monocultivo, respectivamente.

GERALDI (1983) apresenta, ainda, outros métodos utilizados na análise de dados obtidos em culturas consorciadas, destacando-se, dentre eles, a análise multivariada e a metodologia dos cruzamentos dialéticos. Para comparar o desempenho relativo de um número de espécies ou genótipos em associação, o modelo dialético, empregando-se o plantio em todas as combinações possíveis e seus respectivos monocultivos, tem sido usado com maior frequência (NORRINGTON-DAVIES, 1967; MCGILCHRIST, 1971; GERALDI, 1983). Este delineamento possui uma analogia com os cruzamentos dialéticos, usados na determinação genética de um grupo de genótipos parentais e, todas as formas de análise têm afinidade, ou estão diretamente adaptadas, a partir de suas análises genéticas (BREESE & HILL, 1973). O uso de técnicas de regressão no estudo de interações entre espécies em competição, associadas ao esquema de dialéticos tem sido discutida por WRIGHT (1971) e JACQUARD & CAPUTA (1970).

Considerando-se que as espécies forrageiras diferem em sua composição, ciclo sazonal de crescimento, e respostas ao manejo e as condições ambientais, as pastagens mistas constituem-se, do ponto de vista biológico, complexos materiais de estudo. Ainda que os sofisticados estudos analíticos venham contribuir para a interpretação dos dados obtidos em testes de campo, as técnicas para predição dos

comportamentos das espécies ainda não foram bem desenvolvidas. Até que estas técnicas de predição estejam adequadamente definidas, deve ser realizados os estudos envolvendo mistura de forrageiras, no mesmo local onde as mesmas deverão ser cultivadas (WILLIAMS et alii, 1976).

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1. Material

O presente trabalho foi conduzido na Estação Experimental de Anhembi, do Departamento de Genética da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", no município de Piracicaba, Estado de São Paulo, situada a 22<sup>o</sup>42' latitude sul, 47<sup>o</sup>38' longitude oeste, e a uma altitude de 540 metros.

O clima da região caracteriza-se pela ocorrência de uma estação quente e úmida (outubro e abril) e outra fria e seca (maio a setembro). As médias mensais de temperatura e os totais de precipitação mensal da Estação Experimental de Anhembi, durante o ano agrícola 1983/84, encontram-se no Apêndice 1.

O solo do local do experimento, caracteriza-se por apresentar textura arenosa (mais de 40% de areia e menos de 20% de argila), com baixo pH e elevada concentração de alumínio. Este tipo de solo é bastante semelhante, do ponto de vista físico e químico, àqueles normalmente encontrados em regiões de cerrado do Brasil Central. As análises físicas e químicas da área experimental, encontram-se no Apêndice 2.

O material utilizado neste trabalho constou de seis populações de *Stylosanthes guianensis* (Aubl.) Sw. (*Leguminosae* - *Papilionoideae*), obtidas a partir de seleção realizada em 11 populações, pertencentes ao programa de me-

thoramento de leguminosas forrageiras, do Departamento de Genética da ESALQ/USP, associadas, em todas combinações possíveis, a quatro espécies de gramíneas forrageiras tropicais.

A relação das populações, com seus respectivos números de tratamento, número de classificação e procedência, é a seguinte:

| Número de tratamento <sup>(1)</sup> | Número de classificação | Procedência         |
|-------------------------------------|-------------------------|---------------------|
| 5                                   | SEA 68005               | UEPAE - ITAGUAI/MG  |
| 7                                   | SEA 68002               | UEPAE - ITAGUAI/MG  |
| 9                                   | EMGOPA 134/75           | CIAT (132)/Colômbia |
| 12                                  | EMGOPA 136/75           | CIAT (136)/Colômbia |
| 17                                  | I. Gen. - 7             | IPEACS (1S63013)/RJ |
| 24                                  | SEA 61003               | UEPAE - ITAGUAI/MG  |

(1) Refere-se ao número de tratamento inicialmente adotado em cada uma das 25 populações avaliadas no início do programa (MARTINS & VELLO, 1978).

Os critérios adotados quando da seleção das seis populações deste experimento, compreenderam: desenvolvimento superior e uniforme ao longo do ano, elevada produção de massa verde e resistência a antracnose (PONTES et alii, 1980b e 1981a).

As quatro espécies de gramíneas foram escolhidas de forma a representar o germoplasma forrageiro disponível aos pecuaristas, por ocasião da instalação deste trabalho. São as seguintes:

- Capim gordura (*Melinis minutiflora* Beauv.)  
(nº 1)

- Andropogom (*Andropogon gayanus* Kunth.) (nº 2)
- Green Panic (*Panicum maximum* Jacq. var. *Trichoglume*) (nº 3)
- Setária (*Setaria anceps* Stapf. cv. *Nandi*) (nº 4)

### 3.2. Métodos

#### 3.2.1. Preparo das sementes das populações de *S. guianensis*

A elevada percentagem de sementes duras em leguminosas, em especial, em *S. guianensis*, tem sido observada e analisada do ponto de vista evolutivo (BATTISTIN, 1981; REIS, 1984; PATERNIANI, 1984). A germinação das sementes pode ser melhorada por meio de escarificação mecânica, tratamento com ácido ou com água quente (REIS, 1984).

As sementes foram mecanicamente escarificadas, removendo-se parte de seu tegumento impermeável a água, de maneira individual, tomando-se o cuidado de não ferir o embrião das mesmas. Todas as sementes utilizadas no trabalho eram recém colhidas, provenientes das fases anteriores do programa geral de melhoramento de *S. guianensis* e, portanto, de boa qualidade. De acordo com FEJER (1966), tais cuidados são úteis em pesquisas envolvendo espécies forrageiras pois contribuem para reduzir as específicas interações com os genótipos também do erro experimental.

#### 3.2.2. Semeadura e instalação do experimento

As sementes foram semeadas diretamente em copos plásticos de 300 ml contendo uma mistura de solo, areia e vermiculita na proporção 2:1:1. Em cada copo plástico colo-

caram-se 3 sementes de *S. guianensis*, já escarificadas, sendo cobertas, posteriormente, com fina camada da mistura.

Em dezembro de 1982, procedeu-se a sementeação simultânea de todas populações de *S. guianensis*, em casa-de-vegetação, e das quatro espécies de gramíneas a nível de campo. As gramíneas foram semeadas em 5 linhas, espaçadas 0,30 m entre si. Dentro das linhas a sementeação foi corrida. Após o estabelecimento inicial das plantas no campo, realizou-se um desbaste, deixando-se 50 plantas por linha, de cada espécie de gramínea nas parcelas. Assim, cada parcela compreendeu um total de 300 plantas da gramínea, subdividida em sub-parcelas de 50 plantas, nas quais associava-se com outras 50 plantas de cada uma das 6 populações da leguminosa. O espaçamento entre linhas, dentro das sub-parcelas, compreendeu 0,15 m. O emprego de espaçamento reduzido entre os componentes do consórcio nas sub-parcelas objetivou a formação de uma mistura capaz de evitar a seleção, por parte dos animais, por ocasião do pastejo e permitir a ocorrência de competição interespecífica. Em cada sub-parcela havia 5 linhas (10 plantas) de gramíneas, intercaladas com outras 5 linhas (10 plantas) da leguminosa.

O emprego de mudas, ao invés de sementeação direta, para o estabelecimento das populações de *S. guianensis*, deveu-se à escassez de sementes. O número de plantas por sub-parcela, de repetições e de populações, empregadas no presente estudo, estão de acordo com as recomendações de PONTES et alii (1980a) para a espécie *S. guianensis*.

Na mesma área onde foram instaladas as parcelas consorciadas, foram alocadas, também, parcelas envolvendo plantio solteiro das espécies de gramíneas e populações de leguminosas em teste. Desta forma, pode-se avaliar tais tratamentos em condições de monocultivo, conforme metodolo-

gia para aplicação de análise dialélica em experimentos de competição (NORRINGTON-DAVIES, 1967; GERALDI, 1983). As parcelas em monocultivo, compreenderam 50 plantas de cada espécie ou população, as quais ocuparam a mesma área das parcelas consorciadas (100 plantas), ou seja, 9,0 m<sup>2</sup>.

O experimento em consórcio foi avaliado segundo o delineamento de parcelas sub-divididas, com 5 repetições dos 24 tratamentos (misturas), sendo as parcelas foram formadas pelas espécies de gramíneas e as sub-parcelas pelas populações de *S. guianensis*. Para as parcelas em monocultivo utilizou-se o delineamento em blocos ao acaso, com 2 repetições.

De acordo com recomendações de HUTTON (1970) e BRAY & HUTTON (1976), para uma completa avaliação das plantas forrageiras, torna-se necessário que as mesmas sejam avaliadas, também sob pastejo animal. No presente trabalho, utilizaram-se 15 animais jovens, mestiços zebu-holândes, com peso vivo médio de 180 kg/animal. A fim de conter os animais em pastejo, a área experimental foi completamente individualizada, por meio de cerca de arame farpado. A área útil do experimento compreendeu 1.080 m<sup>2</sup>, perfazendo 1.300m<sup>2</sup> de área total (incluindo-se as bordaduras experimentais).

O manejo de pastejo adotado, compreendeu, em função dos objetivos do trabalho, 8 horas de pastejo e 60 dias de descanso da pastagem. Os animais eram presos em piquetes na noite anterior ao período de pastejo, e somente tinham acesso à pastagem, após terem sido realizadas todas avaliações fenotípicas nas parcelas, que não envolvessem cortes mecânicos das plantas. Durante o pastejo, procurou-se identificar prováveis preferências por parte dos animais ao ingerir sua comida.



Somente após a saída dos animais da área, eram realizados os cortes mecânicos, os quais foram utilizados para avaliação da produção de massa e, também, da capacidade de rebrota.

### 3.2.3. Caracteres avaliados

O período experimental estendeu-se da data do plantio no campo (08.03.83) até a data da última avaliação fenotípica, em 15.01.1984. Neste período foram avaliados todos os caracteres, exceto aqueles relativos à produção (Pv; Ps; Pss; Psc e CB), os quais não foram avaliados em janeiro de 1984.

#### a) Composição Botânica (CB)

Caráter avaliado através da ocorrência relativa das leguminosas nas parcelas. A frequência da leguminosa foi calculada em porcentagem da produção de matéria seca da mesma em relação à produção total de matéria seca da parcela, separando-se, manualmente, os constituintes da mistura, após secagem em estufa com circulação forçada de ar quente (70°C), por 48 horas e pesagem.

#### b) Produção de Matéria Fresca da Mistura (Pv)

Este caráter foi avaliado através de corte mecânico, realizado a altura de 15 centímetros do solo. Avaliou-se a produção total de cada sub-parcela (gramínea + leguminosa). As pesagens foram tomadas em libras (lb).

#### c) Produção de Matéria Seca da Mistura (Ps)

Caráter avaliado pela pesagem (em libras), após

secagem em estufa (70°C) do material colhido pelo corte mecânico realizado em cada sub-parcela (gramínea + leguminosa).

d) Produção de Matéria Seca da Leguminosa (Pss) e Gramínea (Psc)

Após secagem da matéria seca total da mistura, seus componentes (gramíneas + leguminosas + invasoras) eram separados e pesados. Os valores encontrados para o peso da matéria seca das plantas invasoras, não foram considerados, por serem bastante reduzidos. Assim, após separação e descarte dos constituintes da mistura, obtinha-se a produção de matéria seca da leguminosa e a produção de matéria seca da gramínea (ambas em gramas).

e) Altura média de planta (A)

A medida da altura foi tomada, em 10 plantas por parcela (5 gramíneas e 5 leguminosas), do solo até a inserção do último ramo vegetativo. Caráter avaliado em cm.

f) Capacidade de Rebrotas (CR)

Caráter avaliado através da medição da altura das plantas (gramíneas e/ou leguminosas) que excedessem os 15 centímetros do solo (altura adotada pelo manejo de cortes). Foram medidas 5 plantas leguminosas e outras 5 plantas de gramíneas, tomadas ao acaso dentro de cada sub-parcela, também avaliadas em centímetros.

g) Diâmetro Médio de planta (DM)

Caráter avaliado em centímetros por meio da obtenção da média aritmética entre os diâmetros menor e maior

de expansão sobre o solo. Foram avaliadas 10 plantas por parcela, sendo cinco gramíneas e cinco leguminosas.

#### h) Área Basal de Planta (AB)

Caráter avaliado a partir dos dados coletados para mensuração do diâmetro médio de planta, conforme a seguinte fórmula:

$$A = \frac{DM^2}{4} \times \pi, \text{ onde:}$$

DM = diâmetro médio da planta, em cm;

A = área basal (cobertura do solo), em dm<sup>2</sup>.

#### i) Susceptibilidade à Antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*) (AT)

Caráter de avaliação subjetiva, através de escala de notas visuais, compreendendo: nota 1 = plantas resistentes (sem nenhuma lesão nas folhas e ramos); nota 2 = plantas moderadamente resistentes (plantas com pequenas lesões nas folhas); nota 3 = plantas moderadamente susceptíveis (pequenas lesões nas folhas e ramos); nota 4 = plantas susceptíveis (grandes lesões nas folhas e pequenas lesões nos ramos); nota 5 = plantas altamente susceptíveis (grandes lesões nas folhas e ramos). Avaliaram-se apenas plantas leguminosas (3 por subparcela, tomadas ao acaso).

#### j) Valor Global da Mistura (VG)

Caráter de avaliação subjetiva através de escala de notas, compreendendo: nota 1 = mistura regular (parcela apresentando menos de 10% de *Stylosanthes guianensis*, com presença de sintomas de carência de nitrogênio na gramínea associada); nota 2 = mistura intermediária (parcela contendo 10-30% da leguminosa, porém com evidente sombreamento

das mesmas pela gramínea da associação (sintomas da falta de nitrogênio são menos evidentes); nota 3 = mistura adequada (parcela contendo uma frequência de leguminosa superior a 30%, sendo que as gramíneas não apresentam sintomas de falta de nitrogênio).

#### k) Nodulação (N)

Caráter de avaliação subjetiva através de escala de notas visuais, compreendendo: nota 1 = ausência de nódulos (plantas sem qualquer nódulo nas suas raízes); nota 2 = fraca nodulação (plantas apresentando poucos nódulos, apenas na raiz principal); nota 3 = boa nodulação (plantas apresentando grande quantidade de nódulos na raiz principal e alguns nódulos nas raízes secundárias); nota 4 = forte nodulação (plantas apresentando muitos nódulos nas raízes principal, secundária e terciárias). Foram avaliadas as raízes de 2 plantas, tomadas ao acaso, em cada sub-parcela.

#### 3.2.4. Tratamento Estatístico-Genético

Apesar de terem se realizado mensurações também nas plantas das gramíneas presentes em cada sub-parcela, as análises estatísticas concentraram-se mais nos dados coletados nas populações de *Stylosanthes guianensis*. Este procedimento foi adotado com o objetivo de direcionar os estudos para o comportamento das populações frente à presença das gramíneas. Deste modo, em linhas gerais, o papel das gramíneas neste trabalho, limitou-se ao fornecimento das condições ambientais necessárias ao aparecimento da competição interespecífica, possibilitando uma melhor avaliação da população da leguminosa, simulando-se, assim, condições reais existentes numa pastagem consorciada.

Por tratar-se de um experimento envolvendo uma série de combinações entre dois grupos de plantas, optou-se pela subdivisão das análises em dois grupos, a saber: análise estatístico-genética convencional e análise estatístico-genética do consórcio.

#### 3.2.4.1. Análise Convencional

##### a) Análise de variância.

Os caracteres métricos avaliados antes dos cortes das plantas, isto é, capacidade de rebrota, altura média de planta, diâmetro médio de planta e área basal de planta, foram analisados com base na média de 5 observações por sub-parcela. O caráter suscetibilidade à antracnose foi avaliado com base em média de três observações por sub-parcela. Os caracteres referentes a produção de matéria fresca, produção de matéria seca (total e por componente da mistura), composição botânica e valor global da mistura, foram analisados com base em totais de sub-parcelas.

A nodulação foi avaliada somente em plantas de *Stylosanthes guianensis*. Estas avaliações foram realizadas de tal forma que permitiram adaptar um esquema de blocos ao acaso durante as análises estatísticas deste caráter. Avaliaram-se duas plantas em cada parcela considerada.

Os caracteres de avaliação visual, através de escalas de notas, foram anotados antes da realização dos cortes mecânicos nas plantas.

De acordo com recomendações de STEEL & TORRIE (1960) e SNEDECOR & COCHRAN (1980), as observações experimentais para os caracteres valor global da mistura, resis-

tência à antracnose e nodulação, foram transformadas em  $\sqrt{x+1}$ , enquanto as observações referentes à composição botânica, foram transformadas em  $\text{arc sen } \sqrt{\%}$ . Tais procedimentos visam a obtenção de uma maior aproximação à distribuição normal dos dados que, originalmente, apresentavam ampla variação. Inicialmente, realizaram-se análises de variâncias individuais, segundo o delineamento em parcelas sub-divididas, para todos os caracteres estudados, com exceção do caráter nodulação, o qual foi avaliado conforme o delineamento de blocos ao acaso. Os esquemas de análises de variâncias individuais, bem como o modelo matemático adotado neste caso serão discutidos posteriormente. Em seguida, para os 11 caracteres analisados, realizaram-se análises em parcelas sub-divididas no tempo, considerando-se os dados anotados em cada caráter nas diferentes épocas das avaliações fenotípicas (COCHRAN & COX, 1981). Neste caso, as sub-parcelas (populações) foram novamente sub-divididas no tempo (diferentes épocas de avaliação) e as análises de variância foram realizadas, normalmente, com base nas sub-parcelas.

A seguir são apresentados os modelos matemáticos, esquemas de análise de variância e procedimentos utilizados na estimação de parâmetros, para os caracteres submetidos à análise de variância. As esperanças matemáticas dos quadrados médios das análises de variância, foram obtidas pelo método da Máxima Verossimilhança (SEARLE, 1971).

Para cada época de avaliação fenotípica, a análise de variância obedeceu ao seguinte modelo matemático (STEEL & TORRIE, 1960):

$$X_{ijk} = u + g_i + b_j + (gb)_{ij} + p_k + (gp)_{ik} + e_{ijk}$$

onde:

$X_{ijk}$  = uma observação fenotípica da gramínea  $i$ , na repetição  $j$ , associada com a população  $k$  da leguminosa;

$u$  = média geral do caráter;

$g_i$  = efeito genético aleatório da espécie  $i$  de gramínea, com  $i = 1, 2, \dots, I$ ;

$b_j$  = efeito ambiental aleatório da repetição  $j$ , com  $j = 1, 2, \dots, J$ ;

$gb_{ij}$  = efeito aleatório do erro experimental associado as parcelas;

$p_k$  = efeito genético fixo da população  $k$  da leguminosa, com  $k = 1, 2, \dots, K$ ;

$gp_{ik}$  = efeito aleatório da interação entre a gramínea  $i$ , com a população  $k$  da leguminosa;

$e_{ijk}$  = efeito aleatório do erro experimental ao nível de sub-parcelas.

Com base no modelo anterior, obtêm-se o esquema de análise de variância para cada época de avaliação fenotípica. Esta análise obedece a um esquema de parcelas sub-divididas, e pode ser assim esquematizada:

| Fontes de Variação | GL          | QM | E (QM)  |
|--------------------|-------------|----|---|
| Blocos             | J-1         | Q6 | $\sigma_e^2 + K\sigma_{bg}^2 + IK\sigma_b^2$        |
| Gramíneas (G)      | I-1         | Q5 | $\sigma_e^2 + K\sigma_{bg}^2 + JK\sigma_g^2$        |
| Erro (a)           | (J-1)(I-1)  | Q4 | $\sigma_e^2 + K\sigma_{bg}^2$                       |
| Populações (P)     | K-1         | Q3 | $\sigma_e^2 + \frac{k}{k-1} \sigma_{pg}^2 + JI V_p$ |
| P x G              | (I-1)(K-1)  | Q2 | $\sigma_e^2 + \frac{k}{k-1} \sigma_{pg}^2$          |
| Erro (b)           | I(J-1)(K-1) | Q1 | $\sigma_e^2$  |

A partir das análises de variâncias, assim definidas, foram obtidas estimativas dos diversos componentes das variâncias, empregando-se o método da "Máxima Verossimilhança", exceto para o efeito de "Populações" (fixo), o qual foi estimado pela fórmula:

$$\hat{V}_p = \frac{Q_3 - Q_2}{JI}$$

A simbologia empregada para cada variância e seu significado foi:



$\hat{\sigma}_e^2$  = variância do erro experimental ao nível de sub-parcelas;

$\hat{\sigma}_g^2$  = variância genética entre espécies de gramíneas;

$\hat{\sigma}_{gp}^2$  = variância genética devida à interação entre populações de *Stylosanthes guianensis* e as espécies de gramíneas;

$V_p$  = componente quadrático do efeito genético entre populações de leguminosas;

$\sigma_{bg}^2$  = variância ambiental ao nível de parcelas;

$\sigma_b^2$  = variância ambiental entre repetições,

As letras I, J, e K referem-se, respectivamente, ao número de espécies de gramíneas forrageiras, número de repetições e número de populações de *Stylosanthes guianensis*.

A partir destas estimativas de variância, foram calculados o coeficiente de determinação genotípica (b) e o coeficiente de variação genética (cv<sub>g</sub>%), fazendo-se:

- Para as populações de *Stylosanthes guianensis*:

$$\hat{b}_p = \frac{\hat{V}_p}{\hat{\sigma}_F^2(p)} \quad \text{e} \quad CV_g(p) = \frac{\hat{s}_p}{\hat{\bar{X}}_p} \times 100, \text{ e}$$

- Para as espécies de gramíneas:

$$\hat{b}_g = \frac{\hat{\sigma}_g^2}{\hat{\sigma}_F^2(g)} \quad \text{e} \quad CV_g(g) = \frac{\hat{\sigma}_g}{\hat{\bar{X}}_g} \times 100$$

onde:

$\bar{X}_p$  e  $\bar{X}_g$  = representam as estimativas das médias do caráter, para populações de *Stylosanthes guianensis* e espécies de gramíneas, respectivamente;

$$\hat{\sigma}_{\bar{F}(p)}^2 = \frac{Q3}{IJ} \quad \text{e} \quad \hat{\sigma}_{\bar{F}(g)}^2 = \frac{Q5}{JK};$$

$$\hat{s}_p = \sqrt{V_p} \quad \text{e} \quad \hat{\sigma}_g = \sqrt{\sigma_g^2}$$

As variâncias fenotípicas, assim estimadas, estarão sendo obtidas ao nível de médias de parcelas ( $\hat{\sigma}_{\bar{F}(g)}^2$ ) e de sub-parcelas ( $\hat{\sigma}_{\bar{F}(p)}^2$ ).

O coeficiente b, de maneira semelhante ao coeficiente de herdabilidade, mede a proporção da variância fenotípica total que é de natureza genética. O valor de b varia de 0 a 1. Será nulo quando a variação entre médias de populações for de natureza totalmente ambiental. Seu valor será máximo (b = 1), quando toda variação entre médias, de populações ou espécies, for de origem genética (MARTINS & VELLO, 1980).

Para a análise conjunta das épocas de avaliações fenotípicas, considerou-se o modelo matemático seguinte:

$$\begin{aligned} X_{ijkl} = & u + g_i + b_j + (gb)_{ij} + p_k + (gp)_{ik} + \\ & + e_{ijk} + a_l + (ga)_{il} + (pa)_{kl} + \\ & + (gpa)_{ikl} + e_{ijkl} \end{aligned}$$

onde:

- $X_{ijkl}$  = corresponde a uma observação da gramínea  $i$ , na repetição  $j$ , associada com a população  $k$  da leguminosa na época de avaliação  $l$ ;
- $u$  = média geral do caráter;
- $g_i$  = efeito aleatório da espécie de gramínea  $i$ , com  $i = 1, 2, \dots, I$ ;
- $b_j$  = efeito ambiental aleatório da repetição  $j$ , com  $j = 1, 2, \dots, J$ ;
- $(gb)_{ij}$  = efeito aleatório do erro experimental ao nível de parcelas;
- $p_k$  = efeito genético fixo da população  $k$ , da leguminosa, com  $K = 1, 2, \dots, K$ ;
- $(gp)_{ik}$  = efeito aleatório da interação entre a gramínea  $i$  com a população  $K$  da leguminosa;
- $e_{ijk}$  = efeito aleatório do erro experimental ao nível de sub-parcelas;
- $a_l$  = efeito aleatório da época de avaliação  $l$ , com  $l = 1, 2, \dots, L$ ;
- $(ga)_{il}$  = efeito aleatório da interação entre a gramínea  $i$  e a época de avaliação  $l$ ;
- $(pa)_{kl}$  = efeito aleatório da interação entre a população  $k$  da leguminosa e a época de avaliação  $l$ ;
- $(gpa)_{ikl}$  = efeito aleatório da interação entre a gramínea  $i$ , a população  $k$  da leguminosa e a época de avaliação  $l$ ;
- $e_{ijkl}$  = efeito aleatório do erro experimental ao nível de sub sub-parcelas.

Com base no modelo matemático, obtêm-se o esquema da análise de variância conjunta para as quatro épocas de avaliação fenotípica, conforme a seguir:

| Fontes de variação | GL               | QM              | E(QM) <sup>1</sup> | F                                |
|--------------------|------------------|-----------------|--------------------|----------------------------------|
| Blocos (B)         | J-1              | Q <sub>12</sub> |                    | Q <sub>12</sub> /Q <sub>10</sub> |
| Gramíneas (G)      | I-1              | Q <sub>11</sub> |                    | Q <sub>11</sub> /Q <sub>10</sub> |
| Erro (a)           | (J-1)(I-1)       | Q <sub>10</sub> |                    |                                  |
| Populações (P)     | K-1              | Q <sub>9</sub>  |                    | Q <sub>9</sub> /Q <sub>7</sub>   |
| P x G              | (K-1)(I-1)       | Q <sub>8</sub>  |                    | Q <sub>8</sub> /Q <sub>7</sub>   |
| Erro (b)           | I(J-1)(k-1)      | Q <sub>7</sub>  |                    |                                  |
| Épocas (E)         | L-1              | Q <sub>6</sub>  |                    | Q <sub>6</sub> /Q <sub>1</sub>   |
| E x G              | (L-1)(I-1)       | Q <sub>4</sub>  |                    | Q <sub>4</sub> /Q <sub>1</sub>   |
| E x P              | (L-1)(K-1)       | Q <sub>3</sub>  |                    | Q <sub>3</sub> /Q <sub>1</sub>   |
| E x G x P          | (L-1)(K-1)(I-1)  | Q <sub>2</sub>  |                    | Q <sub>2</sub> /Q <sub>1</sub>   |
| Erro (c)           | L(J-1)(K-1)(I-1) | Q <sub>1</sub>  |                    |                                  |

(1)

Os componentes a serem estimados pelo método da máxima verossimilhança conforme SEARLE (1971), compreendem:

$\hat{V}_p$  = componente quadrático referente ao efeito genético entre populações de leguminosas. Este componente é estimado fazendo-se:

$$\frac{Q_9 - Q_8}{IJ}$$

$\hat{\sigma}_g^2$  = variância genética entre espécies de gramíneas;

$\hat{\sigma}_b^2$  = variância ambiental entre repetições;

$\hat{\sigma}_{bg}^2$  = variância ambiental ao nível de parcelas;

$\hat{\sigma}_{pg}^2$  = variância genética da interação entre populações de leguminosas e espécies de gramíneas;

$\hat{\sigma}_e^2$  = variância ambiental ao nível de sub-parcelas;

$\hat{\sigma}_a^2$  = variância ambiental entre épocas de avaliações fenotípicas;

$\hat{\sigma}_{ag}^2$  = variância da interação entre gramíneas e épocas de avaliações;

$\hat{\sigma}_{ap}^2$  = variância da interação entre populações de leguminosas e épocas de avaliações;

$\hat{\sigma}_{agp}^2$  = variância da interação entre gramíneas, populações de leguminosas e épocas de avaliações fenotípicas.

As comparações entre médias de populações e de leguminosas e de gramíneas, foram feitas através do teste de Duncan (PIMENTEL GOMES, 1976), ao nível de 5% de probabilidade.

A análise de variância individual, por época de avaliação fenotípica, para o caráter nodulação, obedeceu ao seguinte modelo matemático:

$$Y_{ij} = u + p_i + b_j + e_{ij}, \text{ onde:}$$

$Y_{ij}$  = observação fenotípica da população  $i$ , na repetição  $j$ ;

$u$  = média geral do caráter;

$p_i$  = efeito genético fixo da população  $i$ , com  $i = 1, 2, \dots, I$ ;

$b_j$  = efeito ambiental aleatório da repetição  $j$ , com  $j = 1, 2, \dots, J$ ;

$e_{ij}$  = efeito residual aleatório ao nível de parcelas com plantas da população  $i$ , na repetição  $j$ .

Com base no modelo matemático apresentado, obteve-se o seguinte esquema de análise de variância:

| Fonte de variação | GL         | QM             | E(QM)                    | F                              |
|-------------------|------------|----------------|--------------------------|--------------------------------|
| Blocos            | (J-1)      | Q <sub>3</sub> | $\sigma^2 + I \bar{b}^2$ | Q <sub>3</sub> /Q <sub>1</sub> |
| Populações        | (I-1)      | Q <sub>2</sub> | $\sigma^2 + J \bar{V}_p$ | Q <sub>2</sub> /Q <sub>1</sub> |
| Resíduo           | (J-1)(I-1) | Q <sub>1</sub> | $\sigma^2$               |                                |

Desta análise, obtêm-se as seguintes estimativas:

$$\bar{V}_p = \frac{Q_2 - Q_1}{J} : \text{componente quadrático referente ao efeito genético entre populações;}$$

$$\bar{\sigma}_F^2 = \bar{V}_p + \frac{\bar{\sigma}^2}{J} = \frac{Q_2}{J} : \text{variância fenotípica entre médias de populações, para uma época de avaliação.}$$

O coeficiente de determinação genotípica (b), válido para o conjunto de seis populações de *Stylosanthes guianensis* foi estimado fazendo-se:

$$b = \frac{\bar{V}_p}{\bar{\sigma}_F^2}$$

A estimativa do coeficiente de variação genética (CVg), aliada aos valores de b, servem como indicadores da variabilidade genética exibida pelo caráter e fornecem subsídios para prática de seleção em programas de melhoramento genético (BARROS, 1978; PONTES et alii, 1982). Assim, estimou-se:

$$CVg = \frac{\sqrt{\hat{V}_p}}{\bar{X}} \times 100, \text{ sendo:}$$

$\hat{X}$  = estimativa da média do caráter.

Para a análise conjunta das quatro épocas de avaliação fenotípica, adotou-se o esquema de split-plot no tempo, conforme o modelo:

$$Y_{ijk} = u + p_i + b_j + (pb)_{ij} + a_k + (pc)_{ik} + e_{ijk}$$

onde:

$Y_{ijk}$  = uma observação fenotípica da população  $i$ , na repetição  $j$ , na época de avaliação  $k$ ;

$u$  = média geral do caráter;

$p_i$  = efeito genético fixo da população  $i$ , com  $i = 1, 2, \dots, I$ ;

$b_j$  = efeito ambiental aleatório da repetição  $j$ , com  $j = 1, 2, \dots, J$ ;

$(pb)_{ij}$  = efeito aleatório do erro experimental associado as parcelas;

$a_k$  = efeito ambiental aleatório das épocas de avaliações fenotípicas (cortes), com  $k = 1, 2, \dots, K$ ;

$(pa)_{ik}$  = efeito aleatório da interação entre a população  $i$ , com a época  $k$ .

## b) Análises de Covariâncias

As análises da covariância foram realizadas com o objetivo de determinar as correlações genéticas ( $r_g$ ) e fenotípicas ( $r_f$ ), existente entre caracteres dentro de populações de *Stylosanthes*, tomados dois a dois, como a seguir:

| Pares de Caracteres <sup>(1)</sup> | Coeficientes de correlação |                         |
|------------------------------------|----------------------------|-------------------------|
|                                    | Genética ( $r_g$ )         | Fenotípica ( $r_f$ )    |
| DM x AB                            | $r_{g_{DM \times AB}}$     | $r_{f_{DM \times AB}}$  |
| DM x A                             | $r_{g_{DM \times A}}$      | $r_{f_{DM \times A}}$   |
| DM x CR                            | $r_{g_{DM \times CR}}$     | $r_{f_{DM \times CR}}$  |
| DM x PSS                           | $r_{g_{DM \times PSS}}$    | $r_{f_{DM \times PSS}}$ |
| DM x CB                            | $r_{g_{DM \times CB}}$     | $r_{f_{DM \times CB}}$  |
| DM x VG                            | $r_{g_{DM \times VG}}$     | $r_{f_{DM \times VG}}$  |
| DM x AT                            | $r_{g_{DM \times AT}}$     | $r_{f_{DM \times AT}}$  |
| AB x A                             | $r_{g_{AB \times A}}$      | $r_{f_{AB \times A}}$   |
| AB x CR                            | $r_{g_{AB \times CR}}$     | $r_{f_{AB \times CR}}$  |
| AB x PSS                           | $r_{g_{AB \times PSS}}$    | $r_{f_{AB \times PSS}}$ |
| AB x CB                            | $r_{g_{AB \times CB}}$     | $r_{f_{AB \times CB}}$  |
| AB x VG                            | $r_{g_{AB \times VG}}$     | $r_{f_{AB \times VG}}$  |
| AB x AT                            | $r_{g_{AB \times AT}}$     | $r_{f_{AB \times AT}}$  |
| A x CR                             | $r_{g_A \times CR}$        | $r_{f_A \times CR}$     |
| A x PSS                            | $r_{g_A \times PSS}$       | $r_{f_A \times PSS}$    |
| A x CB                             | $r_{g_A \times CB}$        | $r_{f_A \times CB}$     |
| A x VG                             | $r_{g_A \times VG}$        | $r_{f_A \times VG}$     |
| A x AT                             | $r_{g_A \times AT}$        | $r_{f_A \times AT}$     |



| Pares de Caracteres <sup>(1)</sup> | Coeficientes de correlação |                      |
|------------------------------------|----------------------------|----------------------|
|                                    | Genotípica (rg)            | Fenotípica (rf)      |
| CR x PSS                           | $rg_{CR \times PSS}$       | $rf_{CR \times PSS}$ |
| CR x CB                            | $rg_{CR \times CB}$        | $rf_{CR \times CB}$  |
| CR x VG                            | $rg_{CR \times VG}$        | $rf_{CR \times VG}$  |
| CR x AT                            | $rg_{CR \times AT}$        | $rf_{CR \times AT}$  |
| PSS x CB                           | $rg_{PSS \times CB}$       | $rf_{PSS \times CB}$ |
| PSS x VG                           | $rg_{PSS \times VG}$       | $rf_{PSS \times VG}$ |
| PSS x AT                           | $rg_{PSS \times AT}$       | $rf_{PSS \times AT}$ |
| CB x VG                            | $rg_{CB \times VG}$        | $rf_{CB \times VG}$  |
| CB x AT                            | $rg_{CB \times AT}$        | $rf_{CB \times AT}$  |
| VG x AT                            | $rg_{VG \times AT}$        | $rf_{VG \times AT}$  |

(1) O significado das abreviaturas de cada caráter envolvido nas correlações, encontra-se descrito no item 3.2.3. deste trabalho.

Em programas de melhoramento genético envolvendo espécies forrageiras, existem tantos fatores que poderiam ser considerados na avaliação final de um genótipo, antes de seu lançamento como novo cultivar, que torna-se fisicamente impossível conduzir um completo estudo do material (HUTTON & MINSON, 1974; POEHLMAN, 1983). Num programa como esse, em que a seleção se baseia numa série de caracteres, torna-se importante o conhecimento das correlações genéticas e fenotípicas existentes entre eles, pois estas auxiliam diretamente a prática de seleção através das respostas correlacionadas (VELLO, 1975), ou podem servir como indicadoras das alterações sofridas por um caráter quando se seleciona para outro caráter (CLEMENTS et alii, 1970; Mc WILLIAM

è LATTER, 1970; PONTES et alii, 1980c; 1981c).

As análises de covariância entre os diversos caracteres anteriormente mencionados, foram realizadas seguindo-se a metodologia apresentada por KEMPTHORNE (1963), fazendo-se:

$$Z = X + Y, e$$

$$\text{VAR. (Z)} = \text{VAR. (X)} + \text{VAR. (Y)} + 2 \text{ COV, (X;Y)}$$

portanto,

$$\text{COV (X;Y)} = \frac{\text{VAR(Z)} - \text{VAR(X)} - \text{VAR(Y)}}{2}$$

$$\text{COV (X;Y)} = \frac{1}{2} [\text{QM (X + Y)} - \text{QM(X)} - \text{QM(Y)}]$$

onde:

Z = variável submetida à análise de variância obtida pela adição das outras duas variáveis (X e Y), correspondentes aos caracteres cuja covariância se deseja determinar;

VAR = variância;

COV = covariância;

QM = quadrado médio oriundo das análises de variância individual para cada caráter.

Para a obtenção dos componentes da covariância, empregou-se metodologia análoga à utilizada para a obtenção dos componentes da variância, substituindo-se as variâncias

por covariâncias e os quadrados médios (QM), por produtos médios (PM). Todas as covariâncias foram efetuadas a nível de médias de parcelas.

Analogamente à estimação de variâncias genéticas e fenotípicas, as covariâncias foram estimadas a partir das análises de covariância para cada par de caracteres. Estas estimativas permitiram o cálculo dos coeficientes de correlação genética e fenotípica entre caracteres dentro de populações de *Stylosanthes guianensis*, de acordo com FALCONER (1960).

$$r_{g(x,y)} = \frac{\widehat{COV}_{g(x,y)}}{\widehat{s}_{g(x)} \cdot \widehat{s}_{g(y)}}$$

$$r_{f(x,y)} = \frac{\widehat{COV}_{f(x,y)}}{\widehat{\sigma}_{f(x)} \cdot \widehat{\sigma}_{f(y)}}$$

onde:

$r_{g(x,y)}$  e  $r_{f(x,y)}$  = coeficientes de correlação genética e fenotípica, respectivamente;

$\widehat{COV}_{g(x,y)}$  e  $\widehat{COV}_{f(x,y)}$  = estimativa da covariância genética e fenotípica, respectivamente, entre os caracteres X e Y;

$\widehat{s}_{g(x)}$  e  $\widehat{s}_{g(y)}$  = estimativa do desvio padrão genético para os caracteres X e Y respectivamente;

$\hat{\sigma}_F(x)$  e  $\hat{\sigma}_F(y)$  = estimativa do desvio padrão fenotípico para os caracteres X e Y, respectivamente.

Com a finalidade de se determinar as prováveis interrelações existentes entre pares de caracteres de gramíneas e leguminosas, foi calculado, ainda o coeficiente de regressão linear " $\beta$ ", definido por STEEL & TORRIE (1960), da seguinte maneira:

$$Y_i = u + \beta X_i + e_i, \text{ onde:}$$

"u" e " $\beta$ " são parâmetros estimados conforme a seguir (PIMENTEL GOMES, 1976):

$$\hat{\beta} = \frac{\sum xy - \frac{(\sum x)(\sum y)}{N}}{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{N}}$$

$$\hat{u} = \bar{y} - \hat{\beta}\bar{x}, \text{ sendo:}$$

$\bar{y}$  = média do caráter y;

$\bar{x}$  = média do caráter x.

De acordo com o modelo proposto, os efeitos " $e_i$ " são considerados como procedentes de uma população com média zero e variância  $\sigma^2$ , assumindo-se, ainda, que os  $e_i$ 's possuem distribuição normal e são independentes, com uma regressão comum do tipo linear. No presente trabalho, o modelo adotado foi o "Modelo II", onde os efeitos são considerados aleatórios, tanto para os X's, quanto para os Y's (SNEDECOR & COCHRAN, 1980; STEEL & TORRIE, 1960).

Os pares de caracteres, eleitos para definirem as prováveis interrelações entre os componentes da consorciação, foram os seguintes:

| Leguminosas (X)          |   | Gramínea (Y)             |
|--------------------------|---|--------------------------|
| diâmetro médio de planta | x | diâmetro médio de planta |
| diâmetro médio de planta | x | altura média de planta   |
| diâmetro médio de planta | x | peso seco                |
| área basal de planta     | x | área basal de planta     |
| altura média de planta   | x | altura média de planta   |
| altura média de planta   | x | diâmetro médio de planta |
| altura média de planta   | x | área basal de planta     |
| peso seco                | x | peso seco                |
| peso seco                | x | altura média de planta   |
| peso seco                | x | diâmetro médio de planta |
| peso seco                | x | área basal de planta     |

As regressões lineares foram calculadas, separadamente, para cada uma das seis populações de *Stylosanthes guianensis* combinadas com cada espécie de gramínea. Desta forma, obtem-se, por exemplo:

$$\hat{\beta}_{1.1.} = \text{DM pop-1} \times \text{DM espécie 1}$$

$$\hat{\beta}_{1.2.} = \text{DM pop-1} \times \text{DM espécie 2}$$

$$\hat{\beta}_{1.3.} = \text{DM pop-1} \times \text{DM espécie 3}$$

$$\hat{\beta}_{1.4.} = \text{DM pop-1} \times \text{DM espécie 4}$$

As informações, oriundas das análises de regressão linear entre estas espécies forrageiras, servirão como auxiliares no entendimento do comportamento das populações da leguminosa quando submetidas a um manejo envol-

vendo consorciação na formação de pastagens. Em adição, espera-se poder obter informações a respeito de quais caracteres, se mais de um, das leguminosas, poderiam ser considerados num programa de seleção visando-se obter populações de genótipos melhor adaptados a esta situação particular de manejo das pastagens.

#### 3.2.4.2. Análise estatística para avaliação de culturas em consórcio

##### a) Metodologia estatística

De acordo com GOMES (1983), existem diferentes métodos que poderiam ser utilizados na análise e interpretação de experimentos em cultivo consorciado. Os delineamentos e procedimentos de análise variam de uma situação para outra, dependendo, especificamente, dos objetivos propostos. O autor destaca, ainda, que o mais importante é conhecer as várias técnicas de análise, visando-se o melhor aproveitamento das informações obtidas, bem como, o perfeito entendimento dos mecanismos da associação entre as espécies ou culturas, que estão sendo consorciadas, juntamente com os fatores relativos ao meio ambiente.

Dentre os diversos modelos estatísticos existentes na literatura, destinados à análise e interpretação de dados oriundos de experimentos envolvendo competição entre espécies (ou cultivares da mesma espécie), (NORRINGTON-DAVIES, 1967; BREESE & HILL, 1973; HILL, 1973 e WILLIAMS, 1962), optou-se pelo esquema de análise dialética, em virtude da amplitude de informações, que o mesmo fornece, em relação às espécies componentes da mistura (SAKAI, 1965; MCGILCRIST, 1965; GERALDI, 1983). Este tipo de análise pode ser utilizado quando os tratamentos são combinados em um

arranjo dialélico. O termo dialélico é usado, em virtude da analogia existente com os cruzamentos dialélicos empregados em estudos genéticos. Este arranjo corresponde a um delineamento fatorial, em que são avaliadas, experimentalmente, todas as combinações possíveis dos tratamentos, dois a dois, bem como todos os tratamentos em monocultivo.

No presente estudo, as combinações em consórcio foram colocadas no campo segundo o delineamento em parcelas sub-divididas, porém, a fim de enquadrar os dados obtidos, conforme metodologia definida por GERALDI (1983), realizou-se nova análise da variância, para o caráter produção de matéria seca do consórcio, segundo o delineamento fatorial, apresentado a seguir, considerando-se o modelo fixo:

| Fonte de variação | GL          | QM             | F                              |
|-------------------|-------------|----------------|--------------------------------|
| Repetições        | R-1         | -              | -                              |
| Tratamentos       | IJ-1        | Q <sub>5</sub> | Q <sub>5</sub> /Q <sub>1</sub> |
| Gramíneas (G)     | I-1         | Q <sub>4</sub> | Q <sub>4</sub> /Q <sub>1</sub> |
| Leguminosas (L)   | J-1         | Q <sub>3</sub> | Q <sub>3</sub> /Q <sub>1</sub> |
| G x L             | (I-1)(J-1)  | Q <sub>2</sub> | Q <sub>2</sub> /Q <sub>1</sub> |
| Resíduo           | (R-1)(IJ-1) | Q <sub>1</sub> |                                |

Considerando-se os objetivos ligados à realização deste estudo estatístico genético, quais sejam, interpretação dos dados oriundos da consorciação entre gramíneas e leguminosas forrageiras; foram utilizadas as informações coletadas por ocasião da segunda época de avaliação fenotípica, uma vez que nesse período as plantas puderam mostrar todo seu potencial produtivo (verão).

Apesar do delineamento estatístico experimen-

tal adotado inicialmente ter sido em parcelas sub-divididas, a análise dos dados segundo o esquema fatorial, não apresenta grande inconveniente, uma vez que, o teste F entre os quadrados médios do erro (a) e do erro (b), da análise conforme modelo em parcelas sub-divididas, foi não significativo (Tabela 35).

Ainda, foram analisados, de acordo com o delineamento em blocos ao acaso (duas repetições), os dados oriundos dos experimentos em monocultura.

Desta forma, partindo-se de I espécies de graminhas e de J populações de *Stylosanthes*, tem-se IJ combinações interespecíficas possíveis destes genótipos dois a dois, constituindo-se um arranjo fatorial com dois fatores. A avaliação experimental destes IJ tratamentos em consórcio e dos I + J tratamentos em monocultivo, constitui um tipo de arranjo dialélico parcial de competição. O arranjo dialélico é parcial, pois são consideradas somente as combinações interespecíficas e não as intraespecíficas. Em caso contrário, seria dominado arranjo dialélico completo (GERALDI, 1983).

O modelo empregado em estudos de arranjos dialélicos parciais, envolvendo combinações de cultivares em consórcio, foi adaptado por GERALDI (1983), a partir do modelo de GARDNER & EBERHART (1966) para os cruzamentos dialélicos, em que se tem a avaliação experimental de todos os cruzamentos possíveis para N variedades de uma espécie, isto é,  $N(N-1)/2$  cruzamentos, bem como a avaliação experimental das N variedades. Também, os parâmetros do modelo foram substituídos por outros mais representativos dos termos utilizados em consórcio. Deste modo, considerou-se o seguinte modelo matemático completo, substituindo-se  $v_j$  e  $v_j$ , por



$a_i$  e  $b_j$ ;  $h_{jj}$  por  $c_{ij}$ ;  $\bar{h}$  por  $\bar{c}$ ;  $h_j$  e  $h_{j'}$  por  $c_i$  e  $c_j$ ;  $s_{jj'}$  por  $d_{ij}$  e introduzindo-se o parâmetro "g":

$$Z_{ij} = m + \alpha_g + \frac{1}{2} (a_i + b_j) + \theta c_{ij} + \bar{e}_{ij}$$

onde:

$$c_{ij} = \bar{c} + c_i + c_j + d_{ij}$$

e, portanto:

$$Z_{ij} = m + \alpha_g + \frac{1}{2} (a_i + b_j) + \theta(\bar{c} + c_i + c_j + d_{ij}) + \bar{e}_{ij}$$

Como em consórcio, a parcela  $\bar{e}$  normalmente constituída por dois produtos de natureza diferente, utilizou-se um fator de correção para torná-los comparáveis, a fim de poder realizar a análise conjunta para os dados das duas espécies, segundo o arranjo fatorial proposto.

O nível da produção animal baseado exclusivamente em pastagens  $\bar{e}$ , basicamente, determinado pela ingestão diária de energia. Os máximos valores encontrados para ingestão voluntária e rendimento, são obtidos somente quando a dieta (pastagem) contém suficientes teores de proteína digestível, minerais e vitaminas (MINSON et alii, 1976).

As leguminosas forrageiras tropicais constituem-se, normalmente, numa rica fonte de minerais e proteína, aliado a uma digestibilidade da matéria seca muito semelhante a das gramíneas (HUTTON, 1970; MINSON et alii, 1976; PUPPO, 1981). Experimentos envolvendo animais estabelecidos, tem mostrado haver uma maior ingestão voluntária

das leguminosas comparada à das gramíneas (MINSON et alii, 1976).

Desta forma, percebe-se que a simples relação entre as quantidades de matéria seca produzidas pelas espécies em consórcio, não reflete a real contribuição de cada uma para o desempenho dos animais sob pastejo. Torna-se necessário, portanto, transformar os dados obtidos nas parcelas consorciadas, procurando-se equilibrar os mesmos. Isto pode ser conseguido utilizando-se um fator de correção, para tornar comparáveis as produções de matéria seca das espécies associadas. No presente trabalho, optou-se pela relação entre os teores de Proteína Bruta (PB) das espécies envolvidas. Para tal, os dados de produção de matéria seca da espécie de menor valor nutritivo (gramíneas) são multiplicados por um fator "f" que corresponde à seguinte relação:

$$f = \frac{\text{P. B. (\% MS) gramíneas}}{\text{P. B. (\% MS) } S. \text{ guianensis}} = \frac{\text{P.B.G.}}{\text{P.B.S.}}$$

Procedendo-se se assim os dados experimentais ficam sendo equivalentes das populações de leguminosas e, deste modo, podem ser somadas, para fornecer a produção global da parcela, que corresponde à variável  $Z_{ij}$ .

Considerando-se as quatro espécies de gramíneas forrageiras estudadas, e a leguminosa *S. guianensis*, realizou-se um levantamento de dados existentes na literatura, pelo qual, constatou-se que os valores de "f" variaram de 0,298 a 0,882; sendo que houve maior concentração deles ao redor do valor 0,400. Deste modo, neste trabalho, optou-se pelo emprego de um fator de correção igual a 0,4, representativo da média da relação entre os teores proteicos das espécies envolvidas. Com base nesta transformação, os dados

experimentais foram arranjados em uma tabela dialética parcial.

b) Análises da tabela dialética e estimação de parâmetros

A tabela dialética de médias, referente a um arranjo dialético parcial pode ser de acordo com GERALDI (1983), representada por:

|  |   | Gramíneas (B) |            |            |           | Total    | Monocul-<br>tivo |
|--|---|---------------|------------|------------|-----------|----------|------------------|
|  |   | 1'            | 2'         | 3'..... J  |           |          |                  |
| P<br>O<br>P<br>U<br>L<br>A<br>Ç<br>Õ<br>E<br>S | 1 | $Z_{11'}$     | $Z_{12'}$  | $Z_{13'}$  | $Z_{1J}$  | $Z_{1.}$ | $Z_{11}$         |
|  | 2 | $Z_{21'}$     | $Z_{22'}$  | $Z_{23'}$  | $Z_{2J'}$ | $Z_{2.}$ | $Z_{22}$         |
|  | 3 | $Z_{31'}$     | $Z_{32'}$  | $Z_{33'}$  | $Z_{3J}$  | $Z_{3.}$ | $Z_{33}$         |
|  | . | .             | .          | .          | .         | .        | .                |
| (A)  | I | $Z_{I1'}$     | $Z_{I2'}$  | $Z_{I3'}$  | $Z_{IJ}$  | $Z_{I.}$ | $Z_{II}$         |
| Total  |   | $Z_{.1'}$     | $Z_{.2'}$  | $Z_{.3'}$  | $Z_{.J}$  | $Z_C$    | $Z_A$            |
| Monoc.   |   | $Z_{1'1'}$    | $Z_{2'2'}$ | $Z_{3'3'}$ | $Z_{JJ}$  | $Z_B$    | $Z_T$            |

onde tem-se:

$i$  = 1, 2, 3, ..., I populações de *Stylosanthes guianensis* (espécie A);

$j$  = 1', 2', 3', ..., J espécies de gramíneas (espécie B);

$Z_{ij}$  = média do tratamento envolvendo as populações 'i' e espécies 'j', tal que  $Z_{ij} = X_{ij} + fY_{ij}$ , onde  $X_{ij}$  é a média do caráter para a população (A),  $Y_{ij}$  é a média do caráter para a espécie (B) e "f" é a relação proteica entre as duas espécies;

$Z_{ii}$  = média da população 'i' em monocultivo  
( $Z_{ii} = X_{ii}$ );

$Z_{jj}$  = média da espécie 'j' em monocultivo  
( $Z_{jj} = fY_{jj}$ );

$Z_{i.}$  = total dos tratamentos em consórcio, envolvendo a população 'i';

$Z_{.j}$  = total dos tratamentos em consórcio, envolvendo a espécie 'j';

$Z_A$  = total das populações (A) em monocultivo;

$Z_B$  = total das espécies (B) em monocultivo;

$Z_C$  = total geral, isto é,  $Z_A + Z_B + Z_C$

Conforme o modelo matemático, anteriormente apresentado, tem-se:

$$Z_{ij} = m + \alpha_g + \frac{1}{2} (a_i + b_j) + \theta (\bar{c} + c_i + c_j + d_{ij}) + \bar{e}_{ij}$$

De tal forma:

$\alpha$  e  $\theta$ : fatores condicionais, tal que  $\alpha = 0, +1$  e  $-1$ , respectivamente para  $Z_{ij}$ ,  $Z_{ii}$  e  $Z_{ij}$  e  $\theta = +1, 0$  e  $0$ , respectivamente para  $Z_{ij}$ ,  $Z_{ii}$  e  $Z_{jj}$ . Para representar  $Z_{ii}$  e  $Z_{jj}$ , substitui-se  $b_j$  por  $a_i$  e  $a_i$

- por  $b_j$ , respectivamente;
- $m$  : média das populações (A) e das espécies (B) em monocultivo;
- $g$  : média da diferença entre as médias dos dois grupos: A e B;
- $a_i$  : efeito da população 'i' de *S. guianensis*;
- $b_j$  : efeito da espécie 'j' das gramíneas (B);
- $c_{ij}$  : efeito geral do consórcio ou vantagem do consórcio frente ao monocultivo, em relação à média dos tratamentos correspondentes em monocultivo, tal que:  

$$c_{ij} = Z_{ij} - \frac{1}{2} (Z_{ii} + Z_{jj})$$
 O fator  $\frac{1}{2}$ , corresponde a uma correção para o fator área, admitindo-se que se as duas espécies fossem plantadas em monocultivo, utilizar-se-ia o dobro da área;
- $\bar{c}$  : efeito médio do consórcio;
- $c_i$  : efeito do consórcio da população 'i' da leguminosa (A), ou contribuição para o efeito geral de consórcio conferido pela população 'i' nas combinações em que ela participa;
- $c_j$  : efeito de consórcio da espécie 'j' das gramíneas (B), ou contribuição para o efeito geral de consórcio conferido pela espécie 'j' nas combinações em que ela participa;
- $d_{ij}$  : efeito específico de consórcio da combinação entre as populações 'i' e cultivares 'j', ou contribuição para o

efeito geral de consórcio conferido pela combinação entre as populações 'i' e espécies 'j'. Corresponde à capacidade específica de competição;

$\bar{e}_{ij}$  : erro experimental associado com a média  $Z_{ij}$ .

As fórmulas para a estimação dos parâmetros, bem como, das somas dos quadrados para a análise da variância, de acordo com este modelo, foram obtidas utilizando-se o método dos quadrados mínimos (GERALDI, 1983), onde, por analogia com o modelo de GARDNER & EBERHART (1966), foram impostas as seguintes restrições:

$$\sum_i a_i = \sum_j b_j = \sum_i c_i = \sum_j c_j = 0$$

$$\sum_i d_{ij} = 0 \text{ para cada } j$$

$$\sum_j d_{ij} = 0 \text{ para cada } i$$

Para a estimação dos parâmetros (componentes de médias), foram utilizadas as seguintes expressões:

$$\hat{m} = \frac{1}{2} (\bar{Z}_A + \bar{Z}_B)$$

$$\hat{g} = \frac{1}{2} (\bar{Z}_A - \bar{Z}_B)$$

$$\hat{a}_i = Z_{ii} - \bar{Z}_A$$

$$\hat{b}_j = Z_{jj} - \bar{Z}_B$$

$$\hat{c} = \bar{Z}_C - \hat{m}$$

$$\hat{c}_i = \bar{z}_{i.} - \bar{z}_c + \frac{1}{2} (\bar{z}_A - z_{ii})$$

$$\hat{c}_j = \bar{z}_{.j} - \bar{z}_c + \frac{1}{2} (\bar{z}_B - z_{jj})$$

$$\hat{d}_{ij} = z_{ij} + \bar{z}_c - \bar{z}_{i.} - \bar{z}_{.j}$$

Além destes parâmetros foi incluído o da capacidade geral de competição (c g c) para cada cultivar, que também, por analogia com os cruzamentos dialélicos parciais (VENCOVSKY, 1978) corresponde a:

$$c \hat{g} c_i = \bar{z}_{i.} - \bar{z}_c$$

$$c \hat{g} c_j = \bar{z}_{.j} - \bar{z}_c$$

A capacidade geral de competição (c g c<sub>i</sub>) ou (c g c<sub>j</sub>) corresponde ao efeito da cultivar 'i' ou 'j' em consórcio.

Para a estimação da variância (s<sup>2</sup>) associada às estimativas (componentes de médias) foram utilizadas as seguintes expressões, conforme GERALDI (1983):

$$s^2(\bar{m}) = \frac{I + J}{4 I J} s^2$$

$$s^2(\hat{g}) = \frac{I + J}{4 I J} s^2$$

$$s^2(\hat{a}_i) = \frac{I - 1}{I} s^2$$

$$s^2(\hat{b}_j) = \frac{J - 1}{J} s^2$$

$$s^2(\bar{c}_{ij}) = \frac{3}{2} s^2$$

$$s^2(\bar{c}) = \frac{4 + I + J}{4 I J} s^2$$

$$s^2(\bar{c}_i) = \frac{(I - 1)(4 + J)}{4 I J} s^2$$

$$s^2(\bar{c}_j) = \frac{(J - 1)(4 + I)}{4 I J} s^2$$

$$s^2(\bar{d}_{ij}) = \frac{(I - 1)(J - 1)}{I J} s^2$$

$$s^2(\bar{c}gc_i) = \frac{(I - 1)}{I J} s^2$$

$$s^2(\bar{c}gc_j) = \frac{(J - 1)}{I J} s^2$$

onde  $s^2$  é o quadrado médio residual da análise de variância da tabela dialética (análise com médias).

Ainda, para o cálculo das somas de quadrados correspondentes, foram utilizadas as seguintes expressões, adaptadas de MIRANDA FILHO & GERALDI (1980), GERALDI & MIRANDA FILHO (1981) e GERALDI (1983):

$$SQ \text{ grupos} = \frac{IJ}{N(4 + I + J)} [(I + 2)\bar{Z}_A - (J + 2)\bar{Z}_B + (J - I)\bar{Z}_C]^2$$

$$SQ \text{ pop. (A)} = \frac{4}{4 + J} \sum_i [Z_{ii} - \bar{Z}_i + (1/2)(Z_A - J\bar{Z}_C)]^2$$



$$\text{SQ esp. (B)} = \frac{4}{4 + I} \sum_j [Z_{jj} - \bar{Z}_{.j} + (1/2)(Z_B - I\bar{Z}_C)]^2$$

$$\begin{aligned} \text{SQ Ef. geral de consórcio} &= \sum Z_{ij}^2 - \frac{1}{4 + J} \sum_i (2Z_{ii} + Z_{i.})^2 - \frac{1}{4 + I} \sum_j (2Z_{jj} + Z_{.j})^2 - \\ &- \frac{1}{4 + J} Z_A^2 - \frac{1}{4 + I} Z_B^2 + \frac{1}{(4 + I)(4 + J)} \\ &Z_C^2 + \frac{1}{(4 + I)(4 + J)(4 + I + J)} [(4 + \\ &+ I) Z_A + (4 + J) Z_B + 2Z_C]^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{SQ Ef. médio de consórcio} &= \frac{IJ}{4 + I + J} [Z_A + \\ &+ \bar{Z}_B + 2\bar{Z}_C]^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{SQ Ef. cons. Populações (A)} &= \frac{J}{4 + J} \sum_i [Z_{ii} - \\ &- \bar{Z}_A - 2(\bar{Z}_{i.} - \bar{Z}_C)]^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{SQ Ef. cons. espécies (B)} &= \frac{I}{4 + I} \sum_j [Z_{jj} - \\ &- \bar{Z}_B - 2(\bar{Z}_{.j} - \bar{Z}_C)]^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{SQ Ef. específico de consórcio} &= \sum_{i \neq j} Z_{ij}^2 - \\
 &- \frac{1}{J} \sum_i Z_{i.}^2 - \frac{1}{I} \sum_j Z_{.j}^2 + \frac{1}{I \cdot J} Z_{..}^2
 \end{aligned}$$

onde:

$N$  = número total de tratamentos =  $I + J + IJ$ ;

$\bar{Z}_{.} = Z_A/I$ ;  $\bar{Z}_B = Z_B/J$ ;  $\bar{Z}_C = Z_C/IJ$ ;  $\bar{Z}_{i.} = Z_{i.}/J$

e  $\bar{Z}_{j.} = Z_{j.}/I$ .

Deste modo, o quadro da análise de variância da tabela dialética parcial de médias, considerando-se o modelo fixo, fica sendo:

| Fonte de Variação    | GL           | QM       | F            |
|----------------------|--------------|----------|--------------|
| Tratamentos          | $N-1$        | $Q_{10}$ | $Q_{10}/Q_1$ |
| Dif. Grupos          | 1            | $Q_9$    | $Q_9 / Q_1$  |
| Populações (A)       | $I-1$        | $Q_8$    | $Q_8 / Q_1$  |
| Espécies (B)         | $J-1$        | $Q_7$    | $Q_7 / Q_1$  |
| Efeitos de consórcio | -            | -        | -            |
| Geral                | $I \cdot J$  | $Q_6$    | $Q_6 / Q_1$  |
| Médio                | 1            | $Q_5$    | $Q_5 / Q_1$  |
| Populações (A)       | $I-1$        | $Q_4$    | $Q_4 / Q_1$  |
| Espécies (B)         | $J-1$        | $Q_3$    | $Q_3 / Q_1$  |
| Específico           | $(I-1)(J-1)$ | $Q_2$    | $Q_2 / Q_1$  |
| Resíduo médio        | $(N-3)(R-1)$ | $Q_1$    |              |

onde:  $N = IJ + I + J$

Nesta análise de variância, o resíduo médio é obtido pela junção dos resíduos da análise das parcelas em consórcio com  $(IJ-1)(R-1)$  graus de liberdade; da análise das populações de *S. guianensis* em monocultivo, com  $(I-1)(R-1)$  graus de liberdade; e da análise das espécies de gramíneas em monocultivo com  $(J-1)(R-1)$  graus de liberdade. Para se adaptar à análise de uma tabela de médias, este resíduo deve ainda ser dividido pelo número de repetições (R). No entanto, para proceder-se a esta junção é necessário que ocorra homogeneidade dos resíduos (PIMENTEL GOMES, 1976). Naturalmente, em caso contrário, torna-se necessário utilizar procedimentos estatísticos para se contornar o problema (GERALDI, 1983).

#### 4. RESULTADOS

Inicialmente, o experimento foi constituído por 12.000 plantas, compreendendo uma combinação completa entre seis populações de *S. guianensis* com quatro espécies de gramíneas forrageiras, em cinco repetições de 100 plantas total por parcela (50 + 50). No entanto, após concluídos três cortes, dos quatro inicialmente planejados, observou-se redução no número de plantas presentes nas parcelas. Esta redução, foi mais pronunciada entre plantas de leguminosas. Assim, o quarto corte não pôde ser realizado. O índice de sobrevivência a cortes (mecânicos) e ao pastejo animal, durante toda a fase experimental, foi considerado satisfatório, mesmo com a adoção de altura de corte de apenas 0,15 m no manejo da pastagem. Um fato que contribuiu para a manutenção das plantas no experimento, foi o prolongado período de descanso (60 dias). Após o terceiro (e último) corte, uma contagem do número de plantas sobreviventes, revelou haver 5.140 plantas leguminosas (86%) e 5.760 plantas de gramíneas (96%) na área experimental.

Mesmo sem a realização do corte número 4, cerca de 60 dias após o último corte, procedeu-se a avaliação fenotípica final dos caracteres diâmetro médio de planta, área basal de planta, altura média de planta, capacidade de rebrota, susceptibilidade à antracnose, valor global da mistura e nodulação.

Os resultados obtidos durante o período experimental, compreendido entre 15/07/1983 e 20/05/1984, serão

apresentados, primeiramente, conforme a metodologia genética convencional. Em seguida, serão apresentados e discutidos os resultados da análise de consórcio, conforme o arranjo dialélico parcial, proposta por GERALDI (1983), para análises de genótipos em misturas.

Considerando-se os objetivos do presente trabalho, os dados relativos ao comportamento das espécies das gramíneas forrageiras, somente serão mencionados, quando necessários para melhorar as interpretações relacionadas ao desempenho das populações da leguminosa em estudo. Desta maneira, a apresentação e discussão dos resultados será concentrada nos caracteres avaliados diretamente nas plantas leguminosas.

#### 4.1. Análise Genética Convencional

##### 4.1.1. Caracteres avaliados nas plantas antes do pastejo e cortes mecânicos

O comportamento e a variabilidade dos caracteres diâmetro médio, área basal, altura, capacidade de rebrota, valor global da mistura, susceptibilidade à antracnose e nodulação estão apresentados nas Tabelas 1 a 28.

##### a) Diâmetro médio e área basal de planta

De acordo com os valores da Tabela 1, observa-se que dentre todas as populações, apenas a população 17 apresentou-se com diâmetro médio superior à média geral, em todas as épocas. Ainda, na Tabela 1, nota-se que foram detectadas diferenças significativas entre médias de populações, entre espécies de gramíneas e entre épocas de

avaliação.

Na Tabela 2 estão apresentadas as médias aritméticas correspondentes ao caráter área basal, para as seis populações de *S. guianensis* e quatro espécies de gramíneas. Nota-se que tanto entre populações e espécies dentro de épocas, quanto entre as épocas de avaliação, foi possível detectarem-se diferenças significativas para o caráter. Dentre as populações da leguminosa, nenhuma apresentou comportamento superior à média geral em todas as épocas de avaliação fenotípica.

Nas Tabelas 3 a 6, encontram-se apresentados, os valores e significâncias dos quadrados médios, as análises de variância individual (por época de avaliação fenotípica) para os caracteres diâmetro médio e área basal de planta. Apenas na segunda época é que foi possível detectar diferenças significativas entre populações, para o caráter diâmetro médio de planta (Tabela 4). O efeito da interação entre leguminosas e gramíneas (P x G), foi significativo apenas por ocasião da última avaliação (Tabela 6). Por outro lado, com exceção da primeira época (Tabela 3), detectaram-se diferenças significativas para o efeito de "gramíneas" sobre o diâmetro médio das populações de *S. guianensis*, nas outras três épocas de avaliações (Tabelas 4 a 6).

Ainda pela análise das Tabelas 3 a 6, percebe-se que a significância para o efeito de "populações", para o caráter área basal, foi encontrada apenas por ocasião da segunda avaliação (Tabela 4). Já, para o efeito de "gramíneas", houve significância em duas épocas de avaliações fenotípicas (Tabelas 4 e 6). Nota-se também, que a interação "populações x gramíneas", mostrou-se não significativa em todas épocas de avaliação (Tabelas 3 a 6), do caráter área basal das populações.

A Tabela 7, apresenta as estimativas obtidas para os parâmetros coeficiente de variação genética (CVg%) e coeficiente de determinação genotípica (b), para seis populações de *S. guianensis*, e quatro espécies de gramíneas forrageiras, em quatro épocas de avaliações fenotípicas, para os caracteres diâmetro médio e área basal de planta. Nota-se que, para as populações da leguminosa, as melhores estimativas dos parâmetros citados, foram obtidas com dados coletados por ocasião da segunda época de avaliação, para os dois caracteres. Por outro lado, para as espécies de gramíneas avaliadas foi possível realizar boas estimativas dos parâmetros "CVg" e "b", em todas épocas de avaliação fenotípica.

A Tabela 8, relaciona os valores e significâncias dos quadrados médios da análise conjunta de variância, para os caracteres diâmetro médio de planta (DM) e área basal de planta (AB).

Pelo fato das variâncias residuais, das análises individuais por época dos caracteres DM e AB, não terem sido homogêneas, houve necessidade de se calcular o número de graus de liberdade da interação entre épocas x gramíneas x populações e do resíduo (c). Isto foi feito, conforme recomendações de PIMENTEL GOMES (1976), pelo método de Cochran.

Para os dois caracteres foi detectada significância para o efeito de "gramíneas", e de "épocas de avaliação". O caráter diâmetro médio de planta não apresentou valores significativos para os efeitos da interação época x gramíneas e épocas x populações. Ainda na Tabela 8, pode-se observar que os dois caracteres apresentaram significância para "populações" na análise conjunta de todas as espécies de avaliação fenotípica.

b) Altura Média de Planta (A) e Capacidade de Rebrotas (CR)

Os resultados apresentados na Tabela 9, indicam que apenas a população nº 5 de *S. guianensis*, teve altura média de planta acima da média geral, em todas as avaliações realizadas, ficando as demais populações com alturas ao redor da média geral. Com relação às alturas das gramíneas, observa-se que o capim gordura apresentou-se bastante diferenciado (menor) das demais). Tanto para populações, quanto para espécies dentro e entre épocas de avaliações fenotípicas, observou-se diferenças significativas entre as médias apresentadas.

As médias, por época de avaliação fenotípica, do caráter capacidade de rebrotas, das populações e das espécies de gramíneas, encontram-se apresentadas na Tabela 10. De um modo geral, todas populações e espécies, apresentaram uma melhor rebrotas por ocasião da última avaliação fenotípica. Isto deveu-se, aparentemente, ao clima mais apropriado ao desenvolvimento das plantas naquela época.

As Tabelas 11 a 14, apresentam as análises de variância individual (por época de avaliação fenotípica), para os caracteres altura média de planta e capacidade de rebrotas de populações de *S. guianensis*, e de espécies de gramíneas, em quatro épocas de avaliações fenotípicas. Dos resultados obtidos das análises dos dados de gramíneas, observa-se que em todas as épocas de avaliação, o efeito "gramíneas" mostrou-se significativo, para os dois caracteres. Apenas na segunda época (Tabela 12), obteve-se significância para a interação P x G, também nos dois caracteres.

As análises dos dados coletados das seis populações da leguminosa, indicaram significância para o efeito



de "populações" na época 1 (para o caráter altura) e, na época 2 (para os caracteres altura média de planta e capacidade de rebrota), nas Tabelas 11 e 12, respectivamente. Em nenhuma das quatro épocas de avaliações fenotípicas, foi detectada significância para a interação P x G (Tabelas 11 a 14). Somente na segunda avaliação (Tabela 12), o efeito de "gramíneas", para o caráter altura das plantas, não foi significativo. Já o caráter capacidade de rebrota, mostrou-se não significativo, também, na época 3 (Tabela 13).

Na Tabela 15, estão apresentadas as estimativas obtidas para os coeficientes de variação genética CVg(%) e coeficiente de determinação genotípica "b", para quatro épocas de avaliação, dos caracteres altura e capacidade de rebrota. As estimativas foram realizadas para populações e também para as gramíneas. Apenas na terceira época de avaliação, para o caráter altura das populações de *S. guianensis*, não foi possível estimar-se o dois parâmetros.

c) Suscetibilidade à antracnose (SA) e nodulação (N)

As Tabelas 17 e 18 apresentam, respectivamente, as médias para caracteres suscetibilidade à antracnose e nodulação, em quatro épocas de avaliações fenotípicas. Para o caráter relativo à incidência de doença (antracnose), percebe-se que a população 17 mostrou-se bastante suscetível estando, nas quatro épocas de avaliação, com valores sempre superiores a média geral. As épocas 2 e 3 mostraram maiores diferenças entre as seis populações estudadas (Tabela 17). Pode-se analisar, também, a partir das informações da Tabela 17, os resultados do caráter suscetibilidade à antracnose, avaliado a partir das médias das quatro espécies de gramíneas. Nota-se que as prováveis interferências atribuídas aos

efeitos da presença de gramíneas em associação nas parcelas, foram mais marcantes por ocasião da terceira época de avaliação.

Para todas as populações e espécies foi possível detectar-se diferenças significativas entre médias dos caracteres suscetibilidade à antracnose e nodulação, em função das diferentes épocas de avaliação (Tabelas 17 e 18).

Os dados da Tabela 18, indicam que a população nº 7 apresentou nodulação superior à média geral, em todas as épocas de avaliação. Nota-se também, que a média geral, das seis populações, variou entre épocas de avaliação, sendo que a primeira avaliação teve resultados superiores às demais. Tal fato relacionou-se, provavelmente, às plantas terem tido um longo período para seu estabelecimento inicial, antes de se iniciarem os cortes mecânicos e demais avaliações.

As Tabelas 19 e 20 apresentam os valores e significâncias dos quadrados médios e coeficientes de variação experimental, para os caracteres suscetibilidade à antracnose e nodulação, respectivamente. Nota-se que, para o efeito de populações, somente na terceira época de avaliação foi detectada significância para o caráter suscetibilidade à antracnose (Tabela 19). Neste mesma avaliação o efeito de "gramíneas", também, mostrou-se significativo para o caráter. No entanto, para o caráter nodulação foram observadas significâncias nas épocas de avaliações 1 e 2 (Tabela 20). Cabe ressaltar, ainda, que para estes dois caracteres, em todas épocas de avaliações fenotípicas, os valores encontrados para os CV (%), estiveram sempre abaixo de 10,0%, indicando uma adequada precisão experimental.

As estimativas dos coeficiente de variação ge-

nética (CVg%) e coeficiente de determinação genotípica (b), para estes dois caracteres, em quatro épocas de avaliações, encontram-se apresentadas na Tabela 21. Em função de ocorrerem valores estimados para a variância genética entre populações igual ou inferiores a 0 (zero) ( $\hat{V}_p \leq 0$ ), na quarta época de avaliação, os resultados para "CVg" e "b", dos caracteres em análise, foram nulos. Da mesma forma, para o caráter nodulação, na terceira época de avaliação, não foi possível estimar-se tais parâmetros.

Nas Tabelas 22 e 23, encontram-se apresentados os valores e significâncias dos quadrados médios, e coeficientes de variação experimental para os caracteres suscetibilidade a antracnose e nodulação. Novamente, nota-se que para estes dois caracteres, os valores encontrados para os coeficientes de variação experimental, foram bastante reduzidos, indicando uma adequada avaliação dos mesmos. Para o caráter nodulação, não foram observadas diferenças significativas para os efeitos de épocas e interação épocas x populações (Tabela 23). Por outro lado, os resultados da Tabela 22, mostram que para os efeitos populações, épocas e interação E x P, houve diferenças altamente significativas, ao nível de 1% de probabilidade, para o caráter suscetibilidade a antracnose.

#### d) Valor global da mistura

A Tabela 24 apresenta as médias, por época de avaliação fenotípica, para o caráter valor global da mistura (VG), para seis populações de *Stylosanthes guianensis* e, também, para quatro espécies de gramíneas forrageiras. Nota-se que de um modo geral os melhores desempenhos das leguminosas, indicadas pelas maiores médias apresentadas, deram-se nas épocas 3 e 4. Apenas na época 2, não foi possível

detectar-se diferenças significativas entre médias de populações para o caráter. Nota-se que houve duas populações (9 e 17) apresentaram médias superiores à média geral do caráter em todas as avaliações realizadas, e que a espécie nº 4 (setária) apresentou, nas épocas de avaliação 2, 3 e 4, os piores valores para o valor global da mistura. Deve-se destacar, ainda, que foi possível detectar-se diferenças significativas entre épocas de avaliação, dentro de populações e gramíneas.

Os valores e significâncias dos quadrados médios, e os coeficientes de variação experimental, das análises individual (por época) e conjunta da variância, encontram-se apresentados nas Tabelas 25 e 26. Na época 1, houve efeito altamente significativo para populações; o mesmo ocorrendo com a interação populações x gramíneas (P x G), na terceira época de avaliação (Tabela 25). Ainda, nesta terceira época, foram significativas os efeitos de gramíneas e de blocos. Os resultados da análise conjunta das quatro avaliações (Tabela 26), indicaram significância entre gramíneas, populações, épocas e para a interação gramíneas x épocas.

Nestas mesmas tabelas, pode-se verificar que os coeficientes de variação experimental, mostraram-se semelhantes para todas as épocas e, foram de magnitude reduzida.

Na Tabela 27, encontram-se apresentados as estimativas para os parâmetros "CVg" e "b", relativos ao caráter, valor global da mistura. Para as populações, somente nas épocas 1 e 4, foi possível realizar-se tais estimativas, enquanto que, para as gramíneas nas épocas 2, 3 e 4 estes parâmetros foram obtidos. Nota-se uma forte discrepância de resultados para o CVg das populações, estimados nas épocas 1 e 4.

#### 4.1.2. Caracteres avaliados nas plantas após o pastejo pelos animais e cortes mecânicos

Em conjunto com a apresentação dos resultados obtidos para os caracteres produção de matéria fresca (PV), produção de matéria seca (PS), composição botânica (CB) das parcelas, produção de matéria seca das populações (PSS) e produção de matéria seca das gramíneas (PSG), serão apresentados, também, os resultados relativos às análises de correlações (genéticas e fenotípicas) e de regressões entre pares de caracteres.

- a) Produção de matéria fresca (PV), produção de matéria seca (PS) e composição botânica da mistura (CB)

As médias referentes à produção de matéria fresca e matéria seca, em três épocas de avaliação, para seis populações de *S. guianensis* e quatro espécies de gramíneas, encontram-se apresentadas nas Tabelas 28 e 29. Estes valores referem-se ao desempenho médio de cada população de espécie, nas combinações em que participa. As médias das misturas (5 repetições), estão fortemente influenciadas pela produção de massa das gramíneas. Desta forma, deve-se considerar com ressalvas os valores absolutos obtidos para os caracteres PV e PS, quando se analisa o desempenho das populações da leguminosa.

Os resultados obtidos para a produção de matéria verde (Tabela 28) mostraram haver diferenças significativas entre as populações de *S. guianensis*, nas épocas 1 e 3. No entanto, maior variabilidade para o caráter, foi encontrada entre espécies de gramíneas, nas três épocas de avaliação. Na população nº 24 e nas espécies de gramíneas nº 1 e nº 4, foi possível detectar-se diferenças significa-

tivas entre as médias obtidas em diferentes épocas.

Na Tabela 29 estão apresentadas as médias para o caráter produção de matéria seca, em três épocas de avaliação fenotípica. Percebe-se que na terceira época de avaliação, houve maior variabilidade para este caráter nas populações do que nas demais épocas. Apenas a população nº 24 apresentou diferenças significativas entre médias obtidas em diferentes épocas. As gramíneas tiveram um comportamento mais variado dentro de cada época, e, também apenas uma espécie apresentou diferenças significativas entre épocas.

As frequências de ocorrência de plantas leguminosas nas parcelas avaliadas em três épocas são apresentadas na Tabela 30. Nota-se que, para a composição botânica das misturas, de um modo geral, as leguminosas contribuíram com menos de 15% da matéria seca total produzida. Somente na segunda época de avaliação, não foram encontradas diferenças significativas entre médias de populações, sendo que 67% das mesmas, apresentaram, também, diferenças significativas entre épocas de avaliações fenotípicas.

Ainda, na Tabela 30, encontram-se apresentados os efeitos das gramíneas sobre a composição botânica da mistura. Percebe-se que, a espécie capim gordura, permitiu uma maior presença das leguminosas na associação, melhorando a composição botânica da mistura avaliada. Nas épocas 2 e 3 foram detectadas diferenças significativas nas médias das espécies de gramíneas. Apenas uma espécie não apresentou médias diferentes significativamente entre épocas de avaliação.

As análises de variância individuais, por época de avaliação, para estes três caracteres, encontraram-se apresentadas nas Tabelas 31 a 33; na primeira época de ava-

liação fenotípica, foi possível detectar-se diferenças significativas para os efeitos de gramíneas, populações e da interação  $P \times G$ , para os caracteres produção de matéria fresca, produção de matéria seca e composição botânica da mistura (Tabela 31). Por outro lado, por ocasião da segunda época de avaliação, apenas o efeito de gramíneas mostrou-se significativo (Tabela 32). Os resultados apresentados pela Tabela 33, mostram que houve diferenças significativas, para os três caracteres, apenas para o efeito de gramíneas e, para a produção de matéria fresca, foi detectada significância, também, para populações.

Os parâmetros CVg e b, para os caracteres produção de matéria fresca e produção de matéria seca, encontram-se apresentados na Tabela 34, para as três épocas de avaliações fenotípicas. Nota-se que, foi possível estimar-se os dois parâmetros, em todas as épocas de avaliação deste dois caracteres, tanto para as populações de *S. guianensis*, quanto para as espécies de gramíneas. Deve-se ressaltar que de um modo geral, as épocas apresentaram, para todas as avaliações, um CVg bastante superior ao das populações, para estes caracteres.

Os resultados das estimativas obtidas para o coeficiente de variação genética (CVg) e coeficiente de determinação genotípica (b), para o caráter composição botânica, em três épocas de avaliações, encontram-se apresentadas na Tabela 27. Somente para populações, na época 2, não foi possível estimar-se tais parâmetros. Analogamente aos resultados dos dois caracteres citados acima, o CVg do caráter composição botânica das gramíneas, foi muito superior ao CVg estimado para as leguminosas.

As Tabelas 35 e 36, apresentam os resultados das análises de variância conjunta, para os caracteres pro-

dução de matéria fresca, produção de matéria seca e composição botânica da mistura. Para todos os caracteres, o efeito de gramínea foi altamente significativo, enquanto que para o efeito de populações, apenas o caráter produção de matéria seca (PS), mostrou-se altamente significativo (Tabela 35). O efeito de épocas foi altamente significativo também, para os caracteres produção de matéria fresca e composição botânica (Tabelas 35 e 36). Sendo que, as interações entre épocas x gramíneas (E x G) e épocas x populações (E x P), dos caracteres produção de matéria fresca e produção de matéria seca, também foram altamente significativas (Tabela 35). Para o caráter composição botânica, foi detectada significância da interação tripla, entre épocas x gramíneas x populações (Tabela 36). Pode-se ressaltar os elevados valores de CV, obtidos para os resíduos (a), (b) e (c) das análises de variância conjunta destes três caracteres.

b) Produção de matéria seca das populações (PSS) e produção de matéria seca das gramíneas (PSG)

Nas Tabelas 37 e 38, estão apresentadas as produções de matéria seca das populações e das gramíneas. Em cada tabela encontra-se, ainda, os efeitos dos componentes associados, nas médias das populações e gramíneas para três épocas de avaliações fenotípicas. Foi possível detectar-se diferenças significativas entre média de populações e, também, do efeito das gramíneas sobre a produção de matéria fresca das leguminosas, em todas as espécies de avaliações fenotípicas (Tabela 37). Apenas uma população apresentou diferenças significativas entre médias obtidas em diferentes épocas de avaliações.

Da mesma forma, na Tabela 38, foi possível detectar-se diferenças significativas entre médias de gramí-



neas, tanto dentro de épocas, quanto entre as épocas de avaliações fenotípicas.

Nas Tabelas 39 a 41, estão apresentados os quadrados médios e significâncias, para os caracteres produção de matéria das populações (PSS) e das gramíneas (PSC), para cada época de avaliação fenotípica. O caráter PSS, apresentou valores significativos do quadrado médio de populações e da interação entre populações x gramíneas (P x G), apenas na primeira época de avaliação (Tabela 39). Por outro lado, o caráter PSC, mostrou-se significativo para os efeitos de "gramíneas" (épocas 1, 2 e 3), "populações" (épocas 1 e 2) e "P x G" (época 1). Da mesma forma que os demais caracteres, relativos à produção das espécies forrageiras deste estudo, os valores encontrados para os coeficientes de variação experimental, foram de elevada magnitude, nas três épocas de avaliações fenotípicas.

Das estimativas obtidas para CVg e b, dos caracteres PSS e PSC, em três épocas de avaliações fenotípicas, apenas para o caráter PSS, na segunda época não foi possível ser obtidos (Tabela 42).

As análises de variância conjunta, para os dois caracteres, encontram-se apresentadas na Tabela 43. Nota-se que para ambos caracteres, o efeito de "populações", mostrou-se altamente significativo, ao nível de 1% de probabilidade.

O caráter PSS, apresentou, também valores significativos para "épocas" e para a interação entre épocas x gramíneas x populações. Ainda na Tabela 43, o caráter, PSC, apresentou significâncias para os quadrados médios de gramíneas, e para as interações entre épocas x gramíneas e épocas x populações.

c) Coeficientes de correlações genéticas e fenotípicas ( $r_g$  e  $r_f$ )

Os coeficientes de correlações genéticas e fenotípicas, foram calculados para todos caracteres, dentro de populações de *S. guianensis*, combinados dois a dois e por épocas de avaliações (Tabelas 43 a 48). Na época 3, não foi possível estimar-se nenhuma das 28 correlações genéticas possíveis entre os 8 caracteres avaliados. Isto deveu-se, principalmente, a problemas havidos na estimação das variâncias genéticas entre populações ( $\hat{V}_p \leq 0$ ). Da mesma forma, na época 4, somente pode-se estimar uma das correlações genéticas possíveis, a qual encontra-se apresentada na Tabela 48.

Em cada época de avaliação, quando não foi possível estimar-se as correlações genéticas e/ou fenotípicas, tais resultados ficaram em branco, em suas respectivas épocas de avaliação.

d) Coeficientes de regressão linear ( $\beta$ )

Com o objetivo de se determinar a existência de prováveis relações, entre pares de caráter, pertencentes às populações de *S. guianensis* e espécies de gramíneas, realizou-se uma análise de regressão, do tipo linear, de alguns caracteres das gramíneas (caráter Y), em outros das leguminosas (caráter X).

Os valores estimados para os coeficientes de regressão linear ( $\beta$ ) e coeficientes de determinação das retas ( $r^2$ ), bem como os respectivos coeficientes de variação experimental (CV%) encontram-se apresentados nas Tabelas 49 a 54, para cada população da leguminosa. Somente foram a-

apresentados os parâmetros  $\beta$  e  $r^2$  das equações de reta, que foram significativas ao nível de 5% de probabilidade.

#### 4.2. Análise Estatístico Genético do Consórcio

##### 4.2.1. Avaliação das médias dos tratamentos separadamente para cada espécie

Nas Tabelas 55 e 56 estão apresentadas as médias de produção de matéria seca (lb/parcela), obtidas em consórcio e em monocultivo, para as populações de *S. guianensis* e espécies de gramíneas forrageiras, respectivamente. Para as populações de *S. guianensis*, ocorreu uma redução média em consórcio de 51,2%, ao passo que para as espécies de gramíneas ocorreu um aumento médio de 21,5%.

Na Tabela 57 estão apresentadas as análises de variância das tabelas dialéticas, separadas para cada espécie, com o desdobramento de acordo com o esquema fatorial para os tratamentos em consórcio, isto é, variação devida ao efeito das populações de *S. guianensis*, variação devida ao efeito das espécies de gramíneas e variação devida ao efeito específico entre os componentes da mistura (interação populações x gramíneas). Pode ser verificado, que para as populações houve significância apenas para o efeito de "espécies de gramíneas", ou seja, ocorreu variação tão somente entre as espécies associadas. No caso das gramíneas, obteve-se significância para a fonte de variação tratamentos e para o desdobramento em gramíneas. Deste modo, não ocorreram variações significativas entre as populações em consórcio e, nem devidas às combinações específicas entre os componentes da mistura. Também não foram significativos os efeitos das populações de *Stylosanthes guianensis* sobre as espécies de gramíneas.

Ainda na Tabela 57, percebe-se que para os ensaios em monocultivo não foram observadas significâncias para os efeitos de populações e gramíneas. Isto se deveu, basicamente, ao fato de ter-se empregado poucas repetições de cada tratamento nos monocultivos, reduzindo-se sobremaneira os graus de liberdade do resíduo das análises estatísticas, ou seja, houve pouca precisão experimental.

Na Tabela 58, estão apresentados os quadrados médios e coeficientes de variação experimental, da análise de variância do caráter Z, obtido pelo fator 0,4. Nota-se que houve significância apenas para a fonte de variação gramíneas, semelhante ao ocorrido com os caracteres produção de matéria seca de *Stylosanthes* e das gramíneas em consórcio.

As espécies de gramíneas, podem ser agrupadas, de acordo com seus respectivos rendimentos em matéria seca, em três grupos distintos, sendo que a mais produtiva delas foi a Setária; no grupo intermediário ficaram as espécies Green Panic e Andropogon e, por fim, a espécie menos produtiva foi o Capim gordura. Das quatro espécies apenas o Capim Gordura possui hábito de crescimento do tipo prostrado, sendo que as outras três espécies possuem hábito de crescimento ereto, do tipo entouceirado (Tabela 58).

Quando se analisa as influências das espécies de capins na produção de matéria seca (lb/parcela) das populações da leguminosa, observa-se que a espécie de gramínea mais produtiva (Setária) foi a que mais prejudicou a produção de *Stylosanthes*, ao contrário da espécie de menor produção (Gordura), que causou menor prejuízo na produção das leguminosas. Neste mesmo raciocínio, as espécies de capins, pertencentes ao grupo intermediário de produção de matéria

seca, reduziram as produções das populações de *S. guianensis*, também, de maneira intermediária (Tabela 55).

Estas observações evidenciam a ocorrência de competição entre os capins e as populações da leguminosa, sugerindo que as espécies Gordura, Andropogon e Green Panic, devem ser as mais apropriadas para um sistema consorciado de plantio com *Stylosanthes guianensis*. Por outro lado, apesar da maior interferência com a leguminosa, as parcelas de Setária deram as combinações mais produtivas.

As populações de *S. guianensis* mais produtivas em consórcio foram as duas procedentes do Estado de Góias, EMGOPA 134/75 e EMGOPA 136/75 e a população I-Gen.7 selecionada no Instituto de Genética da ESALQ/USP. As populações menos produtivas foram aqueles procedentes da Argentina: SEA 68005; SEA 68002 e SEA 61003 (Tabela 55).

Quanto à influencia destas populações na produção das gramíneas (Tabela 56), constata-se que as populações EMGOPA 134/75 (população 9) e I-Gen.7 (população 17) foram as que mais contribuíram para o melhor desempenho das gramíneas, em conjunto com a população 5 (SEA 68005), enquanto que as populações 7 (SEA 68002), 12 (EMGOPA 136/75) e 24 (SEA 61003), foram as que causaram maiores reduções nos rendimentos das gramíneas associadas. Pode-se destacar a população 24 como sendo a que mais prejudicou a produção das espécies de capins.

A partir destes resultados, pode-se inferir que as espécies de gramíneas mais produtivas prejudicam mais as populações de *Stylosanthes* enquanto que as melhores populações de leguminosa contribuem para maximizar os rendimentos das gramíneas associadas.

#### 4.2.2. Avaliação das médias dos tratamentos conjuntamente para os dois componentes da mistura e dos efeitos gerais de consórcio

As médias de produção de matéria seca conjuntas para os dois componentes de consórcio, e em equivalentes de *Stylosanthes*, acham-se apresentadas na Tabela 59. A média da produção de matéria seca variou de 0,468 lb/parcela a 1,740 lb/parcela, havendo portanto uma discriminação muito grande entre os tratamentos avaliados. As quatro combinações mais apropriadas foram 12-4; 9-3; 17-4 e 5-4, sendo que as quatro combinações menos interessantes foram 7-1; 24-3; 12-1 e 17-1. Observa-se assim uma tendência de as melhores combinações envolverem a espécie 4 (Setária) e as populações mais produtivas de *Stylosanthes*. As piores combinações inferiores foram formadas pela espécie Capim Gordura, preferencialmente e pelas populações de *Stylosanthes* menos produtivas. A população 12, uma das mais produtivas, esteve presente no grupo das quatro combinações mais produtivas e, também, no grupo das combinações menos produtivas. Este fato, ocorreu também com a população 17, cujo desempenho médio em consórcio a classificou como sendo a mais produtiva (Tabela 59).

Considerando-se a grande importância das espécies gramíneas na dieta e no desempenho final dos animais submetidos a pastejo, pode-se considerar como sendo mais vantajosas, do ponto de vista forrageiro, as seguintes combinações 12-4; 9-3 e 17-4. Por outro lado, deve-se considerar estas informações com alguma ressalva, visto que não foram realizadas comparações com base em diferenças estatísticas entre médias de tratamentos.

As estimativas do efeito geral de consórcio ( $C_{ij}$ ), em valor absoluto e em porcentagem das médias de ca-

da componente da mistura em monocultivo, para as 24 combinações, estão apresentadas na Tabela 60. Nota-se que todos os valores encontrados foram positivos.

O efeito médio de consórcio (E), foi de 0,5712 lb/parcela, o que corresponde a 34,9% da média dos componentes da mistura em monocultivo, indicando que, em média, os tratamentos em consórcio produziram 34,9% a mais do que em monocultivo, considerando-se as produções das parcelas já ajustadas pelo fator 0,4 proposto.

As combinações anteriormente identificadas como mais vantajosas para o sistema de pastagens consorciadas, revelaram possuir os maiores valores para as estimativas do efeito geral de consórcio ( $C_{ij}$ ), quais sejam:  $C_{12-4} = 1,0745$ ;  $C_{9-3} = 1,4305$  e  $C_{17-4} = 0,9935$ , representando, respectivamente, um aumento em relação às suas médias em monocultivo, de 61%; 373% e 38% (Tabela 60).

Analisando-se, de maneira semelhante, as populações de *S. guianensis*, observa-se que as duas mais produtivas no sistema de monocultivo, populações 9 e 17 (Tabela 55), em conjunto com a população 5, foram as que apresentaram, em média, os maiores valores para  $C_{ij}$ , enquanto que as populações menos produtivas em monocultivo (populações 7, 12 e 24), apresentaram, em média, os menores valores para o efeito geral de consórcio. Neste caso, pode-se supor a existência de uma correlação positiva entre a magnitude do efeito geral de consórcio e a média das populações em monocultivo. É importante ressaltar, no entanto que a análise da variância não detectou significância para as populações de *Stylosanthes* em monocultivo, nem tão pouco em consórcio.

Para o caso das gramíneas, percebe-se que a espécie que mais se destacou, no sistema de monocultivo (se-

tária), foi a que apresentou, também, os maiores valores para o efeito geral do consórcio. Da mesma forma, pode-se supor a existência de uma correlação positiva entre a magnitude do efeito geral de consórcio e a média desta espécie em monocultivo. Neste caso considerando-se que a análise de variância não detectou significância para as espécies de gramíneas em monocultivo, pode-se afirmar que a maior variação entre as médias das espécies de gramíneas em consórcio (significativa na análise de variância), se deve às diferenças entre as espécies quanto ao efeito geral de consórcio.

#### 4.2.3. Avaliação dos tratamentos com base nos parâmetros do modelo adotado

A análise de variância da tabela dialética, encontra-se apresentada na Tabela 61. O efeito de gramíneas não foi significativo. No entanto, todas demais fontes de variação foram altamente significativas ao nível de 1% de probabilidade, sendo que o efeito de consórcio de gramíneas foi significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Na Tabela 62 estão apresentadas as estimativas dos parâmetros  $m$  (média dos componentes da mistura em monocultivo),  $d$  (diferença entre as médias das populações de *Stylosanthes*, e das espécies de gramíneas),  $a_i$  (efeitos das populações de *Stylosanthes*) e  $b_j$  (efeitos das espécies de gramíneas) para  $f = 0,4$ , em equivalente da leguminosa, e as estimativas dos desvios padrões correspondentes a cada parâmetro. A estimativa da média dos componentes da mistura em monocultivo, foi 0,4231 lb/parcela, a estimativa dos efeitos de populações de *Stylosanthes*, variaram de -0,039 lb/parcela a 0,081 lb/parcela, sendo que a população 17 apre-



sentou o feito mais alto, e a população 24 o mais baixo. Para as espécies de gramíneas, as estimativas dos efeitos de espécies variaram de -0,3645 kb/parcela a 0,5155 lb/parcela. A espécie Setária apresentou o efeito mais alto, e a espécie Capim Gordura apresentou o efeito mais baixo. Pela análise dos desvios padrão associados às estimativas dos parâmetros relacionados na Tabela 62, constata-se que a precisão na obtenção das mesmas foi satisfatória.

As estimativas dos parâmetros  $\bar{C}$  (efeito médio de consórcio),  $C_i$  (efeitos de consórcio atribuídos às populações) e  $C_j$  (efeitos de consórcio atribuídos às espécies), bem como as estimativas dos desvios padrão correspondentes, acham-se apresentadas na Tabela 63, em equivalentes de *Stylosanthes*, para  $f = 0,4$ . O efeito médio de consórcio foi de 0,5712 lb/parcela, representando 35% a mais da média dos componentes em monocultivo, indicando que em média, os tratamentos em consórcio produziram mais do que os tratamentos em monocultivo, para o fator de equivalência de *Stylosanthes*, igual a 0,4.

Para os efeitos de consórcio atribuídos às populações da leguminosa ( $c_i$ ), observa-se que os maiores valores referem-se às populações 5 e 9, enquanto que os menores valores para  $c_i$ , foram encontrados com as populações 24 e 7. Cabe ressaltar que tanto estas duas últimas populações, quanto a população 12, tiveram valores estimados de  $c_i$  negativos (Tabela 63). Para as espécies de gramíneas, os melhores valores de  $c_j$  foram observados para setária e green panic (este bastante inferior ao primeiro). As duas outras espécies apresentaram estimativas negativas para o efeito de consórcio atribuído a cada espécie. O menor valor de  $c_j$  foi encontrado para o Capim Gordura (-0,2297 lb/parcela). Além disso, comparando-se os dados desta tabela com a Tabela 62, pode-se

constatar uma classificação bem parecida entre os efeitos de espécies e de consórcio das espécies para as gramíneas [ $r_s(b_j, c_j) = 0,80$ ], e uma classificação um pouco mais diferenciada entre os efeitos de populações e de consórcio de populações de *Stylosanthes*, com  $r_s(a_i, c_i) = 0,60$  conforme Tabela 66. Isto indica que para as gramíneas, as espécies superiores em monocultivo tiveram uma forte tendência de conferir uma contribuição superior para a produção em consórcio e vice versa; enquanto que para a leguminosa, a situação não foi tão nítida. Neste caso as populações superiores em monocultivo, tiveram uma tendência de conferir uma contribuição também superior para a produção em consórcio e vice e versa, porém, não de maneira tão acentuada como no caso das gramíneas. Tais evidências já haviam sido constatadas anteriormente, através das estimativas do efeito geral de consórcio ( $C_{ij}$ ).

Outra constatação, que pode ser feita, a partir da comparação das Tabelas 62 e 63, é que tanto para as populações nº 9, 17 e 24, quanto para as espécies de gramíneas nº 4 e 1, as estimativas dos efeitos de populações ( $a_i$ ) e de espécies ( $b_j$ ) apresentaram magnitudes semelhantes, respectivamente, as das estimativas dos efeitos de consórcio de populações ( $c_j$ ) e dos efeitos de consórcio de espécies ( $c_j$ ), indicando que para os dois componentes da mistura, a contribuição relativa dos dois efeitos para a produção foi semelhante. Por outro lado cabe ressaltar que a contribuição relativa dos efeitos de populações ( $a_i$ ) foi bem menor do que a contribuição relativa dos efeitos de espécies ( $b_j$ ). Isto, provavelmente, é uma consequência da natureza do componente dominado na mistura, que são as populações de *Stylosanthes*, ou seja, é a espécie que proporcionalmente mais sofre com o consórcio.

Ainda, com relação às estimativas apresentadas

na Tabela 62, deve-se considerar que a análise de variância não revelou significância para os efeitos de espécies de gramíneas ( $b_j$ ) para o nível convencional de probabilidade (5%). Por outro lado pela própria magnitude dos mesmos, não se pode considerá-los desprezíveis. Considerando-se, ainda, os desvios padrão de tais estimativas, pode-se observar que a menor da estimativa destes parâmetros, foi, pelo menos, de magnitude duas vezes superior ao seu respectivo desvio padrão. Pode-se admitir assim, que a não significância dos efeitos de espécies de gramíneas, na análise de variância, trata-se de uma questão de nível de probabilidade de erro, visto que, considerando-se uma probabilidade de erro maior ( $0,25 < P < 0,50$ ), pode-se admitir a significância destes efeitos (Tabela 61).

As estimativas dos efeitos específicos de consórcio ou seja capacidade específica de competição em equivalentes da leguminosa ( $f = 0,4$ ) acham-se apresentados na Tabela 64, juntamente com as estimativas dos desvios padrão correspondentes. As estimativas deste parâmetro ( $d_{ij}$ ), variam de  $-0,2785$  lb/parcela a  $0,7100$  lb/parcela, sendo que as piores combinações foram 9-2 (população 9 e *Andropogon*); 9-4 (população 9 e *Setária*) e 12-2 (população 12 e *Andropogon*), enquanto que as melhores combinações específicas foram 9-3 (população 9 e *Green Panic*); 12-4 (população 12 e *Setária*) e 24-1 (população 24 e *Capim Gordura*).

As estimativas da capacidade geral de competição em equivalentes de *S. guianensis*, para as populações da leguminosa ( $cgc_i$ ) e para as espécies de gramíneas ( $cgc_j$ ), acham-se apresentadas na Tabela 65, em conjunto com as estimativas dos desvios padrão correspondentes. De acordo com GERALDI (1983), da correspondência  $cgc_i = (1/2) a_i + c_i$  e  $cgc_j = (1/2) b_j + c_j$ , tem-se que a capacidade geral da com-

petição é testada na análise de variância indiretamente, através das fontes de variação "populações" e "consórcio de populações" para  $cgc_i$ , sendo que, apenas o efeito de "espécies" de gramíneas não foi significativo (Tabela 61). Observa-se, na Tabela 66 que a  $cgc_i$  variou de -0,2048 lb/parcela a 0,1272 lb/parcela, e que a  $cgc_j$  variou de -0,4120 lb/parcela a 0,4614 lb/parcela. As melhores populações de *Stylosanthes guianensis* foram EMGOPA 134/75 (população 9), SEA 68005 (população 5) e I-Gen.7 (população 17), enquanto que as piores populações foram SEA 61003 (população 24) e SEA 68002 (população 7). Para as gramíneas, as espécies que apresentaram os valores mais elevados para  $cgc_j$  foram a setária e andropogon, sendo que, esta última teve uma "cgc" de magnitude bastante inferior à primeira. As piores espécies foram capim gordura e andropogon, também, sendo o capim gordura muito pior do que o andropogon.

Analisando-se conjuntamente as Tabelas 62, 63, e 65, constata-se que tanto para as populações de *S. guianensis*, quanto para as espécies de gramíneas forrageiras, houve uma boa concordância na classificação dos efeitos de populações, consórcio de populações e capacidade geral de competição das populações, assim como, para os efeitos de espécies, consórcio de espécies e capacidade geral de competição das espécies, conforme os dados apresentados na Tabela 66, para os coeficientes de correlação de Spearman, para ordens de classificação.

## 5. DISCUSSÃO

### 5.1. Avaliação dos Resultados Conforme a Metodologia Genética Convencional

Considerando-se o número de caracteres avaliados e, em vista da variação existente entre populações para a maioria dos caracteres estudados, os resultados obtidos foram discutidos individualmente para todos os caracteres, considerando-se as épocas de avaliações fenotípicas, assim como o comportamento das populações em relação aos caracteres avaliados.

#### 5.1.1. Caracteres avaliados nas plantas antes do pastejo e cortes mecânicos

##### a) Diâmetro médio e área basal de planta

O caráter diâmetro médio de planta calculado em função da expansão lateral dos ramos oriundos da haste central da planta (média entre o maior e o menor diâmetro), apresentou uma grande variação entre as seis populações estudadas, tanto entre populações dentro de épocas, como entre épocas dentro de populações (Tabela 1). Esta variabilidade do caráter, foi confirmada, apenas na época 2, pela análise de variância individual (Tabela 4); sendo que na análise conjunta de variância, para as quatro épocas de avaliações fenotípicas, o efeito de populações para este caráter também não foi

significativo (Tabela 8). Estas mesmas observações, podem ser feitas para o caráter área basal. Este fato, apesar de contrariar as informações obtidas anteriormente, em estudos relativos à caracterização do comportamento e variabilidade de populações de *S. guianensis* (MARTINS & VELLO, 1978; BARROS, 1978 e PONTES et alii, 1980b e 1981a), pode ser explicado como sendo resultado direto da prática de seleção tanto entre quanto dentro de populações, visando-se obter material superior para o caráter, como parte do programa de melhoramento desta espécie forrageira, desenvolvido pelo Departamento de Genética da ESALQ/USP. Ou seja, as seis populações presentes no atual estudo, compreendem os resultados de dois ciclos de seleção massal para, dentre outras características, aumentar o diâmetro médio das plantas.

Por outro lado, a variabilidade observada entre médias de populações para estes caracteres, pode ser explicada, pelo menos em parte, como decorrente não apenas dos efeitos genéticos de populações, mas, também, em função de interações específicas com o ambiente. Neste caso, o fator ambiental pode ser considerado muito variado, uma vez que além das diferentes épocas de avaliações, as populações estiveram sujeitas, ainda, à presença de diferentes espécies de gramíneas em associação. Desta forma, é esperado um comportamento variado entre populações, bem como, entre os caracteres avaliados em cada população, decorrentes das diferentes interações com épocas de avaliações e espécies de gramíneas.

A relativa facilidade com que estes caracteres podem ser alterados, mesmo empregando-se esquemas mais simples de seleção, foi demonstrada, neste estudo, pela obtenção de elevadas magnitudes para as estimativas do coefi-

ciente de determinação genotípica (b), na segunda época de avaliação. O caráter diâmetro médio apresentou  $b = 0,79$ , e o caráter área basal apresentou um valor de  $b = 0,75$ . Estes resultados estão de acordo com as estimativas de BARROS (1978), porém, diferem um pouco das informações presentes em MARTINS & VELLO (1981). Ainda, por ocasião da segunda época de avaliação, obteve-se, também elevadas estimativas para os coeficientes de variação genética (CVg%), para os dois caracteres. Tais resultados indicam que ainda é possível obter sucesso com a prática de seleção nestes caracteres.

Considerando-se que, em última análise, uma boa leguminosa forrageira deve apresentar elevados rendimentos em termos de produção de matéria seca, principalmente quando presente em consorciações com gramíneas, procurou-se determinar as correlações existentes entre pares de caracteres (dentro de populações), visando-se determinar quais caracteres poderiam ser empregados, como auxiliares, na seleção de genótipos superiores. Com relação aos caracteres diâmetro médio de planta (DM) e área basal de planta (AB), observou-se, primeiramente, que existe uma forte correlação genética ( $r_{g_{DM \times AB}} = 0,95^{**}$ ) e fenotípica ( $r_{f_{DM \times AB}} = 0,97^{**}$ , em média de três épocas) entre ambos. Tais resultados, também foram obtidos por PONTES et alii (1980c; 1981c e 1983) e MARTINS & VELLO (1981). Em função de problemas havidos durante a estimação dos componentes da variância, não foi possível estimar-se os valores das correlações genéticas, existentes entre os caracteres diâmetro médio e produção de matéria seca (PSS) e  $AB \times PSS$ , em nenhuma das três épocas de avaliação. Por outro lado, os coeficientes de correlação fenotípica puderam ser estimados, para as três épocas de avaliações (Tabelas 45, 46 e 47). Destes resultados, percebe-se que, somente na época 1, as estimativas obtidas foram significativas, porém de reduzidas magnitudes ( $r_{f_{DM \times PSS}} = 0,28^*$  e  $r_{f_{AB \times PSS}} = 0,25^*$ ). No entanto, pode-se conside-

rar que os pares de caracteres DM x PSS e AB s PSS, foram positivamente correlacionados.

#### b) Altura Média de Planta e Capacidade de Rebrotas

De acordo com a literatura, percebe-se que o caráter altura média de planta, por vezes avaliado, também como hábito de crescimento, apresenta uma ampla variabilidade (OTERO, 1952; LEITÃO FILHO & LOVADINI, 1974; BOGDAN, 1977; BARROS, 1978; MARTINS & VELLO, 1978 e 1981; PONTES et alii, 1980b; 1981a e 1983). No presente trabalho, a variação observada entre médias de populações, compreendeu desde 17,91 cm (população 7 - época 1) até 66,17 cm (população 17 - época 4), conforme pode ser observado na Tabela 9, sendo que as médias gerais do caráter, variaram de 22,30 cm (época 1), até 62,57 cm (época 4). Com base nestes resultados, pode-se considerar a população 7, como sendo de hábito de crescimento prostrado; as populações 12, 17 e 24 de hábito de crescimento semi-ereto e, as populações 5 e 9 de hábito de crescimento ereto.

Por apresentar coeficientes de correlações genética e fenotípica, com o caráter altura, extremamente elevados, positivos e significativos ( $r_{g_A \times CR} = 0,96^{**}$ ; e  $r_{f_A \times CR} = 0,94^{**}$  em média de quatro épocas de avaliações), o caráter capacidade de rebrotas será discutido em conjunto com o caráter altura média de planta. Da mesma forma, a capacidade de rebrotas mostrou-se variada, entre populações e, também, entre épocas de avaliações (Tabela 10). De um modo geral, a capacidade de rebrotas das seis populações em estudo, situou-se em torno de 11,4% da altura média das mesmas.

A variabilidade das médias das populações para os caracteres, foi confirmada pela significância dos quadrados médios, para o efeito de populações, nas épocas 1 e



para o caráter capacidade de rebrota. Não houve efeito significativo da interação entre populações x gramíneas, para estes dois caracteres, em nenhuma das épocas de avaliações, e tampouco, na análise conjunta das épocas. Por outro lado, a análise conjunta destacou mais uma vez, a significância para os quadrados médios de populações e épocas de avaliações, não indicando, porém, significâncias para as interações dos genótipos em estudo com as mudanças climáticas, que normalmente ocorreram entre as diferentes épocas de avaliações. O fato de não haver sido detectada significância para a interação épocas x populações, na análise conjunta destes caracteres e, nem na análise conjunta dos caracteres diâmetro médio e área basal, evidencia a baixa influência ambiental sobre estes quatro caracteres. Em outras palavras, pode-se inferir, que os mesmos apresentaram um comportamento mais uniforme ao longo do ano. Analogamente, PONTES et alii (1981b), estudando o crescimento estacional e sobrevivência à cortes, em 11 populações de *S. guianensis*, concluíram que os caracteres relativamente menos influenciados pelas diferentes épocas de avaliação foram diâmetro médio e altura média de planta.

Com a finalidade de se determinar qual a proporção da variabilidade fenotípica exibida por estes caracteres, é devida a efeitos genéticos, foram obtidas estimativas do coeficiente de determinação genotípica ( $b$ ), para três épocas de avaliações fenotípicas. Com exceção dos dados obtidos por ocasião da época 4, observa-se que o coeficiente  $b$  variou de 0,7089 (época 1) a 0,7590 (época 2) para o caráter altura média de planta, e de 0,6417 (época 1) a 0,7473 (época 2) para o caráter capacidade de rebrota. Os resultados indicam que estes caracteres possuem um controle genético mais simples do tipo oligogênico, sendo, portanto, pouco influenciados por fatores ambientais.

Outro resultado importante, relativo aos dois caracteres em discussão, refere-se à elevada magnitude dos coeficientes de variação genética encontrados. Se considerarmos uma média, entre as estimativas deste parâmetro para as épocas 1 e 2, percebe-se que o caráter altura média de planta apresentou  $CVg = 12,66\%$ , e o caráter capacidade de rebrota apresentou  $CVg = 15,13\%$ . Estes elevados valores do coeficiente de variação genética, indicam a existência de suficiente variabilidade genética, passível de ser explorada em futuros ciclos de seleção envolvendo tais caracteres.

Considerando-se as facilidades apresentadas por estes caracteres, quando da condução experimental e tomada dos dados (mensurações), bem como, seus elevados valores para as correlações genéticas ( $rg_A \times PSS = 0,96^{**}$  e  $rg_{CR} \times PSS = 0,997^{**}$ ) e fenotípicas ( $rf_A \times PSS = 0,45^{**}$  e  $rf_{CR} \times PSS = 0,53^{**}$ ), envolvendo o caráter produção de matéria seca, pode-se inferir que a seleção de populações de *S. guianensis* de porte mais alto, além de sua facilidade de condução a nível de campo, teria como benefício, indireto, também uma conseqüente melhoria na produção de massa das mesmas.

Ainda, os caracteres altura média de planta e capacidade de rebrota, apresentaram correlações genéticas e fenotípicas com os caracteres composição botânica (CB), valor global da mistura (VG) e suscetibilidade à antracnose (SA). A correlação genética entre os caracteres A x SA ( $rg_A \times SA = 0,91^{**}$ ), parece indicar que populações de porte ereto e, portanto, mais altas, estão mais sujeitas ao ataque de antracnose do que as populações de porte mais baixo (prostrados). Isto porque, as maiores médias do caráter suscetibilidade à antracnose (SA), representam um maior grau de danos causados pela doença. Por outro lado, os resultados obtidos para as correlações fenotípicas, para os mesmos caracteres, são mais

controvertidos. Na época 1, observou-se que esta correlação foi não significativa. Nas épocas 2 e 3, a correlação foi significativa, de elevada magnitude e negativa ( $r_{A \times SA} = 0,63^{**}$  e  $r_{A \times SA} = -0,86^{**}$ ) sendo que na época 4, novamente, a correlação não foi significativa. Estes resultados, ao contrário da correlação genética, indicam que a resistência/ tolerância à antracnose, aumentou linearmente com a altura média de planta. Esta hipótese, parece ser a mais provável, uma vez que plantas de porte reduzido (prostradas), estão mais sujeitas ao sombreamento, quer por plantas da mesma espécie, quer por gramíneas associadas, o que propicia um ambiente mais úmido, próprio para a instalação e o desenvolvimento de um processo infeccioso. Por outro lado, as plantas de porte alto, por receberem uma maior insolação, aparentemente dificultam o aparecimento e desenvolvimento da doença.

Igualmente controvertido, foram os resultados obtidos para as correlações fenotípicas, entre os caracteres altura média de planta (A) e composição botânica (CB), nas três épocas de avaliação deste último. Nas épocas 1 e 3, obteve-se correlações fenotípicas de elevadas magnitudes, positivas e significativas ( $r_{A \times CB} = 0,57^{**}$  e  $r_{A \times CB} = 0,73^{**}$ ), indicando que aos maiores portes das plantas, correspondiam as melhores composições botânicas. Ou seja, as populações de porte alto contribuem mais em termos de matéria seca do *S. guianensis*, para a matéria seca total da mistura. Considerando-se que esta afirmação é verdadeira, em função dos resultados anteriormente apresentados ( $r_{A \times PSS} = 0,45^{**}$ ), as prováveis explicações para o ocorrido na época 2 ( $r_{A \times CB} = 0,42^{**}$ ), são: (a) o caráter composição botânica está apresentando um comportamento sazonal, interagindo com as épocas de avaliação e (b) baixa precisão na obtenção das estimativas a partir das análises de variância para cada caráter, na época 2. Aparentemente, a hipótese

mais provável é a primeira, uma vez que os valores encontrados para os CV(a) e CV(b), para os dois caracteres na época 2, podem ser considerados satisfatórios, para o caso de pastagens (PONTES et alii, 1980b; HAYDOCK, 1974; GRENN et alii, 1952), enquanto que, pela análise da Tabela 36, percebe-se que o caráter composição botânica apresentou quadrados médios altamente significativos para os efeitos de épocas de avaliações e para a interação entre épocas x gramíneas x populações, sugerindo a ocorrência de um comportamento estacional para o caráter.

Finalmente, ao analisarem-se os resultados dos estudos das correlações genéticas e fenotípicas, entre os caracteres altura média de planta e valor global da mistura, constata-se que somente na primeira época de avaliação foi possível estimar-se a correlação genética, a qual foi positiva, de magnitude reduzida e não significativa ( $r_{g_A \times V_G} = 0,15ns$ ). As correlações fenotípicas puderam ser estimadas para as quatro épocas de avaliações conjuntas destes dois caracteres. Nota-se que nas épocas 2 e 4 elas foram não significativas, no entanto, nas épocas 1 e 3 (versão), obteve-se, respectivamente, os seguintes resultados:  $r_{f_A \times V_G} = 0,63^{**}$  e  $r_{f_A \times V_G} = 0,40^{**}$ .

Portanto, considerando-se o exposto anteriormente e, as elevadas correlações genética e fenotípica entre os caracteres altura e capacidade de rebrota, pode-se afirmar que o emprego destes caracteres na avaliação e seleção de populações de *S. guianensis*, pode e deve ser incrementado.

### c) Suscetibilidade à antracnose e nodulação

De acordo com HUTTON (1977), a resistência a

pragas e/ou doenças é um atributo indispensável para que as leguminosas forrageiras possam ser bem sucedidas em ambientes tropicais. Nas pastagens tropicais, as plantas coexistem com e proveem substrato para um amplo espectro de organismos fitopatogênicos como fungos, bactérias, vírus, nematóides, além de insetos. Na análise de HUMPHREYS (1981), estes são componentes inconstantes do ambiente, flutuando amplamente em densidade e exibindo uma rápida alteração genética, de acordo com o hospedeiro disponível nas pastagens, fatores climáticos sazonais e, também, em função do manejo adotado na condição das pastagens.

A avaliação das populações de *S. nigricans* presentes neste estudo, realizou-se em condições naturais de infestação. Infelizmente, nos primeiros meses, após a instalação do experimento, o regime hídrico não favoreceu o aparecimento de sintomas e a disseminação da doença pela área experimental (Apêndice 2). Desta forma os melhores resultados, para este caráter, são encontrados nas épocas 2 a 4. Apesar de terem sido encontradas diferenças significativas entre as médias das populações nas épocas 2 e 3 somente na época 3 os resultados das análises de variância indicaram efeito significativo para o quadrado médio de populações.

Pela análise dos coeficientes de variação experimental encontrados, percebe-se que houve boa precisão na obtenção dos quadrados médios e dos parâmetros derivados das análises de variância. Da mesma forma, na análise conjunta, verificou-se baixos valores de CV. De acordo com PONTES et alii (1980b), a oscilação na magnitude dos coeficientes de variação experimental (CV%) tem, possivelmente, explicação na base genética dos caracteres avaliados. Assim, caracteres que apresentam, de maneira consistente, baixos valores de CV, provavelmente, possuem herança mais simples,

sendo pouco influenciados por fatores ambientais. Esta constatação pode ser confirmada pelo coeficiente  $b$ , obtido por ocasião da avaliação na época 2: ( $b = 0,5782$ ).

Um problema, relativamente sério com este caráter, refere-se ao fato de haver pouca variabilidade genética, entre as populações avaliadas, disponível para ser aproveitada através de seleção. Tal constatação pode ser feita, a partir da análise dos baixos valores do coeficiente de variação genética obtidos, nas três épocas de avaliação (Tabela 21). Por outro lado, BARROS (1978), estudando outras 13 populações de *S. guianensis*, encontrou  $CV_g = 11,65\%$ , ou seja, existe na espécie, variabilidade genética natural, para o caráter, que poderá ser incorporada e/ou utilizada em programas de melhoramento.

Para se ter uma idéia mais precisa, da importância em se obter populações melhoradas que sejam resistentes à antracnose, nos anos de 1972 e 1975, ocorreu na Flórida (HUMPHREYS, 1981) e Austrália (IRWIN & CAMERON, 1978), um surto de *Colletotrichum gloeosporioides*, causando danos severos na quase totalidade das pastagens de *Stylosanthes* spp, presentes nestas áreas. Quando se planeja utilizar novos caracteres para a seleção de populações de leguminosas forrageiras, um dos primeiros passos a ser dado, refere-se ao estudo de seu interrelacionamento com caracteres já, tradicionalmente, em uso. Desta forma, procurou-se estimar as correlações genéticas e fenotípicas, entre pares de caracteres, para todas combinações possíveis, envolvendo o caráter susceptibilidade à antracnose. Da análise das Tabelas 43 a 50, percebe-se que o caráter apresentou correlações genéticas significativas, nas seguintes combinações, ainda não discutidas: área basal ( $rg_{SA \times AB} = -0,85^{**}; -0,60^{**}$ , épocas 1 e 2, respectivamente), diâmetro médio ( $rg_{SA \times DM} = -0,72^{**}$ ,

época 2), produção de matéria seca ( $rg_{SA} \times PSS = -0,67^{**}$ , época 1) e valor global da mistura ( $rg_{SA} \times VG = 0,23^*$ , época 1). Estes resultados permitem inferir que a seleção praticada com base em caracteres mais tradicionais no melhoramento de leguminosas forrageiras, poderão aumentar o grau de resistência à antracnose das populações selecionadas. No caso do valor global, apesar de ter sido significativa a correlação genética, esta informação deve ser tomada com ressalvas, pois trata-se de um caráter de avaliação bastante subjetiva e, também, a magnitude do coeficiente de correlação foi baixa.

As correlações fenotípicas, confirmam as informações geradas pelas correlações genéticas, incluindo-se, ainda, combinações com o caráter composição botânica ( $rf_{SA} \times CB = -0,79^{**}; -0,49^{**}; -0,01ns$ ) nas três épocas de avaliação conjunta destes dois caracteres. Da mesma forma, as correlações fenotípicas entre os caracteres suscetibilidade à antracnose e composição botânica, revelam que a seleção para melhor CB, resultará, também, no aumento do grau de resistência à doença.

Com relação ao caráter nodulação, pode-se destacar duas populações com comportamento superior (Tabela 18), no entanto, somente a população 7 (SEA 68002) apresentou uma nodulação superior à média geral em todas épocas de avaliações fenotípicas. Esta variabilidade, na eficiência de nodulação entre populações de *S. guianensis*, foi indicada por t'MANNETJE (1969) como um novo critério a ser usado na taxonomia do gênero.

Muitos estudos tem sido realizados no sentido de se aprimorar os atuais conhecimentos

sobre o relacionamento do N em pastagens e, em particular, com respeito à fixação simbiótica deste elemento. NUTMAN (1976), numa revisão de dados obtidos em diversos experimentos, concluiu que a média anual de fixação de nitrogênio, por leguminosas forrageiras de clima temperado e tropical, sub-divididas em quatro grupos, variou de 150 a 200 kg/ha/ano. O autor reportou ainda, observações indicando um marcante efeito das condições locais na fixação nitrogenada.

Aspectos relacionados às características genéticas das plantas hospedeiras, tem sido investigados, para se determinar e quantificar o potencial de nodulação com efetivas raças de *Rhizobium* em *Centrosema* (BOWEN & KENNEDY, 1961), e soja perene (NICHOLAS, 1970). No entanto, de acordo com HUMPHREYS (1981), poucos trabalhos tem sido feito para se obter informações sobre o número de gerações de melhoramento necessários para se estabilizar os avanços obtidos pela seleção; o número de genes envolvidos no controle do caráter e modo de ação dos mesmos, além de outras importantes para se estabelecer um adequado planejamento para os trabalhos de melhoramento genético voltados para esta característica.

Nesse sentido, os resultados deste trabalho poderão contribuir para um melhor entendimento das características genéticas, das populações de *S. guianensis*, ligadas à nodulação com *Rhizobium*. Além de demonstrar a variabilidade genética natural, existente entre as populações presentes neste estudo, foi possível estabelecer-se, ainda, um critério prático e funcional, para ser utilizado na avaliação e seleção deste caráter a nível de campo, através de escala de notas visuais, atribuídas a cada planta, após análise de seu sistema radicular e nodulação. Conforme pode ser observado nas Tabelas 18, 20 e 23 tal cri-



tério foi capaz de indicar as diferenças existentes entre populações e, apresentou uma boa precisão experimental. Os baixos valores de CV encontrados para o caráter nodulação, nas quatro épocas de avaliação, sugerem um controle oligogênico na expressão do mesmo. Da mesma forma, as magnitudes encontradas para os coeficientes de determinação genotípica, para as épocas 1 e 2 ( $b_1 = 0,8220$  e  $b_2 = 0,7445$ ); parecem indicar que, realmente, a nodulação é uma característica de herança genética simples e, portanto, pouco influenciada pelo ambiente. Esta inferência pode ser confirmada, ainda, pela análise dos resultados apresentados na Tabela 23, onde a fonte de variação épocas x populações não foi significativa e, no entanto, o efeito de populações foi significativo ao nível de 5% de probabilidade, indicando a não interação do caráter com as diferentes épocas de avaliação. Outro resultado que merece destaque, refere-se às elevadas magnitudes obtidas para o coeficiente de variação genética ( $CVg_1 = 11,08\%$  e  $CVg_2 = 9,51\%$ ), visto que isto representa a existência de suficiente variabilidade genética, passível de ser aproveitada em futuras seleções.

Portanto, considerando-se os resultados obtidos neste estudo, pode-se pensar em alternativas genéticas mais simples, a serem empregadas no melhoramento deste caráter, tais como o uso de métodos tradicionais de melhoramento de plantas (ALLARD, 1971; WILLIAMS, 1963; BRAY & HUTTON, 1976), antes de lançar mão de processos mais elaborados, como proposto por POSTGATE (1979), visto que as chances de sucesso dos primeiros, equiparam-se às deste último, e estão mais adequadas ao estágio atual de desenvolvimento da genética de pastagens no país.

#### d) Valor global da mistura

Os resultados apresentados para o caráter valor global da mistura evidenciaram a existência de variabilidade entre médias de populações, sendo que na época 1, o caráter apresentou efeito significativo para o quadrado médio de populações. Desta forma, os valores de  $b = 0,1676$  e  $CVg = 18,28$  obtidos sugerem que apesar de ser um caráter muito dependente dos efeitos do ambiente (baixo valor de  $b$ ), o mesmo possui uma razoável variabilidade genética, podendo, eventualmente, ser aproveitada em esquemas de melhoramento.

Considerando-se os resultados obtidos para os coeficientes de correlação genética e fenotípica, estimados para o caráter valor global, percebe-se que houve correlação genética, positiva e significativa, apenas com o caráter composição botânica ( $rg_{VG \times CB} = 0,54^{**}$ ). Este resultado era esperado, uma vez que, em linhas gerais, o caráter composição botânica trata-se de uma avaliação métrica do caráter valor global (estimado através de escala de notas visuais). No entanto, com relação às correlações fenotípicas, percebe-se que, além dos resultados já discutidos para os caracteres altura média de planta, capacidade de rebrota e suscetibilidade à antracnose, o caráter valor global apresentou correlações fenotípicas significativas, também, nas combinações com o caráter diâmetro médio ( $rf_{VG \times DM} = 0,97^{**}$  e  $0,36^{**}$  nas épocas 2 e 4, respectivamente), produção de matéria seca das populações ( $rf_{VG \times PSS} = 0,42^{**}$  e  $0,35^{**}$ , nas épocas 1 e 3, respectivamente) e com o caráter composição botânica ( $rf_{VG \times CB} = 0,42^{**}$  e  $0,98^{**}$ , nas épocas 2 e 3, respectivamente). Pode-se destacar, a concordância entre os resultados obtidos para as duas correlações (genéticas e fenotípicas), entre os caracteres VG e CB.

### 5.1.2. Caracteres avaliados após o pastejo e cortes mecânicos

É de reconhecimento generalizado, entre os pesquisadores que trabalham com pastagens, que tanto a produção total de forragem, como sua produção estacional e sobrevivência a cortes, são características de mais alta importância dentro de um programa de melhoramento genético de forrageiras (MOGROVEJO JARAMILLO, 1981; PONTES et alii, 1981b). Em vista disto, procurou-se efetuar cortes mecânicos a intervalos regulares de 60 dias, para a obtenção dos rendimentos em matéria fresca (PV), produção de matéria seca total da parcela (PS), e em separado para cada componente da mistura (PSS e PSC), composição botânica e, também, proceder-se a uma avaliação visual, relativa ao pastejo na área experimental.

Considerando-se a elevada magnitude e significância encontrada para o coeficiente de correlação de Spearman, entre ordens de classificação relativa das médias, para os caracteres produção de matéria fresca (PV) e produção de matéria seca (PS) da mistura ( $r_s = 0,71^{**}$ ), a análise dos resultados destes dois caracteres, será discutida em função do caráter produção de matéria seca da mistura (em lb/parcela).

Através da análise dos resultados apresentados nas Tabelas 28 e 29; Tabelas 31 a 33 e Tabela 35, percebe-se que foram detectadas significâncias entre médias de populações para os caracteres PV e PS, sendo que, para o efeito de populações das análises de variância (individuais e conjunta), observou-se também a significância dos quadrados médios para o caráter produção de matéria fresca (épocas 1 e 3) e produção de matéria seca (época 1 e conjunta). Pode-se verificar, ainda, que houve diferenças altamente signi-

fivativas entre os efeitos de gramíneas, épocas x gramíneas e épocas x populações, na análise de variância conjunta (Tabela 35), para o caráter. Isto mostra a existência de variabilidade genética entre as gramíneas e populações, assim como, também, um comportamento diferenciado dos mesmos, em relação às diferentes épocas de avaliações fenotípicas (cortes). Resultados obtidos por MOGROVEJO JARAMILLO (1981) e BARROS (1978), trabalhando com populações de *S. guianensis*, avaliadas em situações semelhantes às deste estudo, confirmam as informações obtidas.

Por outro lado, tratando-se de avaliações realizadas com base no comportamento total da parcela (mistura), certamente as informações a serem obtidas para cada componente da mistura, em particular, estarão distorcidas.

A fim de se poder realizar uma análise mais detalhada, e real, do comportamento de cada espécie presente nas parcelas consorciadas, após a pesagem da produção total de matéria seca, separou-se os constituintes da parcela em três grupos: (1) leguminosas, (2) gramíneas e (3) plantas invasoras. Após separação e pesagem da matéria seca produzida por cada grupo, percebeu-se que a produção de massa relativa às invasoras foi bastante pequena, considerada desprezível. Desta forma, pode-se, também, avaliar a composição botânica (CB) das parcelas, tomando-se os valores encontrados para a produção de matéria seca das populações de *S. guianensis* (PSS) em porcentagem da produção total da mistura (gramínea + leguminosa). Estes procedimentos permitiram estudar outros três caracteres de grande importância aos objetivos deste trabalho, que compreenderam: (1) produção de matéria seca das leguminosas (PSS); (2) produção de matéria seca das gramíneas (PSC) e (3) composição botânica da mistura (CB).

Os resultados obtidos para estes três caracteres, encontram-se apresentados nas Tabelas 30; 31 a 33 e 36 a 43-A.

Pela análise das médias destes três caracteres, percebe-se que existe variabilidade entre populações dentro de épocas, bem como, entre épocas dentro de populações, indicando que os efeitos do ambiente, para os três caracteres, são muito importantes. Por outro lado, estes caracteres apresentaram efeitos significativos de populações e populações x gramíneas, somente na época 1, sendo que o caráter PSG apresentou significância dos quadrados médios de gramíneas para todas épocas de avaliações fenotípicas. Esta última informação, indica a existência de variabilidade genética entre as espécies estudadas, com relação à produção de matéria seca. De certa forma, este resultado era esperado, uma vez que foram avaliadas quatro diferentes espécies de gramíneas forrageiras. Outro resultado que merece destaque refere-se às magnitudes observadas para os coeficientes de variação experimental, das análises de variância realizadas em cada época e conjunta, para os três caracteres. Os valores de CV variaram de 40,95% (PSG - época 2) a 156,28% (PSS - época 3). Em pesquisas envolvendo plantas forrageiras, é muito difícil obterem-se coeficientes razoáveis, uma vez que além da própria natureza diversificada do material em estudo, também contribuem para o aumento da variação, que escapa ao controle do pesquisador, fatores decorrentes das complexas interações planta clima animal, normalmente presentes nas pastagens (GRENN et alii, 1952; HAYDOCK, 1964; HUTTON, 1977). Tais dificuldades são, normalmente, realçadas em estudos envolvendo caracteres de natureza genética quantitativa, como é o caso da produção de matéria seca (PONTES et alii, 1981a,b; 1980b).

Os valores estimados para o coeficiente de determinação genotípica ( $b$ ) destes três caracteres, encontram-se apresentadas nas Tabelas 27 e 42, conjuntamente com as estimativas para os coeficientes de variação genética (CVg). Para o caráter composição botânica (CB), percebe-se que os valores de  $b$  para as populações, variaram de 0,018 (época 1) a 0,0405 (época 3), sendo que as estimativas dos CVg, nestas mesmas épocas, corresponderam a 0,71% e 3,09%, respectivamente. Estes resultados indicam que as populações de *S. guianensis* dispõe de pouca, ou nenhuma, variabilidade genética para o caráter, enquanto que no caso das gramíneas, apesar de terem-se obtido, igualmente, baixos valores de  $b$  ( $b = 0,1544$  em média das três épocas), os elevados valores de CVg (CVg = 28,28 em média), sugerem a existência de elevada variabilidade genética para o caráter. O caráter PSG apresentou valores de  $b$  variando de 0,1584 (época 2) a 0,1678 (época 3), sendo que nestas duas épocas os valores encontrados para o CVg foram 30,61% e 42,33%, respectivamente. Estes resultados, também, de certa forma esperados, indicam que caráter possui, provavelmente, herança poligênica, do tipo quantitativa e, ainda, que existe uma variabilidade genética muito grande entre as espécies avaliadas, quanto à produção de matéria seca. Resultados semelhantes, foram obtidos para as populações de *S. guianensis*, onde os valores de  $b$  variaram de 0,2218 (época 3) a 0,2615 (época 1), sendo que os respectivos valores para CVg foram 18,86% e 26,69%. Considerando-se que o coeficiente  $b$  fornece uma idéia da facilidade com que um determinado caráter pode ser alterado através de seleção (MARTINS & VELLO, 1981; PONTES e MARTINS, 1982; BRAZ, 1983) é de se esperar pouco ganho genético com a prática de seleção direta para este caráter, mesmo em esquemas mais complexos de melhoramento. Por outro lado, os elevados valores de CVg, indicam a existência de variabilidade genética disponível para ser aproveitada através de se-

leção e melhoramento. Uma maneira de se contornar o problema da baixa "herdabilidade" do caráter PSS é através da seleção indireta, ou seja, através da resposta correlacionada à seleção realizada em um outro caráter.

No entanto, para se usar a metodologia de seleção indireta, ou resposta correlacionada, alguns pré-requisitos devem ser respeitados: (a) o caráter a ser utilizado em esquemas de seleção indireta, deverá possuir características nobres do ponto de vista forrageiro e, (b) este caráter deverá apresentar uma correlação genética e fenotípica positiva, de elevada magnitude e significativa, com o caráter que se deseja melhorar, no caso, produção de matéria seca das populações de *S. guianensis*.

Desta maneira, no presente trabalho, foram obtidas correlações genéticas e fenotípicas, entre pares de caracteres, dentro populações de *S. guianensis*, a fim de se determinar qual deles poderia ser empregado em esquemas de seleção indireta. Os resultados deste estudo encontram-se apresentados nas Tabelas 43 a 48. Dentre as correlações genéticas significativas, pode-se destacar a obtida na combinação com o caráter suscetibilidade à antracnose (SA),  $rg_{PS \times SA} = -0,67^{**}$ . Esta correlação indica que as populações mais resistentes a esta doença, serão, também, as mais produtivas. A correlação genética existente com o caráter altura média de planta ( $rg_A \times PSS = 0,89^{**}$ ), já foi discutida anteriormente e, considerando-se o exposto acima, indica o caráter altura das plantas como um dos mais interessantes para ser usado nos programas de seleções indiretas. Os mesmos resultados foram encontrados para as correlações fenotípicas entre A x PSS, reforçando a viabilidade do caráter altura média de planta como selecionador do caráter produção de matéria seca. Assim, outros caracteres também poderiam ser usados com este propósito, por apresentarem elevados valores

de correlação fenotípica com a produção de matéria seca são: capacidade de rebrota (CR) e composição botânica (CB). No entanto, o caráter altura média de planta leva vantagens, por ser mais fácil de se medir a nível de campo e, também, por apresentar uma melhor precisão experimental.

Com o objetivo de se estudar as prováveis correlações existentes entre pares de caracteres (X, Y), tomados a partir de populações de *S. guianensis* e espécies de gramíneas, realizou-se um estudo de regressão, no qual a variável dependente (Y) escolhida, foi considerada como sendo os caracteres das gramíneas e, a variável aleatória (X) os caracteres de *S. guianensis*. Neste caso, como os valores da variável independente (X), não são fixos, e sim aleatórios, este tipo de regressão é conhecida por regressão em estudos observacionais (SNEDECOR & COCHRAN, 1980). Em estudos como estes, para cada X, os valores amostrados de Y devem ser retirados a partir de uma população normal, que tem média  $\mu_{y.x} = \alpha + \beta x$  e variância  $\sigma_{y.x}^2$ . Sob estas condições, os cálculos para se ajustar a linha, o teste t de  $\beta$  (ou b), e os métodos empregados para se determinar os limites de confiança para  $\beta$  e para a real posição da linha (reta), podem ser aplicados sem alterações.

Uma diferença, importante, entre os estudos de regressão em experimentos controlados e em estudos observacionais, refere-se ao fato de que nestes últimos, se a amostra de pares (X, Y) é tomada ao acaso, o pesquisador poderá usar qualquer regressão que lhe for mais interessante, ou seja, poderá obter  $\beta_{y.x}$  ou  $\beta_{x.y}$ .

Partindo-se do conhecimento de que os pares de caracteres escolhidos para se realizar o estudo de regressão, apresentam distribuição normal (bivariada), sabe-se



que a covariância existente entre ambos, poderá ser estimada, sem perdas de informações, a partir do coeficiente de determinação ( $r^2$ ), ou a partir de sua raiz quadrada, o coeficiente de correlação linear ( $r$ ) (STEEL & TORRIE, 1960). No presente trabalho, esta análise foi feita, tomando-se como referências os parâmetros  $\beta$  e  $r^2$ , considerando-se suas magnitudes, significâncias e o sinal de  $\beta$  (+ ou -). Quando se usa o coeficiente de determinação ( $r^2$ ), em estudos de regressão observacional, admite-se que ele mede a proporção da variação que é devida ao outro caráter, ou seja, ao caráter independente. Facilmente se demonstra que:

$$r^2 = \left( \frac{\sum XY}{x^2} \right) \left( \frac{\sum XY}{y^2} \right) = b_{yx} \cdot b_{xy}$$

onde  $b_{yx}$  e  $b_{xy}$  são os coeficientes de regressão para a regressão de Y em X e de X em Y, respectivamente.

Os resultados obtidos para as estimativas dos parâmetros  $\beta$ ,  $r^2$  e coeficiente de variação, estão apresentados nas Tabelas 49 a 54. Somente estão tabulados as estimativas consideradas significativas, pelo teste t, ao nível de 5% de probabilidade. Os dados estão apresentados em separado para cada população de *S. guianensis*. Considerando-se os valores encontrados para os coeficientes de determinação ( $r^2$ ), pode-se inferir que realmente existe uma interferência entre os caracteres da leguminosa, sobre o comportamento das gramíneas. Assim, por exemplo, nota-se que a altura da população 5 influenciou a altura de todas as quatro espécies estudadas, positivamente. Ou seja, quando as plantas da população 5 crescerem em altura, observa-se uma resposta das gramíneas no mesmo sentido. De um modo geral, a correlação entre caracteres de *S. guianensis* (X) e caracteres das gramíneas associadas (Y), foi positiva e, conforme já mencio-

nado, significativa. Dentre as poucas combinações que resultaram em correlações negativas (também significativas), pode-se destacar as seguintes: DM(Y) x A(X), PSG(Y) x DM(X), para a população 5; PSG(Y) x DM(X) para a população 9; A(Y) x PSS(X), PSG(Y) x DM(X) para a população 12 e DM(Y) x A(X) para a população 24. No entanto, as correlações negativas de maiores magnitudes, compreenderam: PSG(Y) x DM(X) = -0,64\*, entre a população 5 e o capim gordura; PSG(Y) x DM(X) = 0,56\*, entre a população 5 e o capim andropogon; A(Y) x PSS(X) = 0,57\*, entre a população 12 e o capim gordura.

Cabe ressaltar que o emprego desta metodologia estatística, para a análise das interrelações existentes entre os caracteres de plantas consorciadas, forneceu resultados satisfatórios, ajudando o entendimento geral do comportamento de plantas, gramíneas e leguminosas em associação. Uma metodologia semelhante a esta, foi utilizada por PONTES et alii (1983), para se determinar correlações fenotípicas entre pares de caracteres, dentro de populações de *S. guianensis*.

Por outro lado, quando se deseja aprofundar as informações genéticas, possíveis de serem obtidas a partir de experimentos envolvendo misturas de genótipos, como é o caso da consorciação de plantas forrageiras em pastagens, a metodologia estatístico-genética a ser empregada, preferencialmente, deve ser a análise dialélica.

## 5.2. Avaliação dos Resultados com Base na Metodologia de Consórcio

A análise de variância da tabela dialélica revelou a ocorrência de significância para praticamente todas as fontes de variação, com exceção do efeito de gramíneas.

Desta maneira, é possível concluir-se que para o grupo de populações e espécies estudados, ocorreu variação quanto a produção do componente leguminosa das misturas por si e, também, quanto ao efeito geral de consórcio, ou capacidade de complementação, para as diferentes combinações em consórcio, para os dois componentes (populações e espécies). O desdobramento desta última fonte de variação revelou, ainda, a ocorrência de um efeito médio de consórcio altamente significativo, que as populações e as espécies de gramíneas diferem entre si quanto à contribuição para o efeito geral de consórcio e, também, que as combinações diferem entre si quanto à contribuição para o efeito geral de consórcio. Em todos os casos, o efeito geral de consórcio ( $C_{ij}$ ) foi positivo, indicando a ocorrência de complementação, isto é, que as combinações em consórcio produziram mais que a média em monocultivo e, conseqüentemente, o efeito médio de consórcio foi positivo. TRENATH (1974) tem revisado os possíveis mecanismos, pelos quais, as misturas podem resultar em maiores produções do que os monocultivos de cada espécie. Eles são (a) diferenças no último sazonal de crescimento, levando a uma maior exploração dos recursos ambientais; (b) diferenças na profundidade das raízes, dando uma melhor exploração da água do solo, bem como, de seus nutrientes; (c) complementação nutricional, como a que ocorre no caso de consorciações entre espécies de gramíneas e leguminosas; (d) melhoria na eficiência de absorção da luz solar disponível, a partir de uma estrutura de cobertura do solo mais apropriada; (e) aumento na eficiência do uso da água, em associações de espécies altas e baixas (diferentes hábitos de crescimento), devido às alterações das ações evaporativas do vento e, também, pela retenção de umidade proporcionada pelo parcial sombreamento. Pode-se, ainda, associar outros fatores, igualmente importantes para o sucesso das consorciações, frente ao monocultivo em pastagens, como (f) aumento na se-

gurança contra danos causados por insetos e/ou doenças, ou mesmo desastres naturais, aos quais uma única espécie (ou cultivar) pode ser mais suscetível; e (g) melhora na diversidade da dieta dos animais sob pastejo, ocasionando uma melhor produção de carne e leite. Deve-se ressaltar, contudo, que muitas das evidências benéficas sobre a produção das misturas, são decorrentes de associações entre leguminosas e gramíneas, e não a partir de misturas de gramíneas (HUMPHREYS, 1981).

De acordo com procedimentos adotados por GERALDI (1983), com a finalidade de investigar a contribuição dos diversos efeitos para a produção global do consórcio, sumarizou-se, na Tabela 67, uma apresentação detalhada das quatro melhores e das quatro piores contribuições em consórcio, para  $f = 0,4$ . Juntamente com a estimativa de cada efeito, está apresentada, também, a classificação das mesmas. Observa-se, inicialmente, que as melhores combinações, no geral, são aquelas que tiveram uma boa complementação em consórcio, ou seja, onde o efeito geral de consórcio foi alto. Da mesma forma, as piores combinações referem-se, em geral, aos casos onde não houve uma boa complementação em consórcio. Este fato demonstra a importância deste efeito em consórcio, e indica que boas combinações para o consórcio não devem ser determinadas apenas através do comportamento dos componentes da mistura em monocultivo. Resultados semelhantes, foram obtidos por GERALDI (1983) em estudos envolvendo consorciação de milho e feijão. Analogamente, HAMBLIM et alii (1976), propuseram um esquema de seleção, apropriado ao melhoramento de espécies para serem utilizadas em consórcio no qual é enfatizada a necessidade de se selecionar as combinações que tenham uma alta média e adequada habilidade de combinação ecológica específica entre si, ou seja, uma mínima supressão de uma sobre a outra. Em outras palavras, a se-

leção deve se basear, também, em parâmetros, como o efeito geral de consórcio, que possam fornecer informações sobre a complementação em consórcio das espécies combinadas.

A análise da capacidade geral de competição, revelou que nas quatro melhores combinações, estão envolvidas três populações de *S. guianensis* com maior capacidade geral de competição (populações 9; 17 e 5), e uma espécie de gramínea, também, de elevada capacidade geral de competição (Setária). No entanto, nestas combinações superiores aparece, ainda, a população 12 e a espécie 3 (Green Panic), ambas com capacidade geral de competição relativamente baixa. Por outro lado, verifica-se que ambas aparecem em duas combinações de elevada capacidade específica de competição.

Numa análise mais detalhada da capacidade específica de competição, percebe-se que de um modo geral, altas capacidades específicas de competição, correspondem a altas capacidade geral de competição, e baixas capacidades específicas de competição correspondem, também, a baixas capacidade geral de competição. A combinação 9-3, resultou nas melhores  $cg_{ij}$  e  $d_{ij}$ , sendo que os piores valores para estes parâmetros foi encontrado para a combinação 24-3. Quando se analisa as combinações, sob o ponto de vista das gramíneas, percebe-se que a combinação com as melhores  $cg_{ij}$  e  $d_{ij}$  foi 12-4, e a pior combinação, para estes parâmetros, foi 17-1. Pode-se inferir, portanto, que a população 9 e a espécie 4 estão entre as melhores opções para o consórcio e, que a população 24 e a espécie 1 não se prestam a este sistema de cultivo.

A análise detalhada desta Tabela 67, reforça novamente, a importância de todos os efeitos do modelo como participantes do rendimento global da combinação. No geral,

as boas combinações referem-se a componentes com boa capacidade geral de competição de cada espécie (leguminosa e gramínea), enquanto que as combinações ruins, referem-se a componentes com baixa capacidade geral de competição de cada espécie. Naturalmente, os desvios desta observação servem para reforçar a importância da análise da capacidade específica de competição no rendimento do consórcio.

No presente trabalho, um resultado interessante, está ligado ao fato de que as duas espécies componentes do consórcio, apresentaram uma composição bastante semelhante de suas respectivas capacidade geral de competição. Conforme já foi relatado, a capacidade geral de competição é função dos componentes "efeito de populações ou espécies" ( $a_i$  ou  $b_j$ ) e "efeito de consórcio atribuído às populações ou espécies" ( $c_i$  ou  $c_j$ ), de acordo com as relações.

$$cgc_i = (1/2)a_i + c_i \text{ e}$$

$$cgc_j = (1/2)b_j + c_j,$$

de modo que, uma alta capacidade geral de competição ocorre, quando o balanço entre estes dois efeitos for elevado e positivo. Tanto para as populações, quanto para as espécies de gramíneas forrageiras, estes dois efeitos foram positivamente correlacionados [ $r_s(a_i, c_i) = 0,60$  e  $r_s(b_j, c_j) = 0,80$ ]. Deste modo, a população com maior  $cgc$ , isto é, EMGOPA 134/75 (população 9), apresentou também os maiores efeitos de população em monocultivo ( $a_i$ ) e os maiores efeitos de consórcio atribuído às populações ( $c_i$ ), o que resultou no balanço positivo mais alto para sua  $cgc$ . Da mesma forma, a espécie setária apresentou a mais alta  $cgc$ , em respostas aos elevados valores de  $b_j$  e  $c_j$  apresentados por esta espécie.

Analisando-se o efeito " $c_i$ " das populações de *S. guianensis*, ou seja, o efeito de consórcio atribuído às populações, percebe-se que o mesmo é basicamente devido a dois fatores. O primeiro deles, é o efeito direto na própria população, ou seja, a capacidade de produção da população em consórcio em relação à sua produção em monocultivo. Conseqüentemente, como a leguminosa é a espécie dominada nas pastagens consorciadas, este efeito direto será maior e positivo quando a população sofre uma menor redução de sua produção em consórcio. Naturalmente, esta redução é causada pela interação com a gramínea associada. O segundo, é o efeito indireto, causado na outra espécie da consorciação, no caso a gramínea. Desta forma, uma população ideal de *S. guianensis* (maior  $c_i$ ), é aquela que em consórcio, mantém a maior capacidade da produção em monocultivo e, também, interfere o mínimo possível com a gramínea. Naturalmente, esta população ideal deve apresentar, ainda, um alto nível de produção em monocultivo ( $a_i$ ). Dentro do grupo em estudo, a população que melhor reuniu tais características foi a EMGO-PA 134/75 (população 9), o que resultou na maior capacidade geral de competição, seguida da população I-Gen.-7 (população 17). A população que apresentou a mais baixa produção em consórcio e acarretou as maiores reduções à gramínea associada foi a população 24 (SEA 61003). Esta população apresentou, também o valor mais baixo para a capacidade geral de competição. Este baixo valor de  $c_i$  foi decorrente de baixos valores de  $a_i$  e  $c_i$ , observados para a população em análise.

Como para as gramíneas, os efeitos de  $b_j$  e  $c_j$  também foram positivamente correlacionados, notou-se que a melhor espécie em monocultivo (setária), foi também melhor em consórcio (capacidade geral de competição mais alta), enquanto que a pior espécie em monocultivo (capim gordura), foi a de pior desempenho em consórcio (capacidade geral de consórcio mais baixa).

No presente estudo, ficou claro que a leguminosa foi a espécie dominada na consorciação e, também, que em diversas combinações específicas, a sua presença contribuiu para elevar a produção de mistura; no entanto, deve-se destacar, que a produção de matéria seca das populações não corresponde, integralmente, à sua capacidade de competição, sendo, portanto, duas características distintas das populações de *S. guianensis*. Tal evidência baseia-se no fato de que uma das combinações de melhor produção de matéria seca, 17-4 (1715 lb/parcela), apresentou um baixo valor para capacidade geral de competição, sendo que, a população 17 em monocultivo foi a mais produtiva. Desta forma, o fato de a população 17, quando em consórcio, não mostrar um bom desempenho quanto à capacidade geral de competição, está relacionado a outros fatores que não sua produtividade. Esta observação deixa claro a necessidade, nos programas de melhoramento genético de leguminosas forrageiras, procurar dirigir a seleção para as populações ou linhagens que, além da elevada produção de massa, possuam, ainda, uma boa capacidade de competição ecológica (DONALD, 1963; HAMBLIN et alii, 1976 e HUTTON, 1977).

Mesmo considerando-se a complexidade de um complemento das plantas forrageiras, com vistas ao seu melhoramento genético (BRAY & HUTTON, 1976 e HUTTON, 1977) e, certamente, o aumento no grau de complexidade em virtude da inclusão de espécies em associação durante o processo seletivo (HAMBLIM et alii, 1976), o emprego de pastagens consorciadas, envolvendo espécies de gramíneas e leguminosas, somente experimentará um efetivo avanço, quando adequado material genético (gramíneas e leguminosas) for obtido a partir de programas de melhoramento simultâneo para as duas espécies. Neste sentido, os resultados deste trabalho fornecem algumas informações importantes. Ainda que, as melhores po-



pulações e espécies em monocultivo, tenham mostrado, de uma maneira geral, os melhores resultados quando consorciadas, as populações de *S. guianensis* seriam melhor avaliadas em consórcio, em virtude de ocorrerem, em certos casos, um tipo de reação complexa, onde as melhores populações em monocultivo não são, necessariamente, as melhores em consórcio e vice-versa.

Entre os fatores responsáveis por este comportamento, alguns puderam ser relacionados: produtividade, suscetibilidade à antracnose, agressividade e hábito de crescimento. Em virtude deste fato, e considerando-se que a leguminosa é a espécie dominada, pode-se admitir que seja a mais indicada para um programa de melhoramento específico para consórcio. Por outro lado, o emprego de espécies de gramíneas num programa conjunto de melhoramento, ainda que mais complexo, certamente traria bons resultados.

Evidentemente, existem muitos caracteres que poderiam ser considerados em um programa de melhoramento (específico ou em conjunto) para o consórcio. Os resultados do presente trabalho, permitem tecer considerações a respeito de alguns deles. Quanto ao caráter produtividade destacam-se as populações 9 e 5. Do ponto de vista da agressividade, as populações 5 e 17, podem ser citadas entre as que menos interferem com as gramíneas (causando menores reduções nas mesmas), sendo, portanto, menos agressivas. Outro exemplo, que pode ser destacado, refere-se ao fato de que a população 5 apresentar uma melhor nodulação e, por consequência, uma melhor fixação de  $N_2$  atmosférico. Fica desse modo, evidenciada a existência de variação interpopulacional, para estes três caracteres, em consórcio. Naturalmente, estes caracteres poderão ser explorados, em conjunto com alguns outros de interesse forrageiro, em programas de melhoramento. Um ou-

tro caráter que é de grande importância para o sistema consorciado é a capacidade geral de competição (cgc). Mesmo considerando-se, que as informações disponíveis na literatura relatam uma baixa herdabilidade do caráter (DONALD, 1963), um programa de melhoramento específico para consorciação, deve se preocupar em selecionar para tal atributo, empregando-se, naturalmente, esquemas de seleção apropriados para explorar características de baixa herdabilidade (HALLAUER, 1981).

Em relação ao hábito de crescimento, os resultados do presente trabalho, parecem indicar que o hábito de crescimento prostrado não deve ser uma característica adequada para espécies de gramíneas em consórcio. A espécie de menor porte (Capim Gordura), apresentou as maiores reduções de produção em consórcio, além de causar as maiores reduções na produção das populações.

As populações mais resistentes às doenças fúngicas foliares, como a antracnose, são favorecidas tanto em monocultivo, quanto em sistemas consorciados de plantio. Neste trabalho, uma das populações mais resistentes à antracnose foi a EMGOPA 134/75 (população 9). Esta população esteve presente entre as quatro melhores combinações do experimento, além de causar menores reduções na produção das gramíneas associadas e apresentar boas produções em consórcio, ao passo que, a população mais suscetível ao ataque por antracnose (folhas e colmos), que foi a I-Gen.7 (população 17), esteve incluída em uma das quatro piores combinações do experimento e, também, contribuiu para redução das produções das gramíneas em consórcio. Estas observações indicam a viabilidade do emprego deste caráter na eleição de genótipos de leguminosas para consórcio.

É importante ressaltar que, por questões de simplicidade dos trabalhos, as etapas iniciais de um programa de melhoramento genético com espécies de leguminosas forrageiras, para monocultivo ou consórcio, devem compreender, quando possível, a coleta e caracterização do material nativo disponível; seleção de populações superiores e, daí em diante, ser direcionado para esquemas mais complexos de melhoramento conjunto e/ou hibridações. No presente estágio de desenvolvimento dos programas de melhoramento de leguminosas forrageiras, a inclusão de características como o efeito geral de consórcio ( $c_{ij}$ ); efeito médio de consórcio ( $\bar{C}$ ); efeito de consórcio das espécies envolvidas na mistura ( $c_i$  e  $c_j$ ); efeito específico de consórcio ( $d_{ij}$ ); e capacidade geral de competição das espécies ( $cgc_i$  e  $cgc_j$ ), na avaliação de populações, poderá resultar na obtenção de material genético superior para ser usado diretamente na formação de pastagens consorciadas ou, também, como fonte de populações melhoradas para produção de novas linhagens para futuros programas de melhoramento. A escolha do método de seleção, a ser empregado no melhoramento de populações de *S. guianensis* dependerá, principalmente, do estágio de desenvolvimento do próprio programa; estágio de desenvolvimento do germoplasma disponível; desenvolvimento atual das populações e, dos objetivos finais do programa (HALLAVER & MIRANDA FILHO, 1981).

## 6. COMPORTAMENTO DAS POPULAÇÕES ESTUDADAS

A grande variação observada entre as populações estudadas, para os caracteres avaliados no presente trabalho, permitiu realizar uma caracterização das mesmas quanto sua variabilidade inter-populacional. Ainda, com base na avaliação dos caracteres e, considerando-se os parâmetros genéticos e estatísticos estimados, foi possível estabelecer a relação das populações mais promissoras, do ponto de vista forrageiro, inclusive para se usar no plantio consorciado com gramíneas forrageiras.

Por outro lado, a fim de facilitar as análises e interpretações, as comparações entre os desempenhos das populações serão feitas em duas fases: análise convencional e análise de consorciação.

### 6.1. Análise Convencional

Com relação aos caracteres diâmetro médio de planta, área basal, altura média de planta e capacidade de rebrota, destaca-se o comportamento, de um modo geral, das populações 9 (EMGOPA 134/75) e 17 (I.Gen.-7). No entanto, para o caráter suscetibilidade à antracnose, o desempenho da população 9 foi superior às demais (Tabelas 1, 2, 9 e 10).

A análise do caráter nodulação (Tabela 18), revela que dentre as seis populações estudadas, destaca-se a

população 7 (SEA 68002), e em segundo plano, as populações 12 (EMGOPA 136/75) e 17 (I.Gen.-7), por apresentarem uma eficiência de nodulação acima da média geral.

As populações 9 e 18, destacaram-se, também, com relação ao caráter valor global da mistura (Tabela 24). Nota-se, ainda, que a população 24, também apresentou um bom comportamento para este caráter.

Os resultados obtidos para os caracteres produção de matéria fresca (PV) e produção de matéria seca (PS) da mistura, nas épocas 1 e 3, indicaram a população 24 superior as demais. Isto deveu-se, basicamente, ao melhor desempenho das gramíneas associadas com esta população.

Para os caracteres produção de matéria seca das populações de *S. guianensis* e composição botânica da mistura, percebe-se que a população 9, destacou-se das demais, sendo que as populações 12 e 17 apresentaram um comportamento também satisfatório.

## 6.2. Análise do Consórcio

Da análise da Tabela 60, constata-se que todas as populações apresentaram valores positivos para o efeito geral de consórcio ( $c_{ij}$ ), no entanto, considerando-se a magnitude das estimativas de  $c_{ij}$  obtidas, pode-se afirmar que as melhores populações foram 5, 9 e 17. Cabe ressaltar, também, que a população 24 apresentou os piores valores médios de  $c_{ij}$ .

Analisando-se os efeitos de populações ( $a_i$ ) na Tabela 62, percebe-se que as populações 9 e 17 se sobres-

saem das demais. No entanto, a população 5, juntamente com a população 9 apresentaram um comportamento superior às demais para o efeito de consórcio -  $c_i$  (Tabela 63).

Com relação aos efeitos específicos de consórcio ( $d_{ij}$ ), uma análise detalhada da Tabela 64, revela que as três melhores consorciações envolveram as populações 9, 12 e 24. Por outro lado, as três piores consorciações, analisadas com base no parâmetro  $d_{ij}$ , foram observadas para as populações 9 e 12.

Os resultados obtidos para a capacidade geral de competição das populações ( $cgc_i$ ), indicaram que as populações 9, 5 e 17 tiveram um comportamento superior às demais (Tabela 65), no entanto, a população 9, foi ligeiramente superior às outras duas.

## 7. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos no presente trabalho, permitiram apontar as seguintes conclusões:

a) para todos caracteres avaliados, verificou-se existir variabilidade na populações de leguminosas estudadas;

b) a metodologia utilizada na avaliação do caráter nodulação foi adequada e permitiu avaliar satisfatoriamente o desempenho das populações entre si;

c) os valores para os coeficientes de determinação genotípica ( $b$ ), estimados para os caracteres diâmetro médio de planta, área basal, altura média de planta, capacidade de rebrota e nodulação foram de, um modo geral, altos (tomando-se como referência a época 2), variando de 0,7445 a 0,7855. O mesmo ocorreu para o caráter suscetibilidade à antracnose (0,5782 - época 2);

d) ocorreram diferenças altamente significativas entre as épocas de avaliações fenotípicas para todos os caracteres avaliados, com exceção dos caracteres nodulação (N), produção de matéria seca da mistura (PS) e produção de matéria seca das gramíneas (PSG), os quais não foram significativos.

e) a seleção para se aumentar a produção de matéria seca da leguminosa deverá ser facilitada, se for efetuada indiretamente, com base no incremento da altura média das plan-

tas, preferencialmente, e também, do aumento da capacidade de rebrota em virtude das elevadas correlações genéticas e fenotípicas, observadas entre estes caracteres e a produção de massa de *S. guianensis*;

f) os caracteres diâmetro médio de planta e produção de matéria seca das populações de *S. guianensis*, interferem negativamente com os caracteres produção de matéria seca e altura média de plantas das gramíneas, respectivamente;

g) a metodologia para análise de consórcio, segundo o esquema dialélico proposto por GERALDI (1983), na qual se combinam o arranjo dialélico como delineamento experimental, as produções equivalentes entre as duas espécies, obtidas através de uma relação proteica, como variável comum, e uma adaptação do modelo de análise de cruzamentos dialélicos de GARDNER & EBERHART (1966), mostrou-se bastante eficiente no sentido de fornecer informações a respeito do comportamento das populações de *S. guianensis* e espécies de gramíneas em consórcio, em relação ao monocultivo, bem como no sentido de detectar alguns caracteres ligados ao comportamento em consórcio;

h) as melhores combinações em consórcio foram aquelas onde ocorreu uma alta complementação entre populações e espécies, ao contrário das piores combinações. Este fato vem indicar que combinações promissoras para o uso em consórcio não podem ser determinadas através do comportamento de seus componentes em monocultivo;

i) tanto para as populações de *S. guianensis*, quanto para as espécies de gramíneas, verificou-se uma correlação positiva entre os efeitos dos componentes em monocultivo ( $a_i$  e  $b_j$ ) com os efeitos de consórcio atribuídas a cada componente ( $c_i$  e  $c_j$ ), respectivamente. Consequentemente,



as populações ou espécies superiores em monocultivo, também foram superiores em consórcio e vice-versa, indicando a ausência de interação entre populações e sistema de cultivo e, entre espécies e sistema de cultivo;

j) no geral as combinações favoráveis envolveram as populações 5, 9 e 17 e a gramínea 4 (Setária). As piores combinações envolveram, via de regra, a população 24 e a espécie 1 (Capim Gordura);

h) as populações de *S. guianensis* com maior capacidade geral de competição e, portanto, mais adequadas para o consórcio (populações 9 e 17), apresentaram, o melhor balanço entre uma adequada produtividade em monocultivo, menor redução da produção em consórcio e menor interferência negativa com as gramíneas associadas;

l) devido à falta de interação entre os dois sistemas de cultivo, as melhores populações, tanto para monocultivo, quanto para consórcio, foram EMGOPA 134/75 (população 9) e I.Gen.-7 (população 17). Da mesma forma, a melhor espécie de gramínea foi a setária (4), para os dois sistemas de cultivo.

## 8. BIBLIOGRAFIA

ALLARD, R.W. *Princípios do melhoramento genético de plantas*. Rio de Janeiro, USAID, 1971. 381p.

BARROS, L.M. Avaliação da variabilidade de caracteres agrônômicos em populações de *Stylosanthes guianensis* (Aubl) Sw. Piracicaba, 1978. 108p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).

BAKER, H.G. Invasion and replacement in California and neotropical grassland. In: *Plant relations in pastures* (J.R. Wilson ed.) CSIRO, Melbourne, Australia, 1978.

BATISTINI, A. Estudo biosistemático de diferentes taxons do gênero *Stylosanthes* Sw. (*Leguminosae - Papilionoideae*). Piracicaba, 1988. 106p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).

BENNETT, C.A. & FRANKLIN, N.L. *Statistical analysis in chemistry and the chemical industry*. New York, John Wiley, 1963. 724p.

BOGDAN, A.V. *Tropical pasture and fodder plants* (grasses and legumes). London, Longman, 1977. 475p.

BOWEN, G.D. The toxicity of legume seed diffusates toward rhizobia and other bacteria. *Plant Soil*, The Hague, 15: 155-65, 1961.

- BOWEN, G.D. & KENNEDY, M.M. Heritable variation in nodulation of *Centrosema pubescens* Benth. *Queensland J. Agric. Sci.*, Brisbane, 18: 161-70, 1961.
- BRAY, R.A. & HUTTON, E.M. Plant breeding and genetics. In: SHAW, N.H. & BRYAN, W.W. *Tropical pasture research; principles and methods*. Farnham Royal, CAB, 1976. p.338-53.
- BRAZ, A.J.B.P. Interação genótipo x ambiente em trigo (*Triticum aestivum*) no Centro-Oeste brasileiro. Piracicaba, 1983. 57p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).
- BREESE, E.L. & HILL, J. Regression analysis of interactions between competing species. *Heredity*, London, 31: 181-200, 1973.
- BREESE, E.L. & DAVIES, W.E. Temperate grassland species; breeding for improved production. *Span*, London, 19: 18-21, 1976.
- BROLMANN, J.B. Progeny studies in *Stylosanthes guianensis* (Aubl.) Sw. *Proc. and crop Science Society of Florida*, Belle Glade, 33: 22-4, 1973.
- BUKART, A. *Las leguminosas argentinas silvestris e cultivadas*. Buenos Aires, ACME AGENCY, 1952, p.193-285.
- BURT, R.L.; EDYE, L.A.; GROF, B.; WILLIAMS, R.J. Assessing the agronomic potential of the genus *Stylosanthes* in Australia. In: *International Grassland Congress*, 11, Queensland, 1970. *Proceedings*. p.219-223. Santa Lucia, Queensland University Press, 1970. p.219-23.
- CAMERON, D.F. Novel variation from wide crosses in the *Stylosanthes* genus. In: *International Grassland Congress*,

12, Moscou, 1974. *Proceedings*, Moscou, 1974. v.2 p. 40-4.

CARVALHO, M.M.; OLIVEIRA, F.T.T.; SARAIVA, O.F.; MARTINS, C.E. Fatores nutricionais limitantes ao crescimento de forrageiras tropicais em dois solos da zona da mata, MG. *Pesq. Agrop. Bras.*, Rio de Janeiro, 20(5): 519-28, 1985.

CLEMENTS, R.J.; ORAM, R.N.; SCOWCROFT, W.R. Variation among strains of *Phalaris tuberosa* L. in nutritive value during summer. *Aust. J. Agric. Res.*, Melbourne, 21: 661-75, 1970.

COCHRAN, W.G. & COX, G.M. *Diseños experimentales*. México, Ed. Trillas, 1981. 661p.

CROWDER, L.V. *Gramíneas y leguminosas forrageras in Colombia*. Bogotá, 1960 (DIA Boletín Técnico, 8) 8p.

DONALD, C.M. Competition among crop and pasture plants. *Advances in agronomy*, New York, 15: 1-118, 1963.

DONNELLY, E.D. Persistence of hard seed in *Vicia* lines derived from interespecific hybridization. *Crop Science*, Madison, 10: 661-2, 1970.

FALCONER, D.S. *Introduction to quantitative genetics*. New York, Ronald Press, 1960. 365p.

FEJER, S.O. Some neglected technical aspects of breeding forage plants for maximum yield. In: International Grassland Congress, 9, São Paulo 1966. *Proceedings*. São Paulo, Secre. Agric. Depto. Prod. Animal, 1966. v.1, p.101-5.

- FÈRREIRA, M.B. & SOUZA COSTA, N.M. O gênero *Stylosanthes* Sw. no Brasil. Belo Horizonte, Epamig, 1979. 108p.
- FINLAY, K.W. & WILKINSON, G.N. The analysis of adaptation in a plant breeding program. *Aust. Journal of Agric. Res.*, Melbourne, 14: 742-54, 1963.
- GARDNER, C.O. & EBERHART, S.A. Analysis and interpretation of the variety cross diallel and related populations. *Biometrics*, Raleigh, 22: 439-52, 1966.
- GERALDI, I.O. Método de análise estatística para combinação de cultivares em consórcio. Piracicaba, 1983. 120p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).
- GERALDI, I.O. & MIRANDA FILHO, J.B. Análise da capacidade de combinação de variedades em cruzamentos dialélicos parciais. *Relatório Científico do Departamento de Genética*, Piracicaba, 15: 82-92, 1981.
- GOMES, A.C. Delineamento e análise para ensaios com culturas consorciadas. Piracicaba, 1983, 120p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).
- GREEN, J.O.; LANGER, H.J.; WILLIAMS, T.E. Sources and magnitudes of experimental errors in grazing trials. In: *International Grassland Congress*, 6, Penn. *Proceedings*. Penn., State College, 1952. v.2, p.1374-9.
- GROF, B.; HARDING, W.A.T.; WOOLCOOK, R.F. Effects of cutting on three ecotypes of *Stylosanthes guianensis*. In: *International Grassland Congress*, 11, Queensland, 1970. *Proceedings*. St. Lucia, Queensland Univ. Press, 1970. p. 226-30.

- GUY, P. Intraspecific competition in forage plants. *In: International Grassland Congress, 9, São Paulo. Proceedings. São Paulo. Depto. Prod. Anim. Sec. Agric. Estado de São Paulo, 1966, v.1., p.183-9.*
- HALLAVER, A.R. Selection and breeding methods. *In: ed. Plant breeding II. Ames, Iowa University Press, 1981. p.3-56.*
- HALLAVER, A.R. & MIRANDA FILHO, J.B. Quatitative genetics in maize breeding. Ames, Iowa State University Press, 1981. 468p.
- HAMBLIN, J.; ROWELL, J.G.; REDDEN, R. Selections for mixed cropping. *Euphytica, Wageningen, 25: 97-106, 1976.*
- HANSON, A.A. & JUSKA, F.J. The characteristics of *Poa pratensis* L. Clones collected from favorable and unfavorable environments. *In: International Grassland Congress, 9, São Paulo, 1966. Proceedings. São Paulo, Secr. Ag. Depto. Prod. Animal, 1966, v.1, p.159-61.*
- HARKESS, R.D. The assessment of inter and intra-specific competition by the Wiregrid technique. *In: International Grassland Congress, 9, São Paulo, 1966. Proceedings. São Paulo, Depto. Prod. Anim. Sec. Agric. Estado São Paulo, 1966, v.1., p.417-9.*
- HARLAN, J.R. Use of genetic resources for improvement of forage species. *In: International Grassland Congress, 14, Lexington, 1981. Proceedings. Kentucky, 1981, p. 29-34.*
- HARTLEY, W. & WILLIAMS, R.J. Centers of distribution of cultivated pasture grasses and their significance for

- plant introduction. *In: International Grassland Congress, 7, Palmerston North, 1956. Proceedings. New Zealand, 1956, p. 190-201.*
- HAYDOCK, K.P. Statistics in pasture research. *In: CSIRO. Some concepts and methods in sub tropical pasture research. Queensland, 1964. p.159-69 (Bulletin, 47).*
- HENZELL, E.F. Nitrogen fixation and transfer by some tropical and temperate pasture legumes in sand culture. *Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb. Melbourne, 2: 132-140, 1962.*
- HENZELL, E.F. Nitrogen nutrition of tropical pastures. *In: SKERMANN, P.J. Tropical forage legumes. PAO, 1977. p. 86-102.*
- HILL, J. 1973. Methods of analysing competition with special reference to herbage plants; II. Effects of associate plants. *J. Agric. Sci., Cambridge, 81: 91-8, 1973.*
- HUMPHREYS, L.R. *Environmental adaptation of tropical pasture plants. London, McMillan, 1981, 261p.*
- HUTCH, E.M. Breeding legumes and grasses to adaptation to tropical pastures. *New zealand agricultural science, New Zealand, 3: 142-6, 1969.*
- HUTTON, E.M. Tropical pasture. *Advances in agronomy, New York, 22: 2-73, 1970.*
- HUTTON, E.M.; WILLIAMS, W.T.; BEALL, L.B. Reactions of lines of *Phaseolus atropurpureus* to four species of root-knot nematode. *Aust. Journal Agric. Res., Melbourne, 23: 623-32, 1972.*

- HUTTON, E.M. & MINSON, D.J. Selecting and breeding tropical pasture plants for increased cattle production. *In: International Grassland Congress, 12, Moscou, 1974. Proceedings. Moscou, 1974. v.1, p. 210-22.*
- HUTTON, E.M. Selection and breeding of tropical pasture legumes. *In: SKERMANN, P.J. Tropical forage legumes. Roma, FAO, 1977, p. 174-85.*
- IRWIN, J.A.C. & CAMERON, D.F. Two diseases of *Stylosanthes* spp. caused by *Collettrichum gloeosporioides* in Australia and pathogenic specialization within one of the causal organisms. *Austr. J. Agric. Res., Melbourne, 29: 305-16, 1978.*
- JACQUARD, P. & CAPUTA, J. Comparasion de trais modēles d'analyse des relations sociales entre espēces. vegetables. *Ann. Amēlia. Plantes, Vivantes, Paris, 20: 115-58, 1970.*
- JONES, R.J. & WOODMANSEE, R.C. Biogeochemical cycling in annual grassland ecosystems. *Bot. Rev., Lancaster, 45: 129-36, 1979.*
- KASS, D.L. *Polyculture cropping systems; review and analysis.* Itahaça, New York State College of Agriculture and Life Sciences, 1978. 69p.
- KEMPTHORNE, O. *The design and analysis of experiments.* New York, John Willey & Sons, 1963.
- KRETSCHMER JUNIOR, A.E. *Distribution, introduction and evaluation and tropical pasture species.* Fort Pierce ARC, 1974, 45p. (mimeografado).



- LÊITÃO FILHO, M.F. & LOVADINI, L.A.A.C. *Considerações sobre o gênero Stylosanthes Sw.* Campinas, Instituto Agronômico, 1974. 12p. (Boletim Técnico, 10).
- LUDLOW, M.M. Physiology of growth and chemical composition. *In: SHAW, N.H. & BRYAN, W.W. Tropical pasture research; principles e methods.* Farnham Royal, CAB, 1976. p.251-76.
- t'MANNETJE, L. The effect of fotoperiodon flowering, growth habit, and dry matter production in four species of the genus *Stylosanthes Sw.* *Aust. J. Agric. Res.*, Melbourne, 16: 767-71, 1965.
- t'MANNETJE, L. *Rhizobium* affinities and phenetic relationships within the genus *Stylosanthes.* *Aust. J. Bot.*, Melbourne, 17: 553-64, 1969.
- t'MANNETJE, L. A revision of varieties of *Stylosanthes guianensis* (Aubl.) Sw. *Aust. J. of Botany*, Melbourne, 25: 347-62, 1977.
- MARTINS, P.S. & VELLO, N.A. Comportamento e variabilidade de caracteres agronômicos em populações de *Stylosanthes guianensis* (Aubl.) Sw. (*Leguminosae*). Relatório Científico do Departamento de Genética, Piracicaba, 12: 92-105, 1978.
- MARTINS, P.S. & VELLO, N.A. Performance and variability of agronomic characters in populations of *Stylosanthes guianensis* (Aubl.) Sw. *In: International Grassland Congress*, 14, Lexington, 1981. *Proceedings.* Kentucky, 1981, p. 196-8.
- MARTINS, P.S. Aspectos da biologia de populações de leguminosas herbáceas brasileiras. *In: AGUIAR-PERECIN, M.R.L.; MARTINS, P.S.; BANDEL, G., ed. Tópicos de citogenética*

*e evolução de plantas*. Ribeirão Preto, SBG, 1985. p.173-84 (Colóquio sobre Citogenética e Evolução de Plantas, 1., Piracicaba, 1984).

MAYNARD, L.A. & LOOSLY, J.K. *Nutrição animal*; IV os carboidratos e seu metabolismo. Rio de Janeiro, USAID, 1966.

McGILCHRIST, C.A. Analysis of competition experiments. *Biometrics*, Washington, 21: 975-85, 1965.

McGILCHRIST, C.A. A revised analysis of plant competition experiments. *Biometrics*, Washington, 27: 659-71, 1971.

McIVOR, F.G. Germination characteristics of seven *Stylosanthes* species. *Aust. J. Exp. Agric. and An. Husb.*, Melbourne, 16(82): 723-8, 1976.

McWILLIAM, J.R. & LATTER, B.D.H. Quantitative genetics analysis in *Phalaris* and its breeding implications. *Theoretical and applied genetics*, Berlin, 40: 63-72, 1970.

MEHRA, K.L. & MAGOON, M.L. Gene centers of tropical and subtropical pasture legumes and their significance in plant introduction. *In: International Grassland Congress, 12, Moscou, 1974. Proceedings.* Moscou, 1974. p.908-13.

MILES, J.W. Evaluation of potential genetic marker traits and estimation of outcrossing rate in *Stylosanthes guianensis*. *Aust. J. Agric. Res.*, Melbourne, 36: 259-65, 1985.

MILFORD, R. & MINSON, D.J. Intake of tropical pastures species. *In: International Grassland Congress, 9, São Paulo, 1966. Proceedings.* São Paulo, Sec. Agric. Depto. Prod. Animal, 1966, v.2, p. 815-22.

- MILFORD, R. & MINSON, D.J. The feeding value of tropical pastures. In: DAVIS, W. & SKIDMORE, C.L. *Tropical pastures*. London, Faber & Faber, 1966b. p.106-14.
- MILLER, J.D. & KOCH, E.J. A plot technique study with birds-foot trefoil. *Agr. Journal*, Madison, 54: 95-7, 1962.
- MINSON, D.J. & MILFORD, R. The voluntary intake and digestibility of diets containing different proportions of legume and mature pangola grass (*Digitaria debumbens*). *Aust. J. of Exp. Agric. Anim. Husb.*, Melbourne, 7: 545-51, 1967.
- MINSON, D.J. The nutritive value of tropical pastures. *Aust. J. of Exp. Agric. Anim. Husb.*, Melbourne, 37: 255-63, 1971.
- MINSON, D.J.; STOBBS, T.H.; HEGARTY, M.P.; PLAYNE, M.J. Measuring the nutritive value of pasture plants. In: SHAW, N.H. & BRYAN, W.W. *Tropical pasture research; principles and methods*. Farnham Royal, CAB, 1976. p.308-37.
- MIRANDA-FILHO, J.B. & GERALDI, I.O. Um modelo para a análise de cruzamentos dialélicos parciais. *Relatório Científico do Departamento de Genética*, Piracicaba, 14: 50-60, 1980.
- MOGROVEJO-JARAMILLO, E.A. Comportamento e variabilidade de caracteres agronômicos em populações de *Centrosema pubescens* Benth (Leguminosae) Piracicaba, 1981. 116p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).
- MOHLENBROCK, R.H. A revision of the genus *Stylosanthes*. History of the genus. *Annals of Missouri Botanical Garden*, St. Louis, 44: 299-355, 1957.

- MOHLENBROCK, R.H. Further considerations in *Stylosanthes* (*Leguminosae*). *Rhodora*, Boston, 65: 245-59, 1963.
- NICHOLAS, D.B. Genotypic variation in growth and nodulation in *Glycine wightii*. *Journal Aust. Inst. Agric. Sci.*, Melbourne, 37: 69-70, 1971.
- NICHOLAS, D.B. & HAYDOCK, K.P. Variation in growth and nodulation of *Glycine wightii* under controlled environment. *Aust. J. Agric. Res.*, Melbourne, 22: 223-30, 1971.
- NORRINGTON-DAVIES, J. Application of diallel analysis to experiments in plant competition. *Euphytica*, Wageningen, 16: 391-406, 1967.
- NORRIS, D.O. & DATE, R.A. Legume bacteriology. In: SHAW, N.H. & BRYAN, W.W. *Tropical pasture research; principles and methods*. Farnham Royal, CAB, 1976. p.134-74.
- NUTMAN, P.S. IBP field experiments on nitrogen fixation by nodulated legumes. In: *Symbiotic nitrogen fixation in plants*. IBP, 7: 211-237. Cambridge Univ. Press.
- OLIVEIRA, B.A.D.; FARIA, P.R. de S.; SOUTO, S.M.; CARNEIRO, A.M.; DOBEREINER, J.; ARANOVICH, S. Identificação de gramíneas tropicais com via fotossintética "C4" pela anatomia foliar. *Pesq. Agrópec. Bras.*, Rio de Janeiro, 8: 267-71, 1973.
- OLIVEIRA, E.M.P. Avaliação da variabilidade de caracteres morfológicos e agronômicos em populações de *Desmodium uncinatum* (Jacq) D.C. e *Desmodium intortum* (Mill). Urb. Piracicaba, 1979. 117p. (Doutorado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).

- ÓTERO, J.R. *Informações sobre algumas plantas forrageiras*. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, 1952. 313p. (Série Didática, 11).
- PALADINES, O. Potential for increassing beaf production in the American Tropics. Cali, CIAT, 1977. 31p. (Mimeografado).
- PATERNIANI, M.L.S. & MARTINS, P.S. Variabilidade genética da dormência de sementes em populações de *Stylosanthes guianensis* (Aubl.) Sw. (*Leguminosae - Papilionoideae*). Relatório Científico do Departamento de Genética, Piracicaba, 13: 226-38, 1979.
- PATERNIANI, M.L.S. Ecogenética comparativa de três espécies de *Stylosanthes* que ocorrem no Estado de São Paulo: *S. guianensis* (Aubl.) Sw., *S. scabra* Vog. e *S. viscosa* Sw. Piracicaba, 1984. 125p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).
- PHIPPS, R.H. Methods of increasing the germination percentage of some tropical legumes. *Tropical Agriculture*, Trinidad, 50: 291-6, 1973.
- PHOLHILL, R.M. & RAVEN, P.H., ed. Advances in legumes systematic; pt. 1., London, Royal Botanic Gardens, 1981. 425p.
- PIMENTEL, GOMES, F. *Curso de estatística experimental*. 6 ed. São Paulo, Nobel, 1976. 466p.
- POEHLMAN, J.M. *Breeding Field Crops*. 2.ed., Westport, 1983. AVI 486p.

- PONTES, O.F.S.; VELLO, N.A.; MARTINS, P.S. Estudo sobre a amostragem experimental no melhoramento de *Stylosanthes guianensis*. Relatório Científico do Departamento de Genética, Piracicaba, 14: 110-9, 1980a.
- PONTES, O.F.S.; VELLO, N.A.; MARTINS, P.S. Ensaio de progênes de polinização alerta obtidas por seleção massal em populações de *Stylosanthes guianensis*; I. Primeiro corte. Relatório Científico do Departamento de Genética, Piracicaba, 14: 120-31, 1980b.
- PONTES, O.F.S.; MARTINS, P.S.; VELLO, N.A. Correlações fenotípicas de "Spearman" entre médias de populações de *Stylosanthes guianensis* (Aubl.) Sw. Relatório Científico do Departamento de Genética, Piracicaba, 14: 105-9, 1980c.
- PONTES, O.F.S.; VELLO, N.A.; MARTINS, P.S. Avaliação do comportamento de populações de *Stylosanthes guianensis* (Aubl.) Sw. através de cortes consecutivos; Pt. I. Relatório Científico do Departamento de Genética, Piracicaba, 15: 162-74, 1981a.
- PONTES, O.F.S.; VELLO, N.A.; MARTINS, P.S. Estudo do crescimento estacional e sobrevivência a cortes em populações de *Stylosanthes guianensis* (Aubl.) Sw. Relatório Científico do Departamento de Genética, Piracicaba, 15: 183-9, 1981b.
- PONTES, O.F.S.; MARTINS, P.S.; VELLO, N.A. Correlações genéticas e fenotípicas (entre plantas dentro de parcelas) entre seis caracteres de interesse forrageiro em populações *Stylosanthes guianensis* (Aubl.) Sw. Relatório Científico do Departamento de Genética, Piracicaba, 15: 175-82, 1981c.

- PONTES, O.F.S. & MARTINS, P.S. Determinação de parâmetros genéticos relacionados à dormência de sementes em soja perene (*Glycine wightii*). *O Solo*, Piracicaba, 74: 13-7, 1982.
- PONTES, O.F.S.; VELLO, N.A.; MARTINS, P.S. Melhoramento genético de populações de *Stylosanthes guianensis*. *Pesq. Agróp. Bras.*, Rio de Janeiro, 18: 413-20, 1983.
- POSTGATE, J. *The genetics of nitrogen-fixing bacteria*. London, Royal Society study group on the nitrogen cycle. Roy. Soc., 1979.
- PUPPO, N.I.H. *Manual de pastagens e forrageiras; formação, conservação, utilização*, Campinas, Inst. Campineiro de Ensino Agrícola, 1981. 343p.
- RAMPTON, M.M. & PETERSEN, R.G. Relative efficiency of plot sizes and numbers of replications as indicated by yields of Dichardgrass seed in a uniformity test. *Agronomy Journal*, Madison, 54: 247-9, 1962.
- REIS, M.S. Autoecologia de diferentes espécies de *Stylosanthes* Sw: análise da alocação de energia e estudos da biologia da semente, Piracicaba, 1984. 170p. (Doutorado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).
- SAKAI, K.I. Competition in plants and its relation to selection. *Cold Spr. Harb. Symp. Quant. Biol.*, New York, 20: 137-57, 1955.
- SANTHIRASEGARAM, K. *El potencial para la producción de ganado de carne en America Tropical; praderas tropicales mejoradas a base de leguminosas forrageiras*. Cali, CIAT, 1975. p. 45-57.

- SÉARLE, S.R. Tropics in variance component estimation. *Biometrics*, Washington, 27: 1-76, 1971.
- SEIFFERT, N.F.; ZIMMER, A.H.; SCHUNKE, R.M.; MIRANDA, C.H.B. Reciclagem de nitrogênio em pastagem consorciada de *Calopogonium mucunoides* com *Brachiaria decumbens*. *Pesq. Agrop. Bras.*, Rio de Janeiro, 20: 529-44, 1985.
- SHAW, N.H.; JONES, R.M.; EDYE, L.A.; BRYAN, W.W. Developing and testing new pastures. In: SHAW, N.H. & BRYAN, W.W. *Tropical pasture research; principles and methods*. Farnham Royal, CAB, 1976, p. 175-93.
- SKERMAN, P.J. *Tropical forage legumes*. Rome, FAO, 1977. 610p.
- SNAYDON, R.W. Genetic changes in pasture populations. In: CSIRO. *Plant relations in pasture*, Queensland, 1978. p.253-69.
- SNEDECOR, W.G. & COCHRAN, W.G. *Statistical methods*. 17 ed. Ames, Iowa. State University Press, 1980. 507p.
- SOARES, A.R. Ecologia de populações de *Stylosanthes guianensis* (Aubl.) Sw. (*Leguminosae-Papilionoideae*). Piracicaba, 1980. 96p. (Doutorado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).
- STEEL, R.G.D. & TORRIE, J.H. *Principles and procedures of statistics*. New York, Mc Graw Hill, 1960. 481p.
- STOBBS, T.H. Beef production from Uganda pastures containing *Stylosanthes gracilis* and *Centrosema pubesceus*. In: International Grassland Congress, 9, São Paulo, 1966. *Proceedings*. São Paulo. Sec. Agric. Depto. Prod. Ani-



mal, 1966., v.2., p.939-42.

STONARD, P. & BISSET, W.J. Fine-stew stylo: a perennial legume for the improvement of sub-tropical pasture in Queensland. *In: International Grassland Congress, 11, Queensland, 1970. Proceedings.* St. Lucia, Queensland University Press, 1970. p.153-8.

TULEY, P. *Stylosanthes gracilis*. Herbage abstracts, Farnham Royal, 38: 87-94, 1968.

VELLO, N.A. Comportamento e variabilidade em populações de capins gordura (*Melinis minutiflora* Beauv.). Piracicaba, 1975. 100p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).

VENCOVSKY, R. Herança quantitativa. *In: PATERNIANI, E. ed. Melhoramento e produção do milho no Brasil.* Campinas, Fundação Cargill, 1978. 650p.

VILELA, E. Leguminosas arbustivas em consórcio. *In: Simpósio sobre Manejo da Pastagem, 6., Piracicaba, 1980. Anais.* Piracicaba, ESALQ/USP, 1980. p.124-57.

WEBER, C.R. Nodulating and nonnodulating isolines; II. Responses to applied nitrogen and modified soil conditions. *Agron. J., Madison, 58: 46-9, 1966.*

WHYTE, R.O.; NILSSON-LEISSNER, G.; TRAMBLE, M.C. Las leguminosas en la agricultura. Roma, FAO, 1968. 405p. (Estudios Agropecuarios, 21).

WILLIAMS, W. *Princípios de genética y mejora de las plantas.* Zaragoza, Ed. Acuba, 1963. 527p.

- WILLIAMS, E.J. The analysis of competition experiments.  
*Aust. Journal of Bio. Scie.*, Melbourne, 15: 509-25, 1962.
- WILLIAMS, R.J. BURT, R.L.; STRICKLAND, R.W. Plant introduction. In: SHAW, N.H. & BRYAN, W.W. *Tropical pasture research; principles and methods*. Farnham Royal, CAB, 1976. p.77-100.
- WRIGHT, A.J. The analysis and prediction of some two factor interations in grass breedings. *J. Agric. Sci.*, Washington, 76: 301-6, 1971.
- YATES, F. e COCHRAN, W.G. The analysis of groups of experiments. *Journal Agric. Sc.*, Washington, 28: 556-80, 1938.

## APENDICES

APÊNDICE I: Registro meteorológico para umidade relativa do ar (UR%), temperatura e precipitação pluviométrica, obtidos durante o período experimental. Estação Experimental Anhembi, Piracicaba, São Paulo. 1983-84.

| Ano  | Mês  | UR(%) (a) |      |      | Temperatura (°C) |      |      | Precipitação Pluviométrica |         |  |
|------|------|-----------|------|------|------------------|------|------|----------------------------|---------|--|
|      |      | Mín.      | Máx. | Méd. | Mín.             | Máx. | Méd. | Total                      | (em mm) |  |
| 1983 | Jun. | -         | -    | 84,7 | 9,4              | 23,2 | 16,3 | 178,0                      |         |  |
|      | Jul. | -         | -    | 70,2 | 8,7              | 27,7 | 18,2 | 26,0                       |         |  |
|      | Ago. | -         | -    | 69,8 | 9,5              | 27,8 | 18,7 | 4,2                        |         |  |
|      | Set. | -         | -    | 79,8 | 11,7             | 24,5 | 18,1 | 255,8                      |         |  |
|      | Out. | -         | -    | 76,4 | 12,8             | 28,4 | 20,6 | 83,6                       |         |  |
|      | Nov. | -         | -    | 71,7 | 15,4             | 29,8 | 22,6 | 102,2                      |         |  |
|      | Dez. | -         | -    | 79,3 | 16,8             | 30,0 | 23,4 | 229,2                      |         |  |
|      | 1984 | Jan.      | -    | -    | 73,1             | 17,5 | 32,7 | 25,1                       | 152,8   |  |
|      |      | Fev.      | -    | -    | 71,6             | 17,8 | 34,4 | 26,2                       | 41,6    |  |
|      |      | Mar.      | -    | -    | 70,4             | 16,6 | 32,2 | 24,4                       | 111,2   |  |
|      |      | Abr.      | -    | -    | 74,7             | 13,9 | 29,0 | 21,5                       | 82,4    |  |
|      |      | Mai.      | -    | -    | 77,5             | 14,0 | 28,7 | 21,4                       | 30,4    |  |
| Jun. |      | -         | -    | 70,6 | 9,4              | 28,2 | 18,8 | 0,0                        |         |  |

(a): média diária.

APÊNDICE 2: Análise<sup>(1)</sup> física (granulométrica) e química do solo da área experimental. Estação Experimental Anhembi, Piracicaba, São Paulo. 1983-84.

| pH<br>(H <sub>2</sub> O) | MO<br>(%) | PO <sub>4</sub> <sup>-3</sup><br>teor | K <sup>+</sup><br>trocável, | Ca <sup>++</sup><br>em miliequivalentes/100 ml solo | Mg <sup>++</sup> | Al <sup>+++</sup> | H <sup>+</sup> |
|--------------------------|-----------|---------------------------------------|-----------------------------|---|------------------|-------------------|----------------|
| 4,6                      |           | 0,032                                 | 0,26                        | 0,52  | 0,37             | 1,44              | 3,44           |
| Areia (%)                |           | Silte (%)                             |                             | Argila (%)  |                  | Gavas             |                |
| 45                       |           | 37                                    |                             | 18  |                  | -                 |                |

(1): análise realizada pelo Departamento de Solos, Geologia e Fertilizantes, da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", USP.

## ANEXO I

Tabela 1: Médias aritméticas <sup>(1)</sup> correspondentes ao caráter Diâmetro Médio de planta (DM), avaliado em quatro épocas de avaliações fenotípicas para seis populações de *Stylosanthes guianensis* e quatro espécies de gramíneas forrageiras. Estação Experimental Anhembi, Piracicaba, São Paulo, 1983-84.

| Populações<br><i>Stylosanthes</i> | Épocas                     |             |              |             |
|-----------------------------------|----------------------------|-------------|--------------|-------------|
|                                   | I (2)                      | 2           | 3            | 4           |
| 5                                 | 53,08 AB(a) <sup>(3)</sup> | 38,52 A(b)  | 52,57 AB(a)  | 42,99 B(b)  |
| 7                                 | 54,14 AB(a)                | 33,97 AB(c) | 50,95 AB(ab) | 43,99 AB(b) |
| 9                                 | 56,01 A(a)                 | 30,86 AB(b) | 52,04 AB(a)  | 52,10 A(a)  |
| 12                                | 55,66 A(a)                 | 27,44 B(c)  | 49,14 B(b)   | 47,05 AB(b) |
| 17                                | 57,05 A(a)                 | 38,47 A(b)  | 56,73 A(a)   | 45,02 AB(b) |
| 24                                | 48,11 B(a)                 | 28,66 B(c)  | 52,60 AB(a)  | 38,29 B(b)  |
| Média Geral                       | 54,01                      | 32,99       | 52,34        | 44,91       |
| Gramíneas                         | I (2)                      | II          | III          | IV          |
| 1                                 | 65,04 a(A)                 | 59,8 a(AB)  | 54,2 b(B)    | 39,5 b(C)   |
| 2                                 | 46,1 b(C)                  | 52,6 ab(BC) | 72,6 a(A)    | 37,6 a(B)   |
| 3                                 | 45,3 b                     | 45,8 bc     | 47,8 b       | 43,0 b      |
| 4                                 | 40,8 b(B)                  | 43,2 c(AB)  | 49,8 b(A)    | 42,0 b(B)   |

- (1) valores obtidos de 5 plantas por parcela e cinco repetições;
- (2) dentro de cada coluna, médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste de DUNCAN, ao nível de 5% de probabilidade;
- (3) dentro de cada linha, valores entre parenteses referem-se à comparações, pelo teste de DUNCAN (ao nível de 5% de probabilidade), entre médias de populações e gramíneas, dentro de épocas de avaliações fenotípicas.

Tabela 2: Médias aritméticas<sup>(1)</sup> correspondentes ao caráter Área Basal de planta (dm<sup>2</sup>), avaliado em quatro épocas de avaliações fenotípicas para seis populações de *Stylosanthes guianensis* e quatro espécies de gramíneas forrageiras. Estação Experimental Anhembi, Piracicaba, São Paulo, 1983-84.

| Populações<br><i>Stylosanthes</i> | Épocas                    |            |            |             |
|-----------------------------------|---------------------------|------------|------------|-------------|
|                                   | I (2)                     | 2          | 3          | 4           |
| 5                                 | 25,07 E(A) <sup>(3)</sup> | 13,61 A(b) | 24,15 C(a) | 20,97 C(a)  |
| 7                                 | 26,07 D(a)                | 10,45 B(b) | 23,81 D(a) | 21,20 C(a)  |
| 9                                 | 27,31 C(a)                | 9,34 BC(b) | 23,82 D(a) | 28,62 A(a)  |
| 12                                | 27,33 B(a)                | 7,19 C(b)  | 20,86 E(a) | 25,27 B(a)  |
| 17                                | 28,61 A(a)                | 13,31 A(c) | 28,81 A(a) | 21,37 C(b)  |
| 24                                | 20,42 F(ab)               | 8,66 C(c)  | 25,77 B(a) | 16,41 D(bc) |
| Média Geral                       | 25,80                     | 10,43      | 24,54      | 22,31       |
| Gramíneas                         | I (2)                     | II         | III        | IV          |
| 1                                 | 52,7 a(A)                 | 42,8 a(B)  | 31,1 b(C)  | 13,8 b(D)   |
| 2                                 | 48,5 b(A)                 | 22,7 b(BC) | 18,8 a(C)  | 29,0 a(B)   |
| 3                                 | 17,6 b(B)                 | 17,7 b(B)  | 25,0 b(A)  | 15,5 b(B)   |
| 4                                 | 14,6 b(B)                 | 16,1 b(B)  | 27,0 b(A)  | 15,5 b(B)   |

(1) valores obtidos de 5 plantas por parcela e cinco repetições;

(2) dentro de cada coluna, médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste de DUNCAN, ao nível de 5% de probabilidade;

(3) dentro de cada linha, valores entre parenteses referem-se à comparações, pelo teste de DUNCAN (ao nível de 5% de probabilidade), entre médias de populações e gramíneas, dentro de épocas de avaliações fenotípicas.



Tabela 3: Análise da variância individual e coeficientes de variação experimental, para os caracteres diâmetro médio de planta (DM) e área basal de planta (AB), obtidas com médias de parcelas, para seis populações de *Stylosanthes guianensis* e quatro espécies de gramíneas forrageiras. ÉPOCA 1. Estação Experimental Anhembi, Piracicaba, São Paulo, 1983-84.

| Fontes de variação | Quadrados Médios |            |            |    |              |              |    |    |    |    |
|--------------------|------------------|------------|------------|----|--------------|--------------|----|----|----|----|
|                    | Populações       |            |            |    |              | Espécies     |    |    |    |    |
|                    | GL               | DM         | AB         | GL | DM           | AB           | GL | DM | AB | AB |
| Blocos             | 4                | 126,6122ns | 163,6725ns | 4  | 1.519,8816*  | 1.845,3097ns |    |    |    |    |
| Gramíneas (G)      | 3                | 845,3269ns | 497,1109ns | 3  | 2.489,2838** | 6.764,7401** |    |    |    |    |
| Erro (a)           | 12               | 250,2713   | 231,1677   | 12 | 408,3723     | 908,9603     |    |    |    |    |
| Populações (P)     | 5                | 132,8654ns | 102,8776ns | 5  | 384,4328ns   | 260,8536ns   |    |    |    |    |
| P x G              | 15               | 162,1566ns | 147,7165ns | 15 | 118,2765ns   | 157,4304ns   |    |    |    |    |
| Erro (b)           | 72               | 111,3471   | 105,6783   | 69 | 324,0321     | 383,3137     |    |    |    |    |
| CV (a) %           |                  | 29,20      | 58,57      |    | 41,93        | 126,05       |    |    |    |    |
| CV (b) %           |                  | 19,48      | 30,60      |    | 37,35        | 81,86        |    |    |    |    |

\* significativo ao nível de 5% de probabilidade

\*\* significativo ao nível de 1% de probabilidade

ns não significativo

Tabela 4: Análise da variância individual e coeficientes de variação experimental, para os caracteres diâmetro médio de planta (DM) e área basal de planta (AB), obtidas com médias de parcelas, para seis populações de *Stylosanthes guianensis* e quatro espécies de gramíneas forrageiras. ÉPOCA 2. Estação Experimental Anhembi, Piracicaba, São Paulo, 1983-84.

| Fontes de variação | Quadrados Médios |            |            |  |          |             |             |  |
|--------------------|------------------|------------|------------|--|----------|-------------|-------------|--|
|                    | Populações       |            |            |  | Espécies |             |             |  |
|                    | GL               | DM         | AB         |  | GL       | DM          | AB          |  |
| Blocos             | 4                | 108,7537ns | 19,8745ns  |  | 4        | 334,4890ns  | 752,8102ns  |  |
| Gramíneas (G)      | 3                | 888,2736** | 329,0262** |  | 3        | 1.203,1586* | 3.208,7327* |  |
| Erro (a)           | 12               | 107,0456   | 35,4692    |  | 12       | 327,7024    | 645,3381    |  |
| Populações (P)     | 5                | 407,7826** | 118,7655*  |  | 5        | 295,3695ns  | 428,7913ns  |  |
| P x G              | 15               | 87,4479ns  | 29,7268ns  |  | 15       | 260,8478ns  | 379,8225ns  |  |
| Erro (b)           | 72               | 127,9969   | 40,4786    |  | 69       | 207,2038    | 241,6137    |  |
| CV (a) %           |                  | 31,16      | 56,72      |  |          | 36,50       | 108,37      |  |
| CV (b) %           |                  | 34,10      | 60,53      |  |          | 29,09       | 66,31       |  |

\* significativo ao nível de 5% de probabilidade

\*\* significativo ao nível de 1% de probabilidade

ns não significativo

Tabela 5: Análise da variância individual e coeficientes de variação experimental, para os caracteres diâmetro médio de planta (DM) e área basal de planta (AB), obtidas com médias de parcelas, para seis populações de *Stylosanthes guianensis* e quatro espécies de gramíneas forrageiras. ÉPOCA 3. Estação Experimental Anhembi, Piracicaba, São Paulo, 1983-84.

| Fontes de variação | Quadrados Médios |              |              |  |          |              |              |  |
|--------------------|------------------|--------------|--------------|--|----------|--------------|--------------|--|
|                    | Populações       |              |              |  | Espécies |              |              |  |
|                    | GL               | DM           | AB           |  | GL       | DM           | AB           |  |
| Blocos             | 4                | 660,5292*    | 418,3812ns   |  | 4        | 529,5006ns   | 625,8180*    |  |
| Gramíneas (G)      | 3                | 2.027,0040** | 3.375,8001ns |  | 3        | 3.764,5185** | 1.348,5846** |  |
| Erro (a)           | 12               | 142,0338     | 1.160,9548   |  | 12       | 614,5188     | 172,8705     |  |
| Populações (P)     | 5                | 105,8308ns   | 69,3626ns    |  | 5        | 72,3118ns    | 108,6120ns   |  |
| P x G              | 15               | 123,2052ns   | 380,7069ns   |  | 15       | 266,9223ns   | 106,8642ns   |  |
| Erro (b)           | 72               | 95,0148      | 345,7285     |  | 69       | 213,0332     | 93,8541      |  |
| CV (a) %           |                  | 22,76        | 103,85       |  |          | 44,26        | 53,58        |  |
| CV (b) %           |                  | 18,62        | 56,67        |  |          | 26,06        | 39,48        |  |

\* significativo ao nível de 5% de probabilidade

\*\* significativo ao nível de 1% de probabilidade

ns não significativo

Tabela 6: Análise da variância individual e coeficientes de variação experimental para os caracteres diâmetro médio de planta (DM) e área basal de planta (AB), obtidas com médias de parcelas, para seis populações de *Stylosanthes guianensis* e quatro espécies de gramíneas forrageiras. EPOCA 4. Estação Experimental Anhembi, Piracicaba, São Paulo, 1983-84.

| Fontes de variação | Quadrados Médios |              |              |  |          |              |              |  |
|--------------------|------------------|--------------|--------------|--|----------|--------------|--------------|--|
|                    | Populações       |              |              |  | Espécies |              |              |  |
|                    | GL               | DM           | AB           |  | GL       | DM           | AB           |  |
| Blocos             | 4                | 3.356,4272** | 2.294,3037** |  | 4        | 75,7113ns    | 71,5779ns    |  |
| Gramíneas (G)      | 3                | 1.706,4068** | 1.279,9067** |  | 3        | 1.768,8386** | 1.345,6970** |  |
| Erro (a)           | 12               | 180,0672     | 224,9349     |  | 12       | 82,5207      | 66,4935      |  |
| Populações (P)     | 5                | 189,9714ns   | 174,3197ns   |  | 5        | 57,7866ns    | 70,1050ns    |  |
| P x G              | 15               | 266,6748*    | 249,0210ns   |  | 15       | 105,4463ns   | 76,7000ns    |  |
| Erro (b)           | 72               | 147,6305     | 154,1626     |  | 69       | 64,8132      | 48,7391      |  |
| CV (a) %           |                  | 29,82        | 66,95        |  |          | 19,82        | 43,65        |  |
| CV (b) %           |                  | 27,00        | 55,45        |  |          | 17,57        | 37,37        |  |

\* significativo ao nível de 5% de probabilidade

\*\* significativo ao nível de 1% de probabilidade

ns não significativo

Tabela 7: Estimativas<sup>(1)</sup> obtidas para os parâmetros coeficiente de variação genética [cv<sub>g</sub>(p) e cv<sub>g</sub>(g)]<sup>(3)</sup> e coeficiente de determinação genotípica [b(p) e b(g)]<sup>(4)</sup>, para os caracteres diâmetro médio de planta (DM) e área basal de planta (AB), em quatro épocas de avaliações fenotípicas, para seis populações de *S. guianensis* e quatro espécies de gramíneas, respectivamente. Estação Experimental Anhembi, Piracicaba, São Paulo. 1983-84.

| Parâmetros estimados  | Época 1               |        | Época 2 |        | Época 3 |        | Época 4 |        |
|-----------------------|-----------------------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|
|                       | DM                    | AB     | DM      | AB     | DM      | AB     | DM      | AB     |
| Populações            |                       |        |         |        |         |        |         |        |
| b(p)                  | 0,0000 <sup>(2)</sup> | 0,0000 | 0,7855  | 0,7497 | 0,0000  | 0,0161 | 0,0000  | 0,0000 |
| cv <sub>g</sub> (p) % | 0,00                  | 0,00   | 12,05   | 20,09  | 0,00    | 1,21   | 0,00    | 0,00   |
| Gramíneas             |                       |        |         |        |         |        |         |        |
| b(g)                  | 0,1610                | 0,1529 | 0,1209  | 0,1088 | 0,1142  | 0,0835 | 0,1594  | 0,1545 |
| cv <sub>g</sub> (g) % | 16,96                 | 54,93  | 9,93    | 32,60  | 15,12   | 20,90  | 14,97   | 31,51  |

(1) = Estimativas obtidas ao nível de média de parcelas;

(2) = Valores estimados, para os parâmetros "b" e "cv<sub>g</sub>", iguais a zero, são decorrentes dos valores negativos para as estimativas das variâncias genéticas entre populações ( $V_p < 0$ ), para cada caráter indicado.

(3) = cv<sub>g</sub>(p) e cv<sub>g</sub>(g), correspondem aos coeficientes de variação genética para seis populações de *S. guianensis* e para quatro espécies de gramíneas, respectivamente.

(4) = b(p) e b(g), correspondem aos coeficientes de determinação genotípica para populações de *S. guianensis* e espécies de gramíneas, respectivamente.

Tabela 8: Valores e significâncias dos quadrados médios da análise conjunta de variância e coeficientes de variação experimental, para os caracteres Diâmetro Médio de planta (DM) e Área Basal de planta (AB), obtidos com médias de parcelas. *S. guianensis*. Estação Experimental Anhembi, Piracicaba, São Paulo. 1983-84.

| Fontes de variação | Quadrados Médios |                   |                             |
|--------------------|------------------|-------------------|-----------------------------|
|                    | GL               | DM <sup>(1)</sup> | AB <sup>(1)</sup>           |
| Blocos             | 4                | 0,8373*           | 0,4708ns                    |
| Gramíneas (G)      | 3                | 4,7116**          | 2,6014**                    |
| Erro (a)           | 12               | 0,2571            | 0,1664                      |
| Populações (P)     | 5                | 0,3101ns          | 0,1486ns                    |
| P x G              | 15               | 0,2991ns          | 0,2417ns                    |
| Erro (b)           | 72               | 0,1972            | 0,1518                      |
| Épocas (E)         | 3                | 10,1703**         | 5,5633**                    |
| E x G              | 9                | 0,2276ns          | 0,2577**                    |
| E x P              | 15               | 0,2103ns          | 0,1536ns                    |
| E x G x P          | 45               | 0,1241ns(52)      | 0,1047ns(57) <sup>(2)</sup> |
| Erro (c)           | 264              | 0,1456(143)       | 0,1263 (217)                |
| cv (a) %           |                  | 34,71             | 61,72                       |
| cv (b) %           |                  | 30,40             | 58,95                       |
| cv (c) %           |                  | 26,13             | 53,89                       |

\*; \*\*: significativo ao nível de 5% e 1% de probabilidade, respectivamente;  
 ns : não significativo;

(1) : os valores dos quadrados médios estão multiplicados por  $10^{-3}$ ;

(2) : valores entre parentesis, referem-se aos graus de liberdade estimados pelo método COCHRAN, para serem usados no teste F.

Tabela 9: Médias aritméticas<sup>(1)</sup> correspondentes ao caráter Altura Média de Planta (cm), avaliado em quatro épocas de avaliações fenotípicas para seis populações de *Stylosanthes guianensis* e quatro espécies de gramíneas forrageiras. Estação Experimental Anhembi, São Paulo, 1983-84.

| Populações<br><i>Stylosanthes</i> | Épocas                    |             |             |             |
|-----------------------------------|---------------------------|-------------|-------------|-------------|
|                                   | 1 (2)                     | 2           | 3           | 4           |
| 5                                 | 27,95 A(b) <sup>(3)</sup> | 24,47 B(bc) | 21,96 B(c)  | 64,54 AB(a) |
| 7                                 | 17,91 D(b)                | 18,70 D(b)  | 20,56 B(b)  | 61,11 C(a)  |
| 9                                 | 23,36 B(b)                | 27,17 A(b)  | 23,28 A(b)  | 62,21 BC(a) |
| 12                                | 20,58 C(b)                | 21,63 C(b)  | 20,89 B(b)  | 62,95 BC(a) |
| 17                                | 23,37 B(b)                | 19,85 D(b)  | 21,10 B(b)  | 66,17 A(a)  |
| 24                                | 20,61 C(b)                | 21,19 C(b)  | 22,55 AB(b) | 58,42 D(a)  |
| Média Geral                       | 22,30                     | 22,17       | 21,72       | 62,57       |
| 1                                 | 35,0 b(B)                 | 37,0 c(B)   | 27,1 c(C)   | 59,8 c(A)   |
| 2                                 | 58,8 a(B)                 | 60,7 a(B)   | 51,9 a(C)   | 114,3 a(A)  |
| 3                                 | 59,4 a(B)                 | 43,4 bc(C)  | 41,7 b(C)   | 85,8 b(A)   |
| 4                                 | 61,6 a(B)                 | 48,4 b(C)   | 53,0 a(C)   | 114,1 a(A)  |

- (1) valores obtidos de 5 plantas por parcela e cinco repetições;
- (2) dentro de cada coluna, médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste de DUNCAN, ao nível de 5% de probabilidade;
- (3) dentro de cada linha, valores entre parenteses referem-se à comparações, pelo teste de DUNCAN (ao nível de 5% de probabilidade), entre médias de populações e gramíneas, dentro de épocas de avaliações fenotípicas.

Tabela 10: Médias aritméticas<sup>(1)</sup> correspondentes ao caráter Capacidade de Rebrota (cm), avaliado em quatro épocas de avaliações fenotípicas para seis populações de *Stylosanthes guianensis* e quatro espécies de gramíneas forrageiras. Estação Experimental Anhembi, Piracicaba, São Paulo, 1983-84.

| Populações<br><i>Stylosanthes</i> | Épocas                   |            |            |           |
|-----------------------------------|--------------------------|------------|------------|-----------|
|                                   | 1 <sup>(2)</sup>         | 2          | 3          | 4         |
| 5                                 | 3,43 A(b) <sup>(3)</sup> | 3,03 B(bc) | 2,66 A(c)  | 7,06 A(a) |
| 7                                 | 2,04 D(b)                | 2,05 D(b)  | 2,49 AB(b) | 6,80 B(a) |
| 9                                 | 2,80 B(b)                | 3,36 A(b)  | 2,76 A(b)  | 6,87 B(a) |
| 12                                | 2,26 D(b)                | 2,59 C(b)  | 2,32 B(b)  | 6,88 B(a) |
| 17                                | 2,77 B(b)                | 2,31 CD(b) | 2,39 B(b)  | 7,17 A(a) |
| 24                                | 2,40 C(b)                | 2,64 C(b)  | 2,72 A(b)  | 6,58 C(a) |
| Média Geral                       | 2,62                     | 2,66       | 2,56       | 6,89      |
| Gramíneas                         | I <sup>(2)</sup>         | II         | III        | IV        |
| 1                                 | 4,3 b(B)                 | 4,3 c(B)   | 3,3 c(C)   | 6,6 c(A)  |
| 2                                 | 6,6 a(B)                 | 6,7 a(B)   | 6,1 a(C)   | 10,0 a(A) |
| 3                                 | 6,7 a(B)                 | 5,4 b(C)   | 5,2 b(C)   | 8,5 b(A)  |
| 4                                 | 6,8 a(B)                 | 5,9 b(C)   | 6,2 a(C)   | 10,0 a(A) |

- (1) valores obtidos de 5 plantas por parcela e cinco repetições;
- (2) dentro de cada coluna, médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste de DUNCAN, ao nível de 5% de probabilidade;
- (3) dentro de cada linha, valores entre parenteses referem-se à comparações, pelo teste de DUNCAN (ao nível de 5% de probabilidade), entre médias de populações e gramíneas, dentro de épocas de avaliações fenotípicas.



Tabela 11: Análise da variância individual e coeficientes de variação experimental, para os caracteres, altura média de planta (A) e capacidade de rebrota (CR), obtidas com médias de parcelas, para seis populações de *Stylosanthes guianensis* e quatro espécies de gramíneas forrageiras. ÉPOCA 1. Estação Experimental Anhembi, Piracicaba, São Paulo, 1983-84.

| Fontes de variação | Quadrados Médios |            |            |  |          |              |           |  |
|--------------------|------------------|------------|------------|--|----------|--------------|-----------|--|
|                    | Populações       |            |            |  | Espécies |              |           |  |
|                    | GL               | A          | CR         |  | GL       | A            | CR        |  |
| Blocos             | 4                | 54,1245ns  | 0,8809ns   |  | 4        | 285,8882ns   | 2,4222ns  |  |
| Gramíneas (G)      | 3                | 661,7796** | 189,6801** |  | 3        | 3.550,4202** | 33,9940** |  |
| Erro (a)           | 12               | 57,2914    | 19,0251    |  | 12       | 432,0256     | 3,4197    |  |
| Populações (P)     | 5                | 245,1373** | 5,0897ns   |  | 5        | 94,0557ns    | 0,6794ns  |  |
| P x G              | 15               | 71,3679ns  | 1,8228ns   |  | 15       | 84,7352ns    | 0,7555ns  |  |
| Erro (b)           | 72               | 84,7435    | 1,9437     |  | 68       | 56,9782      | 0,6246    |  |
| CV (a) %           |                  | 33,94      | 166,48     |  |          | 37,70        | 29,60     |  |
| CV (b) %           |                  | 41,28      | 53,30      |  |          | 13,71        | 12,65     |  |

\*\* significativo ao nível de 1% de probabilidade  
 ns não significativo

Tabela 12: Análise da variância individual e coeficientes de variação experimental, para os caracteres, altura média de planta (A) e capacidade de rebrota (CR), obtidas com médias de parcelas, para seis populações de *Stylosanthes guianensis* e quatro espécies de gramíneas forrageiras. ÉPOCA 2. Estação Experimental Anhembi, Piracicaba, São Paulo, 1983-84.

| Fontes de variação | Quadrados Médios |            |          |  |          |              |           |  |
|--------------------|------------------|------------|----------|--|----------|--------------|-----------|--|
|                    | Populações       |            |          |  | Espécies |              |           |  |
|                    | GL               | A          | CR       |  | GL       | A            | CR        |  |
| Blocos             | 4                | 211,3246ns | 5,1993ns |  | 4        | 138,7257ns   | 0,5161ns  |  |
| Gramíneas (G)      | 3                | 92,5730ns  | 2,4536ns |  | 3        | 2.390,7732** | 23,9156** |  |
| Erro (a)           | 12               | 110,6780   | 2,8833   |  | 12       | 384,4849     | 3,1424    |  |
| Populações (P)     | 5                | 180,0278*  | 4,1402*  |  | 5        | 156,4148ns   | 1,4784ns  |  |
| P x G              | 15               | 36,9028ns  | 1,0468ns |  | 15       | 242,5021*    | 2,2001*   |  |
| Erro (b)           | 72               | 64,7095    | 1,3876   |  | 68       | 110,7715     | 1,1343    |  |
| CV (a) %           |                  | 47,61      | 64,05    |  |          | 40,88        | 31,35     |  |
| CV (b) %           |                  | 36,40      | 44,43    |  |          | 21,94        | 18,84     |  |

\* significativo ao nível de 5% de probabilidade

\*\* significativo ao nível de 1% de probabilidade

ns não significativo

Tabela 13: Análise da variância individual e coeficientes de variação experimental, para os caracteres, altura média de planta (A), capacidade de rebrota (CR), obtidas com médias de parcelas, para seis populações de *Stylosanthes guianensis* e quatro espécies de gramíneas forrageiras. ÉPOCA 3. Estação Experimental Anhembi, Piracicaba, São Paulo, 1983-84.

| Fontes de variação | Quadrados Médios |            |           |  |          |              |           |  |
|--------------------|------------------|------------|-----------|--|----------|--------------|-----------|--|
|                    | Populações       |            |           |  | Espécies |              |           |  |
|                    | GL               | A          | CR        |  | GL       | A            | CR        |  |
| Blocos             | 4                | 302,8055** | 12,6365** |  | 4        | 298,3558ns   | 2,4431ns  |  |
| Gramíneas (G)      | 3                | 47,8533*   | 0,9550ns  |  | 3        | 3.387,8740** | 40,6892** |  |
| Erro (a)           | 12               | 10,0345    | 0,5415    |  | 12       | 106,8301     | 0,9765    |  |
| Populações (P)     | 5                | 15,6892ns  | 0,3504ns  |  | 5        | 165,4597ns   | 1,9408ns  |  |
| P x G              | 15               | 31,6159ns  | 0,9410ns  |  | 15       | 86,7438ns    | 0,9545ns  |  |
| Erro (b)           | 72               | 19,5248    | 0,6110    |  | 68       | 113,4558     | 1,0068    |  |
| CV (a) %           |                  | 14,62      | 28,88     |  |          | 23,21        | 18,52     |  |
| CV (b) %           |                  | 20,39      | 30,68     |  |          | 23,92        | 18,80     |  |

\* significativo ao nível de 5% de probabilidade

\*\* significativo ao nível de 1% de probabilidade

ns não significativo

Tabela 14: Análise da variância individual e coeficientes de variação experimental, para os caracteres Altura média de planta (A) e Capacidade de Rebrotas (CR), obtidas com médias de parcelas, para seis populações de *Stylosanthes guianensis* e quatro espécies de gramíneas forrageiras. ÉPOCA 4. Estação Experimental Anhembi, Piracicaba, São Paulo, 1983-84.

| Fontes de variação | Quadrados Médios |              |          |  |          |               |           |  |
|--------------------|------------------|--------------|----------|--|----------|---------------|-----------|--|
|                    | Populações       |              |          |  | Espécies |               |           |  |
|                    | GL               | A            | CR       |  | GL       | A             | CR        |  |
| Blocos             | 4                | 188,2712ns   | 0,9214ns |  | 4        | 234,8137ns    | 0,8688ns  |  |
| Gramíneas (G)      | 3                | 1.385,3167** | 7,6297** |  | 3        | 16.365,8776** | 61,0645** |  |
| Erro (a)           | 12               | 226,2202     | 1,0964   |  | 12       | 247,7039      | 0,6565    |  |
| Populações (P)     | 5                | 139,0475ns   | 0,7997ns |  | 5        | 42,6154ns     | 0,0621ns  |  |
| P x G              | 15               | 129,5572ns   | 0,7013ns |  | 15       | 80,8869ns     | 0,2627ns  |  |
| Erro (b)           | 72               | 143,8755     | 0,8255   |  | 68       | 86,4373       | 0,3175    |  |
| CV (a) %           |                  | 23,99        | 15,15    |  |          | 16,44         | 0,09      |  |
| CV (b) %           |                  | 19,13        | 13,16    |  |          | 9,71          | 6,32      |  |

\* significativo ao nível de 5% de probabilidade

\*\* significativo ao nível de 1% de probabilidade

ns não significativo

Tabela 15: Estimativas<sup>(1)</sup> obtidas para os parâmetros coeficiente de variação genética [Cvg(p) e Cvg(g)]<sup>(3)</sup> e coeficiente de determinação genotípica [b(p) e b(g)]<sup>(4)</sup>, para os caracteres altura média de planta (A) e capacidade de rebrota (CR), em quatro épocas de avaliações fenotípicas, para seis populações de *S. guianensis* e quatro espécies de gramíneas, respectivamente. Estação Experimental Anhembi, Piracicaba, São Paulo. 1983-84.

| Parâmetros estimados | Epoca 1 |        | Epoca 2 |        | Epoca 3               |        | Epoca 4 |        |
|----------------------|---------|--------|---------|--------|-----------------------|--------|---------|--------|
|                      | A       | CR     | A       | CR     | A                     | CR     | A       | CR     |
| Populações           |         |        |         |        |                       |        |         |        |
| b (pop.)             | 0,7089  | 0,6417 | 0,7590  | 0,7473 | 0,0000 <sup>(2)</sup> | 0,0000 | 0,0683  | 0,1225 |
| Cvg(pop.) %          | 13,22   | 15,42  | 12,10   | 14,84  | 0,00                  | 0,00   | 1,10    | 1,01   |
| Gramíneas            |         |        |         |        |                       |        |         |        |
| b(gram.)             | 0,1615  | 0,1647 | 0,1327  | 0,1505 | 0,1790                | 0,1834 | 0,1819  | 0,1855 |
| Cvg(gram.) %         | 17,74   | 15,44  | 15,77   | 13,71  | 22,59                 | 20,88  | 23,27   | 87,55  |

(1) = estimativas obtidas ao nível de média de parcelas;

(2) = valores estimados, para os parâmetros "b" e "Cvg", iguais a zero, são decorrentes dos valores negativos para as estimativas das variâncias genéticas entre populações ( $V_p < 0$ ), para cada caráter indicado;

(3) = Cvg(p) e Cvg(g), correspondem aos coeficientes de variação genética para seis populações de *S. guianensis* para quatro espécies de gramíneas, respectivamente;

(4) = b(p) e b(g), correspondem aos coeficientes de determinação genotípica para populações de *S. guianensis* e espécies de gramíneas, respectivamente.

Tabela 16: Valores e significâncias dos quadrados médios da análise conjunta de variância e coeficientes de variação experimental, para os caracteres Altura Média de Planta (A) e Capacidade de Rebrotar (CR), obtidas com médias de parcelas. *Stylosanthes guianensis*. Estação Experimental Anhembi, Piracicaba, São Paulo. 1983-84.

| Fontes de Variação | GL  | Quadrados Médios |            |
|--------------------|-----|------------------|------------|
|                    |     | A                | CR         |
| Blocos             | 4   | 0,5461**         | 12,3239**  |
| Gramíneas (G)      | 3   | 0,3194**         | 2,8404ns   |
| Erro (a)           | 12  | 0,0909           | 2,1391     |
| Populações (P)     | 5   | 0,3147**         | 5,5768**   |
| P x G              | 15  | 0,1328ns         | 2,2431ns   |
| Erro (b)           | 72  | 0,0861           | 1,4093     |
| Épocas (E)         | 3   | 46,3338**        | 518,1826** |
| E x G              | 9   | 0,6269**         | 7,3311**   |
| E x P              | 15  | 0,0926ns         | 1,7486ns   |
| E x G x P          | 45  | 0,0413ns         | 0,7384ns   |
| Erro (c)           | 264 | 0,0793           | 1,1922     |
| CV (a)%            |     | 29,60            | 39,74      |
| CV (b)%            |     | 28,81            | 32,26      |
| CV (c)%            |     | 27,72            | 29,67      |

\*;\*\* : significativo ao nível de 5% e 1% de probabilidade, respectivamente;

ns : não significativo;

(1) : os valores dos quadrados médios estão multiplicados por  $10^{-3}$ ;

(2) : valores entre parentesis, referem-se aos graus de liberdade estimados pelo método COCHRAN, para serem usados no teste F.

Tabela 17: Médias aritméticas<sup>(1)</sup> correspondentes ao caráter suscetibilidade à Antracnose<sup>(4)</sup>, avaliado em quatro épocas de avaliações fenotípicas para seis populações de *Stylosanthes guianensis* e quatro espécies de gramíneas forrageiras. Estação Experimental Anhembi, Piracicaba, São Paulo, 1983-84.

| Populações<br><i>Stylosanthes</i> | Épocas                   |            |            |           |
|-----------------------------------|--------------------------|------------|------------|-----------|
|                                   | I <sup>(2)</sup>         | 2          | 3          | 4         |
| 5                                 | 1,52 A(a) <sup>(3)</sup> | 1,49 AB(a) | 1,51 A(a)  | 1,43 A(b) |
| 7                                 | 1,51 A(a)                | 1,54 A(a)  | 1,51 A(a)  | 1,43 A(b) |
| 9                                 | 1,51 A(a)                | 1,47 B(ab) | 1,42 B(b)  | 1,42 A(b) |
| 12                                | 1,50 A(a)                | 1,47 B(a)  | 1,48 AB(a) | 1,41 A(b) |
| 17                                | 1,57 A(a)                | 1,52 AB(a) | 1,52 A(a)  | 1,43 A(b) |
| 24                                | 1,59 A(a)                | 1,49 AB(b) | 1,49 A(b)  | 1,42 A(c) |
| Média Geral                       | 1,53                     | 1,50       | 1,49       | 1,42      |
| Gramíneas <sup>(5)</sup>          | I <sup>(2)</sup>         | II         | III        | IV        |
| 1                                 | 1,56 a(A)                | 1,51 a(B)  | 1,45 b(C)  | 1,42 a(C) |
| 2                                 | 1,55 a(A)                | 1,50 a(B)  | 1,50 ab(B) | 1,42 a(C) |
| 3                                 | 1,52 a(A)                | 1,50 a(A)  | 1,47 b(AB) | 1,43 a(B) |
| 4                                 | 1,51 a(AB)               | 1,47 a(BC) | 1,54 a(A)  | 1,43 a(C) |

- (1) valores obtidos de 5 plantas por parcela e cinco repetições;
- (2) dentro da mesma coluna, médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste de DUNCAN, ao nível de 5% de probabilidade;
- (3) dentro de cada linha, valores entre parenteses referem-se à comparações, pelo teste de DUNCAN (ao nível de 5% de probabilidade), entre médias de populações e gramíneas, dentro de épocas de avaliações fenotípicas;
- (4) caráter avaliado através de escala de notas visuais (1 a 5). As médias correspondem aos valores já corrigidos ( $\sqrt{x+1}$ ). Valores maiores indicam uma maior suscetibilidade à doença;
- (5) apesar das avaliações terem sido realizadas apenas em plantas leguminosas dentro de cada sub-parcela, pode-se observar algum efeito da associação com as gramíneas.

Tabela 18: Médias aritméticas<sup>(1)</sup> correspondentes ao caráter Habilidade de Nodulação<sup>(4)</sup>, avaliado em quatro épocas de avaliações fenotípicas para seis populações de *Stylosanthes guianensis*. Estação Experimental Anhembi, Piracicaba. São Paulo, 1983-84.

| Populações<br><i>Stylosanthes</i> | Épocas                   |           |           |             |
|-----------------------------------|--------------------------|-----------|-----------|-------------|
|                                   | 1 <sup>(2)</sup>         | 2         | 3         | 4           |
| 5                                 | 1,89 c(A) <sup>(3)</sup> | 1,75 c(C) | 1,84 a(B) | 1,87 ab(AB) |
| 7                                 | 2,14 a(A)                | 1,96 a(B) | 1,81 a(D) | 1,91 a(C)   |
| 9                                 | 1,78 e(B)                | 1,88 b(A) | 1,72 b(C) | 1,84 b(A)   |
| 12                                | 1,84 d(A)                | 1,64 d(B) | 1,84 a(A) | 1,87 ab(A)  |
| 17                                | 2,04 b(A)                | 1,96 a(B) | 1,73 b(D) | 1,84 bc(C)  |
| 24                                | 1,78 e(B)                | 1,78 c(B) | 1,84 a(A) | 1,81 c(AB)  |
| Média Geral                       | 1,91                     | 1,83      | 1,80      | 1,86        |

- (1) valores obtidos de 2 plantas por sub-parcela e cinco repetições;
- (2) dentro da mesma coluna, médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste de DUNCAN, ao nível de 5% de probabilidade;
- (3) dentro de cada linha, valores entre parenteses referem-se à comparações, pelo teste de DUNCAN (ao nível de 5% de probabilidade), entre médias de populações e gramíneas, dentro de épocas de avaliações fenotípicas;
- (4) caráter avaliado foi intermédio de escala de notas visuais (1 a 4). As médias apresentadas correspondem a valores transformados para  $\sqrt{x + 1}$ . Valores maiores, indicam uma melhor nodulação.



Tabela 19: Valores e significâncias dos quadrados médios das análises individuais de variância, e coeficientes de variação experimental, para o caráter Suscetibilidade à Antracnose, em quatro épocas de avaliações fenotípicas. *Stylosanthes guianensis*. Estação Experimental Anhembi, Piracicaba, São Paulo. 1983-84.

| Fontes de variação | Quadrados Médios |          |          |          |          |
|--------------------|------------------|----------|----------|----------|----------|
|                    | GL               | Época 1  | Época 2  | Época 3  | Época 4  |
| Blocos             | 4                | 0,0155ns | 0,0073ns | 0,0152ns | 0,0060ns |
| Gramíneas (G)      | 3                | 0,0138ns | 0,0075ns | 0,0425** | 0,0016ns |
| Erro (a)           | 12               | 0,0106   | 0,0194   | 0,0108   | 0,0030   |
| Populações (P)     | 5                | 0,0237ns | 0,0186ns | 0,0265** | 0,0018ns |
| P x G              | 15               | 0,0180ns | 0,0078ns | 0,0159ns | 0,0020ns |
| Erro (b)           | 80               | 0,0137   | 0,0098   | 0,0098   | 0,0024   |
| CV (a) %           |                  | 6,73     | 9,36     | 6,96     | 3,83     |
| CV (b) %           |                  | 7,63     | 6,64     | 6,65     | 3,43     |

\*\* = significativo ao nível de 1% de probabilidade, respectivamente;  
 ns = não significativo

Tabela 20: Valores e significância dos quadrados médios das análises individuais de variância, e coeficiente de variação experimental para o caráter Nodulação, em quatro épocas de avaliações fenotípicas. *Stylosanthes guianensis*. Estação Experimental Anhembi, Piracicaba, São Paulo, 1983-84.

| Fontes de variação | Quadrados Médios |          |          |          |          |
|--------------------|------------------|----------|----------|----------|----------|
|                    | GL               | Época 1  | Época 2  | Época 3  | Época 4  |
| Blocos             | 4                | 0,0088ns | 0,0223ns | 0,0179ns | 0,0309ns |
| Populações         | 5                | 0,1090** | 0,0814*  | 0,0156ns | 0,0060ns |
| Erro               | 20               | 0,0194   | 0,0208   | 0,0325   | 0,0228   |
| CV (%)             |                  | 7,29     | 7,88     | 10,07    | 8,12     |

\*; \*\* = significativo ao nível de 5% e 1% de probabilidade, respectivamente;

ns = não significativo.

Tabela 21: Estimativas<sup>(1)</sup> obtidas para os parâmetros coeficiente de variação genética (cvg) e coeficiente de determinação genotípica (b), para os caracteres suscetibilidade à antracnose (SA) e nodulação (N), em quatro épocas de avaliações fenotípicas. *Stylosanthes guianensis*. Estação Experimental Anhembi, Piracicaba, São Paulo, 1983-84.

| Parâmetros estimados | Época 1 |        | Época 2 |        | Época 3 |           | Época 4 |        |
|----------------------|---------|--------|---------|--------|---------|-----------|---------|--------|
|                      | SA      | N      | SA      | N      | SA      | N         | SA      | N      |
| b                    | 0,2411  | 0,8220 | 0,5782  | 0,7445 | 0,3898  | 0,0000(2) | 0,0000  | 0,0000 |
| CVg (%)              | 1,10    | 11,08  | 1,55    | 9,51   | 1,54    | 0,00      | 0,00    | 0,00   |

(1) = obtidas ao nível de médias de parcelas;

(2) = valores estimados, para os parâmetros "b" e CVg", iguais a zero, são decorrentes de valores negativos para as estimativas das variâncias genéticas entre populações ( $V_p < 0$ ), para cada caráter indicado.

Tabela 22: Valores e significâncias dos quadrados médios da análise conjunta de variância, e coeficientes de variação experimental, para o caráter suscetibilidade à antracnose (SA), obtido com base em médias de parcelas, para seis populações de *S. guianensis* e quatro espécies de gramíneas forrageiras. Estação Experimental Anhembi, Piracicaba, São Paulo. 1983-84.

| Fontes de variação | Quadrados Médios |          |
|--------------------|------------------|----------|
|                    | GL               | SA       |
| Blocos             | 4                | 0,0218ns |
| Gramíneas (G)      | 3                | 0,0041ns |
| Erro (a)           | 12               | 0,0096ns |
| Populações (P)     | 5                | 0,0357** |
| P x G              | 15               | 0,0115ns |
| Erro (b)           | 80               | 0,0105   |
| Épocas (E)         | 3                | 0,2402** |
| E x G              | 9                | 0,0204** |
| E x P              | 15               | 0,0116ns |
| E x G x P          | 45               | 0,0107ns |
| Erro (c)           | 288              | 0,0087   |
| cv (a) %           |                  | 6,59     |
| cv (b) %           |                  | 6,87     |
| cv (c) %           |                  | 6,27     |

\*; \*\*: significativo ao nível de 5% e 1% de probabilidade, respectivamente;

ns : não significativo;

Tabela 23: Valores e significâncias dos quadrados médios da análise conjunta de variância, e coeficientes de variação experimental, para o caráter Nodulação. *Stylosanthes guianensis*. Estação Experimental Anhembi, Piracicaba, São Paulo. 1983-84.

| Fontes de variação | GL | Quadrados Médios |
|--------------------|----|------------------|
| Blocos             | 4  | 0,02593ns        |
| Populações (P)     | 5  | 0,13269*         |
| Erro (a)           | 20 | 0,04423          |
| Épocas (E)         | 3  | 0,07225ns        |
| P x E              | 15 | 0,04368ns        |
| Erro (b)           | 72 | 0,03475          |
| CV (a) %           |    | 11,37            |
| CV (b) %           |    | 10,08            |

\* - significativo ao nível de 5% de probabilidade;

ns: não significativo.

Tabela 24: Médias aritméticas<sup>(1)</sup> correspondentes ao caráter Valor Global da Mistura (notas de 1 a 3)<sup>(4)</sup>, avaliado em quatro épocas de avaliações fenotípicas para seis populações de *Stylosanthes guianensis* e quatro espécies de gramíneas forrageiras. Estação Experimental Anhembi, Piracicaba, São Paulo, 1983-84.

| Populações<br><i>Stylosanthes</i> | Épocas                    |           |            |            |
|-----------------------------------|---------------------------|-----------|------------|------------|
|                                   | 1 (2)                     | 2         | 3          | 4          |
| 5                                 | 1,83 A(ab) <sup>(3)</sup> | 1,66 A(c) | 1,87 A(a)  | 1,76 B(b)  |
| 7                                 | 1,65 C(bc)                | 1,58 A(c) | 1,69 B(b)  | 1,78 AB(a) |
| 9                                 | 1,78 AB(a)                | 1,62 A(b) | 1,85 A(a)  | 1,83 AB(a) |
| 12                                | 1,68 BC(b)                | 1,56 A(c) | 1,81 A(a)  | 1,80 AB(a) |
| 17                                | 1,86 A(a)                 | 1,65 A(b) | 1,83 A(a)  | 1,88 A(a)  |
| 24                                | 1,76 ABC(a)               | 1,58 A(b) | 1,77 AB(a) | 1,79 AB(a) |
| Média Geral                       | 1,76                      | 1,61      | 1,80       | 1,81       |
| Gramíneas                         | I (2)                     | II        | III        | IV         |
| 1                                 | 1,78 a(AB)                | 1,71 a(B) | 1,81 a(A)  | 1,82 ab(A) |
| 2                                 | 1,78 a(A)                 | 1,67 a(B) | 1,80 ab(A) | 1,84 a(A)  |
| 3                                 | 1,72 a(C)                 | 1,61 a(D) | 1,93 a(A)  | 1,83 ab(B) |
| 4                                 | 1,76 a(A)                 | 1,47 b(C) | 1,68 b(B)  | 1,73 b(AB) |

- (1) valores obtidos de 5 plantas por parcela e cinco repetições;
- (2) dentro da mesma coluna, médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste de DUNCAN, ao nível de 5% de probabilidade;
- (3) dentro de cada linha, valores entre parenteses referem-se à comparações, pelo teste de DUNCAN (ao nível de 5% de probabilidade), entre médias de populações e gramíneas, entre as épocas de avaliações fenotípicas;
- (4) os valores atribuídos a cada parcela foram posteriormente transformados para  $\sqrt{x + 1}$ . Os valores maiores indicam um melhor desempenho da leguminosa no consórcio.

Tabela 25: Valores e significâncias dos quadrados médios das análises individuais de variância, e coeficientes de variação experimental para o caráter valor global da mistura (VG), em quatro espécies de avaliações fenotípicas. *Stylosanthes guianensis*. Estação Experimental Anhembi, Piracicaba, São Paulo. 1983-84.

| Fontes de variação | Quadrados médios |          |          |          |          |
|--------------------|------------------|----------|----------|----------|----------|
|                    | GL               | Época 1  | Época 2  | Época 3  | Época 4  |
| Blocos             | 4                | 0,0290ns | 0,0666ns | 0,1800** | 0,0672ns |
| Gramíneas (G)      | 3                | 0,0215ns | 0,2607ns | 0,2702** | 0,0640ns |
| Erro (a)           | 12               | 0,0220   | 0,0295   | 0,0399   | 0,0259   |
| Populações (P)     | 5                | 0,1235** | 0,0210ns | 0,0469ns | 0,0371ns |
| P x G              | 15               | 0,0200ns | 0,0233ns | 0,0582** | 0,0134ns |
| Erro (b)           | 60               | 0,0288   | 0,0234   | 0,0209   | 0,0160   |
| CV (a) %           |                  | 8,43     | 10,67    | 11,10    | 8,89     |
| CV (b) %           |                  | 9,63     | 9,51     | 8,02     | 7,00     |

\*; \*\* = significativo ao nível de 5% e 1% de probabilidade, respectivamente;

ns = não significativo.

Tabela 26: Valores e significâncias dos quadrados médios da análise conjunta de variância, e coeficiente de variação experimental, para o caráter valor global da mistura (VG) obtido com totais de parcelas. *S. guianensis*. Estação Experimental Anhembi, Piracicaba, São Paulo. 1983-84.

| Fontes de variação | GL  | Quadrados Médios |
|--------------------|-----|------------------|
| Blocos             | 4   | 0,2442**         |
| Gramíneas (G)      | 3   | 0,3247**         |
| Erro (a)           | 12  | 0,0405           |
| Populações (P)     | 5   | 0,1357**         |
| P x G              | 15  | 0,0526ns         |
| Erro (b)           | 60  | 0,0436           |
| Épocas (E)         | 3   | 0,8625**         |
| E x G              | 9   | 0,1008**         |
| E x P              | 15  | 0,0289ns         |
| E x G x P          | 45  | 0,0226ns         |
| Erro (c)           | 228 | 0,0175           |
| cv (a) %           |     | 11,50            |
| cv (b) %           |     | 11,93            |
| cv (c) %           |     | 7,59             |

\*; \*\*: significativo ao nível de 5% e 1% de probabilidade, respectivamente;

ns : não significativo.



Tabela 27: Estimativas<sup>(1)</sup> obtidas para os parâmetros coeficiente de variação genética [cv<sub>g</sub>(p) e cv<sub>g</sub>(g)]<sup>(4)</sup> e coeficiente de determinação genotípica [b(p) e b(g)]<sup>(5)</sup>, para os caracteres composição botânica (CB) e valor global da mistura (VG) em diferentes épocas de avaliações fenotípicas, para seis populações de *S. guianensis* e quatro espécies de gramíneas, respectivamente. Estação Experimental Anhembi, Piracicaba, São Paulo. 1983-84.

| Parâmetros<br>estimados | CB               |                       |        | VG     |        |        |        |
|-------------------------|------------------|-----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                         | 1 <sup>(3)</sup> | 2                     | 3      | 1      | 2      | 3      | 4      |
| Populações              |                  |                       |        |        |        |        |        |
| b(p)                    | 0,0018           | 0,0000 <sup>(2)</sup> | 0,0405 | 0,1676 | 0,0000 | 0,0000 | 0,6469 |
| cv <sub>g</sub> (p)     | 0,71             | 0,00                  | 3,09   | 18,28  | 0,00   | 0,00   | 1,91   |
| Gramíneas               |                  |                       |        |        |        |        |        |
| b(g)                    | 0,1664           | 0,1725                | 0,1244 | 0,0000 | 0,1611 | 0,1288 | 0,0937 |
| cv <sub>g</sub> (g)     | 30,78            | 28,58                 | 25,48  | 0,00   | 5,20   | 4,23   | 1,75   |

(1) = estimativas obtidas ao nível de totais de parcelas;

(2) = valores estimados, para os parâmetros "b" e "cv<sub>g</sub>", iguais a zero, são decorrentes de valores negativos para as estimativas da variância genética entre populações ( $\sqrt{p < 0}$ )<sup>e</sup> variância genética entre espécies ( $\hat{\sigma}_g^2 < 0$ ), para os caracteres indicados;

(3) = épocas de avaliações fenotípicas;

(4) = cv<sub>g</sub>(p) e cv<sub>g</sub>(g), correspondem aos coeficientes de variação genética para seis populações de *S. guianensis* e para quatro espécies de gramíneas, respectivamente;

(5) = b(p) e b(g), correspondem aos coeficientes de determinação genotípica para populações de *S. guianensis* e espécies de gramíneas, respectivamente.

Tabela 28: Médias aritméticas<sup>(1)</sup> correspondentes ao caráter Produção de Matéria Fresca da Mistura (lb), avaliado em três épocas de avaliações fenotípicas para seis populações de *Stylosanthes guianensis* e quatro espécies de gramíneas forrageiras. Estação Experimental Anhembi, Piracicaba, São Paulo. 1983-84.

| Populações <i>Stylosanthes</i> | Épocas                    |            |            |
|--------------------------------|---------------------------|------------|------------|
|                                | 1 <sup>(2)</sup>          | 2          | 3          |
| 5                              | 11,12 AB                  | 8,36 A     | 7,90 B     |
| 7                              | 7,48 B                    | 7,07 A     | 10,62 AB   |
| 9                              | 9,57 B                    | 7,68 A     | 8,57 B     |
| 12                             | 7,47 B                    | 6,87 A     | 8,22 B     |
| 17                             | 10,13 B                   | 7,05 A     | 7,44 B     |
| 24                             | 15,12 A(a) <sup>(3)</sup> | 6,32 A(b)  | 12,37 A(a) |
| Média geral                    | 10,15                     | 7,23       | 4,14       |
| Gramíneas                      | I <sup>(2)</sup>          | II         | III        |
| 1                              | 1,02 b(B)                 | 4,01 c(A)  | 3,92 c(AB) |
| 2                              | 7,89 b                    | 7,33 b     | 8,11 b     |
| 3                              | 5,99 b                    | 6,39 b     | 7,99 b     |
| 4                              | 22,44 a(A)                | 10,33 a(C) | 14,82 a(B) |

(1): valores obtidos de totais por parcela em cinco repetições;

(2): dentro da mesma coluna, médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste de DUNCAN, ao nível de 5% de probabilidade;

(3): dentro de cada linha, valores entre parenteses referem-se a comparações, pelo teste de DUNCAN (ao nível de 5% de probabilidade), entre médias de populações e gramíneas dentro de épocas de avaliações fenotípicas.

Tabela 29: Médias aritméticas<sup>(1)</sup> correspondentes ao caráter Produção de Matéria Seca da Mistura (lb), avaliado em três épocas de avaliações fenotípicas para seis populações de *Stylosanthes guianensis* e quatro espécies de gramíneas forrageiras. Estação Experimental Anhembi, Piracicaba, São Paulo. 1983-84.

| Populações<br><i>Stylosanthes</i> | Épocas                   |           |           |
|-----------------------------------|--------------------------|-----------|-----------|
|                                   | 1 <sup>(2)</sup>         | 2         | 3         |
| 5                                 | 3,34 B                   | 3,37 A    | 2,33 B    |
| 7                                 | 2,05 B                   | 2,57 A    | 3,12 AB   |
| 9                                 | 3,16 B                   | 2,84 A    | 2,54 AB   |
| 12                                | 2,40 B                   | 2,57 A    | 2,38 B    |
| 17                                | 3,34 B                   | 2,64 A    | 2,25 B    |
| 24                                | 5,35 A(a) <sup>(3)</sup> | 2,30 A(b) | 3,55 A(b) |
| Média geral                       | 3,27                     | 2,71      | 2,70      |
| Gramíneas                         | I <sup>(2)</sup>         | II        | III       |
| 1                                 | 0,46 c                   | 1,65 b    | 1,25 c    |
| 2                                 | 2,69 b                   | 2,52 b    | 2,63 b    |
| 3                                 | 1,87 bc                  | 2,40 b    | 2,27 b    |
| 4                                 | 7,05 a(A)                | 4,01 a(B) | 4,13 a(B) |

(1): valores obtidos de totais por parcela em cinco repetições, em três épocas de avaliações fenotípicas;

(2): dentro da mesma coluna, médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste de DUNCAN, ao nível de 5% de probabilidade;

(3): dentro de cada linha, valores entre parenteses referem-se à comparações, pelo teste de DUNCAN (ao nível de 5% de probabilidade), entre médias de populações e gramíneas dentro de épocas de avaliações fenotípicas.

Tabela 30: Médias aritméticas<sup>(1)</sup> correspondentes ao caráter Composição Botânica<sup>(4)</sup>, avaliado em três épocas de avaliações fenotípicas para seis populações de *Stylosanthes guianensis* e quatro espécies de gramíneas forrageiras. Estação Experimental Anhembi, Piracicaba, São Paulo. 1983-84.

| Populações<br><i>Stylosanthes</i> | Épocas                     |           |             |
|-----------------------------------|----------------------------|-----------|-------------|
|                                   | 1 <sup>(2)</sup>           | 2         | 3           |
| 5                                 | 11,29 AB(a) <sup>(3)</sup> | 5,79 A(b) | 9,88 AB(a)  |
| 7                                 | 7,91 B                     | 6,29 A    | 8,90 AB     |
| 9                                 | 13,73 A(a)                 | 6,31 A(b) | 13,01 A(a)  |
| 12                                | 10,56 AB(a)                | 6,84 A(b) | 10,24 AB(a) |
| 17                                | 8,51 B(ab)                 | 5,82 A(b) | 11,12 AB(a) |
| 24                                | 8,19 B                     | 5,85 A    | 8,29 B      |
| Média geral                       | 10,03                      | 6,15      | 10,24       |
| Gramíneas                         | I <sup>(2)</sup>           | II        | III         |
| 1                                 | 14,42 a(B)                 | 8,10 a(C) | 15,03 a(A)  |
| 2                                 | 10,32 a(A)                 | 6,45 a(B) | 11,61 ab(A) |
| 3                                 | 11,25 a(A)                 | 7,19 a(B) | 9,90 ab(AB) |
| 4                                 | 5,32 b                     | 3,43 b    | 6,01 b      |

(1): valores obtidos de totais por parcela e cinco repetições;

(2): dentro da mesma coluna, médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste de DUNCAN, ao nível de 5% de probabilidade;

(3): dentro de cada linha, valores entre parenteses referem-se a comparações, pelo teste de DUNCAN (ao nível de 5% de probabilidade), entre médias de populações e gramíneas dentro de épocas de avaliações fenotípicas;

(4): frequência ( $\arcsin \sqrt{\%}$ ) da ocorrência das leguminosas nas parcelas.

Tabela 31: Análise da variância individual e coeficientes de variação experimental, para os caracteres produção de matéria fresca (PV), produção de matéria seca (PS), composição botânica (CB), obtidos com totais de parcelas, para seis populações de *Stylosanthes guianensis* e quatro espécies de gramíneas forrageiras. EPOCA 1. Estação Experimental Anhembi, Piracicaba, São Paulo. 1983-84.

| Fontes de variação | GL | Quadrados Médios |            |            |
|--------------------|----|------------------|------------|------------|
|                    |    | PV               | PS         | CB         |
| Blocos             | 4  | 319,4591ns       | 30,3074ns  | 82,2999ns  |
| Gramíneas (G)      | 3  | 2.084,7195**     | 198,9771** | 342,2415** |
| Erro (a)           | 12 | 117,2564         | 9,6454     | 40,6904    |
| Populações(P)      | 5  | 109,5552*        | 17,5171**  | 55,4468**  |
| P x G              | 15 | 89,1261*         | 7,9075ns   | 55,3470**  |
| Erro (b)           | 60 | 45,1831          | 4,7038     | 21,0332    |
| CV (a) %           |    | 108,28           | 97,05      | 63,73      |
| CV (b) %           |    | 67,36            | 67,46      | 45,81      |

\*; \*\*: significativo ao nível de 5% e de 1% de probabilidade, respectivamente;

ns : não significativo.

Tabela 3 2: Análise da variância individual e coeficiente de variação experimental, para os caracteres produção de matéria fresca (PV), produção de matéria seca (PS) e composição botânica (CB), obtidas com totais de parcelas, para seis populações de *Stylosanthes guianensis* e quatro espécies de gramíneas forrageiras. EPOCA 2. Estação Experimental Anhembi, Piracicaba, São Paulo. 1983-84.

| Fontes de variação | GL | Quadrados Médios |           |            |
|--------------------|----|------------------|-----------|------------|
|                    |    | PV               | PS        | CB         |
| Blocos             | 4  | 15,0653ns        | 2,5690ns  | 17,7236ns  |
| Gramíneas (G)      | 3  | 162,4464*        | 24,4372** | 107,8310** |
| Erro (a)           | 12 | 6,8203           | 2,2476    | 7,3843     |
| Populações (P)     | 5  | 16,4367ns        | 3,9982ns  | 3,3565ns   |
| P x G              | 15 | 14,3813ns        | 2,9652ns  | 9,5243ns   |
| Erro (b)           | 60 | 13,2967          | 2,5486    | 8,8592     |
| CV (a) %           |    | 36,27            | 55,53     | 44,11      |
| CV (b) %           |    | 50,34            | 58,61     | 48,35      |

\*; \*\*: significativo ao nível de 5% e de 1% de probabilidade, respectivamente;

ns : não significativo.

Tabela 33: Análise da variância individual e coeficiente de variação experimental, para os caracteres produção da matéria fresca (PV), produção de matéria seca (PS), composição botânica (CB), obtidas com totais de parcelas, para seis populações de *Stylosanthes guianensis* e quatro espécies de gramíneas forrageiras. EPOCA 3. Estação Experimental Anhembi, Piracicaba, São Paulo. 1983-84.

| Fontes de variação | GL | Quadrados Médios |           |            |
|--------------------|----|------------------|-----------|------------|
|                    |    | PV               | PS        | CB         |
| Blocos             | 4  | 33,0633ns        | 2,7573ns  | 55,1131ns  |
| Gramíneas (G)      | 3  | 482,5891**       | 33,0723** | 330,2929** |
| Erro (a)           | 12 | 23,0247          | 1,7962    | 77,0413    |
| Populações (P)     | 5  | 56,4868*         | 4,0544ns  | 49,5923ns  |
| P x G              | 15 | 14,4783ns        | 1,3487ns  | 47,5826ns  |
| Erro (b)           | 60 | 21,1889          | 2,3000    | 35,2778    |
| CV (a) %           |    | 52,73            | 49,64     | 85,47      |
| CV (b) %           |    | 50,62            | 56,76     | 57,85      |

\*; \*\*: significativo ao nível de 5% e de 1% de probabilidade, respectivamente;  
 ns : não significativo.

Tabela 34: Estimativas (1) obtidas para os parâmetros coeficiente de variação genética [cv<sub>g</sub>(p) e cv<sub>g</sub>(g)] (2) e coeficiente de determinação genotípica [b(p) e b(g)] (3), para os caracteres produção de matéria fresca (PV) e produção de matéria seca (PS), em três épocas de avaliações fenotípicas, para seis populações de *S. guianensis* e quatro espécies de gramíneas, respectivamente. Estação Experimental Anhembi, Piracicaba, São Paulo. 1983-84.

| Parâmetros estimados  | Epoca 1 |        | Epoca 2 |        | Epoca 3 |        |
|-----------------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|
|                       | PV      | PS     | PV      | PS     | PV      | PS     |
| Populações            |         |        |         |        |         |        |
| b(p)                  | 0,1865  | 0,5486 | 0,1068  | 0,2581 | 0,7437  | 0,6674 |
| cv <sub>g</sub> (p) % | 10,11   | 21,66  | 4,11    | 8,41   | 15,93   | 13,62  |
| Gramíneas             |         |        |         |        |         |        |
| b(g)                  | 0,1762  | 0,1764 | 0,1903  | 0,1696 | 0,1790  | 0,1815 |
| cv <sub>g</sub> (g) % | 78,25   | 75,59  | 31,52   | 30,79  | 41,70   | 37,04  |

(1) estimativas obtidas ao nível de totais de parcelas;

(2) valores estimados, para os parâmetros "b" e "cv<sub>g</sub>", iguais a zero, são decorrentes de valores negativos para as estimativas das variâncias genéticas entre populações ( $V_p \leq 0$ ), para os caracteres indicados;



Tabela 35: Valores e significâncias dos quadrados médios da análise conjunta de variância, e coeficientes de variação experimental, para os caracteres produção de matéria fresca (PV) e produção de matéria seca (PS), obtidos com totais de parcelas, para seis populações de *S. guianensis* e quatro espécies de gramíneas forrageiras. Estação Experimental Anhembi, Piracicaba, São Paulo. 1983-84.

| Fontes de variação | GL  | Quadrados Médios |            |
|--------------------|-----|------------------|------------|
|                    |     | PV               | PS         |
| Blocos             | 4   | 110,3535ns       | 12,6772ns  |
| Gramíneas (G)      | 3   | 2127,3557**      | 203,3782** |
| Erro (a)           | 12  | 74,6121          | 5,4493     |
| Populações (P)     | 5   | 80,2163ns        | 9,3985**   |
| P x G              | 15  | 48,4357ns        | 4,4683ns   |
| Erro (b)           | 60  | 41,2456          | 3,4564     |
| Épocas (E)         | 2   | 194,7658**       | 8,9841ns   |
| E x G              | 6   | 802,7459**       | 26,8609**  |
| E x P              | 10  | 53,3107**        | 8,2254**   |
| E x G x P          | 30  | 37,3314ns        | 3,8138ns   |
| Erro (c)           | 152 | 26,9403          | 3,6512     |
| cv(a) %            |     | 99,29            | 80,50      |
| cv(b) %            |     | 73,82            | 64,11      |
| cv(c) %            |     | 59,66            | 66,57      |

\*; \*\*: significativo ao nível de 5% e 1% de probabilidade, respectivamente;

ns : não significativo.

Tabela 36: Valores e significâncias dos quadrados médios da análise conjunta de variância, e coeficientes de variação experimental, para o caráter composição botânica (CB), obtido com totais de parcelas, para seis populações de *S. guianensis* e quatro espécies de gramíneas forrageiras. Estação Experimental Anhebi. Piracicaba. São Paulo. 1983-84.

| Fontes de variação | GL  | Quadrados Médios |
|--------------------|-----|------------------|
|                    |     | CB               |
| Blocos             | 4   | 100,5650ns       |
| Gramíneas (G)      | 3   | 712,3546**       |
| Erro (a)           | 12  | 40,3133          |
| Populações (P)     | 5   | 55,1361ns        |
| P x G              | 15  | 42,1837ns        |
| Erro (b)           | 60  | 24,8292          |
| Épocas (E)         | 2   | 530,4343**       |
| E x G              | 6   | 34,8477ns        |
| E x P              | 10  | 23,2468ns        |
| E x G x P          | 30  | 38,5567**        |
| Erro (c)           | 152 | 23,5454          |
| cv(a) %            |     | 72,07            |
| cv(b) %            |     | 56,56            |
| cv(c) %            |     | 55,07            |

\*; \*\*: significativo ao nível de 5% e 1% de probabilidade, respectivamente;

ns : não significativo.

Tabela 37: Médias aritméticas<sup>(1)</sup> correspondentes ao caráter Produção de Matéria seca da Leguminosa (g), avaliado em três épocas de avaliações fenotípicas para seis populações de *Stylosanthes guianensis* e quatro espécies de gramíneas forrageiras. Estação Experimental Anhembi, Piracicaba, São Paulo. 1983-84.

| Populações<br><i>Stylosanthes</i> | Épocas                    |            |             |
|-----------------------------------|---------------------------|------------|-------------|
|                                   | 1 <sup>(2)</sup>          | 2          | 3           |
| 5                                 | 38,95 AB                  | 12,76 A    | 28,95 AB    |
| 7                                 | 12,20 B                   | 11,78 A    | 24,25 B     |
| 9                                 | 64,19 A(a) <sup>(3)</sup> | 17,31 A(b) | 66,11 A(a)  |
| 12                                | 14,63 B                   | 15,58 A    | 38,16 AB    |
| 17                                | 35,50 AB                  | 18,37 A    | 34,25 AB    |
| 24                                | 27,00 B                   | 12,63 A    | 28,75 AB    |
| Média geral                       | 32,08                     | 14,74      | 36,75       |
| Gramíneas                         | I <sup>(2)</sup>          | II         | III         |
| 1                                 | 17,86 b                   | 17,55 a    | 32,14 ab    |
| 2                                 | 42,75 a                   | 16,88 a    | 44,29 a     |
| 3                                 | 38,00 a                   | 15,93 ab   | 27,50 b     |
| 4                                 | 35,05 a(A)                | 8,75 b(B)  | 38,93 ab(A) |

(1): valores obtidos de totais por parcela em cinco repetições;

(2): dentro da mesma coluna, médias seguidas pela mesma letra, não diferem entre si, pelo teste de DUNCAN, ao nível de 5% de probabilidade;

(3): dentro de cada linha, valores entre parenteses referem-se a comparações, pelo teste de DUNCAN (ao nível de 5% de probabilidade), entre médias de populações e gramíneas dentro de épocas de avaliações fenotípicas.

Tabela 38: Médias aritméticas<sup>(1)</sup> correspondentes ao caráter Produção de Matéria Seca das Gramíneas (g), avaliado em três épocas de avaliações fenotípicas para seis populações de *Stylosanthes guianensis* e quatro espécies de gramíneas forrageiras. Estação Experimental Anhembi, Piracicaba, São Paulo. 1983-84.

| Populações<br><i>Stylosanthes</i> | Épocas                       |               |              |
|-----------------------------------|------------------------------|---------------|--------------|
|                                   | 1 <sup>(2)</sup>             | 2             | 3            |
| 5                                 | 1.558,9 AB                   | 1.259,4 A     | 1.082,3 BC   |
| 7                                 | 929,3 BC                     | 1.105,9 A     | 1.394,1 AB   |
| 9                                 | 1.423,2 ABC                  | 1.312,1 A     | 1.129,4 BC   |
| 12                                | 832,2 C                      | 1.107,4 A     | 967,2 C      |
| 17                                | 1.523,6 AB(a) <sup>(3)</sup> | 1.185,4 A(ab) | 992,1 BC(b)  |
| 24                                | 1.949,5 A(a)                 | 887,7 A(b)    | 1.534,0 A(a) |
| Média geral                       | 1.369,5                      | 1.143,0       | 1.183,2      |
| Gramíneas                         | I <sup>(2)</sup>             | II            | III          |
| 1                                 | 181,8 c(B)                   | 664,7 c(A)    | 482,1 c(AB)  |
| 2                                 | 1.138,8 b                    | 1.135,0 b     | 1.117,0 b    |
| 3                                 | 784,4 bc                     | 979,4 b       | 1.028,1 b    |
| 4                                 | 3.057,3 a(A)                 | 1.666,2 a(B)  | 1.915,2 a(B) |

(1): valores obtidos de totais por parcela e cinco repetições;

(2): dentro da mesma coluna, médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste de DUNCAN, ao nível de 5% de probabilidade;

(3): dentro de cada linha, valores entre parenteses referem-se a comparações, pelo teste de DUNCAN (ao nível de 5% de probabilidade), entre médias de populações e gramíneas dentro de épocas de avaliações fenotípicas.

Tabela 39: Análise da variância individual para os caracteres produção de matéria seca das populações de *Stylosanthes guianensis* (PSS), produção de matéria seca das espécies de gramíneas (PSC) e coeficientes de variação experimental. ÉPOCA 1. Estação Experimental Anhembi, Piracicaba, São Paulo. 1983-84.

| Fontes de variação | Quadrados Médios |                |    |  |
|--------------------|------------------|----------------|----|--|
|                    | GL               | Populações-PSS | GL | Espécies-PSC<br>(QM x 10 <sup>-3</sup> ) |
| Blocos             | 4                | 11423,3009**   | 4  | 6.270,8469ns                             |
| Gramíneas (G)      | 3                | 3078,6636ns    | 3  | 40.735,2361**                            |
| Erro (a)           | 12               | 1969,5153      | 12 | 2.152,4576                               |
| Populações (P)     | 5                | 6082,9194**    | 5  | 3.470,7507**                             |
| P x G              | 15               | 4492,4275**    | 15 | 1.717,9841**                             |
| Erro (b)           | 72               | 2185,7029      | 68 | 886,2959                                 |
| CV (a) %           |                  | 132,79         |    | 93,34                                    |
| CV (b) %           |                  | 139,91         |    | 68,75                                    |

\*; \*\*: significativo ao nível de 5% e 1% de probabilidade, respectivamente;

ns : não significativo.

Tabela 40: Análise da variância individual para os caracteres produção de matéria seca das populações de *Stylosanthes guianensis* (PSS), produção de matéria seca das espécies de gramíneas (PSC) e coeficientes de variação experimental. ÉPOCA 2. Estação Experimental Anhembi, Piracicaba, São Paulo. 1983-84.

| Fontes de variação | Quadrados Médios |                |    |  |
|--------------------|------------------|----------------|----|--|
|                    | GL               | Populações-PSS | GL | Espécies-PSC<br>(QM x 10 <sup>-3</sup> ) |
| Blocos             | 4                | 328,7446ns     | 4  | 406,6233ns                               |
| Gramíneas (G)      | 3                | 479,4210ns     | 3  | 4.637,0880**                             |
| Erro (a)           | 12               | 164,5843       | 12 | 219,0991                                 |
| Populações (P)     | 5                | 136,4811ns     | 5  | 488,9648ns                               |
| P x G              | 15               | 201,6469ns     | 15 | 465,9053ns                               |
| Erro (b)           | 70               | 174,8070       | 68 | 368,2014                                 |
| CV (a) %           |                  | 86,80          |    | 40,95                                    |
| CV (b) %           |                  | 89,47          |    | 53,09                                    |

\*; \*\*: significativo ao nível de 5% e 1% de probabilidade, respectivamente;

ns : não significativo.

Tabela 41: Análise da variância individual para os caracteres produção de matéria seca das populações de *Stylosanthes guianensis* (PSS), produção de matéria seca das espécies de gramíneas (PSC) e coeficientes de variação experimental. ÉPOCA 3. Estação Experimental Anhembi, Piracicaba, São Paulo. 1983-84.

| Fontes de variação | Quadrados Médios |                |    |  |
|--------------------|------------------|----------------|----|--|
|                    | GL               | Populações-PSS | GL | Espécies-PSC<br>(QM x 10 <sup>-3</sup> ) |
| Blocos             | 4                | 3.929,7672ns   | 4  | 576,0056ns                               |
| Gramíneas (G)      | 3                | 1.530,1172ns   | 3  | 8.977,0441**                             |
| Erro (a)           | 12               | 2.103,3419     | 12 | 373,0446                                 |
| Populações (P)     | 5                | 4.092,2741ns   | 5  | 1.054,8380**                             |
| P x G              | 15               | 3.184,5700ns   | 15 | 190,5821ns                               |
| Erro (b)           | 70               | 3.001,5752     | 68 | 332,0259                                 |
| CV (a) %           |                  | 128,43         |    | 51,62                                    |
| CV (b) %           |                  | 155,40         |    | 48,70                                    |

\*; \*\*: significativo ao nível de 5% e 1% de probabilidade, respectivamente;

ns : não significativo.

Tabela 42: Estimativas<sup>(1)</sup> obtidas para os parâmetros coeficiente de variação genética [cvg(p) e cvg(g)]<sup>(3)</sup> e coeficiente de determinação genotípica [b(p) e b(g)]<sup>(4)</sup>, para os caracteres produção de matéria seca das leguminosas (PSS) e produção de matéria seca das gramíneas (PSC), em três épocas de avaliações fenotípicas, para seis populações de *S. guianensis* e quatro espécies de gramíneas, respectivamente. Estação Experimental Anhembi, Piracicaba, São Paulo. 1983-84.

| Épocas | PSS        |         | PSC    |         |
|--------|------------|---------|--------|---------|
|        | b(p)       | cvg(p)% | b(g)   | cvg(g)% |
| 1      | 0,2615     | 26,69   | 0,1613 | 76,43   |
| 2      | 0,0000 (2) | 0,00    | 0,1584 | 30,61   |
| 3      | 0,2218     | 18,86   | 0,1678 | 42,33   |

(1): estimativas obtidas ao nível de totais de parcelas;

(2): valores estimados, para os parâmetros "b" e "cvg", iguais a zero, são decorrentes de valores negativos para as estimativas das variâncias genéticas entre populações ( $V_p \leq 0$ ), para os caracteres indicados.



Tabela 43: Valores e significâncias dos coeficientes de correlação genética, entre pares de caracteres dentro de populações de *Stylosanthes guianensis*. ÉPOCA 1. Estação Experimental Anhembi, Piracicaba, São Paulo. 1983-84.

| Caracteres                         | DM | AB  | A | CR     | PSS     | CB | VG     | SA      |
|------------------------------------|----|-----|---|--------|---------|----|--------|---------|
| Diâmetro médio (DM)                | -  | (1) |   |        |         |    |        |         |
| Área basal (AB)                    |    | -   |   |        |         |    |        | -0,85** |
| Altura (A)                         |    |     | - | 0,96** | 0,89**  |    | 0,15ns | 0,91**  |
| Capacidade de rebrota (CR)         |    |     |   | -      | 0,977** |    | 0,15ns |         |
| Produção matéria seca (PSS)        |    |     |   |        | -       |    | 0,15ns | -0,67** |
| Composição botânica (CB)           |    |     |   |        |         | -  | 0,54** |         |
| Valor global da mistura (VG)       |    |     |   |        |         |    | -      | 0,23*   |
| Susceptibilidade à antracnose (SA) |    |     |   |        |         |    |        | -       |

\*\*; \*: significativo ao nível de 1% a 5% de probabilidade, respectivamente (teste t);

ns : não significativo;

(1) : os quadros em branco, indicam que não foi possível estimar tais correlações, em virtude da existência de estimativas nulas e/ou negativas para as variâncias genéticas entre populações ( $V_p \leq 0$ ).

Tabela 43-A: Valores e significâncias dos quadrados médios da análise conjunta de variância, e coeficientes de variação experimental, para os caracteres produção de matéria seca das leguminosas (PSS) e produção de matéria seca das gramíneas (PSC), obtidos com totais de parcelas, para seis populações de *S. guianensis* e quatro espécies de gramíneas forrageiras. Estação Experimental Anhembi, Piracicaba, São Paulo. 1983-84.

| Fontes de variação | Quadrados Médios |           |     |           |
|--------------------|------------------|-----------|-----|-----------|
|                    | GL               | PSS(1)    | GL  | PSC       |
| Blocos             | 4                | 6,9372**  | 4   | 2,3264ns  |
| Gramíneas (G)      | 3                | 2,0178ns  | 3   | 43,8763** |
| Erro (a)           | 12               | 1,6513    | 12  | 1,2435    |
| Populações (P)     | 5                | 6,9482**  | 5   | 1,7990**  |
| P x G              | 15               | 1,4310ns  | 15  | 0,7849ns  |
| Erro (b)           | 72               | 1,6251    | 68  | 0,6124    |
| Épocas (E)         | 2                | 14,7650** | 2   | 1,5767ns  |
| E x G              | 6                | 1,5942ns  | 6   | 5,3776**  |
| E x P              | 10               | 1,6608ns  | 10  | 1,5710**  |
| E x G x P          | 30               | 3,1795**  | 30  | 0,8222ns  |
| Erro (c)           | 176              | 1,9106    | 168 | 0,6111    |
| cv(a) %            |                  | 145,29    |     | 90,52     |
| cv(b) %            |                  | 144,13    |     | 63,52     |
| cv(c) %            |                  | 156,28    |     | 63,46     |

\*; \*\*: significativo ao nível de 5% e 1% de probabilidade, respectivamente;

ns : não significativo;

(1) : valores dos quadrados médios estão multiplicados por  $10^{-3}$  e  $10^{-6}$ , respectivamente, para os caracteres PSS e PSC.

Tabela 44: Valores e significâncias dos coeficientes de correlação genética, entre pares de caracteres dentro de populações de *Stylosanthes guianensis*. ÉPOCA 2. Estação Experimental Anhembi, Piracicaba, São Paulo. 1983-84.

| Caracteres                         | DM | AB     | A       | CR     | PSS | CB | VG | SA     |
|------------------------------------|----|--------|---------|--------|-----|----|----|--------|
| Diâmetro médio (DM)                | -  | 0,95** | -0,21*  | -0,26* | (1) |    |    | 0,72** |
| Área basal (AB)                    |    | -      | -0,17ns | -0,19* |     |    |    | 0,60** |
| Altura (A)                         |    |        | -       |        |     |    |    |        |
| Capacidade de rebrota (CR)         |    |        |         | -      |     |    |    |        |
| Produção de matéria seca (PSS)     |    |        |         |        | -   |    |    |        |
| Composição botânica (CB)           |    |        |         |        |     | -  |    |        |
| Valor global da mistura (VG)       |    |        |         |        |     |    | -  |        |
| Susceptibilidade à antracnose (SA) |    |        |         |        |     |    |    | -      |

\*\*; \*: significativo ao nível de 1% e 5% de probabilidade, pelo teste t, respectivamente;

ns : não significativo;

(1) : os quadros em branco, indicam que não foi possível estimar tais correlações, em virtude da existência de estimativas nulas e/ou negativas para as variâncias genéticas entre populações ( $V_p \leq 0$ ).

Tabela 45: Valores e significâncias dos coeficientes de correlação fenotípica, entre pares de caracteres dentro de populações de *Stylosanthes guianensis*. ÉPOCA 1. Estação Experimental Anhembi, Piracicaba, São Paulo. 1983-84.

| Caracteres                         | DM | AB     | A       | CR      | PSS    | CB      | VG      | SA      |
|------------------------------------|----|--------|---------|---------|--------|---------|---------|---------|
| Diâmetro médio (DM)                | -  | 0,99** | 0,04ns  | -0,08ns | 0,28*  | 0,07ns  | -0,06ns | -0,54** |
| Área basal (AB)                    |    | -      | -0,04ns | -0,07ns | 0,25*  | -0,02ns | (1)     | -0,54** |
| Altura (A)                         |    |        | -       | 0,95**  | 0,63** | 0,57*   | 0,63*   | 0,10ns  |
| Capacidade de rebrota (CR)         |    |        |         | -       | 0,63** | 0,46**  | 0,61**  | 0,13ns  |
| Produção de matéria seca (PSS)     |    |        |         |         | -      | 0,86**  | 0,42**  | -0,21*  |
| Composição botânica (CB)           |    |        |         |         |        | -       | 0,06ns  | -0,79** |
| Valor global da mistura (VG)       |    |        |         |         |        |         | -       | 0,33**  |
| Susceptibilidade à antracnose (SA) |    |        |         |         |        |         |         | -       |

\*\*; \*.valores significativos ao nível de 1% e 5% de probabilidade, pelo teste t, respectivamente;

ns : não significativo;

(1) : os quadros em branco, indicam que não foi possível estimar tais correlações, em virtude da existência de estimativas nulas e/ou negativas para as variâncias genéticas entre populações ( $V_p \leq 0$ ).

Tabela 46: Valores e significâncias dos coeficientes de correlação fenotípica, entre pares de caracteres dentro de populações de *Stylosanthes guianensis*. ÉPOCA 2. Estação Experimental Anhembi, Piracicaba, São Paulo. 1983-84.

| Caracteres                         | DM | AB     | A       | CR      | PSS    | CB      | VG      | SA      |
|------------------------------------|----|--------|---------|---------|--------|---------|---------|---------|
| Diâmetro médio (DM)                | -  | 0,95** | -0,16ns | -0,18ns | 0,04ns | -0,09ns | 0,97**  | 0,57**  |
| Área basal (AB)                    |    | -      | -0,11ns | -0,12ns | 0,04ns | -0,11ns | 0,03    | 0,50**  |
| Altura (A)                         |    |        | -       | 0,99**  | 0,26** | -0,42** | -0,17ns | -0,63** |
| Capacidade de rebrota (CR)         |    |        |         | -       | 0,25*  | -0,49** | -0,05ns | -0,68** |
| Produção de matéria seca (PSS)     |    |        |         |         | -      | -0,04ns | -0,10ns | -0,17ns |
| Composição botânica (CB)           |    |        |         |         |        | -       | 0,42**  | 0,49**  |
| Valor global da mistura (VG)       |    |        |         |         |        |         | -       | -0,19*  |
| Susceptibilidade à antracnose (SA) |    |        |         |         |        |         |         | -       |

\*\*; \*: valores significativos ao nível de 1% e 5% de probabilidade, pelo teste t, respectivamente;

ns : não significativo.

Tabela 47: Valores e significâncias dos coeficientes de correlação fenotípica entre pares de caracteres dentro de populações de *Stylosanthes guianensis*. ÉPOCA 3. Estação Experimental Anhembi, Piracicaba, São Paulo. 1983-84.

| Caracteres                         | DM | AB     | A       | CR      | PSS     | CB      | VG     | SA      |
|------------------------------------|----|--------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|
| Diâmetro médio (DM)                | -  | 0,96** | -0,17ns | -0,33** | -0,05ns | 0,05ns  | 0,05ns | 0,36**  |
| Área basal (AB)                    |    | -      | -0,27** | -0,37** | -0,12ns | -0,07ns | 0,19*  | 0,38**  |
| Altura (A)                         |    |        | -       | 0,84**  | (1)     | 0,73**  | 0,40** | -0,86** |
| Capacidade de rebrota (CR)         |    |        |         | -       | 0,71**  | 0,17ns  | 0,12ns | -0,60** |
| Produção de matéria seca (PSS)     |    |        |         |         | -       | 0,50**  | 0,35** | -0,90** |
| Composição botânica (CB)           |    |        |         |         |         | -       | 0,98** | -0,01ns |
| Valor global da mistura (VG)       |    |        |         |         |         |         | -      | -0,01ns |
| Susceptibilidade à antracnose (SA) |    |        |         |         |         |         |        | -       |

\*\*; \*: valores significativos ao nível de 1% e 5% de probabilidade, pelo teste t, respectivamente;

ns : não significativo;

(1) : os quadros em branco, indicam que não foi possível estimar tais correlações, em virtude da existência de estimativas e/ou negativas para as variâncias genéticas entre populações ( $V_p \leq 0$ ).

Tabela 48: Valores e significâncias dos coeficientes de correlação fenotípica<sup>(1)</sup> entre pares de caracteres dentro de populações de *Stylosanthes guianensis*. ÉPOCA 4. Estação Experimental Anhembi, Piracicaba, São Paulo. 1983-84.

| Caracteres                         | DM | AB     | A      | CR        | PSS | CB | VG      | SA      |
|------------------------------------|----|--------|--------|-----------|-----|----|---------|---------|
| Diâmetro médio (DM)                | -  | 0,87** | 0,24** | 0,17ns    |     |    | 0,36**  | -0,53** |
| Área basal (AB)                    |    | -      | 0,15ns | 0,09ns    |     |    | -0,54** | -0,38** |
| Altura (A)                         |    |        | -      | 0,98**    |     |    | 0,14ns  | 0,13ns  |
| Capacidade de rebrota (CR)         |    |        |        | -         |     |    | 0,13ns  | 0,21*   |
| Produção de matéria seca (PSS)     |    |        |        |           | -   |    |         |         |
| Composição botânica (CB)           |    |        |        |           |     | -  |         |         |
| Valor global da mistura (VG)       |    |        |        | (-0,89**) |     |    | -       | 0,19*   |
| Susceptibilidade à antracnose (SA) |    |        |        |           |     |    |         | -       |

\*\*; \*: valores significativos ao nível de 1% e 5% de probabilidade, pelo teste t, respectivamente;

ns : não significativo;

(1) : todas correlações (genéticas e fenotípicas), envolvendo combinações com os caracteres PS e CB, não puderam ser estimadas em virtude de eles não terem sido por ocasião da 4ª época de avaliações fenotípicas;

( ) : valores entre parenteses referem-se às estimativas das correlações, genéticas obtidas na 4ª época.

Tabela 49: Valores estimados<sup>(1)</sup> para os coeficientes de regressão linear (B) e coeficientes de determinação das equações da reta ( $r^2$ ), obtidos entre pares de caracteres, combinados entre quatro espécies de gramíneas forrageiras e a população 5 de *Stylosanthes guianensis*. Estação Experimental Anhembi, Piracicaba, São Paulo. 1983-84.

| Espécie            | Caráter (Y)     | Caráter (X)<br>Pop. 5 | Parâmetros         |       |       |
|--------------------|-----------------|-----------------------|--------------------|-------|-------|
|                    |                 |                       | B <sub>(Y;X)</sub> | $r^2$ | CV(%) |
| Gordura<br>(1)     | Altura          | Altura                | 0,689              | 0,71  | 26,9  |
|                    | Cap. rebrota    | Cap. rebrota          | 0,607              | 0,61  | 27,2  |
|                    | Peso seco (PSG) | Diâm. médio           | -26,021            | 0,64  | 62,6  |
| Andropogon<br>(2)  | Altura          | Altura                | 1,107              | 0,71  | 22,6  |
|                    | Cap. rebrota    | Cap. rebrota          | 0,677              | 0,54  | 19,4  |
|                    | Peso seco (PSG) | Diâm. médio           | -18,528            | 0,56  | 24,1  |
| Green panic<br>(3) | Diâm. médio     | Altura                | -0,152             | 0,22  | 11,1  |
|                    | Altura          | Altura                | 0,877              | 0,66  | 19,2  |
|                    | Cap. rebrota    | Cap. rebrota          | 0,555              | 0,57  | 14,4  |
| Setária<br>(4)     | Diâm. médio     | Diâm. médio           | 0,354              | 0,34  | 14,5  |
|                    | Área basal      | Área basal            | 0,473              | 0,38  | 29,1  |
|                    | Altura          | Altura                | 1,377              | 0,73  | 24,0  |
|                    | Altura          | Peso seco (PSS)       | 0,326              | 0,39  | 19,9  |
|                    | Cap. rebrota    | Cap. rebrota          | 0,728              | 0,73  | 14,3  |
|                    | Peso seco (PSG) | Peso seco (PSS)       | 82,111             | 0,78  | 56,7  |

(1): somente foram apresentados os coeficientes B, significativas ao nível de 5% de probabilidade.



Tabela 50: Valores estimados<sup>(1)</sup> para os coeficientes de regressão linear (B) e coeficientes de determinação das equações da reta ( $r^2$ ), obtidas entre pares de caracteres combinados entre quatro espécies de gramíneas forrageiras e a população 7 de *Stylosanthes guianensis*. Estação Experimental Anhembi, Piracicaba, São Paulo. 1983-84.

| Espécie            | Caráter (Y)    | Caráter (X) pop. 7 | Parâmetros |       |       |
|--------------------|----------------|--------------------|------------|-------|-------|
|                    |                |                    | B (y;x)    | $r^2$ | CV(%) |
| Andropogon<br>(2)  | Diâm. médio    | Peso seco (PSS)    | 0,632      | 0,22  | 21,2  |
|                    | Área basal     | Peso seco (PSS)    | 0,854      | 0,29  | 47,1  |
|                    | Altura         | Altura             | 0,887      | 0,72  | 20,3  |
|                    | Cap. rebrota   | Cap. rebrota       | 0,532      | 0,71  | 12,3  |
| Green panic<br>(3) | Altura         | Altura             | 0,954      | 0,70  | 20,7  |
|                    | Capac. rebrota | Capac. rebrota     | 0,592      | 0,64  | 15,2  |
| Setária<br>(4)     | Altura         | Altura             | 1,152      | 0,50  | 26,4  |
|                    | Cap. rebrota   | Capac. rebrota     | 0,387      | 0,20  | 19,5  |

(1): somente foram apresentados os coeficientes B significativos ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 51: Valores estimados<sup>(1)</sup> para os coeficientes de regressão linear (B) e coeficientes de determinação das equações da reta ( $r^2$ ), obtidos entre pares de caracteres combinados entre quatro espécies de gramíneas forrageiras e a população 9 de *Stylosanthes guianensis*. Estação Experimental Anhembi, Piracicaba, São Paulo. 1983-84.

| Espécie            | Caráter (Y)     | Caráter (X) pop. 9 | Parâmetros         |                |       |
|--------------------|-----------------|--------------------|--------------------|----------------|-------|
|                    |                 |                    | B <sub>(Y:X)</sub> | r <sup>2</sup> | CV(%) |
| Gordura<br>(1)     | Altura          | Altura             | 0,802              | 0,66           | 32,2  |
|                    | Cap. rebrota    | Cap. rebrota       | 0,624              | 0,57           | 30,4  |
| Andropogon<br>(2)  | Diâm. médio     | Peso seco (PSS)    | 0,055              | 0,39           | 15,8  |
|                    | Altura          | Altura             | 0,965              | 0,72           | 20,5  |
|                    | Cap. rebrota    | Cap. rebrota       | 0,515              | 0,55           | 15,6  |
|                    | Peso seco (PSG) | Peso seco (PSS)    | 6,522              | 0,83           | 32,9  |
| Green panic<br>(3) | Altura          | Diâm. médio        | 0,528              | 0,28           | 29,4  |
|                    | Altura          | Altura             | 0,622              | 0,33           | 28,3  |
|                    | Cap. rebrota    | Cap. rebrota       | 0,386              | 0,31           | 19,2  |
|                    | Peso seco (PSG) | Diâm. médio        | -42,946            | 0,51           | 59,7  |
| Setária<br>(4)     | Altura          | Altura             | 1,624              | 0,85           | 42,5  |
|                    | Cap. rebrota    | Cap. rebrota       | 0,752              | 0,46           | 21,3  |

(1): somente foram apresentados os coeficientes B significativos ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 52: Valores estimados<sup>(1)</sup> para os coeficientes de regressão linear (B) e coeficientes de determinação das equações da reta ( $r^2$ ), obtidas entre pares de caracteres combinados entre quatro espécies de gramíneas forrageiras e população 12 de *Stylosanthes guianensis*. Estação Experimental Anhembi, Piracicaba, São Paulo. 1983-84.

| Espécies           | Caráter (Y)     | Caráter (X) pop. 12 | Parâmetros         |                |       |
|--------------------|-----------------|---------------------|--------------------|----------------|-------|
|                    |                 |                     | B <sub>(y;x)</sub> | r <sup>2</sup> | CV(%) |
| Gordura<br>(1)     | Altura          | Altura              | 0,653              | 0,80           | 18,1  |
|                    | Altura          | Peso seco (PSS)     | -0,098             | 0,57           | 20,5  |
|                    | Cap. rebrota    | Cap. rebrota        | 0,437              | 0,50           | 23,5  |
|                    | Peso seco (PSG) | Diâm. médio         | -10,329            | 0,52           | 51,1  |
| Andropogon<br>(2)  | Altura          | Altura              | 0,880              | 0,72           | 23,1  |
|                    | Altura          | Peso seco (PSS)     | -0,128             | 0,29           | 23,9  |
|                    | Capac. rebrota  | Capac. rebrota      | 0,569              | 0,58           | 18,1  |
|                    | Peso seco (PSG) | Diâm. médio         | -6,784             | 0,34           | 27,9  |
| Green panic<br>(3) | Área basal      | Peso seco           | 0,474              | 0,30           | 42,6  |
|                    | Altura          | Altura              | 0,735              | 0,66           | 21,9  |
|                    | Capac. rebrota  | Capac. rebrota      | 0,455              | 0,59           | 15,6  |
|                    | Peso seco (PSG) | Peso seco (PSS)     | 13,264             | 0,37           | 22,6  |
| Setária<br>(4)     | Altura          | Altura              | 2,059              | 0,94           | 28,5  |
|                    | Capac. rebrota  | Capac. rebrota      | 0,703              | 0,63           | 14,9  |

(1): somente foram apresentados os coeficientes B significativos ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 53: Valores estimados<sup>(1)</sup> para os coeficientes de regressão linear (B) e coeficientes de determinação das equações da reta ( $r^2$ ) obtidos entre pares de caracteres combinados entre quatro espécies de gramíneas forrageiras e a população 17 de *Stylosanthes guianensis*. Estação Experimental Anhembi, Piracicaba, São Paulo. 1983-84.

| Espécie            | Caráter (Y)     | Caráter (X) pop. 17 | Parâmetros         |       |       |
|--------------------|-----------------|---------------------|--------------------|-------|-------|
|                    |                 |                     | B <sub>(Y:X)</sub> | $r^2$ | CV(%) |
| Andropogon<br>(2)  | Altura          | Altura              | 1,024              | 0,77  | 17,7  |
|                    | Cap. rebrota    | Cap. rebrota        | 0,546              | 0,69  | 12,3  |
| Green panic<br>(3) | Altura          | Altura              | 0,789              | 0,55  | 26,3  |
|                    | Cap. rebrota    | Cap. rebrota        | 0,469              | 0,46  | 19,2  |
|                    | Peso seco (PSG) | Peso seco (PSS)     | 39,167             | 0,94  | 28,3  |
| Setária<br>(4)     | Altura          | Altura              | 1,038              | 0,58  | 28,7  |
|                    | Cap. rebrota    | Cap. rebrota        | 0,622              | 0,52  | 19,0  |

(1): somente foram apresentados os coeficientes B significativos ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 54: Valores estimados<sup>(1)</sup> para os coeficientes de regressão linear (B) e coeficientes de determinação das equações da reta ( $r^2$ ), obtidos entre pares de caracteres, combinados entre quatro espécies de gramíneas forrageiras e a população de 24 de *Stylosanthes guianensis*. Estação Experimental Anhembi, Piracicaba, São Paulo. 1983-84.

| Espécie            | Caráter (Y)     | Caráter (X) pop. 24 | Parâmetros  |       |       |
|--------------------|-----------------|---------------------|-------------|-------|-------|
|                    |                 |                     | $B_{(Y;X)}$ | $r^2$ | CV(%) |
| Gordura<br>(1)     | Altura          | Altura              | 0,519       | 0,51  | 28,1  |
|                    | Cap. rebrota    | Cap. rebrota        | 0,409       | 0,34  | 28,1  |
| Andropogon<br>(2)  | Diâm. médio     | Peso seco (PSS)     | 0,750       | 0,65  | 20,4  |
|                    | Área basal      | Peso seco (PSS)     | 1,180       | 0,94  | 31,9  |
|                    | Altura          | Altura              | 1,127       | 0,67  | 25,0  |
|                    | Cap. rebrota    | Cap. rebrota        | 0,627       | 0,63  | 16,8  |
| Green panic<br>(3) | Diâm. médio     | Altura              | -0,225      | 0,36  | 13,7  |
|                    | Altura          | Altura              | 0,958       | 0,55  | 26,9  |
|                    | Cap. rebrota    | Cap. rebrota        | 0,597       | 0,56  | 17,0  |
| Setária<br>(4)     | Diâm. médio     | Diâm. médio         | 0,436       | 0,20  | 27,4  |
|                    | Área basal      | Área basal          | 0,682       | 0,26  | 57,8  |
|                    | Área basal      | Peso seco (PSS)     | 0,385       | 0,26  | 62,0  |
|                    | Altura          | Altura              | 2,194       | 0,95  | 25,5  |
|                    | Cap. rebrota    | Cap. rebrota        | 0,883       | 0,60  | 17,4  |
|                    | Peso seco (PSG) | Peso seco (PSS)     | 75,662      | 0,60  | 47,7  |

(1): somente foram apresentados os coeficientes B significativos ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 55: Médias observadas, em duas e cinco repetições, para produção de matéria seca (lb / parcela), de seis populações de *Stylosanthes guianensis* em monocultivo e em consórcio, respectivamente, no arranjo dialético. Estação Experimental Anhembi, Piracicaba, São Paulo. 1983-84.

|       | 1      | 2      | 3      | 4      | Média  | Monocultivo | Relação <sup>(1)</sup> |
|-------|--------|--------|--------|--------|--------|-------------|------------------------|
| 5     | 0,0267 | 0,0267 | 0,0443 | 0,0095 | 0,0268 | 0,033       | -18,8%                 |
| 7     | 0,0330 | 0,0178 | 0,0308 | 0,0220 | 0,0259 | 0,033       | -21,5%                 |
| 9     | 0,0264 | 0,0597 | 0,0352 | 0,0119 | 0,0333 | 0,105       | -68,3%                 |
| 12    | 0,0247 | 0,0355 | 0,0352 | 0,0352 | 0,0327 | 0,033       | -0,01%                 |
| 17    | 0,0707 | 0,0465 | 0,0352 | 0,0053 | 0,0394 | 0,143       | -72,4%                 |
| 24    | 0,0311 | 0,0225 | 0,0161 | 0,0203 | 0,0225 | 0,023       | -0,02%                 |
| Média | 0,0354 | 0,0348 | 0,0328 | 0,0174 | 0,0301 | 0,0617      | -51,2%                 |

5 : SEA 68005;                      7 : SEA 68002;                      9 : EMGOPA 134/75

12: EMGOPA 136/75;                17: I-GEN.-7;                      24: SEA 61003;

1 : Capim Gordura;                      3: Green panic;

2 : Andropogon;                      4: Setária.

(1): esta relação expressa a redução observada na produção das parcelas consorciadas quando comparadas às parcelas das leguminosas em monocultivo, e foi obtida fazendo-se:

$$\left[ \frac{\text{produção média do consórcio}}{\text{produção média do monocultivo}} - 1 \right] \times 100 = \%$$

Tabela 56: Médias observadas, em duas e cinco repetições, para produção de matéria seca (lb/parcela) de quatro espécies de gramíneas forrageiras, em monocultivo e em consórcio, respectivamente, no arranjo dialético. Estação Experimental Anhembi, Piracicaba, São Paulo. 1983-84.

|             | 1      | 2      | 3      | 4      | Média  |
|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 5           | 1,8333 | 2,7133 | 2,1557 | 3,9705 | 2,6682 |
| 7           | 1,0870 | 3,1425 | 1,6892 | 3,1579 | 2,2691 |
| 9           | 1,2892 | 2,0803 | 4,2448 | 3,2681 | 2,7206 |
| 12          | 1,2153 | 1,8223 | 1,8448 | 4,2648 | 2,2868 |
| 17          | 1,1093 | 2,5135 | 1,8448 | 4,2747 | 2,4356 |
| 24          | 1,6689 | 2,1975 | 1,1639 | 2,6397 | 1,9175 |
| Média       | 1,3671 | 2,4115 | 2,1572 | 3,5960 | 2,3830 |
| Monocultivo | 1,049  | 2,299  | 1,249  | 3,249  | 1,9615 |
| Relação (1) | 30,3%  | 4,9%   | 72,7%  | 10,7%  | 21,5%  |

5 : SEA 68005;

7 : SEA 68002;

9 : EMGOPA 134/75;

12: EMGOPA 136/75

17: I-GEN-7;

24: SEA 61003;

1 : Capim Gordura;

3 : Green panic;

2 : Andropogon;

4 : Setária.

(1): esta relação expressa o aumento observado na produção das parcelas consorciadas quando comparadas às parcelas de gramíneas em monocultivo, e foi obtida, fazendo-se:

$$\left[ \frac{\text{produção média em consórcio}}{\text{produção média em monocultivo}} - 1 \right] \times 100 = \%$$

Tabela 57: Valores e significâncias dos quadrados médios obtidos nas análises de variância dos ensaios em monocultivo e no desdobramento do quadrado médio de tratamentos em consórcio, conforme o arranjo fatorial, para o caráter produção da matéria seca. Estação Experimental Anhembi, Piracicaba, São Paulo. 1983-84.

| F.V.                         | Consórcio |                         |    |           | Monocultivo |            |    |           |
|------------------------------|-----------|-------------------------|----|-----------|-------------|------------|----|-----------|
|                              | GL        | Populações <sup>§</sup> | GL | Gramíneas | GL          | Populações | GL | Gramíneas |
| Tratamentos                  | 23        | 1,0891ns                | 23 | 4,8998*   | 5           | 0,0051ns   | 3  | 2,0841ns  |
| Pop. <i>Stylosanthes</i> (P) | 5         | 0,6652ns                | 5  | 2,2779ns  | -           | 0,0051ns   | -  | -         |
| Espécies gramíneas (G)       | 3         | 2,3260*                 | 3  | 22,4975** | -           | -          | -  | 2,0841ns  |
| P x G                        | 15        | 0,9830ns                | 15 | 2,2542ns  | -           | -          | -  | -         |
| Resíduo                      | 84        | 0,8400                  | 80 | 1,6849    | 5           | 0,0027     | 3  | 0,8921    |

\*\*; \*: significativo ao nível de 1% e 5% de probabilidade, respectivamente;

ns : não significativo;

§ : valores multiplicados por 10<sup>3</sup>.



Tabela 58: Valores e significâncias dos quadrados médios e coeficiente de variação experimental, obtidos na análise de variância do caráter produção de matéria seca, para os tratamentos em consórcio. Valores em equivalentes da leguminosa, com  $f = 0,4$ . Estação Experimental Anhembi, Piracicaba, São Paulo. 1983-84.

| F.V.                         | GL | Q.M. consórcio <sup>(1)</sup> |
|------------------------------|----|-------------------------------|
|                              |    | (Populações + gramíneas)      |
| Tratamentos                  | 25 | 0,7361**                      |
| Pop. <i>Stylosanthes</i> (P) | 5  | 0,1870ns                      |
| Espécies gramíneas (G)       | 3  | 3,4385**                      |
| P x G                        | 15 | 0,3870ns                      |
| Resíduo                      | 72 | 0,2813                        |
| CV(%)                        |    | 50,33                         |

\*\*; ns: significativo ao nível de 1% de probabilidade e não significativo, respectivamente;

(1) : análise a partir de valores transformados para  $Z = (PSG \times 0,4) + PSS$ , onde: PSC = produção de matéria seca das gramíneas; PSS = produção de matéria seca das populações.

Tabela 59: Valores médios (cinco repetições) obtidos para a produção de matéria seca (lb/parcelas) das parcelas em consórcio e em monocultivo, em equivalentes de *Stylosanthes guianensis*, supondo  $f = 0,4$ . Estação Experimental Anhembi, Piracicaba, São Paulo. 1983-84.

|             | 1     | 2     | 3     | 4     | Média | Monocultivo |
|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------|
| 5           | 0,760 | 1,112 | 0,907 | 1,598 | 1,094 | 0,033       |
| 7           | 0,468 | 1,275 | 0,707 | 1,285 | 0,934 | 0,033       |
| 9           | 0,542 | 0,892 | 1,733 | 1,319 | 1,121 | 0,105       |
| 12          | 0,511 | 0,764 | 0,773 | 1,741 | 0,947 | 0,033       |
| 17          | 0,514 | 1,316 | 0,773 | 1,715 | 1,079 | 0,143       |
| 24          | 0,699 | 0,901 | 0,482 | 1,076 | 0,789 | 0,023       |
| Média       | 0,582 | 1,043 | 0,896 | 1,456 | 0,994 | 0,062       |
| Monocultivo | 0,420 | 0,920 | 0,500 | 1,300 | 0,785 |             |

5 : SEA 68005;

7 : SEA 68002;

9 : EMGOPA 134/75;

12: EMGOPA 136/75

17: I-GEN.-7;

24: SEA 61003;

1 : Capim Gordura;

2: Andropogon;

3 : Green panic;

4: Setária

Tabela 60: Valores do efeito geral de consórcio ( $c_{ij}$ ) para a produção de matéria seca, em valores absolutos (lb/parcela) e em porcentagem da média das cultivares em monocultivo (entre parenteses), e estimativa do desvio padrão correspondente. Dados em equivalentes de *Stylosanthes guianensis* para  $f = 0,4$ . Estação Experimental Anhembi, Piracicaba, São Paulo. 1983-84.

|    | 1             | 2             | 3             | 4             |
|----|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 5  | 0,5335 (135%) | 0,6355 ( 33%) | 0,6405 (140%) | 0,9315 ( 40%) |
| 7  | 0,2415 ( 7%)  | 0,7985 ( 68%) | 0,4405 ( 65%) | 0,6185 (-71%) |
| 9  | 0,2795 ( 6%)  | 0,3795 (-26%) | 1,4305 (373%) | 0,6165 (-12%) |
| 12 | 0,2845 ( 26%) | 0,2875 (-40%) | 0,5065 ( 90%) | 1,0745 ( 61%) |
| 17 | 0,2325 (-17%) | 0,7845 ( 48%) | 0,4515 ( 40%) | 0,9935 ( 38%) |
| 24 | 0,4775 (115%) | 0,4295 (- 9%) | 0,2205 (-16%) | 0,4145 (-27%) |

$$S(c_{ij}) = 0,2772$$

5 : SEA 68005;

7 : SEA 68002;

9 : EMGOPA 134/75;

12: EMGOPA 136/75;

17: I-GEN.-7;

24: SEA 61003;

1 : Capim Gordura

2: Andropogon;

3: Green panic; 4: Setária

Tabela 61: Valores e significâncias dos quadrados médios, obtidos na análise de variância da tabela dialética para produção de matéria seca conjunta. Valores em equivalentes de *Stylosanthes guianensis*, para  $f = 0,4$ . Estação Experimental Anhembi, Piracicaba, São Paulo. 1983-84.

| Fontes de variação             | GL | Quadrados Médios |
|--------------------------------|----|------------------|
| Tratamentos                    | 33 | 1,765309**       |
| Dif. grupos                    | 1  | 1,940156**       |
| Populações <i>Stylosanthes</i> | 5  | 3,912055**       |
| Espécies gramíneas             | 3  | 0,007731ns       |
| Efeitos do consórcio:          | -  |                  |
| Geral                          | 24 | 1,530482**       |
| Médio                          | 1  | 2,237436**       |
| Populações                     | 5  | 0,353635**       |
| Espécies                       | 3  | 0,145261*        |
| Específicas                    | 15 | 2,152675**       |
| Resíduo médio                  | 80 | 0,051212         |

\*; \*\*: significativo ao nível de 5% e 1% de probabilidade, respectivamente;  
 ns : não significativo.

Tabela 62: Estimativas dos parâmetros  $m$  (média das populações e espécies em monocultivo);  $d$  (diferença entre as médias de populações e espécies);  $a_i$  (efeito de populações de *Stylosanthes guianensis*);  $b$  (efeito de espécies de gramíneas); e estimativas dos desvios padrões correspondentes. Dados em equivalentes da leguminosa, para  $f = 0,4$ . Estação Experimental Anhembi, Piracicaba, São Paulo. 1983-84.

| $\hat{a}_i$             | $\hat{b}_j$             | outros                |
|-------------------------|-------------------------|-----------------------|
| $\hat{a}_5 = -0,029$    | $\hat{b}_1 = -0,3645$   | $\hat{m} = 0,4231$    |
| $\hat{a}_7 = -0,029$    | $\hat{b}_2 = 0,1355$    | $s(\hat{m}) = 0,0053$ |
| $\hat{a}_9 = 0,043$     | $\hat{b}_3 = -0,2845$   | $\hat{d} = -0,7230$   |
| $\hat{a}_{12} = -0,029$ | $\hat{b}_4 = 0,5155$    | $s(\hat{d}) = 0,0053$ |
| $\hat{a}_{17} = 0,081$  | $s(\hat{b}_j) = 0,0384$ |                       |
| $\hat{a}_{24} = -0,039$ |                         |                       |
| $s(\hat{a}_i) = 0,0002$ |                         |                       |
| 5 : SEA 68005;          | 7 : SEA 68002;          | 9 : EMGOPA 134/75;    |
| 12: EMGOPA 136/75;      | 17: I-GEN.-7;           | 24: SEA 61003;        |
| 1 : Capim Gordura;      | 2 : Andropogon          | 3 : Green panic;      |
| 4 : Setária             |                         |                       |

Tabela 63: Estimativas dos parâmetros  $\bar{c}$  (efeito médio de consórcio);  $c_i$  (efeito de consórcio de populações de *Stylosanthes guianensis*);  $c_j$  (efeito de consórcio de espécies de gramíneas), para produção de matéria seca, e estimativas dos desvios padrão correspondentes. Dados em equivalentes da leguminosa, para  $f = 0,4$ . Estação Experimental Anhembi, Piracicaba, São Paulo. 1983-84.

| $\bar{c}_i$    |           | $\bar{c}_j$    |           |
|----------------|-----------|----------------|-----------|
| $\bar{c}_5$    | = 0,1143  | $\bar{c}_1$    | = -0,2297 |
| $\bar{c}_7$    | = -0,0463 | $\bar{c}_2$    | = -0,0187 |
| $\bar{c}_9$    | = 0,1055  | $\bar{c}_3$    | = 0,0438  |
| $\bar{c}_{12}$ | = -0,0327 | $\bar{c}_4$    | = 0,2037  |
| $\bar{c}_{17}$ | = 0,0445  | $s(\bar{c}_j)$ | = 0,0160  |
| $\bar{c}_{24}$ | = -0,1855 | $\bar{c}$      | = 0,5712  |
| $s(\bar{c}_i)$ | = 0,0213  | $s(\bar{c})$   | = 0,0075  |

5 : SEA 68005;

7 : SEA 68002;

9 : EMGOPA 134/75;

12: EMGOPA 136/75;

17: I-GEN.-7;

24: SEA 61003;

1 : Capim Gordura;

2 : Andropogon;

3 : Green panic;

4 : Setária.

Tabela 64: Estimativas dos parâmetros  $d_{ij}$  (efeito específico de consórcio, ou capacidade específica de competição) para a produção de matéria seca e estimativas dos desvios-padrão correspondentes. Dados em equivalentes de *Stylosanthes guianensis*, para  $f = 0,4$ . Estação Experimental Anhembi, Piracicaba, São Paulo. 1983-84.

|    | 1       | 2       | 3       | 4       |
|----|---------|---------|---------|---------|
| 5  | 0,0777  | -0,0313 | -0,0888 | 0,0423  |
| 7  | -0,0537 | 0,2923  | -0,1282 | -0,1101 |
| 9  | -0,1675 | -0,2785 | 0,7100  | -0,2639 |
| 12 | -0,0243 | -0,2323 | -0,0758 | 0,3323  |
| 17 | -0,1535 | 0,1875  | -0,2080 | 0,1741  |
| 24 | 0,3215  | 0,0625  | -0,2090 | -0,1749 |

$s(\bar{d}_{ij}) = 0,0256$

5 : SEA 68005;

7 : SEA 68002;

9 : EMGOPA 134/75;

12: EMGOPA 136/75

17: I-GEN.-7;

24: SEA 61003;

1 :Capim Gordura

2 : Andropogon;

3 : Green Panic;

4 :Setária.

Tabela 65: Estimativas dos parâmetros  $cgc_i$  (capacidade geral de competição das populações de *Stylosanthes guianensis*) e  $cgc_j$  (capacidade geral de competição das espécies de gramíneas), para o caráter produção de matéria seca, e estimativas dos desvios-padrão correspondentes. Dados em equivalentes da leguminosa, para  $f = 0,4$ . Estação Experimental Anhembi, Piracicaba, São Paulo. 1983-84.

| $c\bar{g}c_i$    |                | $c\bar{g}c_j$    |                |
|------------------|----------------|------------------|----------------|
| $c\bar{g}c_5$    | = 0,1000 (2)   | $c\bar{g}c_1$    | = -0,4120 -(4) |
| $c\bar{g}c_7$    | = -0,0606 -(5) | $c\bar{g}c_2$    | = 0,0490 +(2)  |
| $c\bar{g}c_9$    | = 0,1272 (1)   | $c\bar{g}c_3$    | = -0,0985 -(3) |
| $c\bar{g}c_{12}$ | = -0,0470 -(4) | $c\bar{g}c_4$    | = 0,4614 +(1)  |
| $c\bar{g}c_{17}$ | = 0,0852 (3)   | $s(c\bar{g}c_j)$ | = 0,0064       |
| $c\bar{g}c_{24}$ | = -0,2048 -(6) |                  |                |
| $s(c\bar{g}c_i)$ | = 0,0085       |                  |                |

5 : SEA 68005;                      7 : SEA 68002;                      9 : EMGOPA 134/75;  
12: EMGOPA 136/75;                17: I-GEN.-7;                      24: SEA 61003;  
1 : Capim Gordura;                2 : Andropogon;                    3 : Green panic;  
4 : Setária.

valores entre parenteses, referem-se à ordem de classificação relativa, para cada parâmetro.



Tabela 66: Valores obtidos para os coeficientes de correlação de Spearman, entre as classificações relativas dos parâmetros, pertencentes ao modelo de consórcio em estudo. Estação Experimental Anhembi, Piracicaba, São Paulo. 1983-84.

| Parâmetros         | $r_s^{(1)}$ |
|--------------------|-------------|
| $a_i \times c_i$   | 0,600       |
| $a_i \times cgc_i$ | 0,714       |
| $c_i \times cgc_i$ | 0,943       |
| $b_j \times c_j$   | 0,800       |
| $b_j \times cgc_j$ | 1,000       |
| $c_j \times cgc_j$ | 0,800       |

(1): a correlação de Spearman, entre as ordens de classificação dos parâmetros, foi obtida conforme a seguir (STEEL & TORRIE, 1960):

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum_i d_i^2}{(n-1)n(n+1)} \quad \text{onde,}$$

$r_s$  = coeficiente de correlação de Spearman;

$d_i$  = diferença entre os pares de ordens de classificação;

$n$  = número de pares de classificação.

Tabela 67: Desdobramento das quatro melhores e das quatro piores combinações de diversos efeitos, em equivalentes de *Stylosanthes guianensis*, para  $f = 0,4$ . Estação Experimental Anhembi, Piracicaba, São Paulo. 1983-84.

| Tratamentos         | Média <sup>(1)</sup>     | $(1/2)\bar{\alpha}_i$ | $(1/2)\beta_j$ | $\bar{c}_{ij}$ | $\bar{c}_i$ | $\bar{c}_j$ | $\bar{d}_{ij}$ | $c\bar{g}c_i$ | $c\bar{g}c_j$ |
|---------------------|--------------------------|-----------------------|----------------|----------------|-------------|-------------|----------------|---------------|---------------|
| 12x4                | 1,741 (1) <sup>(2)</sup> | -0,0145 (3)           | 0,2577 (1)     | 1,0745 (2)     | -0,0327 (3) | 0,2037 (1)  | 0,3323 (2)     | -0,0470 (4)   | 0,4614 (1)    |
| 9x3                 | 1,733 (2)                | 0,0215 (2)            | -0,1423 (2)    | 1,4305 (1)     | 0,1055 (2)  | 0,0438 (2)  | 0,7100 (1)     | 0,1272 (1)    | -0,0985 (2)   |
| 17x4                | 1,715 (3)                | 0,0405 (1)            | 0,2577 (1)     | 0,9935 (3)     | 0,0445 (3)  | 0,2037 (1)  | 0,1741 (3)     | 0,0852 (3)    | 0,4614 (1)    |
| 5x4                 | 1,528 (4)                | -0,0145 (3)           | 0,2577 (1)     | 0,9315 (4)     | 0,1143 (1)  | 0,2037 (1)  | 0,0423 (4)     | 0,1000 (2)    | 0,4614 (1)    |
| 17x1                | 0,514 (21)               | 0,0405 (1)            | -0,1823 (3)    | 0,2325 (23)    | 0,0445 (3)  | -0,2297 (3) | -0,1535 (23)   | 0,0852 (3)    | -0,4120 (3)   |
| 12x1                | 0,511 (22)               | -0,0145 (3)           | -0,1823 (3)    | 0,2845 (21)    | -0,0327 (4) | -0,2297 (3) | -0,0243 (21)   | -0,0470 (4)   | -0,4120 (3)   |
| 24x3                | 0,482 (23)               | -0,0195 (4)           | -0,1423 (2)    | 0,2205 (24)    | -0,1855 (6) | 0,0438 (2)  | -0,2090 (24)   | -0,2048 (6)   | -0,0985 (2)   |
| 7x1                 | 0,468 (24)               | -0,0145 (3)           | -0,1823 (3)    | 0,2415 (22)    | -0,0463 (5) | -0,2297 (3) | -0,0537 (22)   | -0,0606 (5)   | -0,4120 (3)   |
| -----               |                          |                       |                |                |             |             |                |               |               |
| $\bar{m} = 0,431$ ; | $\bar{c} = 0,5712$       |                       |                |                |             |             |                |               |               |

5 : SEA 68005; 7 : SEA 68002; 9 : EMGOPA 134/75;

24: SEA 61003; 1 : Capim Gordura 2 : Andropogon;

12: EMGOPA 136/75;

3: Green Panic;

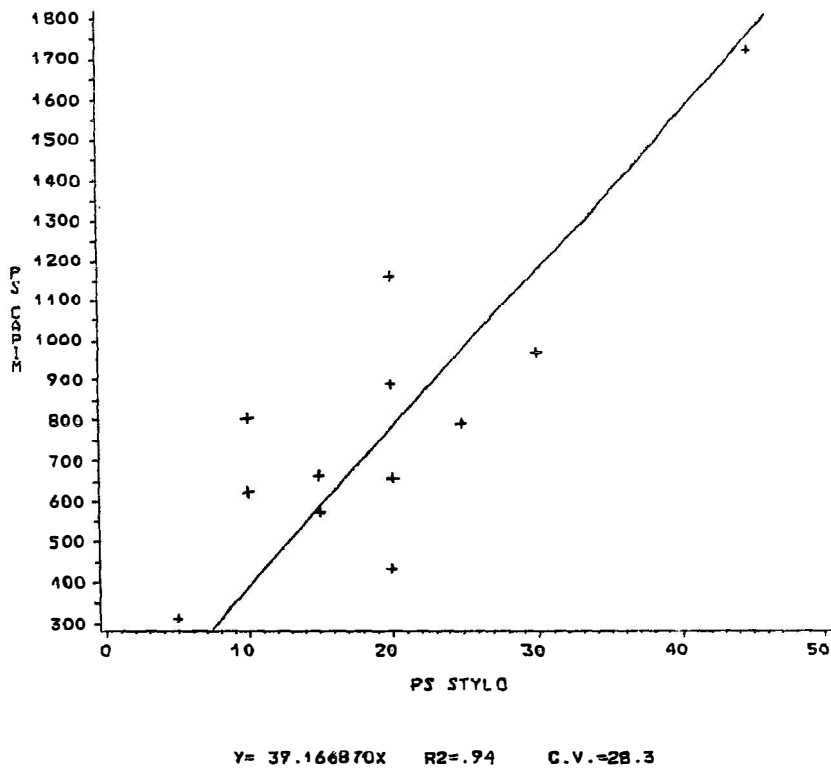
17: I-GEN.-7;

4: Setária.

(1): valores em lb/parcela;

(2): os números entre parenteses referem-se à classificação do tratamento ou do efeito.

## ANEXO II



ANALISE ESTATISTICA - TESE  
F1=24 F2=2

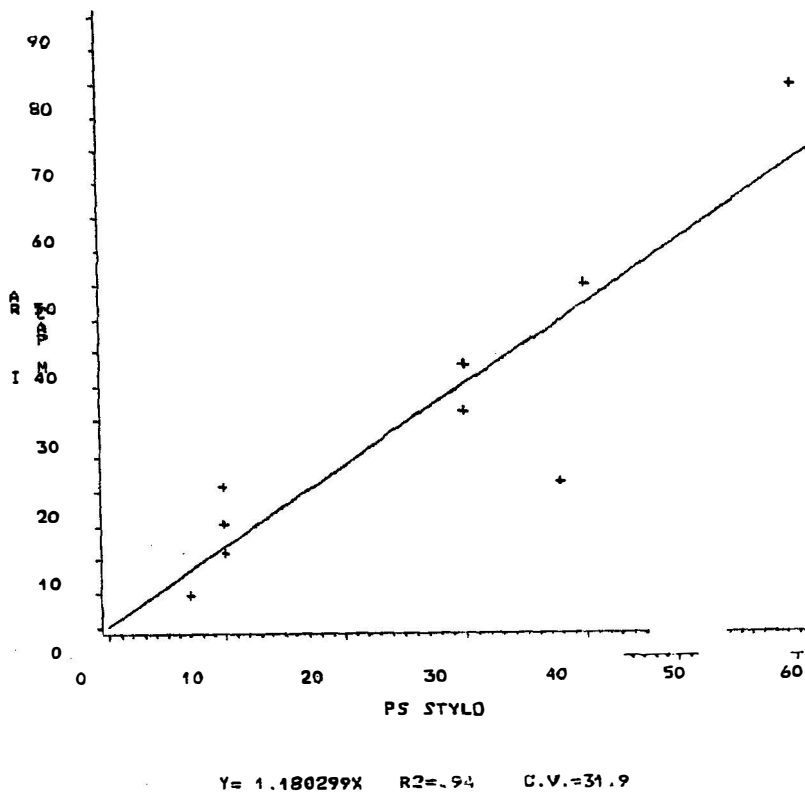
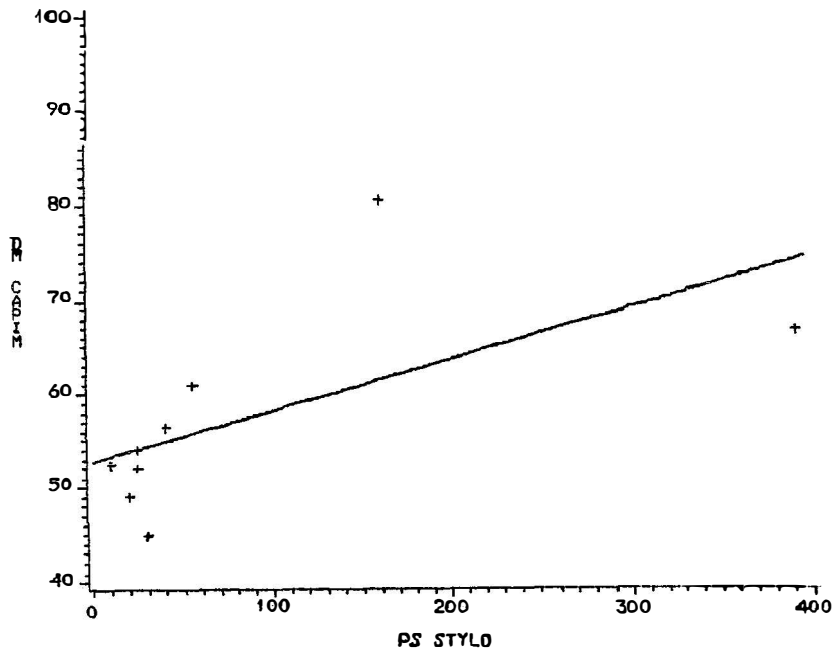


Figura 1: Regressão dos caracteres produção de matéria seca (PS) e area basal (AB) das gramíneas 3 (green panic) e 2 (andropogon), respectivamente, sobre o caráter produção de matéria seca (PS) da população 24 de *Stylosanthes guianensis*. Estação Experimental Anhembi, Piracicaba, São Paulo. 1983-84.

ANALISE ESTATISTICA - TESE

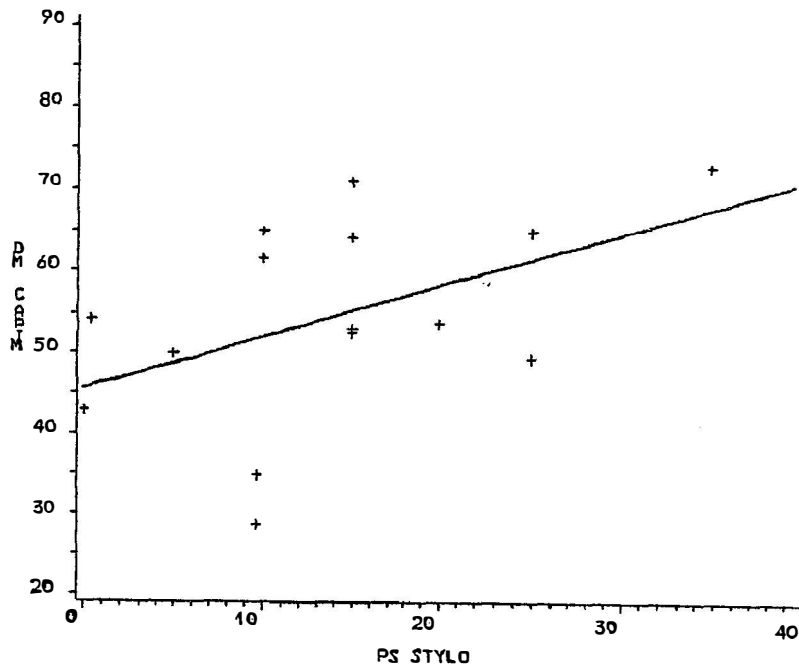
F1=9 F2=2



$Y=52.807586 + .054744X$   $R^2=.39$   $C.V.=15.8$

ANALISE ESTATISTICA - TESE

F1=7 F2=2

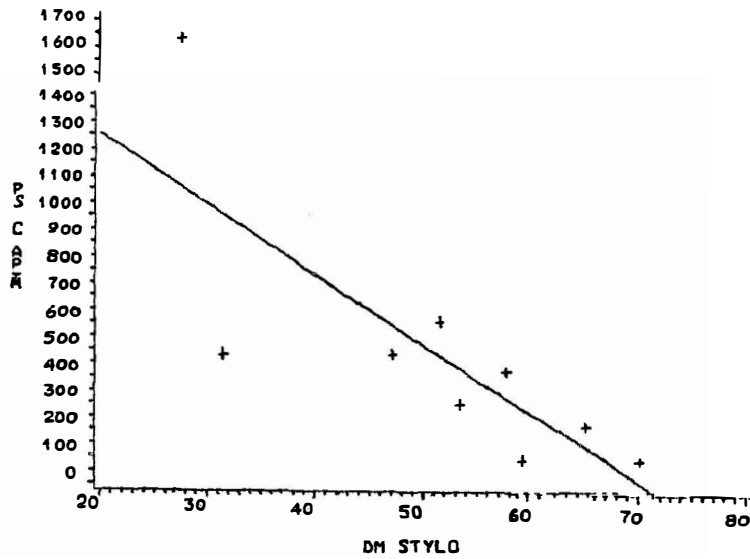


$Y=45.679831 + .631691X$   $R^2=.22$   $C.V.=21.8$

Figura 2: Regressão do caráter diâmetro médio (DM) da gramínea 2 (andropogon), sobre o caráter produção de matéria seca (PS) das populações 9 e 7, respectivamente, de *Stylosanthes guianensis*. Estação Experimental Anhembi, Piracicaba, São Paulo. 1983-84.

ANALISE ESTADISTICA - TESE

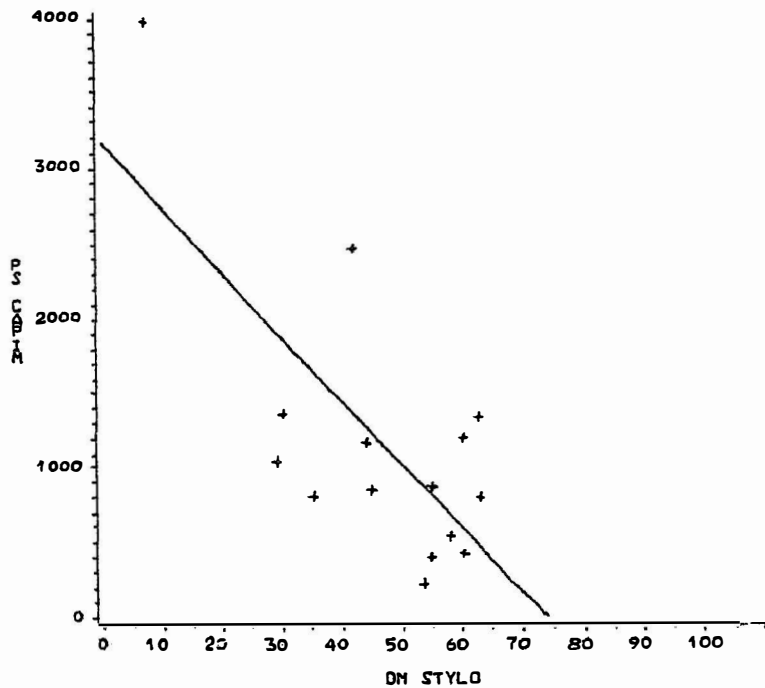
F1=5 F2=1



$$Y=1818.752792 - 26.020500X \quad R^2=.64 \quad C.V.= 62.6$$

ANALISE ESTADISTICA - TESE

F1=9 F2=3

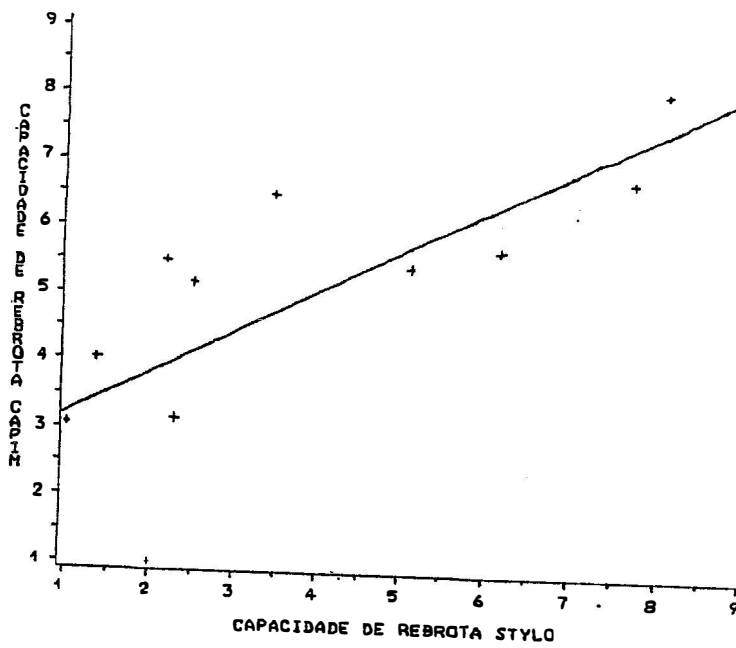


$$Y=3169.518163 - 42.945545X \quad R^2=.51 \quad C.V.= 59.7$$

Figura 3: Regressão do caráter produção de matéria seca (PS) das gramíneas 1 (gordura) e 3 (green panic), sobre o caráter diâmetro médio (DM) das populações 5 e 9, respectivamente, de *Stylosanthes guianensis*. Estação Experimental Anhembi, Piracicaba, São Paulo. 1983-84.

ANALISE ESTADISTICA - TESE

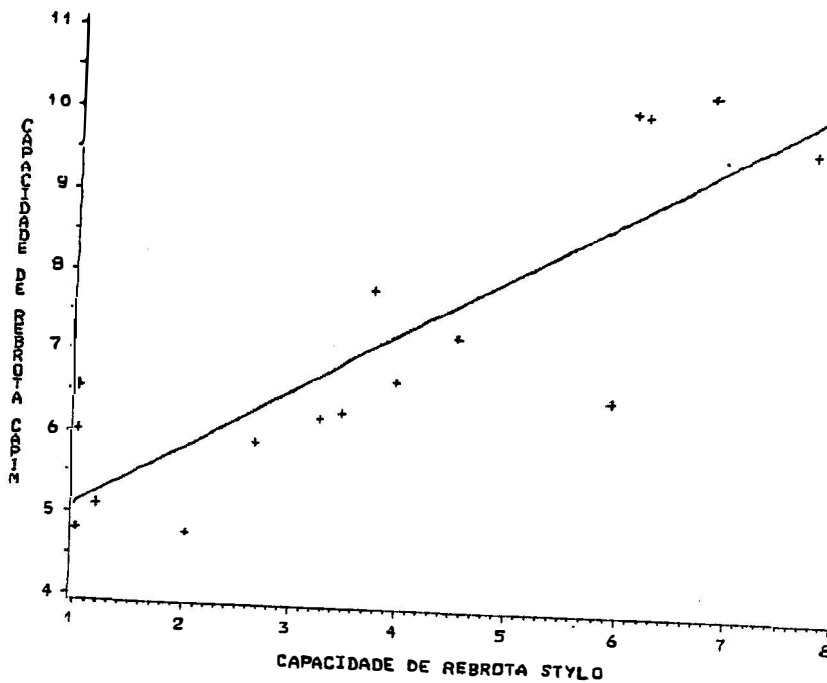
F1=5 F2=1



$Y=2.628294 + 0.606760X$   $R^2=.61$   $C.V.= 27.2$

ANALISE ESTADISTICA - TESE

F1=5 F2=4

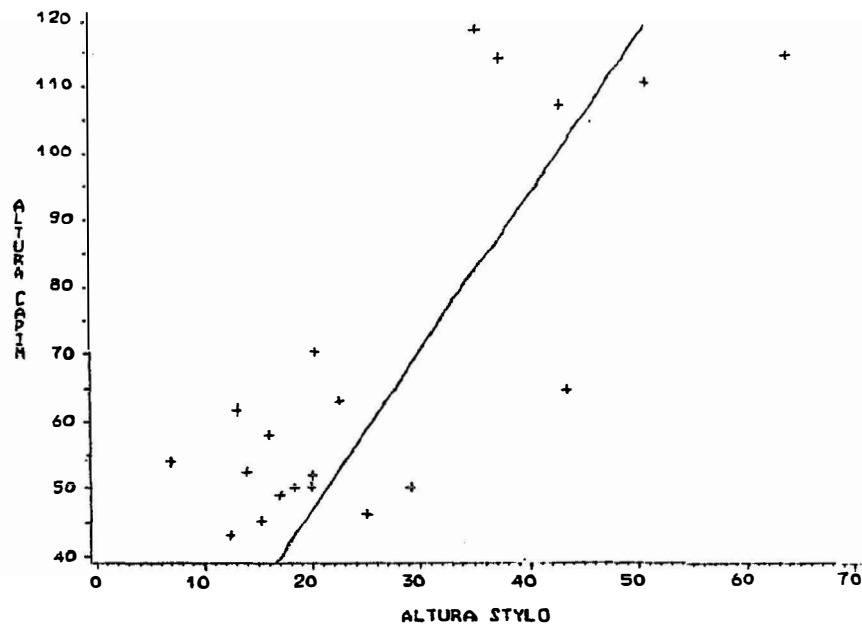


$Y=4.398112 + 0.728014X$   $R^2=.73$   $C.V.= 14.3$

Figura 4: Regressão do caráter capacidade de rebrota (CR) das gramíneas 1 (Gordura - hábito prostrado) e 4 (Setária - porte alto), sobre o caráter capacidade de rebrota, da população 5 de *Stullosanthes quianensis*. Estação Experimental Anhembi, Piracicaba, São Paulo. 1983-84.

ANALISE ESTADISTICA - TESE

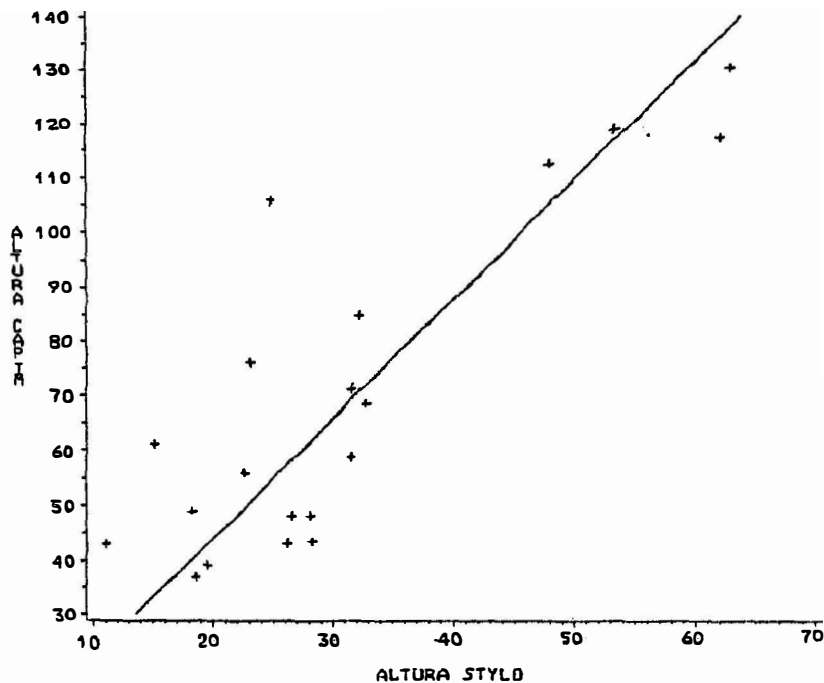
F1=12 F2=4



$Y = 2.059186X$   $R^2 = .94$  C.V. = 28.5

ANALISE ESTADISTICA - TESE

F1=24 F2=4



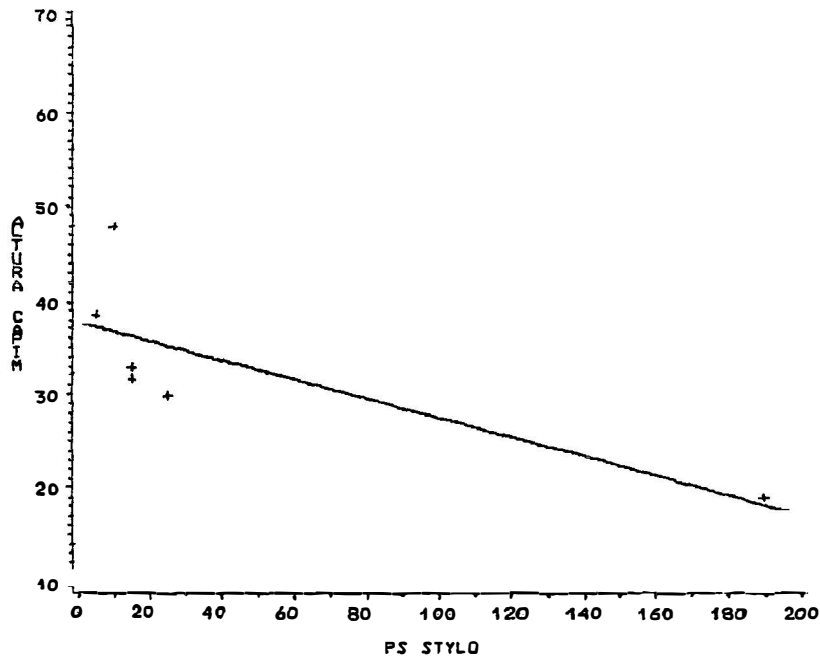
$Y = 2.193975X$   $R^2 = .95$  C.V. = 25.5

Figura 5: Regressão do caráter altura (A) da gramínea 4 (Setária), sobre o caráter altura (A) das populações 12 e 24 de *Stylosanthes guianensis*. Estação Experimental Anhembi, Piracicaba, São Paulo. 1983-84.



ANALISE ESTATISTICA -- TESE

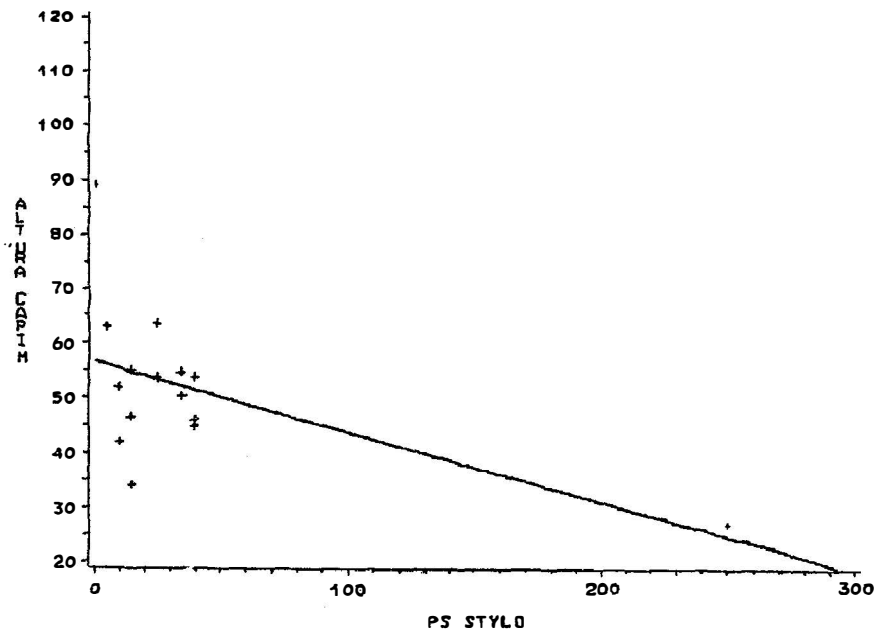
F1=12 F2=1



$$Y=37.729833 - .097996X \quad R^2=.57 \quad C.V.=20.5$$

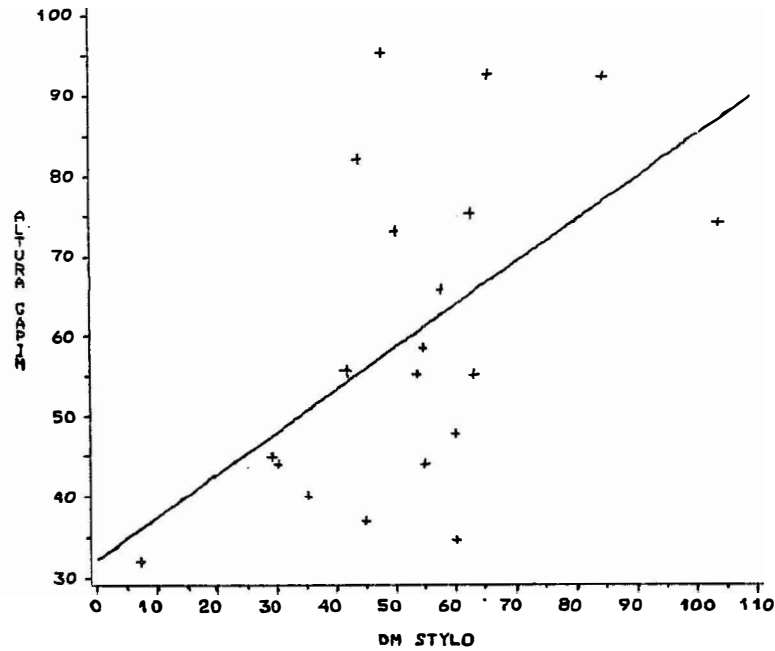
ANALISE ESTATISTICA - TESE

F1=12 F2=2



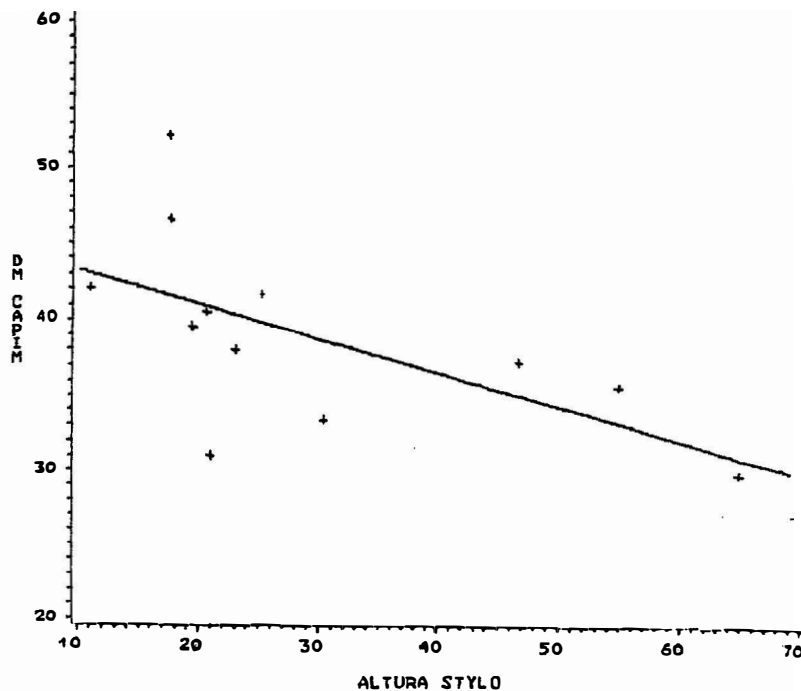
$$Y=56.579268 - .127902X \quad R^2=.29 \quad C.V.=23.9$$

Figura 6: Regressão do caráter altura (A) das gramíneas 1 (Capim Gordura) e 2 (Andropogon) respectivamente, sobre o caráter produção de matéria seca (PS) da população 12 de *Stylosanthes guianensis*. Estação Experimental Anhembi, Piracicaba, São Paulo. 1983-84.



$$Y=32.151800 + 0.528023X \quad R^2=.26 \quad C.V.= 29.4$$

ANALISE ESTATISTICA - TESE  
F1=24 F2=3



$$Y=45.547289 - .224936X \quad R^2=.36 \quad C.V.=13.7$$

Figura 7: Regressões do caráter altura (A) da gramínea 3 (Green Panic) sobre o caráter diâmetro médio (DM) da população 9; e do caráter diâmetro médio (DM) da gramínea 3 (Green Panic), sobre o caráter altura (A) da população 24 de *Stylosanthes guianensis*. Estação Experimental Anhembi, Piracicaba, São Paulo. 1983-84.