ESTUDO DA VARIABILIDADE E CORRELAÇÕES ENTRE
CARACTERES AGRONÔMICOS EM POPULAÇÕES
DE *Centrosema pubescens* Benth

WILSON REIS MONTEIRO

Engenheiro-Agrônomo

Orientador: 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 Genética e Melhoramento de Plantas.

PIRACICABA
Estado de São Paulo - Brasil
Abril, 1980

BIOGRAFIA DO AUTOR

WILSON REIS MONTEIRO, filho de João Monteiro Sobrinho e Maria José Reis Monteiro, nasceu em Nepomuceno-Minas Gerais, aos 28 dias do mês de setembro de 1951. Iniciou seus estudos médios na cidade natal e concluiu os mesmos na cidade de São Paulo. Em 1973, ingressou na Escola Superior de Agricultura de Lavras, obtendo o diploma de Engenheiro Agrônomo em 18 de dezembro de 1976, na mesma escola. Em março de 1977, iniciou as suas atividades profissionais, em Lavras, como professor horista na Escola Superior de Agricultura de Lavras (ESAL). Em abril do mesmo ano foi contratado como professor auxiliar de ensino pela Universidade do Amazonas, onde exerceu suas funções até dezembro de 1977. Em março de 1978, iniciou o curso de mestrado em "Genética e Melhoramento de Plantas", na ESALQ/USP.

Para os meus pais

João Monteiro e Maria José

MINHA GRATIDÃO.

Para os meus irmãos

Renato, Maurício, Eliana e Eliezer

MEU OFERECIMENTO

Para minha esposa Jamir

e meus filhos,

Antiōgenes e Wilson Jr.

MINHA DEDICAÇÃO.

AGRADECIMENTOS

Expresso meus sinceros agradecimentos a todas as pessoas e instituições que, direta ou indiretamente, colaboraram para a realização do presente trabalho, especialmente:

- Ao Prof. Dr. Paulo Sodero Martins, pela segura orientação e amizade.

- Aos Profs. Dr. Natal Antonio Vello e José Branco de Miranda Filho, pela oportuna orientação na parte estatística do presente trabalho.

- Aos Profs. Dr. Randolpho W.S. Custódio e João Rubens Zinsly, pelo apoio e amizade.

- Ao Instituto de Zootecnia de Nova Odessa e Estação Experimental de Itaguáí, pela doação das sementes utilizadas no presente trabalho.

- Ao Prof. Ernesto Paterniani, Chefe do Departamento de Genética, pelas facilidades concedidas.

- A Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (CEPLAC), pelas facilidades concedidas.

- Aos Srs. João Bosco dos Santos, Antonio Rezen de Soares e Mauro Nobrega pelas valiosas sugestões.

- À Srta. Marizinha Anastácio de Oliveira pela revisão e correções efetuadas no manuscrito.

- Ao corpo docente do Departamento de Genética, pela dedicação e ensinamentos.

- Aos colegas do curso que compartilharam de todos os momentos vividos durante o decorrer do mesmo.

- Aos funcionários do Instituto de Genética, pela atenção dispensada.

- À minha esposa Jamir e meus filhos, pela constante participação, principalmente nos momentos mais difíceis.

- Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela bolsa de estudos recebida.

ÍNDICE

	<u>pagina</u>
01. RESUMO	1
2. INTRODUÇÃO	3
3. REVISÃO DE LITERATURA	6
3.1. Considerações gerais	6
3.2. Estudos sobre o gênero <i>Centrosema</i> (D.C.) Benth	8
3.3. Estudos sobre a espécie <i>Centrosema pubescens</i> Benth	10
4. MATERIAL	20
5. MÉTODOS	22
5.1. Preparo das sementes	22
5.2. Instalação do experimento	23
5.3. Tratamento estatístico genético	25
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO	33
7. CONCLUSÕES	57
8. SUMMARY	60
9. LITERATURA CITADA	62

1. RESUMO

Com o objetivo de avaliar, entre 21 populações de *Centrosema pubescens* Benth, a variabilidade genética para os caracteres, peso da matéria verde, peso da matéria seca, número de ramificações primárias, comprimento da ramificação primária, comprimento médio dos internódios e número de vagens produzidas por planta, e também determinar a correlação fenotípica e ambiental entre eles, foi conduzido na cidade de Piracicaba, SP, no ano de 1979, um ensaio numa área pertencente ao Instituto de Genética/ESALQ.

O delineamento experimental empregado foi o de blocos casualizados, com seis repetições, 21 tratamentos (populações) e seis plantas por parcela.

Pode-se verificar que os caracteres, número de vagens produzidas por planta, comprimento médio dos internódios, número de ramificações primárias e peso da matéria verde

apresentaram maior variabilidade genética.

Verificou-se ainda, que a maioria dos caracteres estudados estão bem correlacionados fenotipicamente e que entre alguns deles a correlação ambiental é muito grande.

Uma análise baseada na média geral de cada caráter, indicou que as populações EEI-35/76, IZ-724, IZ-345, IZ-245, IZ-246, IZ-243 e a cultivar Deodoro preencheram melhor os requisitos para uma boa forrageira, por apresentarem desejáveis desenvolvimento vegetativo e produção de vagens.

2. INTRODUÇÃO

A exploração pecuária no Brasil apoia-se praticamente na produção das pastagens como fonte de alimento, e como esta exploração pecuária é feita principalmente em áreas de cerrado que se caracterizam pela baixa qualidade forrageira de sua vegetação natural e grande flutuação estacional na oferta de alimento, apresenta produtividade muito baixa por unidade de área.

Nos últimos anos, a exportação de carne assumiu papel de destaque na economia brasileira, sendo que ultimamente tornou-se uma das principais fontes de divisas do orçamento nacional (SERPA, 1974a). Considerando portanto este fato e a tendência do mercado mundial a consumir sempre mais proteínas de origem animal, torna-se necessário o estabelecimento de um programa de melhoramento de pastagens, que atenda com maior eficiência e rapidez a situação atualmente existente.

A disponibilidade de forragem verde nas pastagens tropicais e subtropicais, varia muito de uma estação para outra, e de ano para ano, sendo esta uma das causas principais do crescimento lento e irregular dos animais.

A necessidade de aumentar a disponibilidade de proteína vegetal na alimentação dos animais e atenuar o problema da disponibilidade de forragem verde durante a estação seca, pode ser superada pela consorciação de gramíneas e leguminosas, nas pastagens. Segundo HYMOWITZ (1971), esta alternativa parece ser a mais prática e econômica, pois além de aumentar o suprimento protéico da dieta animal, fornece através da fixação simbiótica, o nitrogênio necessário ao crescimento das gramíneas.

Existe no Brasil, um número bastante grande de leguminosas forrageiras nativas, que ainda não foram devidamente exploradas quanto ao seu potencial forrageiro, sendo que a escassez de pesquisas e informações sobre a variabilidade inter e intra-específica, dificulta muito o trabalho do melhorista.

Considerando portanto, o estágio de desenvolvimento das pesquisas na área de melhoramento de forrageiras no Brasil, o valor potencial das leguminosas nativas e a necessidade de se obterem informações básicas sobre a variabilidade natural dessas espécies, procurou-se estudar o comportamento e

a variabilidade da espécie *Centrosema pubescens* Benth, uma vez que, esta leguminosa está enquadrada entre as espécies de valor forrageiro e vem apresentando excelente comportamento em diversos tipos de pastagens.

Os principais objetivos deste trabalho foram os seguintes:

- a. Estudar a variabilidade genética de alguns caracteres de valor agronômico-forrageiro.
- b. Medir a magnitude desta variabilidade.
- c. Determinar coeficientes de determinação genotípica, para os caracteres estudados.
- d. Determinar a correlação fenotípica entre esses caracteres.
- e. Determinar a correlação entre esses caracteres, devido á efeitos ambientais.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. Considerações gerais

Os dois grupos de plantas de maior importância econômica para a alimentação, em termos de agricultura mundial, são as leguminosas e as gramíneas, estando portanto, incluídas aqui as leguminosas de valor forrageiro (WHYTE *et alii*, 1955).

Na produção pecuária, o fator mais importante com que devemos nos preocupar é a alimentação do rebanho, e o modo mais econômico de atender as exigências alimentares dos animais, é através do alimento fornecido pelas pastagens, que são normalmente formadas à base de duas famílias de plantas : as leguminosas e as gramíneas.

Nas zonas temperadas, o uso de pastagem mista é muito comum. Nas áreas tropicais, até pouco tempo, toda a atenção era dada às gramíneas, mas atualmente, tem-se dado ên-

fase às leguminosas forrageiras, pois é sabido que a introdução das mesmas, ajuda a recuperar as pastagens, aumentando a quantidade e melhorando a qualidade da forragem, além de melhorar a fertilidade do solo. Os efeitos dessa associação têm sido analisados por diversos autores, tanto em regiões tropicais como em regiões temperadas (HORREL e NEWHOUSE, 1965; MONTEIRO, 1977; STOBBS, 1965).

ROCHA e ARONOVICH (1972), baseando-se em resultados de pesquisas em pastagens e nos ensaios agronômicos realizados no Brasil, sugeriram o uso de pastagens mistas, de leguminosas e gramíneas, como fator essencial para o desenvolvimento da produção animal.

VASCONCELOS (1972) sugeriu que estudos diversos devam ser conduzidos para verificar, em cada região e até mesmo para cada tipo de solo, a adaptação de determinada leguminosa forrageira, observando as suas necessidades nutricionais e os nutrientes limitantes do seu desenvolvimento.

Em locais como a Flórida e a Austrália, existe um interesse crescente na utilização comercial dessas plantas forrageiras, em consequência do aumento exagerado do custo de fertilizantes nitrogenados. WHYTE *et alii* (1955), assinalaram que na Austrália meridional, os experimentos em solos podzolizados, deficientes em nitrogênio e fósforo, demonstraram a possibilidade de se obterem melhoras rápidas, quando se emprega

uma combinação adequada de leguminosas herbáceas e adubos.

Segundo JONES *et alii* (1970), a introdução de leguminosas constitui, provavelmente, o método mais econômico de se adicionar nitrogênio ao sistema solo-planta.

No gênero *Centrosema* existem várias espécies que são úteis como plantas forrageiras, apresentando portanto, boas características como tais. Entre essas espécies as que mais se têm destacado e, conseqüentemente, aquelas que estão sendo mais exploradas devido as suas potencialidades são segundo BOGDAN (1977): *Centrosema brasilianum* Benth, *Centrosema pubescens* Benth e *Centrosema virginianum* Benth.

Alguns estudos de avaliação já foram feitos na espécie *C. pubescens* Benth, com a finalidade de aproveitá-la em pastagens no Brasil (ARONOVICH *et alii*, 1970).

3.2. Estudos sobre o gênero *Centrosema* (D.C.) BENTH

O gênero *Centrosema* pertence à família Leguminosae, subfamília Papilionoideae, tribo Phaseolae. É originário da América do Sul. O gênero contém cerca de 40 a 50 espécies, distribuídas através da América Central, do Sul e Caribe (BOGDAN, 1977; CLEMENTS, 1977; TEITZEL e BURT, 1976). As espécies são plantas herbáceas ou sub-arbustivas com hábito de crescimento trepador ou prostrado. A maioria possui folhas compostas, trifoliadas (em algumas espécies com um ou sete folíolos).

los), inflorescência axilar, fruto linear do tipo legume, produz uma raiz bem desenvolvida e são plantas perenes (ALCÂNTARA e BUFARAH, 1979; BOGDAN, 1977; MONTEIRO, 1977; OTERO, 1961).

Entre as espécies deste gênero as mais conhecidas são as seguintes (BARBOSA-FEVEREIRO, 1977; CORRÊA, 1926):

1. *Centrosema arenarium* Benth.
2. *Centrosema bifidum* Benth.
3. *Centrosema brasílianum* Benth.
4. *Centrosema coreaceum* Benth.
5. *Centrosema parviflora* Benth.
6. *Centrosema pascuorum* Mart.
7. *Centrosema plumiere* Benth.
8. *Centrosema pubescens* Benth.
9. *Centrosema rotundifolium* Mart.
10. *Centrosema venosum* Mart.
11. *Centrosema vexillatum* Benth.
12. *Centrosema virginianum* Benth.

As espécies 1, 2, 4, 5, 6 e 9 ocorrem no Brasil, porém pouco ou nada se sabe sobre o seu valor forrageiro. As espécies 3, 7, 8, 10, 11 e 12, também ocorrem no Brasil e são consideradas plantas de valor forrageiro.

Muitas dessas espécies, especialmente a *C. plumiere* Benth., foram introduzidas no Congo, Java, Malásia, Uganda e no sul da Ásia, sendo cultivadas como cultura de cobertu-

ra de solo em plantações de citrus, seringueira, dendezeiro, coqueiros e cacaueiros e, além disso, são muito usadas nessas regiões como adubo verde (BOGDAN, 1977; WHYTE *et alii*, 1955; WILSON e LANSBURY, 1958).

A *C. brasilianum* Benth., assemelha-se à *C. pubescens* e é comum no Brasil e nos países vizinhos. Na Austrália, produziu 15 ton de matéria seca/hectare/ano, mais do que qualquer outra introdução de *Centrosema*, sendo que a maior parte dessa produção foi obtida no período seco (BOGDAN, 1977).

3.3. Estudos sobre a espécie *Centrosema pubescens* Benth.

A *C. pubescens* Benth., possui em suas células somáticas um número de cromossomas igual a 20. É uma espécie perene, trepadora ou rastejante, com ramos finos e pubescentes, herbácea, agressiva, possuindo folhas compostas trifoliadas, com forma variando entre elíptica, oblonga, lanceolada-ovalada e elíptica oval, com 1,5 a 7,0 cm de comprimento e 0,6 a 4,5 cm de largura. A inflorescência é do tipo rãcimo axilar com flores grandes, tamanhos variados, vistosas, com corolas de coloração variando de branca, rosada a violeta. Os estames são diadelfos e o ovário é séssil. O fruto é seco, linear, de comprimento variando de 2,0 a 17,0 cm e deiscente. As sementes são oblongas, de cor havana, vermelha amarronzada e listradas de preto, com 4 a 5 mm de comprimento para 2 a 3 mm de largura (ALCÂNTARA e BUFARAH, 1979; BOGDAN, 1977; MATTOS, 1973; WHYTE

et alii, 1955). Quanto ao tipo de reprodução a *C. pubescens* foi enquadrada no grupo das plantas quase exclusivamente auto-fecundáveis (HUTTON, 1960).

A espécie *C. pubescens* Benth., é também conhecida como *C. intermedium* A. Rich, *C. mole* Mart., e sendo denominada vulgarmente por Centro, Jitirana e Centrosema no Brasil (ALCÂNTARA *et alii*, 1977; BARBOSA-FEVEREIRO, 1977; BODGAN, 1977; CORRÊA, 1926; MATTOS, 1973; OTERO, 1961). Ocorre naturalmente na América do Sul, desde as regiões equatoriais até as latitudes 20° Sul (ALCÂNTARA *et alii*, 1977; PEDROSA e ROCHA, 1977).

Segundo MATTOS (1973) e ALCÂNTARA e BUFARAH (1979), a *C. pubescens* desenvolve-se bem em locais onde a precipitação pluvial média anual é superior a 1270 mm e a temperatura média anual estiver entre 22 a 30°C. Embora seja espécie adaptada às regiões de baixa altitude, já foi observada ocorrendo em altitudes de 1260 metros no Panamá (TEITZEL e BURT, 1976). Segundo estes autores e também MATTOS (1973), a *C. pubescens* resiste muito bem às geadas. Embora, esta cause severos danos, a rebrota e a recuperação das plantas são rápidas em stands bem estabelecidos.

O estabelecimento da *C. pubescens*, é efetuado pela semente e esta espécie é lenta para se estabelecer (6 a 9 meses) e exige boas condições durante este período. A imper

meabilidade do tegumento das sementes influi no seu estabelecimento e normalmente a proporção de sementes impermeáveis é alta, em torno de 60% (BOGDAN, 1977; TEITZEL e BURT, 1976). Segundo GRAY citado por PHIPPS (1973), a baixa porcentagem de germinação é principalmente atribuída ao revestimento duro da semente, o qual impede a entrada de água.

As sementes de *C. pubescens* apresentam hilo levemente colorido. Dois tipos de sementes já foram identificados quanto à presença ou ausência de um contorno marrom nas margens do hilo (SERPA, 1965). Uma correlação entre a coloração do hilo e a permeabilidade da semente foi constatada e comprovada pelo mesmo autor, o qual mostrou ainda, a viabilidade de obtenção de variedades com sementes permeáveis e relatou que, embora o mecanismo da herança deste caráter não seja bem conhecido, a fixação dos caracteres desejáveis pode ser obtida com relativa facilidade.

A *Centrosema pubescens* se estabelece muito bem em solos áridos e sem fertilizantes, devido ao fato de seu sistema radicular ser bem desenvolvido e profundo (ALCÂNTARA *et alii*, 1977).

A *C. pubescens* tem se destacado como uma forrageira de alta capacidade fixadora de nitrogênio. Ela contribui com cerca de 280 kg de nitrogênio/hectare/ano para o solo (MONTEIRO, 1977). Em associação comumente usada com *Cynodon* e *Plectystachyum*, aumentou o conteúdo de nitrogênio da graminha.

nea de 1,8 para 2,4% (NORRIS, 1972).

Segundo BOGDAN (1977), a *C. pubescens* é altamente seletiva no seu requerimento de *Rhizobium*. Além disso o mesmo autor relatou que, na Nigéria, a nodulação e fixação de nitrogênio foram melhores em solos de pH = 6,0 e decresceram com o aumento do valor do pH.

De acordo com WHYTE, MOIR e COOPER, citados por MONTEIRO (1977), o principal problema no manejo de uma pastagem, para obter altas produções e elevado valor nutritivo, parece estar no fornecimento contínuo de quantidades adequadas de nitrogênio. O rendimento das leguminosas forrageiras tropicais é bastante variável e está intimamente relacionado com a fertilidade do solo.

O macronutriente considerado limitante para o desenvolvimento e estabelecimento da *C. pubescens* é o fósforo. Este elemento influi na produtividade, na nodulação, na fixação de nitrogênio e matéria seca. Numa adubação, de nada adianta fornecer os outros elementos se o fósforo não for incluído na mesma (ALBA, 1963; NEME e NERY, 1965; PEDROSA e ROCHA, 1977; TOSI *et alii*, 1975; WENER *et alii*, 1972). O boro e o molibdênio são os micronutrientes mais importantes e aumentam a resposta ao fósforo (BOGDAN, 1977).

A *C. pubescens* resiste bem à solos com concentrações altas de manganês, em comparação com outras espécies

de leguminosas forrageiras, e apresenta bom desenvolvimento ra
dicular nestes tipos de solos (BOGDAN, 1977; SOUTO e DÖBEREI-
NER, 1969).

BOGDAN (1977) mencionou em sua revisão sobre o
gênero *Centrosema*, que em stand puro, a produção de forragens
em *C. pubescens* varia, e que no Brasil a mesma chega a produ-
zir de 3,0 a 5,0 ton de matéria seca/hectare, dependendo do
conteúdo de P e K. O mesmo autor relatou, também, que produ-
ções maiores têm sido obtidas em Ghana (7,6 ton de matéria se-
ca/ha) e na Austrália (acima de 12 ton de matéria seca/ha) pa-
ra a cultivar Belalto. CARVALHO, citado por VASCONCELOS (1972),
relatou produções de 14,1 ton de matéria seca/ha para centrosema,
enquanto que NEME e NERY (1965), encontraram produções de
5,6 ton de matéria seca para a mesma.

O uso de leguminosas forrageiras, consorciadas
com gramíneas, tem proporcionado aumentos consideráveis na pro
dução de carne e leite nas regiões tropicais. Entre estas le-
guminosas forrageiras a *C. pubescens* tem se destacado como bas
tante promissora, para ser utilizada em pastagens consorciadas,
por apresentar diversas características favoráveis como: alta
produção de matéria seca, boa capacidade de nodulação, baixa
exigência nutricional e resistência à seca (MATTOS, 1974).

A *C. pubescens* é considerada, dentre as legumi-
nosas forrageiras tropicais, uma das que melhor se consorcia

com as gramíneas mais expressivas dos pastos naturais, bem como, com aquelas que são usadas na formação de pastagens cultivadas. As gramíneas, que com a *C. pubescens* deram as melhores consorciações, foram as seguintes: capim colonião (*Panicum maximum*), capim jaraguã (*Hyparrhenia rufa*), capim elefante (*Pennisetum purpureum*), capim brachiaria (*Brachiaria decumbens*), capim gordura (*Melinis minutiflora*), *Digitaria decumbens*, *Brachiaria mutica*, *Paspalum notatum* e outras (ALCÂNTARA *et alii*, 1977; BOGDAN, 1977; FURTADO *et alii*, 1977 a, b, c, d; NOGALLES, 1955; SERPA, 1974a; ZERPA e VILLALOBOS, 1953).

CARVALHO *et alii* (1975) realizaram estudos para comparar o estabelecimento de diferentes leguminosas forrageiras tropicais, em consorciação com gramíneas, e constataram que a centrosema teve bom comportamento, tendo apresentado no final do experimento, uma proporção de centrosema superior a das gramíneas no campo.

Em consorciação com gramíneas, a *C. pubescens* normalmente aumenta a produção total de forragem, quando comparado com o crescimento apenas das gramíneas (BOGDAN, 1977). O mesmo autor relatou em sua revisão, que a inclusão de *C. pubescens*, aumentou a produção total de *Pennisetum polytachion* (Índia), de 5,4 ton/hectare para 9,3 ton/ha e também de *Digitaria decumbens* (Flórida), de 5,24 ton/ha para 9,39 ton/ha e aumentou o conteúdo protéico da forragem de 6,0 para 9,9%.

Em pastagens consorciadas de capim pangola com *C. pubescens* e capim gordura com *C. pubescens*, foi observado um ganho/ha de produto animal bem elevado, usando lotação fixa (ARONOVICH *et alii*, 1974; SARTINI *et alii*, 1975).

STOBBS (1965) baseando-se nos resultados de ensaios de gramíneas e gramíneas mais leguminosas, concluiu que a *C. pubescens* aumentou a produção animal. Aumentos de 280 kg para 527 kg de carne/ha/ano foram obtidos pela adição desta leguminosa. O autor constatou também que o maior valor desta leguminosa era durante a estação da seca. Em pastagens consorciadas com *Digitaria decumbens* mais *C. pubescens*, foi verificado um ganho de peso vivo de 349 kg/ha para 410 kg/ha (BOGDAN, 1977). Em pasto misto de gramíneas e centrosema, com uma carga animal de 2,4 cabeças/ha, foi obtido um ganho de peso vivo de 172,1 kg/ha (MATTOS *et alii*, 1978). Segundo VASCONCELOS (1972), a qualidade da forragem nas pastagens, é evidenciada em termos de capacidade de ganho de peso pelos animais.

JONES *et alii* (1970), PEDREIRA *et alii* (1975) e TEITZEL e BURT (1976), também verificaram ganho de peso vivo elevado em pastagens consorciadas de gramíneas mais *C. pubescens*. Verificaram ainda que estes pastos suportam em média 1,6 a 2,4 cabeças/ha, o ano todo.

A forragem de *C. pubescens* contém de 11 a 24% de conteúdo protéico. Seus ramos são finos e não lignificados

e seu valor nutritivo é alto. Embora palatável, é menos preferida do que a gramínea, principalmente durante o período úmido. O gado tem que ser treinado ou induzido a usar a forragem de *C. pubescens* em sua alimentação, antes de serem ministradas grandes quantidades para serem consumidas pelo mesmo. A forragem contém alguns oxalatos na sua composição (BOGDAN, 1977).

KANNEGIETER (1965), encontrou 22,5% de proteína bruta na centrosema e ANDREW e ROBINS (1969), encontraram 22,62 e 16,94% de proteína bruta para centrosema e soja perene, respectivamente. Esses resultados concordam com os de CHOU *et alii* (1977), MATTOS *et alii* (1978), NEME e NERY (1965), PEIXOTO *et alii* (1965) e CARVALHO, citado por VASCONCELOS (1972), que encontraram, sempre, maiores níveis protéicos para a *C. pubescens*, quando comparadas com outras leguminosas forrageiras.

REYS (1955), fez um estudo sobre a digestibilidade da *C. pubescens* e kudzu tropical e constatou que a centrosema apresentou mais proteína digestível do que o kudzu tropical, embora este tenha apresentado mais nutrientes digestíveis totais. VASCONCELOS (1972), citou que, num ensaio de digestibilidade "in vitro" da matéria seca, realizado por SILVA *et alii*, usando rumem de carneiros fistulados e envolvendo soja perene e centrosema em 3 estágios de vegetação, foi encontrado, respectivamente, 78,28, 68,51 e 62,92% de digestibilidade da matéria seca para soja perene e 75,41, 64,84 e 61,62% para a centrosema.

A palatabilidade da *C. pubescens* é boa (MATTOS, 1973). Este caráter é determinado pelo grau de atração dos animais pelas forragens e essa é de grande importância na determinação da quantidade de alimento consumido e na taxa de produção animal.

SOUTO *et alii* (1975) e PETIT (1968) utilizaram técnicas distintas para avaliar a palatabilidade da *C. pubescens*. Os autores concluíram que a centrosema é uma leguminosa forrageira de boa palatabilidade, comparada com outras espécies.

A produção de sementes em *C. pubescens* é relativamente boa. A colheita é feita de 6 a 12 meses após a semeadura e esta é, muitas vezes, dificultada devido ao prolongado florescimento. Na Austrália, são citadas produções de 300 a 600 kg/ha, enquanto que para as nossas condições são de 300 a 450kg de semente/ha. Em 1 kg de sementes de centrosema, existe em média de 33.000 a 40.000 sementes (BOGDAN, 1977).

SERPA (1974a), realizou um estudo com o objetivo de conhecer a variabilidade de alguns fatores que influenciam a produção de sementes em *C. pubescens*. Vários caracteres foram estudados na ocasião, ou sejam: número de vagens produzidas por planta, número de sementes por vagem, período de maturação das vagens, peso seco de 100 sementes a 105°C, deiscência das vagens, pragas e doenças. O autor concluiu que a

grande variabilidade dos caracteres estudados, estabelece ampla possibilidade de êxito, no sentido de selecionar linhagens com boa produção de sementes, e que o número de vagens produzidas por planta foi o caráter mais correlacionado com a produção de sementes ($r = 0,92$).

Com relação ao melhoramento, poucos trabalhos existem com essa espécie. SERPA (1974b e 1977) utilizou a técnica da hibridação interespecífica, como meio alternativo de conseguir leguminosas forrageiras melhoradas. A espécie *Centrosema virginianum* apresenta grande capacidade de enraizamento nas ramificações e baixa produção de sementes. Na *C. pubescens* ocorre a situação inversa. A idéia do cruzamento entre as duas espécies foi a de se obter um genótipo capaz de corrigir as deficiências dessas espécies. O autor obteve, portanto, os híbridos *C. pubescens* x *C. virginianum* e o seus recíprocos e, observou que no F_1 , determinadas caracteres como, cor das flores de *C. pubescens*, fixação de N_2 atmosférico, enraizamento abundante, boa produção de sementes, velocidade inicial de crescimento, desenvolvimento vegetativo intenso e tolerância à seca, comportaram como caracteres dominantes. Para uma série de outros caracteres os híbridos interespecíficos obtidos mostraram nítida superioridade em relação à cultivar testemunha de *C. pubescens* (Cv. Deodoro).

4. MATERIAL

O material utilizado no presente trabalho, cons tou de 21 populações de *C. pubescens* Benth. Cada população re presentou um tratamento experimental no campo de ensaio.

A relação das populações, número de tratamento experimental, número de classificação e a procedência, é a seguinte:

Número do tratamento	Número de classificação	Procedência
1	EEI-129/73 ^a /	Est. Exper. de Itaguaí - RJ
2	IZ-246 ^b /	IRI-1346, IRI-Matão - SP.
3	IZ-248	IPEACS-7/69
4	IZ-237	IRI-0022, IRI-Matão - SP.
5	IZ-777	IPEACS
6	EEI-35/76	Est. Exper. de Itaguaí - RJ

- continua -

- continuação -

Número do tratamento	Número de classificação	Procedência
7	IZ-724	IZ, Nova Odessa, SP
8	IZ-239	IRI-1235, IRI-Matão - SP
9	IZ-247	IRI-1332, IRI-Matão - SP
10	IZ-235	IZ, Nova Odessa, SP
11	IZ-243	IPEACS-5-1/64
12	IZ-238	IRI-0234, IRI-Matão - SP
13	EEI-4/75	Est. Exper. de Itaguaí, - RJ
14	EEI-26/76	Est. Exper. de Itaguaí - RJ
15	IZ-345	IZ, Nova Odessa, SP
16	cv. Deodoro	Est. Exper. de Itaguaí - RJ
17	IZ-242	IPEACS-5-3/64
18	EEI-6/66	Est. Exper. de Itaguaí - RJ
19	IZ-240	IRI-0019, IRI-Matão, SP
20	IZ-241	IPEACS-4-2/64
21	IZ-245	IRI-0234-IRI-Matão, SP

a/ EEI = Estação Experimental de Itaguaí, RJ.

b/ IZ = Instituto de Zootecnia, SP.

5. MÉTODOS

5.1. Preparo das sementes e semeadura

a. Preparo das sementes

A impermeabilidade do tegumento da semente, impede a entrada de água, dificultando assim sua germinação. Em virtude deste fato, as sementes foram escarificadas, porque este tratamento dá melhores resultados na germinação (SERPA, 1965). A escarificação foi efetuada com a utilização de uma lixa fina, e sobre esta as sementes foram pressionadas levemente.

b. Semeadura

As sementes foram semeadas em caixas de plástico, em 23.01.1979 e 04.02.1979, e conservadas em casa de vegetação até 14.02.1979 e 21.02.1979, respectivamente, quando fo-

ram repicadas para copos de plástico de 200 ml. Permaneceram ainda na casa de vegetação até 14.03.1979, quando foram levadas para campo experimental. Portanto, o período entre a semeadura e o plantio no campo correspondeu em média 45 dias.

5.2. Instalação do experimento

As plantas foram transplantadas para o campo em 14.03.1979, tendo sido plantadas no espaçamento de 2,0 x 2,0 m, ou seja, cada planta ocupando uma área de 4 m². Foi feita adubação na cova com 200 gramas de superfosfato simples.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com seis repetições e 21 tratamentos (populações). Cada parcela foi formada por 6 plantas, ocupando uma área de 24 m². A área experimental total foi 3268 m². Posteriormente, em 26.10.1979 foram cortadas as plantas das posições 4, 5 e 6 de cada parcela, com a finalidade de avaliar os caracteres, peso da matéria verde, peso da matéria seca, número de ramificações primárias. As plantas de posições 1, 2 e 3 foram mantidas para as avaliações de comprimento da ramificação primária, comprimento médio dos internódios e número de vagens.

O período experimental estendeu-se da data do plantio no campo (14.03.1979), até a data da coleta dos últimos dados, em 20.12.1979. Neste período, foram avaliados os

seguintes caracteres:

a. Peso da matéria verde em quilograma (X)

Este caráter foi avaliado após o corte realizado a 15 cm do nível do solo, em 26.10.1979, sendo cada planta pesada individualmente. As três plantas de cada parcela utilizadas para corte, foram as mencionadas anteriormente.

b. Peso da matéria seca em quilograma (Y)

Para a avaliação deste caráter, foi tomada uma amostra de 0,277 kg (meia libra) da parte aérea de cada planta. Essas amostras foram colocadas em saquinhos de papel e levadas para as estufas de circulação contínua, para secagem, à temperatura de 70°C, durante 85 horas.

c. Número de ramificações primárias (Z)

Após o corte, foi contado em cada planta individual, o número de ramificações primárias.

d. comprimento médio dos internódios em metros
(Q)

As medidas, para a avaliação deste caráter, foram realizadas em uma ramificação primária, tomada ao acaso na planta. Foram medidos todos os internódios desta ramificação

e obtida uma média. Este caráter foi avaliado nas plantas de posições 1,2 e 3 de cada parcela.

e. Comprimento da ramificação primária em metros (P)

Este caráter, também foi obtido através da medida de uma ramificação primária tomada ao acaso, em cada planta situada nas posições 1, 2 e 3 de cada parcela.

f. Número de vagens produzidas por planta (R)

O número de vagens produzidas por planta foi obtido de plantas individuais até 20.12.1979, sendo colhidas semanalmente os frutos maduros de cada planta. A avaliação deste caráter foi feita nas plantas de posições 1, 2 e 3 de cada parcela.

5.3. Tratamento estatístico-genético

a. Análise de variância

As análises de variância obedeceram ao delineamento em blocos ao acaso. Para todos os caracteres a análise da variância foi feita baseada em médias de parcelas. As esperanças matemáticas dos quadrados médios equivalem àquelas de um modelo matemático misto (STEEL e TORRIE, 1960). O modelo matemático usado foi o seguinte:

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

Y_{ij} = representa uma observação fenotípica, na população i , na repetição j ;

m = média geral do caráter;

p_i = efeito genético da população i , com $i = 1, 2, \dots, P$ (populações). Este efeito foi considerado fixo;

b_j = efeito ambiental da repetição j , com $j = 1, 2, \dots, R$ (repetições). Efeito considerado aleatório;

e_{ij} = erro experimental da parcela contendo plantas da população i , na repetição j . Efeito aleatório.

Todos os caracteres foram analisados por meio desta metodologia. O caráter número de vagens produzidas por planta foi transformado para $\log(x + 1)$, a fim de se obter uma distribuição mais próxima da normal, a qual se faz necessária para a aplicação adequada dos teste de hipótese (STEEL e TORRIE, 1960).

A análise da variância para os caracteres observados, foi feita de acordo com o seguinte esquema apresentado no Quadro 1 (KEMPTHORNE; 1973).

Quadro 1. Esquema da análise da variância.

Fontes de variação	GL	QM	F	E (QM)
Repetições	(R - 1)	Q ₃	Q ₃ /Q ₁	$\sigma^2 + P \sigma_r^2$
Populações	(P - 1)	Q ₂	Q ₂ /Q ₁	$\sigma^2 + R V_p$
Erro	(R - 1) (P - 1)	Q ₁		σ^2
Total	PR - 1			

sendo:

V_p = componente quadrático devido as diferenças genéticas entre populações;

σ_r^2 = variância ambiental entre repetições;

σ^2 = variância do erro experimental entre parcelas.

A partir da análise da variância para cada caráter, estimaram-se os componentes da variância da seguinte maneira:

$$\hat{V}_p = \frac{Q_2 - Q_1}{R} \quad \hat{\sigma}^2 = Q_1$$

A estimativa do componente V_p é válida apenas para as 21 populações estudadas.

Utilizou-se neste trabalho um processo prático, proposto por KEMPTHORNE (1957), para facilitar o cálculo dos produtos médios nas análises da covariância. Este processo con

siste na análise da variância de U, sendo que U representa a soma das observações de um caráter M com as observações de um caráter N. Os produtos médios foram determinados da maneira apresentada no Quadro 2.

Quadro 2. Esquema para obtenção dos Produtos médios.

Fontes de variação	P.M.
Repetição	$PM_3 = 1/2 [B_U - B_M - B_N]$
Populações	$PM_2 = 1/2 [P_U - P_M - P_N]$
Erro	$PM_1 = 1/2 [E_U - E_M - E_N]$

Onde, B, P e E representam os quadrados médios das respectivas fontes de variação: repetições, populações e erro.

O esquema usado para a análise da covariância, foi o proposto por KEMPTHORNE (1973), representado no Quadro 3.

Quadro 3. Esquema da análise de covariância usada no presente trabalho.

Fonte de variação	GL	PM	E (PM)
Repetições	(R - 1)	PM ₃	Cov + P Cov _r
Populações	(P - 1)	PM ₂	Cov + R Cov _p
Erro	(R - 1) (P - 1)	PM ₁	Cov

onde:

Cov_p = covariância genética entre populações ao nível de médias de parcelas;

Cov = covariância do erro experimental.

A partir da análise da covariância, entre os caracteres estudados, estimaram-se os componentes dos produtos médios da seguinte maneira:

$$\hat{Cov}_p = \frac{PM_2 - PM_1}{R} \quad \quad \quad \hat{Cov} = PM_1$$

As covariâncias e variâncias fenotípicas foram estimadas através das análises da covariância e variância, respectivamente.

Os coeficientes de correlação entre caracteres foram determinados através da fórmula (FALCONER, 1964):

$$r_{xy} = \frac{Cov(x,y)}{\sigma_x \cdot \sigma_y}$$

Com o auxílio desta fórmula tornou-se possível determinar as correlações fenotípicas entre os caracteres, bem como as correlações devido a efeitos ambientais entre os mesmos, da seguinte maneira:

$$a) \quad r_{F_{xy}} = \frac{\text{Cov}_F(x,y)}{\sigma_{F_x} \cdot \sigma_{F_y}} \quad \text{sendo:}$$

$r_{F_{xy}}$ = coeficiente de correlação fenotípica entre dois caracteres;

$\text{Cov}_F(x,y)$ = covariância fenotípica entre dois caracteres = $\text{cov}_p + \text{cov}$;

σ_{F_x} e σ_{F_y} = desvio fenotípico do caráter x e y, respectivamente. $\sigma_{F_x}^2 = V_{p_x} + \sigma_x^2$.

Foi testada a significância de todos os coeficientes de correlação fenotípica pelo teste t, com n - 2 graus de liberdade, nos níveis de 5 e 1% de probabilidade. Em seguida testou-se cada coeficiente contra o outro, com o auxílio das tabelas de Z(r) e de t, com infinitos graus de liberdade e n igual a 126 observações (STEEL e TORRIE, 1960).

$$b) \quad r_{E_{(x,y)}} = \frac{\text{Cov}_{(x,y)}}{\sigma_x \cdot \sigma_y} \quad \text{sendo:}$$

$r_{E_{x,y}}$ = coeficiente de correlação entre caracteres, devido a efeitos ambientais;

$\text{Cov}_{(x,y)}$ = covariância ambiental entre caracte-res;

σ_x e σ_y = desvio ambiental do caráter x e y, respectivamente.

Com relação ao coeficiente de variação, foram feitas as seguintes determinações:

$$CV\% = \frac{s}{\bar{X}} \cdot 100$$

$$CV\% = \frac{s_p}{\bar{X}} \cdot 100$$

$$I' = \frac{CV_g\%}{CV\%}$$

onde:

CV% = coeficiente de variação experimental;

CV_g% = coeficiente de variação genético entre as populações (válido apenas para as populações em estudo);

s = desvio padrão ambiental.

s = $\sqrt{QM.erro}$;

s_p = desvio padrão genético entre populações.

s_p = $\sqrt{V_p}$;

$\bar{X}$ = média geral do caráter;

I' = índice que indica a variabilidade genética de um caráter, em função da variabilidade ambiental (VENCOVSKY, 1978).

Para cada caráter estudado, estimou-se um coefi

ciente de determinação genotípica (H'). Este coeficiente se assemelha bastante com o coeficiente de herdabilidade, diferindo deste devido ao fato das populações representarem um efeito fixo, segundo o modelo de análise adotado. Este coeficiente (H'), é válido apenas para as populações estudadas neste trabalho e foi determinado da seguinte maneira (CESNICK, 1972):

$$H' = \frac{V_P}{\hat{\sigma}_F^2} \quad \text{onde:}$$

σ_F^2 : representa a variância fenotípica média entre populações.

$$\hat{\sigma}_F^2 = \frac{Q_2}{R}$$

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para evitar repetir o nome dos caracteres estudados no decorrer da discussão, adotou-se uma simbologia para designar os mesmos. No Quadro 4, encontra-se a relação dos caracteres estudados e a simbologia correspondente a cada um deles.

Quadro 4. Relação dos caracteres estudados em *C. pubescens*, com a respectiva simbologia.

Caracteres	Simbologia
Peso da matéria verde (kg)	X
Peso da matéria seca (kg)	Y
Número de ramificações primárias	Z
Comprimento da ramificação primária (m)	P
Comprimento médio dos internódios (m)	Q
Número de vagens produzidas por planta	R

Os quadrados médios obtidos para os seis caracteres em estudo, acham-se apresentados na Tabela 1. Observa-se nesta tabela que, para todos os caracteres analisados, houve alta significância para o efeito de populações, ao nível de 1% de probabilidade, o que indica a existência de considerável variação entre as populações, devido a efeitos genéticos.

Tabela 1. Resumo das análises da variância dos caracteres peso da matéria verde (X), peso da matéria seca (Y), número de ramificações primárias (Z), comprimento da ramificação primária (P), comprimento médio dos internódios (Q) e número de vagens por planta (R) estudados em *C. pubescens*.

Fontes de variação	GL	Quadrados médios		
		X (kg)	Y (kg)	Z (unid)
Repetições	5	0,1087	0,0115	17,7214
Populações	20	0,3239**	0,0249**	67,5218**
Erro exper.	100	0,1255	0,0106	22,1500

Fontes de variação	GL	Quadrados médios		
		P (m)	Q (m)	R (Unid)
Repetições	5	0,0598	0,000076	0,2799
Populações	20	0,1270**	0,000401**	1,3181**
Erro exper.	100	0,0607	0,000103	0,2092

** significância ao nível de 1% de probabilidade.

Na Tabela 2, encontram-se apresentados os coeficientes de variação experimental (CV), determinados para os seis caracteres em estudo.

Tabela 2. Coeficientes de variação experimental (CV%) dos caracteres analisados, em *C. pubescens*.

Caracteres	CV%
Peso da matéria verde (kg)	30,711
Peso da matéria seca (kg)	31,466
Número de ramificações primárias	19,803
Comprimento da ramificação primária (m)	11,687
Comprimento médio dos internódios (m)	8,840
Número de vagens prod. por planta	40,062

Pode-se verificar que os coeficientes de variação experimental, apresentaram-se maior para alguns caracteres e menor para outros. Isto mostra que, alguns destes caracteres são mais influenciados por fatores ambientais do que outros.

Os caracteres que apresentaram coeficientes de variação mais elevados, como número de vagens produzidas por planta, peso da matéria verde, peso da matéria seca e número de ramificações primárias devem possuir, provavelmente, um controle poligênico, porque em geral, são mais influenciados pelo

ambiente.

Observando a magnitude destes coeficientes, pode-se perceber que houve uma boa precisão experimental, durante a coleta e condução do ensaio, considerando a provável natureza poligênica destes caracteres.

Considerando a carência de estudos em relação aos caracteres analisados, neste trabalho, procurou-se isolar para cada caráter, o componente quadrático devido as diferenças genéticas entre populações (V_p) e o da variância do erro experimental (σ^2), visando dar uma orientação para futuros estudos.

Para cada caráter foi determinada a variância fenotípica através da soma do componente quadrático devido as diferenças genéticas entre populações mais o componente da variância do erro experimental. Na Tabela 3, são apresentados os componentes da variância V_p e σ^2 e a variância fenotípica, para cada caráter analisado.

Tabela 3. Relação dos componentes quadráticos devido as diferenças genéticas entre populações (V_p), variância do erro experimental (σ^2) e variância fenotípica (σ_F^2), estimados para os seis caracteres estudados em *C. pubescens*.

Caracteres	V_p	σ^2	σ_F^2
Peso da matéria verde (kg)	$3,30 \times 10^{-2}$	$12,55 \times 10^{-2}$	$10,85 \times 10^{-2}$
Peso da matéria seca (kg)	$2,30 \times 10^{-3}$	$10,60 \times 10^{-3}$	$12,90 \times 10^{-3}$
Nº de ramificações primárias	$756,19 \times 10^{-2}$	$2215,00 \times 10^{-2}$	$2971,19 \times 10^{-2}$
Compr. da ramif. primária (m)	$1,10 \times 10^{-2}$	$6,07 \times 10^{-2}$	$7,17 \times 10^{-2}$
Compr. médio dos internódios (m)	$4,93 \times 10^{-5}$	$10,30 \times 10^{-5}$	$15,30 \times 10^{-5}$
Nº de vagens prod. por planta	$18,48 \times 10^{-2}$	$20,92 \times 10^{-2}$	$39,40 \times 10^{-2}$

Para comparar a magnitude da variação genética e do erro experimental em cada caráter, procurou-se expressar o valor desses componentes em porcentagem da variância fenotípica. Este procedimento permite dar uma boa orientação, sobre o comportamento de cada caráter. Os dois componentes expressos em porcentagem da variância fenotípica são apresentados na Tabela 4.

Tabela 4. Componente quadrático devido as diferenças genéticas entre populações (V_p) e variância ambiental (σ^2), expressos em porcentagem da variância fenotípica, para os seis caracteres analisados em *C. pubescens*.

Caracteres	V_p	σ^2
Peso da matéria verde (kg)	20,82%	79,18%
Peso da matéria seca (kg)	17,83%	82,17%
Nº de ramificações primárias	25,45%	74,55%
Compr. da ramif. primária (m)	15,34%	84,66%
Compr. médio dos internódios (m)	34,48%	67,32%
Nº de vagens prod. por planta	46,90%	53,10%

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 4, pode-se verificar que existe maior variação genética para os caracteres, número de vagens produzidas por planta, comprimento médio dos internódios, número de ramificações primá-

rias e peso da matéria verde. Esta informação é muito valiosa para futuros trabalhos de melhoramento, pois, com a grande variabilidade genética apresentada por esses caracteres e consequentemente menor influência ambiental em comparação com os outros caracteres, métodos de seleção mais simples podem ser aplicados, com grande possibilidade de obtenção de sucesso.

Para todos os caracteres estudados foi determinado um coeficiente de variação genético. Este coeficiente serviu como instrumento para medir a magnitude da variação genética de cada caráter. Estes coeficientes são apresentados na Tabela 5.

Tabela 5. Relação dos coeficientes de variação genética ($CV_g\%$) para os seis caracteres estudados em *C. pubescens*.

Caracteres	$CV_g\%$
Peso da matéria verde (kg)	16,118
Peso da matéria seca (kg)	14,666
Nº de ramificações primárias	11,571
Compr. da ramif. primária (m)	4,975
Compr. médio dos internódios (m)	6,141
Nº de vagens prod. por planta	33,676

Através da relação entre o coeficiente de variação genético e o coeficiente de variação experimental, determi

nou-se um índice (I'), o qual nos dá uma indicação da variabilidade genética de um caráter, sem a influência da média geral do mesmo. Tal índice serviu muito bem como um outro processo alternativo, para indicar a contribuição genética para a expressão fenotípica dos caracteres. Concordando com os resultados apresentados anteriormente na Tabela 4, os maiores índices se referem aos caracteres que apresentaram, proporcionalmente, maior variação genética e menor variação ambiental.

Determinaram-se também, os coeficientes de determinação genotípico (H') para os seis caracteres analisados. Na Tabela 6, são apresentados os valores dos índices (I') e dos coeficientes de determinação genotípico (H'). Nota-se que os caracteres, número de vagens produzidas por plantas, comprimento médio dos internódios, número de ramificações primárias e peso da matéria verde, apresentaram um coeficiente (H') maior, enquanto os caracteres comprimento da ramificação primária e peso da matéria seca, apresentaram um coeficiente (H') menor. Possivelmente, para os caracteres que apresentaram maior coeficiente (H'), os métodos de seleção mais simples podem ser aplicados com muita chance de sucesso. Pela Tabela 6, pode-se também verificar a existência de uma concordância muito grande com os valores dos índices (I'), coeficiente (H') e os resultados apresentados na Tabela 4.

Tabela 6. Valores correspondentes aos índices (I') e aos coeficientes de determinação genotípico (H') para os caracteres estudados em *C. pubescens*.

Caracteres	$I' = \frac{CV_g}{Cv\%}$	H' %
Peso da matéria verde (kg)	0,525	61,13
Peso da matéria seca (kg)	0,466	55,42
Nº de ramificações primárias	0,584	67,19
Compr. da ramif. primária (m)	0,425	51,97
Compr. médio dos internódios (m)	0,694	74,36
Nº de vagens prod. por planta	0,940	84,12

A variância genética expressa em porcentagem da variância fenotípica, o coeficiente de determinação genotípico (H') e o índice (I') são procedimentos bastante simples, porém servem para dar uma idéia da determinação genética, para a expressão fenotípica dos caracteres, mostrando assim, uma importância prática para o melhoramento, orientando o melhorista na escolha dos métodos de seleção.

Os coeficientes de correlação fenotípica e ambiental, foram obtidos através das análises de variância e covariância realizadas para os seis caracteres. Os produtos médios obtidos da análise da covariância entre estes caracteres,

são apresentados nas Tabelas 7 e 8 a seguir.

Tabela 7. Resumo das análises da covariância com os respectivos produtos médios entre os pares de caracteres* analisados em *C. pubescens*.

Fontes de variação	GL	Produto médio			
		P.Q	P.R	Q.R	X.Y
Repetição	5	0,0022	-0,0187	0,0315	0,0356
Populações	20	0,0025	-0,1799	-0,0076	0,0894
Erro exper.	100	0,0001	-0,0056	-0,0000	0,0356

Fontes de variação	GL	Produto médio			
		X.Z	Z.Y	X.R	X.P
Repetições	5	0,1325	0,1107	-0,0184	-0,0623
Populações	20	-2,1645	0,2240	-0,0199	0,1278
Erro exper.	100	0,9557	0,2003	-0,0407	0,0047

* X = peso da matéria verde; Y = peso da matéria seca; Z = número de ramificações primárias; P = comprimento da ramificação primária; Q = comprimento médio dos internódios e R = número de vagens por planta.

Tabela 8. Resumo das análises de covariância, com os respectivos produtos médios entre os caracteres* analisados em *C. pubescens*.

Fontes de variação	GL	Produto médio		
		Z.R	Z.Q	Z.P
Repetições	5	2,5020	-0,0694	1,1093
Populações	20	-2,3080	0,0112	1,2300
Erro exper.	100	-0,3360	0,0088	0,1290

Fontes de variação	GL	Produto médio			
		X.Q	Y.P	Y.Q	Y.R
Repetições	5	-0,0016	-0,0186	-0,0002	-0,0103
Populações	20	0,0066	0,0375	0,0018	0,0062
Erro exper.	100	0,0004	0,0062	0,0001	-0,0104

* X = peso da matéria verde; Y = peso da matéria seca; Z = número de ramificações primárias, P = comprimento da ramificação primária; Q = comprimento médio dos internódios e R = número de vagens por planta.

Das análises da covariância isolou-se os componentes dos produtos médios, ou seja, covariância genética entre populações ao nível de médias de parcelas e a covariância do erro experimental, para todos os casos. A covariância fenotípica

típica entre dois caracteres foi determinada, através da soma da covariância genética entre populações, mais a covariância do erro experimental. Na Tabela 9 são apresentados os valores correspondentes a covariância genética entre populações ao nível de médias de parcelas, covariância do erro experimental e da covariância fenotípica entre os caracteres.

Tabela 9. Valores obtidos para as covariâncias genéticas entre populações (Cov_p), covariância do erro experimental (Cov) e covariância fenotípica (Cov_F) entre caracteres* em *C. pubescens*.

Pares de caracteres	Cov_p	Cov	Cov_F
P.Q	$3,91.10^{-4}$	$1,48.10^{-4}$	$5,39.10^{-4}$
P.R	$-309,00.10^{-4}$	$-56,10.10^{-4}$	$-365,10.10^{-4}$
Q.R	$-12,70.10^{-4}$	$1,51.10^{-6}$	$-12,68.10^{-4}$
X.Y	$89,60.10^{-4}$	$356,00.10^{-4}$	$445,60.10^{-4}$
X.Z	$-5200,00.10^{-4}$	$9557,00.10^{-4}$	$4357,00.10^{-4}$
Y.Z	$39,50.10^{-4}$	$2003,00.10^{-4}$	$2042,50.10^{-4}$
Z.Q	$3,99.10^{-4}$	$87,90.10^{-4}$	$91,89.10^{-4}$
X.Q	$10,30.10^{-4}$	$4,48.10^{-4}$	$14,78.10^{-4}$
Y.Q	$2,83.10^{-4}$	$1,07.10^{-4}$	$3,90.10^{-4}$
X.P	$205,00.10^{-4}$	$47,10.10^{-4}$	$252,10.10^{-4}$
X.R	$34,60.10^{-4}$	$-407,00.10^{-4}$	$-372,00.10^{-4}$
Y.P	$52,10.10^{-4}$	$62,50.10^{-4}$	$114,60.10^{-4}$
Y.R	$27,70.10^{-4}$	$-104,00.10^{-4}$	$-76,40.10^{-4}$
Z.R	$-3286,00.10^{-4}$	$-3360,00.10^{-4}$	$-6646,00.10^{-4}$
Z.P	$1835,00.10^{-4}$	$1290,00.10^{-4}$	$3125,00.10^{-4}$

*X = peso da matéria verde; Y = peso da matéria seca; Z = número de ramificações primárias; P = comprimento da ramificação primária; Q = comprimento médio dos internódios e R = número de vagens por planta.

Através das variâncias e covariâncias fenotípicas obtidas, foram determinados os coeficientes de correlação fenotípica entre todos os caracteres estudados. Os coeficientes de correlação fenotípica estão apresentados na Tabela 10.

Tabela 10. Coeficientes de correlação fenotípica entre os caracteres peso da matéria verde (X), peso da matéria seca (Y), nº de ramificações primárias (Z), comprimento da ramificação primária (P), comprimento médio dos internódios (Q) e nº de vagens por planta (R) em *C. pubescens* e a significância dos mesmos.

Caracteres	X	Y	Z	P	Q	R
X						
Y	0,985**					
Z	0,201*	0,330**				
P	0,236**	0,375**	0,214**			
Q	0,284**	0,285**	0,136 ^{ns}	0,151 ^{ns}		
R	-0,149 ^{ns}	0,108 ^{ns}	0,194*	-0,217**	-0,167 ^{ns}	

* - significância ao nível de 5% de probabilidade.

** - significância ao nível de 1% de probabilidade.

ns - não significância.

Tabela 11. Comparação entre os coeficientes de correlação fenotípica entre os caracteres: peso da matéria verde (X); peso da matéria seca (Y); número de ramificações primárias (Z), comprimento da ramificação primária (P); comprimento médio dos internódios (Q) e número de vagens por planta (R), em *C. pubescens*.

Coefficientes	r_{XY}	r_{XZ}	r_{ZY}	r_{PQ}	r_{PR}	r_{RQ}	r_{PX}	r_{PY}	r_{PZ}	r_{QX}	r_{QY}	r_{QZ}	r_{RX}	r_{RY}	r_{RZ}
r_{XY}	///														
r_{XZ}	**	///													
r_{ZY}	**	**	///												
r_{PQ}	**	**	ns	///											
r_{PR}	**	ns	**	**	///										
r_{QR}	**	ns	ns	ns	**	///									
r_{PX}	**	**	**	**	ns	**	///								
r_{PY}	**	**	**	**	**	**	**	///							
r_{PZ}	**	ns	*	**	ns	*	ns	**	///						
r_{QX}	**	**	**	**	**	**	**	**	**	///					
r_{QY}	**	**	**	**	**	**	**	**	**	ns	///				
r_{QZ}	**	**	ns	ns	**	ns	**	**	**	**	**	///			
r_{RX}	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	///		
r_{RY}	**	**	*	*	**	**	**	**	**	**	**	ns	**	///	
r_{RZ}	**	ns	*	*	ns	ns	**	**	ns	**	**	**	**	**	///

* - significância ao nível de 5% de probabilidade.

** - significância ao nível de 1% de probabilidade.

ns - não significância.

Pode-se observar na Tabela 10, que a maioria desses coeficientes são significativos aos níveis de 5 e 1% de probabilidade, indicando que os mesmos diferem de zero e que, os dois caracteres (variáveis) estão bem correlacionados. Para os casos onde não foi possível detectar significância, é porque os dois caracteres envolvidos apresentam pouca ou nenhuma correlação entre eles.

Considerando os caracteres vegetativos (X = peso da matéria verde, Y = peso da matéria seca, Z = número de ramificações primárias, Q = comprimento médio dos internódios), pode-se observar na Tabela 10, que os mesmos apresentam pouca ou nenhuma correlação fenotípica com o caráter reprodutivo número de vagens produzidas por planta (R); sendo que entre os caracteres comprimento da ramificação primária (P) e o nº de vagens produzidas por planta (R), existe uma correlação fenotípica alta e negativa.

Esta pequena correlação fenotípica, que foi observada entre o caráter reprodutivo (R = número de vagens produzidas por planta) e a maioria dos caracteres vegetativos e também a correlação negativa verificada entre este caráter reprodutivo e o comprimento da ramificação primária (P), concordam plenamente com a teoria da seleção r e k proposta em 1967, por Mac Arthur e Wilson (PIANKA, 1974). De acordo com essa teoria, uma planta que desloca mais energia para o desenvolvimento vegetativo produz pouca quantidade de flores, vagens e consequentemente pouca semente. Quando direciona mais energia

para o desenvolvimento dos caracteres reprodutivos, os caracteres vegetativos desenvolvem menos. A teoria da seleção r e k parece estar ligada com o ciclo vital das plantas. As plantas anuais geralmente adotam a estratégia- r , ou seja, direciona maior parte da energia armazenada para o desenvolvimento de caracteres ligados com as funções reprodutivas, enquanto que as plantas perenes, em virtude da competição que sofre no campo com outras espécies, durante toda a sua vida, geralmente adotam a estratégia- k , ou seja, direciona maior parte da energia armazenada, para o desenvolvimento dos caracteres vegetativos.

A *Centrosema pubescens* sendo uma planta perene, deve adotar, provavelmente, a estratégia- k , que permite a mesma, desenvolver mais vegetativamente e isto justifica os resultados encontrados para as correlações fenotípicas entre o caráter reprodutivo e os caracteres vegetativos na Tabela 10.

A Tabela 11, mostra que para a maioria dos casos os coeficientes de correlação fenotípica diferem um do outro e que somente poucos coeficientes não diferiram um do outro. Os coeficientes de maior magnitude indicam maior correlação fenotípica.

O maior coeficiente de correlação fenotípica foi observado entre os caracteres peso da matéria verde (X) e peso da matéria seca (Y). Este coeficiente difere significativamente dos outros coeficientes e isto indica que esses caracteres

apresentam uma correlação fenotípica maior do que os outros.

Entre os caracteres comprimento da ramificação primária (P) e peso da matéria seca (Y) foi observado, também uma correlação fenotípica alta ($r = 0,375$). Este coeficiente difere significativamente dos outros com relação a correlação fenotípica entre eles.

O coeficiente de correlação fenotípica entre os caracteres comprimento médio dos internódios (Q) e peso da matéria verde (X) e o coeficiente entre os caracteres comprimento médio dos internódios (Q) e peso da matéria seca (Y) diferem também, significativamente dos outros, porém não existe diferença entre os mesmos quanto a correlação fenotípica.

Os coeficientes de correlação ambiental entre os caracteres, foram determinados através das variâncias e covariâncias do erro experimental. Na Tabela 12 estão apresentados os valores destes coeficientes, para os diversos casos.

Tabela 12. Coeficientes de correlação ambiental entre os caracteres peso da matéria verde (X), peso da matéria seca (Y), nº de ramificações primárias (Z), comprimento da ramificação primária (P), comprimento médio dos internódios (Q) e nº de vagens por planta (R) em *C. pubescens* e a significância dos mesmos.

Caracteres	X	Y	Z	P	Q	R
X						
Y	0,976**					
Z	0,573**	0,413**				
P	0,054 ^{ns}	0,244**	0,111 ^{ns}			
Q	0,111 ^{ns}	0,095 ^{ns}	0,184*	0,040 ^{ns}		
R	-0,251**	-0,221*	-0,156 ^{ns}	-0,049 ^{ns}	-0,003 ^{ns}	

Deve-se considerar que as correlações que se encontram na Tabela 10, são apenas fenotípicas e, por isso, essas associações entre os caracteres, podem estar muito mascaradas pelos efeitos ambientais. Na Tabela 12, pode-se observar que em alguns casos esses coeficientes são significativos nos níveis de 1 e 5% de probabilidade, indicando assim, que existe grande associação entre os caracteres, devido a efeitos ambien

tais. Em alguns casos essa associação é muito grande, como se pode observar pelas magnitudes dos coeficientes.

A não significância de determinados coeficientes de correlação ambiental, indica existência de pouca ou nenhuma associação entre os caracteres, devido a efeitos ambientais. Isto é bom para o melhoramento, porque, se existir uma correlação fenotípica entre esses caracteres, esta correlação será, provavelmente, devida a correlação genética existente entre os mesmos.

Para os casos onde existe correlação fenotípica alta e correlação ambiental também alta, não se pode afirmar que tais caracteres se correlacionam geneticamente, como acontece com os caracteres peso da matéria verde (X) e peso da matéria seca (Y).

Nos casos, onde a correlação fenotípica entre dois caracteres é positiva, porém, tais caracteres apresentam correlações ambientais de maior magnitude, é possível que a as socição devido a efeitos genéticos entre os caracteres considerados, não ocorra, ou ainda sejam correlacionados negativamente, como acontece entre os caracteres peso da matéria verde (X) e número de ramificações primárias (Z), nas Tabelas 10 e 12. Isto constitui um problema muito sério para o melhorista, porque se ele fizer seleção para melhorar o caráter peso da ma téria verde (X), não terá condições de saber o que vai aconte-

cer com o caráter número de ramificações primárias (Z). O mesmo problema acontece entre os caracteres peso da matéria seca (Y) e número de ramificações primárias e também entre o peso da matéria seca e o comprimento da ramificação primária.

Numa condição como a dos caracteres peso da matéria verde (X) e comprimento da ramificação primária (P), os quais são positivamente correlacionados ao nível de 1% de probabilidade, porém, não existe correlação ambiental entre os mesmos, é possível, que a correlação fenotípica verificada, seja principalmente devida a correlação genética existente entre esses caracteres. Esta situação também se verifica entre os caracteres número de ramificações primárias (Z) e comprimento da ramificação primária (P), comprimento médio dos internódios (Q) e peso da matéria verde (X) e entre o comprimento médio dos internódios (Q) e peso da matéria seca (Y) e ainda, possivelmente, entre os caracteres comprimento da ramificação primária (P) e peso da matéria seca (Y) que apresenta coeficiente de correlação ambiental menor que o coeficiente de correlação fenotípica. Estas situações são desejáveis para o melhorista, porque se ele fizer seleção sobre um caráter, terá condições de saber o que irá acontecer com o outro, ou seja, se fizer seleção para melhorar o número de ramificações primárias, estará provavelmente, selecionando para melhorar o comprimento da ramificação primária.

Uma situação muitas vezes indesejável no melho-

ramento de plantas, é a que ocorre entre os caracteres comprimento da ramificação primária (P) e o número de vagens (R), onde a correlação fenotípica é negativa e alta e a correlação ambiental é nula. Neste caso, a correlação genética provavelmente existe e também é negativa. Portanto, se for feita seleção para aumentar o comprimento da ramificação primária, estaremos simultaneamente selecionando para diminuir o número de vagens na planta.

Nas Tabelas 13 e 14 estão apresentadas as médias do caráter em cada população, em ordem decrescente de grandeza, bem como, a média geral de cada caráter entre as 21 populações de *C. pubescens*.

É sabido que uma boa planta forrageira se caracteriza, entre outras coisas, por apresentar grande produção de massa verde e uma boa produção de sementes para sua reprodução e propagação. Isto vai contra a teoria da seleção r e k , porque, segundo esta, de um modo geral, é difícil encontrar uma planta que produza muita massa verde e que produza também, muita semente.

Através de uma análise, considerando apenas a média do caráter na população e a média geral do caráter pode-se avaliar rapidamente o comportamento médio de algumas populações.

Considerando os caracteres vegetativos (X - pe-

so da matéria verde, Y - peso da matéria seca, Z - nº de ramificações primárias, P - compr. da ramificação primária e Q - compr. médio dos internódios), as populações que apresentaram valor médio, superior à média geral para um determinado caráter, geralmente mostraram o mesmo comportamento para os demais. Por outro lado, a classificação de um caráter vegetativo, discorda da classificação, quando se considera seu caráter reprodutivo, na maioria dos casos. Isto concorda com as correlações fenotípicas mostradas anteriormente.

Pode-se então verificar, que as populações que preenchem melhor os requisitos de uma boa planta forrageira, são as seguintes: 2 (IZ-246), 6 (EEI-35/76), 7 (IZ-724), 11 (IZ-243), 15 (IZ-345), 16 (cultivar Deodoro) e a 21 (IZ-245), Todas estas populações apresentaram grande produção de massa verde e boa produção de vagens.

Tabela 13. Médias obtidas para peso da matéria verde (X), peso da matéria seca (Y) e número de ramificações primárias por planta (Z), colocadas em ordem decrescente de grandeza. *Centrosema pubescens*. Piracicaba-SP, 1979.

X		Y		Z	
Pop.	(kg)	Pop.	(kg)	Pop.	(unidades)
2	1,458	15	0,419	21	31,386
7	1,439	6	0,412	4	29,719
12	1,414	3	0,408	15	28,719
15	1,409	7	0,408	8	26,386
6	1,375	12	0,399	3	26,108
16	1,279	16	0,370	13	25,884
10	1,262	10	0,352	12	25,829
4	1,207	4	0,343	19	23,551
8	1,180	8	0,334	11	23,273
13	1,122	13	0,322	10	23,218
21	1,106	18	0,321	9	23,208
18	1,090	11	0,320	17	22,884
17	1,083	17	0,319	6	22,718
11	1,072	1	0,313	7	22,609
1	1,050	21	0,302	16	21,803
3	1,020	3	0,288	14	21,384
5	0,926	19	0,278	18	20,941
19	0,920	9	0,275	20	20,941
9	0,896	5	0,274	1	20,496
20	0,818	20	0,236	2	19,163
14	0,541	14	0,159	5	18,831
média geral	1,127		0,327		23,764

Tabela 14. Médias obtidas para comprimento da ramificação primária (P), comprimento médio dos internódios (Q) e número de vagens produzidas por planta (R), ordenadas em ordem decrescente de grandeza. *Centrosema pubescens*. Piracicaba-SP, 1979.

P		Q		R	
Pop.	(metros)	Pop.	(metros)	Pop.	(unidades)
16	2,309	2	0,133	18	223,55
12	2,284	16	0,127	9	110,944
13	2,273	11	0,121	6	81,222
4	2,271	17	0,121	1	77,294
21	2,253	21	0,120	11	74,055
10	2,248	4	0,119	16	73,444
1	2,198	10	0,118	20	64,352
7	2,196	7	0,118	2	52,277
2	2,146	15	0,117	7	50,277
15	2,138	19	0,117	3	34,882
6	2,124	12	0,116	21	34,705
3	2,101	6	0,115	10	30,111
17	2,061	13	0,113	15	27,882
8	2,044	3	0,113	19	26,882
11	2,028	20	0,110	5	22,333
19	2,026	1	0,110	8	20,823
20	2,014	8	0,109	12	15,705
5	2,004	5	0,106	4	13,888
14	1,891	14	0,106	17	10,277
9	1,834	9	0,097	14	7,444
18	1,829	18	0,089	13	0,833
média geral	2,108		0,115		50,151

7. CONCLUSÕES

O presente trabalho possibilitou obter as seguintes conclusões, em relação as 21 populações de *C. pubescens* Benth estudadas:

a. Existe grande variabilidade genética entre as populações;

b. Os caracteres, número de vagens produzidas por planta, comprimento médio dos internódios, número de ramificações primárias e peso da matéria verde, exibiram maior variabilidade genética, em relação aos demais;

c. O índice (I') e o coeficiente de determinação genotípico (H'), foram bons indicadores da magnitude da variabilidade genética de cada caráter avaliado, existindo também entre ambos uma concordância muito grande;

d. Respostas rápidas devem ser obtidas na sele-

ção para os caracteres que apresentaram maiores coeficientes de determinação genotípico: número de vagens produzidas por planta, comprimento médio dos internódios, número de ramificações primárias e peso da matéria verde.

e. O maior coeficiente de correlação fenotípica encontrado, foi entre os caracteres peso da matéria verde e peso da matéria seca;

f. A maioria dos caracteres vegetativos apresentaram pouca ou nenhuma correlação fenotípica com o número de vagens;

g. Entre os caracteres comprimento da ramificação primária e o número de vagens por planta a correlação fenotípica é negativa;

h. Maiores dificuldades são esperadas, quando a seleção é praticada em caracteres com altas correlações fenotípicas e ambientais: peso da matéria verde e peso da matéria seca, peso da matéria seca e comprimento da ramificação primária, número de ramificações primárias e peso da matéria verde e entre peso da matéria seca e o número de ramificações primárias;

i. Maiores facilidades são esperadas, quando a seleção é praticada em caracteres com correlações fenotípicas altas e correlações ambientais pequenas ou nulas: número de ramificações primárias e peso da matéria verde, comprimento mē

dio dos internódios e peso da matéria verde e entre comprimento da ramificação primária e o número de ramificações primárias;

j. As populações 2 (IZ-246), 6 (EEI-35/76), 7 (IZ-724), 11 (IZ-243), 15 (IZ-345), 21 (IZ-245) e a 16 (cultivar Deodoro), mostraram ser as mais promissoras, devido apresentarem desejáveis desenvolvimento vegetativo e produção de vagens.

8. SUMMARY

This work was carried out at the "Instituto de Genética", ESALQ, USP, Piracicaba, SP, in 1979, to evaluate the variability and the phenotypical and environmental correlations between agronomic caracteres in twenty one populations of *Centrosema pubescens*, a Brazilian native perennial legume.

A randomized block design with six replications, twenty one treatments and six plants per plot, was utilized. The characters analysed were: green matter production, dry matter production, number of main stems, length of main stem, mean length of internodes, and number of pods per plant .

The results obtained demonstrated that high genetic variability exists for number of pods per plant , mean length of internodes, number of main stems and green matter production. It was verified that most of the characters are well correlated phenotypically and that between some characters

the environmental correlation is high.

In the conditions of the present experiment, populations EEI-35/76, IZ-724, IZ-345, IZ-245, IZ-246, IZ-243 and the cv. Deodoro are the most promising populations, because they have a good vegetative growth and high pod productions.

9. LITERATURA CITADA

- ALBA, J. de, 1963. *Alimentacion del ganado en América Latina*.
1a. Edicion México. Editorial Fournier, S.A. Arquitectura
29, Copilco - Universidad, México 20, 336 p.
- ALCÂNTARA, P.B. e G. BUFARAH, 1979. *Plantas forrageiras (Gramíneas & leguminosas)*. São Paulo, Nobel 150 p.
- ALCÂNTARA, P.B., V. de B.G. ALCÂNTARA, J.M.M. SIGRIST e F. S. PULZ, 1977. Caracterização de cinco introdução de *Centrosema pubescens* Benth. *Bol. Industr. anim.*, Nova Odessa, São Paulo, 34(1):103-111.
- ANDREW, C.S. e M.F. ROBINS, 1969. The effect of phosphorous on the growth and chemical composition of some tropical pasture. II - Nitrogen, Calcium, Magnesium, Potassium and Sodium contents. *Austr. J. Agric. Research*, Victoria, 20: 675:685.

- ARONOVICH, S., A. SERPA e H. RIBEIRO, 1970. Effect of nitrogen fertilizer and legume upon beef production on pangolagrass pasture. *Proc. XI Int. Grassld. Congr.*, Austrália, p. 796-800.
- BARBOSA-FEVEREIRO, V.P., 1977. Centrosema (A.P. de CANDOLLE) Benth. do Brasil - Leguminosae - Faboideae. *Rodriguésia*, Rio de Janeiro, p. 159-219.
- BOGDAN, A.V., 1977. *Tropical pasture and fodder plants (grasses and legumes)*. Longman, London and New York. 475 p.
- CARVALHO, S.R. de, S. ARONOVICH e P.F.L. FARIA, 1975. Estabelecimento de leguminosas forrageiras tropicais em consorciação com gramíneas na zona leiteira do Vale do Paraíba Fluminense. *Rev. Soc. Bras. Zootec.*, 4(1):12-18.
- CESNICK, R., 1972. Estudo da herdabilidade de alguns caracteres em cana-de-açúcar. Piracicaba, ESALQ/USP/IGEN, 78 p. (Tese doutoramento).
- CHOU, CHANG-HUNG, M.T. YEH, C.C. LIANG e C. HUANG, 1977. Quantity and composition of amino acids of leaf protein concentrates in five tropical leguminous plants. *Bot. Bull. Acad. Sinica*, Taiwan, 18:101-108.

- CLEMENTS, R.J., 1977. Agronomic variation in *Centrosema virgí-
nianum* in relation to it's use as a subtropical pasture
plants. *Austr. J. of Exper. Agric. and Anim. Husb.*, Victo-
ria, 17(86):435-444.
- CORREIA, M.P., 1926. *Dicionário das plantas úteis do Brasil e
das exóticas cultivadas*. Rio de Janeiro, Minist. da Agri-
cultura, 4 v.
- FALCONER, D.S., 1964. *Introduction to quantitative genetics*.
3a. imp., New York, The Ronald Press Company. 365 p.
- FURTADO, X.C., A. dos R. CONDÉ, J.M. SOBRINHO e A. MENDONÇA,
1977a. Efeito da consorciação de leguminosas com o capim
colonião (*Panicum maximum*). *Relatório Técnico*, EMGOPA, Goi-
ás, 1:48-49.
- FURTADO, X.C., A. dos R. CONDÉ, J.M.M. SOBRINHO e A. MENDONÇA,
1977b. Efeito da consorciação de leguminosas com o capim
jaraguã (*Hyparrhenia rufo*). *Relatório Técnico*, EMGOPA, Goi-
ás, 1: 50-51.
- FURTADO, X.C., A. dos R. CONDÉ, J.M.M. SOBRINHO e A. MENDONÇA,
1977c. Efeito da consorciação de leguminosas com o capim
elefante (*Pennisetum purpureum*). *Relatório Técnico*, EMGOPA,
Goiás, 1:52-53.

- FURTADO, X.C., A. dos R. CONDÊ, J.M.M. SOBRINHO e A. MENDONÇA, 1977d. Efeito da consorciação de leguminosas com o capim brachiária (*Brachiaria decumbens*). *Relatório Técnico*, EMGOPA, Goiás, 1: 62-63.
- HORREL, C.R. e P.N. NEWHOUSE, 1965. Yields of sown pasture in Uganda, as influenced by legumes and by fertilizers. In: *Anais do IX Congr. de Pastagens*, São Paulo, 2:1133-1136.
- HUTTON, E.M., 1960. Flowering and pollination in *Indigofera spicata*, *Phaseolus lathyroides*, *Desmodium uncinatum* and some other tropical pasture legumes. *Emp. J. Exper. Agric.*, Oxford, 28:235-243.
- HYMOWITZ, T., 1971. Collection and evaluation of tropical and subtropical brazilian forrages. *Tropical Agriculture*, Trinidad, 48(4):309-315.
- JONES, M.B., J. QUAGHATO e L.M.M. FREITAS, 1970. Respostas de Alfafa e algumas leguminosas tropicais a aplicação de nutrientes minerais em 3 solos de campo cerrado. *Pesq. Agrop. Bras.*, Rio de Janeiro, 5:209-214.
- KANNEGIETER, A., 1965. The cultivation of grasses and legumes in the forest zone of Ghana. In: *Anais do IX Congr. Int. de Pastagens*, São Paulo, 1:313-318.
- KEMPTHORNE, O., 1957. *An Introduction to Genetics Statistics*. New York, John Wiley & Sons, Inc., 545 p.

- KEMPTHORNE, O., 1973. *The Design and Analyses of Experiments*. 6a. Edition, New York, Robert E. Krieger Publishing CO. Inc., 631 p.
- MATTOS, H.B., 1973. Características agronômicas de algumas leguminosas forrageiras de clima tropical. In: *Curso de Pós-Graduação de Nutrição Animal e Pastagens*, Disciplina: Manejo de pastagens. Piracicaba, São Paulo, ESALQ, 18 folhas.
- MATTOS, H.B., 1974. Leguminosas forrageiras. In: *Assistência Nestlé aos produtores de leite. Iº Encontro de atualização em pastagens*. São Paulo, 2 (1): 71-99.
- MATTOS, H.B., J.V.S. PEDREIRA e L. MELOTTI, 1978. Efeito do pastejo na persistência de algumas leguminosas de clima tropical. *Bol. Indust. Anim.*, Nova Odessa, São Paulo, 35(1) : 81-87.
- MONTEIRO, F.A., 1977. Nutrição mineral da *Centrosema pubescens* Benth. *Zootecnia*, Nova Odessa, São Paulo, 15(1): 37-56.
- NEME, A.M. e J.P. NERY, 1965. Influência de adubos minerais e do calcário na produção e composição de leguminosas forrageiras perenes. In: *Anais do IX Congr. Int. de Pastagens*. São Paulo, 1:665-670.

- NOGALLES, P., 1955. Ensayos preliminares de asociaciones entre gramíneas y leguminosas tropicales forrajeras. *Agronomía Tropical*. Maracaib, 5(4): 227-237.
- NORRIS, D.O., 1972. Leguminous plants in tropical pastures. *Trop. Grassld.*, Brisbane, 6(3):159-170.
- OTERO, J.R., 1961. *Informações sobre algumas plantas forrageiras*. 2a. edição, Rio de Janeiro, Brasil. 334 p.
- PEDREIRA, J.V.S., H.B. MATTOS, L. MELOTTI e H.M. de COSTA JUNIOR, 1975. Estimativa da capacidade suporte de capins consorciados com leguminosas. *Bol. Indust. Anim.*, Nova Odessa, São Paulo, 32(2):281-292.
- PEDROSA, A.C., G.L. ROCHA, 1977. Efeitos da profundidade de semeadura, adubação e compactação, na emergência e estabelecimento de Centrosema (*Centrosema pubescens* Benth, linhagem IPEACS-5.1). *Bol. Indust. Anim.*, Nova Odessa, São Paulo, 34(2):263-299.
- PEIXOTO, A.M., C.L. MORAIS e A.O. PRÓSPERO, 1965. Contribuição ao estudo da composição química e digestibilidade do feno de soja perena (*Glycine javanica*). In: *Anais do IX Congr. Int. de Pastagens*. São Paulo, 2:791-795.

- PETIT, P.G., 1968. Aceptabilidad relativa de algunas leguminosas tropicales y métodos para evaluarla. *Turrialba*, 18(4): 439-441.
- PHIPPS, R.H., 1973. Methods of increasing the germination percentage of some tropical legumes. *Tropical Agriculture*, Trinidad, 50(4):291-296.
- PIANKA, E.R., 1974. *Evolutionary Ecology*. New York, Harper & Row, publishers, 356 p.
- REYES, B., 1955. The digestibility of *Centrosema pubescens* and *Pueraria javanica*. *The Philippine Agriculturist*, Los Bãnos, 39(1):27-29.
- ROCHA, G.L. e S. ARONOVICH, 1972. Informe regional sobre problemas recentes de desenvolvimento no campo dos pastos e plantas forrageiras. *Zootecnia*, Nova Odessa, São Paulo, 10: 15-62.
- SARTINI, H.J.; M. SANTAMARIA, A.J. LOURENÇO, E.L. CAIELLI e G.L. da ROCHA, 1975. Ensaio de pastejo usando lotação fixa em consorciação entre capim gordura (*Melinis minutiflora*) e *Centrosema pubescens*. *Zootecnia*, Nova Odessa, São Paulo, 13(4):219-228.

- SERPA, A., 1965. Melhoramento da *Centrosema pubescens* Benth, I - Obtenção de variedades de sementes permeáveis. In: *Anais do IX Congr. Int. de Pastagens*. São Paulo, 1:171-174.
- SERPA, A., 1974a. Viabilidade de alguns fatores que afetam a produção de sementes em *Centrosema pubescens*. *Pesq. Agrop. Bras.*, Série Zootecnia, Rio de Janeiro, 9:39-44.
- SERPA, A., 1974b. Novas perspectivas no melhoramento genético de *Centrosema* sp. In: *Anais da XI Reunião da Soc. Bras. de Zootecnia*. p. 224-225.
- SERPA, A., 1977. Hibridação interespecífica entre *Centrosema pubescens* e *Centrosema virginianum*. *Pesq. Agrop. Bras.*, Rio de Janeiro, 12:35-40.
- SOUTO, S.M., C.R. LIMA e E.D. de Lucas, 1975. Palatabilidade de leguminosas forrageiras tropicais. *Pesq. Agrop. Bras.*, Série Zootecnia. Rio de Janeiro, 10:7-11.
- SOUTO, S.M. e J. DÖBEREINER, 1969. Toxidez do Manganês em leguminosas forrageiras tropicais. *Pesq. Agrop. Bras.*, Rio de Janeiro, 4:129-138.
- STEEL, R.G.D. and J.H. TORRIE, 1960. Principles and Procedures of Statistics. New York, Mc Graw-Hill. Book Company, Inc., 481 p.

- STOBBS, T.H., 1965. Beef productions from Uganda pasture containing *Stylosanthes gracilis* e *Centrosema pubescens*. In: *Anais do IX Congr. Int. de Pastagens*. São Paulo, 2: 939-942.
- TEITZEL, J.K. e R.L. BURT, 1976. *Centrosema pubescens* in Austrália. *Trop. Grassld.*, Brisbane, 10(1):5-12.
- TOSI, H., V.P. de FARIA, A.C. SILVEIRA e R.L. PEREIRA, 1975. Avaliação de leguminosas forrageiras de origem tropical como plantas para ensilagem. *Pesq. Agrop. Bras.*, Série Zootecnia, Rio de Janeiro, 10:19-22.
- VASCONCELOS, C.N., 1972. Estudo do valor nutritivo e produção de cinco leguminosas tropicais na Zona da Mata de Minas Gerais. Viçosa, 39 p. (Dissertação - U.F.V.).
- VENCOVSKY, R., 1978. Herança Quantitativa. In: Paterniani, E. Coord., *Melhoramento e produção de milho no Brasil*. Piracicaba, ESALQ, p. 192-195.
- VERBOOM, W.C., 1965. Legumes in Zambia. *Tropical Agriculture*, London, 42:229-242.
- WENER, J.C. e H.B. MATTOS, 1972. Estudos de nutrição de *Centrosema pubescens* Benth. *Bol. Industr. Anim.*, Nova Odessa, São Paulo, 29:375-391.

- WILSON, A.S.B. e T.J. LANSBURY, 1958. *Centrosema pubescens* : Ground cover and forrage crop in cleared rain forest in Ghana. *Emp. J. of Exper. Agric.*, Oxford, 26(104):351-356.
- WHYTE, R.O., G. NILSSON-LEISSNER e H.C. TRUMBLE, 1955. *Las leguminosas en la agricultura*. Iugoslâvia, FAO: *Estudios agropecuários*, nº 21, 2a. imp., 405 p.
- ZERPA, H. e H. VILLALOBOS, 1953. Asociaciones de gramíneas y de leguminosas tropicales. *Agronomía Tropical*, Maracay, 3(2):123-128.