

**COMPORTAMENTO E VARIABILIDADE DE CARACTERES AGRONÔMICOS
EM POPULAÇÕES DE *Centrosema pubescens* Benth (*Leguminosae*)**

Eduardo Agustin Mogrovejo Jaramillo

Orientador: Prof. Dr. **Paulo Sodero Martins**

Dissertação apresentada à Escola Superior de
Agricultura "Luz 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
Janeiro, 1981

Ao povo do Brasil, que brindou-me amizade e conhecimentos.

À classe obreira e campesina do mundo

OFEREÇO.

A meus pais

Alfredo e Luzmila

Aos meus irmãos

Jorge, Marinaldo, Luis

Olga, Graciela e Esperanza

A Martha e nossos filhos

Priscila e Luzmilinha

DEDICO.

BIOGRAFIA DO AUTOR

EDUARDO AGUSTIN MOGROVEJO JARAMILLO, filho de Alfredo Mogrovejo e Luzmila Jaramillo, nasceu em Loja - Equador, aos 26 dias do mês de agosto de 1945. Em 1966 ingressou na Faculdade de Agronomia e Veterinária da Universidade Nacional de Loja, Equador, obtendo o diploma de Engenheiro Agrônomo em 1974. Em novembro desse mesmo ano, ingressou no Instituto Nacional de Investigações Agropecuárias do Equador - INIAP, para colaborar com trabalhos de pesquisa na área de cacau, da Estação Experimental Tropical Pichilingue - EET. Em agosto de 1978, iniciou o curso de Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas, na Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo.

AGRADECIMENTOS

O autor deixa constância de seu sincero agradecimento para todas as pessoas e instituições que em uma ou outra forma contribuíram para realização deste trabalho, e, em especial:

- Ao Professor Dr. PAULO SODERO MARTINS, pela segura orientação, amizade e confiança, assim como também pelos ensinamentos valiosos ministrados no convívio com seu grupo de trabalho.
- Ao Professor Dr. NATAL ANTÔNIO VELLO, pela colaboração no desenvolvimento do trabalho de campo e sugestões oportunas apresentadas nas análises estatísticas e redação do trabalho.
- Ao Professor Dr. ERNESTO PATERNIANI, pelas facilidades concedidas como Diretor do Instituto de Genética, da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo.
- Ao INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGAÇÕES AGROPECUÁRIAS DO EQUADOR, pelo apoio e oportunidade concedida para a realização do curso de Mestrado.
- Aos DOCENTES DO DEPARTAMENTO E INSTITUTO DE GENÉTICA DA ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA "LUIZ DE QUEIROZ", pelos valiosos ensinamentos ministrados.
- Ao BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO - BID, pelo

apoio financeiro recebido durante o curso.

- Ao INSTITUTO DE ZOOTECNIA DE NOVA ODESSA e à UEPAE de Itaguaí, pela doação das sementes utilizadas nesta pesquisa.
- Aos colegas ISABEL DE OLIVEIRA PENTEADO, ALICE BATISTIN, MARIA LIDIA PATERNIANI e ANTONIO RESENDE SOARES, pelo companheirismo, estímulo e colaboração nos trabalhos de campo.
- Aos AMIGOS DO CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO, pelo companheirismo oferecido em todos os momentos.
- Ao Sr. ANTONIO JOSÉ LEITE FERRAZ, pela eficiente ajuda na datilografia.
- Aos funcionários das BIBLIOTECAS CENTRAL E DO INSTITUTO DE GENÉTICA DA ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA "LUIZ DE QUEIROZ", especialmente à Srta. MARIA ELISABETH FERREIRA DE CARVALHO e Sr. LUIS CARLOS VERÍSSIMO, pelas atenções prestadas nas suas dependências.
- Aos Senhores MARIANO AGUADO, JOSÉ CARLOS DOMINGUES, ARIBERTO S. DE OLIVEIRA, PAULO FERREIRA LISBOA, ROQUE S. COSTA e JOÃO DIAS e demais funcionários do Instituto de Genética da ESALQ -USP, pela atenção e ajuda prestada na coleta de dados.

Í N D I C E

	Pág.
RESUMO	xvi
SUMMARY	xix
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	4
2.1. Considerações gerais	4
2.2. Distribuição e descrição do gênero <i>Centrosema</i> (DC) Benth	6
2.3. Reprodução e biologia da semente	10
2.4. Florescimento e produção de vagens	11
2.5. Valor nutritivo	14
2.6. Fixação simbiótica de nitrogênio	15
2.7. Crescimento estacional e produção de forragem.	16
2.8. Consorciação com outras espécies forrageiras .	20
2.9. Avaliação e melhoramento	21
3. MATERIAL	25
4. MÉTODOS	28
4.1. Preparo das sementes	28
4.2. Semeadura	28
4.3. Instalação do experimento	29
4.4. Caracteres avaliados	30

4.4.1. Caracteres avaliados nas plantas que não foram submetidas a cortes	30
4.4.1.1. Número de dias para florescimento	30
4.4.1.2. Intensidade de florescimento .	31
4.4.1.3. Número de vagens fertilizadas.	31
4.4.1.4. Número de vagens não fertilizadas	31
4.4.1.5. Número de sementes por planta.	31
4.4.2. Caracteres avaliados nas plantas que foram submetidas a cortes	32
4.4.2.1. Produção de matéria verde	32
4.4.2.2. Porcentagem de matéria seca ..	32
4.4.2.3. Sobrevivência a cortes	33
4.5. Tratamento estatístico-genético	33
4.5.1. Número de vagens fertilizadas, número de vagens não fertilizadas e número de sementes por planta	36
4.5.2. Produção de matéria verde	40
5. RESULTADOS	46
5.1. Caracteres avaliados nas plantas que não sofreram cortes	47
5.1.1. Número de dias para florescimento	47
5.1.2. Intensidade de florescimento	48

5.1.3. Número de vagens fertilizadas, número de vagens não fertilizadas e número de sementes por planta	48
5.2. Caracteres avaliados nas plantas que sofreram cortes	50
5.2.1. Produção de matéria verde	51
5.2.2. Porcentagem de matéria seca	54
5.2.3. Sobrevivência a cortes	54
5.3. Coeficientes de determinação genotípica	55
6. DISCUSSÃO	56
6.1. Caracteres avaliados nas plantas que não foram submetidas a cortes	56
6.2. Caracteres avaliados nas plantas que foram submetidas a cortes	61
6.3. Coeficientes de determinação genotípica	67
6.4. Comportamento das populações em relação a todos os caracteres estudados	69
7. CONCLUSÕES	73
8. LITERATURA CITADA	76
TABELAS	88
FIGURAS	109
APÊNDICES	113

LISTA DE TABELAS

<u>TABELA</u>		<u>Página</u>
1	Médias aritméticas correspondentes ao caráter número de dias para florescimento e seus respectivos desvios padrão em 21 populações de <i>C. pubescens</i> , nas localidades de Areião e Anhembi, Piracicaba, São Paulo. 1979 - 80	89
2	Número de flores abertas por planta, durante o período experimental compreendido desde maio de 1979 a agosto de 1980, em 21 populações de <i>C. pubescens</i> na localidade de Areião, Piracicaba, São Paulo. 1979 - 80	90
3	Análise da variância individual para os caracteres número de vagens fertilizadas (VF), vagens não fertilizadas (VNF), número de sementes por planta (NS) e coeficientes de variação, obtidos com médias de parcelas transformadas em $(\log x + 1)$ nas localidades de Areião e Anhembi, Piracicaba, São Paulo. 1979 - 80	91
4	Análises conjunta da variância para os caracteres número de vagens fertilizadas, número de vagens não fertilizadas e número de sementes por planta, envolvendo dados dos dois ensaios conduzidos em Areião e Anhembi, Piracicaba, São Paulo. 1979 - 80	92

TABELAPágina

5	Médias obtidas para os caracteres número de vagens fertilizadas, número de vagens não fertilizadas e número de sementes por planta, em 21 populações de <i>C. pubescens</i> , em Areião, Piracicaba, São Paulo. 1979 - 80	93
6	Médias obtidas para os caracteres número de vagens fertilizadas, número de vagens não fertilizadas e número de sementes por planta, em 21 populações de <i>C. pubescens</i> , em Anhembi, Piracicaba, São Paulo. 1979 - 80	94
7	Coefficientes de correlação fenotípica entre os caracteres produção de matéria verde e produção de matéria seca expressados em gramas por planta em 21 populações de <i>C. pubescens</i> , em cada um dos cortes, nas localidades de Areião e Anhembi, Piracicaba, São Paulo. 1979 - 80	95
8	Análise da variância individual, em blocos casualizados, para o caráter produção de matéria verde (g / planta) em cada um dos cortes realizados a intervalos de 60 dias, em 21 populações de <i>C. pubescens</i> , na localidade de Areião, Piracicaba, São Paulo. 1979 - 80	96
9	Análises da variância individual, em blocos casualizados, para o caráter produção de matéria ver-	

TABELAPágina

	de (g / planta) em cada um dos cortes realizados a intervalos de 60 dias, em populações de <i>C. pubescens</i> , na localidade de Anhembi, Piracicaba, São Paulo. 1979 - 80	97
10	Análise de variância para o caráter produção de matéria verde, segundo o delineamento de parcelas subdivididas no tempo, contendo dados de seis cortes, na localidade de Areião, Piracicaba, São Paulo. 1979 - 80	98
11	Análise de variância para o caráter produção de matéria verde, segundo o delineamento de parcelas subdivididas no tempo, contendo dados de seis cortes, na localidade de Anhembi, Piracicaba, São Paulo. 1979 - 80	99
12	Análise conjunta da variância para o caráter produção de matéria verde, envolvendo dados de seis cortes e dois locais. Piracicaba, São Paulo. 1979-80 .	100
13	Médias obtidas para o caráter produção de matéria verde (gramas / planta) e comparações entre os comportamentos de 21 populações de <i>C. pubescens</i> em cada corte. Localidade de Areião, Piracicaba, São Paulo. 1979 - 80	101
14	Médias obtidas para o caráter produção de matéria verde (gramas / planta) e comparações entre os com	

TABELAPágina

	portamentos de 21 populações de <i>C. pubescens</i> em cada corte. Localidade de Anhembi, Piracicaba, São Paulo. 1979 - 80.	102
15	Médias obtidas para o caráter produção de matéria verde (gramas / planta) e comparações entre os seis cortes para cada população de <i>C. pubescens</i> . Localidade de Areião, Piracicaba, São Paulo. 1979 - 80	103
16	Valores de Δ para comparações entre cortes pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, com $n = 6$ e $n' = 256$ graus de liberdade entre cortes e residual respectivamente	103
17	Médias obtidas para o caráter produção de matéria verde (gramas / planta) e comparações entre os seis cortes para cada população de <i>C. pubescens</i> . Localidade de Anhembi, Piracicaba, São Paulo. 1979 - 80	104
18	Valores de Δ para comparações entre cortes pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, com $n = 6$ e $n' = 282$ graus de liberdade entre cortes e residual respectivamente	104
19	Médias obtidas para o caráter porcentagem de matéria seca e seus respectivos desvios padrão em 21 populações de <i>C. pubescens</i> , nas localidades	

TABELAPágina

	de Areião e Anhembi, Piracicaba, São Paulo. 1979-80	105
20	Sobrevivência após seis cortes, expressada em porcentagens, em 21 populações de <i>C. pubescens</i> , nas localidades de Areião e Anhembi, Piracicaba, São Paulo. 1979 - 80	106
21	Coeficientes de determinação genotípica (b) para os caracteres número de vagens fertilizadas, número de vagens não fertilizadas, número de sementes por planta e produção de matéria verde, em 21 populações de <i>C. pubescens</i> , nos locais de Areião e Anhembi, Piracicaba, São Paulo. 1979-80 .	107
22	Coeficientes de determinação genotípica (b) para o caráter produção de matéria verde em cada corte, em 21 populações de <i>C. pubescens</i> , nos <u>lo</u> cais de Areião e Anhembi, Piracicaba, São Paulo. 1979-80	108

LISTA DE FIGURAS

FIGURA		<u>Página</u>
1	Valores médios do número de dias para florescimento, após sementeira, e seus respectivos desvios padrão, em 21 populações de <i>C. pubescens</i> , em Areião, Piracicaba, S. Paulo. 1979 - 80	110
2	Valores médios do número de dias para florescimento, após sementeira, e seus respectivos desvios padrão, em 21 populações de <i>C. pubescens</i> , em Anhembi, Piracicaba, S. Paulo. 1979 - 80	110
3	Distribuição estacional do florescimento, em populações de <i>C. pubescens</i> . Areião, Piracicaba, S. Paulo. 1979 - 80	111
4	Distribuição estacional do florescimento, em populações de <i>C. pubescens</i> . Areião, Piracicaba, S. Paulo. 1979 - 80	112

LISTA DE APÊNDICESAPÊNDICEPágina

- 1 Temperaturas máximas e mínimas e precipitação, durante o período experimental, nas localidades de Areião e Anhembi. Piracicaba, São Paulo. 1979 - 80 114

- 2 Análise química do solo dos locais Areião e Anhembi. Piracicaba, São Paulo, Brasil 115

- 3 Valores da porcentagem de germinação de sementes, 15 dias após a sementeira, nos dois processos de escarificação, em 21 populações de *C. pubescens*. Piracicaba, São Paulo, Brasil. 1979 116

COMPORTAMENTO E VARIABILIDADE DE CARACTERES AGRONÔMICOS
EM POPULAÇÕES DE *Centrosema pubescens* Benth (*Leguminosae*)

Autor: EDUARDO AGUSTIN MOGROVEJO JARAMILLO

Orientador: PAULO SODERO MARTINS

RESUMO

A presente pesquisa, conduzida na Fazenda Areião e Estação Experimental de Anhembi, pertencentes à Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", no município de Piracicaba, São Paulo, teve como objetivo fundamental estudar o comportamento e a variação genética existente em 21 populações de *C. pubescens*, com relação a diversas características consideradas importantes do ponto de vista forrageiro.

Em um delineamento de blocos casualizados, com seis plantas por parcela, seis repetições e 21 tratamentos, avaliou-se, durante o período experimental compreendido entre março de 1979 a agosto de 1980, os seguintes caracteres: número de dias para florescimento, intensidade de florescimento, número de vagens fertilizadas, número de vagens não fertilizadas, número de sementes por planta, produção de matéria verde, porcentagem de matéria seca e sobrevivência a cortes. Os cinco primeiros caracteres foram avaliados em três plantas por parcela, que não sofreram cortes. Nas três plantas restantes,

realizaram-se seis cortes, a intervalos de 60 dias e a uma altura de 15cm da superfície do solo. Estas plantas foram destinadas a obtenção de dados relativos à produção de matéria verde, porcentagem de matéria seca e sobrevivência a cortes.

A análise de variância individual e conjunta dos caracteres número de vagens fertilizadas, número de vagens não fertilizadas, número de sementes por planta e produção de matéria verde, revelou a existência de diferenças significativas entre populações. Além disso, para este último caráter, verificou-se também diferenças significativas na interação populações x cortes e populações x cortes x locais, sendo que as populações interagem mais ao efeito de cortes. Em razão disto, um programa de seleção seria mais adequado se fosse baseado em vários cortes ao invés de um ou poucos cortes. Nos demais caracteres que não foram analisados estatisticamente, observou-se variação no comportamento das populações em relação ao caráter número de dias para florescimento e intensidade de florescimento. No entanto, não houve variações acentuadas nos caracteres porcentagem de matéria seca e sobrevivência a cortes.

Estimaram-se coeficientes de determinação genotípica (b) para os caracteres número de vagens fertilizadas, número de vagens não fertilizadas, número de sementes por planta e produção de matéria verde. Para os três primeiros caracteres foram encontrados os maiores valores de b , sugerindo maior possibilidade de sucesso quando a seleção é praticada nestes

três caracteres.

As populações 2 (IZ-777), 4 (IZ-248), 12 (IZ-238) e 15 (IZ-345), que apresentaram as melhores características agronômicas do ponto de vista forrageiro, podem ser consideradas mais promissoras para futuros trabalhos de melhoramento.

PERFORMANCE AND VARIABILITY OF AGRONOMIC CHARACTERS IN
POPULATIONS OF *Centrosema pubescens* Benth (*Leguminosae*):

Author: EDUARDO AGUSTIN MOGROVEJO JARAMILLO

Adviser: PAULO SODERO MARTINS

SUMMARY

This research, carried out at "Fazenda Areião" and "Estação Experimental de Anhembi", Piracicaba, SP, had the main objective of studying the behavior and the genetic variability of 21 populations of *C. pubescens*, with relation to forage valuable characteristics.

A randomized block design, with six plants per plot, six replications and 21 treatments, were used to evaluate the following characteristics, during the experimental period from March of 1979 to August of 1980: number of days to flowering, flowering intensity, number of fertilized pods, number of unfertilized pods, number of seeds per plant, green matter yield, dry matter percentage and survival after cuttings. The first five characteristics were evaluated in 3 uncutted plants per plot. In the other 3 plants of the plot six cuttings were performed, with 60 days interval at a height of 15 cm from the soil. These plants were used to obtain data related to green matter yield, dry matter percentage and survival to cuttings.

Individual and combined analysis of variance

indicated highly significant differences for number of fertilized pods, number of unfertilized pods, number of seeds per plant and green matter yield. In addition, for this last character, it was observed significant differences for the interactions populations x cuttings and populations x cuttings x local. As the populations have more interaction with the effect of cuttings, a more efficient selection program may be based on data of several cuttings than in one or few.

For the other characters not statistically analysed, it was observed different variation of the behavior among populations in relation to number of days to flowering and flowering intensity. On the other hand, there wasn't large difference for the characters dry matter percentage and survival to cuttings.

The coefficients of genotypic determination (b) was higher for the characters number of fertilized pods, number of unfertilized pods and number of seeds per plant and lower for the character green matter yield. Therefore, more success can be expected, in the selection of the three first characters.

The populations 2 (IZ - 777) , 4 (IZ - 248), 12 (IZ-238) and 15 (IZ-345), which had shown the best agronomic and forage characteristics, can be considered the main promising populations for future breeding work.

1. INTRODUÇÃO

Um dos principais objetivos da indústria pecuária, é a obtenção de uma maior produção animal em termos de carne e leite. Esta produção, está determinada pelo fornecimento adequado de alimento, por parte das espécies forrageiras, sejam estas gramíneas ou leguminosas. No entanto, o aumento da produção animal, em pastagens constituídas por gramíneas tropicais, tem sido geralmente baixa, mesmo quando a capacidade de carga não é elevada (STOBBS, 1971).

Por outro lado, o Brasil apesar de possuir 8,3% do rebanho bovino mundial, produz somente 1,9% do leite total e 2,2% da produção mundial de carne (HALL, 1973). Isto pode ser atribuído, em grande parte, ao fato da produção animal do país, estar quase exclusivamente na dependência de pastagens naturais, geralmente de baixa produtividade.

A esta situação, associa-se o fato de que aproximadamente 60% da população bovina está concentrada em áreas

de cerrado, as quais estão limitadas pela baixa fertilidade de seus solos, alta concentração de elementos tóxicos, baixa quantidade de alimento, proveniente de uma inadequada composição botânica e grande flutuação estacional da produção de forragens. Todos estes fatores, portanto, determinam uma baixa capacidade de suporte (GROSSMAN *et alii*, 1965; BULLER *et alii*, 1970 e SERPA, 1972a).

Tendo em vista estas limitações e considerando a importância da estacionalidade da produção de forragem, a qual, no Brasil-Central se traduz por ciclos alternativos de altas e baixas produções, que coincidem respectivamente com o verão quente e chuvoso e inverno frio e seco, a introdução, avaliação, seleção e melhoramento de espécies forrageiras, que apresentem uma aceitável produção durante todo o ano seria a solução ideal.

Entretanto, de acordo com HYMOWITZ (1971) existem outras alternativas para superar o problema da estacionalidade: aplicação de fertilizantes nitrogenados no início da estação seca; alimentação suplementar, através de rações proteicas, fornecidas durante o período seco e o emprego de leguminosas consorciadas com gramíneas. Destas três alternativas, a última parece ser a mais prática e econômica, pois além de aumentar o valor bromatológico da pastagem, forneceria através da fixação simbiótica, o nitrogênio necessário ao crescimento das gramíneas.

Por outro lado, sabe-se que o Brasil possui uma grande riqueza florística de leguminosas forrageiras, dentro das quais destaca-se o gênero *Centrosema* com uma ampla reserva de germoplasma natural, a qual ainda não foi explorada. Além disto, pouca pesquisa básica existe sobre a variação genética deste material. Algumas evidências, no entanto, obtidas através de coletas, introduções e avaliações, realizadas especialmente por pesquisadores australianos, mostraram que os diferentes ecotipos de *Centrosema* apresentam caracteres agrostológicos desejáveis (GROF e HARDING, 1970; BURT e REID, 1976 e CLEMENTS, 1977). Em consequência, estudos da variabilidade genética das populações naturais de *C. pubescens*, visando seleção e melhoramento, devem ser de alta prioridade entre as metas de pesquisa dentro de um programa de utilização de leguminosas forrageiras tropicais.

Com base nas considerações anteriores o presente trabalho tem como finalidade essencial obter informações básicas sobre o comportamento e a variabilidade existente em 21 populações de *C. pubescens*, sendo seus objetivos específicos os seguintes:

- a) Estudar a variabilidade genética de alguns caracteres agrônômicos em diferentes populações desta leguminosa.
- b) Estimar parâmetros genéticos das características mais importantes do ponto de vista forrageiro, objetivando verificar a potencialidade de cada população, para seu emprego em programas de melhoramento.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Considerações gerais

As plantas forrageiras de maior importância na formação de pastagens pertencem, basicamente, a duas famílias botânicas, as gramíneas e leguminosas, sendo que as leguminosas, além do benefício direto que oferecem na forma de matéria verde para o consumo animal, tem importante papel na melhoria da fertilidade do solo, através da fixação simbiótica do nitrogênio atmosférico (WHYTE *et alii*, 1955).

Segundo DOBEREINER e CAMPELLO (1977) as leguminosas forrageiras das regiões tropicais e subtropicais apresentam produções e benefícios econômicos iguais aos das leguminosas pioneiras das zonas temperadas, onde é prática comum o uso de pastos mistos incluindo leguminosas. Porém, nos trópicos, maior atenção tem sido dedicada às gramíneas, sendo que o estabelecimento de pastos mistos ainda não é empregado comumente, embora vários trabalhos, com leguminosas, tenha demonstrado

que essas plantas contribuem eficientemente na melhoria da quantidade e qualidade dos pastos (STOBBS, 1966; HYMOWITZ, 1971; ROCHA e ARONOVICH, 1972, entre outros).

Por outro lado, tem sido salientado por vários pesquisadores (SCHOFIELD, 1941; GROF, 1970; RICHARDS, 1970; GROF e HARDING, 1970; SOUTO e LUCAS, 1973; CLEMENTS, 1974; SERPA, 1976) que o potencial do gênero *Centrosema*, como fonte de alimento para a produção animal nas áreas tropicais, é muito amplo e apresenta excelentes vantagens num programa de melhoramento, devido ao seu alto potencial produtivo, boa compatibilidade com as gramíneas, alto valor proteico, razoável palatabilidade e boa tolerância a seca.

Na realidade, a maior parte dos estudos, foram iniciados na Austrália com material introduzido do Brasil e outros países da América Central e do Sul.

TEITZEL e BURT (1976) assinalam que desde sua introdução na Austrália, há uns 40 anos atrás, *C. pubescens* mostrou ser uma das leguminosas mais versáteis nos trópicos úmidos do norte e sul de Queensland, e ainda hoje é considerada como uma das principais leguminosas forrageiras por seu fácil manejo e boas características de produção.

No Brasil, e em outros países da América do Sul, onde existe uma ampla reserva de germoplasma do gênero *Centrosema*, poucos trabalhos têm sido desenvolvidos no que se refere

a estudos básicos de introdução, avaliação e seleção, e a maioria se dirige principalmente a estudos de manejo e competição. No entanto, a partir destes últimos anos a preocupação com o melhoramento genético deste gênero é cada vez mais crescente.

2.2. Distribuição e descrição do gênero *Centrosema* (DC) Benth

BENTHAM (1859) descreveu 20 espécies do gênero *Centrosema*. Posteriormente, BURKART (1937) e DUCKE (1949), consideraram a existência de 20 a 30 espécies, as quais ocorrem naturalmente desde o México, até a Argentina.

O gênero *Centrosema* pertence à tribo *Phaseolae*, sub-família *Papilionoideae*, família *Leguminosae*, sendo que no Brasil há ocorrência de cerca de 30 espécies, as quais apresentam um marcado polimorfismo em diversos caracteres, como hábito de crescimento, tipo de cálice, presença ou ausência de pilosidades, forma, número e dimensão dos folíolos, número e cor das flores, etc (BENTHAM, 1859 e DUCKE, 1949).

De acordo com as descrições de SCHOFIELD (1941); WILSON e LANSBURY (1958); OTERO (1961); GROF (1970); LEITÃO FILHO (1973); BOGDAN (1977) e ALCÂNTARA e BUFARAH (1979), as espécies de *Centrosema* são plantas perenes herbáceas ou arbustivas, com um sistema radicular pivotante bem desenvolvido. A maioria possui folhas compostas trifoliadas e algumas tem um ou sete folíolos. A inflorescência é do tipo racemosa axilar

e o fruto é linear do tipo legume ou vagem de forma alongada e deiscente.

As espécies de *Centrosema* com bom potencial agrostológico e que tem sido mais estudadas tanto na Austrália como na Flórida e Brasil são: *C. plumieri* (Pers) Benth, *C. brasilianum* (L.) Benth, *C. virginianum* (L.) Benth e *C. pubescens* (Benth).

A *C. plumieri* caracteriza-se por possuir folíolos grandes, ramos volúveis e grossos, flores vistosas de cor branca, com uma ampla faixa longitudinal, de cor violácea ou purpúrea na parte central do estandarte, de frutos estreitos com apêndices em forma de asas nas bordas. Ocorrem naturalmente nos estratos secundários da bacia Amazônica do Brasil, Colômbia e Peru (BENTHAM, 1859; DUCKE, 1949).

C. brasilianum, um tanto similar a *C. pubescens*, difere desta por seus ramos finos, folíolos tipicamente arredondados e glabros. O estandarte é orbicular branco, azulado ou rosado, seus frutos apresentam sementes transversalmente oblongas e de cor castanha. Esta espécie está constituída por plantas com um forte hábito estolonífero (GROF, 1970) e de acordo a DUCKE (1940) é uma das leguminosas mais comuns do Amazonas.

Segundo descrições de GROF (1970) , *C. virginianum* é uma espécie facilmente distinguível das anteriores por

seus ramos finos e volúveis com marcada tendência a se enraizar. Os folíolos têm forma oval-lanceolada. O cálice tem lobulos grandes e livres. BURKART (1937) relata que é uma espécie de ampla distribuição e ocorre desde os 40° de latitude norte (sudeste dos Estados Unidos) até os 31° de latitude sul (Argentina).

A espécie *C. pubescens*, também relatada como *Centrosema molle* Mart, *Centrosema salzmanni* Benth, *Centrosema intermedium* A. Rich, *Clitoria schiedeana* Schlecht (BENTHAM, 1859), é conhecida vulgarmente como feijão bravo, jiritirana, bejuquillo, centrosema nas Américas (DUCKE, 1949 ; NOGALES, 1956; OTERO, 1961; ARONOVICH e RIBEIRO, 1965) e centro na Austrália e Flórida (SCHOLFIELD, 1941; KRETSCHMER, 1970).

C. pubescens foi descrita por SCHOFIELD(1941); OTERO (1961); DOUGLAS (1962); GROF (1970); HARDING e CAMERON (1972); MATTOS (1973) como uma leguminosa herbácea vigorosa, de ciclo perene, com hábito de crescimento prostrado ou trepador, ramos finos e pubescentes, podendo ocorrer ou não enraizamento a partir dos nós. Possui folhas compostas trifoliadas, as quais formam uma densa cobertura. Os folíolos apresentam ligeira pubescência principalmente na parte inferior e são de forma oblonga, elíptica ou elíptica-oval, de coloração verde-escuro e frequentemente acuminados. Os estames são diadelfos e ovário séssil. Os frutos são tipo vagem,

lineares, achatados, com 4 a 20cm de comprimento, deiscentes e com a parte terminal acuminada. Cada vagem contém de 4 até acima de 20 sementes, as quais são brevemente oblongas ou ligeiramente quadradas, com os seus ângulos arredondados, de cor Havana listrado com preto.

Segundo HUTTON (1970,1976) entre as espécies do gênero *Centrosema*, a *C. pubescens* apresenta grande variabilidade para diversos caracteres morfológicos e agrônômicos, sendo que diversos ecotipos ocorrem naturalmente no Brasil, Bolívia, Noroeste da América do sul incluindo Equador, Colômbia e Venezuela até o limite norte da América Central (México). Por outro lado, algumas cultivares comerciais foram selecionadas como é o caso da *C. pubescens* cv. comum e cv. Belalto, na Austrália, e da cv. Deodoro no Brasil.

A cultivar comum, foi originalmente introduzida na Austrália, em 1930, a partir de plantas naturalizadas em Java (SCHOFIELD, 1941). Devido ao seu vigor e boa produtividade passou a ser utilizada comercialmente desde 1946 (TEITZEL e BURT, 1976). No entanto, nos últimos anos tem sido substituída pela cv. Belalto, selecionada a partir de introduções da Costa Rica, por sua resistência a *Cercospora* sp. e *Tetranychus* sp., tolerância ao frio e alta capacidade estolonífera, características que lhe conferem uma melhor persistência e não são apresentadas pela cv. comum (GROF e HARDING, 1970; HARDING e CAMERON, 1972).

A cv. Deodoro, que provém de um programa de melhoramento realizado na Estação Experimental de Itaguaí, no Rio de Janeiro, é caracterizada, como uma cultivar agressiva, com pouca perda de folhas basais e altas porcentagens de proteína bruta (ALCÂNTARA *et alii*, 1977).

2.3. Reprodução e biologia da semente

Com relação ao tipo de reprodução, HUTTON (1960) em um estudo realizado sob condições de campo e laboratório, sobre florescimento, polinização e desenvolvimento do tubo polínico, de algumas espécies da tribo *Phaseolae*, verificou que a polinização e desenvolvimento do tubo polínico de *C. pubescens* ocorre 4,5 horas antes da antese da flor, concluindo que esta espécie é de autofecundação e pode ser classificada como planta cleistogama. Esta conclusão, mostra que a fertilização deve ocorrer antes da abertura do botão floral.

O estabelecimento de *C. pubescens* é efetuado através da semente, e de acordo com ARONOVICH e RIBEIRO (1965); SERPA (1971a) e Grey citado por PHIPPS (1973) a impermeabilidade das sementes dada pela dureza do tegumento influi na germinação e conseqüentemente no seu estabelecimento e fases subsequentes. Estes mesmos autores, sugeriram vários métodos de escarificação, tanto físicos como químicos, para aumentar a germinação e melhorar o seu estabelecimento inicial.

Por outro lado, SERPA (1965) indica que as sementes de *C. pubescens* podem ser classificadas em dois tipos: uma com um contorno marrom nas margens do hilo e outra sem esta particularidade, sugerindo que seu aparecimento pode afetar a impermeabilidade e portanto aumentar a capacidade de germinação. O mesmo autor, admite que a característica seja de natureza genética, e que a fixação deste caráter, juntamente com a coloração do tegumento, podem ser obtidos com relativa facilidade através de seleção e melhoramento, o que levaria a eliminação dos diversos métodos de escarificação.

2.4. Florescimento e produção de vagens

O conhecimento do tempo e da intensidade em que ocorre o florescimento é considerado importante, não somente pelo fato de serem características desejáveis para a manutenção das pastagens, mas também pelas suas relações com outros caracteres como produção, agressividade e ciclo de crescimento. Isto conseqüentemente, tem motivado a realização de uma série de trabalhos com a finalidade de conhecer os padrões de florescimento e produção, assim como também as correlações fenotípicas e parâmetros genéticos, os quais permitiriam conduzir trabalhos de seleção e melhoramento mais eficientemente.

Assim, BOWEN (1959) num estudo sob condições de campo, realizado nas regiões do norte e sul de Queensland, verificou que o início do florescimento da *C. pubescens* ocorre aos 140 a 150 dias após o plantio. Aliás, este mesmo autor

argumenta que este caráter não esteve correlacionado com o fotoperíodo.

ALCÂNTARA *et alii* (1977) baseados em observações fenológicas realizadas em casa de vegetação, constataram que a cultivar Deodoro de *C. pubescens*, mostrou ser a mais precoce, e as populações IRI-1346 e IRI-1976 as mais tardias, as quais emitiram suas primeiras flores aos 94, 120 e 142 dias, respectivamente.

No que se refere a produção de vagens completas (fertilizadas), vagens anômalas (não fertilizadas) e número de sementes por vagem, SERPA (1974) encontrou ampla variabilidade nestas características. Esta particularidade permitiu a expressão de genótipos inferiores e superiores, com produções de 15 a 432 vagens por planta e porcentagens de vagens completas variando de 29,3 a 51,9% e de 48,1 a 70,7% de vagens não fertilizadas. O número de sementes por vagem variou de 1 a 24, sendo que as vagens com maior número de sementes foram colhidas no início do período de maturação que teve duração de 70 dias. A característica mais correlacionada com a produção de sementes, encontrada neste estudo, foi o número total de vagens ($r = 0,92$).

CAMERON (1970) em estudos comparativos com populações de *Stylosanthes humilis*, uma leguminosa tropical da mesma sub-família da *C. pubescens*, constatou que as populações de florescimento tardio, apresentaram uma alta produção de matéria seca e escassa produção de vagens. Na Austrália, foi

considerado que o florescimento tardio de algumas leguminosas forrageiras tropicais é uma característica vantajosa, desde que permite que o período vegetativo se prolongue durante o outono, embora a possível ocorrência de geadas durante a floração possa vir a prejudicar a produção de sementes (BANK OF NEW SOUTH WALES, 1965).

Por outro lado, HUTTON (1964) sugere que a seleção visando adiantar o florescimento melhoraria a produção de sementes e a persistência da leguminosa na pastagem.

CLEMENTS (1977) considera que o florescimento precoce relacionado com produção de sementes e auto-regeneração de plântulas são características desejáveis para espécies forrageiras cuja longevidade é reduzida pelo efeito das geadas, assinalando que uma estratégia ótima para florescimento ainda não foi obtida, porquanto, ensaios preliminares mostraram que, progênies de *Centrosema* com florescimento precoce tem menor produção de matéria verde do que as tardias. Assim mesmo, populações com florescimento contínuo geralmente tem alta produção de sementes, porém baixo número de vagens fertilizadas, pois a energia alocada para o florescimento é elevada e grande parte desta é perdida nas vagens chochas.

Ao contrário, KRETSCHMER (1977) na Flórida, não encontrou nenhuma correlação significativa entre produção total de matéria verde e início de florescimento nas populações de *C. virginianum* e *C. plumieri*, embora uma correlação negativa ($r = -0,41$) entre estas duas características tenha sido ve-

rificada em *C. pubescens*. Esta correlação, porém, é tão baixa que a seleção para florescimento precoce pode ser feita sem perda do potencial produtivo.

Os fatos relatados anteriormente, mostram que existe uma grande controvérsia no que se relaciona a estratégia para florescimento. No entanto, um equilíbrio adequado entre produção de matéria verde e número de vagens fertilizadas seria o ideal num programa de seleção e melhoramento de plantas forrageiras.

Por outro lado, os resultados observados por CAMERON (1970) e CLEMENTS (1977) referentes às populações que apresentaram florescimento tardio, escassa produção de vagens e alta produção de forragem, podem ser relacionados à teoria de seleção r e K proposta por MAC AARTHUR e WILSON (1967), pela qual os estrategistas r tendem a alocar maior energia para as partes reprodutivas, ao contrário dos estrategistas K que direcionam maior energia para as partes vegetativas.

2.5. Valor nutritivo

SWIFT e SULLIVAN (1963) consideram que o valor prático de uma forragem depende, basicamente, tanto de seu conteúdo proteico como o de carboidratos, e da disponibilidade em termos de nutrientes digestíveis. Atualmente, existe uma tendência de incluírem-se medidas de qualidade da forragem nos programas de melhoramento, embora, segundo SHENK (1977) es

tudos genéticos demonstrem que pouco progresso genético possa ser esperado, em razão dos caracteres relativos à qualidade da forragem apresentarem baixa herdabilidade.

DOUGLAS (1962), relata que, o valor nutritivo da *C. pubescens* é satisfatório e que as porcentagens de proteína bruta variam de 15 a 23% em relação ao estágio de crescimento da planta. Silva e colaboradores citados por VASCONCELOS (1972) encontraram porcentagens de 75, 65 e 62% de digestibilidade em três estações de crescimento. SIEWERDT (1973) determinou valores de 15 e 68% de proteína bruta e digestibilidade *in vitro*, respectivamente.

Por outro lado, MOURA *et alii* (1975) em um estudo sobre velocidade de fenação, relação folha - haste e teores de proteína na folha e haste, de nove leguminosas e uma gramínea, encontraram que os maiores teores de proteína, tanto na folha como na haste correspondiam a *C. pubescens*.

2.6. Fixação simbiótica de nitrogênio

DÖBEREINER e CAMPELO (1977); SERPA (1972b) e HUTTON (1976), consideram que a obtenção de plantas com alta produção de matéria verde, associada com uma eficiente fixação simbiótica de nitrogênio é uma característica importante no melhoramento genético das leguminosas forrageiras.

Por outro lado, BOWEN (1959) ressaltou a importância da capacidade estolonífera da *C. pubescens*, toda vez

que a formação de nódulos nesta espécie ocorre em raízes jovens'. Além disso, este mesmo autor encontrou uma correlação altamente significativa entre crescimento da planta, número de nódulos ativos e quantidade de nitrogênio fixado.

Posteriormente, BOWEN e KENNEDY (1961), na Austrália, e SERPA e POLLI (1976), no Brasil, verificaram que dentro das cultivares de *C. pubescens* existem genótipos de escasso e abundante número de nódulos. E de acordo com MONTEIRO (1977) existem populações com boa nodulação, que contribuem com cerca de 280kg de nitrogênio / hectare / ano ao solo.

Em vista da alta correlação encontrada entre as características dimensionamento total de folíolos e fixação simbiótica de nitrogênio, SERPA (1972b) sugere que a seleção precoce para nitrogênio total, em populações de *C. pubescens*, pode ser feita através do dimensionamento total de folíolos, sem necessidade de eliminar a planta. Isto conseqüentemente, levaria a um incremento do valor nutritivo da pastagem e a uma maior capacidade de estabelecimento e competição da leguminosa com relação as gramíneas.

2.7. Crescimento estacional e produção de forragem

A produção estacional de forragem, é considerada por BREESE (1976) como uma das características mais importantes dentro de um programa de melhoramento. Além disso, CLEMENTS (1970) ressalta a importância de encontrar cultivares

que apresentem bom potencial de produção durante a estação seca, época na qual o alimento é de baixa quantidade e qualidade.

Alguns trabalhos tem sido desenvolvidos para conhecer o potencial produtivo de *C. pubescens* e outras espécies afins. Assim, BOWEN (1959) na Austrália, determinou que o crescimento da *C. pubescens* apresenta uma curva sigmoide que aumenta a partir de fevereiro (90 dias após o plantio) até início ou meados do inverno (173 dias após o plantio) ocorrendo, posteriormente, uma diminuição do crescimento, para finalmente iniciar uma nova brotação na primavera (220 dias após o plantio). O mesmo autor conclui que este declínio está mais relacionado com temperaturas baixas.

GROF e HARDING (1970) argumentam que dentro do gênero *Centrosema* existem espécies e populações, ainda não relatadas na literatura, que têm boa capacidade de produção total ou estacional maiores do que as cultivares comerciais usadas na Austrália, e que a existência de uma apreciável capacidade de crescimento detectada durante a estação fria em *C. pubescens* cv. Belalto, assim como durante a estação seca em *C. brasilianum* Q 8216, sugerem um método de complementação de ambas espécies para contornar o problema de estacionalidade.

SERPA e PACHECO (1971) em um ensaio de competição de nove populações realizado no Brasil, encontraram que as populações IPEACS-4.2/64 com 6,029 ton/MS/ha e IPEACS-5.1/64 com 6,013 ton/MS/ha, independente da época de corte, foram as

que apresentaram as maiores produções. No entanto, a cultivar Deodoro utilizada como testemunha e as introduções Singapura e Senegal tiveram a menor produção, ao redor de 2,157 ton/MS/ha. BULLER *et alii* (1970) estudando o comportamento de diversas leguminosas tropicais no Brasil, constataram produções de 5,51 ton/MS/ha para *C. pubescens*. Na Flórida, foram obtidas produções de matéria seca até de 9,5 ton/ha/ano (KRETSCHMER, 1970).

No Brasil, em ensaios comparativos de cinco leguminosas cortadas três vezes durante o verão (outubro - abril) e duas vezes no inverno (abril - outubro), verificou-se que *C. pubescens* foi a espécie mais consistente na produção, apresentando valores de 4,22, 4,46 e 4,26 ton/MS/ha nos anos 1971, 72 e 73, respectivamente (MATTOS e WERNER, 1975). Estes mesmos autores determinaram porcentagens de matéria seca de 22,5 a 30,9%, as quais foram superiores na época seca. Porcentagens similares de matéria seca foram obtidos por TOSI *et alii* (1975).

Resultados provenientes de um ensaio localizado na região da Baixada Fluminense, com a finalidade de determinar a variação estacional na produção de siratro, kudzú tropical e centrosema, mostraram que houve diferenças significativas ($P < 0,01$) para cortes, leguminosas e interação cortes x leguminosas. A produção média de matéria verde para todos os cortes da *C. pubescens* foi de 12 ton/hectare, sendo que os cortes de maior produção corresponderam ao início do período

do seco e o da metade do período de chuvas, e os cortes de menor produção foram os do final do período seco (LIMA e SOUTO, 1971).

Por outro lado, CLEMENTS (1977), baseado em avaliações agronômicas realizadas em introduções de *Centrosema*, encontrou que durante a primeira estação de crescimento (1973-74) existiram notáveis diferenças entre populações na produção de forragem, sendo que neste período não foi encontrada uma clara interação entre populações x locais. No entanto, diferenças altamente significativas ao nível de $P < 0,01$ foi encontrada para a interação populações x locais x estações x cortes no segundo ano de crescimento.

CARNEIRO *et alii* (1971) observaram que *C. pubescens*, junto com outras leguminosas tropicais, chegou a ter melhor produção de matéria seca, quando cortada seis meses após o início do período seco. Por outro lado, BREESE (1976), sugeriu que o potencial forrageiro de uma dada espécie é melhor aproveitado quando ela é cortada a intervalos adequados, sendo que cortes frequentes diminuem a sua persistência e produção.

Na Austrália, em um estudo efetuado com a finalidade de determinar o efeito do corte realizado a intervalos de 4, 8, 12 ou 16 semanas e a uma altura de 10cm sobre várias populações de *Stylosanthes guianenses*, *S. viscosa* e *C. pubescens* consorciadas com gramíneas, foi observado que a proporção de *C. pubescens* no stand aumentou linearmente à medida que

o intervalo de corte aumentava, sendo que com intervalos maiores a produção chegou até 2 ton/MS/ha/ano (Mc IVOR, 1978).

2.8. ConSORCIAÇÃO com outras espécies forrageiras

PEDREIRA (1972) considera que o conhecimento quantitativo do crescimento e a capacidade de rebrota das pastagens, durante todo o ano é de grande interesse na produção pecuária. Através de observações experimentais, o mesmo autor verificou que a velocidade de crescimento é maior durante o verão quente e chuvoso e no inverno, a partir de meados de março, a velocidade de crescimento começa a decrescer até atingir o mínimo em junho e julho. Finalmente concluiu que a inclusão de leguminosas forrageiras, nas pastagens, não resultou em melhor distribuição da produção das mesmas, uma vez que as leguminosas por ele estudadas, isto é, soja perene, siratro e estilosantes, apresentaram baixa capacidade de rebrota no inverno.

No entanto, ARONOVICH *et alii*, 1971; SERPA, (1971b); ROCHA e ARONOVICH (1972), sugerem que o emprego de leguminosas em pastos mistos com gramíneas é um dos fatores essenciais ao desenvolvimento da produção animal.

STOBBS (1966) baseado em ensaios comparativos entre gramíneas e gramíneas mais leguminosas, constatou aumentos de 280kg para 527kg de carne / ha / ano nos pastos onde incluía-se *C. pubescens*, sendo que o maior valor forrageiro desta leguminosa foi durante a estação seca.

Por outro lado, CARNEIRO *et alii* (1971) em um estudo realizado em São Paulo, com a finalidade de verificar o crescimento no período seco de várias leguminosas consorciadas com capim pangola (*Digitaria decumbens*), constataram que as leguminosas tropicais que apresentaram melhor produção de matéria seca por área foram: siratro, kudzú tropical, estilosantes e centrosema. Também na Venezuela e Colômbia tem-se destacado os pastos mistos formados de capim pangola e *C. pubescens* (NOGALES, 1956; CENTRO INTERAMERICANO DE AGRICULTURA TROPICAL, 1975).

SARTINI *et alii* (1975) encontraram que a consorciação do capim gordura (*Melinis minutiflora*) com *C. pubescens* tem um alto potencial no que se refere ao ganho de peso vivo/ha/ano e lotação/área, verificando, além disso, que o pouco recurso alimentar disponível por parte da gramínea durante a estação seca, viu-se melhorada com esta associação.

2.9. Avaliação e melhoramento

Como foi observado anteriormente, e pelas considerações de BRYAN (1963); HUTTON (1965, 1970) e SAIBRO (1977), dentro de um programa de melhoramento de plantas forrageiras se reconhece que alto rendimento de matéria seca, persistência, valor nutritivo adequado, capacidade de associação com outras espécies, facilidade de propagação e bom estabelecimento, são de um modo geral os critérios fundamentais que devem ser considerados para a avaliação agrônômica e seleção de espécies for-

rageiras. Tais critérios são válidos em qualquer ambiente, sendo que sua importância relativa pode variar de uma região a outra ou de uma população de plantas para outra.

Por outro lado, HARDING (1972) e HUTTON (1976) admitem que, cada uma destas características básicas, tem alguns componentes que são necessários conhecer para obter êxito na seleção e melhoramento de novas e superiores plantas forrageiras. Estas características são: vigor inicial das plantas, sobrevivência e maior compatibilidade com gramíneas, taxa de crescimento, tolerância a seca e/ou frio, resistência a doenças e pragas, auto-regeneração tanto vegetativamente como por sementes, sendo que esta última característica segundo HUTTON (1976) é importante quando estimula-se o uso de cultivares em escala comercial.

Alguns trabalhos de avaliação e melhoramento genético, tem sido realizados nos últimos anos, com a finalidade de obter estas características desejáveis. Assim, GROF (1970) em um programa de hibridação interespecífica entre *C. pubescens*, *C. brasilianum* e *C. virginianum*, encontrou que os F_1 's apresentaram produções de matéria seca superiores tanto a seus parentais como a *C. pubescens* cv. comum utilizada como testemunha. Por outro lado, segregação transgressiva como forte hábito estolonífero e alta produção de matéria seca, foi detectada nas progênes F_2 . Aliás, o autor conclui que um programa de cruzamentos envolvendo populações das espécies acima mencionadas fornece considerável variação e boa recombinação das ca-

racterísticas desejáveis em uma leguminosa forrageira. Isto, portanto, justificaria o esforço empregado em um programa de seleção e hibridação, visando obter uma variedade comercial melhorada.

Trabalhos semelhantes, realizados por SERPA (1976, 1977) , mostraram também que híbridos de *C. pubescens* x *C. virginianum*, apresentam considerável superioridade em relação à cultivar Deodoro utilizada como testemunha.

Dos resultados obtidos a partir de progênies F_2 provenientes de um cruzamento dialélico entre oito populações de *C. virginianum*, foi encontrado um alto coeficiente de herdabilidade para o caráter produção de matéria verde (CLEMENTS, 1974; CSIRO, 1975). Isto mostra que notável progresso genético no melhoramento das espécies forrageiras do gênero *Centrosema*, pode ser atingido através da seleção para esta característica.

Por outro lado, MARTINS e VELLO (1980) em um relatório de avaliação do potencial forrageiro de várias leguminosas nativas do Brasil, assinalam que os coeficientes de determinação genotípica (b) mostraram a existência de uma desejável variabilidade genética entre populações de *C. pubescens*, *Desmodium uncinatum* e *Stylosanthes guianenses*, sendo que os caracteres número de dias para florescimento, hábito de crescimento, número de vagens, conteúdo de fibra e porcentagem de proteína bruta, com valores "b" de 0,95 , 0,94 , 0,84 , 0,85 e 0,83 respectivamente, podem ser facilmente alterados por sele-

ção. Ao contrário maiores dificuldades para se conseguir progresso com seleção seriam esperadas nos caracteres produção de matéria verde e matéria seca cujos valores "b" foram: de 0,48 para matéria verde e 0,45 para matéria seca, valores obtidos em *S. guianensis* por MARTINS e VELLO (1978) e de 0,61 e 0,55 para matéria verde e seca respectivamente, obtidos em *C. pubescens* por MONTEIRO (1980). Aliás, os primeiros autores concluem que, devido aos altos valores de correlação fenotípica obtidos tanto em *C. pubescens* ($r = 0,985$) como em *S. guianensis* ($r = 0,935$), o aumento da produção de matéria seca pode ser obtido através da seleção baseada no caráter produção de matéria verde, reduzindo os custos, tempo e trabalho empregados em um programa de melhoramento.

3. MATERIAL

O presente trabalho foi conduzido em duas localidades do município de Piracicaba, Estado de São Paulo, situado a 22^o42' de latitude sul, 47^o38' de longitude oeste, e a uma altitude de 540m, na Fazenda Areião e Estação Experimental de Anhembi, pertencentes à Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz",

De modo geral, o clima da região se caracteriza pela existência de uma estação quente e úmida (outubro a abril) e outra fria e seca (maio a setembro). As médias mensais de temperatura e os totais de precipitação mensal dos locais acima referidos encontram-se no Apêndice 1.

O solo no local do ensaio em Anhembi, caracteriza-se por apresentar textura arenosa, com um baixo pH e alta concentração de elementos tóxicos, especialmente alumínio, semelhante aos solos de cerrado. Ao contrário, o solo de Areião apresentou uma textura argilosa, com pH próximo à neutralidade e baixo teor de alumínio. A análise química destes solos en-

contra-se no Apêndice 2.

O material utilizado neste trabalho constou de vinte e uma populações de *Centrosema pubescens* Benth, tanto na tivas como introduzidas sendo que, cada população, representou um tratamento no campo experimental.

A relação das populações, com seus respectivos número de tratamento, número de classificação e procedência, encontra-se relacionada a seguir:

Nº de tratamento	Nº de classificação ^{1/}	Procedência ^{2/}
1	EEI-129/73	Cultivar Pichilingue (Perú)
2	IZ-777	IPEACS, Rio de Janeiro
3	IZ-246	IRI-Matão 1346, São Paulo
4	IZ-248	IPEACS-7/69, Rio de Janeiro
5	IZ-237	IRI-Matão 0022, São Paulo
6	EEI-35/76	Q-33061, CSIRO, Austrália
7	IZ-724	IZ, Nova Odessa, São Paulo
8	IZ-239	IRI-Matão 1235, São Paulo
9	IZ-247	IRI-Matão 1332, São Paulo
10	IZ-235	IZ, Nova Odessa, São Paulo
11	IZ-243	IPEACS-5-1/64, Rio de Janeiro
12	IZ-238	IRI-Matão 0234, São Paulo
13	EEI-4/75	Var. Ex. Wright Stephenson CSIRO

continua

continuação

Nº de tratamento	Nº de classificação ^{1/}	Procedência ^{2/}
14	EEI-26/76	T-30 CSIRO, Austrália
15	IZ-345	IZ, Nova Odessa, São Paulo
16	Cv. Deodoro	Est. Exp. Deodoro, Rio de Janeiro
17	IZ-242	IPEACS-5-3/64, Rio de Janeiro
18	EEI-6/66	Diethelm Co (Singapura)
19	IZ-240	IRI-Matão 0019, São Paulo
20	IZ-241	IPEACS-4-2/64, Rio de Janeiro
21	IZ-245	IRI-Matão 0234, São Paulo

^{1/} EEI : Estação Experimental de Itaguaí, Rio de Janeiro

IZ : Instituto de Zootecnia, Nova Odessa, São Paulo

^{2/} As populações com as siglas:

IPEACS : Constituem parte do material do Programa de Melhoramento da Estação Experimental de Itaguaí, Rio de Janeiro.

Q : Queensland Department of Primary Industries, South Johnstone, Austrália.

T : Townsville, Austrália.

CSIRO : Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization Division of Tropical Agronomy, Brisbane, Austrália.

4. MÉTODOS

4.1. Preparo das sementes

Devido ao fato das sementes apresentarem dormência mecânica, em razão da constituição dura do tegumento, efetuou-se a escarificação das mesmas, pelo método da imersão das sementes em água em ebulição durante dez segundos, seguida da imersão em água gelada.

Em decorrência do baixo índice de germinação apresentado por algumas populações, houve a necessidade de submeter as sementes a uma nova escarificação, porém, desta vez por um processo mecânico manual, que consistiu em pressionar as sementes sobre uma lixa fina. No Apêndice 3, encontram-se os valores da porcentagem de germinação, 15 dias após a semeadura, utilizando-se os dois métodos de escarificação.

4.2. Semeadura

As sementes foram postas a germinar em caixas

de plástico, contendo uma mistura de terra, esterco de curral e areia em quantidades iguais. A semeadura foi realizada em 22 de janeiro e 3 de fevereiro de 1979. A fase inicial de crescimento foi conduzida em casa de vegetação até 10 e 21 de fevereiro de 1979, quando foram repicadas para copos de plástico de 200ml contendo o mesmo substrato das caixas de plástico. Posteriormente, permaneceram por um período de aclimação, fora da caixa de vegetação até 14 e 16 de março de 1979, época em que foram levadas para os respectivos campos experimentais.

4.3. Instalação do experimento

A 14 e 16 de março de 1979, 6 a 7 semanas após a semeadura, foi realizado o plantio em Anhembi e Areião respectivamente.

O delineamento experimental empregado em ambos os ensaios foi o de blocos casualizados com seis repetições e vinte e um tratamentos (populações).

Cada população foi plantada em parcelas com seis plantas, tendo sido utilizado o método de plantas espaçadas de 2,0 x 2,0m. Assim sendo, utilizaram-se 756 plantas em cada ensaio, das quais 378, ou seja, 18 plantas por população foram submetidas a cortes, a fim de se avaliar a produção de forragem e a sua sobrevivência a cortes, e as outras 378 permaneceram sem ser cortadas para a obtenção de dados relativos às características de florescimento e frutificação.

Cada parcela ocupou uma área de 24m². A área útil de cada ensaio foi de 3.024m², sendo que nas suas laterais foi colocada uma bordadura com uma linha de plantas.

Antes do transplante fez-se uma adubação comum em ambos os ensaios, aplicando-se 200 gramas de superfosfato simples por cova.

O período experimental estendeu-se desde o plantio no campo (14 e 16 de março de 1979), até a data da coleta dos últimos dados (26 de agosto de 1980).

4.4. Caracteres avaliados.

Das 36 plantas de cada população, 18 plantas, isto é, três plantas por parcela, nas posições 1, 2 e 3, não sofreram cortes e foram destinadas a obtenção de dados relativos ao florescimento e frutificação. As outras três plantas de cada parcela, nas posições 4, 5 e 6, foram submetidas a cortes, a fim de se avaliar a produção de matéria verde, porcentagem de matéria seca e sobrevivência a cortes.

4.4.1. Caracteres avaliados nas plantas que não foram submetidas a cortes

4.4.1.1. Número de dias para florescimento

Com relação a avaliação deste caráter procedeu-se a anotação do número de dias decorridos desde a semeadura

até o aparecimento da primeira flor.

4.4.1.2. Intensidade de florescimento

Foi feita com base na contagem, do número de flores abertas, realizada a intervalos de dois dias, tempo necessário para distinguir no campo as flores novas daquelas velhas registradas anteriormente.

4.4.1.3. Número de vagens fertilizadas

O número de vagens fertilizadas por planta, considerado importante não somente por ser um componente da produção, mas também pela sua relação com outros caracteres como regeneração, persistência, agressividade da pastagem, foi avaliado por meio da coleta e contagem do número de vagens que atingiam a maturação, tendo enchido completamente o fruto.

4.4.1.4. Número de vagens não fertilizadas

Para avaliação deste caráter, logo após a coleta dos frutos no campo, procedeu-se a abertura das vagens e anotou-se o número de vagens que não apresentavam nenhuma semente.

4.4.1.5. Número de sementes por planta

Foi obtido pela contagem do número de sementes de cada uma das vagens consideradas como fertilizadas.

4.4.2. Caracteres avaliados nas plantas que foram submetidas a cortes

4.4.2.1. Produção de matéria verde

Para a avaliação deste caráter realizaram-se seis cortes, nas plantas das posições 4, 5 e 6 de cada parcela, a intervalos de 60 dias, sendo que o primeiro corte foi feito em 25 e 29 de outubro de 1979 em Areião e Anhembi, respectivamente. Após cada corte, efetuado com tesouras de mão e a uma altura de 15cm da superfície do solo, as plantas eram pesadas individualmente.

4.4.2.2. Porcentagem de matéria seca

Na determinação desta característica, tomou-se uma amostra de 227 gramas, constituída de pequenas porções da parte basal, mediana e terminal de cada planta cortada. Posteriormente, essas amostras foram acondicionadas em sacos de papel e postas a secar durante 85 horas em estufa de circulação forçada de ar a temperatura de 70°C.

A relação porcentual do peso verde da planta com o peso seco da amostra de 227 gramas forneceu a porcentagem de matéria seca.

Esta metodologia foi aplicada para todas as três plantas de cada parcela, nos três primeiros cortes. Em razão das porcentagens de matéria seca serem relativamente se-

melhantes para todas as plantas, nesses três cortes, nos cortes finais determinou-se a porcentagem de matéria seca em uma só planta por parcela.

4.4.2.3. Sobrevivência a cortes

Considerando que a porcentagem de sobrevivência seria a persistência, em função da capacidade de rebrota após cortes, avaliações semanais, para determinação deste caráter, foram feitas nas plantas cortadas das posições 4, 5 e 6 de cada parcela.

A porcentagem de sobrevivência foi calculada da seguinte maneira:

$$\% \text{ de sobrevivência} = \frac{\text{n}^\circ \text{ de plantas sobreviventes da população X}}{\text{n}^\circ \text{ total de plantas da população X}} \times 100$$

4.5. Tratamento estatístico-genético

As observações experimentais referentes ao caráter número de dias para florescimento, foram estudadas através de médias aritméticas e respectivos desvios padrão, com base em observações de 18 plantas (três indivíduos por parcela e seis repetições) para cada população e local.

O caráter intensidade de florescimento foi estudado somente no experimento conduzido em Areião. As observações foram reunidas de maneira a representar o total mensal de

flores por planta. Em seguida calcularam-se as médias de 18 plantas (três indivíduos por parcela e seis repetições) para cada população. Estas médias foram representadas graficamente.

As observações experimentais para os caracteres número de vagens fertilizadas, número de vagens não fertilizadas e número de sementes por planta, foram transformadas em $\log(x + 1)$, de acordo com recomendação de STEEL e TORRIE (1960), visando-se conseguir aproximação à distribuição normal de dados que originalmente apresentam ampla variação. As médias aritméticas de três plantas por parcela, foram submetidas à análise de variância. Inicialmente, realizaram-se análises de variância individuais em blocos casualizados, para ambos os locais. A seguir, foi feita a análise conjunta dos dois locais.

Para o caráter produção de matéria verde, foram analisadas médias aritméticas de três plantas por parcela. As análises de variância foram realizadas de acordo com recomendação de STEEL e TORRIE (1960), ou seja: análise individual de cada corte, análise conjunta dos seis cortes de cada local e análise conjunta de cortes e locais.

Os valores da porcentagem de matéria seca foram estudados através de médias e desvios padrão de 18 observações (três plantas por parcela e seis repetições), individualmente para os três cortes iniciais, e de 6 observações (uma planta por parcela e seis repetições) para os três cortes finais, em cada local.

A partir das produções de matéria verde e das porcentagens de matéria seca, foram obtidas as produções de matéria seca. Tais dados foram correlacionados com as respectivas produções de matéria verde, individualmente para corte e local, utilizando-se a expressão:

$$r_{xy} = \frac{\text{Cov}_{x,y}}{\sigma_x \sigma_y}$$

onde:

r_{xy} = coeficiente de correlação fenotípica de K Pearson e A Lee (SNEDECOR e COCHRAN, 1972), entre os caracteres produção de matéria verde (x) e produção de matéria seca (y), com base em médias de populações obtidas de 18 observações (três plantas por parcela e seis repetições);

$\text{Cov}_{x,y}$ = covariância fenotípica entre os caracteres x e y;

$\sigma_x \sigma_y$ = desvios padrão fenotípicos para os caracteres x e y, respectivamente.

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 de BENNETT e FRANKLIN (1963).

4.5.1. Número de vagens fertilizadas, número de vagens não fertilizadas e número de sementes por planta

Para estes caracteres, a análise individual obedeceu ao modelo:

$$Y_{ij} = m + p_i + r_j + e_{ij}$$

onde:

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

m = média geral do caráter;

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

r_j = efeito ambiental aleatório da repetição j , com $j = 1, 2, \dots, R$;

e_{ij} = efeito residual aleatório da parcela, com plantas da população i , na repetição j .

Com base no modelo matemático anterior, obtém-se o seguinte esquema de análise de variância:

Fontes de variação	GL	QM	E(QM)	F
Blocos	(R-1)	Q_3	$\sigma^2 + P\sigma_r^2$	Q_3 / Q_1
Populações	(P-1)	Q_2	$\sigma^2 + RV_p$	Q_2 / Q_1
Resíduo	(R-1)(P-1)	Q_1	σ^2	

Desta análise obtêm-se as seguintes estimativas:

$\hat{V}_P = \frac{Q_2 - Q_1}{R}$; componente quadrático referente ao efeito genético entre populações;

$\sigma_F^2 = \hat{V}_P + \frac{\hat{\sigma}^2}{R} = \frac{Q_2}{R}$; variância fenotípica entre médias de populações, para um local.

O coeficiente de determinação genotípica (b), válido para o conjunto de 21 populações de *C. pubescens* foi estimado fazendo-se:

$$b = \frac{\hat{V}_P}{\hat{\sigma}_F^2}$$

De maneira semelhante ao coeficiente de herdabilidade, o coeficiente b 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 ambiental. Seu valor será máximo ($b = 1$), quando toda a variação entre médias de populações for de origem genética (MARTINS e VELLO, 1980).

Para a análise conjunta dos dois locais, considerou-se o modelo matemático seguinte:

$$Y_{ijk} = m + p_i + l_k + pl_{ik} + r_{jk} + e_{ijk}$$

onde:

Y_{ijk} = representa uma observação fenotípica da população i, na repetição j, no local k;

m = média geral do caráter;

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

l_k = efeito ambiental fixo do local k, com $k = 1, 2, \dots, L$;

pl_{ik} = efeito fixo da interação entre a população i e o local k;

r_{jk} = efeito ambiental aleatório da repetição j, dentro do local k;

e_{ijk} = efeito aleatório do erro experimental, envolvendo plantas da população i, na repetição j do local k.

O esquema geral empregado para a análise de variância conjunta, considerando-se P populações (efeito fixo), R repetições (efeito aleatório) e L locais (efeito fixo) é apresentado a seguir:

Fontes de variação	GL	QM	E(QM)	F
Populações	(P-1)	Q ₅	$\sigma^2 + RLV_p$	Q ₅ /Q ₁
Locais	(L-1)	Q ₄	$\sigma^2 + P\sigma_r^2 + PRV_1$	Q ₄ /Q ₂
P x L	(P-1)(L-1)	Q ₃	$\sigma^2 + RV_{p1}$	Q ₃ /Q ₁
Blocos / Locais	(R-1)L	Q ₂	$\sigma^2 + P\sigma_r^2$	Q ₂ /Q ₁
Erro médio	(P-1)(R-1)L	Q ₁	σ^2	

onde:

V_p = componente quadrático referente ao efeito genético entre populações;

V_1 = componente quadrático do efeito de locais;

V_{p1} = componente quadrático do efeito da interação populações x locais;

σ_r^2 = variância ambiental entre blocos dentro de locais;

σ^2 = variância residual média.

4.5.2. Produção de matéria verde

A análise individual e a estimativa do coeficiente de determinação genotípica (b) ao nível de cada corte e local, foram obtidos a partir do modelo matemático e o esquema de análise de variância relatados inicialmente, nos caracteres número de vagens fertilizadas, número de vagens não fertilizadas e número de sementes por planta.

Para cada local em particular, foi obtida análise de variância conjunta dos seis cortes, obedecendo-se ao seguinte modelo matemático:

$$Y_{ijm} = m + P_i + r_j + pr_{ij} + c_m + pc_{im} + rc_{jm} + e_{ijm}$$

onde:

Y_{ijm} = uma observação fenotípica da população \underline{i} , na repetição \underline{j} , do corte \underline{m} ;

m = média geral do caráter;

P_i = efeito genético fixo da população \underline{i} , com
 $i = 1, 2, \dots, P$;

- r_j = efeito ambiental aleatório da repetição j , com $j = 1, 2, \dots, R$;
- pr_{ij} = efeito aleatório do erro experimental ao nível de parcelas;
- c_m = efeito fixo do corte m , com $m = 1, 2, \dots, C$;
- pc_{im} = efeito fixo da interação entre a população i e o corte m ;
- rc_{jm} = efeito fixo da interação entre o corte m e a repetição j ;
- e_{ijm} = efeito aleatório do erro experimental ao nível de subparcelas.

Com base no modelo anterior, obtêm-se o esquema da análise de variância conjunta para os seis cortes de cada local. Esta análise obedece a um delineamento em parcelas subdivididas no tempo e pode ser assim esquematizada:

Fontes de Variação	GL	QM	E(QM)	F
Blocos	R-1	Q_7	$\sigma_b^2 + C\sigma_a^2 + CP\sigma_r^2$	Q_7/Q_5
Populações	P-1	Q_6	$\sigma^2 + C\sigma_a^2 + RCV_p$	Q_6/Q_5
Erro (a)	(R-1)(P-1)	Q_5	$\sigma_b^2 + C\sigma_a^2$	
Cortes	C-1	Q_4	$\sigma^2 + PV_{rc} + PRV_c$	Q_4/Q_2
C x P	(C-1)(P-1)	Q_3	$\sigma_b^2 + RV_{pc}$	Q_3/Q_1
C x R	(C-1)(R-1)	Q_2	$\sigma_b^2 + PV_{rc}$	Q_2/Q_1
Erro (b)	(C-1)(P-1)(R-1)	Q_1	σ_b^2	

A partir desta análise, foram estimados os componentes da variância e o coeficiente de determinação genotípica da seguinte maneira:

$$\hat{V}_P = \frac{Q_6 - Q_5}{RC} ; \text{ componente quadrático referente ao efeito genético entre populações, conjuntamente para } \underline{m} \text{ cortes;}$$

$$\hat{\sigma}_F^2 = \hat{V}_P + \frac{\sigma^2}{RC} = \frac{Q_6}{RC} ; \text{ variância fenotípica entre médias de populações, conjuntamente para } \underline{m} \text{ cortes.}$$

$$b = \frac{\hat{V}_P}{\sigma_F^2} ; \text{ coeficiente de determinação genotípica para os seis cortes em conjunto.}$$

Finalmente, os dados dos seis cortes e dos dois locais foram reunidos numa análise conjunta obedecendo ao seguinte modelo matemático:

$$Y_{ijkm} = m + p_i + l_k + pl_{ik} + r_{j(k)} + e_{ijk} + c_m + pc_{im} + lc_{km} + rc_{jm(k)} + plc_{ikm} + e_{ijkm}$$

onde:

Y_{ijkm} = corresponde a uma observação da população \underline{i} , na repetição \underline{j} , no corte \underline{m} e no local \underline{k} ;

m = média geral do caráter ;

p_i = efeito genético fixo da população \underline{i} , com $i = 1, 2, \dots, P$;

- l_k = efeito ambiental fixo do local \underline{k} , com $k = 1, 2, \dots, L$;
- pl_{ik} = efeito fixo da interação entre a população \underline{i} e o local \underline{k} ;
- $r_{j(k)}$ = efeito aleatório da repetição \underline{j} dentro do local \underline{k} ;
- e_{ijk} = efeito aleatório do erro experimental ao nível de parcelas;
- c_m = efeito fixo do corte \underline{m} , com $m = 1, 2, \dots, C$;
- pc_{im} = efeito fixo da interação entre a população \underline{i} e o corte \underline{m} ;
- lc_{km} = efeito fixo da interação entre o corte \underline{m} e o local \underline{k} ;
- $rc_{jm(k)}$ = efeito aleatório da interação entre o corte \underline{m} e a repetição \underline{j} , dentro do local \underline{k} ;
- plc_{ikm} = efeito fixo da interação entre a população \underline{i} e o corte \underline{m} no local \underline{k} ;
- e_{ijkm} = efeito aleatório do erro experimental ao nível de subparcelas.

Com base no modelo matemático, obtém-se o esquema da análise de variância conjunta para os seis cortes e os dois locais conforme ao exposto a seguir:

Fontes de variação	GL	QM	E(QM)	F
Populações	P-1	Q_{11}	$\sigma_b^2 + C\sigma_a^2 + RLCV_p$	Q_{11} / Q_7
Locais	L-1	Q_{10}	$\sigma_b^2 + C\sigma_a^2 + PC\sigma_r^2 + PRCV_1$	Q_{10} / Q_8
P x L	(P-1)(L-1)	Q_9	$\sigma_b^2 + C\sigma_a^2 + RCV_{p1}$	Q_9 / Q_7
Blocos / Locais	(R-1)L	Q_8	$\sigma_b^2 + C\sigma_a^2 + PC\sigma_r^2$	Q_8 / Q_7
Erro (a)	(P-1)(R-1)L	Q_7	$\sigma_b^2 + C\sigma_a^2$	
Cortes	C-1	Q_6	$\sigma_b^2 + P\sigma_{cr}^2 + PRLV_c$	Q_6 / Q_3
C x P	(C-1)(P-1)	Q_5	$\sigma_b^2 + RLV_{cp}$	Q_5 / Q_1
C x L	(C-1)(L-1)	Q_4	$\sigma_b^2 + PRV_{c1}$	Q_4 / Q_1
C x B/L	(C-1)(R-1)L	Q_3	$\sigma_b^2 + P\sigma_{cr}^2$	Q_3 / Q_1
C x P x L	(C-1)(P-1)(L-1)	Q_2	$\sigma_b^2 + RV_{pc1}$	Q_2 / Q_1
Erro (b)	(C-1)(P-1)(R-1)L	Q_1	σ_b^2	

onde:

V_p = componente quadrático referente ao efeito genético entre populações;

V_1 = componente quadrático do efeito de locais;

V_{p1} = componente quadrático do efeito da interação populações x locais;

σ_r^2 = variância ambiental entre blocos dentro de locais;

σ_a^2 = variância residual de parcelas (erro a);

V_c = componente quadrático do efeito de cortes;

V_{cp} = componente quadrático do efeito da interação cortes x populações;

V_{c1} = componente quadrático do efeito da interação cortes x locais;

σ_{cr}^2 = variância ambiental entre cortes e blocos dentro de locais;

V_{pc1} = componente quadrático do efeito da interação cortes x populações x locais;

σ_b^2 = variância residual média de subparcelas (erro b).

Sempre que as variâncias residuais não foram homogêneas, ou seja, a relação entre elas foi superior a 4, os graus de liberdade da interação populações x cortes e do resíduo foram ajustados pelo método de Cochran (PIMENTEL GOMES, 1976).

A comparação entre médias das populações, para as características número de vagens fertilizadas, número de vagens não fertilizadas, número de sementes e produção de matéria verde, foi feita através do teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

5. RESULTADOS

Ao iniciar-se o trabalho havia, em cada local, um total de 756 plantas, das quais 378 eram destinadas a avaliações de matéria verde, porcentagem de matéria seca e sobrevivência a cortes. No final do período experimental estas 378 plantas foram reduzidas para 341 plantas em Areião e 340 em Anhembi, provavelmente como consequência de injúrias ocasionadas pelos cortes e condições climáticas adversas de seca e frio ocorridas entre os meses de maio a agosto de 1980. Nas outras 378 plantas, que não sofreram cortes, e foram destinadas a avaliações relacionadas com os caracteres florescimento e frutificação, não observou-se nenhuma falha.

Os resultados obtidos até a realização do último corte, em 26/08/80, 20 meses após a semeadura, são apresentados primeiramente para os caracteres avaliados nas plantas que não sofreram cortes e em seguida aqueles avaliados nas plantas que sofreram cortes.

5.1. Caracteres avaliados nas plantas que não sofreram cortes

O comportamento e a variabilidade dos caracteres número de dias para florescimento, intensidade do florescimento, número de vagens fertilizadas, número de vagens não fertilizadas e número de sementes por planta, avaliados nas plantas que não sofreram cortes, estão representados nas Tabelas 1 a 6 e nas Figuras 1 a 4.

5.1.1. Número de dias para florescimento

De acordo com os valores da Tabela 1, o número médio de dias para o florescimento foi de 168 em Areião e 178 dias em Anhembí. Em cada local houve variação no comportamento das populações, sendo que a amplitude de variação foi de 128,5 dias (população 18) a 281,3 dias (população 13) em Areião e de 143,5 dias (população 18) a 338,4 dias (população 4) em Anhembí.

Nas Figuras 1 e 2 estão representados o comportamento médio do número de dias para florescimento e a variação, em termos de desvios padrão, para cada população em particular.

5.1.2. Intensidade de florescimento

Devido ao fato das contagens do número de flores abertas realizadas em Anhembi terem sido irregulares, este caráter foi estudado unicamente em Areião.

A Tabela 2 mostra o número total de flores abertas por planta, provenientes das contagens realizadas desde maio de 1979 até agosto de 1980, individualmente para cada uma das populações. De acordo com esta tabela a média geral foi de 279,5 flores abertas por planta, sendo que a maioria das populações apresentou valores abaixo desta média. Além disso, verificou-se que a produção total de flores abertas por planta variou de 93,3 (população 13) a 804,6 (população 18).

As curvas da intensidade do florescimento, para cada uma das 21 populações de *C. pubescens*, estão representadas nas Figuras 3 e 4. Através destas figuras, pode-se observar que todas as populações apresentaram um pico de maior florescimento no mês de maio de 1980, correspondente ao segundo ano de crescimento, sendo que durante o período compreendido entre os meses de janeiro a março de 1980, a maioria das populações não floresceu.

5.1.3. Número de vagens fertilizadas, número de vagens não fertilizadas e número de sementes por planta

Para estes três caracteres fizeram-se inicialmente análises de variância individuais em blocos casualiza-

dos, para ambos os locais e a seguir foi feita a análise conjunta dos dois locais. As comparações do comportamento médio foi realizado aplicando-se o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Os valores e significâncias dos quadrados médios e os respectivos coeficientes de variação obtidos da análise individual e conjunta para os caracteres número de vagens fertilizadas, número de vagens não fertilizadas e número de sementes por planta, encontram-se nas Tabelas 3 e 4.

Houve diferenças altamente significativas entre populações para ambos os locais (Tabela 3). Todavia, o efeito da interação populações x locais mostrou também ser altamente significativa ao nível de 1% de probabilidade para os três caracteres em estudo (Tabela 4).

Cabe indicar que apesar de não ter-se constatado nenhuma perda nas 378 plantas destinadas a avaliar estes caracteres e sendo que as técnicas experimentais foram as mesmas para ambos os locais, verificaram-se coeficientes de variação relativamente altos de 37% , 52% e 33% em Areião e de 60%, 61% e 53% em Anhembi para os caracteres número de vagens fertilizadas, número de vagens não fertilizadas e número de sementes por planta, respectivamente (Tabela 3).

Nas Tabelas 5 e 6 encontram-se as médias obtidas para os três caracteres acima mencionados, para cada local em particular. De um modo geral, observa-se que a média ge-

ral para os três caracteres, em Areião, foi superior às produções médias obtidas em Anhembí.

Com base nas significâncias discriminadas na Tabela 3 e nas médias da Tabela 5, verifica-se que aproximadamente 50% das populações em Areião tiveram um comportamento médio acima da média geral, sendo que as populações 9 e 18 apresentaram as maiores médias e estatisticamente não diferem entre si em relação aos caracteres número de vagens fertilizadas, número de vagens não fertilizadas e número de sementes por planta. Todavia, a população 13 apresentou a média mais baixa nos três caracteres estudados. Por outro lado, no ensaio de Anhembí, sete das 21 populações mostraram valores médios acima da média geral para os caracteres número de vagens fertilizadas e número de sementes, por planta, e 10 das 21 populações apresentaram um comportamento médio acima da média geral para o caráter número de vagens não fertilizadas (Tabela 6). Ainda, nesta mesma tabela, verifica-se que houve diferenças estatisticamente significativas entre as médias das populações, sendo as maiores médias (populações 20 e 18) cerca de 5 a 8 vezes superiores às médias menores (populações 6, 4 e 8).

5.2. Caracteres avaliados nas plantas que sofreram cortes

As correlações fenotípicas entre os caracteres produção de matéria verde e produção de matéria seca, para cada corte nos dois locais, encontram-se na Tabela 7. O comportamento e a variabilidade do caráter produção de matéria verde,

e os respectivos valores de Δ (Tukey 5%) para as comparações entre os seis cortes em cada população, estão representados nas Tabelas 8 a 18. As porcentagens obtidas para matéria seca e sobrevivência a cortes encontram-se nas Tabelas 19 e 20.

5.2.1. Produção de matéria verde

Considerando que os caracteres produção de matéria verde e produção de matéria seca apresentaram coeficientes de correlação fenotípica altos ($r = 0,72$ a $0,99$) e foram altamente significativos ao nível de 1% de probabilidade, para cada um dos cortes em ambas localidades (Tabela 7), fizeram-se análises de variância, individual para cada corte e análises de variância conjunta para os seis cortes em cada local e para cortes e locais de acordo com o delineamento experimental em parcelas subdivididas no tempo recomendado por STEEL e TORRIE (1960), unicamente para o caráter produção de matéria verde.

Por outro lado, pelo fato das variâncias residuais não terem sido homogêneas, houve necessidade de se calcular o número de graus de liberdade da interação populações x cortes e do resíduo. Isto foi feito pelo método de Cochran (PIMENTEL GOMES, 1976).

Os valores e significâncias dos quadrados médios e os respectivos coeficientes de variação provenientes da análise de variância individual em blocos casualizados para o caráter produção de matéria verde em cada um dos cortes e local, encontram-se apresentados nas Tabelas 8 e 9.

Na Tabela 8 pode-se observar que no ensaio conduzido em Areião o primeiro, terceiro e quinto cortes apresentaram diferenças altamente significativas entre populações ao nível de 1% de probabilidade, sendo que para o quarto corte a significância encontrada foi ao nível de 5% de probabilidade, no entanto, no segundo e sexto cortes, não foi detectada nenhuma significância. Pelo contrário, no ensaio localizado em Anhembi, houve diferenças altamente significativas entre populações ao nível de 1% de probabilidade para o primeiro, terceiro, quarto e quinto cortes e significância ao nível de 5% de probabilidade para o segundo e sexto cortes (Tabela 9).

Nestas mesmas tabelas, pode-se verificar que os coeficientes de variação mostraram-se maior para alguns cortes e menor para outros, sendo que para o sexto corte o coeficiente de variação em ambos locais foi aproximadamente duas vezes maior do que para os segundo, terceiro e quarto cortes, os quais mostraram coeficientes de variação mais baixos.

Os valores e significâncias dos quadrados médios e os respectivos coeficientes de variação do erro (a) e erro (b) obtidos da análise de variância conjunta, agrupando os dados dos seis cortes em cada local segundo o delineamento experimental em parcelas subdivididas no tempo, estão apresentados nas Tabelas 10 e 11. Detectaram-se diferenças altamente significativas entre populações, cortes e a interação cortes x populações, tanto para Areião como Anhembi. Os coeficientes de variação do erro (a) foram aproximadamente iguais e

um tanto maiores do que os coeficientes de variação do erro (b) em ambas localidades.

A Tabela 12 mostra os valores e significâncias dos quadrados médios e os coeficientes de variação dos erros (a) e (b) provenientes da análise conjunta de cortes e locais, segundo o delineamento em parcelas subdivididas no tempo. Verificou-se que o efeito de populações, cortes, as interações: cortes x populações, cortes x locais, cortes x populações x locais, foram altamente significativas ao nível de 1% de probabilidade. No entanto, na interação populações x locais não detectou-se significância.

As médias obtidas para o caráter produção de matéria verde com seus respectivos valores de Δ (Tukey, 5%) e as comparações entre populações em cada corte e entre os seis cortes em cada população, nas localidades de Areião e Anhembi, estão apresentadas nas Tabelas 13 a 18.

De acordo com as médias apresentadas nas Tabelas 13 e 14, em cada local houve diferenças no comportamento das populações dentro de cada um dos cortes. A produção de matéria verde mostrou médias gerais da ordem de 1.125,67 g/planta (1º corte) a 37,65 g/planta (6º corte) em Areião; de 484,91 g/planta (1º corte) a 25,44 g/planta (6º corte), em Anhembi.

Por outro lado, nas Tabelas 15 e 17, constatou-se diferenças significativas entre cortes dentro de cada população. O comportamento médio das populações após os seis cortes (variou de 431,77 g/planta (população 14) a 731,80 g/planta

(população 15) em Areião e de 323,63g/planta (população 14) a 487,68g/planta (população 2) em Anhemi. Além disso, verificou-se que aproximadamente 40% das populações, tanto de Areião como de Anhemi, apresentaram produções médias de matéria verde, após os seis cortes, acima da média geral.

5.2.2. Porcentagem de matéria seca

De acordo com os valores da Tabela 19, a porcentagem de matéria seca foi de 28,6 em Areião e 32,3 em Anhemi. Em cada local houve variação no comportamento das populações; de 26,9% (população 14) a 29,8% de matéria seca (população 10) em Areião; de 30,6% (população 15) a 34,5% de matéria seca (população 5) em Anhemi.

Nesta mesma tabela, estão representados os valores médios da porcentagem de matéria seca e a variação, em termos de desvio padrão, para cada população em particular. Pode-se observar que a maioria das populações em Areião, apresentou valores próximos à média geral, no entanto, em Anhemi detectou-se que algumas populações afastam-se um tanto mais da média geral. Além disso, a variação foi maior neste último local.

5.2.3. Sobrevivência a cortes

Os valores referentes à sobrevivência após seis cortes, para as localidades de Areião e Anhemi, são fornecidos pela Tabela 20. Pode-se notar, nesta tabela, que a mē-

dia geral de sobrevivência foi de 90,00% em Areião e 89,80% em Anhembi, sendo que o comportamento das populações em ambos os locais variou de 78% a 100% de sobrevivência a cortes.

5.3. Coefficientes de determinação genotípica

Os coeficientes de determinação genotípica (b) foram estimados para os caracteres número de vagens fertilizadas, número de vagens não fertilizadas, número de sementes por planta e produção de matéria verde. Neste último caráter, além de estimarem-se os coeficientes de determinação genotípica para cada local, agrupando dados dos seis cortes, determinaram-se também coeficientes (b) para cada corte e local (Tabelas 21 e 22).

Como pode ser observado na Tabela 21, obtiveram-se valores (b) relativamente altos para os caracteres número de vagens fertilizadas, número de vagens não fertilizadas e número de sementes por planta. Para o caráter produção de matéria verde os coeficientes de determinação genotípica foram menores, sendo que estes coeficientes (b) variaram: de 0,10 (6º corte) a 0,68 (3º corte) em Areião; de 0,45 (2º corte) a 0,69 (4º corte) em Anhembi (Tabela 22).

6. DISCUSSÃO

Considerando o número de caracteres avaliados e em vista da variação existente entre populações para a maioria dos caracteres estudados, os resultados obtidos foram discutidos levando-se em conta cada caráter individualmente, dentro de cada local, o comportamento das populações nos dois locais e o comportamento das populações em relação a todos os caracteres estudados.

6.1. Caracteres avaliados nas plantas que não foram submetidas a cortes

Com relação ao caráter número de dias para florescimento, verificou-se a existência de diferenças entre populações. Entretanto, as médias gerais, de Areião (168,0 dias) como de Anhembi (178,0 dias), obtidas a partir das médias aritméticas de cada uma das 21 populações, foram muito semelhantes (Tabela 1, Figuras 1 e 2).

Tomando como base esta média geral, procurou-

se classificar as populações em precoces, intermediárias e tardias, sendo que as mais precoces em Areião foram as populações 18, 9, 7, 3, 6, 5, 16 e 8 que emitiram suas primeiras flores entre os 128 e 144 dias após a sementeira. As mais tardias corresponderam às populações 17, 14, 4 e 13 com, respectivamente, 218, 219, 273 e 281 dias decorridos desde a sementeira até o aparecimento das primeiras flores. Em Anhembi as populações 18, 6, 7, 16, 9, 3, 1, 5 e 21 apresentaram-se como as mais precoces, atingindo valores médios de 143 a 151 dias para florescimento. As mais tardias foram as populações 11, 17, 13 e 4 com valores médios de 213 a 338 dias para florescimento. As populações restantes, isto é, 2, 1, 10, 21, 15, 11, 19, 20 e 12 em Areião e 19, 10, 20, 8, 14, 15, 12 e 2 em Anhembi foram classificadas dentro do grupo das intermediárias.

É interessante notar que as populações 3, 5, 6, 7, 9, 16 e 18 agrupadas como precoces, assim como também as populações 2, 10, 12, 15, 19 e 20 classificadas como intermediárias e a 4, 13 e 17 consideradas populações tardias, tiveram um comportamento aproximadamente semelhante em ambos os locais, embora seus correspondentes valores médios tenham sido maiores em Anhembi. Isto, provavelmente, é devido às diferenças de microambiente existentes entre os locais.

Por outro lado, foi observado que as populações mais precoces exibiram desvios padrão menores, ao contrário das populações tardias que apresentaram desvios padrão maiores. Isto mostra, a existência de uma maior variação entre plantas,

neste último grupo de populações.

O resultado obtido por ALCÂNTARA *et alii* (1977), para o caráter início de florescimento, especialmente no que se refere à população 16 (cv. Deodoro) a qual apresentou-se, em seu ensaio, como sendo a mais precoce (com 94 dias para florescimento) e a população 3 (IRI-1346) como a mais tardia (120 dias para florescimento) não é concordante com os valores obtidos neste trabalho, sendo que os autores acima mencionados caracterizaram as populações com base em unicamente três plantas e sob condições de casa de vegetação.

Com relação ao caráter intensidade de florescimento, analisado unicamente para Areião (Tabela 2), foi possível distinguir uma ampla variação entre populações no que diz respeito ao número total de flores abertas por planta, sendo que a população 18 que produziu mais intensamente, isto é, 804 flores /planta, foi quatro a oito vezes superior às populações 13, 14, 6, 4 e 1 que emitiram o menor número de flores (entre 93 e 197 flores /planta). As populações restantes, tiveram uma produção intermediária entre 212 e 445 flores/planta, sendo que as populações 21, 9, 15, 7, 10, 11 e 16 apresentaram valores muito semelhantes entre si e superiores à média geral.

Por outro lado, verificou-se que a maioria das populações floresceu com maior intensidade no segundo ano de crescimento, correspondendo ao mês de maio de 1980 o maior pico de florescimento (Figuras 3 e 4), ou seja, após a época

de maior precipitação e temperatura, ocorrida entre os meses de outubro de 1979 a fevereiro de 1980 (Apêndice 1).

Através das figuras anteriormente indicadas, pode-se observar que as populações 18, 9, 7, 11, 6, 3 e 20 apresentaram distribuição bimodal, com picos de menor florescimento ocorrendo entre os meses de julho - agosto e outubro de 1979 e picos de maior florescimento, durante os meses de maio a junho de 1980. Isto mostra, um comportamento bianual de produção, com ciclos alternativos de menor e maior produção. As populações restantes, particularmente a 13, 4, 14, 15 e 17 exibiram distribuição unimodal, sendo que as populações 13, 4 e 14 classificadas dentro do grupo das tardias floresceram unicamente durante o segundo ano de crescimento.

Comparando-se as tabelas 1 e 2, constata-se que as populações consideradas precoces, foram as que alcançaram maior produção de flores; sendo que as populações 18 e 9 floresceram quase durante todo o ciclo experimental. As populações classificadas como tardias, isto é, a 14, 4 e 13 floresceram com menor intensidade.

Observando-se as análises de variância individual e conjunta, feitas para os caracteres número de vagens fertilizadas, número de vagens não fertilizadas e número de sementes por planta (Tabelas 3 e 4), verificou-se que houve uma diferença altamente significativa entre populações, indicando que *C. pubescens* apresenta uma ampla variabilidade gené-

tica em relação a estes caracteres. Esta variabilidade, também foi encontrada por SERPA (1974), sendo que esta particularidade permitiu a expressão de genótipos superiores com produções de 432 vagens por planta e genótipos inferiores com 15 vagens por planta e porcentagens de vagens fertilizadas variando de 29,3% a 51,9%.

Por outro lado, através da Tabela 4, verificou-se uma alta significância na interação populações x locais. Isto indica a existência de genótipos específicos para cada um dos locais.

Com base nos resultados do teste de Tukey (Tabelas 5 e 6) é possível verificar a existência de grupos de populações que tiveram um comportamento superior, intermediário e inferior, em relação ao caráter número de vagens fertilizadas, número de vagens não fertilizadas e número de sementes por planta, sendo que as populações 9 e 18 em Areião e 20 e 18 em Anhemi apresentaram comportamento superior, produzindo de 7 a 11 vezes mais que as outras populações.

Por outro lado, ao compararem-se os respectivos valores médios nos três caracteres acima mencionados, pode-se notar, que em Areião existe uma correlação entre estes três caracteres, isto é, o grupo de populações com maior produção de vagens fertilizadas, apresentou um maior número de vagens não fertilizadas, e uma produção maior de sementes por planta. Contrariamente, o grupo de populações com menor produção de vagens fertilizadas, apresentou menor número de vagens não fertiti

lizadas e menor número de sementes por planta. Isto, em grande parte, concorda com os resultados encontrados por SERPA (1974). No entanto, esta correlação não foi observada em Anhembi, talvez devido ao efeito das temperaturas baixas ter sido mais intensas em Anhembi do que Areião, daí que no primeiro local o número de vagens fertilizadas e o número de vagens não fertilizadas foram, respectivamente, sub e sobre estimados.

Finalmente, cabe destacar que a magnitude dos coeficientes de variação, do erro experimental, encontrados para estes caracteres, foi relativamente alta (Tabela 3). Este fato pode ser atribuído a grandes diferenças encontradas entre parcelas que receberam o mesmo tratamento. Por outro lado, os maiores coeficientes de variação encontrados em Anhembi, podem ser atribuídos a sub e sobre estimação dos caracteres número de vagens fertilizadas e não fertilizadas, já explicadas anteriormente. Portanto, pode-se sugerir uma maior ampliação do número de repetições e locais, que deverá levar a um melhor controle das influências ambientais.

6.2. Caracteres avaliados nas plantas que foram submetidas a cortes

Tanto a produção total de forragem, assim como sua produção estacional e sobrevivência após cortes são características importantes dentro de um programa de seleção e melhoramento de plantas forrageiras, HUTTON (1965, 1970); PEDREIRA (1972); HARDING (1972) e SAIBRO (1977). Em vista disso,

procurou-se efetuar diferentes cortes a intervalos de 60 dias, para a obtenção dos parâmetros produção de matéria verde, porcentagem de matéria seca e sobrevivência a cortes.

Tendo em vista a alta correlação encontrada entre os caracteres produção de matéria verde e produção de matéria seca (Tabela 7) foi possível analisar os resultados com base na produção de matéria verde para o qual fizeram-se análises de variância individual em cada corte e análises conjunta agrupando os seis cortes de cada local e os dados dos dois locais (Tabelas 8, 9, 10, 11 e 12).

Através das Tabelas 10, 11 e 12, pode-se verificar que tanto em Areião como em Anhembi, houve diferenças altamente significativas entre populações, entre cortes e interações cortes x populações, cortes x locais e cortes x populações x locais. Isto mostra, a existência de variação genética entre as diferentes populações, assim como também um comportamento diferente das populações ao efeito de cortes, sendo que esta significância foi detectada em todos os seis cortes efetuados em Anhembi, ao contrário de Areião, onde encontrou-se significância para o primeiro, terceiro, quarto e quinto cortes (Tabelas 8 e 9).

Por outro lado, deve-se ressaltar, que na análise conjunta envolvendo dados dos seis cortes e dois locais (Tabela 12), não se detectou significância na interação populações x locais, mostrando que as populações tiveram um comporta-

mento aproximadamente igual em ambas as localidades. Isto vem, novamente enfatizar que as populações interagem mais ao efeito dos cortes, sendo portanto este um dos fatores que mais deve ter contribuído para a alta significância encontrada na interação cortes x populações x locais. Estes resultados concordam, em parte, com os obtidos por CLEMENTS (1977), o qual não encontrou uma clara interação entre populações x locais. No entanto, diferenças altamente significativas ao nível de $P < 0,01$ foi evidenciada para a interação populações x locais x estações x cortes.

Ao compararem-se as médias gerais da produção de matéria verde nas duas localidades (Tabelas 13, 14, 15 e 17) observa-se que com exceção do segundo corte a produção foi maior em Areião do que em Anhembi, sendo que as populações que apresentaram um comportamento médio superior à média geral foram em ordem decrescente as populações 15, 12, 4, 7, 2, 8, 17 e 10 que atingiram produções médias dos seis cortes entre 732 e 562 gramas / planta, em Areião e as populações 2, 4, 16, 15, 19, 12, 20, 11 e 1 com produções médias dos cortes entre 488 e 400 gramas / planta, em Anhembi. Entre essas populações, deve-se destacar que as populações 15, 4, 12 e 2 apresentaram um comportamento médio superior à média geral em ambas as localidades. Além disso, pode-se constatar que as populações 3, 5, 13, 21, 18, 9 e 14 que tiveram produções médias inferiores à média geral, exibiram também um comportamento igual nos dois locais.

Todavia, nestas tabelas verifica-se que o com-

portamento, das populações em Areião e Anhembi, foi muito diferente de um corte para outro, sendo que a maioria das populações em Areião apresentou uma tendência em forma alternada, especialmente nos quatro primeiros cortes, e dentro destes, o primeiro e terceiro corte atingiram os picos de maior produção. Ao contrário, no ensaio de Anhembi, esta tendência foi diferente, com produções maiores no segundo e terceiro cortes. Isto deve-se em grande parte, ao fato da produção do primeiro corte, efetuado em 29 de outubro de 1979, ter sido subestimada, ou seja, as plantas foram grandemente danificadas pelas condições ambientais de seca e geada ocorridas no fim de maio até fins de julho (Apêndice 1).

Além disso, foi observado que nos cortes finais a produção de matéria verde diminuiu drasticamente, apresentando um decréscimo acentuado de 1.125 gramas / planta (1º corte) a 37 gramas / planta (6º corte) em Areião e de 484 gramas / planta (1º corte) a 25 gramas / planta (6º corte) em Anhembi. Esta queda, pode ser atribuída, ao fato da forte pressão exercida pelos cortes, os quais, pela constituição baixa adquirida pelas plantas em resposta aos cortes iniciais, foram cada vez mais reduzidos de sua altura original de 15cm, deixando portanto, a planta mais esgotada e sem o potencial real de rebrota. Unindo estas injúrias, ocasionadas pelos cortes, à influência exercida pelas condições ambientais, particularmente de seca e frio registradas nos meses de maio, junho e julho de 1980, sugere-se que um manejo mais adequado, especialmente no que se refere a intervalo de corte, seria o de se efetuarem esses cor-

tes com intervalos maiores durante a estação seca e fria, o que levaria a uma maior recuperação das plantas e consequentemente maior produção de matéria verde.

Isto, em parte, foi também salientado por Mc IVOR (1978), que observou que à medida que o intervalo de corte aumentava a produção de matéria seca era maior. Por outro lado, CARNEIRO *et alii* (1971), verificaram que *C. pubescens*, junto com outras leguminosas tropicais atingiram uma maior produção de forragem quando cortadas seis meses após o início do período seco, sendo que BREESE (1976) sugere que o potencial forrageiro de uma espécie é melhor aproveitado quando cortada em intervalos adequados, já que cortes frequentes diminuem sua persistência e produção.

Devido ao comportamento diferente das populações de *C. pubescens* ao efeito de cortes verificados neste trabalho (Tabelas 13, 14, 15 e 17), o qual também foi observado por LIMA e SOUTO (1971), que encontraram diferenças significativas para cortes e a interação leguminosas x cortes, sugere-se que a seleção de plantas superiores seria mais efetiva quando for baseada em resultados de vários cortes ao invés de um ou poucos cortes.

Deve-se assinalar que a magnitude dos coeficientes de variação do erro ao nível de parcelas e subparcelas foi relativamente alta para o caráter produção de matéria verde (Tabelas 8, 9, 10, 11 e 12). Não obstante, seja geralmente difícil obter coeficientes razoáveis em ensaios envolvendo plantas forrageiras (GREEN *et alii*, 1952) principalmente para caracte-

res quantitativos, seria de se esperar que o emprego de um maior número de plantas por repetição e de repetições por local, poderia conduzir a um melhor controle das influências ambientais.

Com respeito à porcentagem de matéria seca (Tabela 19), a média geral obtida nos seis cortes e 21 populações, foi de 28,6% em Areião, a qual foi inferior à média geral obtida em Anhembi que foi de 32,3%. Esta diferença, provavelmente, se deve a uma maior variação encontrada em Anhembi, especialmente nos dois últimos cortes, onde as plantas desenvolveram maior quantidade de ramos e menor número de folhas jovens, dadas pelas condições de solo e clima. Os resultados acima indicados foram diferentes dos obtidos por MATTOS e WERNER (1975) e TOSI *et alii* (1975), que determinaram porcentagens de 22,5% a 30,9% de matéria seca. No entanto, concordam com estes autores, no sentido de que estas porcentagens foram superiores durante a época seca.

De maneira geral as populações tiveram um comportamento médio diferente em cada local, sendo que em 12 das 21 populações em Areião e 9 em Anhembi alcançaram porcentagens de matéria seca superiores à média geral.

Nas plantas que sofreram cortes, além da avaliação da produção e porcentagem de matéria seca, procurou-se estimar a sobrevivência a cortes. Em geral pode-se observar que a porcentagem de sobrevivência, tanto em Areião como em Anhembi, foi relativamente alta com médias gerais de 89,9% e

90,0% em Anhembi e Areião, respectivamente (Tabela 20). O melhor comportamento nos dois locais foi apresentado pelas populações 4, 5, 7 e 8, nas quais não se observou nenhuma perda de plantas. As populações restantes tiveram perdas de 1 a 4 plantas, ocorridas entre o quinto e sexto cortes, sendo que apenas três das 21 populações de Areião (10, 11 e 19) e duas de Anhembi (2 e 10) apresentaram perdas de quatro plantas.

6.3. Coefficientes de determinação genotípica

Com a finalidade de ter-se uma idéia da variação genética das populações de *C. pubescens* e sua relação com a variância ambiental, procurou-se estimar o coeficiente de determinação genotípica "b", a partir das respectivas análises de variância, para os caracteres: número de vagens fertilizadas, número de vagens não fertilizadas, número de sementes por planta e produção de matéria verde. Além disso, para este último caráter foram determinados coeficientes "b" para cada um dos seis cortes.

De uma maneira geral, pode-se observar (Tabela 21) que os coeficientes de determinação genotípica referentes aos caracteres número de vagens fertilizadas ($b = 0,85\%$ Areião e $b = 0,87\%$ Anhembi); número de vagens não fertilizadas ($b = 0,86\%$ Areião e $b = 0,81\%$ Anhembi) e número de sementes por planta ($b = 0,83\%$ Areião e $b = 0,81\%$ Anhembi), foram relativamente altos e muito semelhantes entre si em ambas as localidades. Tais valores sugerem a existência de uma apre-

ciável variação genética, sendo que para estes caracteres há uma maior possibilidade de se obterem resultados satisfatórios na seleção. Resultado semelhante, especialmente para produção de vagens ($b = 0,84$) foi relatado por MARTINS e VELLO (1980).

Os coeficientes de determinação genotípica para o caráter produção de matéria verde, foram mais baixos do que os dos caracteres anteriormente citados e variaram de $b = 0,53$ para Areião a $b = 0,62$ para Anhembi (Tabela 21). Este valor de b foi muito semelhante ao encontrado por MONTEIRO (1980), que obteve um coeficiente de determinação genotípica de $b = 0,61$.

Os valores " b " ao serem estimados independentemente para cada um dos cortes (Tabela 22) diferiram de um corte para outro, especialmente no segundo e sexto cortes. Uma possível explicação para o menor valor de " b ", associado com o baixo coeficiente de variação experimental (Tabela 8) obtido no segundo corte no ensaio de Areião, seria uma resposta de rebrota semelhante das plantas das diferentes populações ao efeito do primeiro corte. Uma reação deste tipo poderia ser responsável por uma pequena variação genética entre populações. No sexto corte, no entanto, tem-se menor valor de " b " associado com um alto coeficiente de variação experimental (Tabela 8). Neste caso, provavelmente, a variação ambiental mais pronunciada, em relação aos demais cortes, seria responsável pelo decréscimo no valor de " b ". Em relação ao experimento de Anhembi esta tendência foi muito menos acentuada, sendo que no se-

gundo corte o menor valor de b associado com o baixo coeficiente de variação experimental (Tabela 9), possivelmente pode ser explicado pelo maior e diferente capacidade de rebrota apresentada pelas populações, frente as condições de alta precipitação observadas após o primeiro corte, especialmente no mês de novembro de 1979 (Apêndice 1). No caso do sexto corte o menor valor de b associado com o maior coeficiente de variação experimental, deve-se ao fato de que unicamente as populações 6, 9 e 11 tiveram uma capacidade de rebrota baixa ou praticamente nula. Este tipo de comportamento poderia ser responsável pela maior variação genética entre populações.

Os resultados obtidos para o caráter produção de matéria verde, sugerem maiores dificuldades para se obter sucesso com esquemas simples de seleção. Admitindo-se, que mesmo com emprego de outros esquemas de seleção, o uso de um coeficiente médio de determinação genotípica proveniente de vários cortes, seria mais vantajoso nos programas de seleção e melhoramento.

6.4. Comportamento das populações em relação a todos os caracteres estudados

Ao comparar o comportamento médio das populações em relação a todos os caracteres estudados, pode-se verificar que algumas das populações do grupo considerado como precoce, isto é, as populações 18, 9 e 16, tiveram, em ambas as localidades, uma maior produção de vagens fertilizadas, com

sequentemente uma boa produção de sementes. No entanto, sua produção de matéria verde geralmente foi inferior ao das populações classificadas como tardias, particularmente a 4, e das intermediárias 2, 12 e 15, as quais apresentaram uma menor produção de vagens e uma boa produção de matéria verde.

Este grau de associação entre os caracteres reprodutivos e vegetativos, mostra de forma relativa a existência de estratégias do tipo r e K , como proposta por MAC ARTHUR e WILSON (1972). De acordo com estes autores, uma planta que aloca mais energia para a parte vegetativa, produz pouca quantidade de flores, vagens e sementes por planta (estrategista K). Inversamente, o direcionamento de maior energia para as partes reprodutivas conduz a um menor desenvolvimento vegetativo (estrategista r). Com base nas considerações destes autores e pelas observações gerais dos caracteres estudados neste trabalho, pode-se indicar que as populações 2, 4, 12 e 15 apresentam uma tendência para estrategista K , ao contrário das populações 18 e 9 cuja tendência é mais para estrategista r .

HUTTON (1964) sugere que a seleção visando adiantar o florescimento melhoraria a produção de sementes e a sua persistência. Esta sugestão deve provavelmente estar mais ligada a plantas de ciclo anual, e de acordo com CLEMENTS (1977) o florescimento precoce relacionado com a produção de sementes e auto-regeneração de plântulas, seriam características desejáveis naquelas espécies forrageiras cuja longevidade

é reduzida por condições adversas de geada e seca. Por outro lado, este mesmo autor, junto com CAMERON (1970) relata que populações de florescimento tardio tem alta produção de matéria verde e pouca produção de vagens.

Tendo-se em vista estas considerações, uma estratégia ótima, para as características antes mencionadas é difícil de ser obtida com os parâmetros observados neste trabalho. No entanto, pode-se indicar que a obtenção de genótipos, com características de boa produção de matéria verde e adequada produção de sementes deve ser considerada desejável para futuros trabalhos de seleção e melhoramento. E, em relação a este aspecto, é importante ressaltar que as populações 2, 12 e 15 consideradas como intermediárias para o caráter número de dias para florescimento, tiveram as maiores produções de matéria verde e uma adequada produção de sementes em relação as demais populações. Estas características, apresentadas por tais populações, unidas à alta capacidade estolonífera observada tanto no campo como em casa de vegetação, fazem-nas ser consideradas como populações desejáveis do ponto de vista agrostológico e poderiam, junto com a população 4 a qual apresentou um comportamento tardio, boa produção de matéria verde, alta porcentagem de sobrevivência a cortes e escassa produção de sementes, serem incluídas em programas de seleção e melhoramento.

A principal desvantagem destas populações foi a baixa produção de matéria verde nos dois últimos cortes, reali

zados em junho e agosto de 1980. No entanto, apesar do efeito severo sofrido pelas plantas aos cortes, associado com as condições de frio e seca observadas nos meses de maio a agosto de 1980 (Apêndice 1), as plantas sempre tenderam a rebrotar.

Em relação ao comportamento das demais populações, cabe destacar que as populações 9 e 18 que apresentaram baixa produção de matéria verde, tiveram boa produção de sementes. Este comportamento provavelmente favoreceria o aproveitamento destas plantas para cruzamentos com populações que produzem poucas sementes.

Comparando o comportamento das populações em relação à produção de matéria verde e matéria seca, foi possível verificar altos coeficientes de correlação fenotípica (Tabela 7), os quais também foram encontrados por MARTINS e VELLO (1978) em *S. guianensis* ($r = 0,93$) e por MONTEIRO (1980) em *C. pubescens* ($r = 0,98$). Estes resultados confirmam a observação dos primeiros autores de que o aumento da produção de matéria seca pode ser obtida através da seleção para produção de matéria verde, facilitando desta forma uma série de trabalhos de campo, reduzindo os custos e tempo em um programa de melhoramento.

7. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos no presente trabalho permitem as seguintes conclusões:

- a) Para todos os caracteres avaliados, exceto porcentagem de matéria seca e sobrevivência a cortes, verificou-se ampla variação genética entre populações.
- b) Nos caracteres número de dias para florescimento e intensidade de florescimento, observou-se que as populações classificadas como precoces tiveram uma produção maior e quase contínua de flores. Ao contrário as populações tardias tiveram menor produção de flores e uma distribuição unimodal.
- c) Os caracteres número de vagens fertilizadas, número de vagens não fertilizadas e número de sementes por planta, exibiram maior variabilidade genética do que o caráter produção de matéria verde.

- d) Com relação ao caráter produção de matéria verde não foi detectada significância na interação populações por locais. No entanto, alta significância foi encontrada na interação populações x cortes e populações x cortes x locais. Isto mostra, que as populações interagem em forma mais acentuada ao efeito de cortes, do que locais, sendo portanto inadequada uma seleção precoce baseada em um ou poucos cortes.
- e) Maior produção de matéria verde foi obtida nas condições do ensaio de Areião. Tanto neste local como em Anhembi, a produção foi superior nos quatro primeiros cortes, correspondentes aos meses de mais alta precipitação e temperatura.
- f) Porcentagens médias de matéria seca de 28,6% e 32,3% foram obtidas para Areião e Anhembi, respectivamente, sendo que estes valores foram superiores durante a época seca.
- g) Uma alta porcentagem de sobrevivência a cortes foi encontrada na maioria das populações, das quais as populações: 4 (IZ-248), 5 (IZ-237), 7 (IZ-724) e 8 (IZ-239), mostraram 100% de sobrevivência.
- h) Os coeficientes de determinação genotípica (b) para os caracteres número de vagens fertilizadas, número de vagens não fertilizadas, número de sementes por

planta e produção de matéria verde foram mais elevados para os três primeiros caracteres. Isto indica portanto, maior facilidade na seleção destes caracteres.

- i) A variação de um corte para outro, dos valores de b, obtidos para o caráter produção de matéria verde, sugere que o emprego de um coeficiente médio de determinação genotípica proveniente de vários cortes, poderia ser mais vantajoso em um programa de seleção e melhoramento.
- j) As correlações fenotípicas entre os caracteres produção de matéria verde e produção de matéria seca, foram bastante altas nos seis cortes. Com base nisto, a seleção para maior produção de forragem, pode ser obtida através da matéria verde ao invés da matéria seca, o que facilitará em muito a avaliação do material.
- k) O comportamento característico das populações 2 (IZ-777), 12 (IZ-238) e 15 (IZ-345) que mostraram boa produção de matéria verde, alto potencial de enraizamento, adequada produção de sementes e florescimento intermediário, fazem-nas ser consideradas como populações promissoras. E, junto com a população 4 (IZ-248) que apresentou comportamento tardio para florescimento, boa produção de matéria verde e alta sobrevivência a cortes, essas populações devem ser incluídas em futuros trabalhos de melhoramento.

8. LITERATURA CITADA

ALCÂNTARA, P.B. e G.BUFARAH, 1979. Plantas forrageiras: Gramíneas e 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 introduções de *Centrosema pubescens*. Bolm. Industr. anim., Nova Odessa, SP, 34(1): 103-111.

ARONOVICH, S. e H. RIBEIRO, 1965. Influência de alguns tratamentos sobre a germinação de sementes duras. Agronomia, Rio de Janeiro, 23:62-70.

ARONOVICH, S., A. SERPA e H. RIBEIRO, 1971. O aproveitamento do bezerro mestiço para produção de carne, após a desmama, em pastagens de capim pangola. Pesq. agrop. bras., Sér. Vet., Rio de Janeiro, 6:151-156.

BANK OF NEW SOUTH WALES, 1965. Pasture legumes and grasses: a guide to the identification and use of selected for pasture

improvement. Sydney, 76 p.

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

BENTHAM, G., 1859. Leguminosae. In: Martius, K.F.P. De Flora Brasiliensis. Weiheim-Cramer, v. 15, Pars I, p. 124-134. (Ed. Nova, 1976).

BOGDAN, A.V., 1977. Tropical pasture and fodder plants: Grasses and legumes. London and New York, Logman, p. 330-335.

BOWEN, G.D., 1959. Field studies on nodulation and growth of *Centrosema pubescens* Benth. Queensl. J. agric. Sci., Brisbane, 16(4):253-265.

BOWEN, G.D. e M.M. KENNEDY, 1961. Heritable variation in nodulation of *Centrosema pubescens* Benth. Queensl. J. agric. Sci., Brisbane, 18(2):161-170.

BREESE, E.L. e W.E. DAVIES, 1976. Temperature grassland species: breeding for improved production. Span, London, 19(1):18-21.

BRYAN, W.W., 1963. A search for tropical pastures legumes - a progress report. J. aust. Inst. agric. Sci., Sydney, 29: 149-153.

- BULLER, R.E., S. ARONOVICH, L.R. QUINN e W.V.A. BISSCHOFF, 1970. Performance of tropical legumes in the upland savannah of Central Brasil. In: Proceedings of the XI International Grassland Congress, Queensland, Australia, p. 796-800.
- BURKART, A., 1937. Las especies argentinas del género *Centrosema* (*Leguminosae*). Darwiniana, Buenos Aires, 3(1):7-26.
- BURT, R.L. e R. REID, 1976. Exploration for, and utilization of collectiones of tropical pasture legumes. III. The distribution of various *Stylosanthes* species with respect to climate and phytogeografic regions. Agro-Ecosystems, Amsterdam, 2:319-327.
- CAMERON, D.F., 1970. Townsville lucerne (*Stylosanthes humilis*): a comparison of introductions from Brazil and Mexico with naturalized ecotypes. In: Proceedings of the XI International Grassland Congress, Queensland, Australia, p. 184-187.
- CARNEIRO, A.M., S.R. CARVALHO e S.S. SOUTO, 1971. Crescimento de leguminosas forrageiras tropicais, no período seco. In: Anais da VIII Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Rio de Janeiro, p.18-19.
- CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL, Cali, 1975. Informe Anual: 1975, Cali, Colombia, CIAT, 260 p.
- CLEMENTS, R.J., 1970. Problems of breeding pasture plants for improved herbage nutritive value. In: Proceedings of the

XI International Grassland Congress, Queensland, Australia, p. 251-254.

CLEMENTS, R.J., 1974. *Centrosema* species. Report CSIRO: 1973/74, Brisbane, p. 75-76.

CLEMENTS, R.J., 1977. Agronomic variation in *Centrosema virginianum* in relation to its use as a subtropical pasture plant. Aust. J. exp. Agric. anim. Husb., Melbourne, 17: 435-444.

CSIRO, Division of Tropical Agronomy, Brisbane, 1975. Annual Report:1974/75, Brisbane, 157 p.

DÖBEREINER, J. e A.B. CAMPELO, 1977. Importance of legumes and their contribution to tropical agriculture. In: HARDY, R.W.F. e A.H. GIBSON, eds. A treatise on dinitrogen fixation. New York, John Wiley, p. 141-220.

DOUGLAS, N.J., 1962. A place for tropical legumes in South-Eastern Queensland. Queensl. agric. J., Brisbane, 88: 35-39.

DUCKE, A., 1949. Notas sôbre a flora neotrôpica. II. As leguminosas da Amazônia brasileira, 2a. ed. Bolm. téc. Inst. agron. Norte, Belém, (18):212-214.

GREEN, J.O., H.J. LANGER e T.E. WILLIAMS, 1952. Sources and magnitudes of experimental errors in grazing trials. In: Proceedings of the VI International Grassland Congress, State College, Penn, v. 2, p. 1374-1379.

- GROF, B., 1970. Interspecific hybridization in *Centrosema*: hybrids between *C. brasilianum*, *C. virginianum* and *C. pubescens*. Queensl. J. agric. anim. Sci. Brisbane, 27:385-390.
- GROF, B. e W.A.T. HARDING, 1970. Yield attributes of some species and ecotypes of *Centrosema* in north Queensland. Queensl. J. agric. anim. Sci., Brisbane, 27:237-243.
- GROSSMAN, J., S. ARONOVICH e E.C.B. CAMPELLO, 1965. Grassland of Brazil. In: Proceedings of the XI International Grassland Congress, Queensland, Australia, p. 39-47.
- HALL, J.M., 1973. La producción lechera en el Brasil. Rev. mund. Zoot., Roma, 6:10-14.
- HARDING, W.A.T., 1972. The contribution of plant introduction to pasture development in the wet tropics of Queensland. Trop. Grassl., Brisbane, 6(3):191-198.
- HARDING, W.A.T. e D.G. CAMERON, 1972. New pasture legumes for the wet tropics. Queensl. agric. J., Brisbane, 98(8):394-406.
- HUTTON, E.M., 1960. Flowering and pollination in *Indigofera spicata*, *Phaseolus lathyroides*, *Desmodium uncinatum* and some other tropical pasture legumes. Emp. J. exp. Agric., Oxford, 28(111):235-243.
- HUTTON, E.M., 1964. Plant breeding and genetics. In: CSIRO,

- ed. Some Concepts and Methods in Sub-tropical Pasture Research. Farnham Royal, Bucks, Commonwealth Agricultural Bureaux, p. 79-92 (Bull., 47).
- HUTTON, E.M., 1965. A review of the breeding of legumes for tropical pastures. J. Aust. Inst. agric. Sci., Sydney, 31: 102-109.
- HUTTON, E.M., 1970. Australian research in pasture: introduction and breeding. In: Proceedings of the XI International Grassland Congress, Queensland, Australia, p. 1-12.
- HUTTON, E.M., 1976. Selecting and breeding tropical pasture plants. Span, London, 19(1):21-24.
- HYMOWITZ, T., 1971. Collection and evaluation of tropical and subtropical Brazilian forage legumes. Trop. Agric. Trin., London, 48(4):309-315.
- KRETSCHMER, A.E. Jr., 1970. Production of annual and perennial tropical legumes in mixtures with pangolagrass and other grasses in Florida. In: Proceedings of the XI International Grassland Congress, Queensland, Australia, p. 149-153.
- KRETSCHMER, A.E. Jr., 1977. Growth and adaptability of *Centrosema* species in south Florida. Proceedings. Soil and Crop Science Society of Florida, Belle Glade, 36:164-168.
- LEITÃO FILHO, H. de F., 1973. Morfologia de plantas forrageiras. In: Anais do Simpósio sobre Manejo da Pastagem,

Piracicaba, p. 43-81.

LIMA, C.R. e S.M. SOUTO, 1971. Variação estacional na produção de "siratro" *Phaseolus atropurpureus* D.C., "kudzú tropical" *Pueraria javanica* Benth e "centrosema" *Centrosema pubescens* Benth. In: Anais VIII Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Rio de Janeiro, p. 22-25.

MAC ARTHUR, R.H. e E.O. WILSON, 1967. The theory of Island Biogeography. Princeton, N.J., Princeton University Press, 203 p.

MARTINS, P.S. e N.A. VELLO, 1978. Comportamento e variabilidade de caracteres agronômicos em populações de *Stylosanthes guyanensis* (Aub.) Sw. (*Leguminosae*), Rel. cient., I. Gen. ESALQ-USP, Piracicaba, 12:92-105.

MARTINS, P.S. e N.A. VELLO, 1980. Evaluation of the potential for breeding of Brazilian native forage legumes. 7 p. [Trabalho apresentado ao II Japanese-Brazilian Symposium, Piracicaba, S. Paulo].

MATTOS, H.B., 1973. Características agronômicas de algumas leguminosas forrageiras de clima tropical. In: Curso de Pós Graduação de Nutrição Animal e Pastagens, Piracicaba, ESALQ, 18 p.

MATTOS, H.B. e J.C. WERNER, 1975. Competição entre cinco leguminosas de clima tropical. Bolm. Industr. anim., Nova Odesa, SP, 32(2):293-305.

- Mc IVOR, J.G., 1978. The effect of cutting interval and associate grass species on the growth of *Stylosanthes* species near Ingham, north Queensland. Aust. J. exp. Agric. anim. Husb., Melbourne, 18(93):546-553.
- MONTEIRO, F.A., 1977. Nutrição mineral da *Centrosema pubescens* Benth. Zootecnia, Nova Odessa, SP, 15(1):37-56.
- MONTEIRO, W.R., 1980. Estudo da variabilidade e correlações entre caracteres agronômicos em populações de *Centrosema pubescens* Benth. Piracicaba, ESALQ/USP, 71 p. (Tese de Mestrado).
- MOURA, M.P.; J.C. WERNER; F.A. MONTEIRO e C. BOIN, 1975. Velocidade de fenação, relação lâmina-hastes de algumas leguminosas tropicais perenes e no capim-gordura. Bolm. Indust. anim., Nova Odessa, SP, 32(2):363-370.
- NOGALES, P., 1956. Ensayos preliminares de asociaciones entre gramíneas y leguminosas tropicales forrajeras. Agron. trop., Maracay, 5(4):227-247.
- OTERO, J.R., 1961. Informações sobre algumas plantas forrageiras. 2a. edição. Rio de Janeiro, 334 p.
- PEDREIRA, J.V.S., 1972. Crescimento estacional de leguminosas forrageiras. 4 p. [Trabalho apresentado na IX Reunião Anual da Soc. Bras. de Zootecnia, Viçosa].
- PHIPPS, R.H., 1973. Methods of increasing the germination

percentage of some tropical legumes. Trop. Agric., London, 50(4):291-296.

PIMENTEL GOMES, F., 1976. Curso de Estatística Experimental. 6a. ed., Piracicaba, Livraria Nobel S.A., 430 p.

RICHARDS, J.A., 1970. Productivity of tropical pastures in the Caribbean. In: Proceedings of the XI International Grassland Congress, Queensland, Australia, p. 49-56.

ROCHA, G.L. e S. ARONOVICH, 1972. Informe regional sobre problemas recentes de desenvolvimento no campo dos pastos e plantas forrageiras. Zootecnia, Nova Odessa, SP, 10:15-62.

SAIBRO, J.C. , . 1977. Introdução e avaliação de plantas forrageiras. In Anais do 4º Simpósio sobre Manejo da Pastagem, São Paulo, p. 1-20.

SARTINI, H.J.; M.SANTAMARIA, A.J. LOURENÇO; E.L. CAIELLI e G.L. ROCHA, 1975. Ensaio de pastejo usando lotação fixa em uma consorciação entre capim gordura (*Melinis minutiflora*) e *Centrosema pubescens*. Zootecnia, Nova Odessa, SP, 13(4): 219-228.

SERPA, A., 1965. Melhoramento da *Centrosema pubescens* Benth. I. Obtenção de variedades de sementes permeáveis. In: Anais do IX Congresso Internacional de Pastagens, São Paulo, v.1, p. 171-174.

SERPA, A., 1971a. A influência do meio na permeabilidade das

- sementes de *Centrosema pubescens*. Pesq. agropec. bras., Sér. Agron., Rio de Janeiro, 6:151-153.
- SERPA, A., 1971b. Considerações sobre o melhoramento de leguminosas tropicais para pastagens. In: Anais da VIII Reunião da Soc. Bras. de Zootecnia, Rio de Janeiro, p. 60-63.
- SERPA, A., 1972a. O melhoramento das plantas forrageiras face ao desenvolvimento da produção animal. In: Anais da IX Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Viçosa, 11 p.
- SERPA, A., 1972b. Seleção precoce para nitrogênio total em *Centrosema pubescens*. Pesq. agrop. bras., Sér. Zootec., Rio de Janeiro, 7:29-31.
- SERPA, A., 1974. Variabilidade de alguns fatores que afetam a produção de sementes em *Centrosema pubescens*. Pesq. agropec. bras., Sér. Zootec., Rio de Janeiro, 9:39-44.
- SERPA, A., 1976. Alguns fatores que afetam a velocidade inicial de crescimento em *Centrosema* sp. In: Anais da XIII Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Salvador, p. 316-318.
- SERPA, A., 1977. Hibridação interespecífica entre *Centrosema pubescens* e *Centrosema virginianum*. Pesq. agrop. Bras., Rio de Janeiro, 12:35-40.
- SERPA, A. e A.G. PACHECO, 1971. Competição de *Centrosema pubescens* Benth, 2 p. [Trabalho apresentado na VIII Reunião

Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Rio de Janeiro, GB, Ministério da Agricultura

SERPA, A. e H. POLLI, 1976. Variabilidade genética da simbiose *Centrosema - Rhizobium*. Pesq. agrop. Bras., Sér. Zoot., Rio de Janeiro, 11:29-32.

SCHOFIELD, J.L., 1941. Introduced legumes in north Queensland. Queensl. agric. J., Brisbane, 56:378-388.

SHENK, J.S., 1977. The role of plant breeding in improving the nutritive value of forages. J. Dairy Cattle, Champaign, 60(2):300-305.

SIEWERDT, T.L., 1973. Growth behavior and nutritive value of *Phaseolus atropurpureus* DC. cv. "siratro" swards and other tropical pasture legumes. College Station, Texas A & M University. [Thesis Ph.D.]. Apud Dissertation Abstracts International, Ann Arbor, 34(12):5781B, 1974.

SNEDECOR, G.W. e W.G. COCHRAN, 1972. Statistical methods. 6a. ed. Ames, Iowa State University Press, 593 p.

SOUTO, S.M. e E.D. LUCAS, 1973. Avaliação preliminar, no período seco de leguminosas forrageiras tropicais. Pesq. agropec. bras., Sér. Zootec., Rio de Janeiro, 8:55-59.

STEEL, R.G.D. e J.H. TORRIE, 1960. Principles and Procedures of Statistics. New York, Mc Graw-Hill, 481 p.

STOBBS, T.H., 1966. Beef production from Uganda pastures

- containing *Stylosanthes gracilis* and *Centrosema pubescens*.
In: Anais do IX Congresso Internacional de Pastagens, São Paulo, v. 2, p. 939-942.
- STOBBS, T.H., 1971. Production and composition of milk from cows grazing Siratro (*Phaseolus atropurpureus*) and Greenleaf *Desmodium* (*Desmodium intortum*). Aust. J. exp. Agric. anim. Husb., Melbourne, 11(50):268-273.
- SWIFT, R.W. e E.F. SULLIVAN, 1963. Composition and nutritive value of forages. In: HUGHES, H.D.; M.E. HEAT e D.S. METCALFE, Forages. Ames, Iowa State University Press, 707 p.
- TEITZEL, J.K. e R.L. BURT, 1976. *Centrosema pubescens* in Australia. Trop. Grassld., Brisbane, 10(1):5-14.
- TOSI, H., V.P. FARIA, A.C. SILVEIRA e R.L. PEREIRA, 1975. Avaliação de leguminosas forrageiras de origem tropical como plantas para ensilagem. Pesq. agrop. bras., Sér. Zootec., 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, UFV, 39p. [Tese de M.S.].
- WHYTE, R.O., G. NILSSON-LEISSNER e H.C. TRUMBLE, 1955. Las leguminosas en la agricultura. Roma, FAO, 405 p. (Estudios Agropecuários, nº 21).
- WILSON, A.S.B. e T.J. LANSBURY, 1958. *Centrosema pubescens*: Ground cover and forrage crop in cleared rain forest in Ghana. Emp. J. Exp. Agric., Oxford, 26(104):351-356.

T A B E L A S

Tabela 1. Médias aritméticas^{1/} correspondentes ao caráter número de dias para o florescimento e seus respectivos desvios padrão em 21 populações de *C. pubescens*, nas localidades de Areião e Anhembi, Piracicaba, São Paulo. 1979 - 80.

Pop.	AREIÃO		Pop.	ANHEMBI	
	\bar{X}	s		\bar{X}	s
18.	128,5	12,1	18	143,5	14,2
9	131,2	22,1	6	144,0	25,3
7	132,5	16,5	7	144,7	31,7
3	137,1	28,3	16	148,0	43,6
6	141,1	17,9	9	148,7	25,3
5	143,0	24,5	3	149,0	28,0
16	143,0	20,3	1	150,0	42,8
8	144,2	24,8	5	150,2	41,1
2	150,1	24,2	21	151,6	36,0
1	150,1	81,6	19	164,2	46,0
10	157,8	28,8	10	164,7	42,9
21	158,3	45,1	20	165,0	42,4
15	161,8	35,3	8	165,2	47,5
11	163,3	37,4	14	167,0	53,9
19	163,5	38,1	15	172,0	77,2
20	165,4	33,8	12	177,3	72,1
12	165,5	80,0	2	179,5	63,6
17	218,0	95,0	11	213,0	77,4
14	219,0	76,7	17	230,1	102,6
4	273,4	113,4	13	283,6	100,0
13	281,3	128,3	4	338,4	118,5
Média	168,0		Média	178,5	

^{1/}: Valores obtidos de três plantas por parcela e seis repetições.

Tabela 2. Número^{1/} de flores abertas por planta, durante o período experimental compreendido desde maio de 1979 a agosto de 1980, em 21 populações de *C. pubescens* na localidade de Areião, Piracicaba, São Paulo. 1979 - 80.

População	Número total de flores abertas / planta
18	804,60
21	445,50
9	355,10
15	346,50
7	317,50
10	310,50
11	307,80
16	304,70
20	265,30
12	251,30
8	247,70
19	242,80
5	233,40
2	222,80
3	217,60
17	212,10
1	197,50
4	190,70
6	182,90
14	120,50
13	93,30
Média	279,52

^{1/}: Valores médios obtidos de 18 plantas / população.

Tabela 3. Análise da variância individual para os caracteres número de vagens fertilizadas (VF), vagens não fertilizadas (VNF), número de sementes por planta (NS) e coeficientes de variação, obtidos com médias de parcelas transformadas em $(\log x + 1)$ nas localidades de Areião e Anhembi, Piracicaba, São Paulo. 1979 - 80.

Fontes de Variação	GL	Q U A D R A D O S M É D I O S							
		A R E I ã O		N S		V F		V N F	
		VF	VNF	NS	VF	VNF	NS	VF	VNF
Total	125								
Blocos	5	0,16078ns	0,15943ns	0,26058ns	0,13417ns	0,43816**	0,34883ns		
Populações	20	1,18880**	1,10939**	2,10816**	0,91859**	0,65468**	1,64730**		
Resíduo	100	0,17147	0,14875	0,35619	0,11986	0,12701	0,31672		
C.V. %		37,41	52,38	33,19	60,12	60,83	53,02		

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

ns : não significância.

Tabela 4. Análises conjunta da variância para os caracteres número de vagens fertilizadas, número de vagens não fertilizadas e número de sementes por planta, envolvendo dados dos dois ensaios conduzidos em Areião e Anhembi, Piracicaba, São Paulo. 1979 - 80.

Fontes de Variação	GL	Q U A D R A D O S M É D I O S		
		Nº de vagens fertilizadas	Nº de vagens não fertilizadas	Nº sementes/planta
Total	251			
Populações (P)	20	1,5787**	1,4553**	2,8801**
Locais (L)	1	17,7659**	1,4250 ^{ns}	34,17455**
P x L	20	0,5287**	0,3087**	0,8753**
Blocos / Locais	10	0,1474 ^{ns}	0,2988*	0,3047 ^{ns}
Erro médio	200	0,1457	0,1379	0,3364
C.V. %		45,37	56,17	40,56

*: significância ao nível de 5% de probabilidade.

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

ns: não significância.

Tabela 5. Médias obtidas para os caracteres número de vagens fertilizadas, número de vagens não fertilizadas e número de sementes por planta, em 21 populações de *C. pubescens*, em Areião, Piracicaba, São Paulo. 1979 - 80.

Valores médios por planta de cada caráter ^{1/}					
Pop.	Vagens fertil.	Pop.	Vagens não fertil.	Pop.	Sementes
9	1,920 a ^{2/}	18	1,773 a ^{2/}	9	2,822 a ^{2/}
18	1,896 a	9	1,393 ab	18	2,734 a
6	1,522 ab	20	1,318 ab	6	2,331 ab
1	1,486 abc	7	1,139 abc	1	2,292 ab
11	1,462 abc	11	1,095 abc	7	2,235 ab
16	1,416 abc	6	0,932 bcd	11	2,229 ab
20	1,407 abc	16	0,883 bcd	16	2,220 ab
7	1,368 abc	1	0,830 bcde	20	2,173 ab
21	1,210 abc	15	0,705 bcde	5	1,944 ab
3	1,183 abc	8	0,702 bcde	3	1,918 ab
5	1,126 abc	2	0,643 bcde	21	1,892 ab
15	1,013 bcd	21	0,640 bcde	15	1,742 ab
8	0,939 bcd	10	0,636 bcde	10	1,619 abc
10	0,898 bcd	3	0,603 bcde	8	1,617 abc
19	0,831 bcd	5	0,596 bcde	19	1,415 bc
17	0,727 bcd	19	0,437 cde	14	1,414 bc
4	0,713 bcd	17	0,313 de	17	1,274 bc
14	0,694 bcd	4	0,275 de	4	1,269 bc
2	0,642 cd	14	0,249 de	12	1,126 bc
12	0,621 d	12	0,244 de	2	1,089 bc
13	0,166 d	13	0,053 e	13	0,396 c
\bar{M}	1,106	\bar{M}	0,736	\bar{M}	1,798
Tukey 5%	0,863		0,804		0,743

^{1/}: Dados transformados a $\log x + 1$

^{2/}: Em cada coluna, valores seguidos da mesma letra não diferem significativamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 6. Médias obtidas para os caracteres número de vagens fertilizadas, número de vagens não fertilizadas e número de sementes por planta, em 21 populações de *C. pubescens*, em Anhembi, Piracicaba, São Paulo. 1979 - 80.

Valores médios por planta de cada caráter ^{1/}					
Pop.	Vagens fertil.	Pop.	Vagens não fertil.	Pop.	Sementes
20	1,688 a	20	1,433 a	20	2,466 a
18	1,599 a	18	1,328 ab	18	2,305 ab
16	0,815 b	14	0,877 abc	16	1,492 abc
21	0,722 b	16	0,781 abc	9	1,309 abc
14	0,691 b	21	0,733 abc	21	1,275 bc
9	0,653 b	10	0,679 bc	19	1,201 bc
19	0,608 b	5	0,648 bc	14	1,161 bc
11	0,541 b	6	0,635 bc	7	1,081 c
2	0,522 b	9	0,634 bc	5	1,045 c
7	0,484 b	11	0,625 bc	2	0,989 c
5	0,457 b	7	0,574 c	10	0,952 c
3	0,436 b	3	0,517 c	11	0,927 c
10	0,431 b	19	0,478 c	1	0,914 c
1	0,421 b	1	0,398 c	3	0,910 c
15	0,369 b	15	0,389 c	15	0,894 c
17	0,360 b	12	0,374 c	13	0,672 c
13	0,291 b	17	0,326 c	17	0,636 c
12	0,271 b	2	0,249 c	6	0,621 c
4	0,236 b	8	0,246 c	12	0,488 c
8	0,233 b	13	0,199 c	4	0,484 c
6	0,232 b	4	0,175 c	8	0,467 c
\bar{M}	0,575	\bar{M}	0,585	\bar{M}	1,061
Tukey 5%	0,722		0,743		1,174

^{1/}: Dados transformados a $\log x + 1$

^{2/}: Em cada coluna, valores seguidos da mesma letra não diferem significativamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 7. Coeficientes de correlação fenotípica entre os caracteres produção de matéria verde e produção de matéria seca expressados em gramas por planta em 21 populações de *C. pubescens*, em cada um dos cortes, das localidades de Areião e Anhembi, Piracicaba, São Paulo. 1979 - 80.

PRODUÇÃO DE MATÉRIA SECA^{1/}

	1º Corte	2º Corte	3º Corte	4º Corte	5º Corte	6º Corte
1º Corte	0,99 (0,96)**					
2º Corte		0,88 (0,95)**				
3º Corte			0,95 (0,95)**			
4º Corte				0,94 (0,95)**		
5º Corte					0,90 (0,77)**	
6º Corte						0,72 (0,84)**

^{1/}: Médias de populações obtidas de 3 plantas / parcela e seis repetições.

() : Correspondem aos coeficientes de correlação fenotípica do ensaio de Anhembi.

** : Significância ao nível de 1% de probabilidade.

Tabela 8. Análise da variância individual, em blocos casualizados, para o caráter produção de matéria verde (g/planta) em cada um dos cortes realizados a intervalos de 60 dias, em 21 populações de *C. pubescens*, na localidade de de Areião, Piracicaba, São Paulo. 1979 - 80.

Fontes de variância	GL	Q U A D R A D O S M É D I O S					
		1º Corte	2º Corte	3º Corte	4º Corte	5º Corte	6º Corte
Total	125						
Blocos	5	93851,42ns	21817,31ns	84057,52ns	31163,61ns	2124,02ns	1007,11**
Populações	20	323067,54**	27725,86ns	178195,55**	35191,80*	2493,64**	339,60ns
Resíduo	100	126342,89	24785,55	56837,53	17493,98	1074,19	307,35
C.V. %		31,58	22,13	26,05	27,50	35,25	46,56

* : significância ao nível de 5% de probabilidade.

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

ns : não significância.

Tabela 9. Análises da variância individual, em blocos casualizados, para o caráter produção de matéria verde (g/planta) em cada um dos cortes realizados a intervalos de 60 dias, em 21 populações de *C. pubescens*, na localidade de Anhembi, Piracicaba, São Paulo. 1979 - 80.

Fontes de variância	GL	Q U A D R A D O S M É D I O S					
		1º Corte	2º Corte	3º Corte	4º Corte	5º Corte	6º Corte
Total	125						
Blocos	5	138161,58**	115545,33*	15080,18ns	1200,22ns	225,87ns	112,47ns
Populações	20	65546,51**	93979,01*	145164,79**	5633,22**	573,65**	232,37*
Resíduo	100	25065,39	51180,96	55512,52	1735,25	256,29	124,48
C.V. %		32,65	27,18	29,96	27,15	32,46	43,85

* : significância ao nível de 5% de probabilidade.

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

ns : não significância.

Tabela 10. Análise de variância para o caráter produção de matéria verde, segundo o delineamento de parcelas subdivididas no tempo, contendo dados de seis cortes, na localidade de Areião, Piracicaba, São Paulo. 1979 - 80.

Fontes de variação	GL	QM
Blocos	5	134188,24 ^{ns}
Populações	20	154504,41**
Erro (a)	100	73041,50
Cortes	5	24349762,86**
C x P	100 (<u>a</u>)	82501,61**
C x R	25	19964,76 ^{ns}
Erro (b)	500 (<u>a</u>)	30760,19
C.V. Erro (a) %	48,20	
C.V. Erro (b) %	31,28	

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

ns : não significância.

a / : graus de liberdade estimados para serem usados no teste F e Tukey.

Tabela 11. Análise de variância para o caráter produção de matéria verde, segundo o delineamento de parcelas subdivididas no tempo, contendo dados de seis cortes, na localidade de Anhembi, Piracicaba, São Paulo. 1979 - 80.

Fontes de variação	GL	QM
Blocos	5	108525,24*
Populações	20	87273,18**
Erro (a)	100	33499,91
Cortes	5	16801159,00**
C x P	100 (53) ^{a/}	44771,28**
C x R	25	32360,07*
Erro (b)	500 (282) ^{a/}	20075,00
C.V. Erro (a) %	47,00	
C.V. Erro (b) %	36,00	

*: significância ao nível de 5% de probabilidade.

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

a/: graus de liberdade estimados para serem usados no teste F e Tukey.

Tabela 12. Análise conjunta da variância para o caráter produção de matéria verde, envolvendo dados de seis cortes e dois locais. Piracicaba, São Paulo. 1979 - 80.

Fontes de variação	GL	QM
Populações	20	191726,70**
Locais	1	11181977,90**
Populações x Locais	20	50050,60ns
Blocos / Locais	10	121356,79*
Erro (a)	200	53520,96
Cortes	5	36442467,46**
Cortes x Populações	100	74497,37**
Cortes x Locais	5	4708454,42**
Cortes x Blocos / Locais	50	26162,41 ^{ns}
Cortes x Populações x Locais	100	52775,51**
Erro (b)	1000	25417,60
C.V. Erro (a) %	49,00	
C.V. Erro (b) %	34,00	

*: significância ao nível de 5% de probabilidade.

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

ns: não significância.

Tabela 13. Médias^{1/} obtidas para o caráter produção de matéria verde (gramas/planta) e comparações entre os comportamentos de 21 populações de *C. pubescens* em cada corte. Localidade de Areião, Piracicaba, São Paulo. 1979 - 80.

Pop.	1º Corte 25/10/79	2º Corte 24/12/79	3º Corte 22/02/80	4º Corte 22/04/80	5º Corte 23/06/80	6º Corte 22/08/80
12	1471,50 a ^{2/}	842,44 a	1367,55 a	630,67 a	140,44 a	50,00 a
2	1460,28 a	817,11 a	1172,22 ab	594,94 a	126,44 ab	49,50 a
7	1442,78 a	804,50 a	1071,39 ab	574,22 ab	120,50 ab	47,28 a
15	1411,17 a	773,08 a	1066,94 ab	561,28 ab	118,00 ab	46,55 a
6	1378,28 a	749,22 a	1032,11 abc	544,77 ab	105,11 ab	44,05 a
10	1266,17 a	737,83 a	1005,33 abc	539,17 ab	103,83 ab	43,05 a
4	1211,94 ab	737,28 a	973,50 abc	522,06 ab	100,28 ab	41,28 a
16	1204,06 ab	737,22 a	923,23 abc	507,05 ab	95,11 ab	40,72 a
8	1182,89 ab	735,89 a	915,06 abc	501,94 ab	94,11 ab	39,00 a
13	1123,06 ab	734,94 a	902,89 abc	474,11 ab	90,50 ab	37,83 a
21	1110,61 ab	729,66 a	902,89 abc	471,67 ab	90,05 ab	36,44 a
18	1093,33 ab	726,56 a	889,28 abc	459,11 ab	88,77 ab	35,50 a
17	1085,83 ab	678,50 a	885,17 abc	452,78 ab	86,61 ab	35,11 a
11	1075,67 ab	675,72 a	884,72 abc	452,72 ab	84,94 ab	35,00 a
1	1049,83 ab	661,83 a	822,33 bc	437,44 ab	78,11 ab	34,44 a
3	1023,11 ab	661,78 a	814,89 bc	435,17 ab	77,14 ab	33,50 a
5	929,50 ab	651,95 a	783,83 bc	423,67 ab	76,39 ab	32,55 a
19	920,55 ab	637,39 a	777,28 bc	420,44 ab	73,11 ab	32,05 a
9	897,94 ab	634,39 a	768,28 bc	399,83 ab	70,56 b	29,06 a
20	820,89 ab	630,56 a	698,00 bc	380,55 ab	67,78 b	26,67 a
14	533,77 b	578,50 a	562,56 c	317,61 b	64,44 b	21,11 a
Média	1125,67	711,25	915,23	481,01	92,96	37,65
Tukey(5%)	741,52	328,43	497,35	275,92	68,37	36,57

^{1/}: Média aritmética de três plantas, por parcela, em seis repetições.

^{2/}: Em cada coluna, valores seguidos pela mesma letra não diferem significativamente entre si ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 14. Médias^{1/} obtidas para o caráter produção de matéria verde (gramas/planta) e comparações entre os comportamentos de 21 populações de *C. pubescens* em cada corte. Localidade de Anhembi, Piracicaba, São Paulo. 1979 - 80.

Pop.	1º Corte 29/10/79	2º Corte 28/12/79	3º Corte 26/02/80	4º Corte 28/04/80	5º Corte 27/06/80	6º Corte 26/08/80
19	706,28 a ^{2/}	15 1075,78 a	2 1150,17 a	2 212,22 a	4 69,56 a	4 41,28 a
17	591,06 ab	3 1007,89 a	20 1001,39 ab	4 204,67 ab	20 67,94 a	13 36,67 ab
16	590,61 ab	19 986,33 a	4 974,72 ab	20 197,94 abc	13 64,06 ab	20 31,28 ab
2	580,11 ab	16 959,28 a	16 955,78 ab	15 194,55 abc	2 59,67 abc	7 30,55 ab
1	567,45 ab	12 950,39 a	8 919,39 ab	7 174,55 abc	19 53,94 abc	19 29,28 ab
10	567,22 ab	4 935,78 a	15 887,78 ab	16 170,00 abc	15 52,83 abc	17 28,94 ab
4	563,78 ab	2 897,17 a	11 880,17 ab	8 168,17 abc	8 51,44 abc	15 27,28 ab
11	538,05 ab	7 895,50 a	13 832,39 ab	5 165,39 abc	7 51,39 abc	2 26,72 ab
12	512,44 ab	20 868,11 a	5 817,17 ab	12 163,05 abc	5 51,33 abc	8 26,11 ab
21	508,11 ab	1 861,28 a	12 815,72 ab	13 158,44 abc	12 49,56 abc	5 25,50 ab
7	471,78 ab	11 842,39 a	1 769,28 ab	19 150,11 abc	9 48,22 abc	3 23,39 ab
5	466,50 ab	6 812,94 a	18 743,28 ab	3 135,11 abc	1 46,83 abc	10 23,33 ab
15	460,72 ab	10 774,06 a	19 688,33 ab	18 132,78 abc	17 45,61 abc	16 23,28 ab
3	451,61 ab	5 763,06 a	3 654,50 b	11 132,50 abc	14 44,61 abc	11 23,00 ab
9	440,44 ab	21 738,83 a	14 650,66 b	1 131,61 abc	16 43,00 abc	21 22,78 ab
18	423,17 ab	13 704,83 a	7 648,17 b	14 128,05 abc	18 42,78 abc	14 22,55 ab
6	411,44 ab	14 686,00 a	6 647,39 b	9 126,11 abc	3 42,75 abc	18 22,39 ab
14	409,89 ab	17 684,22 a	21 639,94 b	21 125,28 bc	11 42,00 abc	12 19,11 ab
8	323,39 b	18 679,83 a	9 634,78 b	10 118,66 bc	10 40,72 abc	9 17,78 b
13	310,33 b	8 678,45 a	17 634,28 b	6 117,11 c	21 34,22 bc	6 17,69 b
20	288,78 b	9 676,00 a	10 569,83 b	17 115,66 c	6 33,19 c	11 15,33 b
Média	484,91	832,29	786,43	153,43	49,32	25,44
Tukey(5%)	330,28	471,95	491,52	86,90	33,40	23,27

^{1/}: Média aritmética de três plantas, por parcela, em seis repetições.

^{2/}: Em cada coluna, valores seguidos pela mesma letra não diferem significativamente entre si ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 15. Médias^{1/} obtidas para o caráter produção de matéria verde (gramas/planta) e comparações entre os seis cortes para cada população de *C. pubescens*. Localidade de Arêião, Piracicaba, São Paulo. 1979 - 80.

Cortes	Cortes														Médias							
	P	O	P	U	L	A	Ç	Ô	E	S	1	13	6	16		21	9	14				
1º	1411,17a	1417,50a	1211,34a	1442,78a	1460,28a	1182,89a	1085,83a	1266,17a	820,89a	1023,11a	929,50ab	1075,67a	920,55ab	1049,83a	1123,06a	1378,28a	1304,06a	1093,33a	1110,61a	897,94a	533,77a	1125,67
2º	842,4b	749,22b	817,11a	804,50b	737,63b	678,50bc	737,22a	726,56b	735,89ab	737,28ab	734,94ab	651,95ab	675,77ab	773,08a	630,56b	729,66b	661,83b	578,50b	637,39b	634,39ab	661,78a	711,25
3º	1467,55a	1066,94ab	1032,11a	885,17b	869,25b	1005,05ab	1172,22a	814,89ab	1071,30a	915,22a	902,89a	923,23a	973,50a	884,72a	902,89ab	562,56bc	783,63ab	768,28ab	777,28ab	698,50ab	832,33a	215,25
4º	630,67b	452,72c	501,94b	474,11c	539,17c	594,94c	435,17b	437,44c	561,28b	522,06b	574,22b	507,05b	544,77b	423,67b	420,44b	330,55c	399,83c	471,67b	317,61c	452,78c	459,11a	481,01
5º	103,83c	73,11d	140,44c	88,77d	70,56d	105,11d	95,11c	84,94d	120,50c	94,11c	100,28c	90,50c	118,00c	86,61c	126,44c	77,14d	67,76d	90,05c	64,44d	76,39c	78,11b	92,96
6º	35,11d	26,67c	50,00d	36,44c	21,11c	46,55c	40,72d	44,05d	41,28d	32,05d	49,50d	37,63d	47,20d	32,55d	43,05d	33,50d	34,41d	39,00d	29,01d	35,00d	35,53b	37,65
Médias	721,80	631,03	625,59	621,96	619,70	602,17	594,38	562,34	558,54	553,97	548,55	547,70	546,64	541,74	541,07	526,95	525,30	506,60	489,40	465,83	431,77	560,63

^{1/} Média aritmética de três plantas em seis repetições.

^{2/} Em cada coluna, valores seguidos pela mesma letra não diferem significativamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 16. Valores de Ajusta comparações entre cortes pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, com n=6 e n'=256 graus de liberdade entre cortes e residual respectivamente.

CORTES	2º	3º	4º	5º	6º
1º	455,62	501,61	444,49	418,35	417,09
2º	---	334,83	240,99	188,47	185,65
3º	---	---	319,53	282,04	280,17
4º	---	---	---	159,70	156,37
5º	---	---	---	---	43,56

Tabela 17. Médias^{1/} obtidas para o caráter produção de matéria verde (gramas / planta) e comparações entre os seis cortes para cada população de *C. pubescens*.
Localidade de Anhembi, Piracicaba, São Paulo. 1979 - 80.

COR	P O P U L A Ç Õ E S																		MÉDIAS			
	2	4	16	15	19	12	20	11	1	3	5	7	8	13	17	10	18	6		9	14	
1º	580,11a ^{2/}	563,78a	590,61a	460,72a	706,28a	512,44a	288,78b	538,05a	567,45a	451,61b	466,50a	471,78b	323,39b	310,33a	591,06a	567,22a	508,11a	423,17a	411,44b	440,44a	409,89a	484,91
2º	897,17ab	935,78b	959,28b	1075,78b	986,33a	950,39ab	868,11a	842,39ab	861,28a	1007,89a	763,06ab	895,50a	678,45a	704,83b	684,22a	774,06a	738,83a	679,83a	812,94a	676,00a	686,00a	832,29
3º	1150,17b	974,72b	955,78b	887,78b	688,33a	815,72b	1001,39a	880,17b	769,28a	654,50ab	817,17b	648,17ab	919,39a	832,39b	634,28a	569,83a	639,94a	743,28a	647,39ab	634,78a	650,66a	786,43
4º	212,22c	204,67c	170,00c	194,55c	150,11b	163,05c	197,94b	132,50c	131,61b	135,11c	165,39c	174,55c	168,17b	158,44c	115,66b	118,66b	125,28b	132,78b	117,11c	126,11b	128,05b	153,43
5º	59,67d	69,56d	43,00d	52,83d	53,94c	49,56d	67,94c	42,00d	46,83c	42,75d	51,33d	51,39d	51,44c	64,06d	45,61c	40,72c	34,22c	42,78c	33,19d	48,22c	44,61c	49,32
6º	26,72e	41,28e	23,28d	27,28e	29,28d	19,11e	31,28d	15,33e	23,00d	23,39e	25,50e	30,55e	26,11d	36,67e	28,94c	23,33c	22,78c	22,39c	17,69d	17,78d	22,55d	25,44
Médias	487,68	464,97	456,99	449,82	435,71	418,29	408,74	408,41	399,91	385,88	381,49	378,66	361,16	351,12	349,96	348,97	344,86	340,71	339,96	323,89	323,63	388,64

1/ Médias aritméticas de três plantas em seis repetições.

2/ Em cada coluna, valores seguidos pela mesma letra não diferem significativamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 18. Valores de Δ para comparações entre cortes pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade com n = 6 e n' = 282 graus de liberdade entre cortes e residual respectivamente.

CORTES	2º	3º	4º	5º	6º
1º	322,79	331,83	191,37	186,02	185,53
2º	---	381,84	268,91	265,13	264,79
3º	---	---	279,70	276,06	275,74
4º	---	---	---	52,17	50,41
5º	---	---	---	---	22,81

Tabela 19. Médias^{1/} obtidas para o caráter porcentagem de matéria seca e seus respectivos desvios padrão em 21 populações de *C. pubescens*, nas localidades de Areião e Anhembi, Piracicaba, São Paulo. 1979 - 80.

Pop.	AREIÃO		Pop.	ANHEMBI	
	\bar{X} (%)	s		\bar{X} (%)	s
10	29,83	2,95	5	34,53	8,60
18	29,83	3,26	12	34,27	6,98
20	29,46	2,69	16	34,07	7,71
17	29,29	4,64	17	33,65	4,75
11	29,24	2,99	14	33,45	6,43
21	29,22	3,51	1	33,28	5,30
1	29,17	2,49	6	33,01	7,88
5	29,07	1,46	11	32,77	7,08
9	28,98	5,76	18	32,52	5,58
6	28,93	1,91	19	32,32	5,26
15	28,75	1,50	2	32,14	6,36
16	28,62	2,07	3	32,01	6,07
7	28,42	4,38	13	31,93	4,98
3	28,19	3,12	20	31,71	6,25
13	28,11	2,41	4	31,62	4,66
19	28,01	2,48	21	31,35	5,55
12	27,73	4,20	10	31,13	4,83
8	27,51	2,78	9	31,08	4,95
4	27,31	1,53	8	30,71	5,06
2	27,18	3,76	7	30,69	4,80
14	26,99	2,80	15	30,59	5,53
Média	28,57	2,99		32,33	5,93

^{1/}: Média aritmética de três plantas por parcela e seis repetições para os três cortes iniciais e uma planta por parcela e seis repetições para os cortes finais.

Tabela 20. Sobrevivência após seis cortes, expressada em porcentagens, em 21 populações de *C. pubescens*, nas localidades de Areião e Anhembi, Piracicaba, São Paulo. 1979 - 80.

Pop.	A R E I ã O	Pop.	A N H E M B I
	Sobrevivência ^{1/} (%)		Sobrevivência ^{1/} (%)
4	100,00	4	100,00
5	100,00	5	100,00
7	100,00	7	100,00
8	100,00	8	100,00
14	100,00	1	94,00
17	100,00	13	94,00
13	94,00	14	94,00
16	94,00	17	94,00
18	94,00	20	94,00
20	94,00	3	89,00
3	89,00	9	89,00
9	89,00	12	89,00
15	89,00	15	89,00
1	83,00	19	89,00
2	83,00	6	83,00
6	83,00	11	83,00
12	83,00	16	83,00
21	83,00	18	83,00
10	78,00	21	83,00
11	78,00	2	78,00
19	78,00	10	78,00
MÉDIA	90,00	MÉDIA	89,80

$$1/ : \text{Sobrevivência} = \frac{\text{n}^\circ \text{ de plantas sobreviventes na população X}}{\text{n}^\circ \text{ total de plantas na população X}} \times 100$$

Tabela 21. Coeficientes de determinação genotípica (b) para os caracteres número de vagens fertilizadas, número de vagens não fertilizadas, número de sementes por planta e produção de matéria verde, em 21 populações de *C. pubescens*, nos locais de Areião e Anhembi, Piracicaba, São Paulo. 1979 - 80.

C A R A C T E R E S	b	
	AREIÃO	ANHEM BI
Número de vagens fertilizadas	0,85	0,87
Número de vagens não fertilizadas	0,86	0,81
Número de sementes por planta	0,83	0,81
Produção de matéria verde	0,53	0,62

Tabela 22. Coeficientes de determinação genotípica (b) para o caráter produção de matéria verde em cada corte, em 21 populações de *C. pubescens*, nos locais de Areião e Anhembi, Piracicaba, São Paulo. 1979-80.

CORTES	b	
	AREIÃO	ANHEMBI
1º	0,61	0,62
2º	0,11	0,45
3º	0,68	0,62
4º	0,50	0,69
5º	0,57	0,55
6º	0,10	0,46
MÉDIA	0,43	0,56

F I G U R A S

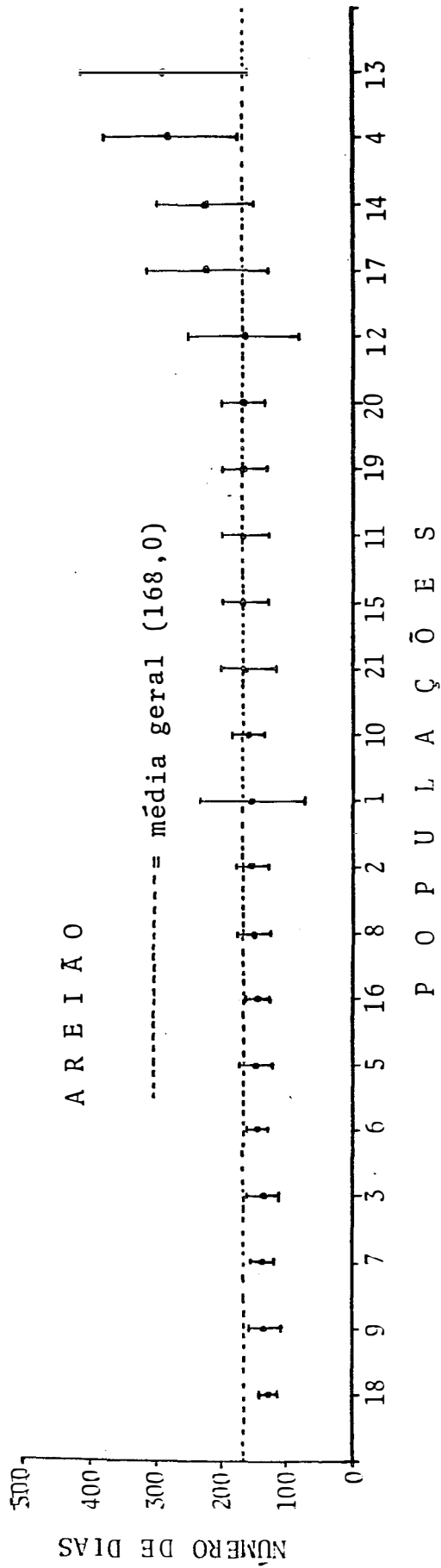


Figura 1. Valores médios do número de dias para florescimento, após sementeira, e seus respectivos desvios padrão, em 21 populações de *C. pubescens*, em Areião, Piracicaba, São Paulo. 1979-80.



Figura 2. Valores médios do número de dias para florescimento, após sementeira, e seus respectivos desvios padrão, em 21 populações de *C. pubescens*, em Anhembi, Piracicaba, São Paulo. 1979-80.

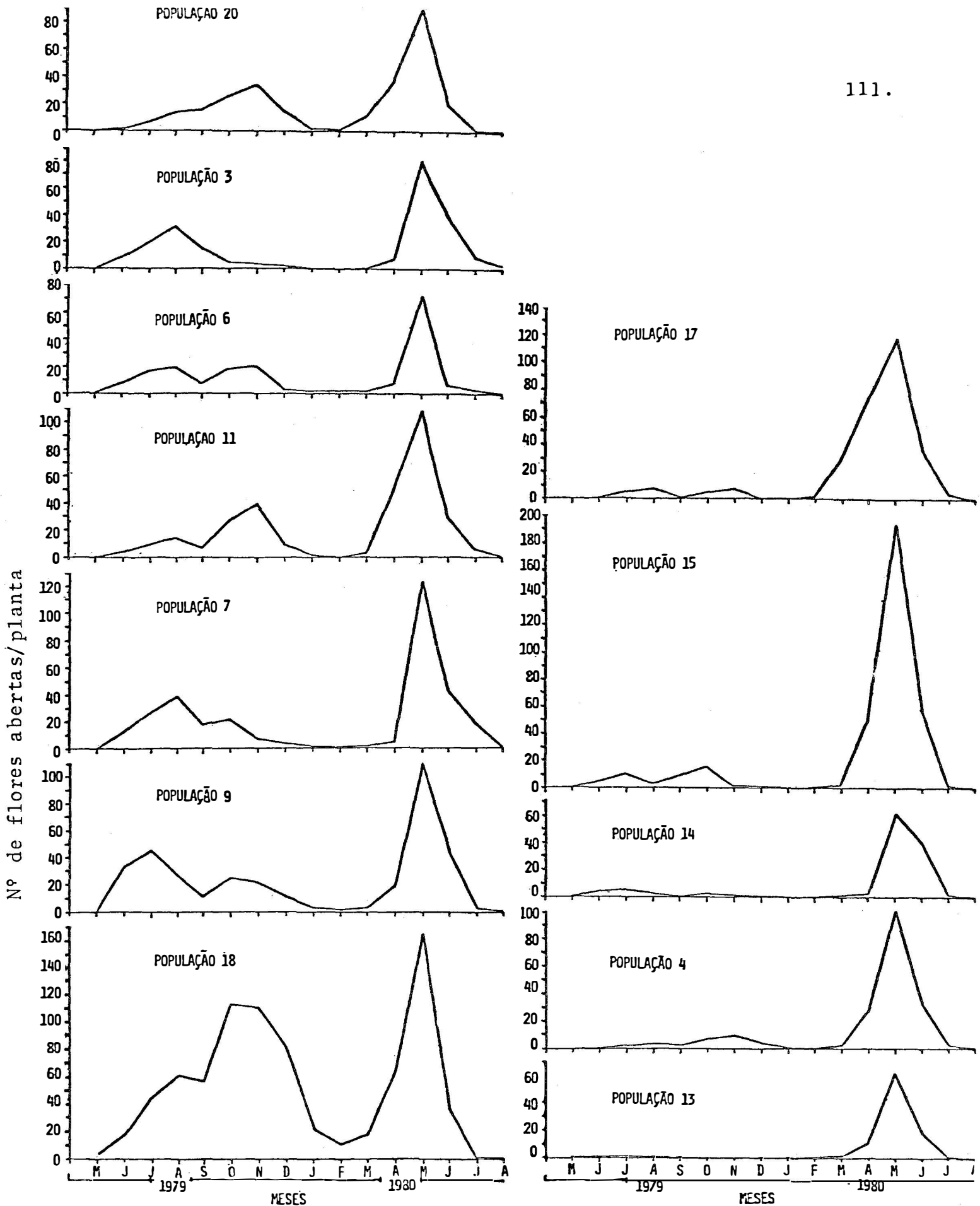


Figura 3. Distribuição estacional do florescimento, em populações de *C. pubescens*.
 Areião, Piracicaba, São Paulo - 1979-80.

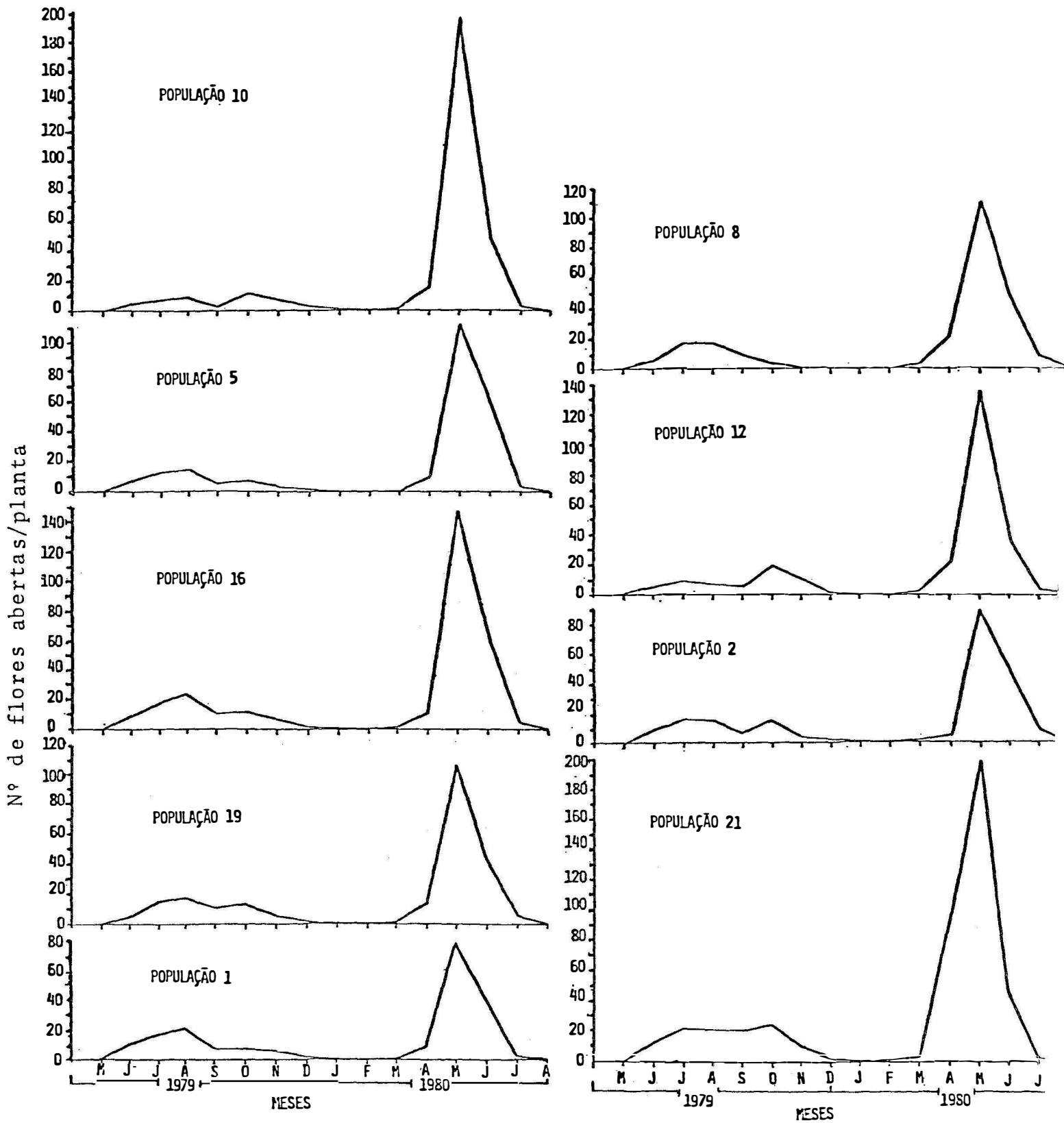


Figura 4. Distribuição estacional do florescimento, em populações de *C. pubescens*. Areião, Piracicaba, São Paulo - 1979-80.

A P Ê N D I C E S

APÊNDICE 1. Temperaturas máximas e mínimas e precipitação, durante o período experimental, nas localidades de Areião e Anhembi. Piracicaba, São Paulo. 1979 - 80.

M Ê S	A R E I ã O ^{a/}				A N H E M B I ^{b/}			
	Temperat.(°C)		Precipitação		Temperat.(°C)		Precipitação	
	Max.	Min.	mm	Dias	Max.	Min.	mm	Dias
Janeiro 1979	28,6	15,7	122,4	13	28,1	15,9	85,8	9
Fevereiro	30,7	16,7	114,4	11	30,7	18,6	71,4	8
Março	29,6	15,1	84,7	8	29,8	16,9	75,0	5
Abril	27,8	12,3	63,9	6	27,8	14,1	42,4	5
Maiο	26,0	11,1	96,9	8	25,9	12,9	77,3	6
Junho	24,8	8,1	0,0	0	24,6	8,6	0,0	0
Julho	24,1	8,3	28,0	7	23,3	7,8	22,9	3
Agosto	27,6	11,8	81,4	8	27,2	11,2	97,6	13
Setembro	26,1	13,3	98,6	11	25,1	13,1	192,7	11
Outubro	30,1	16,7	101,4	10	28,4	16,3	51,4	7
Novembro	28,7	16,5	102,8	11	28,3	15,4	138,9	9
Dezembro	30,1	19,0	105,7	15	29,3	18,2	105,6	10
Janeiro 1980	29,7	18,1	147,6	14	28,3	17,6	151,4	17
Fevereiro	29,8	18,9	163,4	15	30,3	15,3	174,4	16
Março	32,2	18,8	42,3	4	32,3	14,7	74,8	6
Abril	28,7	16,1	186,4	10	26,8	15,4	132,0	5
Maiο	27,7	12,7	13,4	2	28,0	12,1	17,4	2
Junho	24,9	8,8	59,9	6	24,5	10,2	73,0	7
Julho	26,6	9,9	0,0	0	27,0	13,8	0,4	1
Agosto	27,0	12,3	22,2	6	27,6	13,8	25,6	3

^{a/} Dados fornecidos pelo Departamento de Física e Meteorologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", USP.

^{b/} Dados fornecidos pela Seção de Agroclimatologia do Programa Nacional de Melhoramento da Cana de Açúcar, IAA, Planalsucar. Anhembi, São Paulo.

APÊNDICE 2: Análise química do solo dos locais Areião e Anhambi^{1/}
 Piracicaba, São Paulo, Brasil.

LOCAL	N(%)	CO(%)	pH(H ₂ O)	Teor trocável, em miliequivalentes/100ml de terra				
				PO ₄ ⁻⁻⁻	K ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Al ⁺⁺⁺
Areião	0,17	1,20	5,7	0,21	0,46	5,60	1,21	0,06
Anhambi	0,14	1,02	4,8	0,08	0,32	0,62	0,37	1,61

^{1/}: Análises realizadas pelo Departamento de Solos, Geologia e Fertilizantes, da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", USP.

APÊNDICE 3. Valores da porcentagem de germinação de sementes, 15 dias após a sementeira, nos dois processos de escarificação, em 21 populações de *C. pubescens*. Piracicaba, São Paulo, Brasil. 1979.

POPULAÇÃO	MÉTODO DE ESCARIFICAÇÃO	
	Imersão	Mecânico manual
1	46	76
2	48	78
3	48	70
4	48	70
5	46	80
6	49	75
7	65	80
8	48	72
9	45	70
10	32	76
11	40	65
12	44	80
13	69	90
14	38	85
15	33	80
16	60	82
17	48	85
18	62	90
19	40	80
20	45	81
21	42	75