**AUTOECOLOGIA DE *Stylosanthes humilis* HBK: AVALIAÇÃO DA
VARIABILIDADE MORFOLÓGICA E ESTUDOS
DA BIOLOGIA DA SEMENTE.**

JÚLIO PONTES BARRIGA

Engenheiro Agrônomo

Orientador: DR. PAULO SODERO MARTINS

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

PIRACICABA

Estado de São Paulo - Brasil

Maio, 1979

BIOGRAFIA DO AUTOR

JÚLIO PONTES BARRIGA, filho de Joary Munhóz Barriga e Edith Pontes Barriga, nasceu na cidade de Amapá, Território Federal do Amapá aos quatro dias do mês de abril de 1949. Em 1969 ingressou na Escola de Agronomia da Amazônia, Belém do Pará, obtendo o diploma de Engenheiro-Agrônomo aos dois dias do mês de dezembro de 1972, já então, Faculdade de Ciências Agrárias do Pará. Aos dois dias do mês de janeiro de 1973, iniciou suas atividades profissionais no antigo Instituto de Pesquisa e Experimentação Agropecuária do Norte, atual Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido, tendo desempenhado suas funções neste centro até janeiro de 1976, quando foi liberado para o curso de Pós-Graduação a nível de Mestrado, por um período de dois anos. Desde abril de 1978 desenvolve suas atividades profissionais no Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura, integrante do Projeto Banana, em Cruz das Almas, Estado da Bahia.

Para os meus pais

Joary e Edith

MINHA GRATIDÃO

Para os meus irmãos

Mário, Joary, Ângela e Roberto

MEU OFERECIMENTO

Para minha esposa Lia

e meus filhos Julinho

e Nairama

MINHA DEDICAÇÃO

AGRADECIMENTOS

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

- . Prof. Dr. Paulo Sodero Martins, pela segura orientação e amizade.
- . Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, pela oportuna idade concedida.
- . Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (CEPLAC), a-través do Departamento Especial da Amazônia (DEPEA), pelas fa-cilidades concedidas.
- . Instituto de Zootecnia de Nova Odessa, Instituto Agrônomo de Campinas, Centro Nacional de Recursos Genéticos e Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite, pela doação das sementes utilizadas no presente trabalho.
- . Prof. Dr. Ernesto Paterniani, Chefe do Departamento de Gené-tica, pelas facilidades concedidas.
- . Prof. Dr. Akiko Ando, pela valorosa ajuda dispensada durante a condução dos trabalhos em laboratório, principalmente pelo liberalismo com que sempre colocou à disposição, materiais e equipamentos.
- . Prof. Dr. Natal Antônio Vello e Ranulfo Corrêa Caldas, pes-quisador do CNPMF/EMBRAPA, pela oportuna orientação na parte estatística do presente trabalho.
- . Prof. Dr. Roland Vencovsky e Prof. Dr. João Rubens Zinsly, pelo apoio e amizade.
- . Minha esposa Heliana, pela constante participação, principalmente nos momentos mais difíceis.

- . Estagiárias Maria Lúdia Paterniani, Iolanda Cristina M. Pereira e Liana Jank, pela valiosa ajuda na condução dos ensaios.
- . Senhorita Érica Spruk, Secretária do Departamento de Genética, pela atenção dispensada e amizade.
- . Funcionários Alaor de Oliveira (Lôlo) e João Alcine, pela ajuda prestada.
- . Corpo Docente do Departamento de Genética, pela dedicação e ensinamentos.
- . Aos colegas do curso que compartilharam dos bons e maus momentos, principalmente: Aline, Isaias, Levi, Mary e Xavier.
- . Bibliotecária Maria da Paixão Neres de Souza, pela revisão e correções efetuadas no manuscrito.

Í N D I C E

	Página
1. RESUMO	1
2. INTRODUÇÃO	4
3. REVISÃO DE LITERATURA	7
3.1 - Importância Econômica	7
3.2 - Origem e Distribuição Geográfica	9
3.3 - Caracterização Morfológica	10
3.4 - Distribuição Fracionária de Energia	13
3.5 - Biologia da Semente	14
4. MATERIAL	17
5. MÉTODOS	19
5.1 - Caracterização Morfológica	19
5.2 - Distribuição Fracionária de Energia	23
5.3 - Produção de Sementes	24
5.4 - Biologia da Semente	24
6. RESULTADOS	30
7. DISCUSSÃO	39
8. CONCLUSÕES	51
9. SUMMARY	54
10. LITERATURA CITADA	57
11. TABELAS	63
12. FIGURAS	76

1. RESUMO

A carência de informações no campo da ecologia de plantas em regiões tropicais e o maior conhecimento do rico e inexplorado potencial forrageiro de espécies pertencentes à família das leguminosas originárias do território brasileiro, contribuíram para a realização do presente trabalho.

Desenvolvido no Instituto de Genética da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo, este trabalho foi dividido em duas etapas. A primeira, conduzida em casa de vegetação, teve por objetivo a caracterização morfológica de oito populações de *Stylosanthes humilis* HBK. através da avaliação de 16 caracteres, dos quais 12 são de natureza qualitativa e quatro são de natureza quantitativa, além de observações fenológicas e controle da produção de sementes e de investigações referentes ao modo de distribuição de energia. A segunda etapa compreendeu o estudo da

biologia da semente através da avaliação de cinco caracteres da vagem e da semente e a condução de seis ensaios de germinação em condições de laboratório, utilizando-se sementes produzidas na etapa anterior. Das oito populações estudadas, sete delas -- NO 224, NO 230, NO 402, IRI 1372, CENARGEN 535, CNP-GL 022 e CNP-GL 824 -- procederam da Austrália e, apenas uma -- QUIXERAMOBIM -- é nativa do Brasil, coletada na Microrregião do Seridó, no Município de Quixeramobim, no Estado do Ceará, especialmente para o presente trabalho. Por outro lado, a avaliação dos resultados foi, em sua maioria, fundamentada na estatística, através de análises da variância, teste de médias e cálculo de regressão pelo método de polinômios ortogonais.

Do ponto de vista morfológico, os resultados alcançados foram suficientemente capazes para caracterizar as oito populações e para detectar a variabilidade existente entre elas. Dois grupos de plantas -- precoces e tardias -- foram identificados para época de florescimento, e alto grau de variabilidade foi detectado para os caracteres de natureza quantitativa, ao contrário dos resultados obtidos para a grande maioria dos caracteres de natureza qualitativa, os quais se apresentaram bastante canalizados. Por outro lado, a frequente concordância encontrada entre os diversos caracteres analisados e o grau de precocidade, manteve sempre bem definidos os dois grupos de plantas, anteriormente mencionados, muito embora a população QUIXERAMOBIM tenha apresentado um comportamento de

evidente superioridade em relação às demais populações.

Do ponto de vista ecológico, observou-se que todas as populações apresentaram tendências para estrategistas do tipo "r", muito embora, as populações precoces tenham alocado maior proporção de energia às partes reprodutivas do que as populações tardias. Por outro lado, a presença de polimorfismo na vagem, o qual induz a provável diferença na maneira de disseminação de sementes, associada ainda às épocas diferentes de liberação de sementes, sugere a presença de mecanismos altamente adaptativos para a espécie, bem como o forte grau de dormência encontrado em todas as populações. Finalmente, os efeitos da temperatura no processo germinativo da semente, sugerem que este importante fator ambiental exerça alguma influência na distribuição espacial ao nível populacional, pois foram encontradas populações estáveis — NO 224 e CNP-GL 824 — e populações sensíveis — QUIXERAMOBIM e CNP-GL 022.

2. INTRODUÇÃO

O rebanho bovino brasileiro encontra-se hoje, entre os maiores do mundo, entretanto, o desenvolvimento pecuário acha-se muito defasado em relação a esse crescimento numérico, refletido por um baixo índice de produtividade. Dentre os inúmeros fatores, destaca-se a má qualidade das pastagens associada à baixa fertilidade dos solos.

O Brasil é um país privilegiado no tocante à origem e distribuição de grande número de plantas com expressivo potencial forrageiro. Entretanto, até o presente, esta potencialidade encontra-se praticamente inexplorada. Na realidade, os trabalhos de pesquisa desenvolvidos até aqui foram conduzidos mais propriamente no sentido do melhoramento ambiental, em detrimento do melhoramento genético do rico potencial nativo disponível. Por outro lado, HUTTON

(1970) enfatiza que o melhoramento ambiental associado ao melhoramento genético, constituem-se na possibilidade técnica mais viável para o aumento da produtividade das pastagens.

Em razão das dimensões continentais do Brasil, verifica-se uma heterogeneidade extremamente grande de habitats, sugerindo que a prospecção do material nativo é ponto fundamental não apenas visando o melhoramento genético das pastagens, tendo por objetivo a obtenção de genótipos superiores adaptados aos diversos ecossistemas brasileiros, como também a obtenção de informações sobre aspectos ecológicos em regiões tropicais, caracterizadas que são pela carência de investigações nesta área de estudo.

As leguminosas forrageiras representam sem sombra de dúvidas, a fonte mais econômica de proteínas para os animais, além de contribuírem para o suprimento de nitrogênio ao solo. Por esta razão, tem merecido grande atenção nos programas de melhoramento conduzidos nos principais países pecuários do mundo, como é o caso da Austrália.

Por outro lado, a espécie *Stylosanthes humilis* H.BK, por seu comprovado valor forrageiro — importância econômica —, sua condição de espécie anual — adequação — e sua origem em regiões tropicais — carência de informações — adquire características apropriadas ao estudo da ecologia de população.

Basicamente, os objetivos visados, tendo como ponto de apoio o estudo de oito populações de *S. humilis*, foram:

- a) Caracterização morfológica de cada população.
- b) Investigações sobre a variabilidade existente entre populações.
- c) Estudos sobre alocação fracionária de energia.
- d) Investigações sobre a biologia da semente, em particular o grau de dormência, efeito da temperatura no potencial de germinação e suas implicações ecológicas.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 - Importância Econômica

A adoção do genero *Stylosanthes* Sw. na formação de pastagens, pode ser considerada uma das alternativas possíveis para o aumento da produtividade em áreas tropicais. Esta condição deve-se ao fato da grande disponibilidade de espécies potencialmente forrageiras dentro deste gênero e, principalmente, à sua grande capacidade de consorciação com as gramíneas, além de outras vantagens do ponto de vista econômico, entre as quais a resistência à seca (WHYTE *et alii*, 1968).

Em regiões agrícolas de clima temperado é muito comum a utilização de espécies de leguminosas em pastos mistos, com o objetivo de melhorar tanto a qualidade como a quantidade de forragem, além das condições de fertilidade do solo. Esta prática, entre

tanto, ainda não se estabeleceu nas regiões tropicais (BOGDAN, 1977), apesar da disponibilidade de resultados de pesquisas, os quais enfatizam a possível contribuição desse grupo de plantas no melhoramento de pastagens (STOBBS, 1966).

Em consequência de sua habilidade em fixar o nitrogênio atmosférico em simbiose com a bactéria *Rhizobium*, associado ao seu valor protéico, as plantas forrageiras da família das leguminosas contribuem de maneira marcante na melhoria da qualidade dos pastos, tanto na produção de biomassa como no seu valor nutritivo, residindo aí, as principais vantagens desse tipo de plantas sobre as gramíneas (KRETSCHMER, 1974). Em locais como a Flórida e Austrália, existe um interesse crescente na utilização comercial dessas plantas forrageiras, em consequência do aumento exagerado do custo de fertilizantes nitrogenados e BOGDAN (1977) relaciona o gênero *Stylosanthes* na lista dos mais importantes para a formação de pastagens.

Atualmente, a Austrália é o principal centro de pesquisas com leguminosas forrageiras, sendo o gênero *Stylosanthes* o mais frequentemente estudado (BARROS, 1978). Entretanto, já em 1957 MOHLENBROCK havia descrito 25 espécies deste gênero de plantas, sendo que dessas, *S. humilis* e *S. guyanensis* são largamente utilizadas como pastagens em áreas tropicais e sub-tropicais daquele país (BURT *et alii*, 1970). Por outro lado, CAMERON (1970) vai mais além e admite que o excelente comportamento dessas duas espécies, levando in-

clusive sua disseminação pela África e América do Sul, abre caminhos para o sucesso a ser esperado por outras espécies de *Stylosanthes*. Aparentemente a grande variabilidade inter e intra-específica apresentada por este gênero, reduz a necessidade da procura de novas formas pela hibridação interespecífica.

BOGDAN (1977) considera *S. fruticosa*, *S. guyanensis*, *S. hamata* e *S. humilis*, como as espécies mais promissoras na formação de pastagens e MC IVOR (1976) confirma este fato, sem fazer, entretanto, referência à espécie *S. fruticosa*.

3.2 - Origem e Distribuição Geográfica

De acordo com MOHLENBROCK (1957), o gênero *Stylosanthes* Sw., denominado por SWARTZ em 1799, ocorre em savanas do leste dos Estados Unidos, da América Central, da América do Sul (norte da Argentina e Ilhas Galápagos), da África Central e do Sul, Madagascar, e do sul da Índia e do Ceilão. Além disso, o *S. humilis* ocorre como espécie introduzida na Malásia e na Austrália.

Especificamente no Brasil, LEITÃO FILHO e LOVADINI (1974) fazem referência à distribuição do gênero *Stylosanthes* principalmente nas regiões Central e Nordeste, preferencialmente em solos arenosos e em ambientes de baixa precipitação pluviométrica.

A espécie *S. humilis* ocorre naturalmente desde a parte central do México até a região nordeste do Brasil englobando, além desses dois países, a Guatemala, Panamá, Colômbia e Venezuela.

No Brasil, MOHLENBROCK (1957) relaciona a ocorrência desta espécie no Pará, na Bahia, no Ceará, Pernambuco e Rio Grande do Norte. DUCKE (1959), em coletas realizadas na Região Amazônica, encontrou o *S. humilis* além do Pará, nos territórios de Rondônia e Amapá e no Estado do Maranhão.

Segundo SCHOONOVER e HUMPHREYS (1974), a distribuição natural de *S. humilis* atinge desde a latitude de 23°N, no México, até 14°S no Brasil. Entretanto, a espécie encontra-se naturalizada a uma latitude de 29°S no leste da Austrália e mais recentemente na Flórida. O *S. humilis* que foi introduzido involuntariamente na Austrália em 1913, ocupa hoje cerca de 47 milhões de hectares no norte do país e 750 mil no Estado de Queensland (BEGG, 1972).

TORSSEL *et alii* (1968), CAMERON (1967c), SHAW *et alii* (1966), IVE e FISHER (1974) e ATKINSON (1970), realçam sobremaneira o excelente comportamento do *S. humilis* no continente australiano, através de sua notável adaptação ambiental, atingindo ampla área de distribuição, facilitada pela formação de ecotipos.

3.3 - Caracterização Morfológica

Diversos trabalhos sobre caracterização morfológica de populações de *S. humilis* já foram realizados, e as pesquisas desenvolvidas por CAMERON (1967a, 1967b, 1967c e 1967d) sobre a influência de fatores ambientais sobre as características morfológicas em *S. humilis* foram precursoras. O autor observou que o tempo

de florescimento, ao lado de hábito de crescimento e da coloração das sementes, são os caracteres que apresentam o mais alto grau de variabilidade. Essas diferenças foram confirmadas mesmo quando repetidas em diferentes condições de cultivo, locais e anos, sugerindo que as respostas obtidas para florescimento, parecem estar estreitamente relacionadas às mudanças no comprimento do dia, densidade de plantio e ao desenvolvimento da cultura em locais diferentes, muito embora, pouca relação tenha sido observada em função de variações térmicas.

DOWNES *et alii* (1967), embora tivessem comprovado esse padrão de variabilidade em *S. humilis*, chamaram a atenção para o fato de que essa diversidade genética não tivesse sido, até aquela data, adequadamente definida, o que parece ocorrer até agora. Esses mesmos autores, em estudos realizados em ambientes controlados, onde se fizeram variar o comprimento do dia e a temperatura, verificaram que seis linhagens de *S. humilis* apresentaram diferenças quanto ao tempo de florescimento, e resultados semelhantes foram encontrados por SCHOONOVER e HUMPHREYS (1974) quando fizeram variar a origem do material e a temperatura.

BURT *et alii* (1971) procederam à análise numérica de 154 introduções de *Stylosanthes*, correspondentes às espécies *S. humilis*, *S. hamata*, *S. guyanensis*, *S. subsericea*, *S. angustifolia*, *S. capitata*, *S. macrocarpa*, *S. montevidensis*, *S. scabra*, *S. viscosa*, *S. calcicola*, *S. erecta*, *S. cayennensis* e *S. mucronata*, detectando ampla variabilidade intra-específica, principalmente para o caráter tem

po de florescimento, muito embora nas introduções de florescimento uniforme, também tenham encontrado variação para outros caracteres. Diferenças dessa natureza foram evidentes em *S. humilis*, sendo esta espécie considerada a melhor entre as linhas introduzidas com similar tempo de florescimento.

Em estudo comparativo desenvolvido por HARRISON e ARCHER (1975), foi observado um comportamento desvantajoso de *S. humilis* quanto a sua capacidade competitiva com ervas daninhas e regeneração no início da estação úmida, em relação a *S. hamata*. Estes mesmos autores observaram diferenças entre caracteres da semente, além de diferenças nas fases vegetativa e reprodutiva. O *S. humilis* se caracterizou pela paralização do desenvolvimento vegetativo com o início da fase reprodutiva, identificando-se também pela presença de pelos no caule, na estípula e na inflorescência, a qual se apresentou densamente compacta e a vagem revestida por densos fios tomentosos de coloração branca. EDYE *et alii* (1976), em trabalho comparativo entre oito espécies de *Stylosanthes* também mostraram o comportamento desvantajoso de *S. humilis* com relação à produção de matéria seca.

Muito embora a espécie *S. humilis* seja reconhecida como uma espécie autógama, CAMERON (1967b) testou coleções tomadas ao acaso de locais onde já havia se estabelecido, observando uma taxa muito baixa de autofecundação. Essa baixa frequência, provavelmente seja responsável pela variabilidade observada dentro da espécie.

3.4 - Distribuição Fracionária de Energia

O tamanho de uma população de plantas é controlado ao longo de seu ciclo vital, por uma série de fatores que atuam nas diversas fases de seu desenvolvimento, afetando principalmente o número de sementes produzidas, número de sementes que atingem o solo, número de sementes que germinam, número de plântulas estabelecidas e número de indivíduos que alcançam a maturidade.

O número de sementes produzidas é, sob o ponto de vista energético, resultado do esforço reprodutivo de uma planta, dependendo da proporção de energia fixada que é translocada para a produção de sementes, onde ela é investida na determinação do número e do tamanho das sementes (HARPER, 1968; HARPER e OGDEN, 1970). Assim sendo, dois conceitos básicos foram estabelecidos em ecologia, procurando definir tipos de planta com comportamento diferencial quanto a maneira de distribuição de seus recursos energéticos. Os estrategistas K, direcionam uma maior proporção de seus recursos às atividades não reprodutivas e os estrategistas r, alocam maiores recursos para a reprodução (GADGIL e SOLBRIG, 1972).

Esses conceitos foram evidenciados experimentalmente por diversos autores em diferentes espécies de plantas. Os precursores de trabalhos dessa natureza foram HARPER e OGDEN (1970), os quais estudaram a estratégia reprodutiva em plantas superiores com especial referência à *Senecio vulgaris* L., trabalho este, conduzido em

ambiente controlado com três diferentes níveis de densidade populacional. Outros trabalhos subsequentes foram desenvolvidos, merecendo destaque as investigações realizadas por ABRAHAMSON e GADGIL (1973) em espécies do genero *Solidago*, família *Compositae*, GAINES *et alii* (1974) em *Helianthus*, OGDEN (1974) em *Tussilago farfara* L., PITELKA (1974) com espécies anuais e perenes do gênero *Lupinus*, pertencentes à família das leguminosas e, finalmente, HICKMAN (1975) que estudou a imprevisibilidade ambiental e plasticidade das estratégias de alocação de energia na espécie anual *Polygonum cascadenense*, pertencente à família *Polygonaceae*.

3.5 - Biologia da Semente

A produção de sementes em plantas anuais, adquire um caráter de primordial importância do ponto de vista ecológico, levando-se em consideração, evidentemente, o estabelecimento e a distribuição espacial desse tipo de plantas (ROSSITER, 1966).

A condução de trabalhos sobre a biologia da semente, exige um prévio conhecimento de suas características morfológicas, as quais foram muito bem descritas por LEITÃO FILHO e LOVADINI (1974). Segundo esses autores, o fruto das espécies do gênero *Stylosanthes* é uma vagem do tipo lomento, biarticulada e com estilete persistente em seu ápice. A articulação superior do fruto é fértil e densamente pilosa, enquanto que a inferior pode ou não ser fértil. A semente é elipsoide e apresenta coloração variável entre os padrões castanho,

havana e levemente amarelada, enquanto que BOGDAN (1977) confirma praticamente este padrão característico fazendo referências específicas a *S. humilis*, enfatizando o valor adaptativo do apêndice da vagem, por exercer, provavelmente, importante papel na distribuição espacial da espécie pela aderência ao pelo dos animais. Esta espécie é muito prolífica e, quando adequadamente fertilizada, produz quantidades elevadas de sementes.

Uma outra característica é a alta porcentagem de sementes dormentes, observada logo após a colheita e atingindo índices superiores a 90%. Segundo Humphreys, 1967 e Sillar, 1969 (citados por BOGDAN, 1977), uma grande proporção de sementes dormentes remanescentes, pode germinar após um ano no solo, garantindo, dessa maneira, a próxima geração. Do mesmo modo, CAMERON (1967a) considera as propriedades de dormência da semente em *S. humilis* uma característica de valor altamente adaptativo, conferindo a esta espécie condições de sobrevivência diante das adversidades de inverno seco na região norte da Austrália, na forma de semente. O mesmo autor admite que este fenômeno pode ser quebrado em condições de laboratório, expondo as sementes a regime de alternância de temperatura. Observou também, que altas temperaturas do solo contribuem para o declínio do grau de dureza (é um tipo de dormência de natureza mecânica, na qual a impermeabilidade da casca da semente impede a entrada de água e troca de oxigênio, evitando deste modo a germinação) da semente, assim como, a época de colheita exerce influência, tanto no grau de dureza como no índice de germinação.

MC IVOR (1976) mostra em seus estudos, existir uma considerável variação nas características de germinação em sete espécies de *Stylosanthes*, entre as quais *S. humilis* e, dentro das espécies, para muitos caracteres morfogólicos e fisiológicos. Não foi observada a necessidade do regime de alternância de temperatura para a germinação, como citado por CAMERON (1967a), entretanto, este fato pode ter sido em decorrência de desvios de temperatura nas câmbines de germinação.

Uma ótima germinação de sementes de *S. humilis* foi observada sob temperatura abaixo daquelas normalmente requeridas para o desenvolvimento da planta, tendo sido encontrados índices de germinação similares a 20, 25 e 30°C, porém, com taxas de germinação superiores a 25°C e inferiores a 30°C (CAMERON, 1967a; HOLM, 1973 e BOGDAN, 1977).

Apesar dos diversos trabalhos realizados com a espécie *S. humilis* referentes a germinação e estabelecimento de plântulas, pouco se conhece sobre os efeitos do regime de alternância de temperatura (MC IVOR, 1976). O autor adverte que um maior conhecimento nesse campo de pesquisa proporcionará melhores esclarecimentos dos processos envolvidos na germinação e estabelecimento de plântulas em condições naturais, possibilitando a identificação de importantes caracteres de real valor adaptativo.

4. MATERIAL

Oito populações de *Stylosanthes humilis* HKB foram utilizadas no presente trabalho, abaixo discriminadas:

- . NO 224: Variedade comercial da Austrália, fornecida pelo Instituto de Zootecnia de Nova Odessa, São Paulo.
- . NO 230: Variedade comercial da Austrália, fornecida pelo Instituto de Zootecnia de Nova Odessa, São Paulo.
- . NO 402: Variedade comercial da Austrália, fornecida pelo Instituto de Zootecnia de Nova Odessa, São Paulo.
- . IRI 1372: Variedade comercial da Austrália, fornecida pelo Instituto Agronômico de Campinas, São Paulo.
- . CENARGEN 535: Variedade comercial da Austrália, fornecida pelo Centro Nacional de Recursos Genéticos - CENARGEN/EMBRAPA, Brasília, Distrito Federal.

- . CNP-GL 022: Variedade comercial da Austrália, fornecida pelo Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite - CNP-GL/EMBRAPA, Juiz de Fora, Minas Gerais.
- . CNP-GL 824: Variedade comercial da Austrália, fornecida pelo Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite - CNP-GL/EMBRAPA, Juiz de Fora, Minas Gerais.
- . QUIXERAMOBIM: População nativa, coletada no Município de Quixeramobim, situado na Microrregião do Seridó, no Estado do Ceará.

5. MÉTODOS

O presente trabalho foi dividido em duas etapas: a inicial, conduzida em casa de vegetação, teve como objetivo principal, a caracterização morfológica das oito populações, a determinação do grau de variabilidade existente entre elas, e o estudo do modo de distribuição fracionária de energia; a segunda etapa, relativa ao estudo da biologia da semente e suas implicações ecológicas, foi realizada em condições de laboratório, utilizando-se sementes produzidas na etapa anterior.

5.1 - Caracterização Morfológica

5.1.1 - Procedimento

As sementes foram previamente escarificadas pelo processo mecânico manual, através da utilização de lixas d'água e semeadas em pequenos copos plásticos contendo uma mistura de terra, es

terco de curral e areia, em quantidades iguais e devidamente peneiradas. Em decorrência do baixo índice de germinação, houve a necessidade de ressemeio. Porém, desta vez, as sementes foram submetidas à escarificação química através da utilização de ácido sulfúrico concentrado a 96%, por um tempo de oito minutos, obtendo-se, desta forma, melhores resultados.

Devido à defasagem na semeadura, foram ministradas duas aplicações de Wuxal nas plântulas mais jovens, com o objetivo de uniformizar o desenvolvimento antes do transplântio. O produto foi usado a uma concentração de 0,03% e quantidade de quatro litros da solução foi aplicada.

Com o objetivo de controlar a "mela", seis aplicações em intervalos semanais com Dithane M-22 (Zineb) foram levados a efeito, a uma dosagem de 20 gramas do produto para 10 litros de água, consumindo dois litros da solução por metro quadrado.

Visando reproduzir em casa de vegetação situação similar às encontradas em condições naturais, o regime de suprimento de água foi gradativamente reduzido em função do regime pluviométrico observado em regiões tropicais, conforme abaixo discriminado:

- a) Diariamente - janeiro, fevereiro e março;
- b) Dias alternados - abril e maio;
- c) Semanalmente - junho, julho e agosto.

Decorridos aproximadamente 20 dias após a germinação, efetuou-se o transplântio para sacos de polietileno preto, com capa

cidade para 10 kg. O substrato utilizado nesta fase do trabalho, foi idêntico ao da fase anterior.

As oito populações foram dispostas casualmente na casa de vegetação e dados de vinte plantas foram tomados.

5.1.2 - Fenologia

O ciclo vital de cada planta foi acompanhado e a caracterização foi baseada em datas para as diversas fases fenológicas compreendidas dentro do ciclo, para todas as populações. As fases fenológicas foram previamente estabelecidas e compreenderam: germinação, desenvolvimento vegetativo, florescimento e produção de sementes.

5.1.3 - Caracteres analisados

Os caracteres considerados nesta etapa do trabalho, visando à caracterização morfológica de cada população e, se possível, a detecção do grau de variabilidade existente entre elas, foram tanto qualitativos quanto quantitativos e extraídos, basicamente, do trabalho descrito por BURT *et alii* (1971).

5.1.3.1 - Caracteres qualitativos

Compreendeu um total de doze caracteres, dos quais, sete referentes ao caule, dois à folha e dois à vagem, além do hábito de crescimento, apresentados a seguir:

- a) Caule: viscosidade; coloração; tipo, densidade e distribuição de pelos; densidade e distribuição de cerdas.
- b) Folha: coloração e forma.
- c) Vagem: forma e tipo de vagem.
- d) Hábito de crescimento.

A caracterização morfológica com base nesses caracteres, foi realizada através do enquadramento em classes fenotípicas para cada um deles.

5.1.3.2 - Caracteres quantitativos

Os seguintes caracteres foram avaliados:

- a) Comprimento do ramo principal.
- b) Número de ramificações secundárias.
- c) Diâmetro do caule.
- d) Tamanho do folíolo.

Os três primeiros caracteres foram avaliados no mesmo dia, quando as plantas atingiram aproximadamente a idade de quatro meses, contados a partir da germinação, período no qual a grande maioria se encontrava em floração. O comprimento do ramo principal, número de ramificações secundárias e diâmetro do caule foram extraídos das vinte plantas de cada população, enquanto que o tamanho do folíolo foi baseado em amostragem, tomando-se cinco plantas ao acaso dentro de cada população. Utilizaram-se três ramos de cada uma, sendo o principal e dois laterais. De cada ramo foi colhido

um folíolo e em cada um foi mensurado o comprimento e a largura do lóbulo central e de um dos laterais.

A análise da variância obedeceu ao delineamento inteiramente casualizado, com desdobramento dos graus de liberdade de tratamentos, de acordo com o esquema fatorial.

5.2 - Distribuição Fracionária de Energia

Este caráter foi analisado através do fracionamento da matéria seca em três partes, como seguem: sistema radicular, parte vegetativa e parte reprodutiva.

Cinco plantas de cada população foram escolhidas ao acaso, observando-se principalmente aquelas que atingiram o ponto máximo da curva de produção de sementes, sem contudo terem dado início à queda das folhas. Entretanto, houve necessidade de se estabelecer um fator de correção, com base nas quinze plantas restantes de cada população, as quais foram mantidas sob controle de produção até o final de seu ciclo vital. Esta correção foi feita com base em simples cálculo de regra de três.

Devido à variabilidade existente entre populações quanto ao grau de precocidade, quatro delas (NO 224, NO 402, CENARGEN 535 e CNP-GL 022) foram avaliadas no início do mês de junho, e as demais, dois meses depois.

Por ocasião do corte, separou-se inicialmente a parte aérea do sistema radicular. Este foi imediatamente separado da terra

lavado com jatos de água. Essas duas partes foram postas a secar em câmara, a uma temperatura de 80°C , por um período de cinco dias. A separação das partes vegetativa e reprodutiva foi realizada em laboratório e, em seguida, pesadas separadamente em balança analítica. A parte vegetativa foi representada pelo caule, ramificações e folhas, enquanto que a parte reprodutiva, pelas flores, sementes e brácteas florais.

Este caráter foi analisado estatisticamente, de acordo com o delineamento inteiramente casualizado com parcelas subdivididas.

5,3 - Produção de Sementes

O controle da produção de sementes foi conduzido individualmente ao nível de planta, durante o período correspondente. O número de sementes produzidas foi computado mensalmente, tanto para as sementes do tipo apendiculado como para as do tipo inapendiculado.

5.4 - Biologia da Semente

Esta segunda etapa do trabalho compreendeu uma análise das características da vagem e da semente, bem como ensaios de germinação.

5.4.1 - Caracterização da vagem e da semente

A avaliação deu-se ao nível populacional, misturando-se ao acaso, cinco vagens de cada uma das vinte plantas, para cada uma das quatro amostras tiradas.

Cinco caracteres foram identificados através de classes fenotípicas. Os caracteres foram:

- a) Espessura do apêndice.
- b) Tipo de anel do apêndice.
- c) Pilosidade da vagem.
- d) Coloração da semente.
- e) Forma da semente.

Além desses caracteres, determinou-se o peso em gramas de 1.000 sementes, tanto para o tipo apendiculado como para o inapendiculado.

5.4.2 - Ensaios de germinação

Seis ensaios de germinação foram levados a efeito, obedecendo ao delineamento experimental de blocos casualizados, com quatro repetições e cinquenta sementes por parcela.

As sementes foram previamente tratadas com Arasan e colocadas a germinar, em placas de Petri forradas com papel de filtro umedecidos com água destilada, em germinador com temperatura controlada.

O padrão estabelecido para germinação foi exatamente na fase em que a radícula já havia sido emitida e as folhas cotiledonares já se encontravam diferenciadas.

5.4.2.1 - Determinação do grau de dormência

As sementes foram escolhidas ao acaso, misturando-se quantidades iguais de cada uma das vinte plantas de cada população. Entretanto, foi dada preferência às sementes produzidas em torno do ponto máximo da curva de produção, em virtude de seu melhor aspecto visual.

Este ensaio foi composto de oito tratamentos, correspondendo exatamente às populações utilizadas no presente trabalho. O tempo de duração foi de vinte e seis dias, tendo sido conduzido em germinador a uma temperatura constante de 25°C e, observações diárias foram efetuadas, com descarte e registro das sementes germinadas.

As sementes utilizadas no presente ensaio não sofreram qualquer processo de escarificação e foram usadas apenas as do tipo apendiculado.

5.4.2.2 - Efeito do polimorfismo da vagem no potencial de germinação

Quatro tratamentos foram considerados neste ensaio, levando-se em consideração o polimorfismo apresentado pela semente, submetidas e não submetidas à escarificação mecânica. Para a cons-

tituição de cada tratamento, misturaram-se porções iguais de sementes de todas as vinte plantas de cada uma das oito populações.

Como no ensaio anterior, observações diárias e subsequente descarte e registro das sementes germinadas foram efetuadas por um período de vinte e seis dias, a uma temperatura constante de vinte e cinco graus centígrados, em câmara de germinação.

5.4.2.3 - Efeito da idade de colheita no potencial de germinação

Para este ensaio foram estabelecidas três diferentes idades de colheita, como seguem: sementes colhidas no início do período de produção (abril); sementes colhidas em torno do ponto máximo da curva de produção (junho) e sementes colhidas no final do período de produção (agosto). Para cada um dos três grupos de sementes, estabeleceram-se tratamentos com e sem escarificação.

Como nos dois ensaios já descritos, este foi conduzido em câmara de germinação com temperatura constante controlada a vinte e cinco graus centígrados, por um período de vinte e seis dias, descartando-se e anotando-se as sementes germinadas, diariamente.

Apenas quatro populações — NO 224, NO 402, CENARGEN 535 e CNP-GL 022 — tiveram participação neste ensaio, devido à maior amplitude no período de descarga de sementes. Foram utilizadas apenas sementes do tipo apendiculado e, cada planta das quatro populações envolvidas, contribuiu com igual quantidade de sementes.

5.4.2.4 - Efeito da coloração da semente no potencial de germinação

Apenas duas classes fenotípicas foram consideradas neste ensaio, como seguem: sementes claras, constituídas de uma mistura em igual proporção das populações NO 224, NO 230, NO 402, IRI 1372, CNP-GL 022 e CNP-GL 824 e, sementes pretas, constituídas também de uma mistura equitativa de sementes, entretanto apenas pelas populações CENARGEN 535 e QUIXERAMOBIM, pois as outras não produziram sementes desta coloração.

O ensaio foi conduzido em câmara de germinação a uma temperatura de vinte e cinco graus e, as observações foram feitas por um período de quatorze dias.

5.4.2.5 - Efeito dos regimes em constância e alternância de temperatura no potencial de germinação

Estes dois ensaios foram fundamentados no trabalho descrito por MC IVOR (1976) sobre as características de germinação em sete espécies do gênero *Stylosanthes*.

Foram conduzidos doze tratamentos, sendo seis com temperaturas constantes (15°C , 20°C , 25°C , 30°C , 35°C e 40°C) e seis com temperaturas alternadas ($20/25^{\circ}\text{C}$, $20/30^{\circ}\text{C}$, $20/40^{\circ}\text{C}$, $25/30^{\circ}\text{C}$, $25/35^{\circ}\text{C}$ e $30/35^{\circ}\text{C}$), com flutuações diárias por um período de oito horas para a temperatura mais baixa e de dezesseis horas para a temperatura mais alta, procurando-se reproduzir, em condições de labora-

tório, situações semelhantes às observadas em condições naturais.

As sementes foram previamente escarificadas e cada população contribuiu com quantidades iguais de sementes na mistura total. Visando maior uniformidade, utilizaram-se sementes colhidas em torno do ponto máximo da curva de produção e, para ambos os ensaios, as observações se prolongaram por um período de quatorze dias e anotações diárias do número de sementes germinadas foram efetuadas.

O tratamento estatístico foi baseado em análises individuais em blocos casualizados, análise conjunta com desdobramento dos graus de liberdade, para estudo de regressão através do método de polinômios ortogonais.

6. RESULTADOS

Os resultados alcançados no presente trabalho estão basicamente fundamentados em: observações fenológicas, análises de caracteres qualitativos e quantitativos, estudos de alocação de energia e controle da produção de sementes, dados estes obtidos durante a primeira etapa de atividades, desenvolvida em casa de vegetação. Na segunda etapa, conduzida em laboratório, procederam-se aos estudos referentes à biologia da semente, através, principalmente, de investigações sobre o seu processo germinativo.

Dentre as observações fenológicas, o florescimento é o caráter de maior importância em espécies forrageiras, tendo em vista encontrar-se diretamente relacionado com a produção de biomassa. Através da Figura 1, observa-se a distribuição individual dentro de cada população, para o período em dias compreendido entre a germinaç

ção e o florescimento. Percebe-se que o referido caráter retém um alto grau de variabilidade, permitindo a caracterização de dois grupos distintos de plantas: precoces e tardias. Como consequência deste grau de precocidade, foi observado um comportamento variado entre populações, para o comprimento em dias de cada fase fenológica considerada, ou seja, desenvolvimento vegetativo, florescimento e produção de sementes.

No que diz respeito ao estudo de caracteres de natureza qualitativa, com vistas à identificação morfológica de cada população, onze características do caule, da folha e da vagem foram analisadas. A Tabela 1 expõe os resultados obtidos para os oito caracteres referentes ao caule, observando-se claramente que, de uma maneira generalizada, existe um padrão morfológico comum à espécie, muito embora, para viscosidade, coloração e hábito de crescimento tenha sido encontrada alguma variabilidade, variabilidade esta restrita a tipos viscosos e/ou ligeiramente viscosos, pálidos e/ou escuros e, prostrados e/ou semi-erectos, respectivamente. Apenas a coloração da folha foi levada em consideração, bem como, forma e tipo da vagem, os quais encontram-se apresentados na Tabela 2. Observa-se que o padrão foi quebrado apenas para coloração da folha, onde houve uma variação entre as tonalidades verde e verde azulada.

Sete caracteres de natureza quantitativa foram devidamente mensurados e os resultados obtidos são descritos a seguir:

Comprimento do ramo principal, número de ramificações primárias e diâmetro do caule a dois centímetros do solo, apresentaram, através da análise da variância com subsequente teste de médias (DUNCAN), diferenças estatísticas altamente significativas, como mostrado pela Tabela 3 e Figuras 2, 3 e 4. Em todos os casos, as principais responsáveis por estas diferenças foram as populações QUIXERAMOBIM e CNP-GL 022, já que se posicionaram nos extremos superior e inferior, respectivamente.

Dando continuidade ao estudo dos caracteres de natureza quantitativa, observam-se na Tabela 4 os resultados da análise da variância para comprimento e largura do folíolo. Enquanto que para comprimento foram encontradas diferenças estatisticamente significantes entre populações, para largura não se detectaram diferenças entre elas. Por outro lado, entre os dois tipos de lobos foram detectadas diferenças significativas no comprimento (99% de probabilidade) e na largura (95% de probabilidade), entretanto, a interação populações x tipos de lobos mostrou-se não significativa para comprimento e significativa para largura.

Os dados referentes à produção de matéria seca estão inclusos no estudo de alocação de energia. Através da Tabela 5, observam-se os valores médios absolutos e relativos representados individualmente para as três partes consideradas (sistema radicular, parte vegetativa e parte reprodutiva), acompanhadas das médias gerais para cada população. É evidente que todas as populações dispen

saram maior esforço energético às partes reprodutivas, demonstrando tendências para estrategistas do tipo "r". Por outro lado, uma análise dos valores relativos deixa transparecer que esta tendência é variável entre populações. Estes dados são apresentados graficamente pela Figura 6, a qual mostra claramente a existência de diferenças na maneira de distribuição entre populações, diferenças estas mostradas também pela Tabela 6. Observam-se diferenças altamente significativas entre populações, entre partes e para a interação entre ambas, traduzindo, desta forma, um padrão de distribuição de energia variável entre populações.

Tendo em vista as diferenças estatísticas altamente significativas entre populações, procedeu-se ao teste de médias (DUNCAN) o qual é mostrado graficamente pela Figura 7. Observa-se mais uma vez que o posicionamento das populações QUIXERAMOBIM e CNP-GL 022 é extremo, tal como foi encontrado para aqueles caracteres de natureza quantitativa já descritos, contribuindo desta forma, com substanciais parcelas nas diferenças altamente significativas encontradas. Por outro lado, a significância detectada para a interação populações x partes, induziu a obtenção de informações mais detalhadas, através das seguintes comparações: populações dentro de partes e partes dentro de populações. Os resultados desse desdobramento podem ser vistos ainda na Tabela 6, onde observa-se que as três partes consideradas apresentam diferenças significativas dentro de todas as populações, e essas populações são idênticas apenas para o sistema radicular.

A distribuição mensal para a produção de sementes, apresentada percentualmente na Tabela 7, e ilustrada pela Figura 8, sugere uma variabilidade extremamente grande entre populações e fortemente relacionada com seu respectivo grau de precocidade. De um modo geral, as populações precoces apresentaram dois pontos máximos de descarga de sementes ao solo, sendo o primeiro ponto localizado no mês de maio e o segundo no mês de julho, como são vistos pela Figura 8. Por outro lado, as populações tardias apresentaram praticamente sua maior descarga de sementes ao solo, equitativamente entre os meses de junho e julho, exceto para a população NO 230, a qual concentrou praticamente sua produção no final do ciclo vegetativo - julho -. Esta maneira de distribuição de sementes, principalmente como demonstrada pelas populações precoces, é consequência do polimorfismo observado na vagem, pois enquanto que as sementes do tipo apendiculado são lançadas ao solo assim que atingem a maturação, as sementes inapendiculadas, permanecem na planta envolvidas pelas brácteas florais, atingindo o solo apenas no final do ciclo vital da planta, com a morte desta.

A Tabela 7 mostra ainda, a proporção entre os dois tipos de sementes, acima mencionados, observando-se contraste nos resultados, pois, enquanto que, nas populações precoces esta proporção se aproxima de um, nas populações tardias esta proporção se afasta, com uma vantagem numérica para as sementes do tipo apendiculado. Ainda na Tabela 7, estão apresentados os resultados referen-

tes aos valores obtidos para o peso de 1.000 sementes, individualmente para os dois tipos de propágulos. Percebe-se a existência de diferença acentuada entre os dois tipos de sementes e diferenças muito pequenas entre populações, exceto para a população QUIXERAMOBIM, a qual é acentuadamente superior. A Figura 9 ilustra, através de valores absolutos, a produção dos dois tipos de sementes distribuídos mensalmente para as oito populações estudadas.

No que diz respeito ao estudo da biologia da semente, especial atenção foi dirigida às investigações sobre o potencial de germinação através da condução de 16 ensaios, dentre os quais a determinação do grau de dormência e o efeito sobre o potencial de germinação levando-se em consideração o período em que a semente foi colhida, o polimorfismo apresentado pela vagem, a coloração da semente e a temperatura.

Inicialmente foi feita a caracterização morfológica da vagem e da semente, onde, dos quatro caracteres analisados, espessura e tipo de anel do apêndice da vagem, apresentaram idêntico padrão para todas as populações, tendo sido caracterizado como do tipo delgado e enrolado respectivamente. Quando à presença e/ou ausência de pelos na superfície da vagem do tipo apendiculado, nota-se que não é uma característica populacional, já que, em todas as populações, os dois tipos foram encontrados, entretanto, com percentuais variáveis dentro de cada população. Similarmente ao caráter anterior, a coloração da semente não foi capaz de caracterizar uma popu

lação, tendo em vista que as três classes fenotípicas encontradas, ocorrem em cada uma delas. Entretanto, apenas duas populações produziram sementes de coloração preta, fugindo ao padrão geral — castanhas e pálidas —. Esses resultados são mostrados pela **Tabela 8**.

As Figuras 10 e 11 exibem os resultados relativos à taxa e ao índice de germinação para determinação do grau de dormência de cada população, respectivamente. Os resultados obtidos sugerem que o referido caráter se apresenta altamente fixado, refletido por uma variabilidade extremamente baixa, e caracterizado por um forte grau de dormência, o qual atingiu o elevado índice de 97 a 100%.

Quanto à influência do período de colheita da semente no potencial de germinação, nenhuma diferença foi evidenciada entre os três tipos de sementes, tanto para taxa como para o índice de germinação. Entretanto, quando se compara as taxas e os índices de germinação entre sementes escarificadas e sementes não escarificadas, a diferença é acentuadamente superior, da primeira em relação à segunda, e estes resultados estão expostos pelas Figuras 11 e 12. Ainda nas mesmas Figuras (11 e 12), observam-se os resultados alcançados para os ensaios referentes aos efeitos do polimorfismo da vagem e coloração da semente no potencial de germinação. Respostas idênticas ao ensaio anteriormente citado foram obtidas, exceto para a taxa de germinação entre sementes pardas e sementes pretas. As sementes pardas ou castanhas apresentaram maior velocidade de germinação quando comparadas com as sementes de coloração preta, pois, en-

quanto que aquelas concentraram praticamente toda sua germinação no segundo dia, as sementes de coloração preta atrasaram-se em dois dias e apresentaram menor índice de germinação.

Para a interpretação dos resultados referentes aos efeitos da temperatura no potencial de germinação, houve necessidade de se recorrer à estatística, possibilitando a análise mais precisa dos resultados aqui obtidos.

A Tabela 9 expõe os resultados da análise da variância individual para os ensaios em regime de temperatura constante. Observa-se que todas as populações não apresentaram diferenças estatísticas significativas apenas nos ensaios submetidos a temperaturas de 20 e 25°C. Tendo em vista que nos demais ensaios o teste "F" detectou a existência de diferenças altamente significativas entre populações, partiu-se então para o teste de médias (DUNCAN), os quais podem ser vistos graficamente na Figura 13. Idêntico tratamento estatístico foi dispensado aos dados referentes aos ensaios em regime de temperaturas alternadas, de acordo com sua apresentação pela Tabela 10 e Figuras 14, 15 e 17. Constata-se, pela Tabela correspondente, que apenas no ensaio que envolveu as duas melhores temperaturas constantes é que houve praticamente o mesmo índice de germinação quando comparadas ao regime anterior.

Através da Tabela 11, a qual é constituída pelo resultado da análise da variância conjunta e subsequente desdobramento da interação para os ensaios conduzidos sob o regime de tempera-

turas constantes, observa-se que houve diferenças altamente significativas entre populações, entre temperaturas, e para a interação populações x temperaturas, indicando que as diferenças entre as oito populações não se restringem simplesmente na líquida superioridade de uma população sobre a outra, mas, envolve também respostas variáveis aos diversos graus térmicos a que foram submetidas. Por outro lado, comportamento bastante semelhante foi encontrado nas respostas obtidas nos ensaios sob regimes de alternância de temperatura, como são expostas pela Tabela 12. Entretanto, informações mais detalhadas foram obtidas dos ensaios sob regime de temperaturas constantes, tal como o desdobramento da soma de quadrados dentro de cada população em função da regressão. Estes resultados podem ser vistos através da Tabela 13, os quais confirmaram os resultados anteriormente analisados. Entretanto, eles mostraram com bem mais profundidade o comportamento extremamente variável das populações em relação aos diversos graus térmicos, exibido através da estabilidade apresentada pelas populações NO 224 e CNP-GL 824, do pequeno efeito linear na população NO 230, com as demais sofrendo efeitos quadráticos e cúbicos. Estes dados estão ilustrados pelas linhas de regressão na Figura 18, confeccionados a partir das estimativas dos parâmetros das equações de regressão, extraídos da Tabela 14.

7. DISCUSSÃO

O alto grau de variabilidade detectado para o caráter florescimento, deve-se, em grande parte, à precocidade apresentada pelas populações NO 224, CENARGEN 535 e CNP-GL 022, onde encontraram-se valores médios para o número de dias compreendido entre a germinação e o aparecimento das primeiras flores em torno de dois meses. Por outro lado, as populações NO 230, IRI 1372 e QUIXERAMBIM, com valores médios compreendidos entre três e quatro meses, se caracterizaram como populações tipicamente tardias. Todavia, a utilização desse caráter não se mostrou um indicador muito adequado para a caracterização de duas das oito populações estudadas, tendo em vista a ampla variabilidade existente entre indivíduos dentro de cada uma delas. Na Figura 1 observa-se que a população NO 230 teve sua média geral deslocada pela presença de duas plantas extremamente pre

coces. Por outro lado a população CNP-GL 824 apresentou forte tendência ao tipo tardio, pois 60% de suas plantas floresceram em torno de três meses de idade, muito embora, sua média geral tenha também sido deslocada pela presença de indivíduos precoces.

Experiências anteriores, como as investigações desenvolvidas principalmente por CAMERON (1967a, 1967b, 1967c e 1967d), DOWNES *et alii* (1967), BURT *et alii* (1971) e LEITÃO FILHO e LOVADINI (1974), destacam este caráter como um dos que apresentam maior grau de variabilidade ao lado de hábito de crescimento, confirmando desta maneira os resultados alcançados no presente trabalho.

A análise fenológica com base na definição prévia de três etapas distintas do ciclo vital da espécie (desenvolvimento vegetativo, florescimento e produção de sementes) mostrou um comportamento diferencial entre populações. Este comportamento, como era de se esperar, mostrou-se diretamente relacionado ao caráter anterior, pois enquanto que as populações precoces dispensaram menor número de dias à etapa de desenvolvimento vegetativo em relação às duas etapas reprodutivas, as populações tardias apresentaram um comportamento inverso. Por outro lado, no que diz respeito, especificamente, às etapas reprodutivas, observaram-se também, diferenças no comportamento entre os dois grupos de plantas. Nas populações precoces, o florescimento e a produção de sementes apresentaram uma configuração de curva normal, entretanto, apenas para as sementes do tipo apendiculado, enquanto que, as populações tardias concentraram estas

duas etapas nos dois últimos meses de seu ciclo vital. A prolongada emissão de flores com subsequente produção de sementes nas populações precoces após o ponto máximo de produção, deve-se ao lançamento de pequenas ramificações ao longo do caule e ramos, sem contudo, influenciar no desenvolvimento vegetativo, já que, a esta altura, o mesmo se encontrava praticamente paralizado. Quanto à extensão do ciclo vital, pouca variação foi observada, ficando este em torno de seis a sete meses, e a disponibilidade de água provavelmente deve ter contribuído na determinação deste período.

A contribuição dos onze caracteres de natureza qualitativa na caracterização das populações mostrou-se um tanto quanto inexpressiva, tendo em vista a forte canalização encontrada para caracteres dessa natureza. Porém, certa variação foi detectada para viscosidade e coloração do caule, hábito de crescimento e coloração da folha. De um modo geral, foi encontrada uma forte concordância entre os quatro caracteres, ao ponto de definir dois padrões morfológicos, além de estarem associados ao grau de precocidade. Enquanto as populações precoces se caracterizaram por apresentar plantas com caule viscoso escuro, hábito de crescimento prostrado e folhas verde azuladas, as populações tardias apresentaram um padrão morfológico diferente, se caracterizando por apresentarem plantas de caule ligeiramente viscoso e pálidos, folhas verdes e hábito de crescimento semi-ereto. Por outro lado, a concordância encontrada entre precocidade e hábito de crescimento, vai exatamente de encontro aos

resultados das investigações desenvolvidas por EDYE e CAMERON (1970), quando de um estudo comparativo entre cultivares de *Stylosanthes humilis* coletados no Brasil e na Austrália. Estes autores observaram que os tipos tardios e eretos tiveram melhor desenvolvimento vegetativo e, conseqüentemente, maior produção de biomassa.

Dentre os caracteres de natureza quantitativa analisados, comprimento do ramo principal, número de ramificações primárias e diâmetro do caule a dois centímetros do solo foram os que apresentaram o mais alto grau de variabilidade. Observa-se o excelente comportamento da população QUIXERAMOBIM, mantendo-se em posição de destaque para os três caracteres em questão. Por outro lado, porém, em posição contrária, acha-se a população CNP-GL 022, além de um grupo intermediário entre os dois extremos formado pelas demais populações com pequena variabilidade entre elas. Fugindo totalmente ao padrão encontrado para os três caracteres acima discutidos, o comprimento e a largura do folíolo praticamente não apresentaram diferenças entre populações, muito embora, certa variação tenha sido encontrada para o comprimento. Diferenças significativas foram encontradas entre lobos dentro de folíolo, tanto para comprimento como para largura, demonstrando a existência de polimorfismo, onde o lobo central é mais desenvolvido que os lobos laterais. Por outro lado, a interação populações x tipos de lobos mostrou não existir diferenças significativas para comprimento do folíolo, porém essas diferenças se manifestaram para a largura, sugerindo que em todas as

populações o comprimento do folíolo mantém um padrão uniforme para os dois tipos de lobos, ao passo que esse padrão inexistente para largura. Em resumo, devido aos resultados até certo ponto descontraídos, estes caracteres não se mostraram suficientemente apropriados para uma perfeita caracterização ao nível de população.

O estudo referente à distribuição fracionária de energia, apresentou resultados contrastantes entre populações, constituindo-se em um excelente indicador para a caracterização do material. Inicialmente, observou-se que as populações tardias suplantaram a média geral em todas as três partes consideradas, com a população QUIXERAMOBIM mantendo uma vez mais seu excelente comportamento em relação às demais populações, muito embora, todas elas, tenham dispensado maior parcela de energia a suas partes reprodutivas. Esta situação caracteriza a espécie como estrategista com tendências ao tipo "r", apesar deste modelo de distribuição apresentar variações entre populações. Como era de se esperar, as populações do tipo precoce apresentaram maior esforço reprodutivo do que as populações tardias. Segundo GADGIL e SOLBRIG (1972), os conceitos de seleção "r" e seleção "k" estão intimamente relacionados a fatores ecológicos como: mortalidade, densidade, competição e predação, os quais por conseguinte, determinarão uma maior ou menor capacidade de estabelecimento, sugerindo que as espécies forrageiras, devido à peculiaridade de sua natureza e o seu modo de exploração, devam manter-se em equilíbrio entre os dois tipos de estrategistas.

O controle da produção de sementes através de sua descarga mensal ao solo, permitiu a caracterização das populações em relação ao grau de precocidade. As populações precoces apresentaram dois pontos máximos de descarga de sementes, enquanto que, as populações tardias concentraram esta descarga nos dois últimos meses (junho e julho) do ciclo vital, exceção para a população NO 230, a qual concentrou praticamente 90% de sua produção no mês de julho. A ocorrência de dois pontos máximos observados na descarga de sementes das populações precoces, deve-se justamente ao polimorfismo exibido pela vagem da semente, onde, as vagens do tipo apendiculado apresentaram seu ponto máximo de descarga no mês de maio, e as vagens do tipo inapendiculado foram lançadas ao solo somente no final do ciclo vital da população, justificando este tipo de disseminação, pelo fato destas últimas sementes permanecerem na planta envolvidas pelas brácteas florais. A existência do polimorfismo e a época diferencial de disseminação entre os dois tipos de vagem são, provavelmente, mecanismos desenvolvidos pela espécie, em particular pelas populações precoces, portadoras de valores altamente adaptativos. As vagens do tipo apendiculado devem representar importante papel na distribuição a longa distância da espécie, pela facilidade com que se prendem através do apêndice aos pelos dos animais, enquanto que, as vagens do tipo inapendiculado desempenhariam relevante função na manutenção da população no local original. A provável disseminação das vagens do tipo apendiculado através do pelo dos animais é refor

çada pelo fato de que, por ocasião de sua maturação, as plantas ainda se encontram com grande quantidade de matéria verde digestível e, portanto, em condições de atrair possíveis predadores, os quais se responsabilizarão por esta disseminação. Muito embora os resultados alcançados no presente trabalho tenham possibilitado estas considerações, foi sentida claramente a necessidade de maiores esclarecimentos sobre o real papel desempenhado por estes dois tipos de vagens em condições naturais.

Enquanto LEITÃO FILHO e LOVADINI (1974) mencionam que a articulação superior do fruto é fértil e a inferior pode ou não ser, BOGDAN (1977), por outro lado, faz referências de que o fruto contém uma semente na articulação basal, sendo a articulação superior vazia e representada simplesmente por um gancho. Entretanto, em observações realizadas durante o presente trabalho, encontraram-se frutos bi-articulados, constituídos por uma vagem basal encaixada entre as brácteas florais, revestida por uma casca de coloração parda e de aspecto fibroso e uma vagem superior localizada mais externamente e parcialmente saliente, sendo revestida por uma casca de coloração preta, de aspecto coreáceo e duro, apresentando, na extremidade, um proeminente e curvo apêndice (Figura 19 e Figura 20). Contrariando ainda as informações encontradas na literatura disponível, o número de vagens de ambos os tipos foi consideravelmente elevado, entretanto, com pequena vantagem para as do tipo apendiculado nas populações precoces e maior nas tardias. Constatou-se também a ocor

rência de vagens estéreis, porém, para os dois tipos de vagens (Figura 21). A maior proporção de vagens do tipo inapendiculado encontrada nas populações precoces quando comparadas às populações tardias, sugere a existência de mecanismo de sobrevivência, visando garantir a próxima geração, pois a descarga prematura das vagens do tipo apendiculado ao solo, encontrarão neste período maiores condições de umidade favoráveis ao ativamento do processo germinativo da semente e, ocorrendo a germinação, as plântulas resultantes dificilmente se estabelecerão, tendo em vista que enfrentarão longo período de estiagem a partir do mês de julho. Esta considerável perda que possivelmente a população de vagens do tipo apendiculado sofrerá, será em parte restituída por um aumento na produção de vagens do tipo inapendiculado. Muito embora o grau de dormência seja extremamente elevado, a emergência de plântulas durante a condução do presente trabalho, plântulas estas oriundas de vagens que atingiram o solo por escape à colheita, conduziram a tais considerações.

Sobre os estudos referentes à biologia da semente, torna-se oportuno ressaltar que a caracterização morfológica não foi suficiente na definição das populações, devido à ausência de características distintas pelas quais elas seriam reconhecidas, confirmando, deste modo, as informações obtidas por CAMERON (1970).

Referente aos estudos de germinação, primeiramente foi encontrado um alto grau de dormência para todas as populações, grau este refletido por uma taxa de germinação extremamente lenta e

irregular, durante um período de 26 dias. Em decorrência também do forte grau de dormência, o índice de germinação variou entre os irrísórios valores de 0 a 3,5% e com uma média específica de 1,5%, onde as populações QUIXERAMOBIM e CNP-GL 022 situaram-se acima deste índice e as populações NO 224, NO 230 e CENARGEN 535 abaixo do referido índice, com as demais ficando em torno da média. Por outro lado, a população NO 230 se apresentou 100% dormente, justamente aquela que concentrou praticamente toda a sua produção no final do ciclo e coincidindo exatamente com o início do período seco, sugerindo, deste modo, uma vantagem seletiva para este caráter nesta população. Entretanto, o forte grau de dormência evidenciado para todas as populações, se constitui em um poderoso mecanismo de sobrevivência desenvolvido pela espécie, capaz de superar o longo período de estiagem subsequente à descarga de sementes ao solo, garantindo, dessa maneira, a próxima geração.

A influência do período de colheita e do polimorfismo da vagem no potencial de germinação, enfatizaram mais o grau de dormência do que propriamente os objetivos a que se propunham os respectivos ensaios, pois nenhuma diferença foi evidenciada entre as sementes colhidas no início, no meio e no final do período de produção, assim como, entre sementes apendiculadas e sementes inapendiculadas, ao contrário quando foram confrontados os tratamentos conduzidos com sementes escarificadas em relação aos tratamentos não escarificados. A semelhança no índice de germinação entre sementes a-

pendiculadas quando comparadas ao de sementes inapendiculadas, ficou mais uma vez evidenciado que as sementes inapendiculadas são tão importantes para a perpetuação da espécie quanto as sementes apendiculadas, além de mostrar que a estrutura externa da vagem não exerce influência no processo germinativo da semente, transferindo esta função à casca da própria semente, a qual não difere entre os dois tipos polimórficos.

A análise dos resultados alcançados nos ensaios relativos à influência da temperatura no potencial de germinação, foram importantes no sentido de mostrar o comportamento de cada população nos diversos níveis térmicos e suas respostas a choques de temperatura, sem contudo, caracterizá-las. Referentes aos ensaios em regime de temperaturas constantes, 20 e 25°C foram consideradas temperaturas ideais para a espécie, já que todas as populações atingiram os mais altos índices de germinação nestas condições, com valores de 99,88 e 100% respectivamente, não havendo diferenças estatísticas significativas entre populações. Entretanto, para os demais graus térmicos, observou-se uma diferenciação cada vez mais acentuada entre populações, à medida que se afastava das temperaturas tidas como ideais. Por outro lado, observa-se, através das Figuras 13, 15 e 16, que o comportamento superior exibido pelas populações CNP-GL 824, NO 224 e NO 230 e, o inferior comportamento das populações QUIXERA MOBIM e IRI 1372, foram os principais responsáveis pelas diferenças significativas encontradas. Comparando-se, por exemplo, o comporta-

mento das populações QUIXERAMOBIM e CNP-GL 824, evidencia-se um elevado grau de variabilidade retido dentro de uma espécie, para um fator ambiental de tão grande importância como a temperatura. Deste modo, observa-se que a 25°C ambas alcançaram o índice de 100% de germinação. Entretanto, a 40°C a população QUIXERAMOBIM experimentou uma acentuada queda ao ponto de atingir apenas 55% de sementes germinadas e, a população CNP-GL 824 praticamente nenhum efeito sofreu, pois respondeu com o elevado índice de 96% de germinação. Este fato indica o importante papel que a temperatura pode exercer na regulação das populações, muito embora saiba-se que a influência dos fatores físicos do ambiente se processe de maneira indireta (McNAUGHTON e WOLF, 1973). Por outro lado, os ensaios em regime de alternância de temperaturas, apresentaram de um modo geral, índices de germinação inferiores aos alcançados pelos ensaios com temperaturas constantes. Este tipo de resposta, sugere uma maior sensibilidade por parte das populações a choques de temperatura, pois foram obtidos os melhores índices de germinação justamente naqueles ensaios onde a amplitude térmica foi menor e, principalmente, quando estavam envolvidas as temperaturas de 20 e 25°C. Entretanto, o comportamento das populações foi praticamente idêntico ao observado nos ensaios em regime de temperatura constante. Por outro lado, observa-se que a resposta altamente significativa encontrada para a interação populações x temperaturas, confirma uma vez mais, um comportamento diferencial das populações quando submetidas a diversos graus

térmicos. Através do desdobramento da referida interação, desdobramento da soma de quadrados em função da regressão e determinação das referidas equações, tornou-se evidente o comportamento bastante estável das populações NO 224 e CNP-GL 824, sugerindo uma área de distribuição bem mais ampla para essas duas populações, contrastando com a extrema sensibilidade apresentada pelas populações QUIXERAMO BIM e CNP-GL 022, pois, enquanto que as duas primeiras não sofreram sequer efeitos lineares em seu comportamento, as duas últimas sofreram evidentes efeitos quadráticos e cúbicos. De um modo geral, o ponto máximo de germinação ficou compreendido entre os intervalos térmicos de 20 e 25°C.

8. CONCLUSÕES

A discussão dos resultados obtidos no presente trabalho, permite extrair as seguintes conclusões:

- a) A ampla variabilidade encontrada para o caráter época de flo rescimento, permitiu a caracterização de tipos precoces e de tipos tardios.
- b) O número de dias dispensados às diversas fases fenológicas, se encontra diretamente relacionado com o grau de precocidade da população.
- c) De um modo geral, os caracteres qualitativos apresentaram-se altamente canalizados. Entretanto, a pequena variação encontrada para alguns caracteres, definiu os tipos precoces e os tipos tardios.

- d) O comportamento das populações tardias, para os caracteres de natureza quantitativa, foi sempre superior ao comportamento para os mesmos caracteres, apresentado pelas populações precoces.
- e) Os lobos dos folíolos apresentaram certo grau de polimorfismo, haja visto que o lobo central é mais desenvolvido que os dois lobos laterais.
- f) O padrão de distribuição fracionária de energia se apresenta diretamente relacionado ao caráter grau de precocidade, pois as populações precoces se caracterizaram por apresentar maior esforço reprodutivo, quando comparadas com as populações tardias.
- g) O polimorfismo exibido pela vagem, épocas desiguais de descarga de sementes ao solo e prováveis diferenças no modo de disseminação, sugerem a natureza altamente adaptativa destas características.
- h) O forte grau de dormência evidenciado em todas as populações, se constitui em um mecanismo de sobrevivência altamente vantajoso para a espécie, pelo fato de mantê-la durante o longo e desfavorável período de estiagem na forma de semente, garantindo assim a próxima geração.
- i) A importância das sementes oriundas de vagens do tipo inapendiculado é evidenciada pelo expressivo número e pela se-

melhança observada no potencial de germinação, quando comparadas com sementes oriundas de vagens do tipo apendiculado.

- j) A superioridade apresentada pelos ensaios em regime de temperaturas constantes e a diferenciação entre as populações à medida que a temperatura se afasta em ambos os sentidos, indicaram como ideais, os graus de 20 e 25^oC, muito embora, duas populações — NO 224 e CNP-GL 824 — tenham apresentado um comportamento bastante estável.

9. SUMMARY

The lack of information on the ecology of plants in tropical regions, and the necessity of great knowledge of the rich and unexplored potential of leguminous species of pasture, were the reasons for the development of this research.

Conducted at the Institute of Genetics, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", University of São Paulo, this research was divided in two parts. The first one was carried out in greenhouse to evaluate morphologically eight populations of *Stylosanthes humilis* HBK, through the analysis of sixteen characters, both quantitative and qualitative characters. Besides this, phenological observations, the control of seed production, and the analysis of energy allocation were done.

The second part related to the study of seed biology including the evaluation of five pod characteristics and six germination tests were carried out in laboratory, using seeds produced in the first part of this research.

Seven out of the eight populations studied — NO 224, NO 230, NO 402, IRI 1372, CENARGEN 535, CNP-GL 022, and CNP-GL 824 — proceeded from Australia, and only one — QUIXERAMOBIM — is native of Brasil, collected in the State of Ceará.

The data obtained were statistically analysed through the analysis of variance, Duncan's test and regression by the orthogonal polynomials method.

Two groups — early and late flowering populations — were identified, and high degree of variability was detected for the quantitative characters. On the other hand, the majority of the qualitative characters had shown low degree of variability. For most of the characters, the QUIXERAMOBIM population had shown clear superiority.

From the ecological point of view, all populations had shown the tendency for "r" strategists even though the early flowering populations allocated greater proportion of energy to the reproductive parts than the late flowering populations.

The presence of pod polymorphism and the high degree of dormancy are probably associated with differences in seed dispersion and adaptation to unfavorable habitat conditions.

Finally the temperature effects on seed germination suggests that this environmental factor has an important role on the spatial distribution of the individuals.

10. LITERATURA CITADA

- ABRAHAMSON, W.G. e M. GADGIL, 1973. Growth form and reproductive effort in goldenrods (Solidago, Compositae). American Naturalist 107: 651-61.
- ATKINSON, W.T., 1970. High altitude-low latitude forage plants from Mexico and Latin America. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 11, Queensland. Proceedings. Univ. Queensland Press, St. Lucia, Queensland, Austrália, p. 181-184.
- BARROS, L.M., 1978. Avaliação da variabilidade de caracteres agromômicos em populações de Stylosanthes guyanensis (Aubl.) Sw. Piracicaba, SP, ESALQ/USP, 108 p. (Dissertação de Mestrado).
- BEGG, J.E., 1972. Probable distribution of Townsville stylo as a naturalized legume in tropical Australia. Journal of the Australian Institute of Agricultural Science, 38(3): 158-62.

- BOGDAN, A.V., 1977. Tropical pasture and fodder plants (Grasses and legumes). Longman, London and New York. 475 p.
- BURT, R.L.; L.A. EDYE; B. GROF e R.J. WILLIAMS, 1970. Assessing the agronomic potential of the genus Stylosanthes in Australia. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 11., Queensland. Proceedings. Univ. Queensland Press, St. Lucia, Queensland, Australia, p. 219-23.
- BURT, R.L.; L.A. EDYE; W.T. WILLIAMS; B. GROF e C.H.L. NICHOLSON, 1971. Numerical nanalisis of variation patterns in the genus Stylosanthes as an aid to plant introduction an assessment. Aust. J. Agric. Res., Austrália, 22: 737-57.
- CAMERON, D.F., 1967a. Herdseedness and dormancy of Townsville lucerne (Stylosanthes humilis) selections. Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry, 7: 237-48.
- CAMERON, D.F., 1967b. Flowering in Townsville lucerne (Stylosanthes humilis). 1 - Studies in controlled environments. Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry, 7: 489-94.
- CAMERON, D.F., 1967c. Flowering in Townsville lucerne (Stylosanthes humilis). 2 - The effect of latitude and time of the flowering time of single plants. Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry, 7: 495-500.
- CAMERON, D.F., 1967d. Flowering time and the natural distribution and dry matter production of Townsville lucerne (Stylosanthes humilis) populations. Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry, 7: 501-8.

- CAMERON, D.F., 1970. Townsville lucerne (Stylosanthes humilis): a comparison of introductions from Brazil and Mexico with naturalized Australian ecotypes. Proc. 11 th Grassl. Congr., Sufer Paradise 184-87.
- DOWNES, R.W.; I.B. STAPLES e L. PEDLEY, 1967. The effect of daylength and temperature on the growth reproduction of six strains of Townsville lucerne (Stylosanthes humilis). Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry, 7: 351-56.
- DUCKE, A., 1959. Notas adicionais às leguminosas da Amazônia Brasileira. Bol. Tec. 36. Inst. Agron. Norte 45-75.
- EDYE, L.A. e D.F. CAMERON, 1975. Comparison of Brazilian and naturalized Australian ecotypes of Stylosanthes humilis in the dry tropics of Queensland. Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry 15(72): 80-7.
- EDYE, L.A.; F.B. BISHOP; R.L. HALL; F.H. PRINSEN e B. WALKER, 1976. Comparison of some Stylosanthes species at three site in central Queensland. Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry 16(82): 715-22.
- GADGIL, M. e O.T. SOLBRIG, 1972. The concept of r and k selection: evidence from wildflowers and some theoretical considerations. Amer. Nat. 106: 14-31.
- GAINES, M.S.; K.J. VOGT; J.L. HAMRICK e J. CALDWELL, 1974. Reproductive strategies and growth patterns in sunflowers (Hélianthus). American Naturalist, 108: 889-94.

- HARPER, J.L., 1968. The regulation of numbers and mass in plant population. In: LEWONTIN, R.C. ed. Population biology and evolution. Syracuse University Press. 139-58.
- HARPER, J.L. e J. OGDEN, 1970. The reproductive strategy of higher plants. I. The concept of strategy with special reference to *Senecio vulgaris* L. Journal of Ecology 58: 681-98.
- HARRISON, P.G. e A.C. ARCHER, 1975. Useful field morphological differences between *Stylosanthes humilis* HBK (Townsville stylo) and *Stylosanthes hamata* (Carribeam stylo) cv. verano. Tropical Grassland 9(1): 59-62.
- HICKMAN, J.C., 1975. Environmental unpredictability and plastic energy allocation strategies in the annual *Polygonum cascadenae* (Polygonaceae). Journal of Ecology 63: 689-701.
- HOLM, A.McR. 1973, The effect of high temperature pretreatments on germination of Townsville stylo seed material. Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry 13(63):190-92.
- HUTTON, E.M., 1970. Tropical pastures. Advances in Agronomy, New York, 22: 1-73.
- IVE, J.R. e M.J. FISHER, 1974. Performance of Townsville stylo(*Stylosanthes humilis*) lines in pure swards and with the annual grass (*Digitaria ciliaris*) under various defoliation treatments at Katherine, N.T. Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry 14(69): 495-500.

- KRETSCHMER Jr., A.E., 1974. Distribution, Introduction and Evaluation and tropical pasture species. Fort Pierce ARC Research Report RL - 8. 45 p. (Mimeografado).
- LEITÃO FILHO, H.F. e L.A.A.C. LOVAIOINI, 1974. Considerações sobre o gênero Stylosanthes Sw. Campinas, SP, Instituto Agrônômico, Boletim Técnico nº 10, 12 p.
- MC IVOR, F.G., 1976. Germination characteristics of seven Stylosanthes species. Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry 16(82): 723-28.
- MC NAUGHTON, S.J. e WOLF, L.L., 1973. General Ecology. New York, Holt Rinehart & Winston. 709 p.
- MOHLENBROOK, R.H., 1957. A revision of the genus Stylosanthes. Ann. Mo. Bot. Gdo., 44: 299-355.
- OGDEN, J., 1974. The reproductive strategy of higher plants. II. The reproductive strategy of Tussilago farfana L. Journal of Ecology 62: 291-324.
- PITELKA, L.F., 1974. Comparative energy allocation in annual and perennial lupines (Lupinus: Leguminosae). Ph.D dissertation, Stanford University.
- ROSSITER, R.C., 1966. The success of failure of strains of Trifolium subterraneum L. in a Mediterranean environment. Australian Journal of Agricultural Research, 17(4): 425-46.
- SCHOONOVER, H.C. e L.R. HUMPHREYS, 1974. Seed production of Stylosanthes humilis as influenced by origin and temperature during flowering. Crop Science 14(3): 468-71.

- SHAW, N.H.; C.T. GATES e J.R. WILSON, 1966. Growth and chemical composition of Townsville lucerne (Stylosanthes humilis). 1 - Dry matter yield and nitrogen content in response to superphosphate. Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry, 6: 150-56.
- STOBBS, T.H., 1966. Beed production from Uganda pastures containing Stylosanthes gracilis and Centrosema pubescens. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 9, São Paulo, Proceedings. São Paulo, Secc. Agric. Depto. Produção Animal, V. 2, 939-42.
- TORSSEL, B.W.R.; J.E. BEGG; C.W. ROSE e G.F. BYRNE, 1968. Stand morphology of Townsville lucerne (Stylosanthes humilis). Seasonal growth and root development. Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry, 8: 533-43.
- WHYTE, R.O.; G. NILSSON-LEISSNER e H.C. TRAMBLE, 1968. Las leguminosas en la agricultura. Iugoslavia, FAO: Estudios Agropecuários n° 21, 2a. imp. 405 p.

11. TABELAS

Tabela 1 - Caracterização botânica para caracteres qualitativos do caule das oito populações de *Stylosanthes humilis* HBK. Piracicaba, 1977.

POPULAÇÕES	Viscosidade	Coloração	Tipo de Pelo	Distribuição de Pelos	Densidade de Pelos	Distribuição de Cerdas	Densidade de Cerdas	Hábito de Crescimento
NO 224	não viscoso	escuro	enrolado	lateral	denso	logo abaixo do nó	muito esparsa	prostrado
NO 230	lig.viscoso	pálido	enrolado	lateral	denso	logo abaixo do nó	muito esparsa	semi-ereto
NO 402	não viscoso	escuro	enrolado	lateral	denso	logo abaixo do nó	muito esparsa	prostrado
IRI 1372	lig.viscoso	pálido	enrolado	lateral	denso	logo abaixo do nó	muito esparsa	semi-ereto
CENARGEN 535	não viscoso	escuro	enrolado	lateral	denso	logo abaixo do nó	muito esparsa	prostrado
CNP-GL 022	lig.viscoso	escuro	enrolado	lateral	denso	logo abaixo do nó	muito esparsa	prostrado
CNP-GL 824	não viscoso	escuro	enrolado	lateral	denso	logo abaixo do nó	muito esparsa	semi-ereto
QUIXERAMOBIM	lig.viscoso	pálido	enrolado	lateral	denso	logo abaixo do nó	muito esparsa	semi-ereto

lig. = ligeiramente.

Tabela 2 - Caracterização morfológica para caracteres qualitativos referentes à folha e à espiga, em oito populações de *Stylosanthes humilis* HBK. Piracicaba, 1977.

POPULAÇÕES	FOLHA	ESPIGA	
	Coloração	Forma	Tipo
NO 224	Verde azulada	Compacta	Múltipla
NO 230	Verde	Compacta	Múltipla
NO 402	Verde azulada	Compacta	Múltipla
IRI 1372	Verde	Compacta	Múltipla
CENARGEN 535	Verde azulada	Compacta	Múltipla
CNP-GL 022	Verde azulada	Compacta	Múltipla
CNP-GL 824	Verde	Compacta	Múltipla
QUIXERAMOBIM	Verde	Compacta	Múltipla

Tabela 3 - Análise da variância para os caracteres, comprimento do ramo principal (c.r.p.), número de ramificações primárias (n.r.p.) e diâmetro do caule, a dois centímetros do solo (d.c.), em oito populações de *Stylosanthes humilis* HBK. Piracicaba, 1977.

Fontes de Variação	G.L.	Q.M.		
		c.r.p.	n.r.p.	d.c.
E. populações	7	1.053,1107**	230,0535**	0,0995**
D. populações	152	73,0065	8,5236	0,0053
$\bar{X}$		50,7152 ^{a/}	17,4875	0,4208 ^{a/}
C.V.(%)		16,8485	16,6947	17,3003

** = significativo a 1% de probabilidade.

^{a/} = expressa em centímetros.

Tabela 4 - Análise da variância para os caracteres comprimento e largura do folíolo, em oito populações de *Stylosanthes humilis* HBK. Piracicaba, 1977.

Fontes de Variação	G.L.	Q.M.	
		Comprimento	Largura
E. populações	7	52,6827**	0,5729 ^{ns}
E. lobos	1	469,2867**	1,4688*
Populações x lobos	7	5,3462 ^{ns}	0,8681**
Resíduo	64	4,6874	0,2734
$\bar{X}$		32,5210 ^{a/}	5,8475 ^{a/}
C.V.(%)		6,66	8,94

** = significativo a 1% de probabilidade.

* = significativo a 5% de probabilidade.

ns = não significativo.

^{a/} = expressa em milímetros.

Tabela 5 - Médias em gramas de cinco plantas escolhidas ao acaso e percentual de matéria seca, na determinação do fracionamento de energia, para o sistema radicular, parte vegetativa e parte reprodutiva, das oito populações de *Stylosanthes humilis* HBK. Piracicaba, 1977.

POPULAÇÕES	Sistema Radicular	Parte Vegetativa	Parte Reprodutiva	Total Médio
NO 224	1,460 (5,95%)	9,258 (37,75%)	13,810 (56,30%)	24,528 (100%)
NO 230	2,342 (6,45%)	14,862 (40,90%)	19,132 (52,65%)	36,336 (100%)
NO 402	1,216 (5,36%)	9,140 (40,31%)	12,318 (54,33%)	22,674 (100%)
IRI 1372	2,382 (7,49%)	12,632 (39,72%)	16,786 (52,79%)	31,800 (100%)
CENARGEN 535	1,240 (5,15%)	6,876 (28,57%)	15,951 (66,28%)	24,067 (100%)
CNP-GL 022	0,570 (4,33%)	4,434 (33,64%)	8,175 (62,03%)	13,179 (100%)
CNP-GL 824	2,422 (12,23%)	7,334 (37,04%)	10,046 (50,73%)	19,802 (100%)
QUIXERAMOBIM	3,270 (6,57%)	22,164 (44,51%)	24,364 (48,92%)	49,798 (100%)
M é d i a	1,862 (6,69%)	10,838 (37,81%)	15,073 (55,50%)	27,773 (100%)

Tabela 6 - Análise da variância para o caráter distribuição fracionária de energia com subsequente desdobramento da interação populações x partes, em oito populações de *Stylosanthes humilis* HBK. Piracicaba, 1977.

Fontes de Variação	G.L.	Q.M.	$\bar{X}$	C.V.
E. populações	(7)	214,4493**	24,7646 ^{a/}	7,8395
D. populações (a)	32	11,8756		
Partes	(2)	1.819,5102**		
Populações x partes	14	41,2468**		
Resíduo (b)	64	3,5571		

Desdobramento da interação:

Fontes de Variação	G.L.	Q.M.
Partes d. população NO 224	2	195,0433**
Partes d. população NO 230	2	380,7395**
Partes d. população NO 402	2	163,4532**
Partes d. população IRI 1372	2	274,8279**
Partes d. população CENARGEN 535	2	275,4834**
Partes d. população CNP-GL 022	2	72,3202**
Partes d. população CNP-GL 824	2	74,6734**
Partes d. população QUIXERAMOBIM	2	671,6960**
Populações d. sistema radicular	7	3,8799 ^{ns}
Populações d. parte vegetativa	7	158,6111**
Populações d. parte reprodutiva	7	134,4519**
Resíduo (b)	64	3,5571

** = significativo a 1% de probabilidade.

ns = não significativo.

^{a/} = expressa em gramas.

Tabela 7 - Distribuição percentual da produção de sementes por mês, proporção e peso de 1.000 sementes, levando-se em consideração o polimorfismo existente em populações de *Stylosanthes humilis* HBK. Piracicaba, 1977.

POPULAÇÕES	Abril (%)	Maio (%)	Junho (%)	Julho (%)	Apendiculada/ Inapendiculada	Peso em gramas de 1.000 sementes	
						Apendiculada	Inapendiculada
NO 224	0,96	33,33	13,47	52,24	1,4	4,17	2,52
NO 230	0,08	2,59	9,37	87,96	3,2	3,88	2,84
NO 402	0,15	27,90	27,15	44,80	2,1	3,41	2,02
IRI 1372	-	-	51,71	48,29	6,3	3,84	2,97
CENARGEN 535	2,29	32,24	12,49	52,98	1,5	4,37	2,65
CNP-GL 022	0,33	35,28	13,83	50,56	1,4	4,16	2,56
CNP-GL 824	0,53	8,18	37,73	53,56	1,2	4,08	2,37
QUIXERAMOBIM	-	-	57,49	42,51	3,8	5,77	3,90
M é d i a	0,56	17,44	27,90	54,10	2,6	4,21	2,73

Tabela 8 - Algumas características da vagem e da semente de oito populações de *Stylosanthes humilis* HBK. Piracicaba, 1977.

POPULAÇÕES	Espessura do apêndice da vagem ^{a/}	Tipo de anel do apêndice ^{a/}	Pilosidade da vagem ^{a/}	Coloração da semente ^{a/}	
				Preta	Castanha Pálida
NO 224	delgado	enrolado	presente (63%)	-	89,19% 10,81%
NO 230	delgado	enrolado	ausente (80%)	-	85,26% 14,74%
NO 402	delgado	enrolado	ausente (53%)	-	83,56% 16,44%
IRI 1372	delgado	enrolado	ausente (68%)	-	86,05% 13,95%
CENARGEN 535	delgado	enrolado	presente (60%)	16,67%	48,48% 34,85%
CNP-GL 022	delgado	enrolado	presente (74%)	-	83,33% 16,67%
CNP-GL 824	delgado	enrolado	presente (88%)	-	94,32% 5,68%
QUIXERAMOBIM	delgado	enrolado	presente (63%)	55,92%	21,50% 22,58%

^{a/} Levantamento realizado em amostras de 100 sementes por população.

Tabela 9 - Análise da variância individual, referente aos ensaios de germinação de sementes em oito populações de *Stylosanthes humilis* HBK, submetidas à regime de temperatura constante. Piracicaba, 1977.

Fontes de Variação	G.L.	Q.M.					
		15 °C	20 °C	25 °C	30 °C	35 °C	40 °C
Blocos	3	34,1146	0,1146	-	11,6146	13,0313	71,5417
Populações	7	36,6027**	0,2812 ^{ns}	-	69,6027**	192,0670**	180,6964**
Resíduo	21	5,9241	0,1146	-	4,0432	9,5550	16,5417
$\bar{X}$		46,5625	49,9375	50,0000	47,0312	43,1562	41,3125
C.V.(%)		5,2273	0,6779	-	4,2754	7,1626	9,8448

ns = não significativo; ** = significativo a 1% de probabilidade.

Tabela 10 - Análise da variância individual, referente aos ensaios de germinação de sementes em oito populações de *Stylosanthes humilis* HBK, submetidas à regime de temperaturas alternadas. Piracicaba, 1977.

Fontes de Variação	G.L.	Q.M.					
		20/25°C	20/30°C	20/35°C	20/40°C	25/30°C	30/35°C
Blocos	3	3,4479	1,1979	11,0312	21,6667	5,4479	26,7500
Populações	7	2,7098 ^{ns}	5,5670**	120,1027**	318,0357**	89,9241**	178,6429**
Resíduo	21	2,5908	1,3646	4,9836	31,4048	8,2842	13,3333
$\bar{X}$		49,6250	48,3430	45,7187	33,6900	44,6600	43,3750
C.V.(%)		3,2435	2,4164	4,8829	16,6304	6,4448	8,4184

ns = não significativo; ** = significativo a 1% de probabilidade.

Tabela 11 - Análise da variância conjunta, referente aos ensaios de germinação de sementes em oito populações de *Stylosanthes humilis* HBK, submetidas à regime de temperatura constante, acompanhada do desdobramento da interação significativa. Piracicaba, 1977.

Fontes de Variação	G.L.	Q.M.	$\bar{X}$	C.V. (%)
Blocos dentro de temperaturas	18	21,7153		
Temperaturas	5	391,2333**	46,3333	5,2998
Populações	7	223,9465**		
Temperaturas x populações	35 (18)	51,0714**		
Resíduo	126 (66)	6,0298		

Desdobramento da interação:			
Fontes de Variação	G.L.	Q.M.	
Temperaturas d. população NC 224	5	9,8667 ^{ns}	
Temperaturas d. população NO 230	5	11,8667 ^{ns}	
Temperaturas d. população NO 402	5	74,7417**	
Temperaturas d. população IRI 1372	5	69,6750**	
Temperaturas d. população CENARGEN 535	5	41,5667**	
Temperaturas d. população CNP-GL 022	5	146,9750**	
Temperaturas d. população CNP-GL 824	5	9,6667 ^{ns}	
Temperaturas d. população QUIXERAMOBIM	5	390,7750**	
Resíduo	66	6,0298	

ns = não significativo; ** = significativo a 1% de probabilidade.

Tabela 12 - Análise da variância conjunta, referente aos ensaios de germinação de sementes em oito populações de *Stylosanthes humilis* HBK, submetidas à regime de temperatura alternadas, acompanhada do desdobramento da interação significativa. Piracicaba, 1977.

Fontes de Variação	G.L.	Q.M.	$\bar{X}$	C.V.(%)
Bloco dentro de temperaturas	18	11,5903		
Temperaturas	5	1.023,7833**	44,2353	7,2646
Populações	7	274,2053**		
Temperaturas x populações	35 (18)	69,7071**		
Resíduo	126 (64)	10,3268		

Fontes de Variação	G.L.	Q.M.
Temperaturas d. população NO 224	5	18,3417 ^{ns}
Temperaturas d. população NO 230	5	89,1417**
Temperaturas d. população NO 402	5	21,1750 ^{ns}
Temperaturas d. população IRI 1372	5	432,0000**
Temperaturas d. população CENARGEN 535	5	103,1667**
Temperaturas d. população CNP-GL 022	5	86,5417**
Temperaturas d. população CNP-GL 824	5	277,0667**
Temperaturas d. população QUIXERAMOBIM	5	482,3000**
Resíduo	64	10,3268

ns = não significativo; ** = significativo a 1% de probabilidade.

Tabela 13 - Desdobramento da soma de quadrados referente aos ensaios conduzidos sob temperaturas constantes em função da regressão e extraídos da Tabela 11, Piracicaba, 1977.

Fontes de Variação	G.L.	Q.M.
População NO 224	(5)	
Regressão do 1º grau	1	22,8571 ^{ns}
Regressão do 2º grau	1	22,0119 ^{ns}
Regressão do 3º grau	1	2,2222 ^{ns}
Desvios	2	1,1210 ^{ns}
População NO 230	(5)	
Regressão do 1º grau	1	35,7143*
Regressão do 2º grau	1	22,0119 ^{ns}
Regressão do 3º grau	1	0,5556 ^{ns}
Desvios	2	0,5257 ^{ns}
População NO 402	(5)	
Regressão do 1º grau	1	247,0321**
Regressão do 2º grau	1	105,1905**
Regressão do 3º grau	1	3,2000 ^{ns}
Desvios	2	9,1428 ^{ns}
População IRI 1372	(5)	
Regressão do 1º grau	1	61,2893**
Regressão do 2º grau	1	262,5268**
Regressão do 3º grau	1	19,6681 ^{ns}
Desvios	2	2,4454 ^{ns}
População CENARGEN 535	(5)	
Regressão do 1º grau	1	0,1286 ^{ns}
Regressão do 2º grau	1	168,5833**
Regressão do 3º grau	1	33,8000*
Desvios	2	2,6607 ^{ns}
População CNP-GL 022	(5)	
Regressão do 1º grau	1	345,4321**
Regressão do 2º grau	1	45,0268**
Regressão do 3º grau	1	179,0014**
Desvios	2	82,7073**
População CNP-GL 824	(5)	
Regressão do 1º grau	1	0,0143 ^{ns}
Regressão do 2º grau	1	23,0476 ^{ns}
Regressão do 3º grau	1	22,7556 ^{ns}
Desvios	2	0,2579 ^{ns}

Tabela 13 - continuação

Fontes de Variação	G.L.	Q.M.
População QUIXERAMOBIM	(5)	
Regressão do 1º grau	1	1.315,8893**
Regressão do 2º grau	1	318,2411**
Regressão do 3º grau	1	285,0125**
Desvios	2	17,3660 ^{ns}

Tabela 14 - Estimativas dos parâmetros das equações de regressão para os modelos de 1º, 2º e 3º graus, referentes aos ensaios de germinação de sementes, submetidas à regime de temperaturas constantes. Piracicaba, 1977.

POPULAÇÕES	$\hat{\theta}_0$	$\hat{\theta}_1$	$\hat{\theta}_2$	$\hat{\theta}_3$
NO 224	-	-	-	-
NO 230	50,2614	-0,1428	-	-
NO 402	33,7276	1,4705	-0,0336	-
IRI 1372	15,2418	2,7296	-0,0530	-
CENARGEN 535	-36,1029	8,5369	-0,2809	0,0029
CNP-GL 022	-71,6369	15,0072	-0,5705	0,0066
CNP-GL 824	-	-	-	-
QUIXERAMOBIM	30,2779	2,3445	-0,0584	-

12. FIGURAS

Figura 1 - Distribuição individual dentro de cada população, para o período em dias compreendido entre a germinação e o florescimento em *Stylosanthes humilis* HBK. Piracicaba, SP, 1977.

Figura 2 - Representação gráfica do teste de médias (DUNCAN) para o comprimento do ramo principal nas oito populações de *Stylosanthes humilis* HBK. Piracicaba, 1977.

$\bar{M}$ = Média Geral;
 1 = QUIXERAMOBIM;
 2 = NO 402;
 3 = NO 230;
 4 = IRI 1372;
 5 = NO 224;
 6 = CNP-GL 824;
 7 = CENARGEN 535;
 8 = CNP-GL 022.

Figura 3 - Representação gráfica dos resultados alcançados pelo teste de médias (DUNCAN), para o caráter número de ramificações primárias, nas oito populações de *Stylosanthes humilis* HBK. Piracicaba, 1977.

$\bar{M}$ = Média Geral;
 1 = QUIXERAMOBIM;
 2 = IRI 1372;
 3 = NO 230;
 4 = NO 402;
 5 = CNP-GL 824;
 6 = CENARGEN 535;
 7 = NO 224;
 8 = CNP-GL 022.

Figura 4 - Representação gráfica dos resultados alcançados pelo teste de médias (DUNCAN), para o caráter diâmetro do caule a dois centímetros do solo, nas oito populações de *Stylosanthes humilis* HBK. Piracicaba, 1977.

$\bar{M}$ = Média Geral;
 1 = QUIXERAMOBIM;
 2 = IRI 1372;
 3 = NO 230;
 4 = CNP-GL 824;
 5 = NO 402;
 6 = CENARGEN 535;
 7 = NO 224;
 8 = CNP-GL 022.

Figura 5 - Representação gráfica dos resultados alcançados pelo teste de médias (DUNCAN), para o caráter comprimento do folíolo, nas oito populações de *Stylosanthes humilis* HBK. Piracicaba, 1977.

$\bar{M}$ = Média Geral;
 1 = CNP-GL 824;
 2 = CENARGEN 535;
 3 = QUIXERAMOBIM;
 4 = NO 224;
 5 = NO 402;
 6 = IRI 1372;
 7 = NO 230;
 8 = CNP-GL 022.

Figura 6 - Distribuição fracionária de energia para sistema radicular, parte vegetativa, parte reprodutiva e produção total nas oito populações de *Stylosanthes humilis* HBK. Piracicaba, SP, 1977.

Figura 7 - Representação gráfica dos resultados alcançados pelo teste de médias (DUNCAN), para o caráter distribuição fracionária de energia, nas oito populações de *Stylosanthes humilis* HBK. Piracicaba, 1977.

$\bar{M}$ = Média Geral;
 1 = QUIXERAMOBIM;
 2 = NO 230;
 3 = IRI 1372;
 4 = NO 224;
 5 = CENARGEN 535;
 6 = NO 402;
 7 = CNP-GL 824;
 8 = CNP-GL 022.

Figura 8 - Distribuição relativa da produção de sementes nos meses correspondentes à descarga no solo, para as oito populações de *Stylosanthes humilis* HBK. Piracicaba, SP, 1977.

Figura 9 - Números absolutos para produção de sementes apendiculadas e sementes inapendiculadas, distribuídas mensalmente, em oito populações de *Stylosanthes humilis* HBK. Piracicaba, SP, 1977.

Figura 10 - Número absoluto de sementes germinadas no ensaio referente ao grau de dormência em oito populações de *Stylosanthes humilis* HBK, no respectivo período de observações. Piracicaba, SP, 1977.

Figura 11 - Índice de germinação da semente para os ensaios de período de colheita, polimorfismo da semente, coloração da casca da semente e determinação do grau de dormência, em oito populações de *Stylosanthes humilis* HBK. Piracicaba, 1977.

Figura 12 - Taxa de germinação da semente para os ensaios de período de colheita, polimorfismo e coloração da semente em oito populações de *Stylosanthes humilis* HBK. Piracicaba, SP, 1977.

Figura 13 - Representação gráfica dos resultados alcançados pelo teste de médias (DUNCAN), para o efeito da temperatura em regime constante sobre as oito populações de *Stylosanthes humilis* HBK. Piracicaba, 1977.

15 °C:

$\bar{M}$ = Média Geral;
 1 = NO 224;
 2 = NO 230;
 3 = NO 402;
 4 = CNP-GL 022;
 5 = CNP-GL 824;
 6 = IRI 1372;
 7 = QUIXERAMOBIM;
 8 = CENARGEN 535.

30 °C:

$\bar{M}$ = Média Geral;
 1 = NO 230;
 2 = CENARGEN 535;
 3 = NO 224;
 4 = CNP-GL 824;
 5 = IRI 1372;
 6 = CNP-GL 022;
 7 = NO 402;
 8 = QUIXERAMOBIM.

35 °C:

$\bar{M}$ = Média Geral;
 1 = NO 224;
 2 = NO 230;
 3 = CNP-GL 824;
 4 = CENARGEN 535;
 5 = NO 402;
 6 = IRI 1372;
 7 = CNP-GL 022;
 8 = QUIXERAMOBIM.

40 °C:

$\bar{M}$ = Média Geral;
 1 = CNP-GL 824;
 2 = NO 230;
 3 = NO 224;
 4 = CENARGEN 535;
 5 = CNP-GL 022;
 6 = IRI 1372;
 7 = NO 402;
 8 = QUIXERAMOBIM.

Figura 14 - Representação gráfica dos resultados alcançados pelos testes de médias (DUNCAN), para o efeito da temperatura em regime de alternância, sobre as oito populações de *Stylosanthes humilis* HBK. Piracicaba, 1977.

20/30 °C:

$\bar{M}$ = Média Geral;
 1 = NO 230;
 2 = NO 402;
 3 = CNP-GL 824;
 4 = NO 224;
 5 = QUIXERAMOBIM;
 6 = IRI 1372;
 7 = CENARGEN 535;
 8 = CNP-GL 022.

20/35 °C:

$\bar{M}$ = Média Geral;
 1 = NO 224;
 2 = NO 230;
 3 = CENARGEN 535;
 4 = NO 402;
 5 = CNP-GL 824;
 6 = IRI 1372;
 7 = CNP-GL 022;
 8 = QUIXERAMOBIM.

20/40 °C:

$\bar{M}$ = Média Geral;
 1 = NO 224;
 2 = NO 402;
 3 = NO 230;
 4 = CNP-GL 022;
 5 = CENARGEN 535;
 6 = CNP-GL 824;
 7 = IRI 1372;
 8 = QUIXERAMOBIM.

25/30 °C:

$\bar{M}$ = Média Geral;
 1 = CNP-GL 824;
 2 = NO 224;
 3 = NO 402;
 4 = NO 230;
 5 = CENARGEN 535;
 6 = CNP-GL 022;
 7 = IRI 1372;
 8 = QUIXERAMOBIM.

30/35 °C:

$\bar{M}$ = Média Geral;
 1 = NO 230;
 2 = NO 402;
 3 = CNP-GL 824
 4 = NO 224
 5 = CENARGEN 535
 7 = IRI 1372
 8 = QUIXERAMOBIM

Figura 15 - Índice de germinação para os dois regimes de temperatura, mostrando o comportamento das oito populações de *Stylosanthes humilis* HBK nos 12 ensaios realizados. Piracicaba, SP, 1977.

Figura 16 - Taxa de determinação para seis ensaios de regime de constância de temperatura nas oito populações de *Stylosanthes humilis*. HBK. Piracicaba, SP, 1977.

Figura 17 - Taxa de germinação para seis ensaios de regime de alteração de temperatura nas oito populações de *Stylosanthes humilis* HBK. Piracicaba, SP, 1977.

Figura 18 - Gráfico representativo das linhas de regressão, confeccionadas a partir das estimativas dos parâmetros das equações, para as seis populações consideradas sensíveis, em *Stylosanthes humilis* HBK. Piracicaba, 1977.

Figura 19 - Vagem basal, vagem superior e fruto bi-articulado (lo-
mento) de *Stylosanthes humilis*.

Figura 20 - Frutos bi-articulados de *S. humilis*, constituídos por uma vagem basal encaixada entre as brácteas florais e uma vagem superior localizada mais externamente, apresentando apêndice curvo e proeminente.

Figura 21 - Frutos bi-articulados de *S. monilis*, mostrando a ocorrência de vagens estéreis tanto basais como da extremidade.