

ESTABELECIMENTO DE LEGUMINOSAS FORRAGEIRAS
EM PASTAGENS DE GRAMINEAS CESPITOSAS

HÉLIO RIBEIRO
EMBRAPA

Orientador: HERBERT BARBOSA DE MATOS

Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da Universidade de São Paulo para obtenção do Título de Mestre em Nutrição Animal e Pastagens.

PIRACICABA
Estado de São Paulo - Brasil
Abril, 1979

E R R A T A

| Pg | <u>Onde se lê:</u> | <u>Leia-se:</u> |
|---------------------------|---|---|
| 1-1º §; 16a.linha..... | c.Siratro | —cv. siratro |
| 1-2º §; 2a.linha | -35 após a... .. | —35 dias após a |
| 3-2º §; 4a.linha | -família leguminosae | —família Leguminosae |
| 3-3º §; 5a.linha | -ciclo c ₄ | —ciclo C ₄ |
| 6 -1º §; 4a.linha | -stilo | —estilosantes |
| 7-1º §; 2a.linha | -retovater | —rotovater |
| 7-último §; 1a.linha | -CAMPBEL | —CAMPBELL |
| 9-tabela 1; 1a.coluna | -T.pratense | —T.pratense |
| 9-último §; 1a.e 2a.linha | -conduzido | —conduzidos |
| 10-último §; 6a.linha | -foram melhores | —foi melhor |
| 15-2º§; 5a.linha | -com descanso | —com descanso |
| 16-1º§; 5a.linha | -10 sementes/m ² /espécie | —(10 sementes/m ² /espécie). |
| 18- 1a.linha | -leves e rápidos | —leves e rápidos |
| 18- 2a.linha | -20/12; 21/04 e 07/10/77 | —20/12/76; 12/02; 21/04 e 07/10/77 |
| 25-Tabela nº10; 1a.columa | —EP 1 | —EP 1 |
| | EP 1 | —EP 2 |
| 28-Tabela nº15; título | —relação folha/haste(F/H) | —relação folha/haste(F/H) |
| 30-último §; 4a.linha | —CAMPBEL | —CAMPBELL |
| 31-último §; 9a.linha | —bastantes | —bastante |
| 40- 3a.referência | —alfalfa or chardgrass | —alfalfa/orchardgrass |
| 28- Figura 1. | Os pontos assinalados no eixo horizontal referem-se aos sistemas de semeadura (a, b, c) e no eixo vertical à produção de M.S. (10, 20, 30, 40). | |

I N D I C E

| | |
|-------------------------------------|----|
| 1. RESUMO | 1 |
| 2. INTRODUÇÃO | 3 |
| 3. REVISÃO DE LITERATURA | 5 |
| 3.1. Métodos de Semeadura | 5 |
| 3.2. Época de Plantio | 10 |
| 3.3. Manejo Pós plantio | 11 |
| 4. MATERIAL E MÉTODOS | 14 |
| 5. RESULTADOS | 20 |
| 5.1. Número de Plantas | 20 |
| 5.2. Produção de Matéria seca | 24 |
| 6. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS | 29 |
| 6.1. Número de Plantas | 29 |
| 6.2. Produção de Matéria seca | 32 |
| 7. CONCLUSÕES | 36 |
| 8. SUMMARY | 38 |
| 9. LITERATURA CITADA | 40 |

1 - R E S U M O

Foi realizado um experimento buscando determinar boa metodologia para introduzir leguminosas em pastagens de gramíneas cespitosas. O trabalho foi desenvolvido de Novembro/76 a Dezembro/77, em condições naturais de pastagens cultivadas de capim napier (Pennisetum purpureum), no município de Brotas-SP, numa latitude de 22º 12'S, longitude de 48º 00'W e 700m de altitude média. O solo com pH 5,2, pertence ao grande grupo LVE "fase arenosa", de acordo com o Departamento de Solos do IAC-SP; o clima é do tipo B₂ W de THORNTHWAITE; a vegetação originária do tipo "cerrado-cerradão", foi substituída há cerca de 7 anos por pastagens cultivadas, dentro de moderna tecnologia agrícola. Foram feitas comparações entre métodos de semeadura, época de plantio e controle do crescimento da gramínea. As leguminosas utilizadas foram centrosema (C. pubescens), galacia (Galactia striata) e siratro (Macroptilium atropurpureum ~~ex~~ siratro) em mistura, de modo a oferecer uma taxa de semeadura de 10 sementes viáveis/m²/espécie.

Os parâmetros avaliados foram: 1) a densidade de plantas aos 35^{di} após a semeadura e após o primeiro período seco; 2) a produção de M.S. em dois períodos de crescimento e 3) composição da M.S. para verificar o rendimento das leguminosas implantadas, da gramínea cultivada e de outras plantas (in

vasoras).

Os resultados, ao final do primeiro período seco, indicaram diferenças altamente significativas para época de plantio e para manejo de solo. Foi evidente maior número de plantas estabelecidas na segunda época de plantio e desenvolvimento superior das plantas estabelecidas no início da estação de crescimento (primeira época de plantio).

Outras considerações são feitas sobre o manejo de solo para estabelecer leguminosas em pastagens de gramíneas; sobre a porcentagem de plantas estabelecidas em relação ao número de sementes viáveis e sobre a proporção de leguminosas e invasoras na mistura. São ainda sugeridos experimentos para melhorar informações sobre a proporção adequada de leguminosas em pastagens tropicais e suas relações com as taxas de semeadura e, com a dieta animal.

2. INTRODUÇÃO

Diversos trabalhos de pesquisa têm demonstrado a importância das leguminosas no aumento do teor proteico das pastagens e de sua contribuição para o acréscimo de N ao sistema "solo-planta-animal".

WILLIAMS (1967) lembra que as leguminosas forrageiras em clima temperado, alcançam expressão econômica superior, incomparável às regiões tropicais e subtropicais, onde a família leguminosae tem o centro de origem. Atribui esse sucesso aos intensos trabalhos de pesquisa e sugere procedimento semelhante para os trópicos, onde as perspectivas são amplas.

Na prática da utilização de pastagens consorciadas, em condições tropicais, ocorrem ainda muitos problemas, que começam quase sempre por um estabelecimento deficiente. A agressividade de nossas principais gramíneas, muitas das quais beneficiadas pelo ciclo C_4 e pelas associações assimióticas, fixadoras de N, diminuem as chances de competição das leguminosas nas mesclas, salvo se o homem intervir convenientemente. Esta intervenção exige um bom conhecimento das espécies, de seu comportamento sob diferentes manejos e da influência de outros fatores, pouco estudados entre nós.

Numa pastagem de gramíneas, que apresentam velocidade de crescimento, maior que a de leguminosas perenes, é de

se esperar que a competição por luz seja um fator limitante no estabelecimento. Isto pode se agravar com gramíneas de porte e levado já estabelecidas, onde se pretenda introduzir leguminosas. Mesmo em trabalhos de pesquisa, onde se procura proporcionar as melhores condições, é comum o insucesso na formação de pastagens mistas e, na maioria dos casos, a proporção de leguminosas não atinge índices satisfatórios.

Em pastagens de gramíneas, já estabelecidas, é fácil observar-se áreas de domínio, especialmente ao redor de plantas cespitosas, onde nem mesmo invasoras agressivas conseguem se estabelecer. Daí a importância de se proporcionar condições especiais para um adequado povoamento de plantas, quando se pretende introduzir novas espécies num relvado.

JONES e REES (1973), em pesquisa de enquete a fazendeiros do sudeste de Queensland, acharam bom estabelecimento para espécies de clima temperado e deficiente estabelecimento para espécies tropicais, com os métodos recomendados.

O conhecimento de técnicas e métodos alternativos de estabelecimento e a relação de alguns fatores que podem afetá-los, podem ser de grande utilidade para obtenção de boas mesclas.

3. REVISÃO DE LITERATURA

Os trabalhos sobre estabelecimento de leguminosas, em pastagens já formadas de gramíneas, são poucos em ambientes tropicais e subtropicais.

O estabelecimento é viável sob vários métodos mas, parece que, interações de fatores sugerem estudos para as várias condições de solo, clima e vegetação, onde se pretende introduzir leguminosas (NORMAN, 1961; LOWE, 1972 e outros).

3.1 - Métodos de Semeadura

Com relação ao manejo de solo, um preparo mais ou menos completo, contínuo ou em faixas, quase sempre garante bom estabelecimento. Na maioria dos casos, o restabelecimento espontâneo das gramíneas pré-existentes é satisfatório.

MIDDLETON (1974) trabalhando com semeadura a lanço de siratro (Macroptilium atropurpureum) e desmodio (Desmodium uncinatum), em prados de setaria (S. anceps), teve dificuldades para estabelecer as leguminosas, necessitando repetidas semeaduras e altas taxas de sementes.

NORMAN (1961) considera viável vários métodos para estabelecimento de Stylosanthes, desde a simples semeadu-

ra no início das águas em pastagens apenas rebaixada, com ou sem adubação fosfatada até a completa limpeza do terreno, com a adubação adequada. Considera um bom método, para introduzir stilo em pastagens nativas, uma gradagem pesada e a semeadura de sementes misturadas com superfosfato, no início das chuvas.

KEYA et alii (1972) compararam alguns tratamentos para estabelecer uma mistura de Chloris gayana (Rhodes) x Desmodium uncinatum (silver leaf) em pastagens de jaraguá (Hyparrhenia rufa), após a queima.

O D.uncinatum teve sua germinação inicial prejudicada nos tratamentos sem preparo de solo com semeadura a lanço e em sulcos, quando comparados com os outros tratamentos (faixas capinadas de 0,30m de largura; gradeamento; rotovater e tratada com paraquat), porém no corte com 12 meses a leguminosa estava bem representada com 40 a 46% da cobertura botânica. O capim de Rhodes só foi bem estabelecido nas áreas com rotovater.

CLATWORTHY e THOMAS (1972) concluíram pela necessidade de reduzir a competição do prado de gramíneas para o estabelecimento de Stylosanthes, em trabalho conduzido na Rodésia. Gradagem de disco com 4,5 kg/ha de sementes foi melhor que 18 kg/ha sobre prado sem tratamento.

ROBERTS (1974) afirma que, sob condições favoráveis, é possível estabelecer leguminosas espalhando a lanço, sementes misturadas com fertilizantes, em prados de gramíneas; entretanto, não recomenda esta técnica para relvados muito espessos, como os de Axonopus affinis e não esclarece o que considera "condições favoráveis".

ROBERTSON (1975) chega a sugerir semeaduras de leguminosas bem adaptadas, a lanço, em pastagens nativas apenas rebaixadas por pastejos pesados, sem cultivos, sem fertilizantes ou mudança na lotação destas pastagens.

DOWLING e SYKES (1975), obtiveram grande respos

ta ao manejo de solo, com ótimo estabelecimento das áreas trabalhadas com retovater, comparadas com áreas apenas pastadas ou sem tratamento.

VELASQUEZ e BRYAN (1975) também obtiveram melhor estabelecimento com rotovater do que com grade para clitoria, stilo, glycine, kudzū e centrosema plumieri. Pega-pega e teramnus produziram melhor nas áreas estabelecidas com grade.

No Km 47 (Itaguaí-RJ) tem havido estabelecimento satisfatório de centrosema e algumas outras leguminosas quando as pastagens são aradas e gradeadas, com semeadura a lanço e a passagem de uma grade de discos após o lançamento da semente. A gramínea sempre se recupera bem, seja em área de pangola (Digitaria decumbens) ou colonião (Panicum maximum).

Alguns experimentos comparando herbicidas e cultivos mecânicos, mostraram maior eficiência para os últimos (MURTAGH, 1972).

A semeadura em sulcos adubados pode oferecer bons resultados, desde que as condições da vegetação e do solo permitam a obtenção de sulcos rasos e uniformes. Neste caso, a cobertura das sementes ocorre naturalmente, com as chuvas.

A maioria dos trabalhos concorda com a necessidade de se utilizar taxas mais altas de semeadura, aplicação de superfosfato e de promover um certo enterrio das sementes, para um estabelecimento satisfatório (LOWE, 1972; MIDDLETON, 1973; JONES, 1975; KEMP, 1976 e outros).

CHAMBLE e LOVERN (1953) afirmam que o equilíbrio das mesclas ocorre a partir do 2º ou 3º ano do estabelecimento, independente das taxas de semeadura e que "este equilíbrio é tão mais rápido quanto melhores são as condições de preparo e fertilidade do solo".

CAMPBELL e SWAIN (1973) obtiveram perdas de até 97% do stand inicial e apontaram como causas: dificuldades no

enterramento de raízes, excesso de água, excesso de sombra, além de outros fatores adversos.

CLIFFORD (1975) observou que apenas 0,1 a 0,7% das sementes sobreviveram após a seca, em trabalho com gramíneas cespitosas na Nova Zelândia.

São necessárias 100 a 1.000 sementes viáveis por planta forrageira estabelecida, segundo alguns autores, enquanto a maioria das culturas requer de 3 a 10 sementes/planta. Este conceito parece bem fixado nos pesquisadores estrangeiros, pelo que se deduz da afirmação de McCLELLAN (1975), em um trabalho com alfafa, na Califórnia - "Taxas tão baixas como 15 lb/acre são mais que suficientes para produzir um bom stand on de houve uma boa preparação do leito para sementes". Isto significa mais de 700 sementes/m², considerando-se 240.000 sementes/lb. No caso de gramíneas, aceitamos normalmente taxas como 5, 10 ou 15 kg/ha o que, em geral, dá mais de 500 sementes/m²; para leguminosas, entretanto, as recomendações estão muito aquém do que se poderia considerar razoável.

Numa revisão de literatura, encontramos para Crotalaria juncea uma espécie de sementes relativamente grandes (33.000 sementes/kg), taxas que variam de 130 a mais de 250 sementes/m² e, para espécies de sementes menores, taxas de semeadura raramente abaixo de 500 sementes/m². A tabela nº 1, elaborada com base na literatura pertinente, dá uma idéia das taxas de semeadura utilizadas para espécies de clima temperado em comparação com centrosema, como exemplo para espécies tropicais.

TABELA Nº 1. Taxas de semeadura de leguminosas forrageiras de clima temperado em comparação com C. pubescens

| ESPECIE | Taxas de semeadura kg/ha | Nº aproximado de sementes/kg | Nº de sementes/m ² |
|-----------------------------|--------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| <u>Trifolium repens</u> | 5,6 a 6,7 | 1.650.000 | 182,0 a 1105,0 |
| <u>T. protense</u> | 8,9 a 13,4 | 605.000 | 538,0 a 811,0 |
| <u>T. hybridum</u> | 6,7 a 11,2 | 1.540.000 | 103,0 a 1725,0 |
| <u>T. incarnatum</u> | 16,8 a 22,4 | 308.000 | 517,0 a 690,0 |
| <u>Medicago sativa</u> | 2,0 a 33,6 | 484.000 | 97,0 a 1626,0 |
| <u>Lotus corniculatus</u> | 5,6 a 8,9 | 825.000 | 462,0 a 734,0 |
| <u>Centrosema pubescens</u> | 4,5 a 5,5 | 27.000 a 38.000 | 13,0 a 21,0 |

Para uma taxa de semeadura de 100 sementes/ m², as seguintes quantidades seriam necessárias para as principais espécies tropicais:

| | |
|---|-------------------|
| Soja perene (<u>Glycine wightii</u>) | 8,0 a 10,0 kg/ha |
| Estilozantes (<u>Stylosanthes sp.</u>) | 8,0 a 10,0 kg/ha |
| Kudzū tropical (<u>Pueraria javanica</u>) | 10,0 a 12,0 kg/ha |
| Siratiro (<u>Macroptilium atropurpureum</u>)..... | 11,0 a 15,0 kg/ha |
| Centrosema (<u>Centrosema pubescens</u>)..... | 28,0 a 35,0 kg/ha |
| Galácia (<u>Galactia striata</u>)..... | 35,0 a 42,0 kg/ha |

Outro aspecto importante para o estabelecimento da cultura é a profundidade de semeadura, reconhecida como decisiva para fornecer o ambiente favorável a sua emergência (MURPHY e ARNY, 1939; KALTON et alii, 1959; FAO, 1961; TOWNSEND, 1972). De maneira geral, pode-se considerar 1,5 a 3,0cm de profundidade como uma faixa adequada à germinação da maioria das espécies vegetais. A profundidade ideal para cada espécie varia com o tamanho da semente e as condições do solo (umidade, temperatura e arejamento).

SERPA (1977) em trabalhos com centrosema conduzido em casa de vegetação, concluiu pela ineficácia de semeaduras a lanço, sem enterrio das sementes; a melhor profundidade

para emergência e viabilidade foi 3,0cm.

Em culturas forrageiras, considerando-se o tamanho das áreas e, muitas vezes, a utilização de misturas de sementes, torna-se difícil proporcionar a todas as sementes a profundidade ótima de plantio. Na prática, esse problema pode ser resolvido com a utilização de taxas mais elevadas de semeadura.

Outros aspectos como adubação e compactação do solo são importantes para a germinação e estabelecimento de forrageiras. A esse respeito e outras informações sobre profundidade de semeadura, PEDROSA (1977) fez boa revisão, em seu trabalho de tese.

O consenso predominante é que a semeadura, no início das águas, permite melhor desenvolvimento da cultura no primeiro ano e isto pode ser importante para o estabelecimento, além de evitar manejo cuidadoso por mais tempo.

Nos plantios superficiais a lanco, as chuvas pesadas e constantes proporcionam um bom enterrio das sementes (LOWE, 1971).

CROWDER e CHOW (1974), concluíram que leguminosas tropicais tiveram o estabelecimento na seca favorecido, quando comparado com o estabelecimento no início da estação chuvosa, um ano após a semeadura.

KEMP (1976), trabalhando com Lotononis bainesii e Desmodium uncinatum sobre época de semeadura e estabelecimento, afirma que semeaduras precoces (Outubro/Novembro) foram consistentemente mais bem sucedidas e com vantagem adicional de proporcionar maior quantidade de forragem no 1º ano. A semeadura de primavera, com menores chuvas, foram melhores que semeaduras de verão, com fartas condições de umidade.

MANETJE e BENNEKOM (1974) concluíram ser importante o plantio no início das águas para uma boa produção de matéria seca de Stylosanthes humilis e que a produção de sementes é menos afetada.

ROBERTS (1974) afirma que o plantio tardio, além de exigir maiores cuidados por tempo mais longo, só forma bom pasto a partir do 2º ano.

WHITEMAN e LULHAM (1970) determinaram épocas de sementeiras para Desmodium e concluíram que dezembro foi melhor que outubro, fevereiro ou abril, porém se basearam em dados de um ano, parcelas irrigadas e assinalaram forte infestação no plantio de outubro. Os autores afirmam que altas temperaturas têm sido apontadas como responsáveis por estabelecimentos deficientes.

PEDREIRA (1973), em trabalhos sobre crescimento estacional de plantas forrageiras, observou que os picos de crescimento para algumas leguminosas tropicais eram um pouco mais tardios, em relação ao crescimento das gramíneas. O plantio de leguminosas em meados do verão visa verificar a possível vantagem desse crescimento acelerado, quando a gramínea já apresenta menores taxas de crescimento.

3.3 - Manejo pós plantio

Após a sementeira e a germinação, é importante manter condições adequadas ao crescimento das platinhas até que elas possam competir na comunidade vegetal. Segundo DONALD (1963), a eficiência de um competidor depende de sua capacidade de desenvolver raízes e folhagem a fim de explorar, rapidamente, o meio. Por outro lado, as leguminosas tropicais têm crescimento lento em relação às gramíneas tropicais que competem em luz, nutrientes e, em menor escala, em água (GROF, 1965). No caso de introduzir leguminosas em pastagens já formadas de

gramíneas, essa situação torna-se ainda mais favorável às gramíneas, que já apresentam um sistema radicular bem desenvolvido; daí a vantagem da prática de um completo preparo de solo na ocasião do plantio, desejando-se uma recuperação natural e lenta da gramínea. De qualquer maneira, porém, as gramíneas se recuperam e tendem a crescer rapidamente, a abafar as leguminosas e a dificultar seu estabelecimento.

O controle do crescimento excessivo das gramíneas, pode ser feito pelo próprio animal, através do pastejo e, em geral, aceita-se essa afirmativa, sem contestação. Com relação ao tipo de pastejo entretanto, há controvérsias, alguns preferindo, pastejos rápidos e periódicos, enquanto outros defendem a necessidade de um pastejo pouco intenso e contínuo.

NORMAN (1961), considera importante um pastejo pesado para controlar o crescimento das gramíneas.

CLATWORTHY e THOMAS (1972), afirmam que pastejos periódicos não influenciam a densidade de estilozantes, no ano do estabelecimento.

ROBERTS (1974), recomenda nunca utilizar lotações pesadas e/ou rotações curtas. Afirma que pastejo leve e contínuo ajuda a leguminosa a competir e que esta é menos palatável que as gramíneas, especialmente quando nova.

ROBERTSON (1975), ao sugerir introdução de leguminosas em pastagens nativas sem mudança na lotação, considera que o pastejo contínuo não prejudica o estabelecimento de leguminosas.

É provável que pastejos pesados e rápidos ou leves e contínuos possam auxiliar as leguminosas, controlando o crescimento das gramíneas. Na fase inicial, o desenvolvimento de leguminosas perenes tropicais é, em geral, lento; após a semeadura, a primeira massa verde formada é constituída quase que exclusivamente de gramíneas e invasoras. Nesta fase, o pastejo rápido e intenso pouco afeta as leguminosas. Quando porém

as leguminosas apresentam certo desenvolvimento, os pastejos pesados e periódicos devem ser evitados posto que a velocidade de recuperação da gramínea é em geral bastante superior. De qualquer forma, os pastejos pós plantio devem ser atentamente observados, nos seus efeitos sobre a composição botânica da pastagem.

4. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido na fazenda Mundo Novo, de propriedade da MANAH S/A Comércio e Indústria, em pastagens cultivadas de capim Napier (Pennisetum purpureum Schum).

A fazenda Mundo Novo localiza-se no município de Brotas-SP., numa latitude de 22º 12'S; longitude 48º 00 W e 700 metros de altitude média.

O solo, nos piquetes experimentais, é do grande grupo "latossolo vermelho escuro fase arenosa" (Dpto. de Solos do I.A.C.-S.P.).

A vegetação é do tipo "cerrado-cerradão". A área vem sendo trabalhada com pastagens artificiais há cerca de 7 anos. Após o desmatamento, o solo sofreu calagem e correção de macro e micronutrientes. As pastagens tiveram adubação de formação e recebem manutenção anual de N, além de P e K cada três anos.

As análises de solo foram realizadas na ESALQ-Dpto. de Solos-Piracicaba-SP e na EMBRAPA-Estação Experimental de Itaguaí-RJ e revelaram o seguinte:

pH - 5,2
P - médio a médio alto
K - médio

Ca + Mg - 0,6 a 0,9 mE/100 cm³ de solo
 Al - 0,4 a 0,8 mE/100 cm³ de solo

O clima é úmido, com moderada deficiência no inverno (B₂ W de THORNTON); 1800mm anuais de chuvas. O período chuvoso vai de outubro a abril e a seca mais acentuada ocorre nos meses de junho a agosto, coincidindo com as temperaturas médias mensais mais baixas (em torno de 16,3°C). A temperatura média anual é de 20°C e as médias mensais mais quentes, ocorrem de dezembro a fevereiro, próximas dos 22,5°C.

O experimento consistiu na semeadura de uma mistura de leguminosas forrageiras em pastagens já estabelecidas de capim Napier, de acordo com os seguintes tratamentos:

- I - Quanto ao manejo pós plantio (parcelas)
 - M₁ - Pastejo rotativo, com descando de 40 a 50 dias (adotado na fazenda).
 - M₂ - Controle mecânico do crescimento da gramínea (roçadeira).
- II - Quanto ao método de semeadura (sub-parcelas)
 - a - Semeadura a lanço, em pasto gradeado.
 - b - Semeadura a lanço, em pasto arado e gradeado.
 - c - Semeadura em sulcos.
- III - Quanto à época de plantio (sub-subparcelas)
 - EP 1 - Início da estação chuvosa (outubro-novembro).
 - EP 2 - Final da estação chuvosa (fevereiro-março).

As leguminosas, utilizadas na mistura, foram: centrosema (Centrosema pubescens Benth.); galacia (Galactia striata (Jacq. Urb.) e siratro (Macroptilium atropurpureum, siratro). A razão da escolha dessas espécies foi a disponibilidade

de de sementes de centrosema e siratro e a oportunidade para fazer algumas observações sobre a galacia, de introdução mais recente entre nós. A mistura de sementes foi preparada de modo a oferecer, teoricamente, o mesmo número de plantas por unidade de área 10 sementes viáveis/m²/espécie. Foram utilizados mais de 20 kg/ha da mistura de sementes, devido ao baixo valor cultural apresentado.

As análises de sementes foram feitas no laboratório de sementes da ESALQ-Piracicaba-SP. Os resultados obtidos encontram-se na tabela 2.

TABELA Nº 2. Resultados das análises de sementes de leguminosas forrageiras, utilizadas no experimento.

| ESPÉCIE | PG(%) | GP(%) | Nº aproximado de semente/kg |
|--|-------|-------|-----------------------------|
| <u>Centrosema pubescens</u> , IPEACS 5.1 | 44,5 | 100,0 | 26.625 |
| <u>C.pubescens</u> , comercial | 47,0 | 97,0 | 39.772 |
| <u>Galactia striata</u> , comercial I | 40,3 | 95,0 | 25.751 |
| <u>G.striata</u> , comercial II | 75,0 | 96,5 | 24.322 |
| <u>Macroptilium atropurpureum</u> | 76,5 | 98,7 | 76.124 |

Todos os piquetes experimentais sofreram, inicialmente, um pastejo pesado e um rebaixamento mecânico a 5-10cm do nível do solo. Cada piquete, com aproximadamente 2,2ha constituiu uma parcela, que foi dividida em três faixas em nível (sub-parcelas), onde foram demarcadas duas áreas retangulares de 15,00 x 30,00m que constituíram as sub-subparcelas. Este procedimento permite melhor uniformidade na população de Napier e nos trabalhos experimentais como adubação, distribuição de sementes, etc. para avaliar os resultados; ao mesmo tempo oferece uma área maior para observação visual.

A adubação básica, de acordo com as análises de solo, incluindo a calagem, se constituiu de 1500 kg/ha de cal-

cãreo dolomítico; 250 kg/ha de superfosfato simples e 50 kg/ha de sulfato de potássio. Considerando-se a presença de leguminosas em bom estado aparente de nutrição, em outras áreas da fazenda e próximas dos piquetes experimentais e mais os riscos e dificuldades de se trabalhar adequadamente com micronutrientes, estes não foram incluídos na adubação.

O tratamento "a" sofreu uma gradagem simples antes e outra imediatamente após a semeadura.

No tratamento "b", a área foi arada por ocasião da semeadura e, igualmente ao anterior, houve um gradeamento antes e outro após o lançamento da mistura de sementes.

Na área do tratamento "c" foram feitos sulcos com um sulcador possante espaçados de metro em metro. Os sulcos foram tão rasos quanto possível, mas o forte enraizamento de Napier impossibilitou a obtenção de sulcos uniformes. As sementes foram apenas lançadas no sulco, esperando-se uma cobertura natural, com as chuvas subsequentes.

A semeadura da época 1 (início das águas) foi feita de 02 a 11 de novembro de 1976. A época 2, semeada após as primeiras chuvas de fevereiro, foi implantada de 15 a 23/02/77. As duas últimas repetições de cada época foram semeadas uma semana após as duas primeiras, a fim de facilitar os trabalhos de avaliação.

A entrada dos animais, para o manejo "M₁", deveria ocorrer sempre que o pasto fosse considerado no "ponto de pastejo", de acordo com os critérios utilizados para o manejo normal dos demais piquetes da fazenda. Segundo informações locais, os pastejos eram de aproximadamente 3 a 5 dias e os descansos de 40 a 50 dias. Durante o transcorrer do experimento houve 3 pastejos de 3 dias aproximadamente (10/02; 23/04 e 08/10/77).

O manejo "M₂", foi efetuado visando oferecer melhores condições para a leguminosa competir; os pastejos eram

leves e rāpicos (1 dia), seguidos de uma roçada mecānica. As roçadas ocorreram em 20/12; 21/04 e 07/10/77:

Foram previstas as seguintes avaliações:

1. Número de plantas/m² aos 35 dias apōs a semeadura;
2. Proporção dos componentes da mescla aos 5 e aos 10 meses;
3. Produção de MS/ha e Proteína/ha aos 5 e aos 10 meses;
4. Estimativa da produção do pasto sem leguminosas.

O número de plantas/m² foi determinado em 10,00m², sorteados ao acaso, em 10 pontos de cada sub-subparcela de 15,00 x 30,00m. Foi utilizado um quadrado de vergalhão 1/16" com 1,00m de lado e subdividido em 6 áreas que facilitam a contagem, alēm de reforçar o quadrado. Para locação dos pontos foram utilizados cordões de nylon, marcados de metro em metro. Dois cordões de 15,00m eram colocados nas cabeceiras das parcelas e assinalavam as linhas. Um corde! de 30,00m era utilizado para assinalar os pontos dentro de cada linha. Inicialmente foram sorteadas 5 linhas/parcela e depois, dois pontos dentro de cada linha sorteada. Desse modo, qualquer planta da sub-subparcela teve oportunidade de ser incluída na contagem.

Os componentes da mescla foram determinados em peso de material fenado. Amostras desse material foram levadas ao laboratōrio, onde se determinaram M.S. e P.B. O material fenado foi obtido por cortes de 5m², feitos em feixas de 10,00m de comprimento x 0,50m de largura, sorteadas na diagonal das sub-subparcelas e colhidas manualmente, sempre pelas mesmas pessoas.

O material cortado foi separado em 3 frações (na pier, leguminosas e invasoras) e posto para fenar. O capim na-

pieira constituiu mais de 90% da matéria verde obtida; foi espalhado ao sol para perder o excesso de água e colocado posteriormente em galpões ventilados, para completar a fenação, juntamente com as outras frações que não foram ao sol. Após a fenação, as diferentes frações tiveram seus pesos anotados e amostras retiradas para análises de laboratório.

O delineamento experimental utilizado para as análises estatísticas foi o de blocos ao acaso, com parcelas sub-subdivididas e 4 repetições:

- 2 manejos pós plantio (M) - parcelas
- 3 sistemas de plantio (S) - subparcelas
- 2 épocas de plantio (EP) - sub-subparcelas

Quadro da Variância

| Fonte de Variação | G.L. |
|------------------------|------|
| Parcelas | 7 |
| Manejo (M) | 1 |
| Blocos (BL) | 3 |
| Erro (a) | 3 |
| Sub-parcelas | 23 |
| Sistema de plantio (S) | 2 |
| M x S | 2 |
| Erro (b) | 12 |
| Sub-subparcelas | 47 |
| Época de plantio (EP) | 1 |
| EP x M | 1 |
| EP x S | 2 |
| EP x M x S | 2 |
| Erro (c) | 18 |

5. RESULTADOS

5.1 - Número de plantas

Os resultados apresentados nas tabelas 3 a 8, referem-se ao número médio de plantinhas leguminosas forrageiras por parcela de 10,00m².

A tabela nº 3 apresenta o número médio de plantas, contadas aos 35 dias após a semeadura de cada época de plantio (1a. avaliação) e a tabela nº 4 mostra uma 2a. avaliação efetuada por ocasião do corte da época seca, 11 meses após a 1a. época de plantio. Pelos dados podemos observar uma sensível diminuição do nº de plantas na 2a. avaliação, com perdas superiores a 50% em relação à 1a. contagem.

As análises de variância para este parâmetro mostraram diferenças altamente significativas para épocas de plantio e para sistemas de semeaduras, enquanto os manejos pós plantios utilizados apresentaram-se estatisticamente iguais entre si.

A distribuição, por espécie, de leguminosas forrageiras, mostra ampla vantagem no estabelecimento da Galactia striata sobre centrosema e siratro, nas duas épocas de plantio e nos três sistemas de semeadura utilizados (tabelas nºs 7 e 8).

TABELA Nº 3. Número médio de plantas/parcela ($10,00m^2$) aos 35 dias após a semeadura (1a. avaliação).

| | S_a | | S_b | | S_c | | Médias |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| | M_1 | M_2 | M_1 | M_2 | M_1 | M_2 | |
| EP 1 | 46,0 | 39,3 | 83,3 | 65,0 | 38,3 | 63,5 | 55,9 |
| EP 2 | 102,8 | 102,2 | 145,0 | 93,0 | 97,3 | 51,5 | 98,6 |
| Médias | 72,6 | | 96,1 | | 62,7 | | 77,7 |

TABELA Nº 4. Número médio de plantas/parcela ($10,0m^2$), 11 meses após a semeadura da 1a. época de plantio e 8 meses após a 2a. época (2a. avaliação).

| | S_a | | S_b | | S_c | | Médias |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| | M_1 | M_2 | M_1 | M_2 | M_1 | M_2 | |
| EP 1 | 12,5 | 18,2 | 36,0 | 29,0 | 14,0 | 17,5 | 21,2 |
| EP 2 | 27,8 | 54,8 | 72,5 | 72,0 | 28,3 | 29,5 | 47,5 |
| Médias | 28,3 | | 52,7 | | 22,3 | | 34,4 |

TABELA Nº 5. Análise de variância do nº de plantas / parcela ($10,00m^2$) 1a. avaliação. Dados transformados em $\sqrt{x + 1} \times 1000$.

| Fonte de Variação | G.L. | Q.M. | F |
|--------------------------|------|----------------|---------|
| Blocos (BL) | 3 | 34.456.157,35 | 0,93 |
| Manejo pós plantio (M) | 1 | 24.368.952,02 | 0,66 |
| Erro (a) | 3 | 37.075.776,13 | - |
| Sistema de semeadura (S) | 2 | 65.327.758,90 | 4,89* |
| S x M | 2 | 12.781.344,77 | 0,96 |
| Erro (b) | 12 | 13.354.689,39 | - |
| Época de semeadura (EP) | 1 | 306.772.800,19 | 13,86** |
| M x EP | 1 | 29.558.393,52 | 1,34 |
| S x EP | 2 | 14.984.994,81 | 0,68 |
| M x S x EP | 2 | 33.529.159,52 | 1,52 |
| Erro (c) | 18 | 22.128.754,12 | - |

* = Significância ao nível de 5%
 ** = Significância ao nível de 1%

CV = 24,7%

TABELA Nº 6. Análise de variância do nº de plantas/parcela (10,00m²). 2a. avaliação. Dados transformados em $\sqrt{x + 1} \times 1000$.

| Fonte de Variação | G.L. | Q.M. | F |
|--------------------------|------|----------------|---------|
| Blocos (BL) | 3 | 20.180.634,08 | 1,47 |
| Manejo pós plantio (M) | 1 | 32.296.523,52 | 2,36 |
| Erro (a) | 3 | 13.707.485,13 | - |
| Sistema de semeadura (S) | 2 | 70.411.897,56 | 13,97** |
| M x S | 2 | 5.704.586,40 | 1,13 |
| Erro (b) | 12 | 5.040.658,25 | - |
| Época de semeadura (EP) | 1 | 194.435.676,02 | 34,21** |
| M x EP | 1 | 18.151.110,19 | 3,19 |
| S x EP | 2 | 3.661.835,02 | 0,64 |
| M x S x EP | 2 | 7.772.385,94 | 1,37 |
| Erro (c) | 18 | 5.683.166,02 | - |

** = Significância ao nível de 1%

C.V. = 18,6

TABELA Nº 7. Distribuição, por espécie, de leguminosas forrageiras, em relação à época de plantio. Número médio de plantas/parcela (10,00m²) - 1a. avaliação.

| Espécies | 1a. Época | | | | | 2a. Época | | | | | MÉDIA |
|------------|-----------|------|------|------|------|-----------|------|------|------|------|-------|
| | I | II | III | IV | A | I | II | III | IV | A | |
| Centrosema | 8,0 | 13,7 | 12,3 | 13,3 | 11,8 | 7,2 | 10,7 | 16,3 | 27,7 | 15,5 | |
| Siratiro | 12,2 | 10,7 | 10,0 | 7,5 | 10,1 | 20,7 | 13,5 | 14,0 | 27,7 | 19,0 | |
| Galactia | 35,1 | 35,2 | 32,2 | 33,5 | 34,0 | 60,8 | 40,7 | 59,5 | 95,8 | 64,2 | |

TABELA Nº 8. Distribuição de leguminosas forrageiras, em relação ao sistema de semeadura. Número médio de plantas/parcela (10,00m²) - 2a. avaliação.

| Espécies | SISTEMA DE SEMEADURA | | | Médias | |
|------------|----------------------|------|------|--------|------|
| | a | b | c | | |
| Centrosema | I | 7,3 | 12,0 | 3,5 | |
| | II | 10,3 | 12,3 | 14,0 | |
| | III | 11,0 | 20,0 | 12,0 | |
| | IV | 18,0 | 30,3 | 13,3 | |
| Médias | | 11,7 | 18,7 | 10,7 | 13,7 |
| Siratro | I | 15,0 | 17,3 | 17,0 | |
| | II | 9,3 | 12,5 | 14,0 | |
| | III | 5,3 | 24,8 | 5,8 | |
| | IV | 21,0 | 23,8 | 8,0 | |
| Médias | | 12,7 | 19,6 | 11,2 | 14,5 |
| Galactia | I | 48,5 | 55,3 | 40,3 | |
| | II | 34,8 | 39,8 | 39,3 | |
| | III | 37,5 | 60,3 | 39,8 | |
| | IV | 72,5 | 77,8 | 43,8 | |
| Médias | | 48,3 | 58,3 | 40,8 | 49,1 |

5.2 - Produção de Matéria Seca (MS)

A produção de M.S. foi avaliada por um corte efetuado em abril/77, após 2,5 meses de crescimento no período das águas (somente para a 1ª época de plantio) e por um segundo corte realizado em setembro do mesmo ano, após 5 meses de crescimento no período seco (para as duas épocas de plantio). Os resultados, em kg/ha, foram desdobrados nas 3 frações mostradas nas tabelas nºs 9 e 10.

Os dados do 1º corte foram aproveitados para apreciação do crescimento relativo (%) das leguminosas, nos dois períodos de crescimento considerados (tabela nº 11).

A tabela nº 12 mostra o desenvolvimento relativo de leguminosas, no período seco, em função das duas épocas de plantio.

Resolveu-se considerar, para análise estatística, apenas o crescimento relativo de leguminosas no período seco, cujo resumo consta da tabela nº 13. Houve uma modificação no quadro da variância, devido ao resultado discrepante de uma sub-subparcela.

A porcentagem de invasoras, em relação à M.S. total é mostrada na tabela nº 14.

O gráfico da figura 1 dá uma idéia do comportamento relativo de leguminosas e invasoras, em função dos tratamentos considerados.

As amostras coletadas, para análises de laboratório, evidenciaram teores mais elevados e constantes de proteína bruta (PB) para as leguminosas em comparação com o napier (tabela nº 15). A relação folha/haste (F/H) mostrou variações divergentes, em relação à época do ano, quando avaliada na matéria seca e na forragem verde.

TABELA Nº 9. Produção e composição de M.S.(kg/ha) da primeira época. Avaliação do crescimento de 2,5 meses, no período das águas (corte efetuado em abril/77).

| | | SISTEMAS DE SEMEADURA | | | Médias |
|----------------|-------------|-----------------------|---------|----------|---------|
| | | a | b | c | |
| | Napier | 7.933,5 | 7.119,5 | 9.523,5 | 8.192,2 |
| M ₁ | Leguminosas | 426,5 | 450,3 | 221,3 | 366,0 |
| | Invasoras | 578,3 | 830,5 | 509,8 | 639,5 |
| | Totais | 8.938,3 | 8.400,3 | 10.254,6 | 9.197,7 |
| | Napier | 9.166,0 | 5.689,5 | 7.091,5 | 7.315,6 |
| M ₂ | Leguminosas | 577,1 | 642,3 | 314,3 | 511,3 |
| | Invasoras | 571,5 | 871,5 | 400,4 | 614,4 |
| | Totais | 10.314,6 | 7.203,3 | 7.806,2 | 8.441,3 |

TABELA Nº 10. Produção e composição da M.S. (kg/ha).Avaliação do crescimento de 5 meses do período seco. (corte efetuado em outubro/77).

| | | SISTEMAS DE SEMEADURA | | | Médias |
|-----|-------------|-----------------------|---------|---------|---------|
| | | a | b | c | |
| | Napier | 1.817,0 | 2.077,8 | 1.871,4 | 1.922,0 |
| EPI | Leguminosas | 64,4 | 237,0 | 43,7 | 115,0 |
| | Invasoras | 20,0 | 47,5 | 55,4 | 41,0 |
| | Totais | 1.901,4 | 2.362,3 | 1.970,5 | 2.078,0 |
| | Napier | 2.176,9 | 1.211,2 | 1.768,9 | 1.719,0 |
| EPI | Leguminosas | 36,6 | 108,6 | 11,6 | 52,3 |
| | Invasoras | 61,8 | 876,1 | 90,4 | 342,7 |
| | Totais | 2.275,3 | 2.195,9 | 1.870,9 | 2.114,0 |

TABELA Nº 11. Porcentagem de leguminosas sobre o total de M.S., em relação ao período de crescimento. Dados da 1ª. época de plantio.

| | | SISTEMAS DE SEMEADURA | | | % Média |
|-------------------|----------------|-----------------------|------|-----|---------|
| | | a | b | c | |
| Período das águas | M ₁ | 4,8 | 5,4 | 2,2 | 4,1 |
| | M ₂ | 5,6 | 8,9 | 4,9 | 6,2 |
| | % média | 5,2 | 7,2 | 3,1 | 5,2 |
| Período seco | M ₁ | 4,7 | 7,9 | 0,8 | 4,4 |
| | M ₂ | 2,4 | 11,9 | 3,3 | 5,9 |
| | % média | 3,6 | 9,9 | 2,1 | 5,2 |

TABELA Nº 12. Porcentagem de leguminosas sobre o total de M.S. Produção do período seco.

| | | SISTEMAS DE SEMEADURA | | | % Média |
|--------|--|-----------------------|-----|-----|---------|
| | | a | b | c | |
| EP 1 | | 3,6 | 9,9 | 2,1 | 5,2 |
| EP 2 | | 1,6 | 4,4 | 0,5 | 2,2 |
| Médias | | 2,6 | 7,2 | 1,3 | 3,7 |

TABELA Nº 13. Análise de variância da porcentagem de leguminosas sobre o total de M.S. Dados transformados em arc sen $\sqrt{\%}$

| Fonte de Variação | G.L. | Q.M. | F |
|--------------------------|------|--------|---------|
| Parcelas | 20 | - | - |
| Sistema de semeadura (S) | 2 | 449,64 | 34,96** |
| Blocos. | 6 | 8,99 | - |
| Erro (a) | 12 | 12,86 | - |
| Subparcelas | 41 | - | - |
| Época de plantio (EP) | 1 | 102,62 | 14,21** |
| S x EP | 2 | 5,66 | - |
| Erro (b) | 18 | 7,22 | - |

** = Significância ao nível de 1%

$$\bar{x}_b = 14,96$$

$$\bar{x}_a = 9,25$$

$$\bar{x}_c = 3,62$$

$$dms_{1\%} = 4,13$$

$$cV_a = 38,65\%$$

$$cV_b = 28,96\%$$

TABELA Nº 14. Porcentagem de invasoras sobre o total de M.S., em função da época de plantio e do sistema de semeadura das leguminosas. Produção do período seco.

| | | M ₁ | M ₂ | Médias |
|--------|----------------|----------------|----------------|--------|
| EP 1 | S _a | 1,8 | 0,5 | 1,2 |
| | S _b | 2,0 | 2,0 | 2,0 |
| | S _c | 5,1 | 1,1 | 3,1 |
| Médias | | 3,0 | 1,2 | 2,1 |
| EP 2 | S _a | 1,0 | 4,6 | 2,8 |
| | S _b | 28,9 | 45,6 | 37,3 |
| | S _c | 7,5 | 2,1 | 4,8 |
| Médias | | 12,5 | 17,4 | 15,0 |

FIGURA 1. Produção relativa de MS de leguminosas e invasoras, em função dos sistemas de semeadura e época de plantio das leguminosas. Dados transformados em $\arcsen\sqrt{\%}$

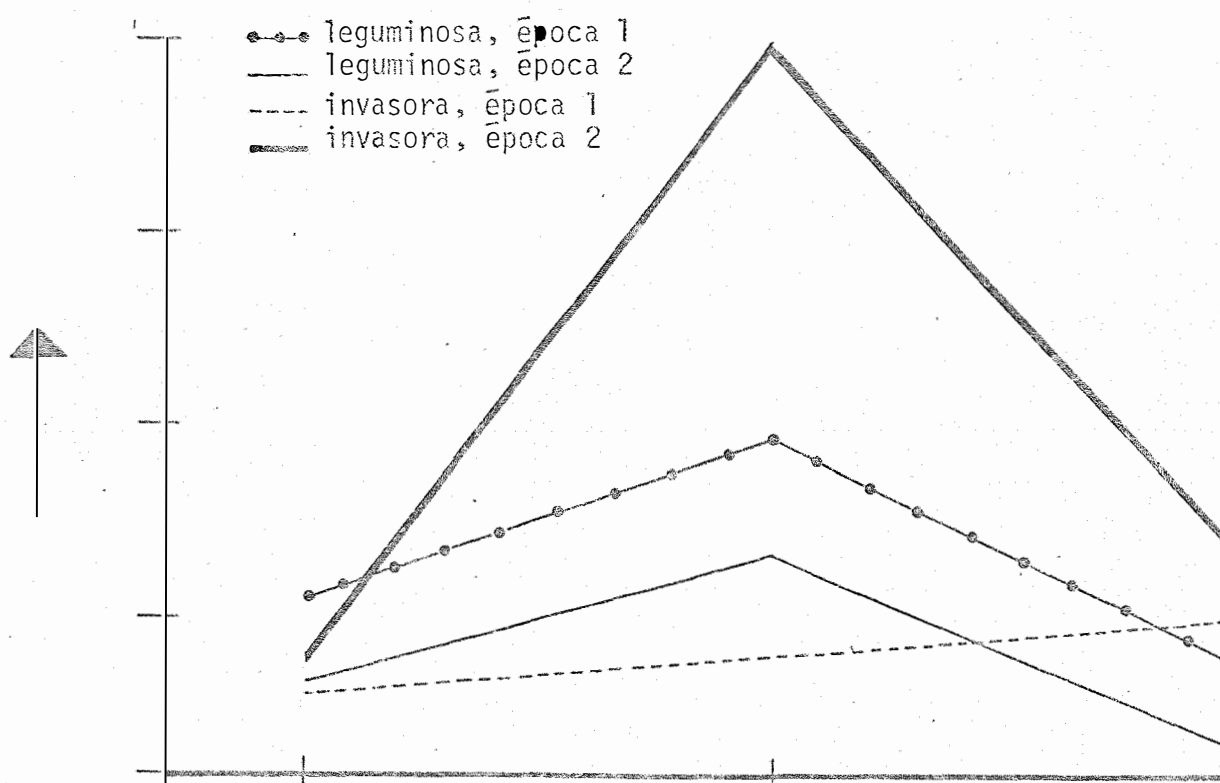


Tabela nº 15. Proteína bruta na matéria seca (PB) de napier e de leguminosas e a relação folha/haste (F/H) em napier quando cortado em 2 épocas do ano.

| | corte das águas | | corte da seca | |
|-------------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|
| | napier folha | Leg. haste | napier folha | Leg. haste |
| PB (% na MS) | 12,43 | 5,32 | 12,45 | 6,39 |
| F/H na MS | 0,86 | | 0,73 | |
| F/H na for. verde | 0,46 | | 0,52 | |

6. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

6.1 - Número de plantas

Considerando-se a média de 30 sementes viáveis/m², notamos um estabelecimento da ordem de 26% aos 35 dias após a semeadura e apenas pouco superior a 11% depois do primeiro período seco (tabelas nºs 3 e 4). Estes resultados concordam com os de DOWLING e SYKES (1975) que acharam 22% em média de estabelecimento, 3 meses após a semeadura e 13% após 5 meses, quando utilizaram diferentes métodos de semeadura para espécies de pastagens.

A influência do sistema de semeadura, sobre o número de plantas estabelecidas aos 35 dias, foi acusada pela análise de variância ao nível de 5% (tabela nº 5). Este efeito foi consolidado aos 11 meses após a 1ª. época de plantio, quando a análise da 2ª. avaliação detetou significância ao nível de 1% (tabela nº 6). De acordo com o teste de Tukey, o terreno completamente limpo da pastagem (tratamento b) foi o melhor método para o estabelecimento de leguminosas em pastagens de napier. Não houve diferença entre os tratamentos em que a pastagem foi apenas gradeada (tratamento a) e aquele em que a semente foi lançada no sulco (tratamento c), em pastagens de napier previamente rebaixadas.

Média do nº de plantas/parcela ($10,00m^2$), para os sistemas de semeadura utilizados. Dados transformados.

Aos 35 dias após a semeadura:

$$\bar{X}_b = 21.319,38$$

$$\bar{X}_a = 18.389,19 \quad \Delta 5\% = 3.444,28$$

$$\bar{X}_c = 17.444,00$$

Após 11 meses a semeadura da 1ª época de plantio:

$$\bar{X}_b = 15.218,81$$

$$\bar{X}_a = 11.395,88 \quad \Delta 1\% = 2.834,49$$

$$\bar{X}_c = 11.271,13$$

Esses resultados demonstram que a presença da gramínea mesmo rebaixada, prejudicou o estabelecimento de leguminosas. Resultados semelhantes são comuns na literatura, como os relatados por CLATWORTH e THOMAS, 1972; KEYA et alii, 1972; SMITH, 1974; DOWLING e SYKES, 1975 e outros. A recuperação da gramínea foi normal, mesmo no sistema b em que a pastagem foi a rada e gradeada.

Quanto à época de plantio, os resultados demonstraram que, o estabelecimento no final da estação das águas (fevereiro) foi superior àquele do início das chuvas (outubro) em cerca de 76%, aos 35 dias após a semeadura e em mais de 120% após o primeiro período seco.

WHITEMAN e LULHAM (1970) afirmaram que altas temperaturas são pouco favoráveis ao estabelecimento, mas parece que chuvas intensas e pesadas são mais prejudiciais, como apontam CAMPBELL e SWAIN, 1973; CROWDER e CHOW, 1974 e KEMP, 1976. O mais provável é que fartas condições de humidade no solo beneficiam as gramíneas que possuem maior proporção de raízes superficiais. A emissão de ramos frutificativos da gramínea, após o

rebaixamento para a semeadura da 2a. época de plantio, é outro fator que pode ter contribuído para o melhor estabelecimento da leguminosa.

As análises não revelaram diferenças entre manejos pós plantio. O número de plantas estabelecidas foi igualmente afetado com pastejo intenso (M_1) ou com pastejo leve + roçadeira mecânica (M_2). Os intervalos entre pastejos, no manejo M_1 , foram superiores a 70 dias e não de 40-50 dias, como previsto. Este fato pode ter concorrido para não haver diferenças significativas entre tratamentos.

As tabelas nºs 7 e 8 mostram superioridade para o estabelecimento da galacia em comparação com a centrosema e o siratro. Este fato pode ter várias causas, e já foi observado na Estação Experimental de Itaguaí-RJ, onde a galacia participou de mesclas em competições segundo informações do Dr. Sebastião Manhães Souto, pesquisador da PESAGRO-RJ.*

As análises de germinação, das sementes utilizadas no experimento, revelaram para galacia uma porcentagem relativamente pequena de sementes duras (tabela nº 16). Apesar das escarificações efetuadas, isto pode ter contribuído para o melhor estabelecimento da galacia. O autor, em trabalho preliminar (não publicado) observou, para Centrosema pubescens, uma curva de germinação para o lote de "sementes duras" muito semelhante àquela do lote "sementes permeáveis", isto é, com proporções bastantes próximas de "plântulas normais", "plântulas anormais" e "sementes mortas", em sementes de diferentes idades. As referidas curvas eram mais semelhantes nas sementes mais velhas (3 a 5 anos).

* comunicação pessoal.

TABELA Nº 16. Resultados do teste de germinação das sementes de leguminosas forrageiras utilizadas no experimento (%).

| Espécies | Plântulas | | Sementes | |
|----------------------|-----------|----------|----------|--------|
| | Normais | Anormais | Duras | Mortas |
| Galacia I | 36,25 | 6,00 | 5,00 | 53,75 |
| Galacia II | 64,00 | 6,50 | 11,00 | 18,50 |
| Centrosema 5.1 | 13,25 | 1,50 | 31,25 | 54,00 |
| Centrosema comercial | 16,00 | 1,75 | 31,00 | 51,25 |
| Siratro | 28,00 | 4,00 | 48,50 | 19,50 |

Maior facilidade para o enterramento de raízes, menor suscetibilidade ao ataque de pragas e doenças durante a germinação podem ser outras causas do sucesso no estabelecimento da galacia.

O estabelecimento de 2 a 10 plantas/m² poderia ser considerado satisfatório para a população de leguminosas, em culturas puras. Numa pastagem mista, porém, este número é insuficiente para representar uma boa proporção de leguminosas, considerando-se a baixa capacidade estolonífera dessas espécies em contraste com o elevado número de perfilhos das gramíneas. Os resultados da produção de M.S. comprovam essa afirmativa (tabelas nºs 9 a 12).

6.2 - Produção de Matéria seca

A produção de M.S. considerada no seu total variou pouco em função dos tratamentos (tabelas nºs 9 e 10).

A tabela nº 9 mostra uma tendência para maior produção da leguminosa no manejo pós plantio M₂ muito embora,

por ocasião do corte, apenas um pastejo (10/02) e duas roçadas (20/12 e 12/02) tenham sido efetuados para M_1 e M_2 respectivamente. As invasoras não revelaram comportamento semelhante em relação ao manejo, mas acompanharam as leguminosas com relação ao sistema de semeadura, tendo sido beneficiadas com o completo preparo do solo (tratamento "b").

A produção de M.S., ao final do primeiro período seco, foi maior para as leguminosas semeadas no início das águas (EP-1), apesar do número significativamente maior de plantas/m² para a época 2 (tabelas nºs 10 e 12). A média de 9 ton/ha, de M.S. em 2,5 meses de crescimento no período das águas (tabela nº 9) contra 2 ton/ha, em 5 meses do período seco (tabela nº 10) pode ser considerada normal. De acordo com PEDREIRA et alii (1972), 80 a 90% da produção total de gramíneas forrageiras ocorre no período das águas. A produção de leguminosas teve pouca influência na produção total de M.S., sua contribuição poucas vezes ultrapassou 10% (tabelas nºs 11 e 12).

Pela tabela nº 11 pode-se observar que não houve diferença no crescimento relativo de leguminosas nos 2 períodos considerados. O manejo pós plantio indica, mais uma vez, a tendência favorável no desenvolvimento das leguminosas no manejo M_2 .

A tabela nº 12 mostra o crescimento relativo da leguminosa no período seco, em função da época de plantio e do sistema de semeadura. De acordo com a literatura, plantios tardios proporcionam baixos rendimentos de forragem no 1º ano (KEMP, 1976; MANETJE e BENNEKOM, 1974; ROBERTS, 1974).

A análise estatística detectou diferenças altamente significativas para sistema de semeadura e para época de plantio, em termos de porcentagem de leguminosas na M.S. (tabela nº 13). O tratamento "b" apresentou melhor produção que o tratamento "a" e este, por sua vez foi superior ao semeio no sulco, para leguminosas estabelecidas em pastagens de napier.

Com relação ao sistema de semeadura a curva de produção das leguminosas seguiu a tendência da curva do número de plantas estabelecidas, como aliás era esperado; no caso da época de plantio, entretanto, isto não ocorreu. Muito embora os resultados encontrados concorde com a literatura pertinente, no que se refere ao menor desenvolvimento de plantas estabelecidas no final da estação de crescimento, fez-se uma segunda contagem de plantas para avaliar possíveis perdas. Os resultados indicam não haver influência das perdas na menor produção de M.S. das leguminosas semeadas no final das águas, (tabelas nºs 3 e 4). Leguminosas forrageiras tropicais apresentam lento desenvolvimento inicial. Segundo BOWEN (1959), a curva de crescimento de Centrosema pubescens descreve uma sigmoide e a taxa de assimilação líquida (NAR) atinge o máximo em torno dos 80 dias após a semeadura, na estação favorável ao crescimento da planta. O desenvolvimento da planta é o responsável pela iniciação de nódulos e pela atividade dos nódulos, e não o contrário. Temperaturas abaixo de 12,8°C são críticas para o crescimento da planta. Estes aspectos podem ser mais ou menos extensivos a outras leguminosas tropicais. Deste modo, nas semeaduras tardias as plantas sofrem sérias limitações iniciais, apenas sobrevivem, e aguardam a próxima estação de crescimento, para atingir elevadas taxas de crescimento líquido.

Estes resultados sugerem que parâmetros como produção de M.S. sejam evitados para avaliar estabelecimento de plantas no 1º ano, sempre que houver plantios em diferentes épocas para os tratamentos testados. GRANT (1976) encontrou alta correlação ($r=0,84$) entre produção de M.S. após a 2ª. estação de crescimento e a contagem de "seedlings" (Stylo) no ano do estabelecimento. Noutro experimento, o mesmo autor (1978), atribuiu a diferença de produção de M.S. ao desenvolvimento de plantas (siratro) e não à densidade de "seedlings", quando a avaliação desses dois parâmetros foi realizada no ano do estabelecimento.

As invasoras apresentaram comportamento diverso das leguminosas, em produção e porcentagem de M.S. A tabela nº 14 e a figura 1 sugerem influência da época de preparo do solo e da interação sistema de preparo do solo x época de semeadura na produção de invasoras. Além de menor competição do napier nas parcelas completamente limpas (tratamento "b"), a recuperação da gramínea e o desenvolvimento das leguminosas foram mais lentos na época 2 de plantio das leguminosas. A quantidade de sementes viáveis de invasoras, por ocasião do preparo do solo para a 2ª. época, e a existência de invasoras adaptadas para maior desenvolvimento no período seco, devem ter concorrido para maior número dessas espécies na segunda época, onde um bom contacto "solo-sementes" foi proporcionado.

A tabela nº 15 evidencia taxas mais elevadas de proteínas nas folhas que nos colmos e uma pequena variação na porcentagem de proteína quando se considera separadamente colmo e folha. A única observação que merece algum comentário nessa tabela é a variação do parâmetro F/H do napier em função da época do ano. Na base da M.S., o valor deste parâmetro caiu no período seco e em termos de forragem fresca ele aumentou. Isto indica uma completa modificação na estrutura da planta nos dois períodos considerados.

7. CONCLUSÕES.

Experimentos que envolvem estabelecimento de plantas necessitam repetições no espaço e no tempo, a fim de se tirar conclusões definitivas. Os dados obtidos, a literatura consultada e a vivência do problema dão indicações que permitem as seguintes conclusões e sugestões:

- 1 - Para leguminosas forrageiras tropicais, em condições de campo, a porcentagem de plantas estabelecidas sobre o número de sementes viáveis, pode ser inferior a 20% após 35 dias da sementeira e menos de 7% após o primeiro período seco.
- 2 - Numa pastagem mista de napier, densidades de 3 a 5 plantas leguminosas/m² podem proporcionar rendimentos inferiores a 10% de leguminosas, na matéria seca total, embora visualmente possa demonstrar boa quantidade de leguminosa na pastagem.
- 3 - Melhores resultados no estabelecimento de leguminosas, em pastagens já estabelecidas com gramíneas, são obtidos com um completo preparo de solo; a gramínea, em geral, se recupera satisfatoriamente sem replantios.

- 4 - O estabelecimento de leguminosas tropicais pode ser favorecido com sementeiras tardias, mas o seu completo desenvolvimento requer um período favorável mais ou menos longo para o crescimento inicial, o que pode resultar em baixas produções de M.S. no 1º ano ou até prejudicar o completo estabelecimento.
- 5 - Nas condições em que foi realizado o experimento, o pastejo rotativo (M_1), após a sementeira da leguminosa, apresentou resultados semelhantes ao uso de roçadeira (M_2), para o controle de crescimento da gramínea, com relação ao número de plantas estabelecidas e apenas uma tendência ao melhor desenvolvimento das leguminosas no manejo M_2 .
- 6 - Parâmetros como produção de matéria seca devem ser evitados para avaliar estabelecimento de plantas no 1º ano, especialmente quando se envolve épocas de plantio; os dados de produção de M.S. e de nº de plantas/m², após o 1º período seco, deram diferenças altamente significativas e conclusões diametralmente opostas.
- 7 - Outros experimentos são necessários para melhorar as informações sobre densidade de sementeira; proporção adequada de leguminosas tropicais na mescla e suas relações com a densidade de sementeira e a dieta animal; manejo pós plantio e épocas de plantio. Esses experimentos são básicos para permitir outros estudos como manejo e potencialidade da produção de pastagens mistas em regiões tropicais.

8. SUMMARY

An experiment trying to determine a good methodology to introduce legumes into tussock grass pasture was done. The work was carried out from November, 76 to December, 77, under natural conditions of cultivated pasture of napier grass (Pennisetum purpureum) in the Municípe of Brotas, State of São Paulo, situated at 22º 12'S latitude, 48º 00' W longitude and 700m altitude. The soil presented a pH 5.2, classified as "sandy brown latossol" according to the IAC-SP Department of Soils; the clima has been classified as type B 2 W of THORNTWHAITE and the original vegetation "cerrado-cerradão" type was replaced about 7 years before by cultivated pasture established within modern agriculture technology.

Comparisons among sowing methods and sowing time were made. The control of grasses growth was made by cattle.

Legumes used were centrosema (Centrosema pubescens), galacia (Galactia striata) and siratro (Macroptilium atropurpureum cv. siratro) in a mixture in order to offer a distribution of 10 seeds/m²/species.

Evaluation of plant density 35 days after sowing and after the first dry season, dry matter yield in two growth periods and dry matter composition were made in order to

verify performance of the legume species introduced, grasses cultivated and other plants (weeds).

Results, at the end of the dry season, showed high significant difference and conclusions diametrically opposite for sowing time when plant density or dry matter of the established legumes were considered. Plant density was higher in the second sowing time and the established plants had superior development at the beginning of the growth season (first sowing time).

Other considerations about soil management for establishment of legume species in grasses pasture, about percentage of established plants in relation to the number of viable seeds and about proportion of legume species and weeds in the mixture are made. Experiments to get better informations about the correct proportion of legume species in tropical pasture and their relations with sowing rate and with the cattle diet are suggested.

9. LITERATURA CITADA

BOWEN, G.D., 1959. Field studies on nodulation and growth of Centrosema pubescens Benth. Queensl. J. Agric. Sci. 16 (4): 253-66.

CAMPBELL, M.H. e F.G. SWAIN, 1973. Factors causing losses during the establishment of surface-sown pastures. J. Range Magnt. 26:355-9.

CHAMBLE, D.C. e R.L. LOVERN, 1953. The effect to rate and method of seeding on the Yield and botanical composition of alfalfa or chardgrass and alfalfa/tall fescue. Agron. J. 45 (5): 192-6.

CLATWORTHY, J.N. e P.I. THOMAS, 1972. Establishment of Stylosanthes guyanensis in Mirandellas sand veld. in Proc. of the Grasslands Soc. of Southern Africa 7:76-83.

CLIFFORD; P.T.P., 1975. Legume establishment on Low fertility semiarid tussock grasslands. New Zeland J. Exp. Agric. 3 (3):235-8.

CROWDER, L.V. e K.H. CHOW, 1974. Seedling vigor and establishment of tropical and sub tropical legumes. Nigerian Agric. J. 11 (2):157-64.

DONALD, C.M., 1963. Competition among crop and pasture plants. Adv. Agron. 15:1-118.

DOWLING, P.M. e J.D. SYKES, 1975. A comparison of sowing methods on germination and establishment of for pasture species. J. Aust. Inst. Agric. Sci. 41 (1):68-70.

F.A.O., 1961. Las semillas agrícolas y hortícolas. Rome, 616p.

GRANT, P.J. 1976. Oversseeding Stylosanthes guyanensis (Oxley fine-stem stylo) into reverted veld in: ANNUAL REPORT - DIVISION OF LIVESTOCK AND PASTURE, 1974-75. R & SS Information Government Printer. Rhodesia. pg. 138.

GRANT, P.J. 1978. The use of Eptam herbicide. ANNUAL REPORT - DIVISION LIVESTOCK PASTURE, 1976-77. R & SS Information Government Printer. Rhodesia. pg. 155-159.

GROF, B. 1965. Establishment of Legumes in the humid tropic of North Eastern Australia. An. IX Cong. Int. Past. D.P.A. S. Paulo vol. 2:11 37-42.

JONES, R.M., 1975. Effect of soil fertility weed competition, defoliation and legume seeding rate on establishment of tropical pasture species in Southeast Queensland. Aust. J. Exp. Agric. An. Husb. 15:54-63.

JONES, R.M. e M.C. REES, 1973. Farmer assessment of pasture establishment reability in the Gympic District, South East Queensland. Trop. Grassl. 7:219-22.

KALTON, R.R.; R.A. DELONG; D.S. McLEOD, 1959. Cultural factors in seedling vigor of smooth bromegrass and other forage species. Iowa State. J. Sci. Iowa, 34:47-80.

KEMP, D.R., 1976. Observations on the time of sowing and establishment of Lotononis bainesii and Desmodium uncinatum in the Taree District. Trop. Grassland CSIRO, Queensland, Australia. 10(1):25-32.

KEYA, N.C.O.; F.J. OLSEN; R. HOLLIDAY, 1972. Comparison of seedbeds for over sowing a Chloris gayana/Desmodium uncinatum mixture in H. Verrhenia rufa grassland. East African Agric. Forestry J. 37 (4):286-93.

LOWE, K.F., 1972. Methods of establishment of legumes into native pastures. Trop. Grasslands 6(3):246-9.

MANNETJE, L.T. e K.L. VAN BENNEKOM, 1974. Effect of time of sowing on flowering and growth of Townsville stylo (Stylosanthes humilis). Aust. J. Exp. Agric. An. Husb. 14: 182-5.

McCLELLAND, W.D., 1975. Alfalfa: effects of seeding rates and Rhizobium inoculations. California Agric. 29 (2):13-8.

MIDDLETON, C.H., 1973. Heavy legume sowing rates on coasts. Queensl. Agric. J. 99(10):511-5.

- MIDDLETON, C.H., 1974. Oversewing legumes into grass swards. Queensl. Agric. J. (Aust.) 99 (4):217-20.
- MURPHY, R.P. e A.C. ARNY, 1939. The emergence of grass and legume seedlings planted at different depths in five soil types. J. Amer. Soc. Agron., Washington. 31:17-28.
- MURTAGH, G.J., 1972. Seed bed requirements for Dolichos lablab. Aust. J. Exp. Agric. An. Husb. 12 (56):288-92.
- NORMAN, M.J.T., 1961. Establishment of pasture species with minimum cultivation at Katherine, Northern Territory. CSIRO Div. Land Res. Reg. Surv. Tech. Pap. n^o 14.
- PEDREIRA, J.V.S., 1972. Crescimento estacional dos capins colônião (Panicum maximum Jacq.), gordura (Melinis minutiflora Beauv.), jaraguã (Hyparrhenia rufa (Nees) Stapf) e pangola de Taiwan A-24 (Digitaria pentzii Stent.). Tese de Doutorado. E.S.A. "Luiz de Queiroz". Piracicaba. São Paulo 117p.
- PEDREIRA, J.V.S., 1973. Crescimento estacional de leguminosas forrageiras. Rev. Soc. Bras. Zootec. 27:63-7.
- PEDROSA, A.C., 1977. Estudos dos efeitos da profundidade de semeadura, adubação e compactação, na emergência e estabelecimento de centrosema (C. pubescens Benth., linhagem IPEACS 5.1). Tese Mestrado. E.S.A. "Luiz de Queiroz". Piracicaba. São Paulo. 119 p.
- ROBERTS, C.R., 1974. Some problems of establishment and management of legume-based tropical pastures. Trop. Grassl. Australia. 8 (1):61-7.

- ROBERTSON, A.D., 1975. A realistic approach to pasture improvement in North East. Thailand. Thailand J. Agric. Sci. 8 (2):69-85.
- SERPA, A., 1977. A influência de alguns fatores na emergência e viabilidade de sementes em Centrosema Sp. XVI Reunião Soc. Bras. Zoot., Recife, 357.
- SMITH, G.A., 1974. The effects of five different methods of establishing Stylosanthes humilis and S.guyanensis in the Non-Arid American Tropics. Proc. Soil Crop. Sc.Soc. Florida. Gansville. U.S.A. Dep. Agron. Florida Univ. 30:68-74.
- TOWNSEND, C.E., 1972. Influence of seed size and depth of planting on seedling emergence of the milkvetch species. Agron. J. Madison, 64:627-30.
- VELASQUEZ, R. e W.B. BRYAN, 1975. Pasture and livestock investigations in the humid tropics Orinoco Delta - Venezuela. I.R.I. Research Inst. Inc. Bot. 14.
- WHITEMAN, P.C. e A. Lulham, 1970. Seasonal changes in growth and nodulation of perennial tropical pasture legumes in the field. I. The influence of planting date and grazing and cutting on Desmodium uncinatum and Phaseolus atropurpureus. Aust. J. Agric. Res., 21:195-206.
- WILLIAMS, W.A., 1967. The role of the leguminosae in pasture and soil improvement in the Neo tropics. Trop. Agric. (England) 44 (2):103-15.