

EFEITO DA LOCALIZAÇÃO DE ADUBO FOSFATADO NO
ESTABELECIMENTO DE *Galactia striata* CONSORCIADA
COM *Panicum maximum* Var. *trichoglume*

ALENCAR MENDONÇA

Eng.º-Agr.º - ENGOPA

Orientador: Hebert Barbosa de Mattos

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.

P I R A C I C A B A

Estado de São Paulo - Brasil

Março, 1979

Aos meus pais Wilson e Any
à minha esposa Wilma
às minhas filhas
Silvana e Cejana.

A G R A D E C I M E N T O S

Agradeço às seguintes pessoas e instituições, cuja colaboração direta ou indireta, tornou possível a realização deste trabalho.

Ao Dr. Hebert Barbosa de Mattos, pesquisador científico do Instituto de Zootecnia da Secretaria de Agricultura de São Paulo.

Ao Dr. Humberto de Campos docente do Departamento de Matemática e Estatística da ESALQ.

Ao Dr. José Vicente da Silveira Pedreira, Diretor do Instituto de Zootecnia da Secretaria de Agricultura de São Paulo.

À Eng.^a Agr.^a Clarice Garcia B. Demétrio, Docente Voluntária do Departamento de Matemática e Estatística da ESALQ.

À Empresa Goiana de Pesquisa Agropecuária.

À Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.

Ao Dr. Celso Lemaire de Moraes, docente do Departamento de Zootecnia da ESALQ.

Aos colegas Claudio Maluf Haddad, José de Brito Lourenço Júnior e Luiz Antonio Murietta Kazen.

À Srt.^a Rosa Maria R. da Silva, Técnica de Laboratório do Departamento de Zootecnia da ESALQ.

A todos os colegas do Curso de Pós-Graduação.

Í N D I C E

	Página
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1. Introdução	3
2.2. Fósforo	3
2.2.1. Fósforo nos solos	6
2.2.2. Fixação do fósforo pelo solo	7
2.2.3. Localização do adubo fosfatado	8
2.3. Peletização	14
3. MATERIAL E MÉTODOS	16
3.1. Variável estudada	16
3.2. Delineamento experimental	16
3.3. Local do experimento	18
3.4. Solo e seu preparo	18
3.5. Adubação	19
3.6. Sementes	20
3.7. Plantio	21
3.8. Condução do experimento	25
3.9. Avaliação dos resultados	25

4.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
4.1.	Número de plantas estabelecidas	28
4.2.	Produção das forrageiras e invasoras	31
4.3.	Produção de proteína bruta	39
4.4.	Porcentagem de fósforo	43
4.5.	Nodulação	46
5.	CONCLUSÕES	47
6.	RESUMO	49
7.	SUMMARY	51
8.	LITERATURA CITADA	53

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1 - Efeito da localização do adubo fosfatado na produção de matéria seca e invasoras	36

LISTA DE QUADROS

	Página
Quadro I - Análise granulométrica do solo	18
Quadro II - Análise química do solo	19
Quadro III- Quantidades de adubos utilizados no experimento.....	20
Quadro IV - Resultados das análises das sementes	21
Quadro V - Quantidades de sementes usadas no experimento	21
Quadro VI - Dados de temperatura e precipitação no período 5/11/77 a 30/11/77	24
Quadro VII- Dados de temperatura e precipitação durante o período experimental	25
Quadro VIII- Análise de variância	27
Quadro IX - Número médio de plantas por metro quadrado, aos 25 dias de idade (média de 4 repetições).....	29
Quadro X - Análise de variância do número de Green panic por me- tro quadrado, aos 25 dias após o plantio	30
Quadro XI - Análise de variância do número de galáctia por metro quadrado, aos 25 dias de plantio	30

Quadro XII - Produção média de matéria seca a 105°C em kg/ha do Green panic, galáctia e invasoras (Média de 4 repetições)	31
Quadro XIII- Percentagem da produção de matéria seca, fazendo-se A = 100	32
Quadro XIV - Produção média de matéria seca a 105°C em kg/ha das forrageiras (gramínea + leguminosa) e invasoras	35
Quadro XV - Análise de variância da produção de matéria seca a 105°C do Green panic	37
Quadro XVI - Análise de variância da produção de matéria seca a 105°C da galáctia	38
Quadro XVII- Análise de variância da produção de matéria seca a 105°C das plantas invasoras	38
Quadro XVIII- Análise de variância da produção de matéria seca a 105°C das forrageiras (gramíneas + leguminosas).	39
Quadro XIX - Produção em kg/ha e teor de proteína bruta da gramínea e leguminosa	40
Quadro XX - Percentagem relativa da produção bruta fazendo-se A = 100	40

Quadro XXI - Análise de variância da produção de proteína bruta do Green panic	41
Quadro XXII- Análise de variância da produção de proteína bruta da galáctia	41
Quadro XXIII- Análise de variância dos teores de proteína bruta na matéria seca do Green panic	42
Quadro XXIV- Análise de variância dos teores de proteína bruta na matéria seca da galáctia	42
Quadro XXV - Percentagem de fósforo na matéria seca do Green panic galáctia e invasoras (Média de 4 repetições).....	44
Quadro XXVI- Análise de variância dos teores de fósforo na matéria seca do Green panic	44
Quadro XXVII- Análise de variância dos teores de fósforo na matéria seca da galáctia	45
Quadro XXVIII- Análise de variância dos teores de fósforo na matéria seca das plantas invasoras	45

1 - INTRODUÇÃO

O cultivo de cereais para produção de alimentos destinados à produção animal requer uma série de técnicas desde o seu estabelecimento até a sua utilização.

Considerando que a carne e leite de bovinos são hoje a principal fonte de proteínas animal, dada a preferência generalizada das populações por esses produtos, as pastagens assumem uma posição de relevante importância, já que é a fonte mais barata e viável de alimentos para os animais.

Através dos anos, o homem vem procurando aumentar a capacidade produtiva das áreas destinadas ao pastejo e, nesse aspecto, um dos pontos mais discutidos atualmente é a utilização de pastagens consorciadas com gramíneas e leguminosas forrageiras.

VALIS *et alii* (1967) relataram que no estabelecimento de uma pastagem consorciada, quando não há limitações de nutrientes, água, luz e temperatura, ocorre um acelerado crescimento inicial da gramínea em detrimento da leguminosa, que na fase final do processo representa uma fração insignificante. Esses resultados insatisfatórios têm desmotivado o pecuarista no cultivo de pastagens consorciadas.

Pela característica da leguminosa forrageira em fixar nitrogênio atmosférico através da simbiose com o *Rhizobium*, bem como melhorar a qualidade das pastagens através da elevação do teor de proteína da mistura, tornam-se de grande importância na exploração da pecuária as pesquisas voltadas para estabelecimento perfeito de um relvado mesclado. Através do presente trabalho, procurou-se estudar um dos muitos fatores que afetam diretamente o estabelecimento de pastagens consorciadas, verificando o efeito da localização do adubo fosfatado no desenvolvimento e produção inicial das forrageiras, aumentando a capacidade competitiva da leguminosa durante o estabelecimento do consórcio.

2 - REVISÃO DE LITERATURA

2.1 - Introdução

Em condições de umidade, luz e temperatura suficientes, a fertilidade do solo passa a ser ponto fundamental para o sucesso ou não do estabelecimento de plantas germinadas. JONES (1975) enfatiza o efeito da fertilidade do solo na resposta transitória e na competição de leguminosas com gramíneas, além da intensidade de desfolhação no primeiro ano.

Várias são as pesquisas demonstrando o efeito importante do fósforo no estabelecimento de pastagens. Assim sendo, essa revisão se prenderá às variáveis em que esse elemento atuou no presente ensaio.

2.2 - Fósforo

Pelo papel central que o fósforo desempenha no metabolismo energético e nas reações biossintéticas, sua deficiência é tão desastrosa quanto a do nitrogênio. MALAVOLTA (1977) relatou que o fósforo é o elemento que mais limita as colheitas, sendo comum em solos brasileiros encontrarem-se teores abaixo de 10 ppm de P.

Nas plantas, desempenha um papel chave no metabolismo energético, que incorporado ao ATP (Adenosina-Trifosfato) é parte da moeda universal de todas as células vivas; sua carência, por conseguinte, causa distúrbios imediatos e severos no metabolismo e no desenvolvimento (EPSTEIN, 1975).

MATTOS (1977) relatou que o fósforo é o elemento principal no estabelecimento de gramíneas e leguminosas forrageiras e que, esgotadas as reservas provenientes das sementes, as plântulas originárias destas não conseguem sobreviver na ausência deste elemento. As generalizações tornam-se virtualmente impossíveis de ser feitas, no caso de uma desordem sistemática, como a deficiência de fósforo.

Em um ensaio com vasos em casa de vegetação, WERNER e MATTOS (1972) estudando nutrição mineral da centrosema, encontraram resposta para o fósforo, mencionando que aos oito dias após o transplante das mudinhas da vermiculita para os vasos, notava-se nas plantas do tratamento completo menos fósforo, uma coloração nas folhas de um verde mais intenso do que nas plantas dos demais tratamentos. Quinze dias após o transplante, as plantas do tratamento menos fósforo apresentavam desenvolvimento menor, comparado aos demais tratamentos e, a partir daí, o desenvolvimento dessas plantas foi bastante lento, com folhas menores e queda acentuada das mais velhas. EPSTEIN (1975) descreve como principais sintomas de deficiência de fósforo uma coloração azul ou verde azulada nas folhas; frequente mente, desenvolve-se ao longo das nervuras pigmentos vermelhos, rôseos ou pardos. O crescimento é reduzido e em condições de deficiência severa, as plantas ficam anãs.

FRANÇA e CARVALHO (1970), em um ensaio exploratório de fertilização de cinco leguminosas tropicais em um solo de cerrado, relataram acentuada diminuição do peso seco das plantas nos tratamentos em que omitiram fósforo ou micronutri

entes, quando comparadas ao tratamento completo. Os autores citam outros trabalhos com resultados idênticos.

JONES e FREITAS (1970), em um ensaio em vasos, estudando a resposta de quatro leguminosas tropicais às doses crescentes de P, Ca, Mg e K, concluíram que a aplicação de fósforo resultou em aumentos de produção nas quatro leguminosas, marcantes e expressivos quando ela foi levada até 100kg/ha de P_2O_5 , e graduais, porém ainda significativos, quando passou de 200 para 400kg/ha de P_2O_5 .

KEYA *et alii* (1971), estudando a introdução de *D. uncinatum*, *D. intortum*, *S. guyanensis* e *T. semipilosum*, em uma pastagem natural cujo teor de fósforo no solo variava de 2 a 10 ppm, relataram um estabelecimento mais intenso e mais rápido onde o fósforo foi aplicado, do que na testemunha. Resultados idênticos foram obtidos por OLSEN e MOE (1971) com *D. intortum*.

Em quase todos os experimentos feitos com leguminosas forrageiras, o fósforo tem se destacado como nutriente imprescindível no estabelecimento e manutenção dessas plantas; não se pode, entretanto, dar o problema por resolvido, mediante o fornecimento do elemento, principalmente ao se extrapolar dados de ensaios com monoculturas para culturas mistas, no caso pastagens consorciadas, sem suficiente conhecimento dos fatores de interação. Os estudos feitos até agora mostram que a resposta das leguminosas consorciadas a crescentes níveis de fósforo em parcelas experimentais, pode ser negativa à marcante competição com gramíneas e outras plantas invasoras, na presença de níveis médios ou altos de nitrogênio mineralizado (MAERS e BARKUS, 1970; JONES, 1971; HUMPHREYS e JONES, 1975). No ensaio de JAMIELSON (1969), onde as condições eram de clima quente e úmido, a dominância das gramíneas é explicada como

uma liberação do nitrogênio pela matéria orgânica do solo em que foi feito o cultivo. Aparentemente, julgou-se que as leguminosas falharam em mostrar seus potenciais na resposta ao superfosfato, e isso poderia ser devido à nodulação ineficiente ou à dominância das gramíneas. Um estudo visual mostrou que estava havendo nodulação satisfatória.

2.2.1 - Fósforo nos Solos

A litosfera é maior fonte e reservatório de fósforo, contendo de 0,08 a 0,12%; a biosfera também contém fósforo: 0,03%; logo, as plantas possuem duas fontes de fósforo: os solos e os adubos. A maior parte dos fosfatos naturais são pouco solúveis, como é o caso de fosfatos de cálcio, alumínio, ferro e manganês.

Um esquema resumido do apresentado por LARSEN (1971), sobre as formas e o conjunto das relações do fósforo no solo, é apresentado da seguinte maneira:

P fixado \rightleftharpoons P disponível \rightleftharpoons P orgânico

No Brasil, 90% dos solos possuem menos do que 10 ppm de P (MALAVOLTA, 1977). Segundo COLE (1958), o ciclo do fósforo é incompleto, sendo que 3,5 milhões de toneladas de fósforo se perdem anualmente para mares e oceanos, onde o elemento se precipita como fosfato de cálcio; somente uma pequena parte desse fosfato volta à terra, através do guano depositado por aves marítimas e do peixe colhido pelo homem, podendo vir a ser o primeiro elemento limitante para a sobrevivência.

2.2.2 - Fixação do fósforo pelos solos

A fixação de fósforo, observada há mais de um século, vem tomando maior importância à medida que as pesquisas sobre o assunto vão se avolumando. KAMPRATH (1977) relata que o suprimento natural de fósforo disponível nos solos de regiões tropicais é geralmente baixo, e quantidades relativamente altas de fertilizante fosfatado são requeridas para obter boa produção. Quando os adubos fosfatados solúveis são adicionados ao solo, somente pequena porção desses pode ser extraído com solução de ácido diluído ou solução salina. O autor citado acima denominou esse decréscimo na solubilidade do fertilizante de retenção ou fixação.

Segundo FONSECA (1968), a insolubilidade de adubos fosfatados varia em função de alguns fatores, entre os quais se destacam a reação do solo, o teor de Ca + Mg e as quantidades de Fe, Mn e Al solúveis; à medida que a acidez aumenta, também aumenta a liberação de ferro, manganês e alumínio, que, reagindo prontamente com o fósforo, imobilizam-no. Em caso contrário, o excesso de cátions de cálcio revertem o fósforo a apatitas insolúveis.

A capacidade fixadora de fósforo depende também de fatores como: solubilidade da forma do fósforo adicionado (McLEAN e LOGAN, 1970), tipo de argila desse solo (HALL e BAKER 1971), tempo de contato do solo com o íon fosfato (ENGELSTAD e ALLEN, 1971) e matéria orgânica do solo (AHMAD MOSTAFA, 1970).

BARBER (1977) relata que o grau de fixação do fósforo é também influenciado pela taxa de aplicação. Altas taxas de aplicação terão baixo grau de fixação. Por causa dessa relação é muitas vezes mais vantajoso, fazer a localização do fosfato. Se for feita uma comparação entre uma quantidade de adu

bo espalhada uniformemente e misturada com toda a camada arável do solo e outra onde a quantidade aplicada é misturada somente com 20% da camada arável, a taxa de aplicação nesta última é efetivamente cinco vezes maior, e a fixação seria menor, de modo que restaria maior quantidade de fósforo disponível para as plantas.

2.2.3 - Localização do adubo fosfatado

Além da fixação do fósforo pelos solos, EPSTEIN (1975) cita que elementos como fósforo, potássio e outros minerais não podem ser importados de longe de modo adequado através da atmosfera, como acontece com nitrogênio e enxofre, devendo estar na solução do solo ou ser liberado do material sólido aplicado na vizinhança imediata das raízes para serem absorvidos. São íons que se movimentam numa fase aquosa estacionária, por difusão, alcançando curtas distâncias, geralmente medidas em micras.

BARBER e OLSON (1968) consideram que no caso do milho a difusão sozinha representa 94% sobre o processo em que o fósforo entra em contato com as raízes; a relativa contribuição de fluxo de massa e interceptação pelas raízes é pequena, 4% e 2% respectivamente.

WERNER e MONTEIRO (1974) e GOMIDE *et alii* (1974) são alguns dos pesquisadores que demonstraram que a aplicação de fósforo a lanço em pastagens consorciadas não tem favorecido o crescimento das leguminosas, e que a localização do adubo fosfatado nas proximidades da rizosfera é importante no estabelecimento e produção das mesmas.

GOMIDE (1975), considerando a pouca mobilidade do íon PO_4^{-3} no solo, recomenda sua incorporação durante o preparo deste e mesmo no caso de adubação de pastagens já formadas de gramíneas que apresentavam propagação vegetativa. Esse autor cita Oliveira e Gomide (1974), os quais relatam a superioridade da aplicação do superfosfato simples no sulco em relação à aplicação a lanço, quando estudaram a introdução das leguminosas, siriatro e centrosema, em pastagens de capim-gordura cujo solo apresentava 3 ppm de P. Nesse estudo, a sementeira em sulco sem adubo fosfatado não foi suficiente para garantir a implantação das leguminosas.

Alguns experimentos com localização de adubos fosfatados têm demonstrado a economicidade que o processo pode resultar.

HAYNES e THATCHER (1951) relatam que devido a reduzida mortalidade das plântulas, menor número de sementes são requeridas para o estabelecimento de um bom "stand" com o método de plantio e adubação em sulco do que com o método de plantio a lanço. WAGNER e HULBURT (1954), em um ensaio onde testaram altas taxas de adubação e sementes, altas taxas de adubação e baixas taxas de sementes, baixas taxas de adubação e de sementes, com diferentes métodos de plantio, concluíram que quando 280kg/ha da fórmula composta 3-12-6 e 8kg/ha de Tall Fescue e 2kg/ha de Ladino Clover foram colocados em sulco, a produção de matéria seca foi significativamente maior do que onde foram aplicados 840kg/ha da mesma fórmula e 16kg/ha de Tall Fescue e 4kg/ha de Ladino Clover, colocados a lanço. Quando as altas taxas do adubo e sementes foram colocados em sulco, a produção triplicou, relativamente à aplicação a lanço.

WALKER e KAY (1955) demonstraram o sucesso do estabelecimento de gramíneas e leguminosas perenes, em condições de pouca umidade e baixos teores de P e N no solo, com o plantio em sulco usando 121kg/ha da fórmula composta 11-20-0 com o auxílio de uma máquina que colocava o adubo bem próximo às sementes. Neste caso eles usavam somente 2/3 das sementes da leguminosa e 1/3 das sementes da gramínea, da quantidade utilizada no plantio a lanço, o qual ainda teve produção inferior ao método anterior.

BROWN (1959) obteve maiores produções em alfafa com uma taxa de 44kg/ha de P_2O_5 no sulco do que com 88kg/ha de P_2O_5 a lanço. CULLEN (1971) reporta que o estabelecimento superior resultante da colocação do fósforo em sulco, foi atribuído às condições mais vigorosas das plântulas; as respostas das plântulas adubadas no sulco com superfosfato simples numa taxa de 336kg/ha foi igual à taxa de superfosfato de 840kg/ha espalhado a lanço.

As pesquisas voltadas para o campo da fertilização em sulco, como um "estímulo" às plântulas, têm procurado as proporções do principal nutriente que seria necessário na inclusão do fertilizante composto, mas, indiscutivelmente, o principal elemento nesse caso é o P.

COOKE (1954) relatou que aplicações de superfosfato simples no sulco abaixo das sementes, como um estímulo induzido, produziu um desenvolvimento mais rápido das plantas, do que quando o fertilizante foi aplicado a lanço.

TESAR *et alii* (1954), estudando o estabelecimento de *M. sativa* e *L. corniculatus*, experimentaram quatro métodos de plantio, concluindo que o plantio das sementes diretamente sobre os sulcos adubados foi significativamente maior do que os

resultados obtidos no plantio a lanço, no que diz respeito ao número e vigor das plântulas.

PARSONS *et alii* (1966), trabalhando com alfafa, obtiveram uma significativa resposta das plântulas à aplicação de P no sulco, somente com 12 a 14 dias após a emergência.

A distância da linha do adubo com relação à da semente, tem merecido a atenção de vários pesquisadores. HAYNES e THATCHER (1951), relataram que plântulas de alfafa crescendo a uma distância aproximada de 1,5cm da faixa do fertilizante, desenvolveram-se como que não fertilizadas. Similarmente, WAGNER e HULBURT (1954) deslocaram o fertilizante 2,5cm para o lado das linhas das sementes e obtiveram um desenvolvimento inferior ao das colocadas diretamente sobre o adubo. LAWTON *et alii* (1954), usando o fósforo marcado, verificaram que, no primeiro corte, a absorção de P foi melhor quando o adubo era localizado na superfície ou 7,5cm de profundidade. A absorção foi intermediária para 15cm de profundidade e a eficiência decrescia à medida que se aumentava a profundidade de colocação do adubo.

SHEARD *et alii* (1971) concluíram, através de ensaios em casa de vegetação e com auxílio de P marcado em fosfato monocálcico, que as plântulas absorveram mais P quando o fertilizante foi localizado 5cm abaixo das sementes, colocadas na superfície. Pela comparação, a incorporação do fertilizante no solo ou colocados em faixas laterais, diminuiu a absorção do P e o peso seco das plântulas. Os autores ainda relatam que, com o passar do tempo, essas plantas eventualmente absorveram o fósforo colocado em faixas laterais às da semente, mas obviamente, não houve vantagem, pois parte desse fosfato já poderia estar revertido em produtos de baixa disponibilidade.

SCHREINER (1974), estudando o efeito da adubação e de alternativa de localização do adubo na implantação do

capim-pensacola (*P. notatum* var. *saurae*), conclui que o emprego de adubação em faixas na mesma vertical da linha de sementes produziu melhor estabelecimento do que quando se aplicou o adubo a lanço ou em faixas distanciadas 4 a 8cm da linha da semente.

Em quase todos os experimentos com localização de adubos fosfatados, os resultados mostram a superioridade da adubação no sulco, quando comparados à adubação a lanço. BROWN *et alii* (1960) concluíram, pelas análises dos dados resultantes de três anos de experimentos em locais diferentes, que a adubação de P ou PK no sulco abaixo das sementes de alfafa e bromegrass, foi superior à adubação a lanço, quando a fertilidade do solo era baixa e as condições climáticas desfavoráveis, mas quando o meio era mais favorável, a adubação no sulco podia levar vantagens no estágio de plântulas, mas a produção não era superior àquelas do plantio a lanço.

OOHARA *et alii* (1965), em ensaios com três combinações de gramíneas e leguminosas consorciadas, concluíram que a semeadura em sulco diretamente sobre a faixa de aplicação do fertilizante inicial, de fosfato monoamônico (11-48-0) deu resultados superiores, tanto para o estabelecimento como para produção de matéria seca, quando comparada com as combinações de sementes e fertilizante a lanço ou com a colocação em sulco de um e a aplicação a lanço do outro. O desenvolvimento das plântulas foi mais rápido e a invasão de plantas indesejáveis menor, com a aplicação em sulco, quer do fertilizante, quer das sementes.

OOHARA *et alii* (1970), em trabalho de níveis e métodos de fertilização fosfatada, cita que em solos com baixa disponibilidade de fósforo e com grande capacidade de fixação de P solúvel, a aplicação de grandes quantidades de fertilizantes fosfatados em linha antes do plantio, tem sido altamente efetiva

no estabelecimento, produtividade e melhoria da associação gramínea-leguminosa.

ROCHA e VILELA (1977) concluíram que para se obter sucesso no estabelecimento de pastagens consorciadas de green panic e galáctia, as melhores opções seriam:

- a) adubação e semeadura da gramínea a lanço e leguminosa no sulco;
- b) adubação e leguminosa em sulco e gramínea a lanço.

A segunda opção seria mais acertada, pois a leguminosa teria proveito imediato da adubação, com um estabelecimento mais rápido e vigoroso, aumentando assim a sua capacidade competitiva.

Os trabalhos sobre localização de adubos fosfatados no estabelecimento de pastagens são relativamente escassos, principalmente em pastagens tropicais consorciadas.

Em outras culturas, já são bastante volumosos, mostrando que em culturas perenes e anuais, a localização do adubo fosfatado tem surtido efeitos positivos.

GARG e WELCH (1967), num ensaio em casa de vegetação, investigando o efeito da localização de adubos fosfatados em plantas jovens de milho, relatam que a percentagem de sementes germinadas não diferiu entre tratamentos, mas a produção de forragem, teor de P e produção de P foram maiores quando o adubo fosfatado foi colocado em contato com as sementes, do que quando foi misturado ao solo ou na linha lateral.

OKIGBO (1973), estudando os efeitos da localização de adubos fosfatados no desenvolvimento e rendimento do milho, comparou os seguintes tratamentos: aplicação em sulcos a 5 cm abaixo das sementes; aplicação no sulco a 7,5cm da linha da semente; aplicação em anel em torno da semente, com 10cm de raio; aplicação a lanço em uma área de 30cm de raio em torno da semente, obtendo os seguintes resultados; os dois primeiros tratamentos causaram um aumento do rendimento em palha e aceleraram a floração masculina, mas provocaram uma redução na altura das plantas, número de espigas e rendimento de grãos. A técnica da aplicação em anel não diferiu da a lanço.

VERNETTI e ARAUJO (1970), estudando os efeitos de adubos fosfatados sobre a germinação de sementes e nodulação de soja-grão, experimentaram várias fontes de fósforo e dois locais de aplicação e concluíram que não houve diferença nem entre fontes nem entre localizações, não havendo efeito nocivo do adubo sobre a germinação e nodulação em nenhum dos casos. Anônimo (1966) e Mackie (1966), in VERNETTI e ARAÚJO (1970), recomendam que os adubos fosfatados fiquem próximos às sementes, para que as platinhas tenham rápido crescimento inicial e possam assim competir em melhores condições com as invasoras.

RAMIREZ *et alii* (1975), com gergelim e MALAVOLTA e NEPTUNE (1977) com frutíferas e café, também obtiveram resultados positivos com a localização de adubos fosfatados.

2.3 - Peletização

Os resultados encontrados com o uso da peletização nas sementes de leguminosas forrageiras são bastantes variados.

LOPES *et alii* (1972) fizeram uma comparação entre diversos materiais no revestimento de sementes de soja-perene, incluindo fontes de fósforo, cálcio e magnésio, sem encontrar diferenças significativas para o peso seco das plantas, entre os tratamentos, inclusive o testemunha (só adubado, sem peletização).

Em trevo, LOWTHER e McDONALD (1973) encontraram aumentos no estabelecimento da leguminosa, quando peletizaram as sementes, além de obter diferenças também entre os materiais utilizados no revestimento. MORALES *et alii* (1973) também encontraram respostas positivas para peletização no estabelecimento de leguminosas, assim como diferenças entre os materiais de recobrimento nas espécies usadas.

VASQUEZ (1975), em um estudo de adaptação e fixação simbiótica de algumas leguminosas tropicais, não encontraram benefício em nenhuma leguminosa, usando peletização.

MONTEIRO *et alii* (1978), em um ensaio em casa de vegetação, obtiveram resultados satisfatórios quando compararam produção de matéria seca entre os tratamentos peletizados com superfosfato simples ou com superfosfato triplo com nenhuma ou tra adubação fosfatada e a testemunha sem adubo e sem pelete, com diferenças de até 10 vezes mais para o primeiro, demonstrando que somente o adubo contido no revestimento das sementes provocou grande impulso no estabelecimento das plantas de soja-perene.

3 - MATERIAL E MÉTODOS

3.1 - Variável estudada

As localizações estudadas do adubo fosfatado em relação às sementes foram: a lanço junto com as sementes, no sulco junto com as sementes, no sulco abaixo das sementes e se mentes da leguminosa peletizada com o adubo fosfatado e coloca das no sulco juntamente com as sementes da gramínea.

3.2 - Delineamento experimental

O delineamento utilizado foi o de blocos ao aca so com seis tratamentos e quatro repetições.

Os tratamentos considerados foram:

A) testemunha sem fertilizante fosfatado com se meadura a lanço;

B) testemunha sem fertilizante fosfatado com se meadura em sulco;

C) sementes de Green panic e galáctia, mistura dos ao adubo fosfatado e jogados a lanço;

D) colocação do adubo fosfatado no sulco, abaixo das sementes;

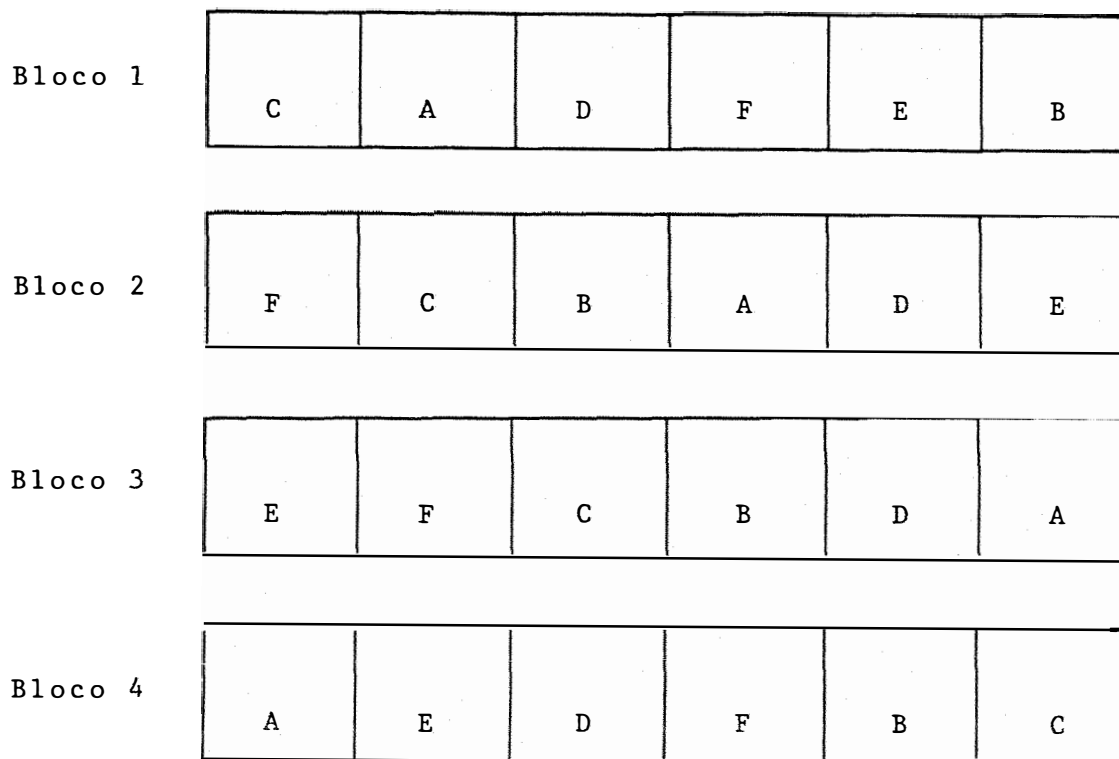
E) sementes do Green panic e galáctia mistura dos ao adubo fosfatado e colocados no sulco;

F) sementes de galáctia foram peletizadas com o adubo fosfatado misturadas às do Green panic e semeadas no sulco.

Nos tratamentos a lanço, após a semeadura passava-se um rastelo para haver um pequeno enterrio. Nos tratamentos em sulco colocava-se uma fina camada de solo em cima das sementes.

A área de cada parcela era de 6m^2 ($2\text{m} \times 3\text{m}$). Para efeito de avaliação dos parâmetros: número de plantas por área, produção de matéria seca (MS), proteína bruta (PB) e teores de P nas plantas (%P), considerou-se apenas 2m^2 centrais por parcela ficando o restante da mesma como bordadura. O espaçamento entre blocos era de 1m.

O esquema de campo utilizado foi o seguinte:



3.3 - Local do Experimento

O experimento foi instalado no município de Piracicaba (SP), numa propriedade localizada no bairro denominado Campestre, a 10 km do centro urbano.

3.4 - O Solo e seu preparo

O experimento ocupou uma área de 228m² em uma área situada em meia encosta com inclinação suave e uniforme. O solo foi classificado como latossolo vermelho-amarelo, variação Piracicaba, segundo DEMATÊ*. As análises granulométrica e química do solo, feitas no Centro de Estudos de Solos da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", encontram-se nos quadros I e II.

Retiradas as amostras do solo para as análises, foram feitas uma aração e duas gradeações.

Quadro I - Análise Granulométrica do Solo

ANÁLISE MECÂNICA (mm) (%), PIPETA, CALGON								
A R E I A					AREIA	LIMO	ARGILA	
Muito Grossa	Grossa	Média	Fina	Muito Fina	(2-0,05)	0,05-0,02	<0,02	Disp. em Água
(2-1)	(1-0,5)	0,5-0,25	0,25-0,10	0,10-0,05			28,4	19,2
0,4	1,5	9,3	18,7	9,3			39,2	32,4

* - Comunicação Pessoal do Eng^o Agr^o J.L. DEMATÊ.

Quadro II - Análise Química do Solo

PH	Carbono Orgânico %	Teor trocável em miliequivalente/100g de terra					
		P ₀₄ ⁻³	K ⁺	Ca ⁺²	Mg ⁺³	Al ⁺³	H ⁺
5,3	0,66	0,03	0,26	3,60	0,96	0,56	4,32

3.5 - Adubação

Todas as parcelas receberam uma adubação basica mente de potássio, 60kg/ha de K₂O (WERNER e MONTEIRO, 1974) na forma de cloreto de potássio, e de molibdênio, 250gr/ha de molibdato de amônio (NH₄)₆Mo₇O₂ 4H₂O (ROCHA *et alii*, 1970). Esta adubação foi feita a lanço e, posteriormente, incorporada ao solo com auxílio de um rastelo.

Os tratamentos adubados com fósforo receberam este elemento na base de 100kg/ha de P₂O₅ (JONES e FREITAS, 1970) na forma de superfosfato simples.

No tratamento com peletização, as sementes de leguminosa foram peletizadas com superfosfato simples. Este tratamento não recebeu nenhuma suplementação de adubo fosfatado. As quantidades de superfosfato simples usadas na peletização foram o suficiente para cobrir as sementes da leguminosa ([±] 40% do peso da semente).

O quadro III mostra as quantidades de adubos uti lizados.

Quadro III - Quantidades de adubos utilizados no Experimento

FONTE DOS ELEMENTOS	FORMAS DE APLICAÇÃO	Kg/ha	PARCELA Gramas/Parcela
Superfosfato simples	Sulco	500	300
	Lanço	+ 500	+ 300
	Peletizado	- 60	- 5
Cloreto de potássio	Lanço	100	60
Molibdato de amônia	Lanço	0,25	0,15

O molibdato de amônia, devido à pequena quantidade utilizada, foi misturado ao cloreto de potássio e aplicado conjuntamente.

3.6 - Sementes

As sementes de gramínea, Green panic (*Panicum maximum* var. *Trichoglume*) e da leguminosa galactia (*Galactia striata*), foram adquiridas no comércio, estando os resultados dos testes de germinação no quadro IV.

Quadro IV - Resultados das análises das sementes

FORRAGEIRA	GERMINAÇÃO %	PUREZA %	VALOR CULTURAL %
Green panic	47,0	88,4	41,54
galáctia	75,0	98,7	74,03

As quantidades de sementes usadas, encontram-se no quadro V.

Quadro V - Quantidades de sementes usadas no experimento (MIDDLETON, 1970).

FORRAGEIRA	kg/ha	Gramas/parcela
Green panic	11,6	7,0
galáctia	15,0	9,0

3.7 - Plantio

Após a aplicação dos adubos, cloreto de potássio e molibdato de amônia, efetuou-se nova rastelada para sua incorporação do solo.

As parcelas onde o plantio foi em sulcos, estes apresentavam um espaçamento de 30cm dispostos no menor sentido da parcela.

No tratamento adubo e sementes juntos no sulco (E), as sementes da gramínea e da leguminosa eram misturadas com o adubo e colocadas conjuntamente no sulco a uma profundidade aproximada a 3 cm.

No tratamento adubo abaixo das sementes (D), o superfosfato simples era colocado no sulco a uma profundidade aproximada de 4 cm, coberto com uma fina camada de terra (\pm 1 cm), utilizando-se uma forquilha da largura do sulco.

No tratamento sementes de leguminosas peletizadas (F) elas eram misturadas com as sementes de gramínea e colocadas no sulco, a uma profundidade aproximada de 3 cm.

No tratamento adubo mais sementes a lanço (C), o superfosfato simples era misturado com as sementes e jogados a lanço.

No tratamento testemunha no sulco (B), as sementes das duas forrageiras eram misturadas e colocadas no sulco a uma profundidade aproximada de 3 cm.

No tratamento testemunha a lanço (A), as sementes das duas forrageiras eram misturadas e jogadas a lanço.

O plantio foi realizado a 5 de novembro de 1977. Depois de demarcadas, as parcelas foram rasteladas, com o propósito de quebrar os torrões maiores do solo.

3.8 - Condução do Experimento

Após o plantio, devido à seca ocorrida, foram necessárias irrigações durante três dias seguidos, divididas em duas irrigações diárias, cedo e à tarde, em média de três horas por período, procurando-se atingir a capacidade de campo. A germinação teve início a 12/11/77, sete dias após o plantio.

O período mais intenso de germinação verificou-se entre 7 e 15 dias após o plantio. Foram necessárias novas irrigações após a germinação, pela escassez de chuvas.

Os dados climatológicos (precipitação e temperatúra) do período compreendido entre 5 de novembro e 30 de novembro de 1977, fornecidos pelo Departamento de Meteorologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", são mostrados no quadro VI.

Quadro VI - Dados de Temperatura e precipitação
no período (05/11/77 - 30/11/77).

DIAS NOVEMBRO/77	PRECIPITAÇÃO (mm)	TEMPERATURA °C		
		MÁXIMA	MÍNIMA	MÉDIA
05	-	32,1	15,2	23,6
06	4,2	32,2	15,6	23,9
07	-	24,8	13,4	19,1
08	0,4	29,8	14,4	22,1
09	-	31,0	15,4	23,2
10	-	32,8	18,6	25,7
11	11,3	33,4	20,2	26,8
12	8,6	31,2	18,6	24,9
13	-	27,8	17,0	22,4
14	6,0	28,6	16,0	22,3
15	6,6	26,1	16,2	21,1
16	-	21,8	16,4	19,1
17	-	26,2	14,2	20,2
18	5,1	28,8	15,1	21,9
19	2,5	28,4	17,2	22,8
20	-	29,4	17,0	23,2
21	-	28,8	18,7	23,7
22	3,8	31,8	19,2	25,5
23	13,4	30,6	19,0	24,8
24	-	29,0	17,5	23,2
25	-	30,0	18,2	24,1
26	-	27,4	17,8	22,6
27	8,1	31,4	17,8	24,6
28	10,8	31,6	19,0	25,3
29	-	30,8	18,2	24,5
30	48,8	28,8	18,8	23,8
TOTAL	129,6			

Tomando-se o período experimental como um todo, os dados climatológicos são demonstrados no Quadro VII.

Quadro VII - Dados de temperatura e precipitação durante o período experimental

MÊS	PRECIPITAÇÃO	TEMPERATURAS °C		
		MÁXIMA	MÍNIMA	MÉDIA
Novembro/77	134,8	29,9	17,2	23,6
Dezembro/77	238,1	27,9	15,2	21,5
Janeiro/78	112,6	31,2	18,3	24,7

Dezoito dias após o plantio, notava-se a presença das segundas folhas em galáctia e, a 24/11/77, observou-se um ataque de pulgão preto, generalizado em galáctia, com a presença de pontuações amarelas por toda superfície das pequenas folhas.

A 30/11/77, 25 dias após o plantio, foi feita a contagem do número de plantas/parcela e a 09/01/78, 65 dias após o plantio, foi feito o corte de todo o experimento.

Durante o período experimental nenhum combate químico às pragas foi efetuado, como nenhuma limpeza das parcelas para erradicar plantas invasoras, pois o objetivo era avaliá-las.

3.9 - Avaliação dos Resultados

As avaliações consistiram em determinar o número de plantas forrageiras germinadas/metro quadrado, produção de matéria seca a 105°C (Kg/ha), proteína bruta (Kg/ha) e teor de fósforo nas plantas estabelecidas.

Na contagem do número de plantas, utilizou-se um quadrado de 2m^2 , que era colocado no centro da parcela, fazendo-se a contagem das plantas de gramínea e leguminosas forrageiras que estivessem dentro dessa área.

Para colheita do material era demarcado dentro de cada parcela uma área de 2m^2 centrais, considerando o restante como bordadura. Os cortes eram feitos com utilização de um cutelo, procurando-se sempre cortar a uma altura de 5cm do solo.

Após o corte, o material, colocado em sacos plásticos, era levado à sala de recepção de amostras, onde se procedia à separação para cada parcela, em gramínea (Green panic), leguminosa (galactia), sendo o restante considerado como invasoras, sendo as de maior frequência: capim setária, pã de galinha e picão preto (*Setaria sp*, *Eleusine indica* e *Bidens pilosus*, respectivamente).

Após essa operação, as porções separadas eram pesadas e levadas à estufa a 60°C com ventilação forçada dentro de sacos de papel perfurados e etiquetados, por 24 horas. Decorrido esse período, procedia-se à retirada dos sacos de papel da estufa, os quais eram deixados por 12 horas ao ar livre, dentro da sala de recepção, para sofrerem a ação da temperatura e umidade ambiente. A seguir, efetuava-se nova pesagem, obtendo-se assim a primeira matéria seca.

Finalmente, o material era moído e colocado em recipientes de vidros com capacidade para 100g que, etiquetados, eram levados para o laboratório de análises bromatológicas do Departamento de Zootecnia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", onde se realizaram as determinações de matéria seca a 105°C e dos teores de nitrogênio pelo método KJEDAHN.

As determinações dos teores de fósforo, foram feitas nos laboratórios do Centro de Energia Nuclear na Agricultura

(CENA), conforme LABORATORY MANUAL SOME METHODS USED FOR ROUTINE CHEMICAL ANALYSIS (1977).

Com respeito à avaliação da nodulação, tentou-se fazer uma avaliação visual informativa das plantas noduladas e não noduladas entre os tratamentos.

O esquema da análise de variância é mostrado no Quadro VIII.

Quadro VIII - Análise de variância

FONTES DE VARIAÇÃO	GRAUS DE LIBERDADE
Tratamentos	5
Blocos	3
Resíduos	15
TOTAL	23

4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 - Número de plantas estabelecidas

O quadro IX mostra os resultados do número mê dio de gramínea (Green panic) e leguminosa (galáctia) por me tro quadrado, aos 25 dias após o plantio.

Verifica-se que não houve diferença significativa entre os tratamentos para o número de plantas/m² e que a lo calização do adubo não interferiu neste aspecto.

Esses resultados são concordantes com os obti dos por GARG e WELCH (1967) e VERNETTI e ARAUJO (1970) quando estudaram localização de adubos, não encontrando diferen ças desse fator na germinação.

NASCIMENTO et alii (1976) e ROCHA e VILELA (1977), entretanto, encontraram diferenças no número de plan tas estabelecidas, entre os tratamentos em sulco e a lanço. Es ses autores, todavia, no plantio a lanço não fizeram a incorpo ração das sementes ao solo, atividade essa realizada no presen te trabalho, através da rastelagem. Este fato leva a crer que a incorporação das sementes ao solo, provavelmente lhes tenha proporcionado condições de germinação semelhantes às do plan

tio em sulco.

Quadro IX - Número médio de plantas por metro quadrado, aos 25 dias. (Média de 4 repetições).

TRATAMENTOS	GRAMÍNEA	LEGUMINOSA
(A)	6,51 a	4,89 a
(B)	7,38 a	5,00 a
(C)	7,95 a	4,99 a
(D)	6,07 a	4,96 a
(E)	7,82 a	4,63 a
(F)	7,09 a	4,83 a
CV %	14,0	11,0
dms 5 %	2,24	1,19

* Dados transformados pela fórmula $\sqrt{x} + 1$

Nos quadros X e XI figuram as análises de variância do número de gramínea e leguminosa, respectivamente, por metro quadrado, aos 25 dias após o plantio.

Quadro X - Análise de variância do número de Green panic por metro quadrado, aos 25 dias após o plantio.

CAUSAS DE VARIAÇÃO	G.L.	SQ	QM	F
Tratamentos	5	10,8698	2,1739	2,29 ns
Blocos	3	2,6620	0,8873	
Resíduo	15	14,2209	0,9480	
T O T A L	23	27,7527		

CV = 14%

ns = Não significativo ao nível de 5%

Quadro XI - Análise de variância do número de galáctia por metro quadrado, aos 25 dias de plantio

CAUSAS DE VARIAÇÃO	G.L.	SQ	QM	F
Tratamentos	5	0,3950	0,0790	0,29 ns
Blocos	3	0,6019	0,2006	
Resíduo	15	4,0309	0,2687	
T O T A L	23	5,0279		

CV = 11%

ns = Não significativo ao nível de 5%

4.2 - Produção das Forrageiras e Invasoras

Os quadros XII e XIII mostram as produções médias de matéria seca e as percentagens relativas, fazendo-se A = 100, respectivamente, da gramínea (Green panic), leguminosa (galáctica) e invasoras.

Quadro XII - Produção média de matéria seca a 105°C em kg/ha do Green panic, galáctica e invasoras (Média de 4 repetições).

TRATAMENTOS	GRAMÍNEA	LEGUMINOSA	INVASORAS
(A)	26,17 ^c	84,00 ^{ab}	182,91 ^b
(B)	19,84 ^c	70,73 ^b	135,76 ^b
(C)	64,97 ^{bc}	62,19 ^b	445,06 ^a
(D)	106,84 ^{ab}	138,80 ^a	223,34 ^b
(E)	167,85 ^a	101,48 ^{ab}	237,86 ^b
(F)	36,81 ^c	90,28 ^{ab}	132,47 ^b
CV %	43,0	27,0	36,0
dms 5%	69,40	56,45	184,98

Quadro XIII - Percentagem da produção de matéria seca, fazendo-se A = 100.

TRATAMENTO	GRAMÍNEA	LEGUMINOSA	INVASORA
(A)	100,0	100,0	100,0
(B)	75,8	84,2	74,2
(C)	248,3	74,0	243,3
(D)	408,3	165,2	122,1
(E)	641,4	120,8	130,0
(F)	140,7	107,5	72,4

Pelos resultados encontrados no quadro XII, verificamos o efeito significativo da localização do adubo fosfatado na produção da gramínea, leguminosa e invasoras.

Para gramínea, os tratamentos testemunhas, peletizado e adubação e semeadura a lanço não diferiram estatisticamente entre si. Os tratamentos onde o adubo fosfatado foi abaixo e junto das sementes no sulco, não foram significativamente diferentes, entre si, mas o foram dos tratamentos testemunhas e peletizado. Não houve diferenças significativas entre os tratamentos abaixo e a lanço. Observa-se que o tratamento adubo fosfatado junto com as sementes foi superior a todos os outros tratamentos, não diferindo estatisticamente somente do adubo fosfatado abaixo, embora a dms a 5% esteja bem próxima do nível de significância, mostrando o efeito benéfico e estimulante que a aproximação entre adubo fosfatado e sementes provocou no desenvolvimento inicial e vigor da gramínea. Esses resultados são concordantes com COOKE (1954) que relatou que a aplicação de superfosfato simples no sulco, com as sementes, como um estímulo induzido, produziu um desenvolvimento mais rápido.

pido das plantas, do que quando o fertilizante foi aplicado a lanço. Os tratamentos testemunha e pelete tiveram baixas produções, e nenhuma diferença entre si, justificáveis pelo fato de a gramínea nestes tratamentos não receber adubação fosfatada.

No quadro XIII, de percentagens relativas da produção, nota-se que para gramínea o efeito estimulante do adubo decresceu à medida em que este foi distanciado das sementes ou diluído no solo (a lanço).

Para leguminosa, os tratamentos em que o adubo foi colocado junto com as sementes, no sulco, a lanço e peletizado, não diferiram dos tratamentos testemunhas sem adubo, mostrando que a adubação fosfatada não produziu grandes efeitos no estabelecimento da galáctia, o que poderia ser explicado, baseando-se em MATTOS (1971) que relatou que a galáctia é nativa do Brasil Central, apresentando em seu estado nativo boa nodulação e bom desenvolvimento vegetativo, mesmo quando em solos de baixa fertilidade. Outro fator que se poderia levar em conta é o tamanho das sementes com quantidades de reservas que seriam suficientes para garantir bom desenvolvimento inicial para a planta.

VILELA (1978)* afirmou que a galáctia não respondeu às doses crescentes de fósforo (0, 40, 80, 160 e 320 kg/ha de P_2O_5), resultados do primeiro corte do experimento.

Observa-se, entretanto, que o tratamento F foi superior a todos os outros e, embora não diferenciado estatisticamente da testemunha a lanço, nota-se que a diferença mínima

* VILELA, E., 1978. Comunicação pessoal.

ma significativa a 5% está muito próxima do nível de signifi
cância, mostrando que a colocação do adubo fosfatado abaixo
das sementes provavelmente provocou um aumento na produção de
matéria seca, maior do que a adubação em si. Considerando o
sistema radicular pivotante dessa leguminosa, poder-se-ia su
por que a localização abaixo das sementes colocou o adubo em
uma faixa de absorção radicular melhor do que aquela em que o
adubo foi colocado junto com as sementes em sulco ou a lanço .
Estes resultados são concordantes com os de RAMIREZ *et alii*
(1976), quando obtiveram maiores respostas em termos de M.S.
e altura das plantas com a colocação do adubo fosfatado a
2,0 ou 4,0cm abaixo das sementes, comparando ao adubo colocado
junto destas.

Os autores acima afirmam que isso é possível de
vido ao caráter pivotante da raiz do gergelim, a qual cresce
rapidamente em forma vertical, com muito pouca ramificação la
teral na sua primeira etapa de desenvolvimento, o que ocasiona
uma rápida interceptação do P colocado abaixo das sementes e,
por conseguinte, maior disponibilidade de P sobre a superfície
radicular, podendo-se pensar em um efeito combinado desses tra
tamentos, sobre a divisão e/ou alongação celular e sobre o en
grossamento ou acumulação de matéria seca nas paredes celula
res.

O quadro XIV mostra as produções médias de maté
ria seca a 105°C em kg/ha das forrageiras (gramínea + legumi
nosa) e invasoras.

Comparando a produção total de matéria seca das
forrageiras, observa-se o efeito significativo da localização
do adubo fosfatado no sulco, junto ou abaixo das sementes, com
relação à localização a lanço e sobre os tratamentos não aduba
dos e peletizado.

Com relação à produção de matéria seca das plantas invasoras, verifica-se que o adubo espalhado a lanço provou um nítido incremento no seu desenvolvimento inicial, resultados concordantes com os de WAGNER e HULBURT (1954) e OOHARA *et alii* (1965), que relatam uma infestação menor de plantas indesejáveis quando o adubo foi colocado no sulco, com relação ao espalhado a lanço.

BARBER (1977) relatou que uma das maneiras de diminuir a fixação do adubo fosfatado pelo solo seria diminuir ao máximo o contato solo-adubo. Na adubação a lanço com posterior incorporação, ter-se-ia todo o adubo em contato direto com o solo e à disposição, em curto período, para todas as plantas em germinação, incluindo as não desejáveis, o que não ocorre quando o adubo é colocado em sulco. Na adubação a lanço, as plantas cultivadas entram em competição pelo fosfato aplicado, não só com as plantas invasoras, mas também com o solo pelo aumento da fixação deste fosfato.

Quadro XIV - Produção média de matéria seca a 105°C em kg/ha das forrageiras (gramínea + leguminosa) e invasoras. (Média de 4 repetições).

TRATAMENTOS	FORRAGEIRAS kg/ha	INVASORAS kg/ha
(A)	110,17 ^b	182,91 ^b
(B)	90,56 ^b	135,76 ^b
(C)	127,17 ^b	445,06 ^a
(D)	245,64 ^a	233,34 ^b
(E)	269,32 ^a	237,86 ^b
(F)	127,09 ^b	132,47 ^b
CV %	23,0	36,0
dms 5 %	84,28	184,98

A figura I demonstra que a adubação localizada aumentou as produções das plantas desejáveis e que o adubo espalhado elevou consideravelmente a produção das plantas indesejáveis.

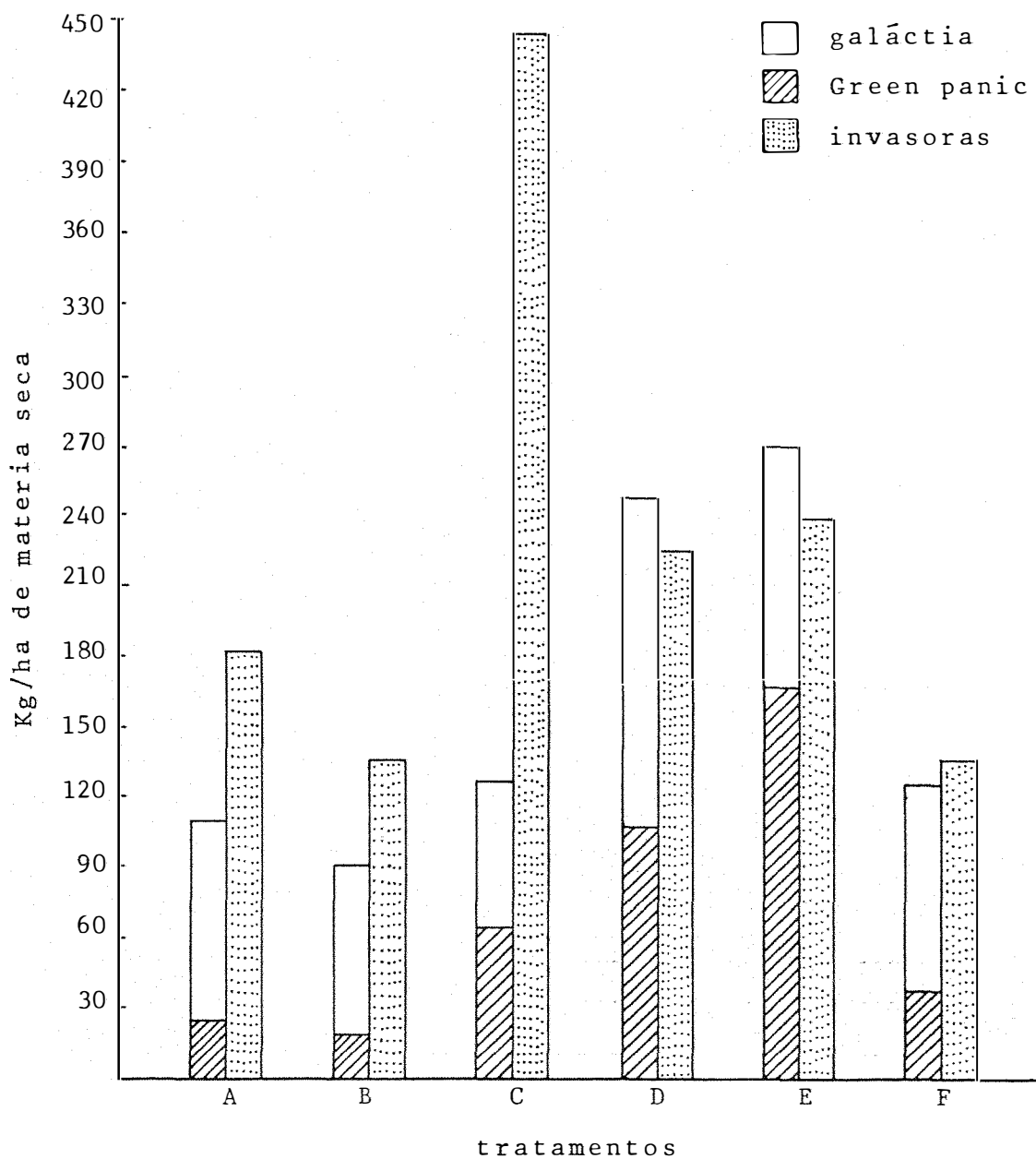


FIGURA I - Efeito da localização do adubo fosfatado na produção de matéria seca de forragens e invasoras.

O plantio e adubação a lanço são práticas bastante usadas em nossas regiões, após os desmatamentos ou final de culturas anuais visando a uma rápida formação da área. Através do presente trabalho, observa-se que esta prática não é a mais recomendável, levando-se em consideração fatores como aumento das quantidades necessárias de adubo fosfatado, impulso inicial para as forrageiras e praguejamento excessivo, em consequente deprimimento no estabelecimento das forrageiras cultivadas.

Nos quadros XV, XVI, XVII e XVIII figuram as análises de variância da produção de matéria seca da gramínea, leguminosa, invadoras e forrageiras (gramínea + leguminosa), respectivamente.

Quadro XV - Análise de variância da produção de matéria seca a 105°C do Green panic.

CAUSAS DE VARIAÇÃO	GL	SQ	QM	F
Tratamentos	5	65977.0697	13195.4139	14,49**
Blocos	3	2478.9409	826.3136	
Resíduo	15	13655.6148	910.3743	
T O T A L	23	82111.6255		

** Significativo aos níveis de 1 e 5%.

CV = 43%.

Quadro XVI - Análise de variância da produção de matéria seca a 105°C da galactia

CAUSAS DE VARIAÇÃO	GL	SQ	QM	F
Tratamentos	5	14736.5880	2947.3176	4,89**
Blocos	3	10090.5688	3363.5229	
Resíduos	15	9036.6327	602.4421	
T O T A L	23	33863.7895		

** Significativo aos níveis de 1 e 5%.
CV = 27%.

Quadro XVII - Análise de variância da produção de matéria seca a 105°C das plantas invasoras

CAUSAS DE VARIAÇÃO	GL	SQ	QM	F
Tratamentos	5	267529,9514	53505,9902	8,27**
Blocos	3	89547,4776	29849,1591	
Resíduo	15	97028,0947	6468,5396	
T O T A L	23	454105,5236		

** Significativo aos níveis de 1 e 5%.
CV = 36%

Quadro XVIII - Análise de variância da produção de matéria seca a 105°C das forrageiras (gramínea + leguminosa)

CAUSAS DE VARIAÇÃO	GL	SQ	QM	F
Tratamentos	5	114936,58	22987,32	17,12**
Blocos	3	21640,58	7213,41	
Resíduo	15	20142,66	1342,84	
T O T A L	23	156719,82		

** Significativo aos níveis de 1 e 5%.
CV = 23%

4.3 - Produção de Proteína Bruta

Nos quadros XIX e XX figuram a produção em kg/ha e teor de proteína bruta e a percentagem relativa da produção fazendo-se A = 100, respectivamente, das gramíneas e leguminosas.

Por seus resultados, verifica-se o efeito significativo da localização do adubo fosfatado na produção de P.B. nas gramíneas e leguminosas.

Essa produção diferiu entre si mais pela produção de matéria seca do que pelos teores de nitrogênio nas plantas, sendo que, na gramínea, os maiores teores de nitrogênio foram encontrados nas plantas dos tratamentos de menores produções, devido provavelmente ao fator da concentração de nitrogênio nos tecidos da gramínea.

Quadro XIX - Produção em kg/ha e teor de proteína na bruta da gramínea e leguminosa.

TRATAMENTOS	GRAMÍNEA	PROTEÍNA %	LEGUMINOSA	PROTEÍNA %
(A)	2,37 ^b	8,93 ^b	10,07 ^b	12,05 ^b
(B)	2,14 ^b	11,08 ^a	8,83 ^b	12,42 ^{ab}
(C)	3,91 ^b	5,96 ^c	7,82 ^b	12,51 ^{ab}
(D)	6,48 ^{ab}	6,21 ^c	18,62 ^a	13,43 ^a
(E)	9,91 ^a	5,98 ^c	12,93 ^{ab}	12,81 ^{ab}
(F)	3,19 ^b	8,80 ^b	11,74 ^{ab}	13,00 ^{ab}
CV %	39,0	5,57	26,0	4,00
dms 5 %	4,21	1,00	7,04	1,16

Quadro XX - Percentagem relativa da produção de proteína bruta fazendo-se A = 100.

TRATAMENTOS	GRAMÍNEA	LEGUMINOSA
(A)	100,00	100,00
(B)	90,3	87,7
(C)	165,0	77,7
(D)	273,4	185,0
(E)	418,1	128,4
(F)	134,6	117,0

Nos quadros XXI e XXII figuram as análises de variância da produção de proteína bruta da gramínea e leguminosa, respectivamente.

Quadro XXI - Análise de variância da produção de proteína bruta do Green panic.

CAUSAS DE VARIAÇÃO	GL	SQ	QM	F
Tratamentos	5	180,8583	36,1717	10,84**
Blocos	3	13,1877	4,3959	
Resíduo	15	50,0404	3,3360	
T O T A L	23	244,0864		

** Significativo aos níveis de 1 e 5%.

CV = 39%

Quadro XXII - Análise de variância da produção de proteína da produção bruta da galáctia.

CAUSAS DE VARIAÇÃO	GL	SQ	QM	F
Tratamentos	5	301,3025	60,2605	6,43**
Blocos	3	163,5622	54,1874	
Resíduo	15	140,5103	9,3674	
T O T A L	23	604,3750		

** Significativo aos níveis de 1 e 5%.

CV = 26,23%

Nos quadros XXIII e XXIV figuram as análises de variância dos teores de P.B. da gramínea e da leguminosa, respectivamente.

Quadro XXIII - Análise de variância dos teores de proteína bruta na matéria seca do Green panic.

CAUSAS DE VARIAÇÃO	GL	SQ	QM	F
Tratamentos	5	89,0059	17,8011	93,43**
Blocos	3	3,0757	1,0252	
Resíduo	15	2,8577	0,1905	
T O T A L	23	94,9394		

** Significativo aos níveis de 1% e 5%.

CV = 5,57%

Quadro XXIV - Análise de variância dos teores de proteína bruta na matéria seca da galáctia.

CAUSAS DE VARIAÇÃO	GL	SQ	QM	F
Tratamentos	5	4,7226	0,9445	3,69**
Blocos	3	1,8296	0,6098	
Resíduo	15	3,8390	0,2559	
T O T A L	23	10,3913		

** Significativo aos níveis de 1% e 5%.

CV = 4,0%

4.4 - Percentagem de Fósforo

O quadro XXV mostra as percentagens de fósforo na matéria seca da gramínea, leguminosa e invasoras.

Como se verifica, não houve diferença significativa para os teores de fósforo na matéria seca, tanto na gramínea como na leguminosa.

Na gramínea, embora não tenha havido diferenças significativas entre os tratamentos, pequenos aumentos se verificaram nos teores de fósforo entre os tratamentos adubados e não adubados.

Na leguminosa, os teores de fósforo estão próximos aos encontrados por JONES e FREITAS (1970) com *M. atropurpureum*, em que o nível 0 de P_2O_5 /ha apresentou teores que variaram de 0,10% a 0,14%, e o nível 100 kg de P_2O_5 /ha apresentou níveis em torno de 0,15% de fósforo na matéria seca.

Nas plantas invasoras verificou-se um efeito significativo nos teores de fósforo na matéria seca entre os tratamentos adubados com fósforo e os não adubados, mas nenhuma diferença entre as localizações do adubo fosfatado.

Quadro XXV - Percentagem de fósforo na matéria seca da Green panic, galactia e invasoras. (Média de 4 repetições).

TRATAMENTOS	GRAMÍNEA	LEGUMINOSA	INVASORAS
(A)	0,114 ^a	0,129 ^a	0,135 ^b
(B)	0,125 ^a	0,130 ^a	0,144 ^b
(C)	0,178 ^a	0,137 ^a	0,181 ^a
(D)	0,167 ^a	0,139 ^a	0,185 ^a
(E)	0,157 ^a	0,140 ^a	0,196 ^a
(F)	0,123 ^a	0,120 ^a	0,130 ^b
CV %	20,0	9,0	8,0
dms 5 %	0,068	0,029	0,030

Os quadros XXVI, XXVII e XXVIII apresentam as análises de variância dos teores de fósforo na gramínea, leguminosa e invasoras, respectivamente.

Quadro XXVI - Análise de variância dos teores de fósforo na matéria seca do Green panic.

CAUSAS DE VARIAÇÃO	GL	SQ	QM	F
Tratamentos	5	0,0139	0,0027	3,14*
Blocos	3	0,0010	0,0003	
Resíduo	15	0,0132	0,0008	
T O T A L	23	0,0282		

* = significativo ao nível de 5%.

CV = 21%.

Quadro XXVII - Análise de variância dos teores de fósforo na matéria seca da galáctia.

CAUSAS DE VARIAÇÃO	GL	SQ	QM	F
Tratamentos	5	0,0009	0,0001	1,09 ^{ns}
Blocos	3	0,0006	0,0002	
Resíduo	15	0,0024	0,0001	
T O T A L	23	0,0039		

ns = Não significativo ao nível de 5%.

CV = 9,0%.

Quadro XXVIII - Análise de variância dos teores de fósforo na matéria seca das plantas invasoras.

CAUSAS DE VARIAÇÃO	GL	SQ	QM	F
Tratamentos	5	0,0163	0,032	19,09**
Blocos	3	0,0017	0,0005	
Resíduo	15	0,0025	0,0001	
T O T A L	23	0,0207		

** Significativo aos níveis de 1 e 5%.

CV = 8%.

4.3 - Nodulação

Nenhuma diferença visual se verificou entre os tratamentos, com relação às plantas noduladas e não noduladas, já que em todas as parcelas do experimento a leguminosa nodulava intensamente.

Esses resultados são concordantes com VERNETTI e ARAÚJO (1970) que utilizaram o mesmo processo de avaliação da nodulação, com soja-grão.

5 - CONCLUSÕES

a. A adubação fosfatada e sua localização não altera o número de plantas estabelecidas (25 dias de idade), na formação de um relvado constituído de gramínea e leguminosa (Green panic e galáctia).

b. Na ausência de adubação fosfatada, diferentes métodos de semeadura mostram não ter efeito significativo nas produções de matéria seca de um relvado contendo gramínea, leguminosa e plantas invasoras.

c. A produção de matéria seca da gramínea é altamente influenciada pela localização do adubo fosfatado. A colocação do adubo no sulco junto com as sementes é mais produtiva, superando em 2,5 vezes o plantio com adubação a lanço.

d. A produção de matéria seca da galáctia é dependente da localização da adubação fosfatada, sendo que quando o adubo é colocado abaixo das sementes, beneficia o seu desenvolvimento inicial.

e. A produção de matéria seca de plantas invasoras aumenta consideravelmente quando a adubação fosfatada é feita a lanço, em detrimento da produção de matéria seca da gramínea e da leguminosa.

f. A peletização das sementes de leguminosa com adubo fosfatado, não produz nenhum efeito benéfico no estabelecimento, produção de matéria seca e proteína bruta, percentagem de fósforo na matéria seca, quando comparado àquele sem adubação.

g. A adubação fosfatada e sua localização não interferem na nodulação da galáctia.

6 - RESUMO

O presente trabalho teve como finalidade estudar os efeitos da localização do adubo fosfatado, no estabelecimento de uma pastagem consorciada com Green panic (*Panicum maximum* var. *Trichoglume*) e galactia (*Galactia striata*), tendo como variáveis o número de plantas/metro quadrado, a produção de matéria seca, produção e percentagem de proteína bruta, percentagem de fósforo na matéria seca e nodulação da leguminosa. O experimento foi conduzido em condições de campo, no Município de Piracicaba (SP) e obedeceu a um esquema de blocos ao acaso, no qual foram utilizados 6 tratamentos. O solo utilizado foi um latossolo vermelho-amarelo, variação Piracicaba, de pH = 5,3; $PO_4^{-3} = 0,03$; $K^+ = 0,26$; $Ca^{+2} + Mg^{+2} = 4,56$; $Al^{+3} = 0,5$ e $H^+ = 4,32$. As adubações e plantio foram realizados a 5 de novembro de 1977. A avaliação do número de plantas/metro quadrado foi realizada 25 dias após o plantio. O único corte foi realizado 65 dias após o plantio. Foram determinadas as produções de matéria seca, teores e produção de proteína e teores de fósforo da parte aérea das plantas. Verificou-se que a adubação fosfatada e sua localização não interferiram no número de plantas/metro quadrado, nodulação da leguminosa e teores de fósforo da gramínea e leguminosa. Por outro lado, a produção de matéria seca e proteína bruta dessas plantas e das plan

tas indesejáveis, foram influenciadas pela localização do adubo fosfatado. A localização do adubo fosfatado no sulco incrementou as produções de gramínea e leguminosa e a localização do adubo fosfatado a lanço, incrementou a produção de matéria seca das plantas indesejáveis, em detrimento do Green panic e galactia.

7 - SUMMARY

The objective of the present work was to determine the effects of Phosphate fertilizer placement in the establishment of a pasture mixture of green panic (*Panicum maximum* var. trichoglume) and galactia (*Galactia striata*). The variables studied were: number of plants per square meter, dry matter yield, crude protein, per cent protein. Dry matter Phosphorus percentage and leguminous nodulation. The experiment was carried out at field conditions, in the town of Piracicaba, SP. A randomized block design with 6 treatments was used. The study was conducted in a red-yellow latosol var. Piracicaba with the following soil analysis. pH = 5,3, $PO_4^{-3} = 0,03$; $K^+ = 0,26$; $Ca^{+2}Mg^{+2} = 4,56$; $Al^{+3} = 0.5$; and $H^+ = 4,32$. The fertilization and planting were done on November 5, 1977. The evaluation of the number of plants per square meter was done 25 days after planting. Only one cutting was made 65 days after planting. Determinations were made on dry matter production, crude protein rate and production, and phosphorus rate in the top of the plants. It was found that Phosphate fertilizer as well as its localization did not interfere in the number of plants per square meter, leguminous nodulation, and phosphorus rate in Green panic and galactia. On the other hand, dry matter production and crude protein of these plants and of undesirable

plants were influenced by the localization of the Phosphate fertilizer. Phosphate fertilizer in the furrows increased grass and leguminous yield while broadcasting increased dry matter production of undesirable plants in detriment of Green panic and galactia.

8 - LITERATURA CITADA

- AHMAD MOSTAFA, E.S., 1970. Movement of phosphorus in soils as influenced by chelates and soil types. Diss. Abst. 30(3):937-938. 1969. (Original não consultado): *Phosphorus in Agriculture* 55:81-85.
- BARBER, S.A. e R.A. OLSON, 1968. Fertilizer use on corn. In Changing Patterns in Fertilizer Use. R.C. Dinauer, Managin Ed. *Soil Sci. Soc. America*, Madison, 32:168-170
- BARBER, S.A., 1977. Application of phosphate fertilizers: methods, rates and time of application in relation to the phosphorus status of soils. *Phosphorus in Agriculture*, Paris, 70:93-97.
- BROWN, B.A., 1959. Band versus broadcast fertilization of alfafa. *Agron. J.* Madison, 51:708-710.
- BROWN, B.A.; A.M. DECKER; J.A. SPRAGUE; H.A. MacDONALD; M.R. TEEL e J.W. WASHKO, 1960. Band and broadcast seeding of alfafa bromegrass in the Northeast. *Univ. Maryland Bull.* Maryland, A-108, Pub. nº 41.
- CENTRO DE ENERGIA NUCLEAR NA AGRICULTURA (CENA), 1977. Laboratory manual: some methods used for routine chemical analysis. Piracicaba, mimeo., 22p.

- COLE, L.C., 1958 - The ecosphere. *Scientific American*, New York, 198 (4):83-92.
- COOKE, G.W., 1954. Recent advances in fertilizer placement. II. Fertilizer placement in England. *J. Sci. Food. Agr.* London, 5: 429-440.
- CULLEN, N.A., 1971. Establishment of pasture on yellow-brown loams near Te Anau. VIII. Comparison of drilling and broadcasting methods of establishment new pastures. *N.Z.J. Agr. Res.* New Zealand 14:40-46.
- ENGELSTAD, O.P. e ALLEN, S.E., 1971. Ammonium pyrophosphate and ammonium orthophosphate as phosphorus sources. *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.* Madison, 35 (6): 1002-1004.
- EPSTEIN, E., 1975. *Nutrição Mineral das Plantas: princípios e perspectivas*. Editora da Universidade de São Paulo. Livros Técnicos e Científicos S.A. Rio de Janeiro, 341.p
- FONSECA, A.L., 1968. A fertilização do cerrado no Distrito Federal. *Cerrado*, Brasília, 1 (2):19-21.
- FRANÇA, G.E. e M.M. de CARVALHO, 1970. Ensaio exploratório de fertilização de cinco leguminosas tropicais em um solo de cerrado. *Pesq. agropec. bras.* Rio de Janeiro, 5:147-153.
- GARG, K.P. e L.F. WELCH (1967). Growth and phosphorus uptake by corn as influenced by phosphorus placement. *Agron. J.* Madison, 59: 152-154.
- GOMIDE, J.A.; E.P. CHRISTMAS; R.R. PAULA e J.A. OBEID, 1974. Adubação e consorciação de pastagens de capim Jaraguá. *Anais da XI Reunião Anual da S.B.Z.* Fortaleza, 272-273.
- GOMIDE, J.A., 1975. Adubação fosfatada e potássica de plantas forrageiras. *Anais do II Simpósio sobre manejo da pastagem*. Piracicaba, 143-150.

- HALL, J.K. e D.E. BAKER, 1971. Phosphorus fixation by morillo_unite and vermiculite clays as influenced by pH and soluble aluminum, *Soil Sci. Soc. Amer. Proc. Madison*, 35:876-881.
- HAYNES, J.L., e L.E. THATCHER, 1951. Success on failure with band seeded legumes? *Ohio Farm and Home Research*. Wooster, 36:3-5.
- HUMPHREYS, L.R. e R.J. JONES, 1975. The value of ecological studies in establishment and management of sown tropical pastures. *Trop. Grasslds. Sta. Lucia*, 9:125-131.
- JAMIELSON, G.I., 1969. Effect of superphosphate application rate on pasture establishment on Queensland. Wet tropical coast. *Queensland Journal of Agricultural and Animal Sciences*. Queensland, 26:529-536.
- JONES, M.B. e L.M.M. de FREITAS, 1970. Resposta de quatro leguminosas tropicais a fósforo, potássio e calcáreo num latossolo vermelho amarelo de campo cerrado. *Pesq. Agrop. bras.* Rio de Janeiro, 5:91.99.
- JONES, R.J., 1971. Tropical legumes. Their growth and responde to management variables in a subtropical enviromment. Ph.D.Thesis, University N. Eng., Armidale. N.S.W., 217 pg.
- JONES, R.M., 1975. Response of *Glycine wightii* to molybdenized superphosphate on a Krasnozem. *Australian Journal Experimental Agriculture Animal Husbandry*. Sta. Lucia, 15:54-56.
- KAMPRATH, E.J., 1977. Phosphorus fixation and availability in highly weathered soils. *IV Simpósio sobre Cerrado*. Brasília, 333-348.
- KEYA, N.C.O.; F.J. OLSEM e R. HOLLIOAY, 1971. The role of super phosphate in the establishment of oversown tropical legumes in natural grassland of western Kenya. *Trop. Grasslds. Sta.Lucia*, 9:125-131.

- LARSEN, S., 1971. Residual phosphate in soils. In residual value of applied nutrients. *Tech. Bull.*, Londres, 20: 34-41.
- LAWTON, K.; M.B. TESAR e B. KAWIN, 1954. Effect of rate and placement of superfosfate on the yield and phosphate adsorption of legume, hay. *Soil. Sci. Soc. Amer. Proc. Madison*, 18: 428-432.
- LOPES, E.S.; L.A.C. LOVADINI; H. GARGANTINI e S. MIYASAKA, 1972. Efeito comparativo de diversos materiais para revestimento, em "peletização", na nodulação e fixação do nitrogênio em soja perene (*Glycine wightii*). *Bragantia*. Campinas, 31: XIII-XVIII.
- LOWTHER, W.L. e I.R. McDONALD, 1973. Inoculation and peleting of clover for oversowing. *N.S. Journal of Experimental Agriculture-Nosgiel*, 1:175-179
- MALAVOLTA, E. 1977. Apontamentos de aulas de nutrição Mineral de Plantas do Curso de Pós-graduação do ESALQ. Piracicaba, mimeo. 32 pg.
- MALAVOLTA, E. e A.M.L. NEPTUNE, 1977. Studies on the placement of fertilizer phosphorus in tropical crops. *Phosphorus in Agriculture*. Paris, 70:109-115.
- MATTOS, H.B., 1971. Estudo da nodulação em *Galactia striata*. *Boletim de Indústria Animal*. São Paulo, 27/28:373-378.
- MATTOS, H.B., 1977. Apontamentos de aulas de Manejo de Pastagens do curso de Pós-graduação de Nutrição Animal e Pastagens da ESALQ. Piracicaba, mimeo. 12 pg.
- McLEAN, E.O. e T.J. LOGAN, 1970. Phosphorus for plants grown in soils with differing phosphorus fixation tendencies. *Soil. Sci. Soc. Amer. Proc. Madison*, 34:907-911.
- MEARS, P.T. e B. BARKUS, 1970. Effect of soil fertility, weed competition, defoliation and legume seeding rate on establishment of tropical pasture species in south-east Queensland. *Australian Journal Experimental Agriculture Animal Husbandry*. Sta. Lucia, 10:415-419.

- MIDDLETON, C.H., 1970. Some effects of frass-legume sowing rates on tropical species establishment and production. *Proceedings of the XI Internacional Grassland Congress*. Surfess Paradise, Australia, 119-123.
- MONTEIRO, F.A e H.B. MATTOS e J.M. CARRIEL, 1978. Efeito da peletização sobre o estabelecimento de 2 leguminosas forrageiras. Trabalho em andamento na Estação Experimental do IZ-Nova Odessa.
- MORALES, V.M.; P.H. GRAHAM; R. CARVALLO, 1973. Influencia del metodo de inoculación y el enalamiento del suelo de Carimagua (Llanos Orientales, Colombia) en la nodulación de leguminosas. *Turrialba*. Costa Rica, 23 (1): 52-55.
- OKGIBO, N., 1973. Maize experiments on the Nsukka Plains: VI. Effect of fertilizer placement on maize development and yield. *L'Agronomie Tropicale*. Nsukka, 28:80-85.
- OLSEM, F.J. e P.G. MOE, 1971. The effect of phosphate and lime on establishment, productivity, nodulation and persistence of *Desmodium intortum*, *Medicago sativa* and *Stylozanthus gracilis*. *Afr. Agric. For. J.* Nairobi, 37:29-37.
- OOHARA, T., M. DRAKE; N. YOSHIDA; K. FUKUNAGA, 1965. Study of growth and productivity of the seeding and fertilizing methods of forage crops. *Anais do nono congresso internacional de pastagens*. São Paulo, 1:225-229.
- OOHARA, H.; N. YOSHIDA; Y. OOHARA; M. DRAKE e W.G. COLBY, 1970. Effects of rates and methods of fertilizer phosphorus application on establishment, yield, and mineral content of perenial legume and grass forage plants grown on volcanic ash soil. *Proceedings of the XI Internacional Grassland Congress*. Surfess Paradise, Australia, 119-123.

- PARSONS, J.L.; R.E. HASTINGS e R. HENDERLONG, 1966. The role of phosphorus and nitrogen placement and date of seeding on the establishment of *Medicago sativa* L. *Pan America Soil Conserv. Congr. Proc.* 9th. São Paulo, 59-64.
- ROCHA, G.L.; J.C. WERNER; H.B. MATTOS e J.V.S. PEDREIRA, 1970. As leguminosas e as pastagens tropicais. Anais do Seminário sobre Metodologia e Planejamento de Pesquisa com Leguminosas Tropicais. IPEACS. Rio de Janeiro, p. 01-27.
- ROCHA, E.V. e E. VILELA, 1977. Efeitos de métodos de adubação e semeadura no estabelecimento e produção de forragem do consórcio Green panic x Galactia. *XIV Reunião da Sociedade Brasileira de Zootécnica*. Recife, 339-341.
- RAMIREZ, R.; B. MAZZANI; H. WIEDENHOFER e M. CAMACARO, 1975. Diferencias en el desarrollo inicial del ajonjoli debidas a la colocación del fosforo con respecto a la semilla. *Agronomía Tropical*. Maracay, 25:351-366.
- SCHREINER, H.G., 1974. Efeito da adubação e de alternativas de colocação do adubo na implantação de capim pensacola (*Paspalum notatum* var. sauræ). *Pesq. Agropec. bras.* Rio de Janeiro 9: 33-38.
- SHEARD, R.W., G.J. BRADSHAW e D.L. MASSEY, 1971. Phosphorus placement for the establishment of alfafa and bromegrass. *Agron. J.* Madison, 63:922-927.
- TESAR, M.B., K. LAWTON e B. KAWIN, 1954. Comparison of band seeding and other methods of seeding legumes. *Agron. J.* Madison, 46(5):189-194.
- VALLIS, I.; K.P. HAYDOCK; P.J. ROSS e E.F. HENZELL, 1967. Isotopic studies on the uptake of nitrogen by pasture plants. III. The uptake of small additions of ¹⁵N-labelled fertilizer by Rhodes grass and Transville Lucerne. *Aust. J. Agric. Res.* Sta Lucia, 18:865-77.

- VASQUEZ, S.S., 1975. Estudio de adaptacion y fixação simbiótica de nitrogenio de algumas leguminosas tropicales. *Cenífē*, 1: 27:37.
- VERNETTI, F.J. e S.C. de ARAUJO, 1970. Efeitos de adubos fosfata dos sobre a germinação de sementes e sobre a nodulação de soja. *Pesq. Agron. Bras.*, Rio de Janeiro, 5:251-254.
- WAGNER, R.E. e W.C. HULBURT, 1954. Better forage stands. *Nat. Fed. Rev.*, 29(1):13-16.
- WALKER, C.F. e B.L. KAY 1955. Grass legume band seeding. *Califor nia Agr.* Berkeley, 9:15-16.
- WERNER, J.C. e H.B. de MATTOS, 1972. Estudos de nutrição da cen trosema, *Centrosema pubescens*. Beth. *Boletim de Indústria Ani mal*. São Paulo, 29(2): 375-392.
- WERNER, J.C. e F.A. MONTEIRO, 1974. Efeito das adubações fosfata das e potássica na produção de pasto consorciado de gordura + centrosema. *Anais da XI Reunião da Sociedade Brasileira de Zo otecnia*. Fortaleza, 296-297.