

**MELHORAMENTO DO CAMPO NATURAL
COM FERTILIZANTES E LEGUMINOSAS
"FASE INICIAL"**

Por um lapso na montagem deste trabalho, não constou do texto a tabela "Rendimento médio de matéria seca para as diferentes fontes de fósforo". Esta tabela que deveria estar na página 11, é apresentada de forma anexa no final da publicação.

**MELHORAMENTO DO CAMPO NATURAL
COM FERTILIZANTES E LEGUMINOSAS
"FASE INICIAL"**

Walfredo dos S. Leal de Macedo, Eng^o Agr^o, M.Sc.
José Otávio Neto Gonçalves, Eng^o Agr^o, M.Sc.
Ana Maria Girardi – Deiro, Biol., M.Sc.



**EMBRAPA
UEPAE - BAGÉ, RS**

BR 153 - Km 141 - Caixa Postal 242 - 96400 - Bagé, RS

COMITÉ DE PUBLICAÇÕES DA UEPAE - BAGÉ, RS

BR 153 - Km 141 - Caixa Postal 242 - 96400 - Bagé, RS.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Unidade de
Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual, Bagé, RS.

Melhoramento do campo natural com fertilizantes e leguminosas. "Fase inicial", por Walfredo Macedo; José Otávio Neto Gonçalves & Ana Maria Girardi-Deiro. Bagé, RS., 1980.

33 p. (EMBRAPA. UEPAE/BAGÉ. Boletim de Pesquisa, 03/80).

1. Pastagens - Melhoramento. 2. Pastagens - Fertilização. 3. Leguminosas - Introdução. I. Macedo, Walfredo, colab. II. Gonçalves, José Otávio Neto, colab. III. Girardi-Deiro, Ana Maria, colab. IV. Título. V. Série.

CDD 633.202

SUMÁRIO

RESUMO	1
INTRODUÇÃO	2
MATERIAL E MÉTODOS	7
Características do solo estudado	7
Delineamento experimental e tratamentos	7
Adubação potássica e nitrogenada	8
Avaliação dos resultados	9
Semeadura e leguminosa introduzida	10
RESULTADO E DISCUSSÃO	10
Efeito das fontes e níveis de fósforo sobre o <u>rendi-</u> mento de matéria seca (M.S.)	10
Efeito dos métodos de introdução da leguminosa <u>so-</u> bre a implantação e produção de matéria seca	13
Efeito dos tratamentos na frequência de ocorrência das espécies e na composição botânica	15
Efeito na reação do solo e nos teores minerais do tecido das plantas forrageiras	20
CONCLUSÕES	26
REFERÊNCIAS	27
LISTA GERAL DAS ESPÉCIES ENCONTRADAS NO CAMPO NATURAL ANO DE 1978	30

MELHORAMENTO DO CAMPO NATURAL COM FERTILIZANTES
E LEGUMINOSAS. "FASE INICIAL".¹

Walfredo Macedo²

José Otávio Neto Gonçalves²

Ana Maria Girardi-Deiro³

RESUMO

A eficiência de diferentes fontes de fosfatos naturais (Gafsa - Patos - Araxá) e Superfosfato Triplo em diversos níveis (0, 50, 100 e 150 kg/ha P_2O_5), bem como métodos de introdução (com discagem e em cobertura) de uma leguminosa, foram testadas no melhoramento do campo natural de Bagé, RS.

Foram constatadas diferenças significativas, entre n^{íveis} e métodos de introdução. Os resultados obversados permitem concluir que a escolha da fonte, nível e método de introdução da leguminosa, nesta fase é mais dependente de fatores de ordem econômica.

¹ Convênio EMBRAPA - CRA.

² Eng^o Agr^o, M.Sc. Pesquisador da EMBRAPA - UEPAE/BAGÉ, RS

³ Bióloga, M.Sc. Secretaria da Agricultura do RS. Bagé, RS

INTRODUÇÃO

Os solos do Rio Grande do Sul são comprovadamente deficientes em fósforo e a aplicação deste elemento torna-se indispensável para o aumento dos rendimentos na exploração agrícola.

Nos últimos anos têm se verificado uma diminuição constante das áreas de campo natural, principalmente na região da campanha, onde concentra-se o maior número de animais do rebanho do Estado. Este fato tem sido provocado pelo aumento das lavouras de soja, arroz e outros cereais que vêm ocupando áreas até então exclusivas a pecuária extensiva.

Estas mudanças têm provocado uma série de modificações no sistema criatório, fazendo com que novas alternativas sejam adotadas para uma melhor utilização das áreas ocupadas pela pecuária. Destas a mais comumente adotada é a implantação de pastagens cultivadas. Todavia apesar dos bons resultados conseguidos com essa prática, a base alimentar dos rebanhos gaúchos continua sendo o campo natural, que necessita ser mais conhecido e melhor aproveitado. Em algumas regiões do Estado, devido a natureza física dos solos nem sempre é possível a implantação de pastagens pelo método convencional (com lavrações e gradagens) o qual pode ser substituído com vantagem por outros métodos.

Brasil et al. (1972) comparando sistemas de im

plantação de forrageiras de inverno, demonstraram a maior eficácia dos métodos de semeadura em cobertura em relação ao cultivo convencional, para locais com características de solo e clima semelhantes aos da região de Bagé. Quando além das condições citadas outras impedirem o trabalho do solo para implantação da pastagem, a aplicação de fertilizantes fosfatados em cobertura pode se constituir uma alternativa simples e segura para aumentar a produção dos campos.

Porém, o êxito desta prática depende da quantidade e tipo do fertilizante a ser empregado, da presença ou ausência de leguminosas nativas ou introduzidas que respondam a esse fertilizante.

No Uruguai, Gardner et al. (1969) testaram num solo ácido de pH 5,5, classificado como Regosol, três fontes de fósforo (hiperfosfato, Escória de Thomas e superfosfato simples), e quatro níveis de fósforo solúvel (60, 80, 120 e 240 kg/ha). A pastagem natural escolhida para a experiência, é típica de muitos campos do Uruguai nos quais predominam as gramíneas e se encontram leguminosas nativas fracamente desenvolvidas pelo baixo nível de fertilidade, no caso trevo carretilha (*Medicago hispida* var. denticulada). Os autores após um ano, observaram um melhoramento notável nas áreas que receberam fósforo, principalmente devido ao bom desenvolvimento do trevo carretilha. Constataram ainda que a melhor produção (3,5 t/ha de M.S.) foi obtida com a aplicação de 240

kg/ha de P solúvel na forma de hiperfosfato.

Werner et al. (1968), comparando o efeito de diversos adubos fosfatados na produção de capim Pangola (*Digitaria decumbens* Stent) em Nova Odessa, observaram que no primeiro ano, as maiores produções foram obtidas com o superfosfato triplo seguido pela Escória de Thomas e o superfosfato simples. Os mesmos autores verificaram que os efeitos dos fosfatos de rocha por eles utilizados (fosforita de Olinda, fosfato de Araxá e fosfato de Alvorada) foram efetivos a partir do 2º ano.

Reynaert e Castro (1968) no Uruguai, estudando a eficiência relativa de três fertilizantes fosfatados na fertilização inicial de pastagens de gramíneas e leguminosas, constataram que o superfosfato é em geral o fertilizante mais eficiente para fertilização inicial de pastagens com leguminosas, entretanto com o emprego de hiperfosfato e escórias básicas pode-se alcançar os mesmos rendimentos de matéria verde por hectare. Os autores concluíram também que, o emprego de qualquer dos fertilizantes testados dependem de fatores de ordem econômica.

Na Estação Experimental de Mercedes em Corrientes, INTA (1978) foi estudado o efeito de fontes de fósforo (hiperfosfato, escória de Thomas e superfosfato triplo) no rendimento de matéria seca e na composição do trevo carretilha. Foi constatado que o hiperfosfato superou em 45% o superfosfato triplo no rendimento de M.S., e apresentava 5,6% a mais de trevo. De acordo com os re

sultados verificados, constataram que a adubação inicial com hiperfosfato proporciona uma melhor implantação, produção e persistência de trevo em relação ao superfosfato triplo.

Ao se comparar fosfatos de rocha com superfosfatos segundo Jackson (1966), dois aspectos devem ser considerados: resposta imediata e o valor residual. O mesmo autor cita que na parte ocidental da Austrália as respostas ao emprego do superfosfato simples no ano da aplicação tem sido invariavelmente superiores ao fosfato de rocha, em que pese este conter 67% a mais de fósforo. As diferenças são ainda mais acentuadas quando os níveis do elemento "fósforo" são equivalentes.

É citado também por ele, que a magnitude das diferenças são reguladas pelo grau da finura da rocha fosfatada, pela natureza do solo e pela espécie de planta utilizada.

Ayres et al. (1977) em ensaios realizados em fazendas do sul de New South Wales, a fim de testar as exigências de superfosfatos em cultivos de cereais em rotação com trevo, constataram que a aplicação de elevados níveis de fosfato em cobertura produziam poucos efeitos na produção de pastagem, porém, com níveis médios obtinham-se incrementos na disponibilidade de pastagem e uma rápida mudança na composição botânica. Observaram ainda que o uso da adubação em cobertura induzia a dominância de gramíneas e sua ausência a dominância de trevo. Essa

mudanças na composição botânica produziam efeitos importantes na qualidade da forragem.

Alguns fatores que influenciam o estabelecimento e qualidade de uma pastagem de trevo branco foram estudados por Macedo e Gonçalves (1979). Esses autores atribuem como fator limitante ao estabelecimento e consequente persistência do trevo branco a ausência da adubação fosfatada.

Considerando que o melhoramento de um campo natural seja feito através da introdução de espécies cultivadas (sem preparo do solo ou com preparo mínimo "gradação leve") ou através de fertilizações, torna-se imprescindível conhecer a composição botânica desses campos. As nossas pastagens naturais apesar de utilizadas desde longa data para pastejo, não estão suficientemente conhecidas quanto a sua composição, seus hábitos, comportamento a campo e suas possibilidades de produção.

Girardi-Deiro (1978) estudando a composição botânica de campos naturais do município de Bagé identificou cerca de 170 espécies distribuídas em 29 famílias. Este fato por si só, já evidencia a importância do estudo dos campos naturais em trabalhos de melhoramento.

O presente experimento procura testar a eficiência de diferentes fontes e níveis de fosfatos naturais no melhoramento, rendimento de matéria seca e qualidade do campo natural, bem como avaliar a composição e variação das espécies componentes durante a execução deste

trabalho.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi escolhida uma área de campo natural, cujo histórico não incluía nenhum tratamento de melhoramento mecânico ou de fertilizantes. O trabalho compreendeu duas etapas; a primeira a campo na região agropastoril de Bagé e a outra, analítica, efetuada nos laboratórios de solos da Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Características do solo estudado

O solo estudado, está localizado na base física da UEPAE/BAGÉ da EMBRAPA e, segundo o Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Estado do Rio Grande do Sul (1973), classifica-se como Planosol Vértico.

Esta unidade de mapeamento apresenta relevo suavemente ondulado, textura argilosa, material de origem derivado principalmente de siltitos, sendo constituída por solos imperfeitamente drenados com boas características químicas mas com propriedades físicas adversas ao uso e manejo. A análise química do solo apresentou as seguintes características: pH 5,2; P 3,1 ppm, K 70 ppm; M.O. 2,65%; Al 0,8 meq/100 e Ca + Mg 6,0%.

Delineamento experimental e tratamentos

O delineamento experimental usado foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições, arranjado em esquema fatorial com sub-sub-parcelas.

a) Tratamentos

Fontes de fósforo e teor de P_2O_5 total.

1. Fosfato de Patos 21%
2. Fosfato de Araxá 24%
3. Fosfato de Gafsa 30%
4. Superfosfato Triplo 45%

b) Sub-tratamentos

Níveis de fósforo.

1. 0 kg/ha P_2O_5
2. 50 kg/ha P_2O_5
3. 100 kg/ha P_2O_5
4. 150 kg/ha P_2O_5

c) Sub-sub-tratamentos

1. Sem introdução
2. Introdução em cobertura
3. Introdução com gradagem

Adubação potássica e nitrogenada

A adubação potássica e nitrogenada será realizada de acordo com a recomendação das análises de solo sempre que necessária e de maneira uniforme em todas parcelas no início da primavera. Antes da instalação do experimento, foi realizado um levantamento preliminar do campo natural, utilizando-se um transecto (transect line).

Avaliação dos resultados

Para avaliação dos resultados foram realizados:

- a) Cortes periódicos para determinação da matéria seca produzida. A altura do corte realizado foi ao nível do solo (1 cm), sempre que a altura média do melhor tratamento atingia a 10 cm.

Os cortes foram efetuados com segadeira mecânica. Após os cortes, toda área experimental foi submetida a um pastejo intenso e de curta duração com ovinos.

- b) Determinação botânica da pastagem.

Através desta determinação foram estimados os percentuais dos componentes da pastagem em cada tratamento, isto é, espécie semeada, leguminosas e gramíneas nativas e invasoras.

- c) Determinação da frequência de ocorrência das espécies.

Duas vezes por ano (outono e primavera) foram realizadas avaliações de frequência de ocorrência das espécies em cada tratamento. Para registro da frequência são usados quadrados de 10 x 10 cm seis por tratamento com distribuição ao acaso. A avaliação foi realizada em duas repetições.

- d) Análises químicas.

1. Análise de solos: realizada uma vez por ano (outono) a fim de se determinar P, K, Al, pH,

Ca + Mg e M.O.

2. Análise de tecido: para determinação das quantidades de P, K e Ca e Mg extraído pelas plantas durante o ciclo de produção.
- c) A interpretação dos dados foi feita através da análise de variância e para diferenciar os efeitos dos tratamentos foi utilizado o teste de Duncan ao nível de 5%.

Semeadura e leguminosa introduzida

A semeadura foi realizada em maio e a leguminosa introduzida foi o trevo branco ladino cv. Bagé (*Trifolium repens* L.) a base de 2 kg/ha inoculada com rhizobium específico para trevo.

RESULTADO E DISCUSSÃO

As respostas de matéria seca, às aplicações de diferentes fontes e níveis de fósforo, bem como dos métodos de introdução da leguminosa são discutidos separadamente. Da mesma maneira são discutidos os efeitos dos tratamentos na reação do solo, nos teores de P, K, Ca e Mg no tecido, na composição botânica e na determinação de freqüência de ocorrência das espécies.

Efeito das fontes e níveis de fósforo sobre o rendimento de matéria seca (M.S.)

A análise estatística revelou efeitos signifi
cativos sobre o rendimento de M.S. total, para as diver
sas fontes e níveis de fósforo utilizados. Este resulta
do observado difere dos obtidos por Gardner et al. (1969)
e aos do INTA (1978) no melhoramento do campo natural.
Estes autores obtiveram melhores rendimentos de M.S. e
uma melhor implantação de trevo carretilha com aplicação
de hiperfosfato.

Outro aspecto a ser considerado no presente
caso diz respeito aquelas referidas por Jackson (1966),
quando menciona que ao se comparar fosfatos de rocha com
super-fosfatos deve-se atentar para as respostas imedia
tas e para o valor residual da adubação bem como para a
magnitude das diferenças que são reguladas pelo grau de
finura da rocha fosfatada, pela natureza do solo e pela
espécies de planta utilizada.

Pelas citações referidas pode-se deduzir que:

1. A possível maior disponibilidade de P às plantas
por parte do superfosfato triplo pode ser atribui
da a uma maior concentração inicial de P na solu
ção do solo.
2. A vantagem que teria o fosfato de Gafsa e de solu
bilidade maior e de granulometria mais fina em
relação aos demais fosfatos naturais não foi cons
tatada.

Da mesma forma as observações ora verifica
das deferem das conclusões de Reynaert e Castro (1966)

que estudando a eficiência relativa de 3 fertilizantes fosfatados na adubação inicial de pastagens com leguminosas concluíram, entre outras; que a escolha de um ou outro fertilizante nesta fase dependia de fatores de ordem econômica.

O teste de Duncan utilizado para diferenciar os efeitos dos níveis de fósforo no rendimento de M.S., mostra que os níveis de 50, 100, 150 kg/ha de P_2O_5 superaram a testemunha, mas não diferiram entre si. (Tabela 1).

TABELA 1. Rendimento médio de matéria seca para diferentes níveis de P_2O_5 utilizados.

Níveis de fósforo	Rendimento M.S. (t/ha)	Rendimento relativo M.S. %
0 kg/ha P_2O_5	1.684 b*	100
50 kg/ha P_2O_5	3.206 a	190
100 kg/ha P_2O_5	3.318 a	197
150 kg/ha P_2O_5	3.717 a	220

* Letras diferentes numa mesma coluna indicam rendimentos que diferem ao nível de $P < 0,05$ (Teste de Duncan).

São apresentadas (Tabela 2) as interações mais expressivas verificadas.

TABELA 2. Rendimento médio de matéria seca das interações níveis x métodos.

Interações	P ₂ O ₅ ha	Rendimento M.S. (t/ha)	Rendimento re lativo M.S. %
C. Natural	0	1.322 d*	100
CN x Trevo cobertura	50	3.578 c	270
CN x Trevo cobertura	100	3.855 d	291
CN x Trevo cobertura	150	4.419 ab	334
CN x Trevo c/discagem	50	4.128 ab	312
CN x Trevo c/discagem	100	4.473 ab	338
CN x Trevo c/discagem	150	4.527 a	342

* Letras diferentes numa mesma coluna indicam rendimentos que diferem ao nível de $P \leq 0,05$ (Teste de Duncan).

Pelo exposto (Tabela 2) os melhores tratamentos predominantes (interações) são aqueles nos quais o trevo foi infroduzido com discagem do solo independentes de níveis.

Efeito dos métodos de introdução da leguminosa sobre a implantação e produção de matéria seca

A análise de variância revelou efeitos signi

ficativos para os métodos de introdução da leguminosa.

Pelo teste de Duncan empregado para verificar as diferenças entre métodos (Tabela 3), quanto ao rendimento de M.S., constata-se que não houve diferença entre a sementeira em cobertura e com discagem do solo.

TABELA 3. Rendimento médio da matéria seca da leguminosa para os dois métodos de introdução utilizados.

Métodos sementeira	Rendimento M.S. (t/ha)	Rendimento relativo M.S. %
Campo natural sem trevo	1.766 b*	100
Campo natural + trevo cobertura	3.475 a	196
Campo natural + trevo com discagem solo	3.703 a	209

* Letras diferentes numa mesma coluna indicam rendimentos que diferem ao nível de $P \leq 0,05$ (Teste de Duncan).

Estes resultados confirmam em parte os obtidos por Brasil et al. (1972), que comparando três métodos de sementeira em cobertura (com "grassland", com "brillion" e a lança) contra a sementeira convencional (com a lavração e gradagens), não constatarem diferenças quanto a produção de matéria seca. No presente caso pelos rendimentos observados (Tabela 4), pode-se deduzir que a implantação de trevo pelos dois métodos empregados foi efi

ciente.

TABELA 4. Dados de rendimento de M.S. em kg/ha/ano in
cluindo todos os componentes da pastagem.

Níveis de P ₂ O ₅ ha	T R A T A M E N T O S		
	Métodos de implantação da leguminosa		
	1	2	3
0	1.684	2.047	1.321
50	4.128	3.578	1.912
100	4.607	3.855	1.625
150	4.595	4.419	2.204

1 = Implantação de trevo branco com discagem solo.

2 = Implantação de trevo branco em cobertura sobre campo natural

3 = Campo natural sem trevo branco.

Efeito dos tratamentos na frequência de ocorrência das espécies e na composição botânica.

Apesar das ocorrências climáticas adversas (estiagem) verificada após a semeadura, os resultados obtidos foram satisfatórios e possibilitam tirar algumas informações interessantes.

Com relação ao levantamento florístico da área

experimental cujos resultados são apresentados na Tabela 5, foi constatada uma predominância de gramíneas, sendo que a grama forquilha (*Paspalum notatum* Flugge) e a grama tapete (*Axonopus affinis* Chase) foram as espécies que ocorreram com maior freqüência.

Esta predominância é resultante da utilização da área em pastejo contínuo; o qual propicia a formação de comunidades de plantas onde predominam as espécies de hábito prostrado (rizomatosas e/ou estoloníferas). A presença de espécies do gênero *Panicum* e *Piptochaetium*, assim como plantas das famílias *Cyperaceae* e *Juncaceae* refletem as condições de má drenagem interna do solo.

O levantamento preliminar da área antes da instalação do ensaio realizado em abril (Tabela 5), não registrou a ocorrência de leguminosas. Isto deve-se principalmente ao fato de serem as leguminosas de ciclo inverno-primavera as que mais freqüentemente ocorrem no campo natural.

A determinação de freqüência de ocorrência das principais espécies e famílias nos diversos tratamentos, realizada na primavera do 1º ano (novembro), permite poucas observações, porque modificações mais acentuadas na flora deverão se manifestar a partir do segundo ano. Observa-se entretanto, que as duas gramíneas dominantes (*Paspalum notatum* e *Axonopus affinis*) aparentemente não foram afetadas com a elevação dos níveis de P.

TABELA 5. Composição botânica e frequência de ocorrência das espécies de campo natural antes da aplicação dos tratamentos.

Espécies presentes	Frequência de ocorrência %
<u>Gramíneas</u>	
<i>Axonopus affinis</i>	60
<i>Eragrostis neesii</i>	18
<i>Eragrostis bahiensis</i>	31
<i>Paspalum notatum</i>	66
<i>Paspalum dilatatum</i>	3
<i>Paspalum nicorae</i>	7
<i>Panicum spp</i>	32
<i>Piptochaetium montevidense</i>	20
<i>Setaria geniculata</i>	2
<i>Stenotaphrum sp</i>	2
<i>Sporobolus indicus</i>	3
<u>Outras famílias</u>	
<i>Compositae</i>	8
<i>Oxalidaceae</i>	5
<i>Rubiaceae</i>	6
<i>Cyperaceae e Juncaceae</i>	33

Obs: Método usado: Quadrado de 10 x 10 cm sobre a linha transversal (transect line).

Por outro lado, quando o trevo branco foi im

plantado com discagem, houve uma apreciável diminuição da frequência destas duas espécies, o que demonstra a eficiência da discagem na abertura da comunidade vegetal, permitindo boas condições para introdução do trevo branco.

As observações referidas anteriormente diferem em parte das descritas por Ayres et al. (1977), quando esses autores citam que a adubação em cobertura induzia a dominância de gramíneas e sua ausência a dominância de trevos.

Nos tratamentos adubados nos quais foi implantado trevo, a percentagem desta espécie se situou em torno de 27,6%, enquanto nos tratamentos que não foram adubados e houve introdução de trevo branco a percentagem era 4,5% (Tabela 6). Pelos dados da Tabela 6, pode-se dizer que os métodos de introdução influenciaram na composição botânica da pastagem.

Verifica-se no sub-tratamento no qual o trevo foi implantado com discagem do solo, uma maior percentagem desta leguminosa e uma menor percentagem de gramíneas. A pequena mobilização do solo neste sub-tratamento provavelmente possibilitou uma melhor implantação do trevo.

Considerando-se somente o sub-tratamento campo natural não se evidenciam efeitos dos níveis quanto a diferença em percentagem na composição das gramíneas e outras famílias.

TABELA 6. Dados de composição botânica expressos em percentagem. Dados médios de três cortes.

T R A T A M E N T O S									
Níveis de P_2O_5 /ha	1			2			3		
	Trevo branco	Gramí neas	Outras famílias	Trevo branco	Gramí neas	Outras famílias	Trevo branco	Gramí neas	Outras famílias
0	6,7	85,8	7,1	2,4	91,1	5,8	0,0	91,4	5,3
50	28,0	66,9	4,9	16,0	78,7	5,0	0,4	91,4	5,1
100	32,7	62,3	4,8	27,1	67,6	4,9	0,3	93,6	5,3
150	35,2	59,1	5,5	27,1	68,4	3,7	0,3	94,2	5,3

1 = Implantação de trevo branco com discagem do solo.

2 = Implantação de trevo branco em cobertura sobre campo natural.

3 = Campo natural sem trevo branco.

Nos sub-tratamentos não adubados a percentagem de trevo é baixa (Tabela 6).

Esta constatação vem de encontro às observações feitas por Macedo e Gonçalves (1979) que atribuem como fator limitante à implantação de trevo a não utilização da adubação fosfatada.

Confirmando a importância do conhecimento da composição botânica de nossos campos naturais, mencionada por Girardi-Deiro (1978), foram determinadas na área experimental em estudo, 56 espécies distribuídas em 18 famílias.

Efeito na reação do solo e nos teores minerais do tecido das plantas forrageiras.

Ao serem comparados os valores iniciais de pH, 5,3 e Al 0,8 com os obtidos após o primeiro ciclo de produção da pastagem nos diversos tratamentos e sub-tratamentos, constata-se que não houveram mudanças dignas de nota (Tabela 7). Com base nestas observações pode-se afirmar que o CaO contido nos fosfatos naturais pouco influíu nestas duas características químicas do solo.

Em relação ao teor inicial de Ca + Mg (6,0 em g %), foi constatada uma diminuição em todos os tratamentos, evidenciando um consumo destes elementos pelas plantas (Tabela 7).

Quando são comparados os resultados das análises químicas do solo após o primeiro ciclo de produção

(Tabela 7), com os dados iniciais, observa-se a tendência de maior disponibilidade de P no solo, a medida que são aumentados os níveis de adubação fosfatada independentes da fonte usada.

Com base na Tabela 7 calcula-se que o aumento médio relativo de P no solo para os sub-tratamentos (50, 100 e 150 kg/ha de P_2O_5) em relação aos não adubados, era respectivamente 124%, 320% e 540%.

Para os níveis de K no solo, foi constatado um decréscimo médio de 7%, não havendo aparentemente diferenças acentuadas na diminuição de K no solo, quando são comparados os diversos sub-tratamentos (níveis de P).

A percentagem de matéria orgânica nos diversos tratamentos aumentou em relação ao nível inicial 2,85%.

Devido não terem sido constatadas diferenças na percentagem dos teores de P, K, Ca e Mg extraído, tanto pelas gramíneas como pelas leguminosas (trevo), os cálculos foram realizados tomando-se por base, o valor médio obtido. Pelos dados da Tabela 8, constata-se que as quantidades de K e Ca extraídas na M.S. variam mais em função da menor ou maior produção obtida durante o ano para os diferentes sub-tratamentos (níveis de P), do que devido a variação dos teores médios dos elementos. Para P e Mg verifica-se que conforme são aumentados os níveis de fósforo há uma tendência de aumentar os teores destes elementos nas plantas.

TABELA 7. Resultados das análises de solo após 19 ciclo de produção de pastagem.

22

T R A T A M E N T O S									
Níveis de P ₂ O ₅ /ha	1			2			3		
	pH (5,2) (1:2,5)	Al (0,8) (emg %)	Ca+Mg(6,0) (emg %)	pH (5,2) (1:2,5)	Al (0,8) (emg %)	Ca+Mg(6,0) (emg %)	pH (5,2) (1:2,5)	Al (0,8) (emg %)	Ca+Mg(6,0) (emg %)
0	5,0	1,0	3,8	5,2	0,8	3,8	5,0	1,0	3,9
50	5,2	0,9	4,0	5,1	1,0	3,9	5,1	0,9	3,8
100	5,2	0,9	3,8	5,2	0,8	3,9	5,1	1,0	3,9
150	5,2	0,9	4,3	5,2	0,8	3,9	5,1	0,9	3,9

	1			2			3		
	P (3,1)	K (70)	M.O. (2,85)	P (3,1)	K (70)	M.O. (2,85)	P (3,1)	K (70)	M.O. (2,85)
0	3,6	52	3,68	3,7	54	3,83	3,1	47	3,84
50	6,7	52	3,75	9,0	47	4,00	7,5	48	3,77
100	14,1	52	3,84	15,6	53	4,08	13,9	48	3,93
150	23,3	49	3,93	21,1	48	3,92	22,6	45	3,94

1 = Implantação de trevo branco com discagem do solo

2 = Implantação de trevo branco em cobertura sobre campo natural

3 = Campo natural sem trevo branco

() = Valores iniciais dos elementos

Análises feitas segundo método de rotina do Laboratório de Solos da UEPAE/PELOTAS.

TABELA 8. Análise de tecido. Percentagem média de fósforo, potássio, cálcio e magnésio nas amostras compostas da pastagem (gramíneas + trevo) e quantidades extraídas na matéria seca. (Média de 4 repetições por corte).

Níveis de P_2O_5 /ha.	Rendimento total M.S. (3 cortes)	% Gramíneas + trevo	Teores médios em % de				Quantidades extraídas na M.S. em kg/ha/ano de			
	kg/ha/ano.		P	K	Ca	Mg	P	K	Ca	Mg
0	1.684	92,4	0,28	4,85	1,64	0,62	4,35	75,46	25,51	9,6
50	3.206	94,7	0,34	4,57	1,81	0,72	10,32	138,74	54,95	21,86
100	3.363	94,5	0,39	5,29	1,77	0,72	12,39	168,11	56,25	22,88
150	3,740	94,7	0,42	4,67	1,89	0,79	14,87	165,41	66,94	27,09

Na Tabela 9 são apresentados os resultados relativos a nitrogênio (N) e proteína bruta (P.B.) da pastagem (gramíneas + trevo). Pelos dados apresentados na referida Tabela, verifica-se que as diferenças observadas nas quantidades de N e P.B. produzida na M.S., são influenciadas pelos níveis de fósforo, até 100 kg de P por ha.

TABELA 9. Análise de tecido. Percentagem de nitrogênio e proteína bruta nas amostras compostas da pastagem (gramíneas + trevo). N extraído e P.B. produzida na matéria seca. (Média de 4 repetições por corte).

Níveis de P ₂ O ₅ /ha	Rendimento total M.S. (3 cortes) kg/ha/ano.	Gramíneas + trevo	N e P.B. das amostras compostas		N extraído na M.S. kg/ha	P.B. produ- zida kg/ha
			N (%)	P.B. (%)		
0	1.684	92,4	3,95	24,68	61,46	384,12
50	3.206	94,7	4,08	25,50	123,86	774,12
100	3.363	94,5	4,32	27,00	137,29	858,06
150	3.740	94,7	4,21	26,31	149,11	931,93

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos no primeiro ano sugerem as seguintes conclusões:

1. Houve diferença significativa entre os fosfatos testados quanto ao aumento de produção.
2. A fonte de fósforo mais efetiva foi o superfosfato Triplo.
3. Os métodos de introdução da leguminosa (com discagem e em cobertura) não diferem quanto à produção de matéria seca.
4. A implantação do trevo com discagem do solo proporciona maior percentagem de leguminosas.
5. Não houve modificações acentuadas na composição do campo natural no primeiro ano, devido aos fatos aplicados.
6. A disponibilidade de P no solo aumentou proporcionalmente de acordo com os níveis de P_2O_5 aplicados independente de fonte.

REFERÊNCIAS

- AYRES, J.F.; McFARLANE, J.D.; GILMOUR, A.R. & McMANUS, W. R. Superphosphate Requirements of Clover-Ley Farming. I the Effects of Topdressing on Productivity in the Ley-Phase. Aust. J. Agric. Res., Melbourne, 28:269-85. mar. 1977.
- BRASIL. Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuária. Divisão de Pesquisa Pedológica. Levantamento de Reconhecimento dos solos do Estado do Rio Grande do Sul. Ministério da Agricultura D.N.P.E.A. 1973. 431p. (DNPEA. Boletim, 30).
- BRASIL, N.E.T.; GONÇALVES, J.O.N. & MACEDO, W. Sistemas de implantação de forrageiras de inverno. s.l., Ministério da Agricultura, DNPEA 1972. 5p. (DNPEA. Indicação da Pesquisa, 64).
- GARDNER, A.L.; LUCIA, G.R. ALBUQUERQUE, H.E. & SEIVAL, E.M. Mejoramiento del campo natural. In: Producción de forrage. Montevideo, Ministerio de Ganaderia Y Agricultura R.O. del Uruguay, 1969.
- GIRARDI-DEIRO, A.M. & KAMPF, A.N. Composição botânica dos campos naturais das Estações Experimentais da Secretaria da Agricultura - 2ª etapa: Estação Experimen

tal Fitotécnica de Bagé, RS. Porto Alegre, IPZ "Francisco Osório". 1978. 20p. Anu. Téc. do IPZFO, Porto Alegre, 5(1):203-23, ago. 1978.

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUÁRIA. Trebol de carretilha en el sur de Corrientes. Corrientes, 1978. 6p. (INTA. Noticias comentários, 129).

JACKSON, E.A. Phosphorus fertilizers research in Australia. Melbourne, SCIRO, 1966. 284:1-59.

MACEDO, W. & GONÇALVES, J.O.N. Calibração de análise de solo para cultura de trevo branco cv. Bagé. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO. 17., Manaus, AM. 1979. Resumos...Campinas, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. 1979. p55.

REYNAERT, E.E. & CASTRO J.L. Eficiencia relativa de tres fertilizantes fosfatados en la fertilización inicial de pasturas. Montevideo, Ministerio de Ganaderia y Agricultura R.O. del Uruguay, 1968. (Boletim técnico 7).

WERNER, J.C.; KALIL, E.B.; PIMENTEL GOMES, F.; PEDREIRA, J.V.S.; ROCHA, G.L. & SARTINI, H.J. Competição de adu

bos fosfatados. Bol. Indústria Animal, São Paulo, 25
(Único):139-49, 1968.

LISTA GERAL DAS ESPÉCIES ENCONTRADAS NO CAMPO NATURAL. ANO DE 1978.

30

Espécies	Família	Nome Popular
<i>Agrostis montevidensis</i> SPR. ex. NEES	Gramineae	Capim mimoso
<i>Alophia pulchella</i> HERB.	Iridaceae	Bibi
<i>Andropogon ternatus</i> (SPR) NEES	Gramineae	Plumas brancas
<i>Apium</i> sp	Umbelliferae	-
<i>Aristida</i> sp	Gramineae	-
<i>Aspilia</i> sp	Compositae	-
<i>Axonopus affinis</i> CHASE	Gramineae	Grama tapete
<i>Axonopus</i> sp	Gramineae	-
<i>Bothriochloa laguroides</i> (DC.) PILGER	Gramineae	Capim pluma branca
<i>Briza minor</i> L.	Gramineae	Treme-treme
<i>Briza subaristata</i> LAM.	Gramineae	Treme-treme roxo
<i>Briza</i> sp	Gramineae	-
<i>Chevreulia</i> sp	Compositae	-
<i>Cyphea</i> sp	Lithraceae	-
<i>Cyperus sesquiflorus</i> (TORREY) MATTF, et KUEKENTH	Cyperaceae	-

Espécies	Família	Nome Popular
<i>Danthonia</i> sp	Gramineae	-
<i>Dichondra sericea</i> SW.	Compositae	Orelha de ratão
<i>Eragrostis bahiensis</i> SCHRAD. et SCHULT.	Gramineae	Capim açu
<i>Eragrostis lugens</i> NEES	Gramineae	Pasto ilusão
<i>Eragrostis neesii</i> TRIN.	Gramineae	Capim sereno-orvalhada
<i>Eryngium echinatum</i> URB.	Umbelliferae	-
<i>Eryngium horridum</i> MALME	Umbelliferae	Caraguatã
<i>Eryngium nudicaule</i> LAM.	Umbelliferae	-
Cf <i>Euphorbia</i> sp	Euphorbiaceae	-
<i>Galactia marginalis</i> BENTH.	Leguminosae	-
<i>Gamochaeta spicata</i> (LAM.) CABR.	Compositae	-
<i>Glandularia selloi</i> (SPR.) TRONC.	Verbenaceae	Melindre
<i>Gratiola</i> sp	Scrophulariaceae	-
<i>Holcus lanatus</i> L.	Gramineae	Capim lanudo
<i>Hypoxis decumbens</i> L.	Hypoxidaceae	-
<i>Juncus</i> sp	Juncaceae	-
<i>Oxalis mallobolba</i> CAV.	Oxalidaceae	Azedinha

Espécies	Família	Nome Popular
<i>Oxalis</i> sp	<i>Oxalidaceae</i>	Azedinha
<i>Panicum demissum</i> TRIN.	<i>Gramineae</i>	Capim baixo
<i>Panicum milioides</i> NEES	<i>Gramineae</i>	Pastinho tenro
<i>Paspalum cromeorrhizon</i> TRIN.	<i>Gramineae</i>	Capim peludo
<i>Paspalum dilatatum</i> POIR.	<i>Gramineae</i>	Grama comprida
<i>Paspalum nicorae</i> PARODI	<i>Gramineae</i>	Grama cinzenta
<i>Paspalum notatum</i> FLÜGGE	<i>Gramineae</i>	Grama forquilha
<i>Paspalum plicatulum</i> MICHX	<i>Gramineae</i>	Capim colchão
<i>Paspalum pumilum</i> NEES	<i>Gramineae</i>	Grama baixa
<i>Plantago</i> sp	<i>Plantaginaceae</i>	Tansagem
<i>Piptochaetium montevidense</i> (SPR.) PARODI	<i>Gramineae</i>	Cabelo de porco
<i>Polygala</i> sp	<i>Polygalaceae</i>	-
<i>Richardia brasiliensis</i> GOMES	<i>Rubiaceae</i>	Poaia branca
<i>Richardia stellaris</i> (CHAM. et SCHLECHT) STEUD	<i>Rubiaceae</i>	-
<i>Rottboellia selloana</i> HACK	<i>Gramineae</i>	Capim rabo de lagarto
<i>Scoparia</i> sp	<i>Scrophulariaceae</i>	-
<i>Sporobolus</i> sp	<i>Gramineae</i>	-

Espécies	Família	Nome Popular
<i>Cf Stachytarpheta</i>	Verbenaceae	-
<i>Stenotaphrum</i> sp	Gramineae	Grama de jardim
<i>Stylosanthes leiocarpa</i>	Leguminosae	-
<i>Sisyrinchium</i>	Iridaceae	-
<i>Trifolium dubium</i>	Leguminosae	-
<i>Trifolium polimorphum</i>	Leguminosae	Trevo
<i>Trifolium repens</i>	Leguminosae	Trevo branco
<i>Vulpia</i> sp	Gramineae	-

TABELA ANEXA: Rendimento médio de matéria seca para as diferentes fontes de fósforo.

Fontes de fósforo	Rendimento M.S. (t/ha)	Rendimento relativo (M.S. %)
Superfosfato Triplo	3.535a*	140
Fosfato de Patos	2.975b	118
Fosfato de Gafsa	2.900b	121
Fosfato de Araxá	2.511b	100

* Letras diferentes numa mesma coluna indicam rendimentos que diferem ao nível de $P < 0,05$ (Teste Duncan)

Nota: Aproveitamos também para agradecer a valiosa cooperação do Engº Agrº Eduardo Salomoni na realização da análise estatística do presente trabalho.