



Avaliação de métodos de adubação no estabelecimento de forrageiras cultivadas com semeadura direta em campo natural

Odoni Loris Pereira de Oliveira¹, Evandro Neves Muniz²,
Thércio M. S. Freitas³, Evandro Zacca Ferreira⁴

Resumo - O experimento foi conduzido Sul do Brasil, com a semeadura direta do azevém (*Lolium multiflorum* Lam.), trevo branco (*Trifolium repens* L.), cornichão (*Lotus corniculatus* L.) e trevo vermelho (*Trifolium pratense* L.), sobre campo nativo dessecado com Glyphosato. Os tratamentos foram T1 semeadura em linha, adubação metade em linha e metade a lanço; T2 semeadura e adubação em linha; T3 semeadura em linha, adubação a lanço; T4 semeadura e adubação a lanço. As avaliações ocorreram em 1998 e 1999. As maiores produções de matéria seca (MS) e o melhor equilíbrio entre leguminosa e gramínea foram em T1 e T2, sem diferença entre ambos, entretanto diferiram ($P < 0,05$) de T3 e T4. A distribuição do fertilizante em T1 e T2 assegurou o estabelecimento e a densidade das leguminosas. O P disponível no solo em T1 e T2 na profundidade de 0 a 5 cm foi acima do nível crítico, contribuindo para o melhor desempenho das leguminosas.

Palavras-chave: Métodos de fertilização, gramíneas, leguminosas, pastagem nativa, semeadura direta, nível crítico.

Evaluation of fertilizing methods on the establishment of pasture species on native pasture by direct sowing

Abstract - The experiment was carried out in the southern of Brazil, by direct sowing ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam.), white clover (*Trifolium repens* L.), birds foot trifolium (*Lotus corniculatus* L.) and red clover (*Trifolium pratense* L.) on native pasture. Herbicide Glyphosate was previously applied. The treatments were T1 -seed sowing in row with half fertilizer in row and half broadcasting; T2 - seed sowing in row with all fertilizer in row; T3 - seed sowing in row and all fertilizer broadcasting; T4 - seed and fertilizer broadcasting. The evaluation period was in 1998 and 1999. Considering cut means for two years, treatments T1 and T2 produced the highest dry matter yield and no difference were observed between them, however, both treatments differed ($P < 0.05$) from T3 and T4. The fast pasture establishment and the best legume-grass mixture were obtained in the treatments T1 and T2 where soil available phosphorus was close to the critical level for pasture growth.

Key words: fertilizing methods, grasses, legumes, native pasture, direct sowing, critical level.

¹ Pesquisador da Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, Caixa Postal, 130, Bento Gonçalves, RS. E-mail: odoni@cnpuv.embrapa.br

² Pesquisador da Embrapa Roraima, Br 174, Km 8, Caixa Postal 133, Distrito Industrial, Boa Vista RR. E-mail: evandro@cpafrr.embrapa.br

³ Engenheiro Agrônomo da Roullier do Brasil SA. Porto Alegre, RS. E-mail: thercio@roullier.com.br

⁴ Estagiário da Escola Estadual Ildefonso Simões Lopes - Osório, RS. E-mail: evandrozacca@yahoo.com.br

Recebido para publicação em 03/05/2006



Introdução

O melhoramento de pastagens pela semeadura direta de espécies forrageiras sobre campos nativos é utilizado e recomendado para a maioria das regiões do Estado do Rio Grande do Sul, com base em resultados de trabalhos de pesquisa realizados por Brasil et al. (1973), Oliveira e Barreto (1976), Scholl et al. (1976) e Salerno (1977). Apesar das excelentes informações geradas por esses trabalhos pioneiros no Estado do Rio Grande do Sul, novas informações e técnicas surgiram desde então visando ao aprimoramento e à melhoria na utilização da técnica. Assim, a semeadura de algumas forrageiras com as semeadoras denominadas “renovadoras de pastagens”, principalmente com espécies de sementes pequenas de crescimento inverno-primavera, como os trevos, apresenta alguns problemas. Tais problemas foram observados através de um extenso trabalho realizado no Estado do Rio Grande do Sul, em um programa conjunto da Embrapa Pecuária Sul de Bagé e a Emater, denominado Programa Campos (Oliveira, 2005) – informação pessoal.

A maior dificuldade é o estabelecimento de leguminosas (trevos), quando semeadas diretamente sobre campo natural, em mistura com gramíneas, na maioria aveia e/ou aveia, com as “renovadoras de pastagem”. Essas semeadoras, na sua maioria, possuem sulcadores para o rompimento da camada superficial do solo onde são depositados tanto o fertilizante quanto as sementes. Ocorre que ambos são colocados no mesmo sulco na seguinte ordem: fertilizante no fundo do sulco, sementes maiores (aveia, centeio, cevada) logo acima do fertilizante e sementes pequenas (trevo, cornichão, aveia) mais acima, ficando praticamente na superfície do solo. As espécies de sementes pequenas como os trevos, principalmente o trevo branco (*Trifolium repens* L.), de crescimento inicial lento, quando semeadas em misturas com espécies de crescimento inicial mais rápido, como a aveia, ficam prejudicadas pela concorrência por nutrientes, luz e água. Essa concorrência pode prejudicar ou impedir o estabelecimento das espécies de crescimento inicial lento.

Os primeiros trabalhos realizados no Estado do Rio Grande do Sul por Scholl et al. (1976) e Salerno (1977) mostram esse efeito com o uso das renovadoras de pastagens com a semeadura de aveia e leguminosas. Conforme Miller et al. (1993), em semeadura de gramíneas e leguminosas juntas, durante a fase de crescimento das plântulas, há uma forte competição das raízes de cada espécie até que seja assegurada a sobrevivência da pastagem. De acordo com Stone (1998), a colocação do fertilizante próximo às sementes, preferencialmente abaixo, é fundamental para acelerar o crescimento inicial e assegurar o estabelecimento das plantas. A aplicação do fertilizante próximo às plantas na camada de 0 a 10 cm da superfície do solo acelera o crescimento inicial e garante a produção e a persistência das mesmas, conforme

foi observado por Cullen (1971), Sheard et al. (1971) Oliveira (1976), e Lobato et al. (1986).

Este trabalho foi conduzido com o objetivo de minimizar a competição inicial das gramíneas sobre as leguminosas quando semeadas juntas com renovadoras de pastagens. Visando atingir esse objetivo, foram avaliadas diferentes formas de aplicação de fertilizantes, no estabelecimento de mistura forrageira de inverno – primavera, com a semeadura direta sobre campo nativo na região sudoeste do Estado do Rio Grande do Sul.

Material e métodos

O experimento foi estabelecido em 27 de maio de 1998, no Centro de Pesquisa de Pecuária dos Campos Sul Brasileiros (EMBRAPA Pecuária Sul), localizado em Bagé, RS, sobre uma área de campo nativo que foi dessecado aproximadamente 40 dias antes com 3 L ha⁻¹ de Glyphosato na solução de 120 L de calda.

O clima da região é o mesotérmico subtropical, da classe Cfa na classificação de Köppen. A precipitação média anual é de 1.300 mm.

O solo é um Luvissole Hipocrômico Órtico típico (EMBRAPA, 1997). A análise do solo coletado no início do experimento (para a determinação da fertilidade natural da área experimental), à profundidade de 0 a 10 cm utilizando-se um trado calador especial para a estratificação do perfil, mostrou os seguintes resultados: argila = 13 g kg⁻¹; pH em água = 4,8; P disponível = 2,3 mg dm⁻³; K = 68 mg dm⁻³; M.O. = 34 g dm⁻³; Al = 0,7 mmolc dm⁻³. As determinações analíticas de fertilidade do solo foram realizadas pelo laboratório de análises de solo da UFRGS, Faculdade de Agronomia, conforme metodologia descrita por Tedesco et al. (1995).

A amostra do solo em que foi feita a adubação em linha foi realizada na mesma profundidade de 0 a 10 cm, com o mesmo trado calador especial que facilita a estratificação do perfil. Nesses tratamentos as amostras foram coletadas na linha e na entrelinha, aproximadamente 07 a 08 cm da linha, na intensidade de 01 amostra de cada lado da linha e 01 na linha. A adubação de correção de fertilidade foi feita com base nos resultados da análise de solo, utilizando-se uma formulação de NPK na relação 05:20:20, sendo aplicada a quantidade de 400 kg ha⁻¹, seguindo o sistema de aplicação recomendado em cada tratamento.

Os tratamentos utilizados foram: **T1** – metade do fertilizante em linha e metade a lanço com semeadura em linha (**FliSli**); **T2** – fertilizante em linha com semeadura em linha (**FliSli**); **T3** – fertilizante a lanço com semeadura em linha (**FliSli**); **T4** – semeadura a lanço com adubação a lanço e solo escarificado superficialmente (**FliSliE**).

As espécies semeadas foram o aveia comum (*Lolium multiflorum* Lam.) – 30 kg ha⁻¹, trevo branco (*Trifolium repens* L.) cv. BR-1-Bagé – 3 kg ha⁻¹, cornichão (*Lotus corniculatus* L.) cv. São Gabriel – 12 kg ha⁻¹ e trevo

AValiação DE MÉTODOS DE ADUBAÇÃO NO ESTABELECIMENTO DE FORRAGEIRAS CULTIVADAS COM SEMEADURA DIRETA EM CAMPO NATURAL

vermelho (*Trifolium pratense* L.) – 6 kg ha⁻¹. A semeadura e a aplicação do fertilizante em linhas foram realizadas com uma máquina de plantio direto modelo “Fundiferro” com espaçamento entre linhas de 17,5 cm e profundidade de trabalho de 5 cm. A semeadura e a adubação a lanço foram realizadas manualmente. As leguminosas foram inoculadas com o Rhizobim específico. Não foi feita aplicação de calcário.

O delineamento utilizado foi de blocos completos ao acaso, com quatro repetições. Foram utilizadas parcelas de 3,6 x 5,0 m. As avaliações de matéria seca produzida foram realizadas nas seguintes datas: 17/08/98, 14/10/98, 07/06/99, 05/08/99 e 14/10/99. Essas avaliações foram efetuadas coletando-se a forragem através de cortes a uma altura de 2,5 cm do nível do solo, quando as plantas em um dos tratamentos apresentavam uma altura média de 20 cm, sendo as amostras secas a 65°C por 48 horas. A composição botânica foi determinada por separação manual das espécies. As variáveis analisadas foram a produção de matéria seca (MS) total e fósforo disponível no solo. As diferenças entre tratamentos foram avaliadas pelo teste de Tukey.

Resultados e discussão

Em todos os tratamentos, a produção de matéria seca (MS) aumentou do primeiro para o segundo ano (figura 1). Os dados mostram que o tratamento com semeadura em linha, com metade da adubação em linha e metade a lanço (T1), apresentou a maior produção em todos os cortes e no total anual dos dois anos, exceto no corte de 14/10/99, quando a maior produção foi determinada no tratamento com semeadura em linha e adubação em linha (T2). Entretanto, os tratamentos T1 e T2 nunca diferiram nos dois anos de avaliação. A maior produção para esses tratamentos deve-se, provavelmente, à

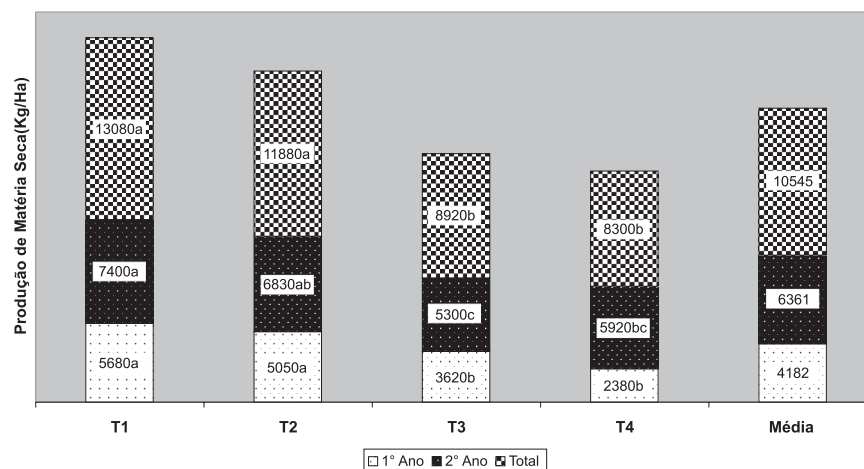
Tabela 1 - Teores de Fósforo* no solo nos anos de 1998 a 2000.

Tratamento	Profundidade Cm	1998 mg dm ⁻³	2000
T1 - Semeadura em linha / 1/2 fertilizante a lanço/1/2 fertilizante em linha	0 - 5	2,5	23,0
	5 - 10	1,9	5,5
	0 - 10	1,9	15,0
T2 - Semeadura em linha / Fertilizante em linha	0 - 5	2,3	24,3
	5 - 10	2,0	7,6
	0 - 10	2,6	19,2
T3 - Semeadura em linha / Fertilizante a lanço	0 - 5	2,3	5,3
	5 - 10	2,0	3,4
	0 - 10	2,6	4,3
T4 - Semeadura a lanço / Fertilizante a lanço	0 - 5	2,5	5,7
	5 - 10	2,9	6,3
	0 - 10	2,9	5,4

* Extração com extrator Mehlich I (Tedesco et al., 1995).

maior disponibilidade de fósforo no perfil do solo, como observa-se no resultado das análises de amostras retiradas na profundidade de 0 a 10 cm na superfície do solo (figura 4). Na literatura revisada não foram encontrados relatos de comparações com a utilização de tratamentos semelhantes aos utilizados no experimento. Entretanto, em outros trabalhos, utilizando misturas de forrageiras de ciclo inverno/primavera ou de comportamento semelhante, foram obtidas respostas similares, isto é, aumento de produção do primeiro para o segundo ano, (CULLEN,1971; SHEARD et al.,(1971); OLIVEIRA, 1976, e LOBATO et al., 1986).

No ano de 1998, o tratamento com semeadura em linha e adubação a lanço (T3) produziu um total de 3.620 kg de MS ha⁻¹ e o tratamento com semeadura e adubação a lanço (T4), 2.380 kg de MS ha⁻¹; em 1999 ocorreu o inverso, o tratamento T4 produziu 5.920 kg de MS ha⁻¹ e o tratamento T3 produziu 5.300 kg de MS ha⁻¹. Entretanto, em ambos os anos essas diferenças não foram significativas (figura 1).



Valores seguidos de letras diferentes num mesmo ano, diferem significativamente (P<0,05). T1 = FlilaSli; T2 = FliSli; T3 = FlaSli; T4 = FlaSlaE

Figura 1 - Efeito de tratamentos sobre a produção de matéria seca nos dois anos e total.

O estudo da composição botânica da pastagem no primeiro ano (figuras 2 e 3) indicou que o azevém e o trevo vermelho apresentaram maior contribuição em todos os tratamentos, sendo a maior presença do trevo vermelho observada nos tratamentos T1 e T2. Essas duas espécies, além de bem adaptadas a uma amplitude de condições de solo e clima, normalmente apresentam sementes com elevado poder germinativo e vigor, o que favorece um rápido estabelecimento já no primeiro ano da pastagem. O trevo branco, ao contrário, germina lentamente no ano do estabelecimento, por apresentar sementes pequenas com pouca reserva para um rápido crescimento inicial, e apresentando também um considerável percentual de sementes dormentes devido à dureza do tegumento, as quais podem germinar somente no se-

gundo ano. Além disso, essa espécie requer maior fertilidade do solo, principalmente altos teores de matéria orgânica e a eficiência na utilização do fósforo, que é muito baixa (SCOTT, 1976).

Pastagens com espécies similares às utilizadas no experimento, em condições de solo e de clima similares, levam de 100 a 120 dias para se estabelecerem, utilizando-se o método convencional de preparo de solo, isto é, com a escarificação da camada superficial, adubação e semeadura a lanço. O tratamento T1, com semeadura em linha e metade do fertilizante em linha e metade a lanço (figura 1), possibilitou o estabelecimento da pastagem em apenas 82 dias, o que antecipa o uso da pastagem em 20 a 40 dias. A metodologia de distribuir todo ou parte do fertilizante na linha e parte na entrelinha mostrou ser eficiente, considerando que

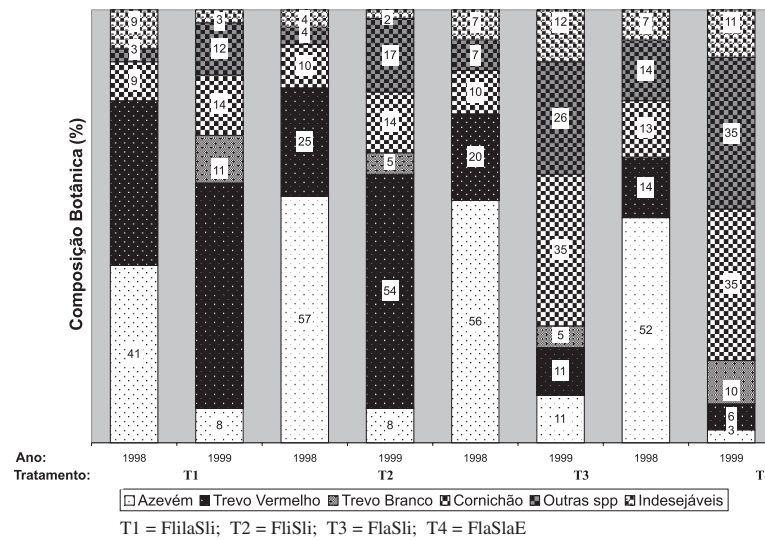


Figura 2 - Efeito de tratamentos sobre a composição botânica da pastagem nos anos de 1998 e 1999.

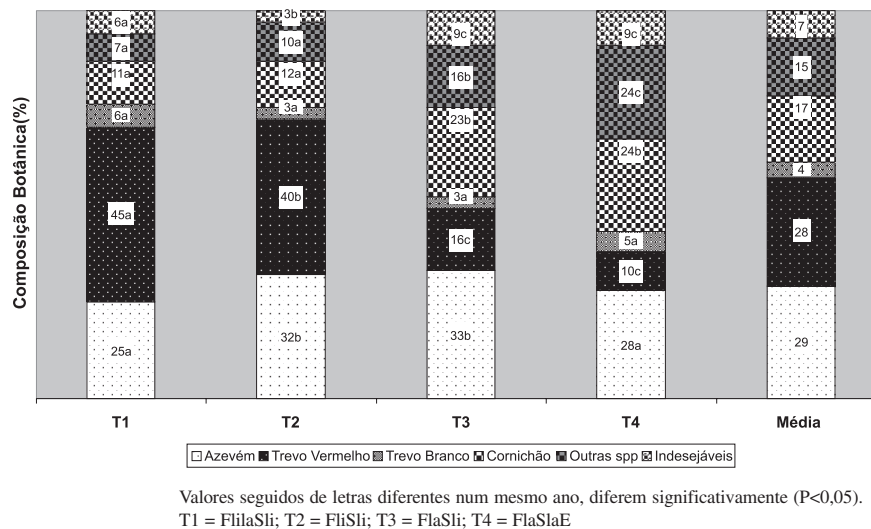


Figura 3 - Efeito de tratamentos sobre a composição botânica da pastagem. Média de dois anos.

pastagens de inverno/primavera devem ser estabelecidas o mais rápido possível no outono quando ainda existe luminosidade associada à temperatura adequada.

No segundo ano, os tratamentos T1 e T2 (figuras 2 e 3) apresentaram aumento da presença de trevo vermelho, trevo branco e espécies forrageiras nativas; por outro lado, tanto o azevém como as invasoras ou indesejáveis decresceram. Esse fato já era esperado, considerando-se que o ciclo de crescimento do azevém é anual bem como da maioria das invasoras, ao contrário das demais espécies utilizadas, que são de ciclo mais longo ou perenes, como é o caso do trevo branco, cornichão e forrageiras nativas. A presença de trevo vermelho, cujo ciclo é bienal e de rápido estabelecimento, aumentou do primeiro para o segundo ano nos tratamentos T1 e T2, mas diminuiu nos tratamentos T3 e T4, com o aumento da presença do cornichão. O trevo branco foi a única espécie que aumentou do primeiro para o segundo ano em todos os tratamentos, o que normalmente ocorre devido, principalmente, ao seu lento estabelecimento no primeiro ano, conforme as características descritas anteriormente. Por outro lado, o azevém foi a única espécie cultivada que diminuiu do primeiro para o segundo ano, em todos os tratamentos e praticamente não foi influenciada pelo método de aplicação do fertilizante nem pelo método de semeadura (figuras 2 e 3).

As maiores produções expressadas principalmente pela maior presença das espécies cultivadas, azevém no primeiro ano e trevo vermelho do primeiro ano para o segundo, apresentam boa resposta à adubação fosfatada, dependendo do método de aplicação do fertilizante, como mostram os resultados na figura 4, onde o nível de P disponível foi sempre mais elevado nos tratamentos T1 e T2 (adubação na linha, parcial no T1 e total no T2). O trevo branco apresentou maior presença nestes tratamentos, creditada ao maior nível de fósforo disponível em ambos e, provavelmente, à

melhor distribuição do fertilizante, tanto na superfície como no perfil do solo. Nesses tratamentos, o fertilizante foi incorporado, principalmente, na camada de 0-10 cm da superfície do solo em linhas espaçadas de 17,5 cm (figura 4).

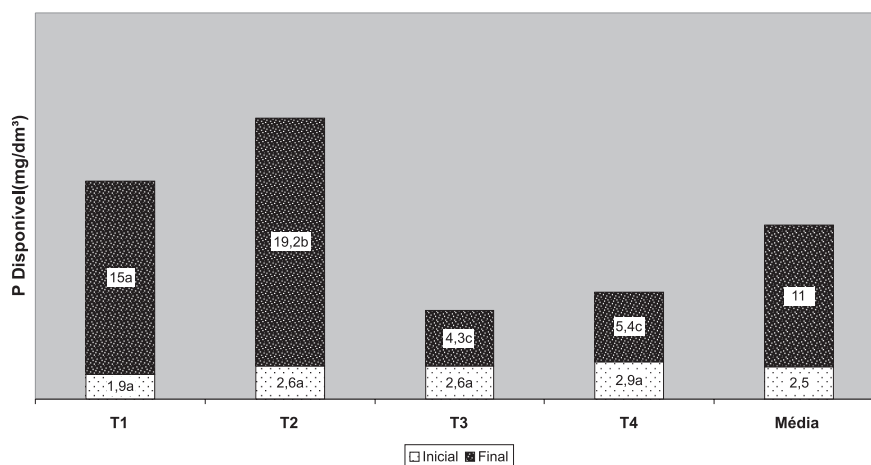
Apresença de invasoras (*Cyperus* spp., *Plantago* sp., *Eragrostis plana* – Capim Annoni) diminuiu do primeiro para o segundo ano nos tratamentos com adubação na linha, principalmente, devido à competição com os trevos vermelho, branco e azevém; o contrário foi observado nos tratamentos T3 e T4, onde aumentaram a presença (figuras 2 e 3). Nesses tratamentos, o fertilizante foi distribuído todo a lanço na superfície do solo, diminuindo a presença das espécies cultivadas do primeiro para o segundo ano, com exceção do cornichão, que aumentou, porém com baixa densidade. A diminuição da competição pelas espécies cultivadas proporcionou o aumento da ocorrência das espécies nativas e indesejáveis.

Conclusões

As maiores produções de forragem foram obtidas nos tratamentos com aplicação de metade do fertilizante em linha e metade a lanço e com semeadura em linha (T1) e com aplicação do fertilizante e semeadura em linha (T2), tanto no primeiro como no segundo ano, com a presença expressiva das leguminosas, minimizando a competição das gramíneas.

Os teores de fósforo disponível na profundidade de 0-10 cm do solo foram sempre superiores nos tratamentos T1 e T2, assegurando um rápido estabelecimento da pastagem com a maior presença das leguminosas.

O trevo vermelho aumentou sua contribuição na composição da matéria seca do primeiro para o segundo ano nos tratamentos T1 e T2, onde a disponibilidade do fertilizante foi maior na profundidade de 0-10 cm do solo.



Valores seguidos de letras diferentes num mesmo ano, diferem significativamente ($P < 0,05$).
T1 = FliSli; T2 = FliSli; T3 = FlaSli; T4 = FlaSlaE

Figura 4 - Teores de P disponível no solo na camada de 0 a 10 cm de profundidade em 1998 e em 2000.

Referências

- BRASIL, N. E. T. ; GONÇALVES, J. O. N. ; MACEDO, W. S. L. **Sistemas de Implantação de Forrageiras de Inverno**. Brasília: Ministério da Agricultura, 1973. 5 p. Indicação de Pesquisa, 64.
- CULLEN, N. A. Establishment of Pasture on Yellow-Brown Loam's Near Teen. VIII. Comparison of Drilling and Broadcasting Methods of Establishing New Pastures. **New Zealand Journal of Agriculture Research**. n. 14, p. 33-39, 1971.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de Métodos de Análise de Solo**. 2. ed. Rio de Janeiro, 1997. EMBRAPA, 212 p.
- LOBATO, E. ; KORNELIUS, E. E. ; SANZONOWICZ, C. Adubação Fosfatada em Pastagens. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PASTAGENS, 86.; SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 8., 1986, Piracicaba. **Anais...** p. 199-224.
- MACEDO, W. **Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Município de Bagé**. Bagé: EMBRAPA UEPAE de Bagé, 1984. 69 p.
- MILLER, C. P. ; TAYLOR, J. A. ; QUIRK, M. F. Tropical Pasture Establishment, 8: Management of Establishing Pastures. **Journal of Tropical Grasslands**, Mereeba, v. 27, n. 4, p. 344-348, 1993.
- OLIVEIRA, O. L. P. Fertilização Fosfatada para a Manutenção Ppastagem Cultivada. Bagé: Embrapa, 1993. 29 p.
- OLIVEIRA, O. L. P. ; BARRETO, I. L. Efeito de Calcário e Método de Semeadura no Comportamento de Espécies Forrageiras Temperadas no Melhoramento de Pastagem Natural. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, Série Zootecnia, v. 11, p. 49-56, 1976.
- SALERNO, A. R. **Sobressemeadura de Aveia (Avena bysantina Koch, cv. Coronado) e Trevo Vesiculoso (Trifolium vesiculosum Savi cv. Yuchi) em Pastagens Permanentes de Produção Estival**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Agronomia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1977.
- SCHOLL, J. M. ; LOBATO, J. F. P. ; BARRETO, I. L. Improvement of Pastures by Direct Seeding in to Native Grasses in Southern Brazil with Oats and with Nitrogen Supplied by Fertilizer or Arrwleaf Clover. **Turrialba**, v. 26, n. 2, p. 144-149, 1976.
- SHEARD, R. W. ; BRADSHAW, G. J. ; MASSEY, D. L. Phosphorus Placement for the Establishment of Alfalfa and Bromegrass. **Agronomy Journal**, Madinson, n. 63, p. 922-927, 1971.
- SCOTT, W. R. Pasture Plant Nutrition and Nutrient Cycling. In: LANGER, R. H. M. **Pasture and Pasture Plants**. Wellington: Lincoln College, 1976. Chap. 6, p. 159-178.
- STONE, D. A. The Effects of "Starter" Fertilizer Injection on the Growth and Yield of Drilled Vegetable Crops in Relation to Soil Nutrient Status. Horticulture Research International, Wellesbourne, Warwick, U.K. **Journal of Horticultural Science and Biotechnology**, v. 73, n. 4, 441-451, 1998.
- TEDESCO, M. J. ; GIANELLO, C. ; BISSANI, C. A. ; BOHNEN, H. ; VOLKWEISS, S. J. **Análises de Solo, Plantas e outros Materiais**. 2. ed. Porto Alegre: Departamento de Solos da Ufrgs, 1995. 174 p.