

EFEITO DA ROTAÇÃO DE CULTURAS COM PASTAGENS ANUAIS DE INVERNO NO RENDIMENTO DE TRIGO¹

RENATO SERENA FONTANEL², HENRIQUE PEREIRA DOS SANTOS³, ERLEI MELO REIS⁴ e IVO AMBROSIO⁵

RESUMO - O objetivo do presente estudo foi avaliar, no CEPAGRO-Centro de Extensão e Pesquisa Agronômica, da Faculdade de Agronomia da Universidade de Passo Fundo, em Passo Fundo, RS, os efeitos de sistemas de produção de grãos com pastagens anuais de inverno no rendimento de grãos e no controle de doenças radiculares de trigo. Os tratamentos consistiram em quatro sistemas de produção: sistema I (trigo/soja, aveia-preta/soja e aveia-preta/soja); sistema II (trigo/soja e aveia-preta + ervilhaca/milho); sistema III (trigo/soja, aveia-preta + ervilhaca/soja e aveia-preta + ervilhaca/milho); e sistema IV (trigo/soja, aveia-branca/soja e aveia-branca/soja). As culturas, tanto no inverno como no verão, foram estabelecidas sob sistema plantio direto. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com três repetições. Não houve diferenças significativas entre os sistemas agropastoris quanto à intensidade das doenças do sistema radicular de trigo. O sistema I apresentou rendimentos de grãos de trigo mais elevados do que os demais sistemas.

Termos para indexação: aveia-branca, aveia-preta, ervilhaca, milho, soja, trigo, *Gaeumannomyces graminis*, *Bipolaris sorokiniana*.

EFFECT OF CROP ROTATION WITH ANNUAL WINTER PASTURES ON YIELD OF WHEAT

ABSTRACT - The effects of grain production systems with annual winter pastures on yield and root diseases control of wheat were assessed during six years at the CEPAGRO-Centro de Extensão e Pesquisa Agronômica at the School of Agronomy, Passo Fundo University, in Passo Fundo, Rio Grande do Sul, Brazil. Four grain production systems with annual winter pastures were evaluated: system I (wheat/soybean, black oats/soybean, and black oats/soybean); system II (wheat/soybean and black oats + common vetch/corn); system III (wheat/soybean, black oats + common vetch/soybean, and black oats + common vetch/corn); and system IV (wheat/soybean, white oats/soybean, and white oats/soybean). Crops were grown under no-tillage during winter and summer. A randomized block design with three replications was used. No significant differences were found for intensity of wheat root diseases between system means. System I showed higher wheat yields, as compared to the remaining systems.

Index terms: white oat, black oat, common vetch, corn, soybean, wheat, *Gaeumannomyces graminis*, *Bipolaris sorokiniana*.

INTRODUÇÃO

Aumentar a produção agrícola, considerando a capacidade de assimilação da natureza em relação às

novas tecnologias e recuperando os recursos naturais é o paradigma preconizado para o desenvolvimento sustentado dos agroecossistemas (Gassen, 1993). O sistema plantio direto tem mostrado ser mais adequado à preservação e à recuperação da qualidade biológica do agroecossistema em regiões de clima subtropical, como a do sul do Brasil.

As doenças da cultura de trigo (mal-do-pé *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici* – e podridão-comum – *Bipolaris sorokiniana*) são responsáveis pelos baixos rendimentos e pela instabilidade da sua produtividade (Reis et al., 1988; Santos, 1992; Santos et al., 1993). Esse fato também ocorre nas

¹ Aceito para publicação em 20 de março de 1998.

Trabalho realizado com recursos parciais da FAPERGS.

² Eng. Agr., M.Sc., Embrapa-Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (CNPT), Caixa Postal 569, CEP 99001-970 Passo Fundo, RS. E-mail: cnpt@sede.embrapa.br

³ Eng. Agr., Dr., Embrapa-CNPT. Bolsista do CNPq. E-mail: hpsantos@cnpt.embrapa.br

⁴ Eng. Agr., Ph.D., UPF-FA, Caixa Postal 566, CEP 99001-970 Passo Fundo, RS.

⁵ Economista, M.Sc., Embrapa-CNPT.

demais espécies cultivadas durante o inverno no sul do Brasil. Como a soja faz parte deste contexto, e em face de doenças como cancro (*Diaporthe phaseolorum* f. sp. *meridionalis*), podridão-branca (*Sclerotinia sclerotiorum*) e podridão-parda da haste (*Phialophora gregata*), a rotação de culturas tem sido recomendada como medida de controle das moléstias dessa leguminosa (Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul, 1995).

Desde sua criação, em 1974, a Embrapa-Centro Nacional de Pesquisa de Trigo vem realizando pesquisas no sentido de encontrar culturas alternativas de inverno, para utilização em sistemas de rotação envolvendo trigo (Curso Estabelecimento, Utilização e Manejo de Plantas Forrageiras, 1993). Entre as alternativas, as plantas forrageiras têm sido objeto de estudos, principalmente nos últimos cinco anos, dentro das ações de trabalho desta unidade de pesquisa, visando à integração lavoura-pecuária nas zonas produtoras de trigo, no Planalto do Rio Grande do Sul.

A criação de bovinos, no Estado do Rio Grande do Sul, está embasada nas pastagens naturais, com produção de forragem concentrada na estação quente, o que se reflete em baixo desempenho quantitativo, com apenas 50 kg/ha ano de ganho de peso vivo, mortalidade de 5% dos animais do rebanho e perdas de parte de peso adquirido na estação quente (Lobato, 1980; Siewerdt, 1980). Nessas condições, os animais ganham peso durante a primavera e verão, mas, durante a estação fria, perdem de 30% a 50% do ganho obtido (Fontaneli & Freire Junior, 1991).

A integração lavoura-pecuária pode ser intensificada utilizando-se áreas, máquinas e mão-de-obra ociosas na estação fria no Rio Grande do Sul, o que contribui para amenizar o processo de degradação dos solos e para reduzir o nível de inóculo de doenças do sistema radicular dos cereais de inverno (Reis & Santos, 1993; Santos et al., 1993). Essa integração facilitará a terminação de bovinos, aumentará a produção e oferta de carne na entressafra, e contribuirá para a melhoria do desempenho da pecuária de corte no Estado.

Souza (1990) enfatiza a interdependência entre as atividades agropecuárias, e defende um modelo de produção baseado em rotação de culturas ou em sis-

temas de produção de grãos e de pastagens, os quais são reconhecidos como instrumentos importantes no melhoramento do solo e na conservação desse recurso natural. Dessa forma, a produção animal é complementar à lavoura, e não excludente e competitiva, como se apegou em muitas ocasiões. Também a presença de animais em áreas de lavoura contribui para a assimilação de tecnologia e influi positivamente na qualidade do meio ambiente.

O presente trabalho teve por objetivo avaliar o rendimento de grãos e o controle de doenças radiculares de trigo, em sistema plantio direto e em diferentes sistemas de produção de grãos em rotação com pastagens anuais de inverno.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no CEPAGRO-Centro de Extensão e Pesquisa Agrônômica, da Faculdade de Agronomia da Universidade de Passo Fundo, em Passo Fundo, RS, no período de 1990 a 1995, em solo classificado como Latossolo Vermelho-Escuro distrófico (Brasil, 1973).

Os tratamentos constaram de quatro sistemas de produção de grãos envolvendo trigo com pastagens anuais de inverno: sistema I [trigo (*Triticum aestivum* L.)/soja (*Glycine max* L.), aveia-preta (*Avena strigosa* L.) para pastejo/soja e aveia-preta para pastejo/soja]; sistema II [trigo/soja e aveia-preta + ervilhaca (*Vicia sativa* L.) para pastejo/milho (*Zea mays* L.)]; sistema III (trigo/soja, aveia-preta + + ervilhaca para pastejo/soja e aveia-preta + ervilhaca para pastejo/milho); e sistema IV [trigo/soja, aveia-branca (*Avena sativa* L.) para grãos/soja e aveia-branca para grãos/soja] (Tabela 1). Em 1990, havia trevo vesiculoso (*Trifolium vesiculosum* SAV.) no lugar de ervilhaca. Os três primeiros sistemas são mistos, ou seja, de integração lavoura-pecuária. As culturas, tanto no inverno como no verão, foram estabelecidas sob sistema plantio direto.

A adubação de manutenção foi realizada de acordo com a recomendação para cada cultura quando disponível e baseada nos resultados da análise de solo (0-20 cm). As amostras de solo foram coletadas a cada três anos, após as culturas de verão.

As épocas de semeadura, o controle de plantas daninhas e os tratamentos fitossanitários obedeceram à recomendação referente a cada cultura, e a colheita foi realizada com colhedeira especial para parcelas. O rendimento de grãos foi determinado pela colheita de 1/3 da parcela, ajustando-se para umidade de 13%. A avaliação do grau de intensidade das doenças do sistema radicular de trigo (mal-do-pé, causada por *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici*,

e podridão-comum, causada por *Bipolaris sorokiniana*) foi efetuada de acordo com o método utilizado por Reis et al. (1985).

O ganho de peso dos animais foi estimado pelo consumo de matéria seca. A conversão considerada foi de 10 kg de forragem seca consumida, para 1 kg de ganho de peso vivo dos animais

O pastejo da aveia-preta e de ervilhaca foi realizado por bovinos mistos (corte e leite) quando a aveia-preta atingiu altura de, aproximadamente, 30 cm, deixando-se uma altura de resteva de 7 a 10 cm. Os bovinos (15 a 18 animais) foram colocados nas parcelas quando o solo não apresentava excesso de umidade, e consumiam a forragem disponível geralmente no primeiro dia. Realizaram-se dois a três pastejos por ano, geralmente em junho, julho e agosto. Foi avaliada a matéria verde (0,5 m²) antes e depois do pastejo, e, posteriormente, a matéria seca. Após o último pastejo, permitia-se um rebrote durante 30 a 40 dias, quando se acumulava uma cobertura verde de 1,5 t a 2,0 t de matéria seca por hectare, dessecando-se, então, a vegetação para a semeadura das culturas de verão.

O delineamento experimental foi de blocos completamente casualizados, com três repetições. Para tanto, foram utilizadas parcelas, totalizando 500 m². Foi realizada a análise de variância, individual e conjunta, das características estudadas. Os dados originais foram transformados em arco-seno \sqrt{x} para análise da intensidade de doenças do sistema radicular. As médias foram comparadas entre si

pela aplicação do teste de Duncan, a 5 % de probabilidade.

Os valores médios – referentes aos meses de junho a outubro, da normal (1961 a 1990) e dos anos 1990 a 1995 – da precipitação pluvial, das temperaturas (mínima, média e máxima) e da umidade relativa, registrados em Passo Fundo, são apresentados na Tabela 2.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Informações relativas à intensidade das doenças de sistema radicular e ao rendimento de grãos de trigo encontram-se nas Tabelas 3 e 4. Os dados de intensidade das doenças do sistema radicular do trigo referem-se somente aos últimos quatro anos de estudo (1992 a 1995).

Com relação à intensidade de duas doenças do sistema radicular de trigo, mal-do-pé e podridão-comum, não houve diferenças significativas entre as médias anuais e na média conjunta dos dados dos sistemas estudados (Tabela 3). Como havia rotação de culturas (um e dois invernos sem trigo), era de se esperar que não ocorresse diferença entre os referidos sistemas. Santos et al. (1995), no Estado do Paraná, sob sistema plantio direto, com rotações de um e dois invernos sem essa gramínea, obtiveram resultados semelhantes.

TABELA 1. Sistemas de produção de grãos com pastagens anuais de inverno, sob sistema plantio direto. Passo Fundo, RS¹.

Sistema de produção	Ano					
	1990	1991	1992	1993	1994	1995
I	T/S	Ap/S	Ap/S	T/S	Ap/S	Ap/S
	Ap/S	Ap/S	T/S	Ap/S	Ap/S	T/S
	Ap/S	T/S	Ap/S	Ap/S	T/S	Ap/S
II	T/S	Ap+E/M	T/S	Ap+E/M	T/S	Ap+E/M
	Ap+Tv/M	T/S	Ap+E/M	T/S	Ap+E/M	T/S
III	T/S	Ap+E/S	Ap+E/M	T/S	Ap+E/S	Ap+E/M
	Ap+Tv/S	Ap+E/M	T/S	Ap+E/S	Ap+E/M	T/S
	Ap+Tv/M	T/S	Ap+E/S	Ap+E/M	T/S	Ap+E/S
IV	T/S	Ab/S	Ab/S	T/S	Ab/S	Ab/S
	Ab/S	Ab/S	T/S	Ab/S	Ab/S	T/S
	Ab/S	T/S	Ab/S	Ab/S	T/S	Ab/S

¹ Ab: aveia-branca; Ap: aveia-preta (pastagem); E: ervilhaca (pastagem); M: milho, S: soja; T: trigo; Tv: trevo-vesiculoso (pastagem).

TABELA 2. Dados relativos à precipitação pluvial, às temperaturas mínima (mín.), média (méd.) e máxima (máx.) e à umidade relativa, da normal (1961 a 1990) e dos anos 1990 a 1995, Passo Fundo, RS.

Ano	Mês					Total	
	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro		
	Precipitação pluvial (mm)						
Normal 61 a 90	129	153	166	207	167	822	
1990	214	123	38	323	260	958	
1991	241	124	64	62	176	667	
1992	110	242	145	186	137	820	
1993	137	284	15	136	154	726	
1994	199	243	46	162	309	959	
1995	175	136	76	135	199	721	
	Temperatura (°C)						
61 a 90	mín.	8,9	8,9	9,9	11,0	12,9	10,3
	méd.	12,7	12,8	14,0	14,8	17,7	14,4
	máx.	18,4	18,5	19,9	21,2	23,8	20,4
1990	mín.	7,3	6,8	9,8	9,5	15,2	9,7
	méd.	11,0	10,1	14,3	13,5	19,5	13,7
	máx.	16,3	15,4	20,7	18,8	25,0	19,2
1991	mín.	9,7	8,0	10,6	11,8	13,9	10,8
	méd.	13,3	12,5	14,9	16,6	18,7	15,2
	máx.	19,0	18,9	21,0	23,3	24,9	21,4
1992	mín.	11,3	6,5	8,3	10,9	12,8	10,0
	méd.	14,9	10,2	12,4	15,2	17,8	14,1
	máx.	20,3	15,8	18,0	21,2	23,9	19,8
1993	mín.	8,8	8,2	9,0	10,2	15,0	10,2
	méd.	12,6	11,7	14,0	14,4	19,3	14,4
	máx.	18,2	17,1	21,2	19,8	25,2	20,3
1994	mín.	8,8	9,8	9,8	11,9	14,9	11,0
	méd.	12,4	13,5	14,5	16,6	18,8	15,2
	máx.	17,9	18,8	21,4	23,1	24,2	21,1
1995	mín.	9,7	11,5	10,8	11,0	11,7	10,9
	méd.	13,7	15,2	15,4	15,4	16,7	15,3
	máx.	20,0	20,9	22,0	21,6	22,8	21,5
	Umidade relativa (%)						
Normal 61 a 90		82	81	79	78	74	79
1990		78	77	65	75	73	74
1991		78	71	68	66	66	70
1992		79	80	77	73	72	76
1993		77	78	64	73	71	73
1994		78	75	69	71	77	74
1995		77	77	70	71	65	72

O rendimento de grãos de trigo apresentou diferenças significativas somente na média conjunta dos anos (Tabela 4). O maior rendimento de grãos de trigo manifestou-se no sistema I (2.347 kg/ha). Santos et al. (1995) não obtiveram diferenças significativas entre as médias do rendimento de grãos ao compararem a monocultura desse cereal com um, com dois e com três invernos sem trigo, no período de 1987 a 1991.

Os baixos rendimentos de trigo em 1990 e 1993 podem ser explicados, em parte, pela baixa precipitação

pluvial no mês de agosto - respectivamente, 38 mm e 15 mm. Nesses anos, ocorreram temperaturas mais elevadas durante o mês de outubro, com maior incidência de doenças da parte aérea de trigo. Em 1993 observou-se também precipitação pluvial anual abaixo da normal (825 mm), porém bem acima da requerida para a cultura de trigo (aproximadamente 400 mm).

Não foi possível explicar porquê o trigo após aveia-preta pastejada por dois invernos foi superior ao trigo após aveia-preta + ervilhaca pastejadas por um ou dois invernos. Pelos dados obtidos, a integração lavoura-pecuária pode ser utilizada sem restrição, aproveitando as áreas, as máquinas e a mão-de-obra ociosas na estação fria, no Estado do Rio Grande do Sul.

Deve ser levado em consideração que a pecuária, muitas vezes, é vista como fator complicador na agricultura, principalmente quando se trata de plantio direto. Pelo que pôde ser observado neste estudo, a engorda de animais, durante o período de inverno, foi uma alternativa positiva para rotacionar com o trigo. Nesse caso, houve complementação e não competição entre as atividades desenvolvidas.

Na atual situação do Estado do Rio Grande do Sul, a integração lavoura-pecuária elimina o pousio de inverno. Nesse caso, ainda tem-se alimento para oferecer aos animais no período mais crítico do ano, combatendo o baixo desempenho quantitativo, a mortalidade de animais do rebanho e as perdas no

TABELA 3. Efeitos de sistemas de produção de grãos com pastagens anuais de inverno na intensidade (%) de doenças do sistema radicular de trigo, em 1992 e 1993, cultivar Trigo BR 23, e em 1994 e 1995, cultivar Trigo EMBRAPA 16. Passo Fundo, RS.

Sistema de produção ¹	1992	1993	1994	1995	Média
I	7	34	20	16	19
II	10	22	14	12	15
III	12	24	21	12	17
IV	14	36	18	7	19
Média	11	29	18	12	18
C.V.(%)	20	14	8	18	-
F de tratamentos	1,7ns	2,9ns	2,7ns	2,0ns	0,9ns

¹ I: trigo/soja, aveia-preta/soja e aveia-preta/soja; II: trigo/soja e aveia-preta + ervilhaca/milho; III: trigo/soja, aveia-preta + ervilhaca/soja e aveia-preta + ervilhaca/milho; IV: trigo/soja, aveia-branca/soja e aveia-branca/soja.

TABELA 4. Efeitos de sistemas de produção de grãos com pastagens anuais de inverno no rendimento de grãos de trigo (kg/ha), em 1990 a 1993, cultivar Trigo BR 23, e em 1994 e 1995, cultivar Trigo EMBRAPA 16. Passo Fundo, RS.

Sistema de produção ¹	1990	1991	1992	1993	1994	1995	Média ²
I	1.100	2.967	2.980	1.870	2.560	2.608	2.347a
II	1.233	2.317	2.535	1.293	2.153	2.384	1.986c
III	1.158	2.733	2.672	1.661	2.404	2.484	2.185b
IV	1.067	2.733	2.561	1.551	2.329	2.355	2.099bc
Média	1.140	2.688	2.687	1.594	2.361	2.458	2.154
C.V. (%)	18	12	9	25	10	11	-
F de tratamentos	0,4ns	2,0ns	2,0ns	1,0ns	1,5ns	0,5ns	8,7**

¹ I: trigo/soja, aveia-preta/soja e aveia-preta/soja; II: trigo/soja e aveia-preta + ervilhaca/milho; III: trigo/soja, aveia-preta + ervilhaca/soja e aveia-preta + ervilhaca/milho; IV: trigo/soja, aveia-branca/soja e aveia-branca/soja.

² Médias seguidas da mesma letra não apresentam diferenças significativas, a 5% de probabilidade, pelo teste de Duncan.

** Significativo a 1% de probabilidade.

ganho do peso adquirido na estação quente (Lobato, 1980; Siewerdt, 1980; Fontaneli & Freire Junior, 1991).

Dessa forma, estará sendo praticada uma agricultura mais estável e equilibrada em seus componentes, o que possibilitará maior período de utilização do solo, com culturas anuais (Medeiros, 1984). Isso significa utilizar o solo de forma tão eficiente que ele produza cada vez mais alimentos e, ao mesmo tempo, mantenha ou aumente sua própria fertilidade.

CONCLUSÕES

1. O trigo após aveia-preta pastejada, por dois invernos (sistema I) apresenta melhor rendimento de grãos do que nos demais sistemas estudados.

2. A intensidade das doenças do sistema radicular de trigo não é afetada pela rotação com pastagens de inverno, no sistema plantio direto.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuária. Divisão de Pesquisa Pedológica. **Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado do Rio Grande do Sul**. Recife, 1973. 431p. (Boletim técnico, 30).
- CURSO ESTABELECIMENTO, UTILIZAÇÃO E MANEJO DE PLANTAS FORRAGEIRAS, 1993, Passo Fundo. **Palestras apresentadas....** Passo Fundo: Embrapa-CNPT, 1993. 136p.
- FONTANELI, R.S.; FREIRE JUNIOR, N. Avaliação de consorciação de aveia e avevém-anual com leguminosas de estação fria. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.26, n.5, p.623-630, maio 1991.
- GASSEN, D.N. O manejo de pragas no sistema plantio direto. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (Passo Fundo, RS). **Plantio direto no Brasil**. Passo Fundo: Embrapa-CNPT/FUNDACEP FECOTRIGO/FUNDAÇÃO ABC, 1993. p.129-139.
- LOBATO, J.F.P. Efeito do uso de boas pastagens e de manejo no aumento da produção animal. In: SEMINÁRIO SOBRE PASTAGENS, 1980, Porto Alegre. **De que pastagens necessitamos**: Anais. Porto Alegre: FARSUL, 1980. p.189-215.
- MEDEIROS, R.B. de. Efeito das pastagens nas rotações agrícolas. In: SIMPÓSIO DE MANEJO DO SOLO E PLANTIO DIRETO NO SUL DO BRASIL, 1.; e SIMPÓSIO DE CONSERVAÇÃO DE SOLO DO PLANALTO, 3., 1983, Passo Fundo. **Anais... Passo Fundo: UPF/PIUCS, 1984. p.183-217.**
- REIS, E.M.; FERNANDES, J.M.C.; PICININI, E.C. **Estratégia para o controle de doenças do trigo**. Passo Fundo: Embrapa-CNPT, 1988. 50p. (Embrapa-CNPT. Documentos, 7).
- REIS, E.M.; SANTOS, H.P. dos. Interação entre doenças de cereais de inverno e sistema plantio direto. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (Passo Fundo, RS). **Plantio direto no Brasil**. Passo Fundo: Embrapa-CNPT/FUNDACEP FECOTRIGO/FUNDAÇÃO ABC, 1993. p.105-110.
- REIS, E.M.; SANTOS, H.P. dos; PEREIRA, L.R. Rotação de culturas. IV. Efeito sobre mosaico e doenças radiculares do trigo em 1983. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.10, n.3, p.637-642, 1985.
- REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL, 23., 1995, Porto Alegre. **Recomendações técnicas para a cultura da soja no Rio Grande do Sul e Santa Catarina 1995/96**. Porto Alegre: UFRGS-FAGRON, 1995. 80p.
- SANTOS, H.P. dos. **Efeito da rotação de culturas no rendimento, na eficiência energética e econômica do trigo, em plantio direto**. Piracicaba: USP-ESALQ, 1992. 136p. Tese de Doutorado.
- SANTOS, H.P. dos; FANCELLI, A.L.; REIS, E.M.; LHAMBY, J.C.B. Efeito da rotação de culturas no rendimento de grãos e na severidade de doença do sistema radicular de trigo em sistema plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.30, n.7, p.923-929, jul. 1995.
- SANTOS, H.P. dos; REIS, E.M.; DERPSCH, R. Rotação de culturas. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (Passo Fundo, RS). **Plantio direto no Brasil**. Passo Fundo: Embrapa-CNPT/FUNDACEP FECOTRIGO/FUNDAÇÃO ABC, 1993. p.85-103.
- SIEWERDT, L. Fenação e espécies recomendáveis. In: SEMINÁRIO SOBRE PASTAGENS, 1980, Porto Alegre. **De que pastagens necessitamos**: Anais. Porto Alegre: FARSUL, 1980. p.158-163.
- SOUZA, J.M. Considerações sobre o uso de gramíneas e leguminosas forrageiras na integração de atividade agrícola e pecuária. In: SEMINÁRIO O SALTO DAS FORRAGEIRAS, 1990, Esteio. **Anais... Esteio: FEDERACITE, 1990. p.81-97.**