

ANÁLISE DO CRESCIMENTO DE AVEIA BRANCA (*Avena sativa* L.) EM CULTIVO COMPANHEIRO COM LEGUMINOSAS FORRAGEIRAS

GABRIEL T. DE ABREU¹; LUIS O. B. SCHUCH²; MANOEL DE S. MAIA²; MARIANE D'Á. ROSENTHAL²; SIDNEI BACCH³; LEANDRO D. CANTARELLI⁴; ÉDIMO PEREIRA⁵

1. Eng^o Agr^o M.Sc. Agronomia - Produção Vegetal, Pref. Mun. de Pinhal da Serra - RS, Secretaria da Agricultura, CEP 95390-000, gtabr@bol.com.br; 2. Depto. de Fitotecnia, FAEM/UFPEL, Cx. Postal 354, CEP 96001 - 970, Capão do Leão - RS, lobs@ufpel.tche.br; 3. Eng^o Agr^o Mestrando em Agronomia - Produção Vegetal, FAEM/UFPEL; 4. Eng^o Agr^o, Mestrando Ciência e Tecnologia de Sementes, FAEM/UFPEL; 5. Engenheiro Agrônomo

RESUMO

A análise do crescimento considera diversos parâmetros que avaliam a planta individualmente e a comunidade de plantas. O trabalho foi conduzido no Centro Agropecuário da Palma - CAP/UFPEL e o delineamento experimental em parcelas divididas com 3 repetições. As populações de aveia branca (*A. sativa* L.) foram 100, 200, 300 e 400 plantas.m⁻² com o cultivar moderno UPF 18. As leguminosas forrageiras utilizadas foram trevo branco (*Trifolium repens* L.), trevo vermelho (*T. pratense* L.), trevo vesiculoso (*T. vesiculosum*, Savi), cornichão El Rincon (*Lotus subflorus* L.) e cornichão São Gabriel (*L. corniculatus* L.) nas densidades recomendadas. Foram determinadas: matéria seca (MS) da parte vegetativa aérea da aveia (folhas, colmos e resíduos da amostra), Taxa de Crescimento da Cultura (TCC), Taxa de Crescimento Relativo (TCR), estatura de plantas (cm), Índice de Área Foliar (IAF), Taxa de Assimilação Líquida (TAL), Duração da Área Foliar (DAF) e rendimento de grãos. Aumentos lineares na produção de matéria seca de aveia branca estão associados a aumentos lineares no IAF. Existe interação entre os tratamentos no cultivo companheiro para o rendimento de grãos de aveia branca.

Palavras-chaves: *Trifolium*, *lotus*, grãos, intraespecífica, interespecífica, interação.

ABSTRACT

GROWTH ANALYSIS OF OAT (*Avena sativa* L.) IN COVER CROPS WITH FORAGE LEGUMES

Growth analysis considers several parameters that evaluate the individual plant and the plant community. The experiment was carried out at in the Centro Agropecuário da Palma - CAP/UFPEL in a split plot randomized with 3 replications. Oat populations (*A. sativa* L.) were 100, 200, 300 and 400 plants.m⁻² of the modern cultivar UPF 18. The forage legumes were white clover (*Trifolium repens* L.), crimson clover (*T. pratense* L.), vesiculosus clover (*T. vesiculosum* Savi), birdsfoot trifolium El Rincon (*Lotus subflorus* L.) and São Gabriel (*L. corniculatus* L.). The following parameters were evaluated : dry matter (kg.ha⁻¹) of shoot (leaf, culm and chaff), Crop Growth Rate (CGR), Relative Growth Rate (RGR), stature of plants (cm), Leaf Area Index (LAI), Net Assimilation Rate (NAR), Leaf Area Duration (LAID) and grain yield. Linear increases in the production of dry matter of oat are associated with linear increases in the leaf area index. An interaction exists among treatments in the cover crops for grain yield.

Key words: *Trifolium*, *lotus*, grain, intraespecific, interespecific, interplay.

INTRODUÇÃO

A aveia é uma alternativa de inverno para inclusão nos sistemas de produção de grãos nos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (Fontaneli *et al.*, 1996). No Sul do Brasil, o desenvolvimento da cultura da aveia é dividido em 3 períodos distintos com

base no tipo agronômico dos cultivares. Período antigo: na década de 60 a lavoura de aveia era feita com o objetivo de produzir massa verde para forragem ou com o propósito de dar pastejo e posterior colheita de grãos quando o rendimento médio de grãos atingia em torno de 700 kg.ha⁻¹; no período recente: na década de 70 caracteres agronômicos foram alterados para permitir o

crecente aumento de rendimento e estabilidade de grãos e o rendimento médio atingiu 940 kg.ha⁻¹; no período moderno: na década de 80 tem-se rendimento médio de aveia acima de 1000 kg.ha⁻¹. No período moderno novos genótipos estão determinando que o produtor passe a cultivar a aveia para grãos ou forragem, independentemente (Carvalho & Federizzi, 1993). O período moderno é caracterizado pelos cultivares desenvolvidos no Rio Grande do Sul pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e pela Universidade de Passo Fundo (UPF), os quais possuem tipo agrônomico completamente diferenciados dos utilizados nos períodos anteriores: ciclo curto, baixa estatura de planta, maior relação grão/palha, maior número de grãos/panícula, melhor qualidade de grãos e rendimento médio de grãos superior a 1500 kg.ha⁻¹ (Carvalho & Federizzi, 1989).

A semeadura de aveia branca em associação com leguminosas forrageiras constitui um exemplo de culturas companheiras, também referidas como *nurse crops*, *companion crops*, *cover crops*. Essa é uma prática considerada de elevada eficiência técnica e econômica para a implantação de pastagens. Sanchez & Salinas (1982) comentam que a associação entre culturas e espécies forrageiras é muito específica para cada local e depende das condições climáticas e de manejo, de modo que os sistemas deveriam ser comprovados localmente, principalmente no que se refere a taxas de semeadura, espaçamentos, cultivares envolvidos e nível de fertilidade. Afirmam ainda que os resultados dependem primeiramente das espécies forrageiras e das culturas associadas.

Na Região Central do Brasil alguns trabalhos estão sendo feitos para a implantação ou renovação de pastagens através de culturas companheiras com lavouras. Na década de 70, milhares de hectares de pastagens de braquiária foram implantados com o plantio de arroz. Outro sistema de integração agricultura/pastagem é o Sistema Barreirão aperfeiçoado por Kluthcouski *et al.* (1991), no Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão (CNPAP) da EMBRAPA. Esse sistema apresentou grande aceitação visto que, tendo sido colocado à disposição dos pecuaristas em 1991, alcançou em 1994 a 8 estados brasileiros, ocupando uma área de 300 mil ha (Silva *et al.*, 1994). O Sistema Barreirão foi desenvolvido para o cerrado brasileiro sendo associadas culturas anuais como arroz de sequeiro, milho, soja ou milheto, com espécies forrageiras, principalmente dos gêneros *Brachiaria* e *Andropogon* com propósito de reduzir custos de recuperação/renovação de pastagens degradadas.

No Rio Grande do Sul a prática da associação de cereais com forrageiras inicialmente adotada foi o estabelecimento de cornichão (*Lotus corniculatus* L.) com o trigo. Os primeiros trabalhos com essas espécies datam da década de 50, cabendo à Estação Experimental de Forrageiras de São Gabriel - RS a obtenção das primeiras informações técnicas sobre a viabilidade dessa prática e a divulgação das suas vantagens.

O presente trabalho teve por objetivo avaliar o efeito da variação na população de plantas de aveia branca e diferentes leguminosas forrageiras sobre o crescimento da aveia.

MATERIAL E MÉTODOS

A área experimental da UFPel (Centro Agropecuário da Palma - CAP/UFPel) está localizada no município de Capão do Leão - RS, região fisiográfica denominada Encosta do Sudeste do Estado do Rio Grande do Sul e situado a 31°45' 45" de latitude Sul, 52°19' 55" de longitude Oeste de Greenwich. O solo pertence à unidade de Mapeamento "Matarazzo", Argissolo Amarelo Distrófico Típico na classificação brasileira e na classificação do *Soil Taxonomy* é denominado de *Typic Paleudalf*. O delineamento experimental utilizado foi parcelas divididas com 3 repetições. Nas parcelas estão as leguminosas forrageiras e nas subparcelas as populações de plantas de aveia branca. Cada unidade experimental foi constituída de 9 linhas espaçadas em 17,5 cm, com 5 m de comprimento (7 m²). As populações de plantas avaliadas foram 100, 200, 300 e 400 pl.m⁻², obtidas por ajustes das respectivas quantidades de sementes correspondendo a 42, 83, 125 e 167 kg.ha⁻¹. O cultivar de aveia branca utilizado foi UPF 18 recomendado para cultivo no RS em 1999. As principais características desse cultivar são: ciclo tardio, estatura alta, moderadamente susceptível à ferrugem da folha, resistente à ferrugem do colmo, tolerante à geadas, rendimento de grãos superior a 2300 kg.ha⁻¹ e rendimento industrial de 67% (COMISSÃO..., 2000). As leguminosas forrageiras utilizadas foram trevo branco - TBr (*Trifolium repens* L.), trevo vermelho - TVr (*T. pratense* L.), trevo vesiculoso - TVs (*T. vesiculosum* Savi), cornichão El Rincon - CER (*Lotus subflorus* L.) e cornichão São Gabriel - CSG (*L. corniculatus* L.) semeadas nas densidades normais de cultivos isolados no RS, respectivamente 2 kg.ha⁻¹, 6 kg.ha⁻¹, 10 kg.ha⁻¹, 4 kg.ha⁻¹ e 8 kg.ha⁻¹.

Os resultados da análise de solo realizada conforme as normas da ROLAS (COMISSÃO..., 1994) foram: textura: 19 % argila; matéria orgânica: 2,12 %; pH água: 6,0; Al⁺⁺⁺: 0,0 cmol_c dm⁻³; pH SMP: 6,8; Na⁺: 0,039 cmol_c dm⁻³; Ca⁺⁺: 3,1 cmol_c dm⁻³; Mg⁺⁺: 1,5 cmol_c dm⁻³; P: 10,3 mg dm⁻³; K⁺: 0,087 cmol_c dm⁻³. Na semeadura foram aplicados em linha 17 kg.ha⁻¹ de N, 72 kg.ha⁻¹ de P₂O₅ e 108 kg.ha⁻¹ de K₂O. As respectivas fontes de nutrientes utilizadas foram Nitrato de Cálcio Ca(NO₃)₂, Super Fosfato Triplo e Cloreto de Potássio KCl objetivando a cultura da aveia e acrescentando-se 20% na recomendação de P e K para maior longevidade das forrageiras. Aos 40 dias após a semeadura foram aplicados 33 kg.ha⁻¹ de N.

A semeadura da aveia foi realizada no dia 27/07/2000 utilizando semeadora - adubadora no sistema de semeadura direta em área com plantas daninhas previamente dessecadas com Glifosato. As forrageiras

foram semeadas à lanço no dia 28/07/2000, após fez-se a rolagem para incorporar as sementes e aplicação de *Rhizobium* específico utilizando areia como veículo. A emergência das plântulas de aveia ocorreu em 04/08/2000. Em cada unidade experimental foram coletadas as plantas de aveia branca em 1 m linear aos 32, 72 e 119 dias após a emergência (DAE) que foram secas em estufa a 55 °C por 72 horas para determinar a produção de matéria seca (kg.ha⁻¹) da parte vegetativa aérea (folhas, colmos e resíduos da amostra). Aos 32 e 72 DAE foi determinado o índice de área foliar (IAF) através de determinador fotoelétrico. Com os valores de matéria seca, IAF e as épocas avaliadas obteve-se a Taxa de Crescimento da Cultura (TCC), Taxa de Crescimento Relativo (TCR), Taxa de Assimilação Líquida (TAL) e Duração da Área Foliar (DAF) de aveia seguindo metodologia descrita por Gardner *et al.* (1985). Aos 120 DAE (02/12/2000) foram colhidas as plantas de aveia branca da área útil (4,2 m²) para determinar o rendimento de grãos que foi convertido em kg.ha⁻¹ e corrigido para 13 % de umidade. Determinou-se em cada unidade experimental a estatura de plantas pela medição de 5 plantas escolhidas ao acaso.

Os resultados experimentais foram submetidos à análise da variância e comparação de médias pelo teste de Duncan ao nível de 5 % de probabilidade de erro sendo os efeitos da variação na população de plantas de aveia avaliados por regressões polinomiais. As análises estatísticas foram realizadas através do Sistema de Análise Estatística para Microcomputadores - SANEST (Zonta & Machado, 1986).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As leguminosas forrageiras, nas quantidades de sementes recomendadas, não afetaram a produção de matéria seca da aveia branca cultivar UPF 18 (Abreu *et al.*, 2004). Já as populações de plantas da aveia afetaram a produção de matéria seca da parte aérea até os 72 dias após a emergência de plântulas (DAE). Aos 32 e 72 DAE que situam-se no período vegetativo ocorreram aumentos lineares na produção de matéria seca conforme aumentou a população de plantas (Figura 1). No entanto, esse comportamento não ocorreu aos 119 DAE que corresponde à maturação de colheita. Abreu (2001) e Abreu *et al.* (2002) em monocultivo com o mesmo cultivar observaram também aumentos lineares na produção de matéria seca em função da população de plantas até os 82 DAE. As maiores populações de plantas proporcionaram maior produção de matéria seca. Entre as populações extremas ocorreram acréscimos da ordem de 144, 104 e 13% aos 32, 72 e 119 DAE, respectivamente. Resultados semelhantes foram obtidos por Abreu (2001) e Abreu *et al.* (2002) com o mesmo cultivar e por Schuch *et al.* (2000b) com aveia preta onde as diferenças na produção de matéria seca reduziram gradualmente com o avanço do ciclo da cultura. Segundo Carâmbula (1977)

em etapas precoces de desenvolvimento altas populações de plantas favorecem a rápida cobertura do solo e a redução da infestação por plantas daninhas. A rápida cobertura do solo pode ser favorecida pela qualidade da semente. Schuch & Lin (1982), Schuch *et al.* (1999) e Schuch *et al.* (2000a,b), consideram que a acumulação de matéria seca pode ser potencialmente afetada pela taxa e uniformidade de emergência, emergência total e estabelecimento de estandes, fatores estes diretamente relacionados ao vigor das sementes.

A Taxa de Crescimento da Cultura (TCC) aumentou linearmente com o aumento no número de plantas por área no período 1 (emergência a 32 DAE) e no período 2 (32 a 72 DAE) sendo o aumento mais intenso no segundo período (Figura 1). No período 3 (72 a 119 DAE) a variação na população de plantas não afetou a TCC. As diferenças entre as TCC das diversas populações reduziram com o avanço no crescimento das plantas. Esse comportamento, também observado por Abreu *et al.* (2002), deve-se à competição intraespecífica que inicia e se intensifica com o crescimento das plantas nas maiores populações. O efeito sobre a TCC refletiu-se na evolução da produção de matéria seca, onde também as diferenças entre os níveis de população de plantas foram decrescendo com o avanço do ciclo da cultura. Schuch *et al.* (2000b) observaram comportamento semelhante em aveia preta e atribuíram a progressivas reduções nas diferenças entre as TCC, as quais foram devidas às reduções nas TCR. A Taxa de Crescimento Relativo (TCR) não apresentou influências significativas das populações de plantas no período 2 (32 a 72 DAE) enquanto que no período 3 (72 a 119 DAE) reduziu linearmente com o acréscimo na população (Figura 2). A variação na população de plantas não afetou a estatura do cultivar UPF 18, apresentando valores em torno de 115 cm, ou seja, estatura mediana segundo Matzenbacher (1999). Não foi constatado problema com acamamento em nenhuma das populações consideradas. Dal Soglio *et al.* (1993) avaliaram 4 cultivares modernos de trigo em 4 densidades de semeadura (250, 300, 350 e 400 sementes aptas/m²) com 2 níveis de adubação nitrogenada e também não observaram diferenças significativas na estatura de plantas em função da densidade nem influência no acamamento de plantas.

As leguminosas forrageiras afetaram o índice de área foliar (IAF) da aveia branca somente aos 32 DAE (Figura 3). O IAF do cultivar UPF 18 aumentou linearmente conforme aumentou a população de plantas aos 32 e 72 DAE no cultivo companheiro. Watson (1952) considera que a produção de matéria seca está associada, principalmente, com a variação na área foliar. À medida que aumenta o IAF a absorção de luz e a produção de matéria seca também aumentam, embora o IAF ótimo varie com a espécie, com o cultivar e com a estação do ano (Loomis & Williams, 1963). Assim, os aumentos lineares na produção de matéria seca (Figura 1) estão associados a aumentos lineares no IAF. Outros autores têm verificado que maiores populações de plantas resultaram em maiores IAF. Nesse aspecto, Schuch *et*

al. (2000b), em monocultivo de aveia preta, obtiveram maiores IAF na maior população (450 pl.m⁻²), atingindo valores de até 4,66 aos 75 DAE. Lopes (1973) avaliou

populações de plantas de milho (40, 60 e 80 mil pl.ha⁻¹) e obteve IAF máximo de 6,96 para o milho na maior população de plantas.

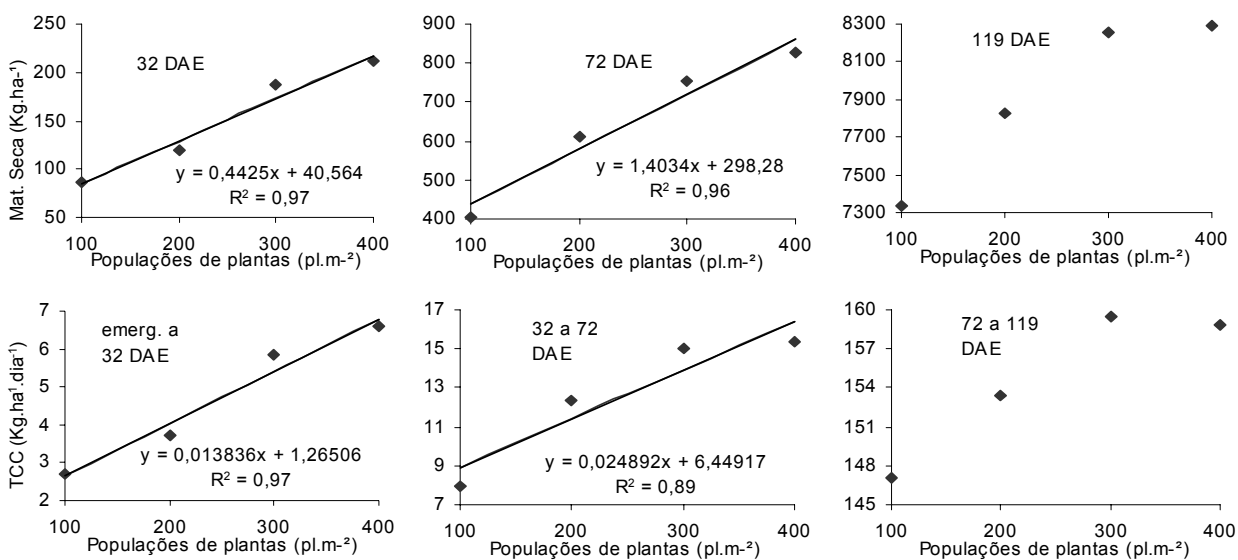


Figura 1- Matéria seca e Taxa de Crescimento da Cultura - TCC de aveia branca em função da população de plantas.

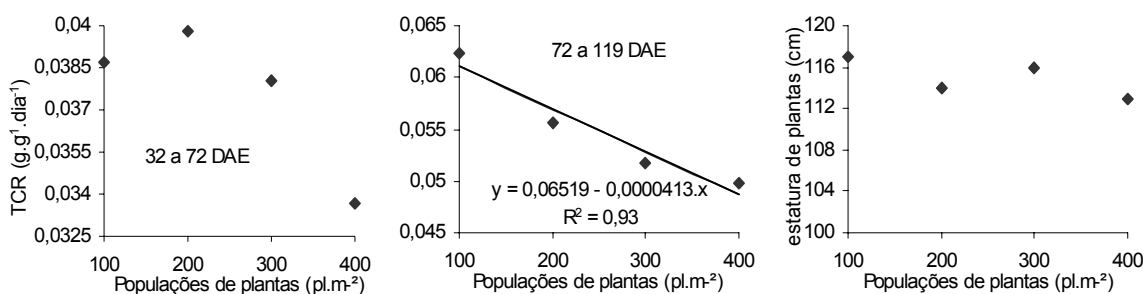


Figura 2 - Taxa de Crescimento Relativo - TCR e estatura de plantas de aveia branca em função da população de plantas.

A Taxa de Assimilação Líquida (TAL) não foi influenciada significativamente pelas populações de plantas entre 32 e 72 DAE (Figura 3). No entanto, a Duração da Área Foliar de aveia (DAF) é outra variável que apresentou aumento linear em função de acréscimos na população de plantas. Mundstock (1983) considera ser a duração da área foliar um dos fatores mais limitantes ao rendimento de grãos. As populações de plantas afetaram o rendimento de grãos do cultivar UPF 18 com prob.>F= 0,001% (Figura 3). O rendimento de grãos apresentou tendência quadrática de aumento com ponto de máximo na população de 360 pl. m⁻² atingindo 1533 kg.ha⁻¹. Ocorreu interação entre leguminosas

forrageiras e populações de plantas de aveia branca (Abreu *et al.*, 2001; 2004). No monocultivo com o cultivar UPF 18, as mesmas populações de plantas não afetaram o rendimento de grãos com prob.>F=8,33% (Abreu *et al.*, 2000; 2002; 2003; Abreu, 2001). No cultivo companheiro avaliado, as populações de 300 a 400 pl. m⁻² são recomendadas para o cultivar UPF 18 porque apresentam os maiores rendimentos de grãos e não prejudicam a implantação da pastagem. O baixo rendimento médio de grãos deve-se, em parte, à competição interespecífica com plantas daninhas e forrageiras ao longo do ciclo (Abreu *et al.*, 2004).

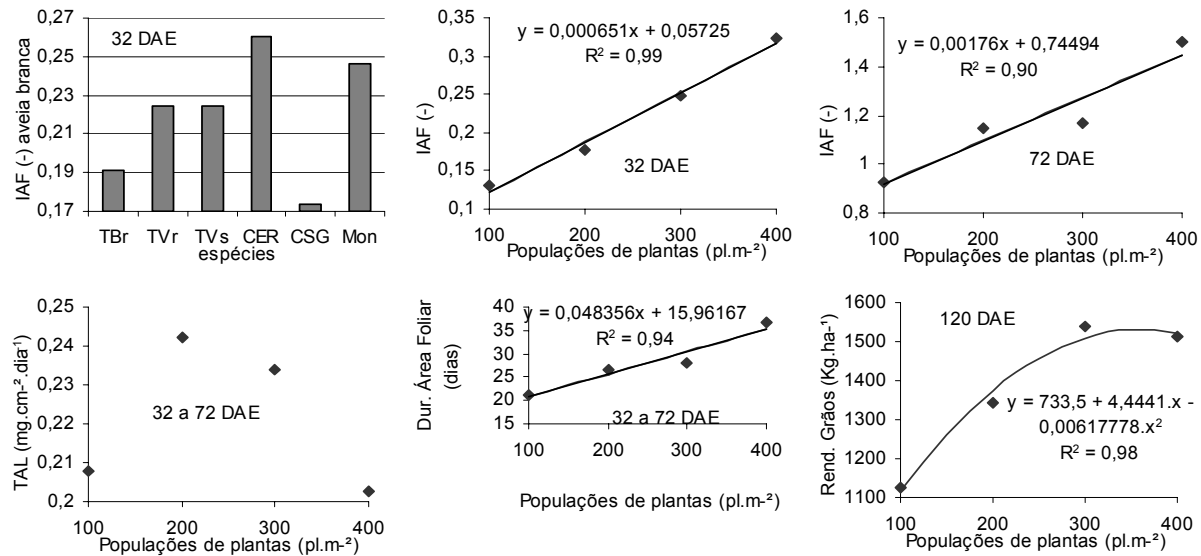


Figura 3 - Índice de área foliar, taxa de assimilação líquida, duração da área foliar e rendimento de grãos de aveia branca em cultivo companheiro com leguminosas forrageiras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, G. T. de. *Desempenho de aveia branca (Avena sativa L.) em função da população de plantas*. Pelotas, 2001. 49 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia - Produção Vegetal) - Faculdade de Agronomia "Eliseu Maciel", Universidade Federal de Pelotas.
- ABREU, G. T. de; SCHUCH, L. O. B.; MAIA, M. de S. Análise do crescimento e utilização de nitrogênio em aveia branca (*Avena sativa* L.) em função da população de plantas. *Revista Brasileira de Agrociência*, Pelotas, v.8, n.2, p. 111-116, mai./ago. 2002.
- ABREU, G. T. de; SCHUCH, L. O. B.; MAIA, M. de S.; et al. Desempenho de aveia branca (*Avena sativa* L.) em função da população de plantas. In: REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE AVEIA, 20, 2000, Pelotas - RS. *Resultados Experimentais*. Pelotas: FAEM/UFPel, 2000. p. 113 - 115. 428 p.
- ABREU, G. T. de; SCHUCH, L. O. B.; MAIA, M. de S.; et al. Desempenho de aveia branca (*Avena sativa* L.) em função da população de plantas. *Revista Científica Rural*, Bagé, v. 8, n. 2, p. 144 - 152, jul./dez. 2003.
- ABREU, G. T. de; SCHUCH, L. O. B.; MAIA, M. de S.; et al. Produção de biomassa em cultivo companheiro de aveia branca (*Avena sativa* L.) e leguminosas forrageiras. *Revista Brasileira de Agrociência*, Pelotas, v. 10, n. 1, jan./mar. 2004.
- ABREU, G. T. de; SCHUCH, L. O. B.; MAIA, M. de S.; et al. Produção de grãos de aveia (*Avena sativa* L.) em sistemas de cultivo consorciados com leguminosas forrageiras de inverno. In: REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE AVEIA, 21, 2001, Lages - SC. *Resultados Experimentais*. Lages: CAV/UDESC, 2001. p. 121. p.365.
- CARÂMBULA, M. *Producción y manejo de pasturas sembradas*. Montevideo: Editorial Hemisferio Sur, 1977. p. 219. 463 p.
- CARVALHO, F. I. F. de; FEDERIZZI, L. C. Evolução da cultura da aveia no Sul do Brasil. In: PROGRAMA COOPERATIVO PARA EL DESARROLLO TECNOLÓGICO AGROPECUÁRIO DEL CONO SUR. Dialogo XXXVII, Avena, cevada y triticale en el Cono Sur. Montevideo: IICA - PROCISSUR, 1993, p. 9. p. 119.
- CARVALHO, F. I. F. de; FEDERIZZI, L. C. Evolução da cultura da aveia no Sul do Brasil. *Revista Trigo e Soja*, Porto Alegre, n. 102, p. 16 - 19, 1989.
- Comissão Brasileira de Pesquisa de Aveia. RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS PARA A CULTURA DA AVEIA. Pelotas: UFPel, 2000. p. 55 - 56. 69 p.
- Comissão de Fertilidade do Solo - RS/SC. RECOMENDAÇÕES DE ADUBAÇÃO E CALAGEM PARA OS ESTADOS DO RIO GRANDE DO SUL E

- SANTA CATARINA. 3 ed. Passo Fundo: SBCE - Núcleo Regional Sul, 1994. 223 p.
- DAL SOGLIO, F. K.; MATZENBACHER, R. G.; SVOBODA, L. H.; et al. Efeito de diferentes densidades de semeadura e doses de nitrogênio em cobertura sobre o rendimento de grãos e características agrônômicas de quatro cultivares de trigo. In: *Culturas de Inverno - Resultados de Pesquisa 1989, 1990 e 1991*. Cruz Alta: FUNDACEP - FECOTRIGO, 1993. p.37 - 45. 282 p.
- FONTANELI, R.S.; FONTANELI, R.S.; SILVA, G da; et al. Avaliação de cereais de inverno para duplo propósito. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.31, n.1, p.43 - 50, jan. 1996.
- GARDNER, F. P.; PEARCE, R. B.; MITCHELL, R. L. *Physiology of Crop Plants*. Ames: Iowa State University Press, 1985, 327 p.
- KLUTHCOUSKI, J.; PACHECO, A. R.; TEIXEIRA, S. M.; et al. *Renovação de pastagens do cerrado com arroz: I. Sistema Barreirão*. Goiânia: EMBRAPA - CNPAF, 1991. 20 p. (EMBRAPA - CNPAF: Documentos, 33).
- LOOMIS, R. S.; WILLIAMS, W. A. Maximum crop productivity: a estimate. *Crop Science*, Madison, v. 3, p. 67 - 72, 1963.
- LOPES, N. F. *Análise de crescimento e conservação da energia solar em população de milho (Zea mays L.) em Viçosa, Minas Gerais*. Viçosa, 1973. 61 p. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal de Viçosa.
- MATZENBACHER, R. G. (coord.). *A cultura da aveia no sistema plantio direto*. Cruz Alta: FUNDACEP - FECOTRIGO, 1999. 200 p.
- MUNDSTOCK, C. M. Cultivo de cereais de estação fria: trigo, cevada, aveia, centeio, alpiste, triticale. Porto Alegre: NBS, 1983. 265 p.
- SANCHEZ, P. A.; SALINAS, J. C. Low - input technology for managing oxisols and ultisols in tropical America. *Advances in Agronomy*, New York, v. 34. p. 279 - 406, 1982.
- SCHUCH, L. O. B.; LIN, S. S. Atraso de colheita sobre emergência no campo e desempenho de plantas de trigo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.17, n.11, p.1585-1589, nov. 1982.
- SCHUCH, L.O.B.; NEDEL, J.L.; ASSIS, F.N. de; et al. Crescimento em laboratório de plântulas de aveia preta (*Avena strigosa* Schreb) em função do vigor das sementes. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, v.21, n.1, p.229-234, 1999.
- SCHUCH, L. O. B.; NEDEL, J. L.; ASSIS, F. N. de; et al. Emergência no campo e crescimento inicial de aveia preta em resposta ao vigor das sementes. *Revista Brasileira de Agrociência*, Pelotas, v.6, n.2, p. 97-101, mai./ago. 2000a.
- SCHUCH, L. O. B.; NEDEL, J. L.; ASSIS, F. N. de; et al. Vigor de sementes e análise do crescimento de aveia preta. *Scientia Agrícola*, Piracicaba, v.57, n.2, p.305-312, 2000b.
- SILVA, A. E.; OLIVEIRA, I. P.; YOKOYAMA, L. P.; et al. Sistema Barreirão: uma opção de reforma de pastagem degradada utilizando associação milho - forrageira. *Revista dos Criadores*, p. 53 - 61, 1994.
- WATSON, D. J. The physiological basis of variation in yield. *Advances in Agronomy*, New York, v. 4, p. 101 - 145, 1952.
- ZONTA, E. P.; MACHADO, A. A. Sistema de Análise Estatística para Microcomputadores - SANEST. Pelotas: UFPEL/DMEC/IFM, 1986. 150 p. (mimeografado).