

PRODUÇÃO DE BIOMASSA EM CONSÓRCIO DE AVEIA BRANCA (*Avena sativa* L.) E LEGUMINOSAS FORRAGEIRAS

BIOMASS PRODUCTION IN THE COVER CROPS WITH WHITE OAT (*Avena sativa* L.) AND FORAGE LEGUMES

ABREU, Gabriel T. de¹; SCHUCH, Luis O.B.²; MAIA, Manoel de S.²; ROSENTHAL, Mariane D.³; BACCHI, Sidnei⁴; PEREIRA, Édimo⁵; CANTARELLI, Leandro D.⁶

RESUMO

As culturas consorciadas constituem uma prática eficiente para a implantação de pastagens. O trabalho foi conduzido no Centro Agropecuário da Palma - CAP/UFPEL em delineamento experimental 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 vesiculososo (*T. vesiculosum* Savi), cornichão El Rincón (*Lotus subflorus* L.) e cornichão São Gabriel (*L. corniculatus* L.) nas densidades recomendadas. As determinações foram biomassa de aveia (kg ha⁻¹ e g planta⁻¹), rendimento de grãos (kg ha⁻¹), duração da biomassa de aveia (kg dia), biomassa de plantas daninhas (kg ha⁻¹), biomassa de forrageiras (kg ha⁻¹ e g planta⁻¹) e biomassa total (kg ha⁻¹) do cultivo (aveia, plantas daninhas e forrageiras). As populações de plantas afetam o rendimento de grãos no cultivo consorciado. Existe interação entre os tratamentos para rendimento de grãos de aveia branca e produção de biomassa das leguminosas forrageiras.

Palavras-chave: biomassa, cultivo consorciado, aveia branca.

INTRODUÇÃO

Uma prática de elevada eficiência técnica e econômica para a implantação de pastagens consiste na semeadura de espécies forrageiras, especialmente leguminosas em associação com um cereal ou uma leguminosa anual, as chamadas culturas consorciadas, também referidas como *nurse crops*, *companion crops*, *cover crops*. 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 consorciadas 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 KLUTHCOSKI et al. (1991), no Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão (CNPAF) 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 que ocupa uma área superior a 200 milhões de ha (cerca de 25% do território nacional). São 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. MORAIS (1959), avaliando o comportamento da cultura do trigo em associação com diversas espécies forrageiras, na E.E.F. de São Gabriel - RS, constatou que o trigo apresentou maior rendimento de grãos quando na associação com cornichão e trevo branco do que quando em monocultivo, enquanto que a alfafa e a lespedeza reduziram intensamente o rendimento do trigo. MAIA & OLIVEIRA (1978) avaliaram na Estação Experimental da Palma - UFPEL em Pelotas - RS o efeito de densidades de semeadura de cornichão ou trevo branco sobre a produtividade do trigo associado. A semeadura do trigo cultivar CNT 10 e das forrageiras foi realizada em 12/07/1978, sendo o trigo semeado em linhas na densidade de 300 sementes m⁻². As forrageiras foram semeadas à lanço tendo o cornichão sido semeado nas densidades de 9, 12 e 15 kg de sementes ha⁻¹ e o trevo branco nas densidades de 3, 5 e 7 kg de sementes ha⁻¹. Os resultados mostraram que, em geral, os rendimentos de grãos do trigo foram maiores quando associado com o trevo branco. A maior densidade de semeadura do cornichão provocou redução no rendimento de grãos do trigo enquanto que a variação na densidade de semeadura do trevo branco não afetou o comportamento do trigo.

Os sistemas de cultivo consorciado possibilitam colheita de grãos durante o período necessário para o estabelecimento da forrageira, redução do custo do estabelecimento sem prejudicar a eficiência da implantação da forrageira e o custo do estabelecimento da pastagem fica geralmente limitado ao

¹ Eng^o Agr^o M.Sc. Agronomia - Produção Vegetal, Pref. Mun. de Pinhal da Serra, Secretaria da Agricultura, E-mail: gtabr@bol.com.br

² Eng^o Agr^o Dr. Prof. Depto. Fitotecnia FAEM/UFPEL, Cx. Postal 354, CEP 96001-970, Capão do Leão - RS E-mail: lobs@ufpel.tche.br

³ Eng^a Agr^a M.Sc. Depto. Fitotecnia FAEM/UFPEL, Cx. Postal 354, CEP 96001-970, Capão do Leão - RS

⁴ Eng^o Agr^o Mestrando em Agronomia - Produção Vegetal, FAEM/UFPEL

⁵ Engenheiro Agrônomo. Autônomo

⁶ Eng^o Agr^o Mestrando em Ciência e Tecnologia de Sementes, FAEM/UFPEL

(Recebido para Publicação em 10/06/2003 Aprovado em 18/01/2005)

custo da respectiva semente. Outros benefícios são maior eficiência no controle da erosão, produção antecipada da forrageira, controle de plantas daninhas e agregação de nitrogênio ao solo através das leguminosas forrageiras. POWER & KOERNER (1994) e NELSON et al. (1991) consideram ainda que o sistema de cultivo consorciado possibilita o aumento do conteúdo de matéria orgânica, melhoria das propriedades químicas do solo, redução da utilização de produtos químicos e manutenção e melhoria da umidade do solo. O controle das plantas daninhas ocorre através da competição por luz, água e nutrientes do solo sendo que muitas espécies de cultivos anuais têm demonstrado propriedades alelopáticas que inibem estabelecimento de plantas daninhas e seu crescimento (SWANTON et al., 1996). Alelopatia tem sido definida como algum efeito direto ou indireto prejudicial produzido em uma planta daninha por compostos químicos tóxicos no ambiente liberados por outra. Muitos estudos de resíduos alelopáticos têm sido conduzidos com azevém por causa de sua substancial produção de biomassa e aparente fitotoxicidade (CREAMER et al., 1996). Com relação à agregação de nitrogênio ao solo, o nitrogênio fixado biologicamente, durante a decomposição de resíduos, pode reduzir a necessidade de fertilizante nitrogenado para um cultivo subsequente (RANELLS & WAGGER, 1996). Porém, deve-se considerar que a contribuição de nitrogênio por leguminosas varia com a espécie leguminosa, manejo da colheita ou corte e alguns fatores ambientais (BADARUDDIN & MEYER, 1989).

O presente trabalho teve por objetivo avaliar o efeito da variação na população de plantas de aveia branca e diferentes leguminosas forrageiras sobre a produção de biomassa do cultivo.

MATERIAL E MÉTODOS

A área experimental da UFPel (Centro Agropecuário da Palma - CAP) está localizada no município de Capão do Leão - RS, região fisiográfica denominada Encosta do Sudeste do Estado 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 de aveia branca 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 geada, 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. O tratamento testemunha foi o monocultivo de aveia branca (Mon).

Os resultados da análise de solo realizada no Laboratório de Análise de Solos, Departamento de Solos, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, conforme as normas da ROLAS (COMISSÃO..., 1994) foram os seguintes: 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 Ca(NO₃)₂, super fosfato triplo e 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 biomassa (kg ha⁻¹ e g pl⁻¹) da parte vegetativa aérea (folhas, colmos e resíduos da amostra). Com a produção de biomassa e as épocas avaliadas obteve-se a duração da biomassa de aveia (kg dia) na área útil de 4,2 m² 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 a determinar o rendimento de grãos que foi convertido em kg ha⁻¹ e corrigido para 13 % de umidade. Fez-se a amostragem em 2 m² de cada parcela para determinar o número de plantas daninhas m⁻², biomassa de plantas daninhas (kg ha⁻¹) e biomassa de forrageiras aos 166 dias após a semeadura (kg ha⁻¹ e g pl⁻¹) utilizando estufa a 55 °C por 72 horas. No dia 22/01/2001 foram amostradas as forrageiras em 3 quadrados de 0,25 m x 0,25 m (total: 0,1875 m²) para determinar a densidade de plantas (pl m⁻²). Com a produção de biomassa da aveia aos 119 DAE, o rendimento de grãos em base seca (umidade 0%), biomassa de plantas daninhas e forrageiras estimou-se a biomassa total do cultivo consorciado (kg ha⁻¹).

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 branca 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 (biomassa) da aveia branca (Tabela 1). A aveia apresenta rápido crescimento inicial cobrindo o solo e se estabelece primeiro que as leguminosas forrageiras. No entanto, as populações de plantas do cultivar UPF 18 afetaram a produção de biomassa 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 biomassa conforme aumentou a população de plantas (Figura 1). No entanto, esse comportamento não ocorreu aos 119 DAE que corresponde à maturação de colheita. As maiores populações de plantas proporcionaram maior produção de biomassa. 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 et al. (2000; 2002) e ABREU (2001), com o mesmo cultivar e por SCHUCH et al. (2000b) em aveia preta onde as diferenças na produção de biomassa reduziram-se 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 (ABREU 2001; ABREU et al., 2002). 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.

Tabela 1 - Produção de biomassa de aveia branca cultivar UPF 18 em função da população de plantas.

Leguminosas Forrageiras	Produção de biomassa aveia branca (Kg ha ⁻¹)		
	32 D.A.E.	72 D.A.E.	119 D.A.E.
Trevo Branco	122,06 ns	576,43 ns	8187 ns
Trevo Vesiculoso	152,10	672,38	8136
Trevo Vermelho	151,95	618,15	8197
C. São Gabriel	144,86	646,48	7418
C. El Rincon	171,47	722,57	7875
Monocultivo	164,76	658,74	7751
Média	151,20	649,13	7927
C.V. (%)	37,60	32,79	19,93
Prob. > F (%)	37,21	66,50	80,61

Médias seguidas por letras iguais não diferem entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5% de significância.

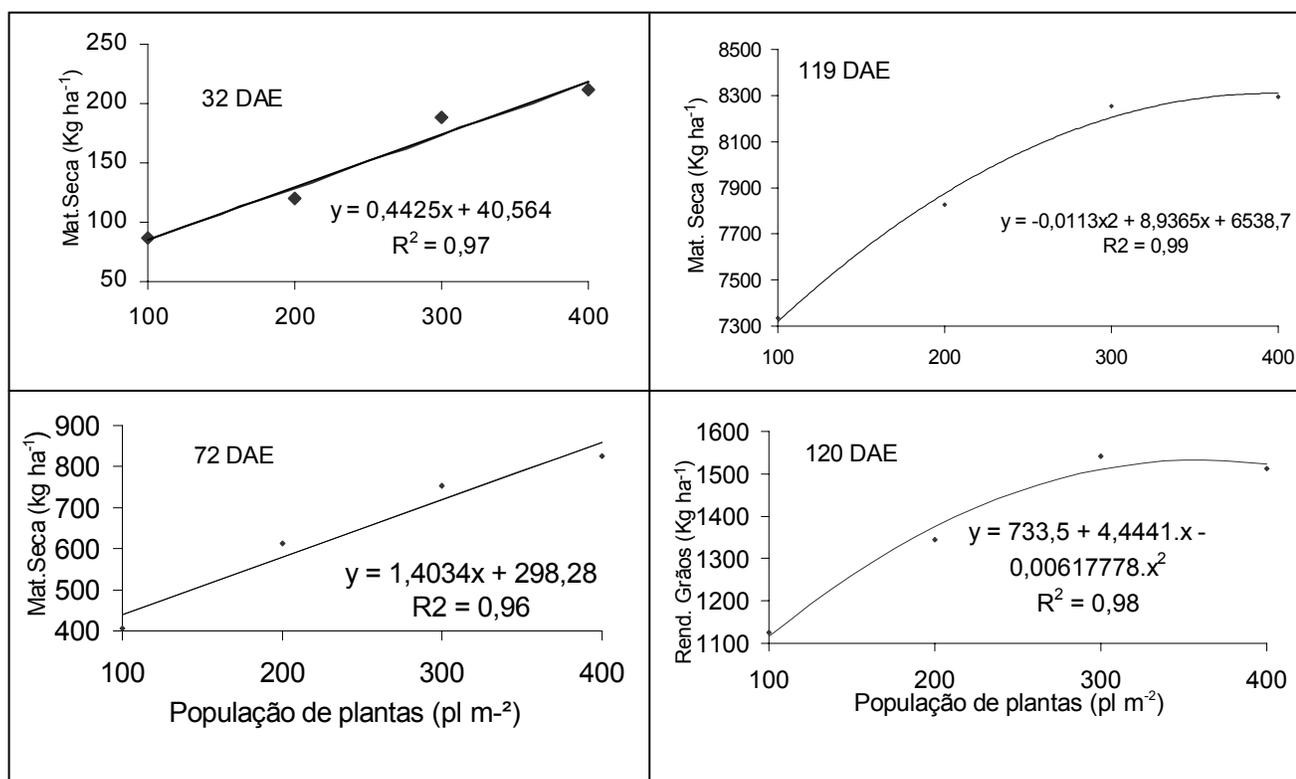


Figura 1 - Matéria seca (biomassa) e rendimento de grãos de aveia branca cv. UPF 18 em função da população de plantas.

As populações de plantas afetaram o rendimento de grãos do cultivar UPF 18 com prob.>F= 0,001% (Figura 1). 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 conforme relatado por ABREU et al. (2001). No monocultivo, as mesmas populações de plantas não afetaram o rendimento de grãos com prob.>F=8,33%, resultado este citado por ABREU et al. (2000; 2002; 2003) e ABREU (2001). No cultivo consorciado 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. Considerando-se porém a produção de biomassa por planta (Figura 2) observa-se redução linear com o acréscimo na população em todas as épocas avaliadas. Isso pode ser atribuído ao maior perfilhamento nas menores populações de plantas (ABREU, 2001; CLEMENTS et al., 1973; COSTA et al., 1992; FLOSS & RADIN, 1996; MATZENBACHER et al., 1989; SIEMENS, 1963). A variação do grau de competição entre plantas de aveia provoca uma adaptação morfológica devido à ocorrência de maior ou menor disponibilidade de espaço entre as mesmas, com variável oferta de luz, água e nutrientes por

planta (GALLI & MUNDSTOCK, 1996). Nas maiores populações de plantas de aveia branca a competição intraespecífica se acentua reduzindo o perfilhamento e a biomassa por planta. Existe interação entre leguminosas forrageiras e populações de plantas de aveia branca para a biomassa por planta de aveia aos 72 DAE. A menor biomassa por planta nas maiores populações indica que os aumentos lineares observados na biomassa por área devem-se ao aumento no número de plantas. As populações de plantas afetaram a duração da biomassa de aveia até os 72 DAE. Na Figura 2 observa-se que a duração da biomassa aumentou em proporção direta à população de plantas em

todos os períodos avaliados. A produção de biomassa por área é o fator determinante desse comportamento devido a que as maiores populações produzem mais biomassa ao longo do ciclo da cultura. A produção de biomassa por planta apresentou correlação linear negativa com as populações somente aos 72 DAE ($r = -0,98$). Já a duração da biomassa e as populações de plantas de aveia branca estão correlacionadas positivamente em todas as épocas avaliadas ($r = 0,98$, $r = 0,99$ e $r = 0,96$ respectivamente). Considerando a biomassa por planta e a duração da biomassa existe correlação linear negativa aos 72 DAE ($r = -0,996$) e 119 DAE ($r = -0,98$).

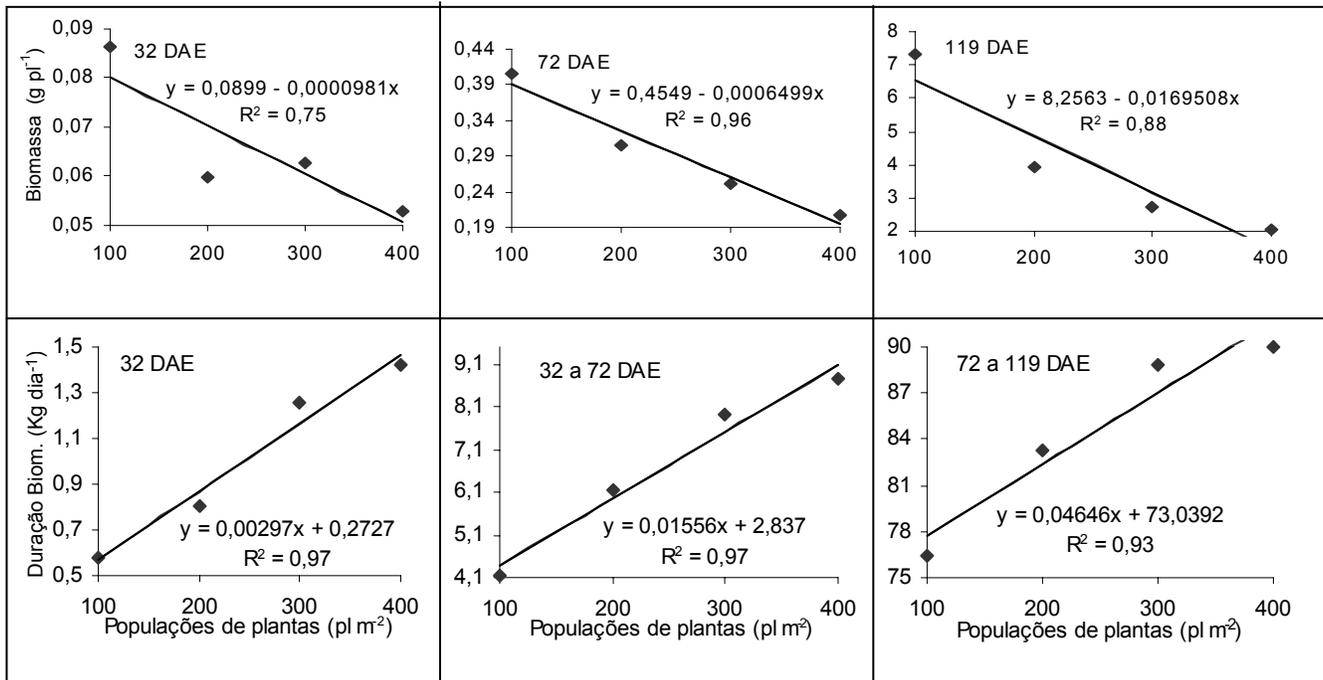


Figura 2 - Biomassa por planta e duração da biomassa de aveia branca cv. UPF 18 em diferentes épocas e períodos do ciclo da cultura em função da população de plantas.

As leguminosas forrageiras utilizadas afetaram a produção de biomassa de plantas daninhas e forrageiras, a densidade de plantas daninhas e forrageiras e a biomassa total do cultivo consorciado (Figura 3). As populações de plantas de aveia somente em interação com as leguminosas forrageiras é que afetaram a produção de matéria seca (biomassa) forrageira (ABREU et al., 2001). O trevo vesiculoso foi a leguminosa forrageira que apresentou maior produção de biomassa com maior quantidade, maior densidade de plantas, baixa incidência de plantas daninhas, alto teor de proteína bruta além de não causar "Timpanismo" nos ruminantes. CAMACHO (1999) cita que o trevo vesiculoso apresenta prolongado período de produção de forragem, com alto rendimento e qualidade. A substancial produção de biomassa do trevo vesiculoso resultou na supressão de plantas daninhas

nas entrelinhas das plantas de aveia branca. Na biomassa total foram consideradas a biomassa de aveia branca, plantas daninhas e forrageiras. Desses componentes, as leguminosas forrageiras que afetaram a biomassa total. Assim, a utilização de trevo vesiculoso resultou na maior produção de biomassa total do cultivo consorciado. PUPO (1979) salienta que a leguminosa, possuindo um sistema radicular do tipo pivotante que atinge a umidade das camadas inferiores, conserva-se verde por um período mais longo; apresenta fixação de nitrogênio em doses significativas; maior retenção de umidade no solo devido à camada de matéria orgânica superficial oriunda da queda de suas folhas; auxílio contra a entrada de plantas invasoras; enriquecimento nutritivo (proteína) da massa verde a ser pastejada, etc...

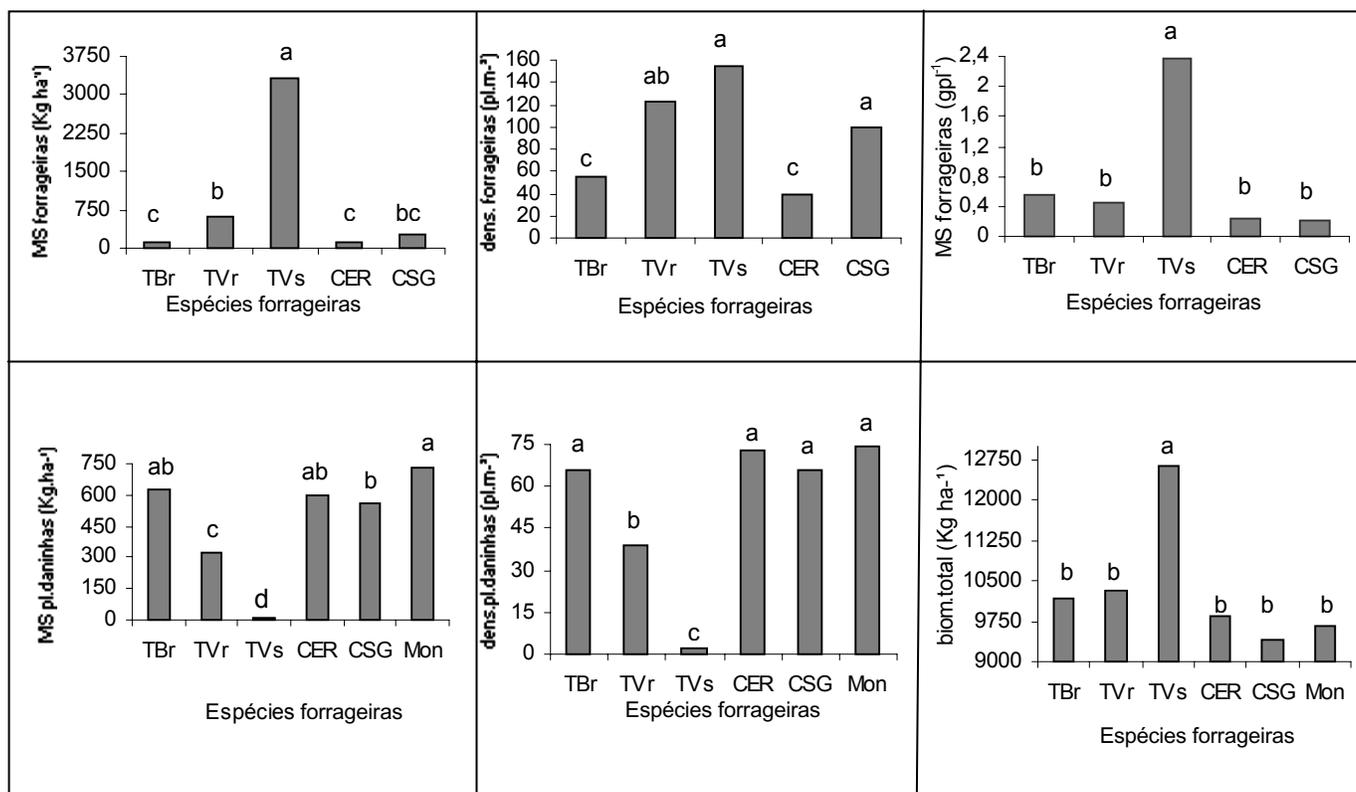


Figura 3 - Matéria seca (biomassa) e densidade de forrageiras / plantas daninhas e biomassa total do cultivo consorciado (TBr: Trevo Branco, TVr: Trevo Vermelho, TVs: Trevo Vesiculoso, CER: Cornichão El Rincon, CSG: Cornichão São Gabriel, Mon: Monocultivo). Médias seguidas por letras iguais não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de significância.

CONCLUSÕES

- O acréscimo da população de plantas de 100 para 400 pl m⁻² aumenta o rendimento de grãos do cultivar UPF 18 de aveia branca no cultivo consorciado;
- O acréscimo na população de plantas resulta em maior produção de biomassa do cultivar UPF 18 de aveia branca, sendo esse efeito decrescente com a evolução do ciclo;
- O trevo vesiculoso resulta em maior produção de biomassa total do cultivo sendo que as demais leguminosas forrageiras resultam semelhantes produções entre si.

ABSTRACT

The cover crops are a efficient practice to establish pastures. The place was the Centro Agropecuário da Palma CAP/UFPel and the design was divided plots with 3 replications. The populations of oat (*A. sativa* L.) were 100,200,300 and 400 plants m⁻² with 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 trifoil El Rincon (*Lotus subflorus* L.) and São Gabriel (*L. corniculatus* L.) in the recommended densities. The parameters were biomass of oat (kg ha⁻¹ and g plant⁻¹), grain yield (kg ha⁻¹), biomass duration of oat (kg day), biomass of weeds (kg ha⁻¹), biomass of forages (kg ha⁻¹ and g plant⁻¹) and biomass total (kg ha⁻¹) of crop (oat, weeds and forages). The plant population affect the grain yield in the cover crops. An interaction exists with the treatments to grain yield of oat and biomass production of forage legumes.

Key words: biomass, cover crops, white oat.

REFERÊNCIAS

- ABREU, G.T. de. **Desempenho de aveia branca (*Avena sativa* L.) em função da população de plantas**. Pelotas, 2001.49 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - 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.111-6, 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 - 5. 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 - 52, jul./dez. 2003.
- 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, 365 p.
- BADARUDDIN, M.; MEYER, D.W. Forage legume effects on soil nitrogen grain yield and nitrogen nutrition of wheat. **Agronomy Journal**, Madison, v. 81, n. 3, p. 419 - 24, 1989.

- CAMACHO, J.C.B. **A polinização entomófila e seu efeito na produção e qualidade de sementes de trevo vesiculoso (*Trifolium vesiculosum* Savi) cv. EMBRAPA 28 "Santa Tecla"**. Pelotas, 1999. 54 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Agronomia "Eliseu Maciel", Universidade Federal de Pelotas.
- CARÂMBULA, M. **Producción y manejo de pasturas sembradas**. Montevideo: Editorial Hemisferio Sur, 1977. p. 219, 463 p.
- CLEMENTS, R.J.; CROSS, R.J.; SANDERS, P. Effect of sowing rate on the growth and yield of standard and semidwarf wheat cultivars. **New Zealand Journal of Experimental Agriculture**, Palmerston North, v.2, p. 139-144, 1973.
- COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE AVEIA. Pelotas - RS: **Recomendações técnicas para a cultura da aveia**. Pelotas: UFPel, 2000. p. 55 -56, 69 p.
- COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE AVEIA. **Recomendações de adubação e calagem para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. 3 ed. Passo Fundo: SBCS - Núcleo Regional Sul, 1994. 223 p.
- COSTA, A.C.; RODRIGUES, O.; BASEGGIO, J. Resposta de cultivares de aveia a épocas de semeadura e densidade de plantas em Passo Fundo, 1991. In: REUNIÃO DA COMISSÃO SULBRASILEIRA DE PESQUISA DE AVEIA, 12, 1992, Passo Fundo - RS. **Resultados de Pesquisa**. Passo Fundo: FAMV/UPF, 1992. p. 184 - 90, 190 p.
- CREAMER, N.G.; BENNETT, M.A.; STINNER, B.R.; et al. Mechanisms of weed suppression in cover crop based production systems. **Hortscience**, Alexandria, v. 31, n.3, p. 410 - 13, 1996.
- FLOSS, E.L.; RADIN, B. Resposta de cultivares de aveia a épocas de semeadura e densidades de plantas em Passo Fundo, 1995. In: REUNIÃO DA COMISSÃO SULBRASILEIRA DE PESQUISA DE AVEIA, 16, 1996, Florianópolis - SC. **Resultados Experimentais**. Florianópolis: UFSC, 1996. p. 310-20, 472 p.
- GALLI, A.P.; MUNDSTOCK, C.M. A plasticidade de semeadura de plantas de aveia sob diferentes épocas e graus de competição. In: REUNIÃO DA COMISSÃO SULBRASILEIRA DE PESQUISA DE AVEIA, 16, 1996, Florianópolis - SC. **Resultados Experimentais**. Florianópolis: UFSC, 1996. p. 27-9, 472 p.
- GARDNER, F.P.; PEARCE, R.B.; MITCHELL, R.L. **Physiology of crop plants**. Ames: Iowa State University Press, 1985. 327 p.
- KLUTHCOVSKI, J.; PACHECO, A.R.; TEIXEIRA, S.M.; et al. **Renovação de pastagens do cerrado com arroz: I. Sistema Barreirão**. Goiânia - GO: EMBRAPA - CNPAF, 1991. 20 p. (EMBRAPA - CNPAF: Documentos, 33).
- MAIA, M. de S.; OLIVEIRA, W.A. **Efeitos de densidades de cornichão (*Lotus corniculatus* L.) cultivar São Gabriel e trevo branco (*Trifolium repens* L.) sobre o rendimento de trigo**. Pelotas, 1978. Não publicado
- MATZENBACHER, R.G.; SVOBODA, L.H.; JOST, C.A. Avaliação de diferentes densidades de semeadura da cultivar de trigo CEP 14 TAPES. In: **Culturas de Inverno - Resultados de Pesquisa 1987/88**. Cruz Alta: FUNDACEP - FECOTRIGO, 1989. p. 80-90, 275 p.
- MORAIS, I.B. Cultura do cornichão. In: **Pastagens no Rio Grande do Sul**. 2 ed. rev. e aum. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, 1959. p. 34-39.
- NELSON, W.A.; KHAN, B.A.; ROBERTS, B.W. Screening cover crop for use in conservation tillage systems for vegetables following spring plowing. **Hortscience**, Alexandria, v. 26, n.7, p. 860 -862, 1991.
- POWER, J. F.; KOERNER, P.T. Cover crop production for several planting and harvest dates in eastern Nebraska. **Agronomy Journal**, Madison, v. 86, n.6, p. 1092 -1097, 1994.
- PUPO, N.I.H. **Manual de pastagens e forrageiras: formação - conservação - utilização**. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1979. p. 207, 327 p.
- RANELLS, N.N.; WAGGER, M.G. Nitrogen release from grass and legume cover crop monocultures and bicultures. **Agronomy Journal**, Madison, v. 88, n. 5, p. 777 - 82, 1996.
- SANCHEZ, P.A.; SALINAS, J.C. Low - imput 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.1585-9, 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 - 34, 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 Agricola**, Piracicaba, v.57, n.2, p.305-12, 2000b.
- SIEMENS, L.B. The effect of varying row spacing on the agronomic and quality characteristics of cereals and flax. **Canadian Journal of Plant Science**, Ottawa, v. 43, p. 119-30, 1963.
- 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.
- SWANTON, C.J.; CHANDLER, K.; JANOVICEK, K. J. Integration of cover crops into no - till and ridge - till wheat (*Triticum aestivum* L.) - corn (*Zea mays* L.) cropping sequence. **Canadian Journal of Plant Science**, Ottawa, v. 76, n. 1, p. 85 - 91, 1996.
- ZONTA, E.P.; MACHADO, A.A. **Sistema de Análise Estatística para Microcomputadores - SANEST**. Pelotas: UFPel/DMEC/IFM, 1986. 150 p. Mimeografado