

EFEITO DA POPULAÇÃO DE PLANTAS DO CULTIVAR UPF 18 DE AVEIA BRANCA (*Avena sativa* L.) SOBRE A PRODUÇÃO DE BIOMASSA

EFFECT OF THE UPF 18 OAT CULTIVAR PLANT POPULATION (*Avena sativa* L.) ON BIOMASS PRODUCTION

Gabriel Talamini de Abreu¹; Luis Osmar Braga Schuch²; Manoel de Souza Maia²; Mariane D'Ávila Rosenthal²; Sidnei Bacchi³; Édimo Pereira Nunes⁴; Leandro Damero Cantarelli⁵

RESUMO

Referente à biomassa de aveia branca (*Avena sativa* L.) estimou-se a produção por área, por planta e a duração. O trabalho foi conduzido no Centro Agropecuário da Palma CAP/UFPEL em delineamento experimental blocos casualizados com 9 repetições. As populações utilizadas foram 100, 200, 300 e 400 plantas.m⁻² com o cultivar moderno UPF 18. Em cada unidade experimental as determinações foram biomassa (Kg ha⁻¹ e g plant⁻¹) da parte vegetativa aérea (folhas, colmos e resíduos da amostra), duração da biomassa (Kg dia⁻¹), estatura de plantas (cm), rendimento de grãos (Kg ha⁻¹) e índice de colheita (%). As populações de plantas não influenciaram significativamente o rendimento de grãos enquanto que outras determinações foram afetadas: biomassa (Kg ha⁻¹ e g plant⁻¹), duração da biomassa e índice de colheita.

Palavras-chave: biomassa, aveia branca, população de plantas, intraespecífica, interação.

ABSTRACT

The biomass of oat (*Avena sativa* L.) production can be estimated by area, by plant and duration. This work was carried out at the Centro Agropecuário da Palma - CAP/UFPEL in Capão do Leão/RS Brazil. A completely randomized block design was used with 9 replications. The evaluated populations were 100, 200, 300 and 400 plants m⁻² with the modern cultivar UPF 18. In each experimental unit, the parameters evaluated were biomass (Kg ha⁻¹ and g plant⁻¹) of shoot (leaf, culm and chaff), biomass duration (Kg.day), plant height (cm), grain yield (Kg ha⁻¹) and harvest index (%). Plant density did not influence grain yield, however other parameters such as biomass (Kg ha⁻¹ and g plant⁻¹), biomass duration and harvest index, were affected.

Key words: biomass, oat, plant population, intraespecific, interaction.

INTRODUÇÃO

No Brasil a aveia é cultivada desde 1600 sendo que as espécies cultivadas são anuais, existindo porém espécies perenes (MATZENBACHER, 1999). Segundo FONTANELI et al. (1996) 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. VELLOSO & FEDERIZZI (2000) comentam que a produção nacional de aveia cresceu de cerca de 20.762 t em 1961 chegando a 295.283 t em 1992, o que representa um crescimento anual de aproximadamente 30 a 40 % desde a década de 60. Em 2001/02 a produção nacional de aveia em grãos foi de 358.600 t (KISS, 2003). No RS foram colhidas 89.842 t no ano de 1997 em 52.138 ha com rendimento médio de 1723 kg ha⁻¹ (ALMEIDA, 1997).

A população de plantas, em função de alguns fatores (potencial genético, radiação solar, disponibilidade de água e nutrientes, incidência de pragas, doenças e plantas daninhas), pode implicar no desempenho da cultura da aveia destinada para a produção de grãos (ABREU, 2001; ABREU et al., 2002; 2003). Em etapas precoces de desenvolvimento altas populações de plantas favorecem a rápida cobertura do solo e a redução da infestação por plantas daninhas (CARÂMBULA, 1977). 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 o 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 tóxicos no ambiente liberados por outra planta. Muitos estudos de resíduos alelopáticos têm sido conduzidos com azevém por causa de sua substancial produção de biomassa e aparente fitotoxidez (CREAMER et al., 1996).

ALMEIDA et al. (2000) consideram que o contínuo melhoramento genético da cultura da aveia tem modificado, significativamente, a arquitetura de planta através de redução na estatura e na área foliar, entre outras características. Essas mudanças podem alterar a resposta dos cultivares à população de plantas e, portanto, serem necessárias recomendações particulares para cada grupo de cultivar. MUNDSTOCK & GALLI (1994) salientam que a competição de plantas de aveia tem efeitos diretos sobre o crescimento e desenvolvimento e pode afetar o potencial de rendimento da cultura. A redução na população de plantas do cultivar UPF 18 poderia não influenciar, significativamente, o desempenho a campo possibilitando a redução na quantidade de sementes em cultivo comercial. Isso pode representar uma considerável economia em médias e grandes propriedades, considerando que a lavoura de aveia branca oferece rentabilidade inferior às lavouras de verão (ABREU, 2001; ABREU et al., 2002; 2003).

O presente trabalho teve por objetivo analisar a produção de biomassa e o rendimento de grãos do cultivar moderno de aveia branca UPF 18 em função da população de plantas.

MATERIAL E MÉTODOS

A área experimental da Universidade Federal de Pelotas - UFPEL (Centro Agropecuário da Palma - CAP) está localizada no município de Capão do Leão / RS, região fisiográfica denominada Encosta do Sudeste do Estado do Rio Grande do Sul, situado a 31°45' 45" de latitude Sul e 52°19' 55" de longitude Oeste de Greenwich. O solo pertence à unidade de

¹ Engº Agrº M.Sc. Agronomia - Produção Vegetal, gtlabr@bol.com.br;

² Engº Agrº Drº. Depto. de Fitotecnia, FAEM/UFPEL, Cx. Postal 354, CEP 96001 - 970, Pelotas / RS, lobs@ufpel.tche.br;

³ Engº Agrº M.Sc. Agronomia - Produção Vegetal;

⁴ Engenheiro Agrônomo;

⁵ Engº Agrº Mestrando em Ciência e Tecnologia de Sementes, FAEM/UFPEL

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 blocos casualizados com 9 repetições. Cada parcela foi constituída de 9 linhas de plantas espaçadas em 17,5 cm com 5 m de comprimento (7 m² considerando-se as bordaduras). As populações de plantas avaliadas foram 100, 200, 300 e 400 pl m⁻², obtidas por ajustes das respectivas quantidades de sementes correspondendo a 39, 78, 116 e 155 Kg ha⁻¹. O número de sementes aptas m⁻² equivale, teoricamente, à população de plantas (pl m⁻²) embora o estande final seja menor. O cultivar de aveia branca utilizado foi UPF 18 que teve seu lançamento para cultivo no RS em 1999; suas principais características 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⁻² e rendimento industrial 67 % (CBPA, 2000). A 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 (CFS, 1994) apresentou os seguintes resultados: textura: 21,3 % argila; C: 12,73 g kg⁻¹; pH água: 5,7; Al⁺³: 0,1 cmol_cdm⁻³; pH SMP: 6,5; Na⁺: 0,035 cmol_cdm⁻³; Ca⁺²: 2,9 cmol_cdm⁻³; Mg⁺²: 1,4 cmol_cdm⁻³; P: 2,2 mg dm⁻³; K⁺: 0,087 cmol_cdm⁻³. Na semeadura foram aplicados em linha 17 Kg. ha⁻¹ de N, 132 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. Aos 40 dias após a semeadura foi aplicado 33 Kg.ha⁻¹ de N. A semeadura do experimento foi realizada em 13/07/99 com semeadora - adubadora no sistema de semeadura direta sobre resteva de milho com plantas daninhas previamente dessecadas com Glifosato. A emergência das plântulas ocorreu em 26/07/99 tendo o florescimento ocorrido 80 dias após. Em cada unidade experimental foram coletadas as plantas em 1 m linear aos 17, 47, 82 e 116 dias após a emergência (DAE) e secas em estufa a 55 °C por 72 horas, para determinar a produção de biomassa (Kg ha⁻² e g pl⁻¹) da parte vegetativa aérea (folhas, colmos e resíduos da amostra). A coleta aos 82 DAE correspondeu à emissão de panículas e aos 116 DAE à maturação fisiológica. Com a produção de biomassa (Kg ha⁻¹) e as épocas avaliadas obteve-se a duração da biomassa (Kg.dia) na área útil de 4,2 m² seguindo metodologia descrita por GARDNER et al. (1985). Na fase de grão pastoso determinou-se em cada unidade experimental a estatura de plantas pela medição de 10 plantas escolhidas ao acaso. Na maturação fisiológica foram coletadas as plantas em 1 m linear que, após trilhadas, foram separadas em parte vegetativa aérea e grãos, secas em estufa a 55°C por 72 horas e pesadas separadamente. Com esses valores, obteve-se o índice de colheita (IC). Na maturação fisiológica também foram colhidas as plantas da área útil (2,625 m²) para determinar o rendimento de grãos expresso em Kg ha⁻² e corrigido para 13 % de umidade.

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 avaliados por regressões polinomiais. No ponto de máximo da regressão quadrática a derivada primeira é igual a zero obtendo-se os valores de x (população de plantas) e y (produção de biomassa). As análises estatísticas foram realizadas através do Sistema de

Análise Estatística para Microcomputadores - SANEST (ZONTA & MACHADO, 1986).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A variação na população de plantas do cultivar UPF 18 afetou a produção de matéria seca (biomassa) da parte aérea. As épocas do ciclo também afetaram interagindo épocas e populações de plantas. Aos 17 e 47 dias após a emergência (DAE), que situam-se no período vegetativo, bem como aos 82 DAE, que correspondeu ao período de emissão de panículas, ocorreram aumentos lineares na produção de biomassa conforme aumentou a população de plantas (Figura 1). No entanto, aos 116 DAE, que correspondeu à maturação fisiológica, a produção de biomassa apresentou tendência quadrática tendo o ponto de máximo na população de 306 pl.m⁻² com 8889 Kg.ha⁻¹. As maiores populações de plantas produziram maior quantidade de biomassa por área. CARÂMBULA (1977) considera que 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; 2004; 2005). SCHUCH & LIN (1982); SCHUCH et al. (1999) e SCHUCH et al. (2000a,c) 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 evolução da produção de biomassa por área nas épocas do ciclo apresenta uma redução gradativa do efeito das populações com a evolução do crescimento das plantas. Entre as populações ocorreram acréscimos na produção de biomassa da ordem de 101, 40, 27 e 27 % aos 17, 47, 82 e 116 DAE, respectivamente. Esse comportamento foi observado em aveia preta por SCHUCH et al. (2000c), onde populações de plantas e também níveis de vigor de sementes causaram diferenças na produção de biomassa, sendo que esse efeito manifestou-se até 75 DAE, reduzindo com o avanço do ciclo da cultura.

As populações de plantas do cultivar UPF 18 resultaram efeito altamente significativo sobre a biomassa por planta que reduziu conforme aumentou a população em todas as épocas avaliadas (Figura 2). 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 (ABREU, 2001; ABREU et al., 2002; 2003) reduzindo o perfilhamento e a biomassa por planta. Isso indica que os aumentos lineares observados na biomassa por área devem-se ao aumento no número de plantas. As épocas do ciclo também resultaram efeito altamente significativo sobre a produção de biomassa por planta, interagindo épocas e populações de plantas.

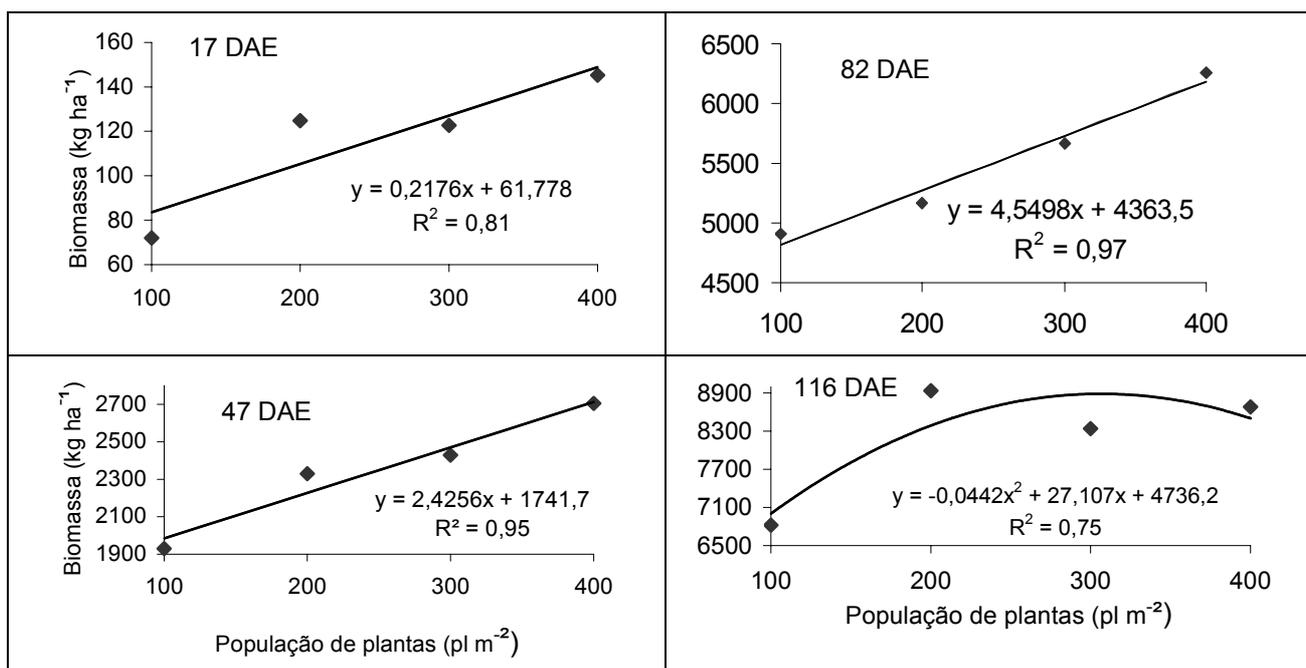


Figura 1 - Biomassa da parte vegetativa aérea da cultivar de aveia branca UPF 18 cultivada em diferentes populações de plantas, DAE – dias após a emergência, UFPel, Pelotas, 1999.

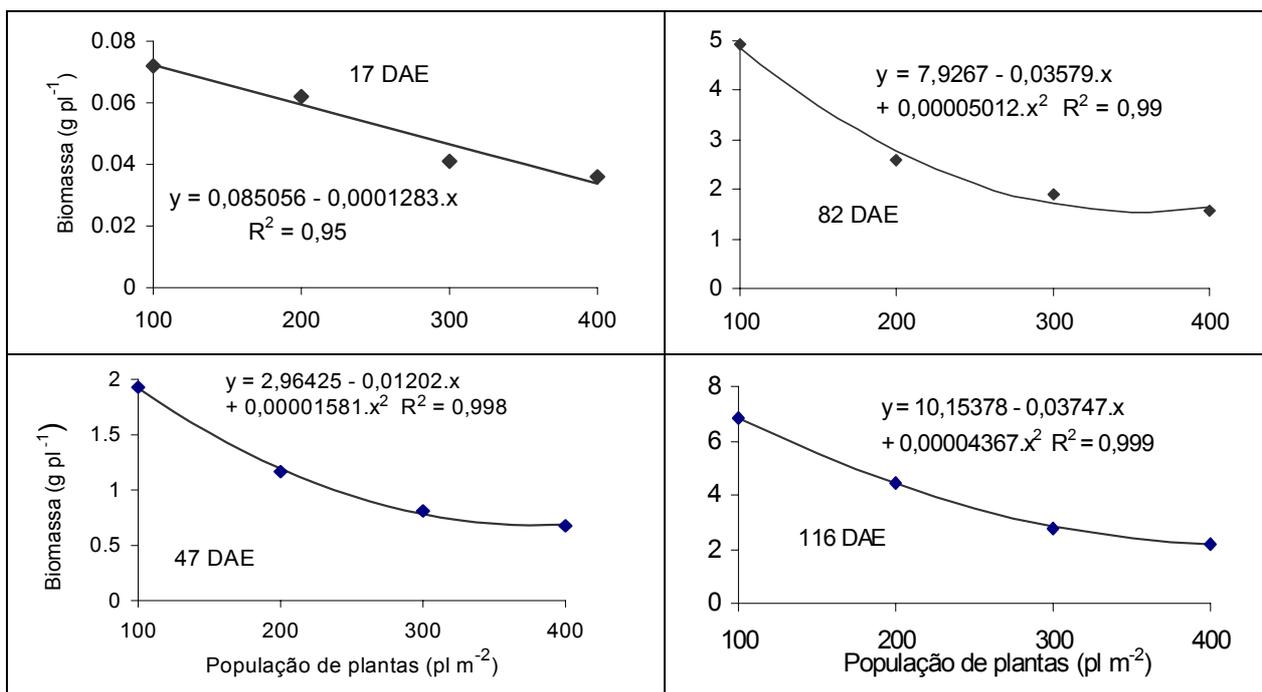


Figura 2 - Biomassa (g pl⁻¹) da parte vegetativa aérea do cultivar de aveia branca UPF 18 cultivada em diferentes populações de plantas, DAE – dias após a emergência, UFPel, Pelotas, 1999.

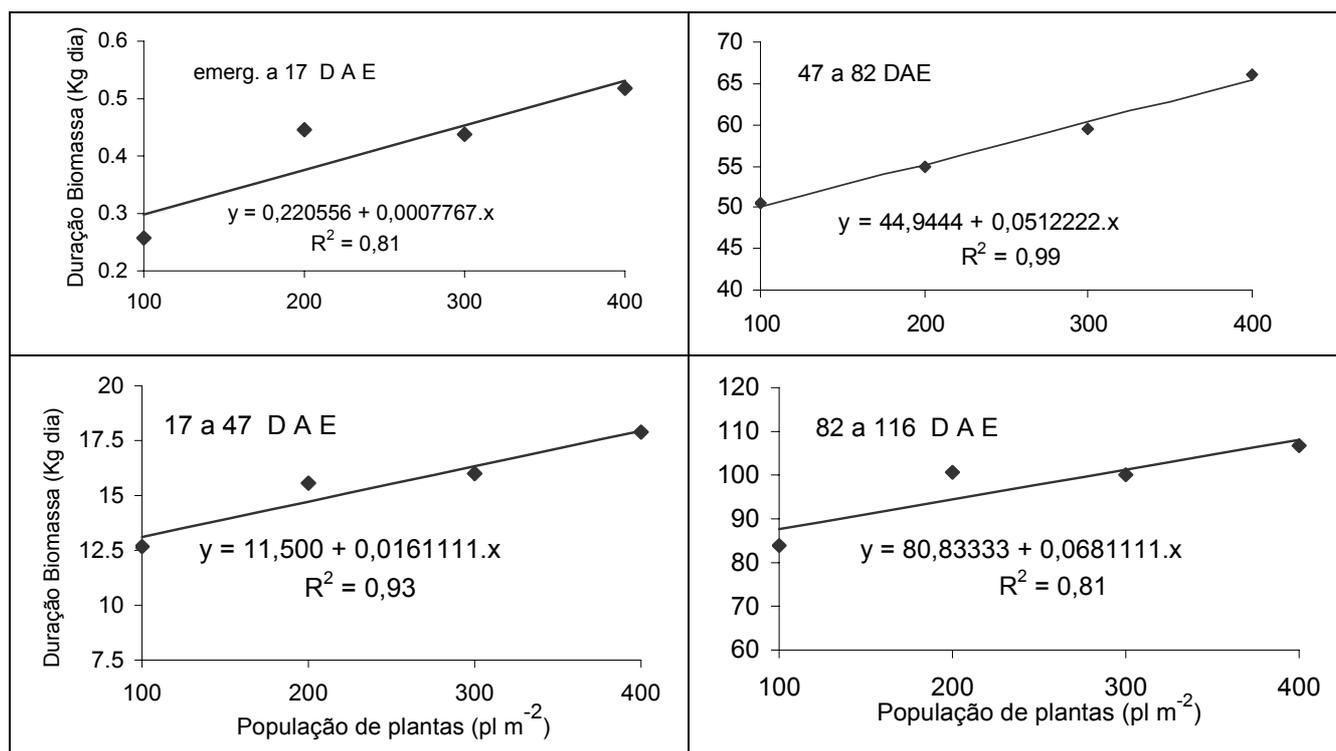


Figura 3 - Duração da biomassa da parte vegetativa aérea do cultivar de aveia branca UPF 18 cultivada em diferentes populações de plantas, DAE – dias após a emergência, UFPel, Pelotas, 1999.

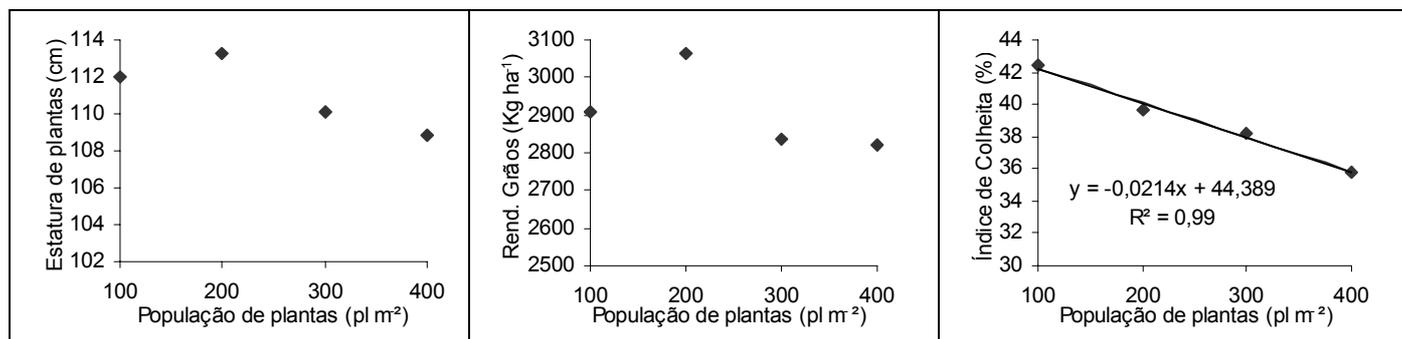


Figura 4 - Estatura de plantas, rendimento de grãos e índice de colheita do cultivar de aveia branca UPF 18 cultivada em diferentes populações de plantas, DAE – dias após a emergência, UFPel, Pelotas, 1999.

As populações de plantas afetaram a duração da biomassa exceto dos 17 aos 47 DAE. Os períodos considerados afetaram significativamente a duração da biomassa. Existe interação entre períodos e populações de plantas. Na Figura 3 observa-se que a duração da biomassa aumentou linearmente 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 à diferença entre as populações que ocorre ao longo do ciclo da cultura.

Embora a produção de biomassa da parte aérea das plantas tenha sofrido efeito da variação na população (Figura 1), o rendimento de grãos (Figura 4) não foi influenciado por essa variação, com $\text{prob.} > F = 8,33\%$ (ABREU et al., 2000; 2002; 2003; ABREU, 2001). Isso deve-se ao efeito compensatório exercido pelo índice de colheita, que aumentou linearmente com a redução no número de plantas, consequência da competição intraespecífica (ABREU, 2001;

ABREU et al., 2002; 2003). A variação na população de plantas não influenciou a estatura do cultivar UPF 18 (Figura 4), apresentando valores em torno de 111 cm, ou seja, estatura mediana segundo MATZENBACHER (1999). Não foi constatado problema com acamamento em nenhuma das populações consideradas (ABREU, 2001; ABREU et al. 2002; 2003; 2004).

Na atualidade a recomendação tem sido 250 a 300 pl m⁻² para o cultivo da aveia quando se objetiva a produção de grãos (MATZENBACHER, 1999). Os resultados obtidos com o cultivar UPF 18 indicam a possibilidade de reduzir a quantidade de sementes em cultivo comercial para 200 sementes aptas m⁻² (teoricamente 200 pl m⁻²) reduzindo o custo de produção (ABREU, 2001; ABREU et al., 2002). Essa redução na quantidade de sementes pode ser viável considerando ser um cultivar moderno de aveia branca, geneticamente promissor e que não necessitou da aplicação de herbicidas pós-emergentes, somente fungicida

Tebuconazole para controle da ferrugem da folha (*Puccinia coronata avenae*). A capacidade de perfilhamento da aveia branca é maior nas baixas populações de plantas produzindo mais panículas por área e estas com mais grãos, indicando a viabilidade da utilização de 200 sementes aptas m⁻² segundo ABREU (2001) e ABREU et al. (2000; 2003). Esse experimento foi conduzido em condições normais de cultivo, porém, em atípicos, o rendimento de grãos pode ser prejudicado. Se a finalidade for duplo propósito, é possível que maiores populações de plantas beneficiem o sistema em razão do rápido cobrimento da área e da maior produção de biomassa no momento do corte ou do pastejo (ABREU, 2001; ABREU et al. 2002).

CONCLUSÕES

O rendimento de grãos do cultivar UPF 18 não é influenciado significativamente pelas populações consideradas, enquanto que o índice de colheita aumenta linearmente com a redução na população de plantas;

Acréscimos na população de plantas resultam em maior produção de biomassa (Kg ha⁻¹), sendo esse efeito decrescente com a evolução do ciclo da cultura;

Acréscimos na população de plantas reduzem a biomassa por planta porém incrementam a duração da biomassa.

As populações de plantas interagem com a épocas e períodos do ciclo da cultura para as variáveis consideradas.

REFERÊNCIAS

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) - 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, 2002.

ABREU, G. T. de; SCHUCH, L.O.B.; MAIA, M. de S.; et al. Análise do crescimento de aveia branca (*Avena sativa* L.) em cultivo companheiro com leguminosas forrageiras. **Revista Agronomia**, Seropédica, v. 38, n. 1, p. 16 – 21, 2004.

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.

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, 2003.

ABREU, G. T. de; SCHUCH, L.O.B.; MAIA, M. de S.; et al. Produção de biomassa em consórcio de aveia branca (*Avena sativa* L.) e leguminosas forrageiras. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 11, n.1, p.19 - 24, 2005a.

ABREU, G. T. de; SCHUCH, L.O.B.; MAIA, M. de S.; et al. Produção de grãos de aveia branca (*Avena sativa* L.) em cultivo companheiro com leguminosas forrageiras. **Revista Universidade Rural Série Ciências da Vida**, Seropédica, v. 25, n. 2, 2005b.

ALMEIDA, F. R. de F. Conjuntura do Agribusiness - Cereais de Inverno. **Agroanalysis**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 12, p. 44, 1997, 64 p.

ALMEIDA, M. L. de; SANGOI, L.; ROSA, J. L.; et al. Ausência de influência de afilhamento na determinação da densidade de plantas para aveia. In: REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE AVEIA, 20.; 2000, Pelotas - RS. **Resultados Experimentais**. Pelotas: FAEM/UFPel, 2000. p. 77- 80.

CARÂMBULA, M. **Producción y manejo de pasturas sembradas**. Montevideo: Editorial Hemisfério Sur, 1977. 463 p.

CLEMENTS, R.J.; CROSS, R.J.; SANDERS, P. Effect 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. **Recomendações Técnicas para a Cultura da Aveia**. Pelotas: UFPel, 2000. p. 55 - 56.

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: 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 - 190.

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 - 413, 1996.

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 agrônomicas de quatro cultivares de trigo. In: **Culturas de Inverno - Resultados de Pesquisa 1989, 1990 e 1991**. Cruz Alta: FUNDACEP - FECOTRIGO, 1993. p. 37 - 45.

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 - 320.

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, 1996.

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- 29.

GARDNER, F. P.; PEARCE, R. B.; MITCHELL, R. L. **Physiology of Crop Plants**. Ames: Iowa State University Press, 1985, 327 p.

KISS, J. Agricultura Familiar - Tesouro de Gerações. **GLOBALRURAL**, Rio de Janeiro, ano 19, n. 216, p. 68 - 73, 2003.

MATZENBACHER, R. G. (coord.). **A cultura da aveia no sistema plantio direto**. Cruz Alta: FUNDACEP - FECOTRIGO, 1999. 200 p.

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.
- MUNDSTOCK, C. M.; GALLI, A. P. Efeito da densidade de semeadura da cultivar de aveia UFRGS 7. In: REUNIÃO DA COMISSÃO SULBRASILEIRA DE PESQUISA DE AVEIA, 14.; 1994, Porto Alegre - RS. **Resultados Experimentais**. Porto Alegre: UFRGS, 1994, p. 19 - 25.
- 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, 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, 2000 a.
- SCHUCH, L. O. B.; NEDEL, J. L.; ASSIS, F. N. de; et al. Vigor de sementes de populações de aveia preta: II. desempenho e utilização de nitrogênio. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 57, n. 1, p. 121 - 127, 2000 b.
- 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 - 312, 2000 c.
- 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 - 130, 1963.
- 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.
- VELLOSO, C. B. O.; FEDERIZZI, L. C. Delimitação preliminar da cadeia da aveia branca para consumo humano no Brasil. In: REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE AVEIA, 20.; 2000, Pelotas - RS. **Resultados Experimentais**. Pelotas: FAEM/UFPel, 2000. p. 181 - 183.
- ZONTA, E. P.; MACHADO, A. A. **Sistema de Análise Estatística para Microcomputadores - SANEST**. Pelotas: UFPel/DMEC/IFM, 1986. 150 p. (mimeografado).