

Adubação nitrogenada aplicada no início do perfilhamento da aveia preta

Nitrogen fertilizaation applicated at the tillering star in black-oat

João Reichardt¹, Munir Mauad², Dolores Wolschik³

¹ Engenheiro Agrônomo, Fazenda Rancho Lindo – Aral Moreira-MS

² Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD) - Rodovia Dourados – Itahum, Km 12, Caixa Postal 533, CEP 79804-970, Dourados – MS.
E-mail: mauad@ufgd.edu.br

³ Universidade Para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal (UNIDERP) Av. Alexandre Herculano, 1.400, CEP 79037-280 Campo Grande – MS

Recebido: 01/08/2008

Aceito: 30/10/2008

Resumo: *O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de doses de nitrogênio aplicado em cobertura no início do perfilhamento, sobre os componentes de produção e produtividade da aveia preta. O experimento foi instalado no mês de abril de 2007 na Fazenda Rancho Lindo, localizada no município de Aral Moreira, MS. O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, com cinco tratamentos (0, 20, 40, 60 e 80 kg ha⁻¹) e quatro repetições, utilizou-se a cultivar BRS – Garoa. A adubação de cobertura foi realizada no dia 12 de maio de 2007, utilizado-se como fonte de nitrogênio a uréia. A aplicação superficial de uréia em condições de baixa disponibilidade hídrica é uma pratica inviável. Nas condições de experimentais a adubação de nitrogênio em cobertura não afetou os componentes da produção, nem a produtividade da aveia preta.*

Palavras-chave: *Avena strigosa, componentes de produção, uréia.*

Abstract: *The objective of the work was to evaluate the effect of nitrogen rates applied in top dressing at the tillering star, on the production components and black oats yield. The experiment was installed in April of 2007 at Rancho Lindo farm, located in Aral Moreira of Mato Grosso do Sul. The experimental design used was the randomized block, with five treatments (0, 20, 40, 60 e 80 kg ha⁻¹) and four replications, the cultivar BRS-Garoa was used. The fertilizer was done in may 12th of 2007, using urea as nitrogen source. The surface apply of urea in low hidric availability is impracticable. At the experimental conditions of the nitrogen fertilization in top dressing did not affected the production components, either the back-oat yield.*

Key-words: *Avena strigosa, components of production, urea.*

Introdução

O sistema de plantio direto ocupa cada vez mais extensas áreas em todo o Brasil, e com isso há a necessidade de se buscar espécies mais adaptadas às condições edafoclimáticas de cada região para formação de restos vegetais.

Os restos vegetais deixados pelas culturas visam melhorar as propriedades do solo em médio e longo prazo, controlar erosões hídrica e eólica e preservar o meio ambiente mediante uso racional dos recursos naturais, principalmente solo e água (CARVALHO & AMABILE, 2006), além de trazerem benefícios no controle de invasoras, redução na aplicação de fertilizantes e controle de pragas e doenças.

Dentre as espécies utilizadas como planta para formação de cobertura do solo para o sistema de plantio direto, destaca-se a aveia preta (*Avena strigosa* Schreber). Essa espécie não é utilizada na alimentação humana, em função da coloração da sua cariopse tornando o produto final de coloração escura.

A aveia preta é uma gramínea, da família Poaceae, que tem sido estudada e empregada na Região Sul do Brasil e no Estado de São Paulo como forrageira (SALERMO & VETTERLE, 1984; FONTANELI & PIOVEZAN, 1991; GODOY & BATISTA, 1992; REIS *et al.*, 1992) e material de adubação verde de inverno, com bons resultados (DERPSCH *et al.*, 1985; TRANI *et al.*, 1989; SANTOS, 1991).

No Estado de Mato Grosso do Sul, a aveia preta é vista como uma das mais importantes culturas de inverno, sob o ponto de vista de cobertura do solo e obtenção de palha para a realização da semeadura direta da cultura de verão (RANGEL *et al.* 2002)

A baixa tecnologia empregada pelos agricultores têm trazido questionamentos a respeito do potencial produtivo desta espécie, tanto para formação de cobertura vegetal, como para produção de grãos e sementes.

A expressão do potencial de rendimento da aveia está associada às técnicas de manejo, entre elas, a disponibilidade de nutrientes, como o nitrogênio (N), que é importante para o crescimento dos tecidos e constituição de proteínas (BROUWER & FLOOD, 1995).

O manejo da adubação nitrogenada exige maior nível de atenção devido às inúmeras reações e ao complexo ciclo desse nutriente no solo, aliado ao fato de ser, geralmente o elemento mais caro no sistema de produção da cultura (CANTARELLA & MARCELINO, 2008)

Nakagawa *et al.* (1994, 1995), estudando em aveia preta doses e épocas de aplicação de N (na semeadura, no perfilhamento da planta e na emergência da panícula), verificaram a importância do fornecimento do elemento no perfilhamento, para a produção, e na qualidade fisiológica das sementes, com destaque ao tratamento que recebeu 20 kg ha⁻¹ na semeadura e 20 kg ha⁻¹ no perfilhamento.

Estudando os efeitos de doses de nitrogênio em cobertura na cultura da

aveia, Nakagawa *et al.* (2000) não observaram efeito significativo para os componentes da produção, corroborando com Francisco *et al.* (2007) que também não encontraram resposta significativa para a produção de matéria seca e produtividade de grão em função de doses e época de aplicação de nitrogênio.

O objetivo deste trabalho é avaliar o efeito de doses de adubação nitrogenada na produção de matéria seca e nos componentes de produção da aveia preta em Aral Moreira - MS.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Fazenda Rancho Lindo, localizado no município de Aral Moreira em MS, no período de 03/04/2007 a 18/08/2007, em um Latossolo Vermelho distroférrico com as seguintes características físicas: 100, 260 e 640 g kg⁻¹ de areia, silte e argila respectivamente, e químicas: pH (CaCl₂) = 6,25; M.O = 24,03 g dm⁻³; P (Mehlich I) = 18,13 mg dm⁻³; K, Ca, Mg, H + Al, SB e CTC = 0,23; 3,15; 1,85; 2,62; 5,23 e 7,85 cmol_c dm⁻³, respectivamente e V = 66,62%; B, Cu, Fe, Mn e Zn = 0,26; 1,27; 31,33; 24,04 e 0,87 mg dm⁻³, respectivamente. A precipitação pluviométrica diária foi obtida por meio de um pluviômetro instalado próximo da área experimental e estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Precipitação pluviométrica ocorrida na Fazenda Rancho Lindo-MS durante o período do experimento.

Período (dias do mês)	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto
	----- mm -----				
1 a 5	40	0	0	0	0
6 a 15	78	0	0	0	0
16 a 25	10	62	0	29	0
26 a 30	35	0	0	0	0
Média mensal (mm)	163	62	0	29	0

O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso com cinco doses de nitrogênio em cobertura (0, 20, 40, 60, 80 kg ha⁻¹) e quatro repetições. Cada parcela foi constituída por 5 m de largura por 6 m de comprimento totalizando 30 m². Á área útil para amostragem foi constituída 16 m² desprezando-se um metro de cada extremidade no sentido comprimento e 0,5 m no sentido da largura.

A área experimental foi cultivada durante 08 anos no sistema plantio direto, com a sucessão soja (verão), trigo (inverno), soja (verão), milho (safrinha) e soja (verão), aveia preta (inverno).

A semeadura da aveia preta (*Avena strigosa* Schreber) foi realizada mecanicamente em 03 de abril de 2007, utilizando a cultivar BRS – GAROA. A semeadura foi feita a lanço na densidade de 80 kg ha⁻¹ e incorporada com grade

niveladora. A adubação de semente recebeu 200 kg ha⁻¹ da fórmula 0-20-20. Os tratamentos (doses de nitrogênio em cobertura) foram aplicados no início do perfilhamento, dia 12/05/2007, utilizando-se uréia como fonte de nitrogênio aplicado a lanço e sem incorporação.

O controle das plantas daninhas foi feito mediante aplicações dos herbicidas 2.4 D na dose de 720 g i.a ha⁻¹ e Metsufurom-metil na dose 2 g i.a ha⁻¹. O controle de lagartas e pulgões foi feita com Profenofós na dose de 500 g ia. ha⁻¹, enquanto para o controle de doenças foi utilizado azoxitrobina + ciprocazol (200 + 80 g i.a ha⁻¹).

A colheita foi realizada no dia 18 de Agosto de 2007, retirando-se 3 amostras com auxílio de um quadrado de 900 cm² atirado ao acaso dentro da área útil de cada parcela, sendo coletado todas as plantas dentro do quadrado até o nível do solo. Foram avaliadas produção média de matéria seca, o número médio de perfilho, porcentagem média de perfilho férteis, número médio de total de grãos, número médio de grãos granados e produtividade média de grãos.

Os resultados foram submetidos à análise de variância por meio do programa Sisvar. Os efeitos de doses foram avaliados por meio da análise de regressão, adotando-se como critério para escolha do modelo a magnitude dos coeficientes de regressão significativos a 5% pelo teste F.

Resultados e Discussão

Durante a implantação do experimento (mês de abril) houve chuva suficiente para a germinação e estabelecimento da cultura como se pode observar na Tabela 1. No decorrer do experimento as chuvas foram irregulares, característico da região.

Para a produção de matéria seca de parte aérea nota-se que não houve efeito significativo dos tratamentos (Figura 1). O crescimento da planta de aveia pode ser dividido em quatro fases principais: perfilhamento, alongação, espigamento e maturação. Alterações nas condições ambientais parecem ter pequeno efeito sobre a iniciação das gemas dos perfilhos, ou seja influenciam pouco o perfilhamento, porém tem efeito marcante no seu crescimento subsequente (OSÓRIO, 1992).

O efeito ambiente na produção de matéria seca fica mais evidente quando comparamos a quantidade média de matéria seca produzida nas condições experimentais (Figura 1) cerca de 2.090 kg ha⁻¹ com as obtidas por Machado (2002) 3.873 kg⁻¹ utilizando a mesma cultivar na Região Sul (Dourados) do estado de Mato Grosso do Sul

Assim a baixa disponibilidade hídrica na época da aplicação do nitrogênio contribuiu para a ausência de resposta. Isto provavelmente se deve as perdas de nitrogênio por volatilização que ocorrem na hidrólise enzimática da uréia no solo em contato com os restos vegetais, produzindo amônia (NH₃)

(DA ROS, *et al.* 2005). Francisco *et al* (2007) atribuíram à ausência de resposta a adubação nitrogenada para o acúmulo de matéria seca em plantas de aveia preta na região de Campo Grande-MS a pequena disponibilidade hídrica no período experimental.

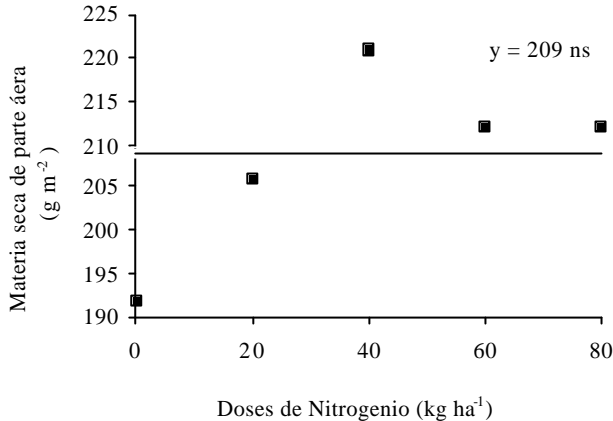


Figura 1. Produção de matéria seca da parte aérea de aveia-preta em função de doses de nitrogênio aplicado em cobertura na região de Aral Moreira – MS 2007.

O número de colmo m² (Figura 2) não foi influenciado pelas doses de nitrogênio em cobertura, corroborando com Nagakawa *et al.* (1994, 1995 e 2000). O nitrogênio está relacionado ao perfilhamento das plantas (BARBOSA FILHO, 1987 e 1991), porém para que o nutriente tenha efeito é necessário que o mesmo seja solubilizado e absorvido pelas raízes.

A uréia foi aplicada em cobertura e sem incorporação em 12/05, e nota-se na Tabela 1 que só ocorreu precipitação na área experimental no período de 16 a 25/05. Desta forma a uréia ficou pelo menos quatro dias na superfície do solo em contato com a cobertura vegetal. Isto pode ter contribuído para que grande parte do nitrogênio tenha se perdido por volatilização, diminuindo desta maneira a disponibilidade de nitrogênio para as plantas de aveia. Segundo Barreto & Westerman (1989) as perdas por volatilização de amônia (NH₃) são maiores em sistemas manejados com resíduos na superfície do solo, como nas condições experimentais, pois a atividade da uréase, enzima responsável pela hidrólise da uréia, é maior em plantas e resíduos vegetais do que em solo.

Quando a uréia é aplicada superficialmente sem incorporação, o molhamento do solo logo após a sua aplicação é extremamente importante para reduzir as perdas por volatilização (CABEZAS *et al.* 1997b), uma vez que a água em quantidades adequadas, pode reduzir a concentração de oxidrilas ao redor dos grânulos de uréia, proveniente da reação de hidrólise, além da incorpora-

ção da uréia ao solo (CABEZAS *et al.* 1997a). Em experimento a campo Da Ros *et al.* (2005) observaram que os maiores fluxos de volatilização de uréia ocorrem aproximadamente 20 horas após a aplicação.

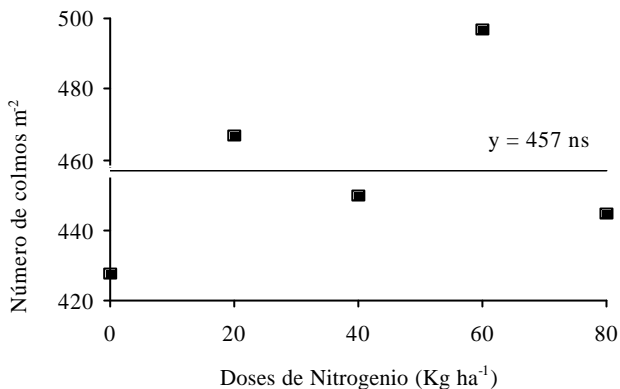


Figura 2. Número de colmo m² de aveia-preta em função de doses de nitrogênio aplicado em cobertura na região de Aral Moreira-MS, 2007.

A percentagem de colmos férteis expressa o número de colmos que produziram panícula. Nota-se na Figura 3 que não houve efeito de doses de nitrogênio em cobertura para essa variável.

A menor disponibilidade de água no final do mês de maio, coincidiu com o período de diferenciação das gemas vegetativas em reprodutivas. O nitrogênio está relacionado a diferenciação de gemas vegetativas em reprodutiva (MALAVOTA *et al.* 1997). Assim, a baixa disponibilidade hídrica no período da diferenciação floral provavelmente contribuiu para a menor absorção de água e nutrientes, dentre eles o nitrogênio. Em aveia-preta uma significativa parte dos perfilhos, especialmente os secundários, não emite inflorescência (ROSSETO & NAKAGAWA, 2001; ALVES *et al.*, 2004), isto associado a volatilização do N devido a baixa disponibilidade hídrica no período de aplicação pode ter contribuído para ausência de resposta (Figura 3).

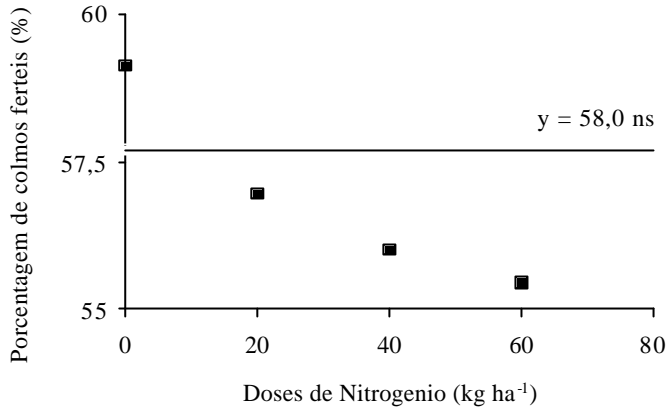


Figura 3. Porcentagem de colmo fértil m² em função de doses de nitrogênio aplicado em cobertura na região de Aral Moreira-MS, 2007.

Não houve efeito da adubação nitrogenada para o número total de grão (Figura 4 A) nem para o número de grão granado (Figura 4 B). Isto provavelmente esteja relacionado ao fato, da baixa disponibilidade hídrica ter influenciado o fornecimento de nitrogênio para as plantas. A menor disponibilidade de N pode ter ocasionado uma menor diferenciação das estruturas reprodutivas da panícula com reflexos no número de grão. Cabe lembrar também que a deficiência hídrica nesta fase acarreta um menor número de grãos.

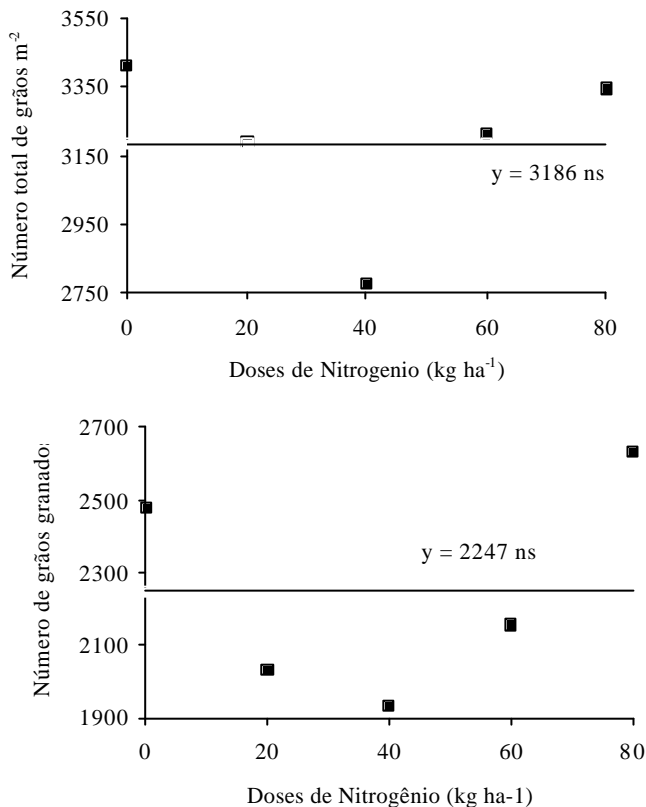


Figura 4. Número total de grão (A) e numero de grãos granados (B) em função de doses de nitrogênio aplicado em cobertura na região de Aral Moreira-MS, 2007.

A produtividade de grãos não mostrou diferença significativa entre os tratamentos pelo fato dos componentes da produção (Figura 2 e Figura 4 A) não terem também diferido entre si. Esses resultados concordam com os resultados de Nakagawa *et al.* (1995), Nakagawa *et al.* (2000) e Francisco *et al.* (2007) que também não observaram efeito da adubação de cobertura com N na cultura da aveia-preta.

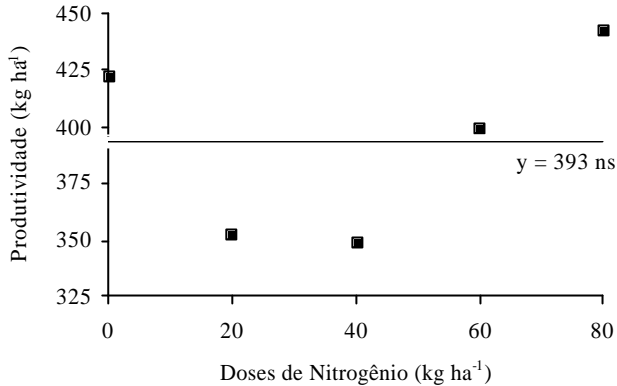


Figura 5. Produtividade de grão em função de doses de nitrogênio aplicado em cobertura na região de Aral Moreira - MS 2007.

Conclusões

A aplicação superficial de uréia em condições de baixa disponibilidade hídrica é uma prática inviável. Nas condições de experimentais a adubação de nitrogênio em cobertura não afetou os componentes da produção, nem a produtividade da aveia preta.

Referências

- ALVES, A.C.; ALMEIDA, M.L.de.; LIN,S.S.; VOGT, G.A. Emissão do afixo do coleóptilo em genótipos de aveia e em diferentes condições de estresses e manejo. **Ciência Rural**, v.34, n.2, p.385-391, 2004.
- BARBOSA FILHO, M.P. **Nutrição e adubação do arroz**. Piracicaba: POTAFOS, 1987. 127p.
- BARBOSA FILHO, M.P. Adubação do arroz de sequeiro. **Informe Agropecuário**, n.14, p.32-8, 1991.
- BARRETO, H.J.; WESTERMAN, R.L Soil uréase activity in winter wheat residue management systems. **Soil Science Society American Journal**, n.53, p.1455:1458, 1989,
- BROUWER, J.; FLOOD, R.G. Aspects of oat physiology. In: WELCH, R.W. **The oat crop: production and utilization**. London: Chapman e Hall, 1995. p.203-211.
- CANTARELLA, H.; MARCELINO, R. Fontes alternativas de nitrogênio para a cultura do milho. In: FANCELLI, A.L. **Milho: nutrição e adubação**. Piracicaba: ESALQ/USP/LPV, 2008. p.6-55.

- CARVALHO, A.M.; AMABILE, R.F. Cerrado: adubação verde. **Embrapa Cerrados**, Planaltina, 1.ed., p.25-30, 2006.
- DAROS, C.O.; AITA, C.; GIACOMINI, S.J. Volatilização de amônia com aplicação de uréia na superfície do solo, no sistema plantio direto. **Ciência Rural**, v.35, n.4, p.799-805, 2005.
- DERPSCH, R.; SIDIRAS, N.; HEINZMANN, F.Z. Manejo do solo em coberturas verde de inverno. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.20, n.7, p.761-773, 1985.
- FONTANELI, R.S.; PIOVEZAN, A.J. Efeitos de cortes no rendimento de forragem e grãos de aveia. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.26, n.5, p.691-697, 1991.
- FRANCISCO, M.G.S.; SILVA, T.R.B.; SILVA, J.B.P.; MAIA, S.C.M.; FREITAS, L.B.; LEONOR, K.Z.; SILVA, A.F. Doses e épocas de aplicação de nitrogênio em cobertura na aveia preta. CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 31. **Resumos...**, 2007.
- GODOY, R.; BATISTA, L.A.R. Avaliação do potencial de produção de grãos de germoplasma de aveia forrageira na região de São Carlos, SP. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.27, n.9, p.1253-1257, 1992.
- LARA CABEZAS, W.A.R.; KORNDORFER, G.H.; MOTTA, S.A. Volatilização de N-NH₃ na cultura de milho: I. Efeito da irrigação e substituição parcial da uréia por sulfato de amônia. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.21, p.481-487, 1997.
- _____. Volatilização de N-NH₃ na cultura de milho: II. Avaliação de fontes sólidas e fluídas em sistema de plantio direto e convencional. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.21, p.489-496, 1997b.
- LUZ, P.H.de C.; HERLING, V.R. BRAGA, G.J.; NOGUERIA FILHO, C.M.; FARIA, L.de A.; LIMA, C.G.de. Resposta da aveia preta (*Avena strigosa* Schreb) à irrigação por aspersão e adubação nitrogenada. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v.30, n.3, p.421-426, 2008.
- MACHADO, L.A.Z. **Cultivares de aveia para produção de forragem e cobertura do solo para Mato Grosso do Sul**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2002. 4p. (Embrapa Agropecuária Oeste - Comunicado Técnico 65).
- MALAVOLTA, E.; VITTI, G.S.; OLIVEIRA, S.A.de. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. 2. ed. Piracicaba: POTAFOS, 1997. 319p.
- NAKAGAWA, J.; CAVARIANI, C.; AMARAL, W.A.N.; MACHADO, J.R. Produção e qualidade de sementes de aveia – preta (*Avena strigosa* Schreb) em função da adubação nitrogenada. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.16, n.1, p.95-101, 1994.
- NAKAGAWA, J.; CAVARIANI, C.; MACHADO, J.R. Efeito da dose e da época de aplicação de N na produção e qualidade de sementes de aveia-preta. **Científica**, São Paulo, v.23, n.1, p.31-43, 1995.

- NAKAGAWA, J.; CAVARIANI, C.; MACHADO, J.R. Adubação nitrogenada no perfilhamento da aveia preta em duas condições de fertilidade de solo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, n.6, p.1071-1080, 2000.
- OSÓRIO, E.A.A. **Cereais de inverno**. São Paulo: Globo, 1992. 218p.
- RANGEL, M.A.S.; MARANHO, E.; OLIVEIRA SILVA, F.de. **Manejo da aveia preta em sistema de produção agropecuário integrado**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2002. 19p. (Embrapa Agropecuária Oeste - Boletim de Pesquisa e desenvolvimento 13).
- REIS, R.A.; RODRIGUES, L.R.de A.; COAN, O.; RESENDE, K.T.de. Efeitos de diferentes épocas de colheita sobre a produção de forragem e de sementes de aveia-preta. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.27, n.1, p.111-117, 1992.
- ROSSETO, C.A.V.; NAKAGAWA, J. Época de colheita e desenvolvimento vegetativo de aveia preta. **Scientia Agrícola**, v.58, n.4, p.731-736, 2001.
- SALERNO, A.R.; VETTERLE, C.P. **Avaliação de forrageiras de inverno no Baixo Vale do Itajaí, Santa Catarina**. Florianópolis: EMPASC, 1984. p.2.
- SANTOS, H.P.dos. Efeitos de sistemas de cultivo sobre rendimento de grãos e outras características agronômicas da aveia-preta e da aveia-branca, em rotação com trigo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.26, n.5, p.709-714, 1991.
- TRANI, P.E.; BULISANI, E.A.; BRAGA, N.R. **Adubação verde**. Campinas: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, 1989.