

Produtividade da aveia preta com aplicação de diferentes fontes de nitrogênio

Marcelo Vesohoski^{1*} e Augustinho Borsoi

¹Curso de Agronomia, Centro Universitário Assis Gurgacz (FAG), Cascavel, Paraná.

* marcelovesohoski@hotmail.com

Resumo: A aveia em geral é utilizada para cobertura de solo, pastoreio, comércio de grãos, feno entre outros. Na aveia preta um fator limitante é o baixo investimento em adubação quando se trata de cobertura de solo, desta forma procura-se fontes de fertilizante que possam ser viáveis e proporcionem acréscimo de produção. O presente trabalho teve como objetivo avaliar diferentes fontes de adubação nitrogenada em cobertura na produtividade e características agronômicas da aveia preta. O experimento foi realizado em Cascavel - Paraná, entre maio e setembro de 2020, utilizando o delineamento em blocos ao acaso, com cinco tratamentos (T1 – sem N em cobertura, T2 – uréia com 43 % de Nitrogênio, T3 - sulfato de amônio com 21 % de Nitrogênio, T4 – Adubo foliar 1 com 32 % de N) e T5 – adubo foliar 2 com 20 % de N e quatro blocos. Todos os dados foram submetidos ao teste de normalidade de Shapiro Wilk, análise de variância (ANOVA) e quando significativos as médias serão comparadas pelo teste de Tukey ao nível de significância de 5 % com o auxílio do programa estatístico Genes (CRUZ, 2016). Os tratamentos mostraram efeito positivo na aveia preta, aumentando a altura das plantas, comprimento da folha bandeira, espessura do colmo e volume de massa verde, entre os itens avaliados o tratamento 5 com o adubo foliar 2 foi o melhor estatisticamente.

Palavras-chave: Adubação Nitrogenada; Adubação foliar; *Avena strigosa*.

Productivity of black oats with application of different sources of nitrogen

Abstract: Oats in general are used for soil cover, grazing, grain trade, hay and others. In black oats, limiting factor is the low investment in fertilization when it comes to covering the soil, thus looking for sources of fertilizer that may be viable and provide increased production. The present work had as objective to evaluate different sources of nitrogen fertilization in coverage in the productivity and agronomic characteristics of black oats. The experiment was carried out in Cascavel - Paraná, between May and September 2020, using a randomized block design, with five treatments (T1 - without N in coverage, T2 - urea with 43% Nitrogen, T3 - ammonium sulfate with 21% Nitrogen, T4 - Leaf fertilizer 1 with 32% N) and T5 - leaf fertilizer 2 with 20% N and four blocks. All data were submitted to the normality test of Shapiro Wilk, analysis of variance (ANOVA) and when significant the means will be compared by the Tukey test at the level of significance of 5% with the aid of the statistical program Genes (CRUZ, 2016). All treatments showed a positive effect on black oats, increasing plant height, length of the flag leaf, stem thickness and volume of green mass, among the items evaluated, treatment 5 with foliar fertilizer 2 was the best statistically.

Keywords: Nitrogen fertilization; Foliar fertilization; *Avena strigosa*.

Introdução

A aveia preta (*Avena strigosa* Schreb), é uma planta da família das poáceas, rústica, muito exigente em água, com alta capacidade de perfilhamento e produção de massa verde, segundo Portas e Vechi (2007) a aveia preta é mais resistente às pragas e doenças, além disso, produz mais forragem que as aveias branca e amarela, por isso o nome aveia forrageira e tem alta aceitação em diversos Estados brasileiros, principalmente o Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, São Paulo e Mato Grosso do Sul.

Já a aveia branca (*Avena sativa* L.) trata-se de um cereal que possui várias finalidades, podendo inclusive ser usada na alimentação humana como uma grande variedade de derivados, assim como na alimentação animal. Contudo, a aveia branca é menos rústica que a aveia preta, considerando que esta é mais exigente em fertilidade do solo, menos resistente à seca, bem como possui alta suscetibilidade à ferrugem da folha e apresenta ciclo tardio (BARROS, 2013).

A aveia preta possui crescimento forte e tolerante à acidez nociva do solo, porém não apresenta qualidade industrial considerando que a coloração de suas sementes é escura e sua produção de grãos é reduzida, contudo tem potencial para a produção de forragem na forma de pastagem hiberna e conservada na forma de ensilagem e feno (FONTANELLI e PIOVEZAN, 2016).

Além disso, de acordo com Barros (2013) a aveia preta apresenta alta produção de massa seca e sua cultura está associada ao uso da irrigação. Trata-se de uma alternativa no período de outono/inverno, épocas nas quais as pastagens nativas são as principais fontes para a alimentação animal, considerando que neste período, tais pastagens apresentam crescimento reduzido, ficam envelhecidas e queimadas pelas geadas.

Além de possuir boa qualidade, uma das características mais importantes da aveia forrageira é a possibilidade de número de cortes, a rapidez de formação de cobertura, bem como a menor suscetibilidade às doenças (BARROS, 2013). É uma excelente forrageira de outono-inverno para várias espécies de animais ruminantes e não ruminantes (ROSOLEM *et al.*, 2007) e tem como função, melhorar as condições físicas, químicas e sanitárias dos solos, além dos efeitos positivos na redução de nematoides de galha (*Meloidogyne javanica*), que afetam a cultura do café e da soja (SORATTO e CRUSCIOL., 2008).

Com o uso de plantio direto, a aveia preta passou a ser fundamental na formação de palhada e na rotação de cultura e com o aumento da integração lavoura pecuária a importância se tornou ainda maior (PORTAS e VECHI, 2007).

A palhada da aveia preta promove a redução de plantas invasoras espontâneas, com o seu efeito alelopático principalmente sobre capins folha estreita, desta forma promove a redução de custo com herbicidas (NOGUEIRA *et al.*, 2013). Sua palhada também promove equilíbrio da microbiota do solo, melhorando e conservando o solo e beneficiando a cultura a ser implantada na sequência (AGROALPHA, 2016).

Para que ocorra uma adubação correta, deve ser levado em consideração o tipo de solo e sua análise para que se possa avaliar a real necessidade da cultura. Também deve ser considerada a finalidade da aveia implantada, tais como: para grãos, forragens ou palhada morta (NOGUEIRA *et al.*, 2013). Além disso, é necessário considerar a cultura seguinte que será implantada, pois em determinados solos a adubação pode ser feita na aveia assim diminuindo a adubação de base da cultura seguinte (AGROALPHA, 2016).

O manejo da adubação nitrogenada visa maximização dos lucros, reduzir a susceptibilidade das plantas a pragas, otimizar a qualidade de grãos, reduzir gastos energético e ainda proteger o ambiente (OKUMURA *et al.*, 2011).

O nitrogênio é o nutriente que tem maior efeito no crescimento da aveia e o que mais limita a sua produção de fitomassa. A disponibilidade de nitrogênio estimula o crescimento e a atividade radicular, com reflexos positivos na absorção de outros nutrientes e na quantidade de matéria seca produzida pela aveia, por ela perfilhar mais (SANTI *et al.*, 2003).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar diferentes fontes de adubação nitrogenada em cobertura na produtividade e características agronômicas da aveia preta.

Material e Métodos

O presente trabalho foi realizado no período de maio a setembro de 2020 na comunidade Linha Gramadinho, município de Cascavel, Paraná nas coordenadas latitude - 25.091453 e longitude -53.497052, com 690 metros de altitude. Segundo o IAPAR o clima da região é classificado como Cfa (classificação climática de koppen), com precipitação anual de 1800 a 2000 milímetros, temperaturas médias entre 19.1 e 20°C. Com base na análise de solo, o solo é Tipo 3 (argiloso), classificado como Latossolo Vermelho Distroférrico (EMBRAPA, 2018), com granulometria de 25 % de areia, 23,75 % de silte e 51,25 de argila, 2,9 % de matéria orgânica e com as seguintes características químicas: pH: 5,00; CTC (T): 17,23 $\text{cmol}_e\text{dm}^{-3}$; CTC (t): 11,88 $\text{cmol}_e\text{dm}^{-3}$; K: 0,61 $\text{cmol}_e\text{dm}^{-3}$; P: 11,43 mg dm^{-3} ; Ca: 8,43 $\text{cmol}_e\text{dm}^{-3}$; Mg: 2,84 $\text{cmol}_e\text{dm}^{-3}$; Al: 0,00 $\text{cmol}_e\text{dm}^{-3}$; B: 0,31 mg dm^{-3} ; S: 2,70 mg dm^{-3} ; Fe:

27,13 mg dm⁻³; Mn: 45,97mg dm⁻³; Cu: 15,46 mg dm⁻³; Zn: 13,15 mg dm⁻³ e V%: 68,95 %.

As culturas anteriores foram soja 2018/2019, na sequência milho segunda safra e posteriormente foi introduzido aveia para cobertura. Já na safra 2019/2020 foi introduzido soja e posteriormente foi introduzido a aveia preta, todos em plantio direto.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados (DBC), com cinco tratamentos e quatro blocos, totalizando 20 parcelas, sendo que cada parcela será composta por uma área de 5 m de comprimento por 2 m de largura, totalizando 10 m², com espaçamento entre as parcelas de 2 m, e um espaçamento entre os blocos de 2 metros de largura. Os tratamentos serão: T1 – sem N em cobertura, T2 – ureia (43 % de Nitrogênio), T3 - sulfato de amônio (21 % de Nitrogênio e 22 % de Enxofre), T4 – Adubo foliar 1 (32 % de Nitrogênio) e T5 – adubo foliar 2 (20 % de Nitrogênio).

Para realizar a aplicação dos tratamentos 2 e 3 foram utilizadas as doses de 60 kg por hectare⁻¹ para T2 e 123 kg por hectare⁻¹ para T3 e foi aplicado 30 dias após a implantação da cultura. A aplicação será feita manualmente antes de uma chuva com alto índice de umidade no período da manhã.

Para fazer a aplicação do tratamento 4 com o adubo foliar 1 contendo; 67,5 % de água desmineralizada e 32,5 % de N, foi utilizada uma máquina costal de 20 litros, o volume de água na calda será utilizado 120 litros por hectare⁻¹ a dosagem do produto será de 2,06 litros por hectare⁻¹.

Já no tratamento 5 com o adubo foliar 2 contendo; Nitrogênio 20 %, Enxofre 6 %, Boro 0,68 %, Cobre 0,06 %, Manganês 3,78 %, Molibdênio 0,01 % e Zinco 6,57 %, será utilizada uma máquina costal de 20 litros, o volume de água na calda será utilizada 120 L ha⁻¹ a dosagem do produto será de 6,5 L ha⁻¹.

As aplicações dos tratamentos 4 e 5 foram realizadas 15 dias antes da floração conforme recomendação do fabricante e serão respeitados todos os aspectos para uma boa aplicação, sendo eles: velocidade de vento entre 2 a 10 km h⁻¹ umidade relativa acima de 65 % e temperaturas amenas, sendo aplicado no período da manhã e a ponta utilizada será 110.02.AVI (jato de 110 graus de ângulo com vazão de 0,2 galão americano por minuto com sistema de indução a ar, para diminuir o efeito da deriva, utilizando gotas finas e médias).

A escolha da cultivar IAPAR 61 foi feita por ela ter um maior rendimento em cortes que são de 4 a 6 no pastoreio e se utilizada como cobertura ou palhada tem um rendimento maior em massa seca, por ter esse maior rendimento e perfilhamento acaba diminuído o índice de plantas invasoras e com um ciclo de 134 dias ate a colheita de grãos.

A semeadura da aveia preta foi realizada com uma semeadora contendo 15 linhas com espaçamento de 15 centímetros entre as linhas. Foi utilizada uma população de 85 kg ha⁻¹ dando em média 90 plantas nascidas por metro linear, junto com a adubação de base de 200 kg ha⁻¹ de super fosfato simples, pensando em um residual para a cultura seguinte, com isso pode ser colocada uma menor quantidade de adubação de base na cultura seguinte.

As variáveis analisadas foram: altura da planta, comprimento de folha bandeira, espessura do como e peso em massa verde.

Para que seja avaliada cada parcela individualmente, foi usada uma trena para medir a altura, uma régua para analisar o comprimento da folha bandeira, um paquímetro para medir a espessura do como. Ainda será colhido e analisado o peso de massa seca/verde com auxílio de uma balança e também será medida a produção de grãos. As parcelas que contiverem forma de um retângulo de 5 metros de comprimento por 2 metros de largura de área total, serão reduzidas a uma área útil de 1 metro de largura por 1 metro de comprimento medido a partir do centro da parcela, para evitar o efeito bordadura.

Os dados foram submetidos ao teste de normalidade de Shapiro Wilk, análise de variância (ANOVA) e quando significativos as médias serão comparadas pelo teste de Tukey ao nível de significância de 5 % com o auxílio do programa estatístico Genes (CRUZ, 2016).

Resultados e discussões

Observando a Tabela 1 verifica-se que, foi encontrado diferença estatística significativa entre os tratamentos ($p < 0,05$) para as variáveis altura de plantas, diâmetro de colmo, comprimento da folha bandeira e massa verde de plantas.

Vale ressaltar que as condições climáticas para realizar o experimento não foram favoráveis, ocorrendo uma estiagem drástica durante o mesmo.

Tabela 1 – Resumo da análise de variância e médias de altura, diâmetro do colmo, comprimento de folha bandeira e massa verde em função da fonte de nitrogênio. Cascavel, 2020.

Tratamentos	Altura de planta(cm)	Diâmetro de Colmo(cm)	Folha Bandeira(cm)	Massa Verde (kg ha ⁻¹)
T1 – Testemunha	128,00 b	0,031 d	8,50b	40400,00 e
T2 – Ureia	145,00 a	0,052ba	23,75a	55366,66 c
T3 – Sulfato de amônio	139,75 a	0,047cb	24,00a	61833,33 b
T4 – Foliar 1	141,00 a	0,041 c	21,75a	45066,66 d
T5 – Foliar2	142,25 a	0,056a	26,50a	66400,00 a
p-valor	0,0013 *	0,9585	0,2851	0,0000 *
D.M.S	10,4033	0,00753	9,2799	3206,266
CV%	3,3	7,27	19,69	2,64

Medias, seguidas da mesma letra, dentro da mesma coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5 % de nível de significância. CV = Coeficiente de variação; dms = diferença mínima significativa.

Os tratamentos T2 (ureia), T3 (sulfato de amônio), T4 (adubo foliar 1) e T5 (adubo foliar 2) apresentaram semelhança em relação à altura de planta, os quais se diferem da testemunha, mostrando assim que os tratamentos tiveram efeito positivo na aveia preta assim tendo maior rendimento em massa verde e seca, também possibilitando maior quantidade de pastoreio se manejado corretamente segundo a EMBRAPA (2018) o corte deve ser mantido entre 20 e 40 cm com um massa verde de 1500 kg ha⁻¹ também garante uma boa cobertura residual para a cultura de verão.

Os tratamentos T2 (ureia), T3 (sulfato de amônio), T4 (adubo foliar 1) e T5 (adubo foliar 2) em relação à diâmetro do colmo, apresentaram melhores resultados quando comparados estatisticamente com a testemunha, os tratamentos T2 (ureia) e T5 (adubo foliar 2) se mostraram resultados superiores aos demais tratamentos mostrando assim que com o aumento do nitrogênio, a cultivar responde engrossando o colmo e dando mais sustentabilidade para a planta e reduzindo acamamento, facilitando o manejo da cultivar. Assim como Silva (2013) que utilizou adubação foliar nitrogenada no capim-marandu que obteve maior espessura do colmo gerando maior quantidade de massa seca.

Os todos os tratamentos referente ao comprimento da folha bandeira tiveram efeito positivo sobre o experimento quando comparados com a testemunha, melhorando o comprimento da folha bandeira, assim trazendo um aumento de taxa de transpiração, fotossíntese melhorando fotoassimilados. Também afirmou Sousa (2010) obteve bons resultados com silicato de potássio melhorando a fotossíntese, fotoassimilados, taxa de respiração e com isso melhorando o rendimento tanto de área foliar do milho quanto em rendimento de grãos.

Em relação a Massa Verde todos os tratamento mostraram resultados significantes maiores que a testemunha, o tratamento 4 (adubo foliar 1) tem 32 % de nitrogênio e complemento de água assim não possibilitou melhor absorção do produto, o tratamento 2 (ureia) tem 43% de nitrogênio dando um excelente rendimento quando comparado a testemunha porem quando comparado com o T3 (sulfato de amônia) apresenta menor resultado, pois a ureia é mais volátil e com liberação rápida, o tratamento 3 (Sulfato de amônia) tem 21 % de Nitrogênio e 22 % de Enxofre, teve um excelente resultado por ter uma liberação gradativa do nitrogênio e enxofre mantendo a aveia por mais dias com o nutriente em liberação, o tratamento 5 tem Nitrogênio 20 %, Enxofre 6 %, Boro 0,68 %, Cobre 0,06 %, Manganês 3,78 %, Molibdênio 0,01 % e Zinco 6,57 %, por ser um adubo foliar completo ele possibilita a planta uma correção nutricional completa com isso obteve melhores resultados.

A interação entre o comprimento da planta, espessura de colmo e comprimento de folha bandeira resulta em um melhor rendimento de massa seca, massa verde e valores nutricionais segundo Silva (2013). Com esse aumento tem maior rendimentos em forrageiras de inverno como feno e pré-secado ou como pastoreio, possibilitando melhor volumoso na dieta de alimentação para o rebanho. Tem melhor aeração para o solo com melhor efeito homeopático da aveia preta, deixando uma cobertura residual ideal para a próxima cultura de verão EMBRAPA (2018).

O tratamento que obteve melhor resultado foi o T5 (adubo foliar 2), pois apresentou melhores resultados de media de altura, espessura do colmo e rendimento em massa verde por hectare, não apresentou fitotoxidade nas folhas e o stand apresentava melhor aparência de sanidade observada no local, assim como menor índice de plantas invasoras por ter feiro maior sombreamento no solo, observou-se também maior índice de umidade no solo, com isso favorecendo a microbiota do mesmo e menor acamamento.

Com relação aos blocos, o terreno escolhido se mostrou uniforme nos seguintes aspectos, espessura do colmo e o comprimento da folha não apresentaram diferença estatística devido a uniformidade do terreno, já o bloco da altura da aveia apresentou uma diferença estatística no bloco 3, ocasionada por deriva de produto, assim tornando maior as doses do que estabelecidas inicialmente neste trabalho causando um efeito fitotóxico. Também Junior (2011) obteve resultados semelhantes na adubação foliar com altas dosagens de nitrogênios assim promovendo fitotoxidade na cultura do milho. (Tabela 2).

Tabela 2 – Resumo da análise de variância e médias de altura, diâmetro do colmo, comprimento de folha bandeira e massa verde em dos blocos do experimento. Cascavel, 2020.

Blocos	Altura	Colmo	Folha Bandeira	Massa Verde
1	143,6 b	0,04560 a	20,80a	53013,33 a
2	144,8 b	0,04560 a	19,80a	53840,00 a
3	130,4 a	0,04560 a	24,00a	53813,33 a
4	138,0 ab	0,04660 a	19,00a	54586,66 a
F(P-valor)	0.0021	0,0000	0,2851	0,0000
D.m.s	8,6673	0,00627	7,73142	2671,2323
Cv%	3,31	7,27	19,69	2,64

Medias, seguidas da mesma letra, dentro da mesma coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de nível de significância. CV = Coeficiente de variação; dms = diferença mínima significativa.

Conclusão

Todos os tratamentos utilizados neste experimento mostraram efeito positivo na aveia preta, aumentando a altura das plantas, comprimento da folha bandeira, espessura do colmo e volume de massa verde, entre os itens avaliados o tratamento 2 com ureia mostrou um

resultado muito bom porem o tratamento 5 com o adubo foliar 2 foi o maior massa e os melhores parâmetros.

Referências

BARROS, V.L.N.P. **AVEIA PRETA - ALTERNATIVA DE CULTIVO NO OUTONO/INVERNO**. Disponível em: < <http://www.aptaregional.sp.gov.br/acesse-os-artigos-pesquisa-e-tecnologia/edicao-2013/julho-dezembro-1/1401-aveia-preta-alternativa-de-cultivo-no-outono-inverno/file.html>>. Acesso em: 6 de outubro de 2019.

CALONEGO, J.C.; ROSOLEM, C.A.; FOLONI, J.S.S. Lixiviação de potássio da palha de plantas de cobertura em diferentes estádios de senescência após a dessecação química. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**. v.29, n.1, pp.99-108, 2005. Acesso em: 01 de novembro de 2019.

CRUZ, C. D. Genes Software – extended and integrated with the R, Matlab and Selegen. **Acta Scientiarum**, v. 38, n. 4, p. 547-552, 2016.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 5. ed. Brasília, p.353, 2018.

FONTANELLI e PIOVEZAN.:**Agrolink** com inf. de assessoria. disponível em: https://www.agrolink.com.br/noticias/cultivo-de-aveia-preta-no-inverno-beneficia-culturas-de-verao-subsequentes_364356.html>. Acesso em: 6 de outubro de 2019.

FONTANELLI, R.S.; SANTOS, H.P.; FONTANELI, R.S.; OLIVEIRA, J.T.; LEHMEN, R.I.; DREON, G. **Gramíneas forrageiras anuais de inverno**. Disponível em:< <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/li/li01-forrageiras/cap4.pdf>>. Acesso em: 05 de novembro de 2019.

JUNIOR, G.J.P. Adubação nitrogenada como estratégia para minimizar estresses ocasionados pela desfolha e fitotoxicidade foliar em milho (zeamays l.). **Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal)** Universidade do Estado de Santa Catarina. Acesso em: 05 de novembro de 2019.

NITSCHKE, P.; CARAMORI, P. H.; RICCE, W. S.; PINTO, L. F. D. **Atlas Climático do Estado do Paraná**. Londrina, PR: IAPAR, 2019.

NOGUEIRA, L.J.; SILVA, B.A.; CARVALHO, C.T.; PANOBIANCO, M. -Teste de condutividade elétrica para avaliação do potencial fisiológico de sementes de aveia preta. **Revista Cores**, v. 60, n.6, p. 896-901, nov/dez,2013. Acesso em: 29 de outubro de 2019.

OKUMURA, R. S. Uso de fertilizante nitrogenado na cultura do milho: uma revisão.**Revista Brasileira de Tecnologia Aplicada nas Ciências Agrárias**. v. 4, n. 2, p. 226-244, 2012. Acesso em: 01 de novembro de 2019.

PORTAS, A.A.; VECHI, V.A. **Aveia preta** - boa para a agricultura, boa para a pecuária. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2007_4/AveiaPreta/index.htm>. Acesso em: 6 de outubro de 2019.

SANTI, A.; AMADO, T. J. C.; ACOSTA, A. A. Adubação nitrogenada na aveia preta. I - Influência na produção de matéria seca e ciclagem de nutrientes sob sistema plantio direto 2003. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.27, n.6, Viçosa Nov./Dec. 2003. Acesso em: 19 de maio de 2020.

SILVA, D. R. G.; COSTA, K. A. P.; FAQUIN, V.; OLIVEIRA, I. P. O.; BERNARDES, T. F. Doses e fontes de nitrogênio na recuperação das características estruturais e produtivas do capim-marandu. **Revista Ciência Agronômica**, v. 44, n. 1, p. 184-191, jan-mar, 2013. Acesso em: 05 de novembro de 2019.

SOUSA, V.; RODRIGUES, C.R.; LUZ, J.M.Q.; CARVALHO, P.C.; RODRIGUES, T.M.; BRITO, C.H. Silicato de potássio via foliar no milho: fotossíntese, crescimento e produtividade. **Jornal Bioscience**, v. 26, n. 4, 2010, July/Aug. Acesso em: 05 de novembro de 2019.

SORATTO, P.R.; CRUSCIOL, C.A.C. Nutrição e produtividade de grãos da aveia-preta em função da aplicação de calcário e gesso em superfície na implantação do sistema plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.32, n. 2, 2008 Mar./Apr. Acesso em 01 novembro 2019.