

Desempenho agrônômico da aveia preta conduzida com semeadura a lanço e em linha

Agronomic performance of black oats conducted with haul and in-line sowing

Douglas Wegner Kunz¹, Cassiano Peixoto Rosa¹, Andersson Daniel Steffler¹, Patrícia Inês Kemper Back¹, Daiane Karina Grellman¹, Talia Talita Senh¹, Jonas Felipe Leite¹, Divanilde Guerra^{1*}

¹ Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, Brazil.

RESUMO

A aveia preta (*Avena strigosa* S.) é uma excelente planta forrageira, além de atuar no sistema de rotação e sucessão de culturas. Nas últimas décadas, os programas de melhoramento genético de aveia tem atuado de forma intensa na seleção de materiais mais responsivos a pragas e doenças, além de buscar maior produtividade de massa e grãos. Contudo, estes novos materiais precisam ser testados com relação ao desempenho agrônômico em diferentes sistemas de semeadura. Diante da importância da cultura, o objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho agrônômico da aveia preta conduzida com dois métodos de semeadura. Os tratamentos foram dispostos em blocos ao acaso em arranjo fatorial 2x2, com dois métodos de semeadura (a lanço e na linha) e duas cultivares (UPFA 21 Moreninha e EMBRAPA 139), com cinco repetições, em área útil de 7,15 m² por parcela. Sessenta dias após a semeadura, as cultivares foram avaliadas quanto à altura de planta, produção de Fitomassa Fresca Total (FFT) e Fitomassa Seca Total (FST). Os resultados indicam diferenças estatísticas significativas na produção de FFT e FST entre as cultivares e entre os métodos de semeadura, sendo a cultivar UPFA 21 – Moreninha mais produtiva, além desta apresentar melhores resultados no sistema de semeadura em linha. Não foram observadas diferenças significativas na altura de planta entre os tratamentos avaliados. Porém, a semeadura em linha permitiu maior produção de FFT e FST para a cultivar UPFA 21 – Moreninha.

Palavras-chave: *Avena strigosa* S, biomassa verde, biomassa seca.

ABSTRACT

The black oats (*Avena strigosa* S.) is an excellent forage plant, besides acting in the system of rotation and succession of cultures. In recent decades, oat genetic improvement programs have worked intensively to select materials that are more responsive to pests and diseases, in addition to seeking greater mass and grain productivity. However, these new materials need to be tested for agronomic performance in different seeding systems. Given the importance of culture, the objective of this work was to evaluate the agronomic performance of black oats conducted with two sowing methods. The treatments were arranged in blocks at random in a 2x2 factorial arrangement, that is, two sowing methods (at haul and row) and two cultivars (UPFA 21 - Moreninha and EMBRAPA 139), with five replications, in a useful area of 7.15 m² per plot. Sixty days after sowing, the cultivars were evaluated for height, total fresh phytomass production (TFF) and total dry phytomass (TDP). The results indicated statistically significant differences in the production of TFF and TDP between cultivars and between sowing methods, being the cultivar UPFA 21 - Moreninha more productive, in addition to presenting better results in the sowing system in line. There were no significant differences in plant height between the treatments evaluated. However, sowing in line allowed greater production of TFF and TDP for the cultivar UPFA 21 – Moreninha.

Keywords: *Avena strigosa* S, green matter, dry matter.

INTRODUÇÃO

A aveia preta (*Avena Strigosa* S.) é uma gramínea de clima temperado pertencente à família Poaceae, a qual está amplamente difundida em diversas regiões do Brasil e apresenta múltiplos propósitos. A cultura é muito utilizada como planta de cobertura, atuando na proteção do solo; possui capacidade de adicionar e manter resíduos culturais

sobre o solo; reduzir a erosão e o escoamento superficial; aumentar a infiltração de água e o conteúdo de carbono orgânico e ciclar nutrientes; atua também na proteção do solo, reduzindo a evaporação, e auxilia no controle de plantas daninhas (Cruz et al., 2007; Guzatti, Duchini, Sbrissia e Ribeiro-Filho, 2015).

Segundo a Comissão Brasileira de Pesquisa de Aveia

*Autor para correspondência:
(divanilde-guerra@uergs.edu.br)

Conflitos de Interesse:
Os autores declaram não ter conflito de interesse.

Contribuição do autor:
Todos os autores fizeram contribuições substanciais para a concepção e desenho deste estudo, para a análise e interpretação dos dados, revisão do manuscrito e aprovação da versão final. Todos os autores assumem responsabilidade pelo conteúdo do manuscrito.

Financiamento:
Nenhum

Período de publicação:
Julho-Dezembro de 2023

Histórico:
Recebido: 11/10/2023;
Aceito: 26/12/2023

Editor responsável:
Arnaldo Esquivel Fariña

Licença:
Artigo publicado em acesso aberto sob uma licença Creative Commons CC-BY 4.0

(CBPA, 2023), o cultivo dessa espécie traz várias vantagens ao sistema de produção, como melhorar a sanidade das culturas subsequentes, além de melhorar as propriedades químicas, físicas e biológicas do solo, o que impacta positivamente nos cultivos posteriores. Assim sua importância tem crescido nos últimos anos, principalmente com a adoção do sistema de plantio direto, no qual a mesma é fundamental para o esquema de rotação de culturas (Demétrio, Costa e Oliveira, 2012).

A aveia preta também é muito utilizada para produção de sementes e forragem (Companhia Nacional de Abastecimento (Conab), 2023). Esta representa uma alternativa para o suprimento da dieta animal no período de inverno, em que ocorre a escassez das pastagens, ou seja, o chamado período de vazio forrageiro, bem como, por apresentar grande aceitabilidade como pastagem, silagem ou feno para os animais, proporcionando produtos de boa qualidade nutricional e alta produção de massa seca (Pereira, Herling e Almeida, 2016). Sendo considerada uma excelente opção devido ao seu alto valor nutricional e digestibilidade para a nutrição animal (Restelatto, Pavinato, Sartor e Paixão, 2013), bem como possibilitar o aumento na produção de forragem no inverno, resultando em melhor distribuição da produção do pasto ao longo do ano (Schmidt, 2021).

Sua utilização tem sido recomendada em sistemas de pastejo, em cultivos puros ou em consórcio com outras espécies de gramíneas, como o Azevém (*Lolium multiflorum* L.) ou com leguminosas, como a ervilhaca (*Vicia Sativa* L.) (Guzatti et al., 2015; Soares & Possenti, 2013). Se destaca também por ser uma planta anual, muito rústica, resistente a muitas doenças, como a ferrugem da folha (*Puccinia coronata* f. sp. *avenae*) e com excelente capacidade de perfilhamento (Pereira et al., 2016). Contudo, a forma de semeadura precisa ser avaliada em virtude do lançamento de materiais mais modernos e responsivos.

Nas últimas décadas, os programas de melhoramento genético de plantas tem atuado de forma intensa na seleção de materiais mais responsivos a pragas e doenças, além de buscar maior produtividade de massa e grãos (Klein, Marchioro, Souza, Meira e Meier, 2019), porém estes novos materiais precisam ser testados com relação ao desempenho agrônômico em diferentes sistemas de semeadura.

No estabelecimento da aveia preta, alguns fatores podem influenciar o crescimento e produção de massa, como a cultivar utilizada, a população de plantas, método de semeadura, condições climáticas e práticas de manejo, pois atuam diretamente na capacidade de perfilhamento (Argenta, Silva, Sangoi, 2001), podendo resultar na compensação de espaços vazios existentes na lavoura (Mundstock, 1999).

O interesse em maximizar a produtividade de aveia tem estimulado o uso de um manejo intensivo nessa cultura, através da escolha de cultivares mais produtivas e a forma de semeadura que permita maior rendimento por área. No método de semeadura a lanço, as sementes são distribuídas no terreno, manual ou mecanicamente,

e incorporadas superficialmente ao solo por meio da utilização de grade. Conforme Gross et al. (2012), as vantagens da semeadura a lanço são a rapidez e a economia, no entanto, a semeadura é irregular e ocasiona emergência desuniforme das plântulas, além de ampliar os custos devido à necessidade de incorporação após a semeadura; ainda, a quantidade de sementes empregada por área é maior.

A semeadura em linha utiliza semeadora-adubadora, a qual possibilita adequada profundidade de semeadura, propiciando maior uniformidade na emergência das plântulas (Gross et al., 2012). Esse sistema requer cerca de 20% menos sementes que o sistema supra citado e possibilita semeadura e emergência uniforme, maior eficiência na utilização de fertilizantes e controle mais eficaz das plantas daninhas (Gross et al., 2012). Porém, a escolha do método de semeadura é dependente do genótipo e das condições ambientais e busca favorecer o melhor aproveitamento de luz e nutrientes voltados à produtividade vegetal (Silva et al., 2012). Portanto, estudos que avaliam o sistema de implantação da cultura são benéficos a fim de garantir maior produção de massa por aérea. Desta forma este trabalho teve por objetivo avaliar o desempenho agrônômico da aveia preta conduzida com semeadura a lanço e em linha na Região Celeiro do Estado do Rio Grande do Sul.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido em condições de campo, na área experimental da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul - UERGS, localizada no município de Bom Progresso, Rio Grande do Sul. Situada na latitude 27°33'49" e longitude 53°51'30". O clima da região corresponde, segundo a classificação de Köppen, ao tipo Cfa, temperado úmido e com verão quente (Alvares, Satep, Sentelhas, De Moraes Gonçalves e Sparovek, 2013). O município apresenta uma média anual pluviométrica de 1822 mm de chuvas distribuídas uniformemente durante os doze meses. Conforme informações do Instituto Nacional de Meteorologia (Inpe), (2014), a temperatura média anual é de 19,4 °C. O relevo em geral é relativamente plano, com declividade normalmente inferior a 4%, o solo do local foi caracterizado como um Latossolo Vermelho distrófico típico (Streck et al., 2018).

O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso, em arranjo fatorial 2 x 2, com dois métodos de semeadura (a lanço e na linha) e duas cultivares (UPFA 21 Moreninha e EMBRAPA 139), com cinco repetições, em área útil de 7,2 m² por parcela (3,0 x 2,4 m). De acordo com a Comissão Brasileira de Pesquisa de Aveia (CBPA, 2014), as cultivares forrageiras UPFA 21 – Moreninha e Embrapa 139, utilizadas neste estudo, são indicadas para plantio na região, pois possuem a finalidade de uso de forragem e cobertura do solo com ciclo médio e precoce, respectivamente. Ainda, ambas apresentam hábito de crescimento ereto, estatura alta, e moderada resistência ao acamamento e à ferrugem da folha e do colmo.

A semeadura ocorreu de forma manual, estando dentro

do calendário agrícola (março a maio) indicado para a região (Comissão Brasileira de Pesquisa de Aveia 2023). A densidade de semeadura foi de 80 kg ha⁻¹ de sementes de aveia preta no método em linha (espaçamento de 0,20 cm entre linhas) e 105 kg ha⁻¹ de sementes no método a lanço, seguindo a recomendação descrita por Pereira et al. (2016), sendo que no tratamento a lanço, as mesmas foram incorporadas ao solo após a semeadura.

A adubação foi realizada seguindo a metodologia de plantio, ou seja, em linha no tratamento em linha e a lanço, no tratamento a lanço, no momento do plantio, sendo aplicado superfosfato triplo (55 kg ha⁻¹) e o adubo formulado NPK (450 kg ha⁻¹ da fórmula 10-20-20), seguindo-se as recomendações do Manual de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina da Comissão de Química e Fertilidade do Solo (CQFS - RS/SC, 2016), com base no resultado da análise de solo (0-20 cm) realizada na área (Tabela 1).

Tabela 1. Características químicas iniciais do solo da área experimental na profundidade de 0-20 cm.

| pH | C ₂₊ | M ₂₊ | P | K | S | Zn | Cu | B | Mn |
|------------------|-----------------------------------|-----------------|--------------------|------|-----|-----|-----|-----|------|
| H ₂ O | cmol _c L ⁻¹ | | Mg L ⁻¹ | | | | | | |
| 5,3 | 5,6 | 2,7 | 3,7 | 72,0 | 8,4 | 4,3 | 7,2 | 0,3 | 16,0 |

Sessenta dias após o plantio foi feita a determinação da altura de planta, em que seis plantas foram selecionadas de forma aleatória e avaliadas com auxílio de uma trena graduada. A medição consistiu da base do solo até o ápice da planta, seguindo a metodologia descrita por Correa Filho et al. (2017).

A determinação da Fitomassa Fresca Total (FFT) foi realizada através do corte de todas as plantas de uma área de 50 x 50 cm (0,25 m²), 60 dias após a semeadura. A avaliação foi feita através da determinação da massa das plantas frescas com auxílio de uma balança de precisão.

Após o corte, o material vegetal foi acondicionado em embalagens de papel devidamente identificados e conduzidos ao laboratório para a secagem. As amostras foram colocadas em uma estufa de aquecimento com circulação de ar forçado, com temperatura constante de 60 °C até atingir peso constante (48 h). Após procedeu-se a determinação da Fitomassa Seca Total (FST).

Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade utilizando o programa SISVAR versão 5.6 (Ferreira, 2019).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste estudo não foram observadas diferenças significativas na altura de plantas entre as cultivares e os métodos de semeadura. A variação na altura foi de 59,99 a 61,00 cm (Tabela 2).

Tabela 2. Altura média de planta de duas cultivares de aveia implantadas nos métodos de semeadura a lanço e em linha.

| Cultivar | Lanço (cm) | Linha (cm) |
|---------------------|------------|------------|
| Embrapa 139 | 59,99 aA | 60,96 aA |
| UPFA 21 - Moreninha | 61,00 aA | 60,63 aA |

Letras minúsculas (a) iguais na linha, representam ausência de diferença estatística para os distintos métodos de semeadura para uma mesma cultivar. Letras maiúsculas (A) iguais na coluna, representam ausência de diferença estatística entre as cultivares em um mesmo método de semeadura pelo teste de Tukey a 5%.

A ausência de diferença significativa no parâmetro altura de plantas pode estar associado a fatores genéticos. Essa hipótese está relacionada ao fato de atualmente, os programas de melhoramento genético vegetal selecionarem materiais com características que atendam ao desejo dos produtores, ou seja, cultivares de estatura mediana, com boa produção de massa e/ou grãos, e principalmente, com resistência ao acamamento (Klein et al. 2019; Assis Aliança et al. 2022). Para atingir este objetivo, os genótipos utilizados nos cruzamentos, bem como, as cultivares lançadas por distintos programas estão sendo uniformizadas fenotipicamente, o que pode ter resultado na ausência de diferenças para o parâmetro altura de planta.

Ainda, os resultados observados podem estar associados ao método de semeadura, ou seja, em linha ou a lanço, corroborando com a afirmação de Lima, Timossi e Almeida (2016) que inferem que o método de semeadura pode influenciar a altura dos genótipos pela competição entre plantas.

A análise da altura de plantas é uma importante característica a ser mensurada em trabalhos de pesquisa, pois de acordo com Crestani et al. (2015), o contínuo melhoramento genético da aveia tem modificado significativamente a arquitetura de planta, através de redução na estatura e área foliar, entre outras características, levando a alteração de um padrão de planta de elevada estatura e ciclo tardio, para genótipos com estatura de planta inferior a um metro e ciclo reduzido, características estas, que podem ser influenciadas pelo ambiente.

Os resultados obtidos na avaliação da Fitomassa Fresca Total e Fitomassa Seca Total podem ser visualizados na Tabela 3.

Neste estudo, a produção de FFT variou de 14.780 a 16.500 kg ha⁻¹, e a produção de FST variou de 2.500 a 4.300 kg ha⁻¹, sendo observadas diferenças estatísticas entre as cultivares e entre os métodos de semeadura. A cultivar UPFA 21 - Moreninha apresentou os maiores valores de produção de FFT e FST quando comparada a Embrapa 139, bem como esta cultivar se sobressaiu no sistema de plantio em linha na comparação com o sistema a lanço.

Os resultados de produtividade observados (Tabela 3) são semelhantes aos obtidos por Kichel e Miranda (2000) e por Schmidt (2021). Esses autores afirmam que a produtividade de massa fresca da aveia preta, quando

Tabela 3. Produção de Fitomassa Fresca Total (FFT) e de Fitomassa Seca Total (FST) de duas cultivares de aveia implantadas em métodos de semeadura a lanço e em linha.

| Cultivar | Fitomassa Fresca Total (FFT) | | Fitomassa Seca Total (FST) | |
|-------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| | Lanço (Kg ha ⁻¹) | Linha (Kg ha ⁻¹) | Lanço (Kg ha ⁻¹) | Linha (Kg ha ⁻¹) |
| Embrapa 139 | 14.780 aB | 14.920 aB | 2.500 aB | 3.120 aB |
| UPFA 21 | 15.220 bB | 16.500 aA | 2.760 bB | 4.300 aA |

Letras minúsculas (a) iguais na linha, representam ausência de diferença estatística para os distintos métodos de semeadura para uma mesma cultivar. Letras maiúsculas (A) iguais na coluna, representam ausência de diferença estatística entre as cultivares em um mesmo método de semeadura pelo teste de Tukey a 5%.

bem estabelecida e manejada, bem como, sob condições climáticas adequadas, pode variar de 10 a 30 toneladas de massa verde, e de 2 a 6 toneladas de matéria seca por hectare.

A maior produtividade de FFT e FST obtida com a cultivar UPFA 21 deve estar associada a características genéticas, pois de acordo com a Comissão Brasileira de Pesquisa de Aveia (CBPA, 2014), as cultivares forrageiras utilizadas, foram desenvolvidas por distintos programas de melhoramento, tendo, portanto, constituição genética diferenciada. Corroborando ainda com Crestani et al. (2015), de que os programas de melhoramento têm mudado constantemente as características genéticas das plantas e que estas respondem as condições nas quais são submetidas.

Os sistemas de semeadura podem apresentar correlação positiva com os resultados de produtividade total de massa. Neste estudo, a maior produção de FFT e FST foi observada no método de semeadura em linha com a cultivar UPFA 21 – Moreninha. Este resultado pode estar associado à disposição regular e uniforme das plantas na linha, o que reduz a competição intraespecífica.

Esta afirmação corrobora aos resultados obtidos por Nadaletti et al. (2014) que observaram maior rendimento no sistema de plantio em linha de plantas de Linhaça dourada (*Linum usitatissimum* L.). Porém diferem dos resultados obtidos por Gross et al. (2012) que avaliaram a produtividade do trigo conduzido sob dois métodos de semeadura, a lanço e em linha e observaram maior produtividade no sistema a lanço, com maior massa de espiga e de grãos. Diferem também dos resultados de Schmidt (2021) que obteve produtividade de 3.629 kg de massa seca por hectare de aveia em sistema de semeadura a lanço, enquanto que no sistema de semeadura direta na linha, obteve 2.760 kg de MS ha⁻¹. Para os autores, tais resultados estão associados as condições climáticas favoráveis durante do ciclo da cultura e que reduzem a competição entre plantas no sistema a lanço, favorecendo seu rendimento.

A diferença na produtividade pode estar associada a distribuição das plantas por unidade de área, o que facilita a penetração da luz e aumenta, conseqüentemente, a taxa assimilatória líquida de CO₂, resultando em maior produtividade (Gross et al., 2012; Schmidt, 2021). Portanto, a distribuição adequada das sementes na lavoura parece ser um dos fatores cruciais para se obter

uniformidade no estande de plantas, adequada entrada de luz no dossel e, conseqüentemente, maior perfilhamento e produção de massa, característica esta que pode ter ocorrido de forma mais adequada na semeadura em linha e favorecido os resultados deste trabalho.

Outro fator que pode estar associado as diferenças observadas é a densidade de semeadura (Tabela 3), pois no método em linha utilizou-se 80 kg ha⁻¹ de sementes e no sistema a lanço utilizou-se 105 kg ha⁻¹. Conforme Pereira et al. (2016), quando em cultivo exclusivo e usando-se sementes de boa qualidade, recomenda-se uma densidade de semeadura entre 70 e 80 kg ha⁻¹ em semeadura em linha, porém quando a semeadura for a lanço, é necessária a utilização de 30 a 50% a mais de sementes, além da incorporação destes ao solo. Portanto, a maior densidade de semeadura no sistema a lanço pode ter favorecido a competição entre as plantas, já a menor densidade no método em linha pode ter favorecido o perfilhamento, característica das gramíneas, e por conseqüência aumentado a produtividade neste estudo.

Os dados obtidos neste estudo corroboram a afirmação feita por Ozturk, Caglar e Bulut (2006) e Valério, Carvalho, Oliveira e Benin (2009) que inferem que a variação da produtividade em relação à população de plantas está associada a genética das cultivares e ao seu potencial em produzir filhotes férteis, uma vez que a densidade de semeadura influencia de forma direta o número de espigas e/ou panículas produzidas por área. Ainda conforme, conforme Rosseto e Nakagawa (2001), a aveia preta é caracterizada como uma espécie de grande capacidade de perfilhamento, podendo emitir até 17 perfilhos por planta, o que justificaria a maior produção de fitomassa verde e seca no método em linha e com a cultivar UPFA 21 - Moreninha.

CONCLUSÕES

Cultivares e métodos de semeadura não influenciam na altura das plantas.

A cultivar UPFA 21 – Moreninha apresentou maior produção de FFT e FST quando comparada a cultivar Embrapa 139, destacando-se ainda no método de semeadura em linha, o qual utiliza menor quantidade de sementes para o estabelecimento das lavouras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alvares, C. A., Satop, J. L., Sentelhas, P. C., De Moraes

- Gonçalves, J. L., & Sparovek, G. (2013). Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, 22(6), 711-728.
- Argenta, G., Silva, P. R. F. Da., e Sangoi, L. (2001). Arranjo de Plantas em Milho: Análise do Estado-da-Arte. *Ciência Rural*, 31(6), 1075-1084.
- Assis Aliança J. C., Silva, T. C. M., Clock, D. C., Marchaukowski, J. A., Iurkiw Júnior, A., Silva, M. C., e Pinto, V. M. C. (2022). Melhoramento genético de aveia forrageira e de cobertura do solo no IDR-Paraná: *Anais da XLI Comissão Brasileira de Pesquisa em Aveia*. Editora IDRParaná. Londrina, PR, Brasil.
- Comissão Brasileira de Pesquisa de Aveia (CBPA). (2023). *Indicações técnicas para cultura da aveia*. Disponível em: https://www.bibliotecaagptea.org.br/agricultura/culturas_anuais/livros/INDICACOES%20TECNICAS%20PARA%20A%20CULTURA%20DA%20AVEIA.pdf. Acesso em: 09 out, 2023.
- Comissão de Química e Fertilidade do Solo (CQFS). (2016). *Manual de Calagem e Adubação para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina*. Porto Alegre: SBCS. 376p.
- Companhia Nacional de Abastecimento (Conab). (2020). *Dados da safra nacional 2018/2019*. Brasília. Disponível em: <http://conab.gov.br>. Acesso em 21 set. 2023.
- Correa Filho, D. V. B., Correia, E. C. S. S., Domingues Neto, F. J., Santos, D. V., Silva, T. A., Monteiro, R. N. F., & Fontana, L. F. (2017). Crescimento e desenvolvimento de aveia preta em resposta à inoculação com *Azospirillum brasilense* e adubação nitrogenada. *Colloquium Agrariae*, 13(2) 01-08.
- Crestani, M. C. H., Silva, J. A. G., Woyann, L. G., Zimmer, C. M., Grolí, E. L., Costa De Oliveira, A., & Carvalho, F. I. F. (2015). Correlations between industrial traits in oat cultivars grown in different locations of Brazil. *Australian Journal of Crop Science*, 9(3), 1182-1189.
- Cruz, C. C., Alvarenga, R. C., Novotny, E. H., Pereira Filho, I. A., Santana, D. P., Pereira, F. T. F. y Hernani, L. C. (2007). *Sistema plantio direto* (3a ed.). Brasília: Embrapa Milho e Sorgo.
- Demétrio, J. V., Costa, A. C. T. e Oliveira, P. S. R. (2012). Produção de biomassa de cultivares de aveia sob diferentes manejos de cortes. *Pesquisa Tropical Goiânia*, 42(2), 198-205.
- Gross, T. F., Dias, A. R., Kappes, C., Schiebelbein, L. M., Anselmo, J. L & Holanda, H. V. (2012). Comportamento produtivo do trigo em diferentes métodos e densidades de semeadura. *Scientia Agraria Paranaensis*, 11(4), 50-60.
- Guzatti, G. C., Duchini, P. G., Sbrissia, A. F. & Ribeiro-Filho, H. M. N. (2015). Aspectos qualitativos e produção de biomassa em pastos de aveia e azevém cultivados puros ou consorciados e submetidos a pastejo leniente. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 67(5), 1399-1407.
- Ferreira, D.F. (2019). SISVAR: A computer analysis system to fixed effects split plot type designs. *Revista Brasileira de Biometria*, 37(4), 529-535.
- Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe). (2014). *Dados climáticos para cidades mundiais*. Brasília. Disponível em: <http://pt.climate-data.org/location/313129/pdf>. Acesso em 28 jan. 2023.
- Klein, L. A., Marchioro, V. S., Souza, V.Q. de., Meira, D. é Meier, C. (2019). Dissimilaridade genética entre genótipos de aveia preta. *Revista Brasileira de Iniciação Científica*, 6(2), 114-125.
- Kichel, A. N. & Miranda, C. H. B. (2000). *Uso da aveia como planta forrageira*. Campo Grande: Embrapa Pecuária de Corte.
- Lima, S. F., Timossi, P. C. é Almeida, D. P. (2016). Métodos de semeadura e aplicação de 2,4-D na formação de Braquiária ruziziensis para plantio direto. *Cultura Agrônômica*, 25(2), 175-186.
- Mundstock, C. M. (1999). *Planejamento e Manejo Integrado da Lavoura de Trigo*. Porto Alegre: UFRGS, 228p.
- Nadaletti, W. C., Santos, R. F., Bariccatti, R. A., Souza, S. N. M., Belli Filho, P., Cremonez, P. & Antonelli, J. (2014). Linhaça dourada: sistema de plantio à linha e à lanço. *Acta Iguazu*, 3(1), 169-174.
- Ozturk, A., Caglar, O. & Bulut, S. (2006). Growth and yield response of facultative wheat to winter sowing, freezing sowing and spring sowing at different seeding rates. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 192(4), 10-16.
- Pereira, L. E. T., Herling, V. R. & Almeida, O. J. I. (2016). *Gramíneas forrageiras de clima temperado e tropical*. Grupo de estudos em forragicultura e pastagens: FZEA-USP. Pirassununga, 93p.
- Restelatto, R., Pavinato, P. S., Sartor, L. R. & Paixão, S. J. (2013). Production and nutritional value of sorghum and black oat forages under nitrogen fertilization. *Grass and Forage Science*, 69(8), 693-704.
- Schmidt, F. (2021). Production of annual winter forages implanted under two methods of establishment in Tifton 85 pasture. *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research*, 4(4), 4908-4917.
- Silva, J. A. G., Fontaniva, C., Costa, J. S. P., Krüger, C. A. M. B., Ubessi, C., Pinto, S. B., Arenhardt, M. G., & Gewehr, E. (2012). Uma proposta na densidade de semeadura de um biotipo atual de cultivares de aveia. *Revista Brasileira de Agrociência*, 18(4), 253-263.
- Soares, A. B. y Possenti, J. C. (2013). Valor nutritivo de plantas forrageiras anuais de inverno em quatro épocas de semeadura. *Ciência Rural*. 1(1), 120-125.
- Streck, E. V., Kämpf, N., Dalmolin, R. S. D., Klamt, E., Nascimento, P. C., Schneider, P., Giasson, E., & Pinto, L. F. S. (2018). *Solos do Rio Grande do Sul* (3a ed.). Ver. e ampl. Porto Alegre: Emater/RS-Ascar, p. 252.
- Valério, I. P., Carvalho, F. I. F. de., Oliveira, A. C. y Benin, G. (2009). Fatores relacionados à produção e desenvolvimento de afilhos em trigo. *Semina Ciências Agrárias*, 30(1), 1207-1218.