



A DENSIDADE DE SEMEADURA EM CULTIVARES DE AVEIA BRANCA A MAIOR PRODUTIVIDADE DE GRÃOS COM ESTIMATIVA DO ACAMAMENTO DE PLANTAS EM SISTEMA SOJA

Jean Vitor Tisott¹, Pedro Diel², Cristhian Milbradt Babeski³, Marlon Vinicius da Rosa Sarturi⁴, Deivid Araújo Magano⁵, Douglas Cezar Reginatto⁶, Taís Portela Arenhart⁷, Juliana Aozane da Rosa⁸, Ivan Ricardo Carvalho⁹, José Antonio Gonzalez da Silva¹⁰

¹ Eng. Agrônomo, Mestrando PPGSAS, UNIJUI, Ijuí, RS. E-mail: jean.tisott@sou.unijui.edu.br

² Eng. Agrônomo, Mestrando PPGSAS, UNIJUI, Ijuí, RS. E-mail: diel.pedro@gmail.com

³ Eng. Agrônomo, Mestrando PPGSAS, UNIJUI, Ijuí, RS. E-mail: cristhiancmb@hotmail.com

⁴ Eng. Agrônomo, Mestrando PPGSAS, UNIJUI, Ijuí, RS. E-mail: marlonsarturi@hotmail.com

⁵ Eng. Agrônomo, Professor, Doutor, UNIJUI, Ijuí, RS. E-mail: deivid.magano@unijui.edu.br

⁶ Matemática, Doutorando PPGMMC, UNIJUI, Ijuí, RS, E-mail: douglas.reginatto@sou.unijui.edu.br

⁷ Matemática, Mestranda PPGMMC, UNIJUI, Ijuí, RS, E-mail: tais.arenhart@sou.unijui.edu.br

⁸ Física, Doutoranda PPGMMC, UNIJUI, Ijuí, RS, E-mail: juaozane@gmail.com

⁹ Eng. Agrônomo, Professor, Doutor, UNIJUI, Ijuí, RS. E-mail: ivan.carvalho@unijui.edu.br

¹⁰ Eng. Agrônomo, Professor, Doutor, Orientador, UNIJUI, Ijuí, RS. E-mail:

jose.gonzalez@inujui.edu.br

A aveia (*Avena sativa* L.) é uma cultura de inverno amplamente cultivada no Sul do Brasil, sendo utilizada tanto para produção de grãos, como cobertura do solo (KRAISIG, et al., 2023). Desempenha um papel essencial na alimentação animal, podendo ser fornecida como massa verde, massa seca, feno ou silagem (SILVA et al., 2020). Além disso, a aveia é cada vez mais consumida na dieta humana devido às suas propriedades que reduzem o colesterol LDL e, conseqüentemente, o risco de doenças cardiovasculares (TRETER et al., 2023). O aumento do consumo reflete a busca por alimentos mais saudáveis e nutritivos (BABESKI et al., 2023). Devido à crescente demanda por este cereal, torna-se imprescindível a busca por manejos que assegurem ao longo dos anos uma produção satisfatória (PEREIRA et al., 2023).

O potencial de produtividade da aveia, entre outros fatores, está diretamente relacionado à população e ao arranjo de plantas (LORO et al., 2022). A rápida cobertura do solo favorece o controle de espécies consideradas invasoras (SANGIOVO et al., 2022). Por outro lado, em altas densidades o acamamento é um fenômeno complexo no qual a planta perde sua posição vertical, inclina-se e cai sobre o solo, afetando a produtividade e qualidade de grãos, além de implicar em dificuldades na colheita (KRYSCZUN et al., 2017).

As indicações técnicas da Comissão Brasileira de Pesquisa de Aveia têm sugerido a densidade de semeadura em 200 a 300 sementes m⁻², condição adotada desde que o cultivo desta espécie passou a ter importância comercial na década de 90 (INDICAÇÃO TÉCNICA AVEIA, 2021). No entanto, o contínuo melhoramento genético da aveia tem modificado a arquitetura da planta, entre outras características, alterando o biótipo de elevada estatura, ciclo tardio e de alta relação palha/grão, para genótipos com estatura inferior a um metro de altura, reduzido ciclo e maior volume de cariopse em relação à casca (PEREIRA et al., 2023). Portanto, alterações que podem modificar a resposta das cultivares à população de plantas, sugerem a necessidade de recomendações mais ajustadas para o atual biótipo de aveia branca cultivada no sul do Brasil (SILVA et al., 2020).

Deste modo, o ajuste de densidade na semeadura na cultura da aveia, pode promover um manejo mais adequado, melhorando a produtividade de grãos, e também contribuir na redução do acamamento de plantas. O objetivo deste estudo é o melhor ajuste da densidade na semeadura em cultivares de aveia branca à maior produtividade de grãos com estimativa da expressão do acamamento de plantas em sistema soja/aveia.

¹ Eng.^a Agr.^a, Ph.D., Pesquisadora, Instituto Pró-Aveia, Avenolândia, PR. E-mail: beltranadetal@iproaveia.br

² Eng. Agr., M.Sc., Pesquisador, Instituto Pró-Aveia, Avenolândia, PR. E-mail: fulanodetal@iproaveia.br

³ Eng.^a Agr.^a, Estudante de Mestrado, Universidade dos Cereais e Derivados, Cerelândia, RS. E-mail: ciclana@ucd.br

O estudo foi desenvolvido no Instituto Regional de Desenvolvimento Rural (IRDeR) da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUÍ), no município de Augusto Pestana-RS. O experimento foi realizado a campo nos anos de 2021, 2022 e 2023, o solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho Distroférico Típico e o clima da região segundo classificação de Köppen é do tipo Cfa, com verão quente sem estação seca.

Na implantação do ensaio, por volta de dez dias antes da semeadura, foi realizada análise de solo nas condições de estudo, identificando as seguintes características químicas do local: área com resíduo de soja (pH - 6,1, P - 32,9 mg dm⁻³, K - 200 mg dm⁻³, MO - 3,5%, Al - 0,0 cmol_c dm⁻³, Ca - 6,3 cmol_c dm⁻³ e Mg - 2,5 cmol_c dm⁻³). A semeadura foi realizada com semeadora-adubadora, em que cada parcela foi constituída de 5 linhas de 5 m de comprimento e espaçamento entre linhas de 0,20 m para compor a unidade experimental de 5 m².

Os experimentos foram conduzidos em delineamento experimental de blocos casualizados com quatro repetições seguindo um esquema fatorial 2 x 4 onde foram utilizadas duas cultivares de aveia, (Brisasul e URS-Taura), e quatro densidades de semeadura (100, 300, 600 e 900 sementes m⁻²), e o cultivo foi realizado em sistema soja/aveia. O uso das cultivares brisasul e URS taura, foi determinado pela grande adaptabilidade desses dois genótipos, e também, por serem bastante cultivadas nos últimos anos na região de implantação do estudo (SIGEF, 2021).

As variáveis analisadas foram produtividade de grãos (PG), obtida a partir da colheita das 3 linhas centrais de cada parcela, que após, foram trilhadas e direcionadas ao laboratório para correção da umidade de grãos a 13%, após foi realizada a pesagem de cada amostra, e feita a conversão da produtividade em kg há⁻¹. O percentual de acamamento (AC), foi determinado visualmente, a partir da avaliação da porcentagem de plantas acamadas por parcela no momento do enchimento de grãos. Para a realização deste estudo as análises estatísticas foram realizadas com auxílio do software Genes.

Na análise de variância entre cultivares, anos e densidades de cultivo, diferenças significativas foram observadas, incluindo, a interação de efeito triplo entre os níveis dos fatores (dados não apresentados). Portanto, os resultados são apresentados de forma a desdobrar os efeitos desta interação.

Conforme resultados apresentados na tabela 1, os valores médios mais elevados de rendimento de grãos foram obtidas nas densidades de 300 e 600 sementes m⁻². Nestas duas condições, a densidade mais elevada proporcionou na maioria dos casos, maior percentual de acamamento. Outro aspecto observado, é que na densidade de 900 sementes m⁻² ocorre uma redução na produtividade de grãos, independente de ano e cultivar, evidenciando maiores percentuais de acamamento. Por outro lado, a ligação da maior taxa de biomassa que beneficia rápida cobertura de solo para o aproveitamento de luz e controle de plantas daninhas, aliada a produtividade de grãos, se mostra mais eficiente e benéfico no ponto de 600 sementes m⁻² (ROSA, et al., 2023).

Seguindo na tabela 1, no ano de 2021 a maior produtividade de grãos obtida pela cultivar Brisasul, foi na densidade de 600 plantas m⁻², com uma produtividade de 3627 kg há⁻¹ de grãos de aveia, e para a cultivar URS taura, a densidade de 300 plantas m⁻² teve a maior contribuição para a produtividade resultando em 3841 kg há⁻¹ de grãos de aveia. Em (2022), a produtividade de grãos mais elevada para a cultivar brisasul foi na densidade de 300 plantas m⁻² com 2923 kg há⁻¹ de grãos de aveia, e a cultivar URS taura, se sobressaiu na densidade de 600 plantas m⁻² com a produtividade de grãos de aveia de 3326 kg há⁻¹. No ano de (2023), a densidade de semeadura de 300 sementes m⁻², foi a que evidenciou valores mais expressivos de produtividade de grãos para as cultivares Brisasul e URS Taura, com 4100 e 3329 kg há⁻¹ de produtividade de grãos de aveia, respectivamente. Para o percentual de acamamento,

independente de ano, e de cultivar, quanto maior a densidade de plantas m^{-2} maior foram os percentuais de acamamento.

Na figura 1, conforme a média de produtividade de grãos de aveia, dos três anos do estudo (2021, 2022 e 2023), tanto para a cultivar Brisasul, quanto para a cultivar URS Taura, foi observado um comportamento quadrático significativo, observa-se que a partir de determinado ponto, em ambas as cultivares, o aumento da densidade de plantas m^{-2} resulta na redução da produtividade de grãos. Já, para as médias do percentual de acamamento, independente de cultivar, observa-se uma equação linear significativa, pois a tendência de comportamento, descreve que com o aumento de densidade de plantas m^{-2} resulta no aumento do percentual de acamamento.

Outro ponto observado na figura 1, se trata do comparativo dos valores da maior produtividade de grãos de aveia obtida, com o percentual de acamamento. Na média de produtividade de grãos de aveia da cultivar brisasul, segundo a regressão quadrática apresentada, a densidade que obteve maior produtividade de grãos foi de 485 sementes m^{-2} , resultando em uma produtividade de grãos de aveia de 3493 $kg\ ha^{-1}$. No mesmo ponto obtido de 485 sementes m^{-2} tem-se o resultado de 35% de acamamento da cultivar Brisasul.

Para a média de produtividade de grãos de aveia da cultivar URS Taura, a densidade de 513 sementes m^{-2} resultou em 3535,7 $kg\ ha^{-1}$ de grãos de aveia, no comparativo com o percentual de acamamento da cultivar URS Taura, no mesmo ponto obtido pela equação quadrática, a densidade de sementeira de 513 m^{-2} evidenciou 25,6% de acamamento. Na produtividade de grãos de aveia, as melhores densidades são de 485 sementes m^{-2} para a cultivar brisasul, e 513 sementes m^{-2} para a cultivar URS Taura, que se sobressaiu sobre a cultivar Brisasul, tendo maior produtividade de grãos (3535,7 $kg\ ha^{-1}$) de grãos e menor percentual de acamamento (25,6%).

Referências:

BABESKI, C. M. et al. Agronomic Biofortification with Iron and Zinc on Yield and Quality of Oat Grains for the Validation of a Potential Resource for Nutritional Security. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, v. 17, n. 8, p. e03924-e03924, 2023.

Informações Técnicas para a cultura da aveia: XL Reunião da Comissão Brasileira de Pesquisa da Aveia Sociedade Educacional Três de Maio (SETREM) / (Orgs) Rodrigo Danielowski ... [etal.]. – Três de Maio: SETREM, 2021. 190 p.

KRAISIG, A. R. et al. Biofortification via foliar application of zinc in oat grains and the effects on nutritional quality and productivity indicators. **Australian Journal of Crop Science**, v. 17, n. 10, p. 798-806, 2023.

KRYSCZUN, D. K. et al. Growth regulator on oat yield indicators. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.21, n.12, p.828-833, 2017.

LORO, M. V. et al. Agronomic Performance of Linseed as a Function of Plant Arrangement. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v. 12, n.1, p. 29-39. <https://doi.org/10.21206/rbas.v12i1.14001> 2022.

PEREIRA, L. et al. Adaptability and Stability of Oat Cultivars to Reduce Fungicide Use with Satisfactory Productivity. **Revista De Gestão Social E Ambiental**, v. 17, n.3, 2023.

ROSA, J. A. et al. Increasing Yield, Quality, and Safety of Chia Grains Through Sowing and Plant Population Managements Under Organic Production System. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, v. 17, n.9, 2023.

SANGIOVO, J. P. et al. Adjusting the Optimal Arrangement of Plants to Maximize the Productivity and Quality of Flaxseed Grains. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v. 12, n.1, p. 48-63, 2022.

SIGEF - Controle da Produção de Sementes e Mudanças – Indicadores. MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Governo do Brasil, 2021.

SILVA, J. A. G. et al. Biostimulants in the indicators of yield and industrial and chemical quality of oat grains. **Journal of Agricultural Studies**, v.8, n.2, p. 68-87. 2020.

TRETER, R. J. et al. Agronomic performance of white oats in organic system in the northwest region of Rio Grande do Sul. **Agronomy Science and Biotechnology**, v. 9, p. 1-10. 2023.

Tabela 1: Valores médios de produtividade de grãos e percentual de acamamento em cultivares de aveia branca sob distintas densidades de semeadura no sistema soja/aveia.

Ano de cultivo	Densidade (s m ⁻²)	Brisasul		URS Taura	
		PG (kg ha ⁻¹)	AC (%)	PG (kg ha ⁻¹)	AC (%)
Sistema soja/aveia					
2021	100	2672 c	3 d	2712 c	5 c
	300	3142 b	17 c	3841 a	9 c
	600	3627 a	59 b	3833 a	30 b
	900	2887 c	85 a	3470 b	52 a
2022	100	2221 b	1 b	2463 b	2 b
	300	2923 a	6 b	3101 a	3 b
	600	2851 a	10 b	3326 a	4 b
	900	2315 b	45 a	2473 b	20 a
2023	100	3629 b	0 d	3133 a	7 c
	300	4100 a	10 c	3329 a	12 c
	600	3790 b	84 b	3182 a	57 b
	900	3191 c	96 a	2835 b	80 a

PG= produtividade de grãos; AC= percentual de acamamento; Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna constituem grupo estatisticamente homogêneo pelo teste Scott-Knott a 5% de significância.

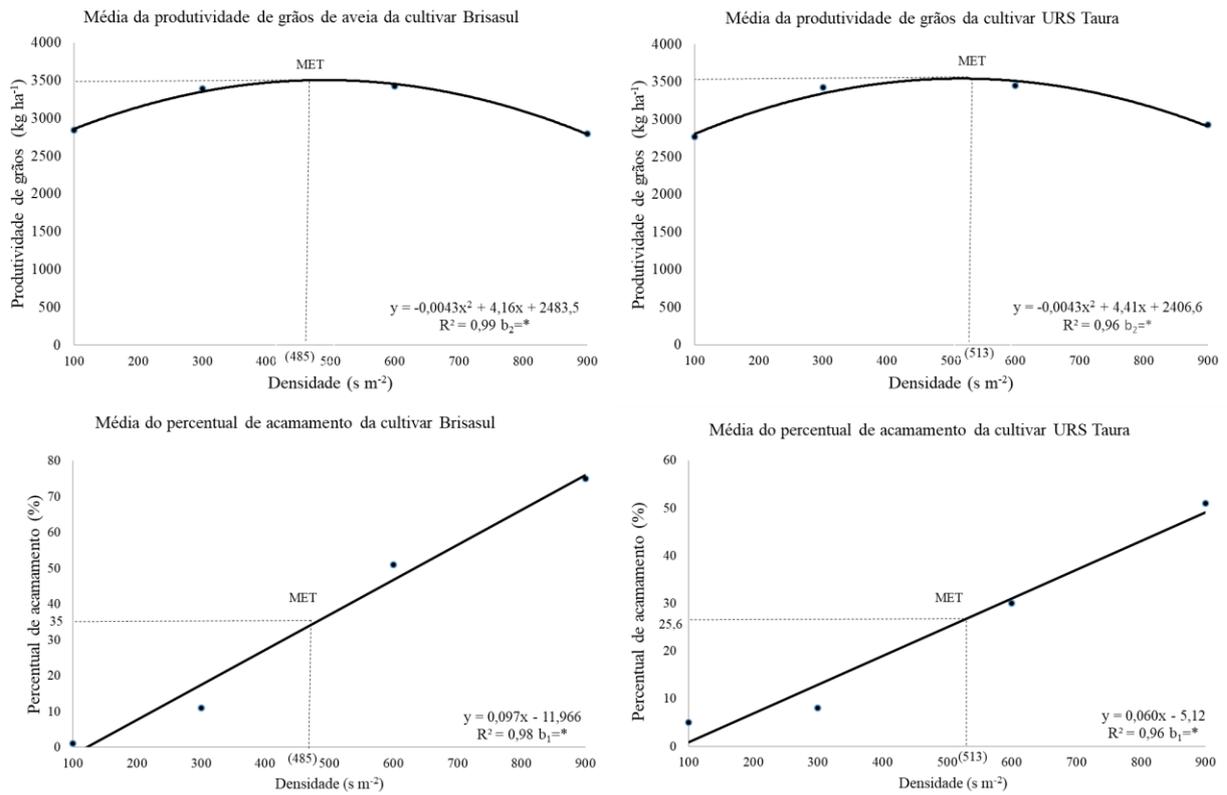


Figura 1: Médias dos três anos do estudo da produtividade de grãos de aveia e do percentual de acamamento das cultivares Brisasul e URS Taura. R^2 = coeficiente de determinação; * = significativo a 5% de probabilidade de erro pelo teste t.; MET=máxima eficiência técnica.