



Evento: XXVIII Seminário de Iniciação Científica

ESTIMATIVAS DOS PARÂMETROS GENÉTICOS E SELEÇÃO DE GENÓTIPOS DA AVEIA BRANCA ATRAVÉS DA METODOLOGIA RELM/BLUP¹

ESTIMATES OF GENETIC PARAMETERS AND SELECTION OF WHITE OATS GENOTYPES BY RELM / BLUP METHOD

Murilo Vieira Loro², Ivan Ricardo Carvalho³, José Antonio Gonzalez da Silva⁴, Danieli Jacoboski Hutra⁵, Eduarda Donadel Port⁶, Adriano Udich Bester⁷

¹ Projeto de pesquisa desenvolvido na Unijui

² Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Agronomia (UFSM), muriloloro@gmail.com

³ Professor de Agronomia e PPGSAS (UNIJUI), ivan.carvalho@unijui.edu.br

⁴ Professor de Agronomia e PPGSAS (UNIJUI), jose.gonzales@unijui.edu.br

⁵ Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Sistemas Ambientais e Sustentabilidade (UNIJUI), danielihutra@gmail.com

⁶ Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Sistemas Ambientais e Sustentabilidade (UNIJUI), donadelduda@gmail.com

⁷ Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Fisiologia Vegetal (UFPeL), adriano.u.b@hotmail.com

RESUMO

A aveia branca é um alimento multifuncional e seu aprimoramento torna-se uma estratégia importante para mitigar a insegurança alimentar. O estudo teve por objetivo estimar parâmetros genéticos para apoiar a seleção de progênies da aveia branca, utilizando o procedimento REML/BLUP para estimar os componentes de variância e parâmetros genéticos. O experimento foi conduzido no município de Augusto Pestana – RS nos anos agrícolas de 2008 a 2017. O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados em esquema fatorial, sendo 26 genótipos da aveia branca em dez anos de cultivo. Avaliou-se acamamento, rendimento de grãos, dias entre emergência e florescimento, dias entre emergência e maturidade, dias entre florescimento e maturidade, estatura de plantas, ferrugem do colmo, ferrugem da folha, massa mil grãos e peso do hectolitro. URS Corona e URS Taura possuem características que as aproximam do ideótipo de plantas da aveia branca. Genótipos com menor período entre floração e maturidade fisiológica tendem a expressar menor produtividade de grãos, bem como, período vegetativo longo promove maior estatura de plantas. Características fenológicas apresentam maior herdabilidade com sentido amplo.

Palavras-chave: *Avena sativa* L. Ideótipo. Herdabilidade. Multifuncional.

INTRODUÇÃO

A aveia branca (*Avena sativa* L.) é um cereal cultivado em todo o mundo e recentemente ganhou popularidade também como alimento funcional (KUSHWAHA et al., 2019). Em virtude da composição de seus grãos, contendo 62% de carboidratos e 11% de proteína bruta (CHEPULIS et al., 2017), e devido às características ecofisiológicas da cultura,



a aveia branca é considerada uma excelente opção para alimentação animal e humana. No Brasil, a aveia-branca é cultivada em uma área de 398.000 ha⁻¹, atingindo uma produção de grãos de 943.000 toneladas e um rendimento médio de 2369 kg ha⁻¹ (CONAB, 2021). Embora o avanço na produção de grãos tenha sido significativo, segundo a ONU (2017), será necessário um acréscimo ainda maior na produção de alimentos a fim de suprir a demanda por alimentos, uma vez que a população futura é estimada em 9,7 bilhões até o ano de 2050. O aumento populacional e a expansão do consumo impulsionarão a demanda mundial por alimentos em 50% até 2030, ou o dobro dos níveis do ano de 2000 (YANG et al., 2017). De acordo com a Embrapa (2014), analisando os limites da fronteira agrícola, conclui-se que, embora exista uma pequena área legalmente disponível para a expansão agropecuária no Brasil, as novas demandas deverão ser atendidas com aumentos na produtividade das culturas.

Considerando que a aveia branca está cada vez mais presente na dieta devido às suas propriedades funcionais (SHIVAY et al., 2013), e por ser considerada um alimento de baixo custo, o aprimoramento desse cereal torna-se uma estratégia interessante para mitigar a insegurança alimentar. A estratégia de melhoramento requer inicialmente uma triagem do germoplasma disponível para avaliar a diversidade genética para uso posterior em programas de melhoramento (BOUIS e SALTZMAN, 2017). Portanto, este estudo teve como objetivo estimar parâmetros genéticos para apoiar a seleção de progênies da aveia branca, utilizando o procedimento REML/BLUP para estimar os componentes de variância e os parâmetros genéticos.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido no município de Augusto Pestana - RS, nos anos agrícolas de 2008 a 2017. O clima da região é caracterizado como *Cfa* (subtropical úmido) segundo a classificação climática de Köppen. O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados em esquema fatorial, sendo 26 genótipos da aveia branca (UPF 18, UPFA Ouro, UPFA22 Temprana, UPFA Gauderia, URS Guará, URS Penca, URS Estampa, URS 21, URS 22, URS Guapa, URS Tarimba, URS Taura, URS Guria, URS Charrua, URS Torena, URS Corona, URS Fapa Slava, Louise; FAPA4; FAEM6 Dilmasul, Barbarasul, Brisasul, FAEM4 Carlasul; FAEM5 Chiarasul e IPR Afrodite) x 10 anos (2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016 e 2017) dispostos em três repetições, totalizando 780 unidades experimentais



com área de cinco metros quadrados. Foram avaliadas dez variáveis em um total 26 genótipos, sendo: acamamento (ACAM, %), rendimento de grãos (RG, kg ha⁻¹), dias entre emergência e florescimento (DEF, dias), dias entre emergência e maturação (DEM, dias), dias entre florescimento e maturação (DFM, dias), estatura de plantas (EST, cm), ferrugem do colmo (FCO, %), ferrugem da folha (FFO, %), massa mil grãos (MMG, g) e peso do hectolitro (PH, g. 250 cm³). Os parâmetros genéticos das características foram estimados utilizando o procedimento REML / BLUP (máxima verossimilhança restrita/melhor predição linear imparcial) para estimar os componentes de variância e os valores genotípicos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através da análise de BLUP é possível observar as principais características da aveia branca que serão utilizadas para seleção através de índices de seleção. Follmann et al. (2019), enfatizam que o efeito genotípico é a diferença entre o ponto e a linha vertical que demonstra a média geral da característica. Os genótipos URS Taura, Brisasul e URS Fapa Slava expressaram os menores índices de acamamento. Característica relevante no desenvolvimento e seleção de genótipos superiores, visto que o acamamento é avaliado sempre que possível no desenvolvimento de uma cultivar. Aliado a herdabilidade da característica (0,22), estes genótipos podem ser usados como genitores no processo de desenvolvimento de progênes com ideótipo para baixos índices de acamamento.

Além de baixos índices de acamamento, o ideótipo da aveia branca tem por objetivo a precocidade, ou seja, estágio vegetativo curto, visto que isso aumenta as possibilidades de cultivo de culturas subsequentes em condições ótimas. Ainda, propicia que o acúmulo de fotoassimilados nos grãos ocorra em temperaturas amenas, uma vez que na região Sul do Brasil as temperaturas do ar tendem a aumentar à medida que se aproxima da primavera. Com isso, os genótipos IAC7, URS Guara, URS Tarimba e URS Taura tem por características o período vegetativo inferior a 86 dias com alta herdabilidade (0,46) e seguem a mesma tendência para dias de emergência a maturidade fisiológica. Assim, pode-se inferir que esses genótipos podem compor bancos de germoplasma, bem como, podem ser inseridas em propriedades rurais que tem por objetivo genótipos precoces. Ao contrário do que se busca para dias de emergência a maturidade, o período de dias entre a floração e maturidade quanto mais longo em um genótipo, maior será a tendência de produtividade de grãos, isto é, tem-se um período maior de realocação



de fotoassimilados nos grãos, e eleva a massa dos grãos que é um dos principais componentes de rendimento da aveia branca.

Um dos principais patógenos incidentes na cultura da aveia branca é a *Puccinia coronata* f. sp. *Avenae* (NAZARENO et al., 2018). Este patógeno, causador da ferrugem da folha, é uma das doenças mais severas e expressivas na cultura. Sua incidência afeta a produtividade de grãos por meio da redução da massa de grãos e peso do hectolitro da cultura. Isso corrobora com os resultados do estudo, onde os genótipos que apresentaram maior incidência de ferrugem da folha URS Fapa Slava, IAC7, URS 22, URS Guara expressaram menores produtividades de grãos. O mesmo é observado para ferrugem do colmo, onde os genótipos Afrodite e Corona exibiram menores incidências da doença e superioridade na produtividade de grãos. Tanto para ferrugem da folha quanto ferrugem do colmo, as herdabilidades expressaram valores médios de 0,20 e 0,12, respectivamente.

A incidência da ferrugem do colmo associado com a alta estatura das plantas pode promover maiores índices de acamamento. A Ferrugem do colmo degrada a parede celular do colmo, e esse evento em genótipos de alta estatura tende a impulsionar o acamamento (ARGENTA et al., 2018). Assim, pode-se observar que URS Taura apresentou a menor incidência de ferrugem do colmo, menor estatura e o menor índice de acamamento. Com isso, pode-se compreender a possibilidade deste genótipo ser usado como banco de germoplasma para aumentar as possibilidades de desenvolvimento de genótipos em busca do ideótipo da aveia branca, bem como, ser inserida em unidades de produção a fim de promover maior segurança na produção de grãos da cultura.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

URS Corona e URS Taura possuem características que as aproximam do ideótipo de plantas da aveia branca. Genótipos com maior período entre floração e maturidade fisiológica tendem a expressar maior produtividade de grãos. Genótipos com maior período vegetativo exibem maior estatura de plantas. Características fenológicas apresentam maior herdabilidade com sentido amplo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS



- ARGENTA, J.; PACHECO, M. T.; FEDERIZZI, L. C. Caracteres morfológicos relacionados à resistência e suscetibilidade ao acamamento em aveia branca. **XXXVIII Reunião da Comissão Brasileira de Pesquisa de Aveia**. Unijuí, 2018.
- BOUIS, H. E.; SALTZMAN, A. Improving nutrition through biofortification: a review of evidence from HarvestPlus, 2003 through 2016. **Glob Food Sec** 12: 49–58. 2017.
- CHEPULIS, L.; HILL, S.; MEARNS, G. The nutritional quality of New Zealand breakfast cereals: an update. **Public Health Nutr** 20(18):3234–3237. 2017.
- CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos 2020/2021**. v. 8, 2021.
- EMBRAPA. **Embrapa monitoramento por satélite**. 2014. Disponível em: <http://www.alcance.cnpem.embrapa.br>. Acesso em: 25 de julho de 2021.
- FOLLMANN, D. N.; SOUZA, V. Q. D.; CARGNELUTTI FILHO, A.; DEMARI, G. H.; NARDINO, M.; OLIVOTO, T.; CARVALHO, E. C.; SILVA, A. D. B.; MEIRA, D.; MEIER, C. Agronomic performance and genetic dissimilarity of second-harvest soybean cultivars using REML/BLUP and Gower's algorithm. **Bragantia**, 78(2), 197-207. 2019.
- KUSHWAHA, S. K.; GRIMBERG, A.; CARLSSON, A. S.; HOFVANDER P. Charting oat (*Avena sativa*) embryo and endosperm transcription factor expression reveals differential expression of potential importance for seed development. **Mol Gen Genomics** 294: 1183–1197. 2019.
- NAZARENO, E. S.; LI, F.; SMITH, M.; PARK, R. F.; KIANIAN, S. F.; FIGUEROA, M. *Puccinia coronata* f. sp. *avenae*: a threat to global oat production. **Molecular plant pathology**, v. 19, n. 5, p. 1047-1060, 2018.
- ONU. United Nations Organization. **Population Division. World Population Prospects: The 2017 Revision**. <https://esa.un.org/unpd/wpp/>.
- SHIVAY, Y. S.; PRASAD, R.; PAL, M. Fortificação com zinco de grãos de aveia através da fertilização com zinco. **Agric Res**. 2: 375–381. 2013.
- YANG, D.; XIONG, W.; XU, Y.; FENG, L.; ZHANG, M.; LIU, H. Analysis of reason for recent slowing maize yield increase under climate change in China. **Trans. Chin. Soc. Agric. Eng**. 33, 231–238, 2017.