

Evento: X Seminário de Inovação e Tecnologia

ODS: 2 - Fome zero e agricultura sustentável

AVALIAÇÃO DE LINHAGENS DE AVEIA BRANCA (AVENA SATIVA L.) PARA SELEÇÃO DE GENÓTIPOS SUPERIORES, UTILIZANDO A ANÁLISE MULTIVARIADA DOS COMPONENTES PRINCIPAIS PARA PRODUÇÃO DE FORRAGEM E COBERTURA DO SOLO¹

EVALUATION OF WHITE OAT LINES (AVENA SATIVA L.) FOR SELECTION OF SUPERIOR GENOTYPES, USING MULTIVARIATE ANALYSIS OF THE MAIN COMPONENTS

**Ricardo de Oliveira Schneider², Emerson André Pereira³, Carolina dos Santos Cargnelutti⁴,
Cristhian Batista de Almeida⁵, Leonardo Dallabrida Mori⁶, Cezar Verdi⁷**

¹ Pesquisa Institucional desenvolvida no Departamento de Estudos Agrários, pertencente ao Programa de Melhoramento de Plantas

² Aluno do Curso de Graduação em Agronomia da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUI), bolsista PIBITI/UNIJUI, rricardoschneider@hotmail.com;

³ Professor Doutor do Departamento de Estudos Agrários, Orientador, da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, emerson.pereira@unijui.edu.br;

⁴ Aluna do Curso de Graduação em Agronomia da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUI), bolsista PIBITI/UNIJUI, carolinacargnelutti@hotmail.com;

⁵ Aluno do Curso de Graduação em Agronomia da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUI), bolsista PIBIC/UNIJUI, cristhianbatista10@hotmail.com;

⁶ Aluno do Curso de Graduação em Agronomia da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUI), bolsista PIBITI/CNPq, leo_mori98@hotmail.com;

⁷ Engenheiro Agrônomo, auxiliar de pesquisa na empresa 3 TENTOS, Rio Grande do Sul, cezar.verdi@3tentos.com.br

No Brasil, as pastagens tem uma grande importância na produção animal, especialmente outono-inverno, onde as pastagens naturais apresentam baixa produção. Como alternativa de incremento de produtividade e consequente renda do produtor rural, as pastagens do período frio são opção para minimizar os prejuízos do período quente, possibilitando oferta de forragem o ano todo, nesse sentido destaca-se a Aveia Branca (*Avena sativa L.*), (SCHNEIDER, et al., 2018). Além de ser considerada a mais econômica prática de produzir alimentos para os bovinos tanto para a produção de carne, como produção de leite (CARVALHO et al., 2009). O Rio Grande do Sul, em decorrência da aptidão pecuária, bem sucedida, principalmen-te, decorrente das características climáticas e da extensão territorial do País, o RS tem um dos menores custos de produção de carne do mundo (FERRAZ et al., 2009). Os avanços no cultivo da aveia branca, principalmente na região Sul e Centro Oeste do país ocorrem pelas múltiplas possibilidades de uso, desde a utilização como forragem e cobertura de solo (FEDERIZZI et al., 2014).

A aveia branca é uma espécie autógama, as plantas autógamas apresentam elevada taxa de autofecundação, e o estudo da herança genética ou de características da planta é feito através de cruzamentos de genitores homozigotos contrastantes para aquele caráter ou conjunto de caracteres de interesse (RAMALHO et al., 1993).

A obtenção de novas cultivares com alto potencial produtivo (MS, RFC, MSF), assim como adaptadas fundamental para a consolidação da cultura no cenário agrícola. Neste contexto, os programas de melhoramento genético possuem papel fundamental na adoção de estratégias para promover e agilizar a identificação de genótipos superiores que tenham a capacidade de atender

Evento: X Seminário de Inovação e Tecnologia

ODS: 2 - Fome zero e agricultura sustentável

os interesses dos produtores rurais (ROTHER, 2017). Contudo, sabe-se que variedades novas com maiores níveis de tecnologias de melhoramento têm adaptação restrita aos ambientes nas quais foram desenvolvidas, enquanto que, aquelas mais antigas tendem a possuir am-pla aptidão a distintos ambientes (Allard, 1971). A hibridização artificial entre linhagens é uma importante ferramenta, uma vez que proporciona a recombinação de alelos dos genitores e mantém a variabilidade genética (ROTHER, 2017).

Embora as espécies de aveia sejam muito utilizadas na Região Sul do Brasil, há um número pequeno de linhagens e cultivares lançados para o pastejo direto, e poucas informações, perspectivas de novos genótipos para o pastejo direto. Para isso, este trabalho tem como objetivo, avaliar o desempenho de linhagens de aveia branca (*Avena sativa L*) para predizer possíveis genitores.

METODOLOGIA

O presente estudo está vinculado ao Programa de Melhoramento Genético de Plantas da UNIJUÍ/RS. Foi desenvolvido na área experimental do IRDeR (Instituto Regional de Desenvolvimento Rural), pertencente ao DEAg (Departamento de Estudos Agrários) da UNIJUÍ (Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul). O IRDeR, está localizado no interior do município de Augusto Pestana/RS. A densidade de semeadura foi de 350 sementes aptas por m² a qual ocorreu de forma mecanizada, contendo 6 linhas de 6 metros espaçadas de 0,17 metros. Descartou-se 0,5 metro no início e final da parcela e as duas linhas externas, restando 4 linhas centrais de 5 metros para proceder as avaliações, o que corresponde à uma área útil de 3,4 m² por parcela. A adubação foi realizada seguindo as recomendações técnicas para forrageiras gramíneas anuais de inverno, obedecendo a metodologia recomendada pela Rede Oficial de Solos e Tecido Vegetal do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (ROLAS). Após cada corte também foram aplicados 20 kg/ha de nitrogênio, de acordo com a orientação do ensaio.

Foram semeadas 8 linhagens de aveia branca (ALPHA 16105, ALPHA 16109, ALPHA 16116, UFRGS 087313-1, UFRGS 16 Q 7001-4, UFRGS 166077-3, UFRGS 166077-5, UPFA 137) e 2 cultivares (URS F FLETE e URS CORONA).

O experimento foi semeado na segunda quinzena de abril de 2019. Os primeiros cortes foram realizados quando as plantas atingiram de 20 a 25 cm de altura em média, deixando um resíduo de 8 cm. Os demais cortes foram realizados quando as plantas atingiram 30 a 35 cm de altura, com resíduo de 10 cm. Foi avaliado as variáveis, produção de massa seca (MS), massa seca (MSF), relação folha/colmo (RFC), massa seca de colmo (MSC), massa seca da inflorescência (MS inf) e massa verde total (MVT).

As estimativas foram obtidas por meio de cortes de dois quadrados de 0,50 x 0,50 m, de forma representativa. Após cortes, as amostras foram pesadas, separadas morfológicamente e colocadas para secar em estufa de ar forçado a 65°C, até peso constante.

Os dados foram submetidos à análise de variância e teste de comparação múltipla de médias de Scott-knott ($p \leq 0,01$) e também uma análise multivariada para componentes principais utilizando o programa RBio. Quando necessário, para atender as pressuposições do modelo matemático do delineamento os dados foram transformados por meio da expressão: $x' = \sqrt{x+1}$. As análises foram efetuadas através do software SASM Agri versão 3.2.4.

Evento: X Seminário de Inovação e Tecnologia

ODS: 2 - Fome zero e agricultura sustentável

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados estão na tabela 1 e na figura 1. No teste de médias pode-se observar que não houve diferenças estatísticas para nenhuma das variáveis avaliadas.

Para a variável Massa Seca (MS), a média de produtividade foi de 2,720 Kg por ha-1, produtividade considera mediada. Mesmo não havendo diferenças estatísticas, destaca-se a linhagem UFRGS 166077-5 que teve a produção de 3,025 kg por ha-1. A cultivar URS F Flete teve produtividade mediana comparada ao ano de 2018, avaliada na mesma área experimental onde produziu 6,948 kg por ha-1 e no ano desta avaliação produziu 2,251 kg por ha-1 isso pode estar relacionado com a suscetibilidade da cultivar em relação a Ferrugem da Folha *Puccinia coronata*, porém para essa afirmação requer mais estudos.

A produção de Massa Seca da Folha (MSF), além de ser um carácter expressivo na seleção de plantas forrageiras, é o componente da planta que apresenta maior valor nutritivo e tem melhor digestibilidade (PEREIRA et al., 2015). A produtividade média de (MSF) foi 2,031 kg por ha-1, na qual o melhor desempenho foi da linhagem UFRGS 166077-5 que produziu 2,389 kg por ha-1. No ano de 2016 a linhagem UPF teve produtividade de 2,314 kg por ha-1 e no ano de 2017 produziu 1008,7 kg por ha-1, e nesse experimento teve a produtividade de 1,793 kg por ha-1 (SCHNEIDER et al., 2018) o que demonstra instabilidade produtiva desta linhagem.

A relação Folha/Colmo (RFC), tem grande importância para a nutrição animal, pois a maior participação de folhas em relação a colmo, altera o valor nutritivo da forragem (WILSON, 1982), a alta relação RFC representa forragem de elevado teor de proteína, digestibilidade e consumo (SCHNEIDER et al., 2018). O experimento teve média de 3 kg para 1 kg de colmo. Destaque para as linhagens UFRGS 166077-3 (4kg) e a UFRGS 166077-5 (3,87kg). Como destaque negativo a linhagem UPFA 137 que no ano de 2016 na mesma área experimental, teve a produtividade de 14,8 kg por ha-1 (SCHNEIDER et al., 2018) e no ano desta avaliação teve a produtividade de 2,74 kg por ha-1.

A produção de Massa Seca de Colmo, é um indicativo muito importante na seleção de linhagens/cultivares, o qual a menor produção é a requerida por melhoristas da área. A média foi de 684,40 Kg por ha-1, mesmo a variável não tendo diferença estatística, destaca-se a linhagem UFRGS 16 Q 7001-4 597,5 kg por ha-1 e as cultivares URS Corona e URS F Flete.

A produção de Massa Verde Total, teve média de 20,878 kg por ha-1, produtividade que afirma a importância da aveia branca para pastejo direto e produção de palha (DEMÉTRIO et al., 2012). Destaque para as linhagens UFRGS 16 Q 7001-4 e ALPHA 16105.

Evento: X Seminário de Inovação e Tecnologia
ODS: 2 - Fome zero e agricultura sustentável

Tabela 1: Valores de Massa Seca Total, Massa Seca de Folhas, Relação Folha Colmo, Massa Seca de Colmo, Massa Verde Total em kg por ha-1 em diferentes linhagens e cultivares de aveia branca. UNIJUÍ, 2019.

NÚMERO	GENÓTIPOS	MST	MSF	RFC*	MSC*	MVT*
1	ALPHA 16105	2,565 a**	1,832 a	1,26 a	723,026 a	22,733 a
2	ALPHA 16109	2,832 a	2,113 a	3,36 a	715,503 a	21,165 a
3	ALPHA 16116	2,992 a	2,218 a	2,91 a	767,082 a	22,032 a
4	URS CORONA	2,912 a	2,348 a	2,95 a	559,291 a	19,091 a
5	URS F FLETE	2,251 a	1,665 a	2,85 a	582,868 a	18,641 a
6	UFRGS 087313-1	2,681 a	1,860 a	2,3 a	815,883 a	22,222 a
7	UFRGS 16 Q 7001-4	2,532 a	1,931 a	4,8 a	597,512 a	23,374 a
8	UFRGS 166077-3	2,761 a	2,158 a	4,04 a	600,401 a	20,846 a
9	UFRGS 166077-5	3,025 a	2,389 a	3,87 a	632,643 a	17,737 a
10	UPFA 137	2,651 a	1,793 a	2,74 a	849,888 a	20,939 a
-	MÉDIA GERAL	2,720	2,031	3,108	684,4097	20,878
-	CV %	17,35	20,14	20,13*	13,91*	9,01*

***Dados transformados** **Médias seguidas pela mesma letra formam grupos estatisticamente homogêneos. MST = massa seca total. MSF = massa seca de folha. RFC = relação folha colmo. MSC = massa seca do colmo. MVT = massa verde total.

A análise multivariada de uma forma geral refere-se aos métodos estatísticos que analisam simultaneamente múltiplas medidas em cada indivíduo. Nesse contexto, entre as técnicas de multivariadas, a análise de componentes principais (ACP), (HONGIY et al., 2016). A técnica foi inicialmente descrita por *Pearson* (1901). Essa análise foi utilizada, para o agrupamento entre

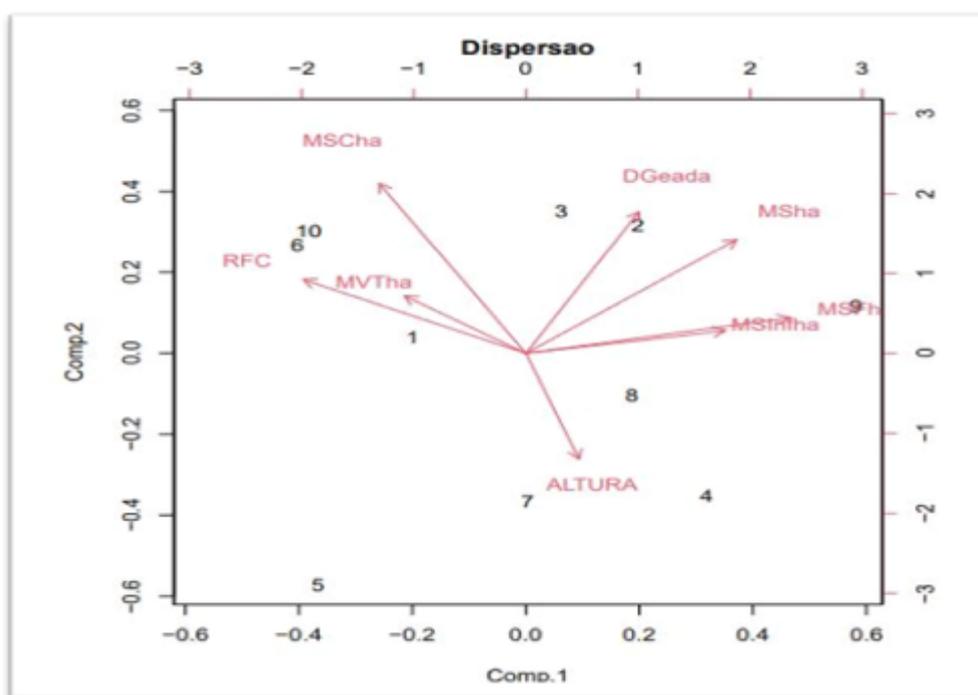
Evento: X Seminário de Inovação e Tecnologia

ODS: 2 - Fome zero e agricultura sustentável

genótipos em estudo de genética e melhoramento de plantas, porém pode ser utilizada em outros casos (HONGYU, 2012).

Considerando que o modelo explica 65% dos dados, resulta-se que pela afinidade dos genótipos avaliados e variáveis, para os caracteres de maior importância para a seleção. A linhagem ALPHA 16105 apresenta afinidade para (RFC, MVT), a linhagem ALPHA 16109 e ALPHA 16116 para (D de Geada), a cultivar URS Corona para (ALTURA), a UFRGS 087313-1 para (RFC e MVT), a UFRGS 16 Q 7001-4 para (ALTURA), a linhagem UFRGS 166077-3 para (ALTURA e MST), a linhagem UFRGS 166077-5 apresentou afinidade para (MST e MSF), a UPFA 137 para (RFC e MVT).

Figura 1: Análise multivariada dos componentes principais (CP) em linhagens de Avena spp, UNIJUÍ, 2019.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com os resultados das variáveis avaliadas, a melhor alternativa para seleção como futuro genitor é a linhagem UFRGS 166077-5, que apresentou melhores resultados para massa seca total e massa seca de folhas.

Pela análise multivariada dos componentes principais as características para uma boa forrageira deve atender produtividade (MS e MSF), a melhor alternativa é a linhagem UFRGS 166077-5. Desta forma, o melhor desempenho entre as linhagens refere-se a linhagem UFRGS 166077-5.

AGRADECIMENTOS

Evento: X Seminário de Inovação e Tecnologia

ODS: 2 - Fome zero e agricultura sustentável

Ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Tecnológica e Inovação (PIBITI/UNIJUI) e à UNIJUI pela oportunidade de pesquisa. E as empresas que fazem parte do programa de Melhoramento Genético de Plantas da Unijuí.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLARD, R. W. **Princípios do melhoramento genético das plantas**. São Paulo: Edgard Blucher, 1971.

CARVALHO, T. B. de; ZEN, S. de; TAVARES, E. C. N. **Comparação de custo de produção na atividade de pecuária de engorda nos principais países produtores de carne bovina**. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 47., 2009, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre: SOBER, 2009.

DEMÉTRIO, José Valdir; DA COSTA, Antonio carlos torres; DE OLIVEIRA, Paulo Sérgio Rabello. **Produção de biomassa de cultivares de aveia sob diferentes manejos de corte**. *Pesquisa Agropecuária Tropical (Agricultural Research in the Tropics)*, p. 10. 1590/s1983-406320012000200011, 2012.

FEDERIZZI, L.C.; et al. Importância da cultura da aveia. In: LÂNGARO, N.C.; CARVALHO, I.Q. (Org.). **Indicações técnicas para a cultura da aveia**. Passo Fundo: Universidade de Passo Fundo, 2014. p.44-53.

FERRAZ, J. B. S. Production systems - an example from Brazil. *Meat Science*, Barking, v.84, n.2, p. 238-243, fev. 2010.

HARTWIG, I.; et al. Variabilidade fenotípica de caracteres adaptativos da aveia branca (*Avena sativa* L.) em cruzamentos dialélicos. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.37, n.2, p.337-345, 2007.

HONGYU, K. **Distribuição empírica dos autovalores associados à matriz de interação dos modelos AMMI pelo método bootstrap não-paramétrico**. 2012. 104p. Dissertação (Mestrado em Estatística e Experimentação Agrônômica) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2012.

HONGYU, Kuang; SANDANIELO, Vera Lúcia Martins; DE OLIVEIRA JUNIOR, Gilmar Jorge. Análise de componentes principais: resumo teórico, aplicação e interpretação. *E&S Engineering and Science*, v. 5, n. 1, p. 83-90, 2016.

RAMALHO, M.A.P.; SANTOS, J.B.; ZIMMERMANN, M.J.O. **Genética Quantitativa em Plantas Autógamas**: Aplicações ao melhoramento do feijoeiro. Goiânia: Editora da UFG, 1993. 271p.

ROTHER, Vianeí. **Estratégias de seleção em Aveia Branca (*Avena sativa* L.) visando componentes de rendimento**. 2017. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pelotas.

SCHNEIDER, **PRODUÇÃO DE CULTIVARES DE AVEIAS FORRAGEIRAS NA REGIÃO NOROESTE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL**. In: XXVI Seminário de Iniciação Científica, Salão do Conhecimento, UNIJUI, Ijuí, 2018.



Evento: X Seminário de Inovação e Tecnologia
ODS: 2 - Fome zero e agricultura sustentável

Parecer CEUA: 076/15