

ENSAIO NACIONAL DE AVEIAS FORRAGEIRAS EM LONDRINA, PR - 2025

Josiane Cristina de Assis Aliança¹, Djalma César Clock², Bruno Guilherme Ribeiro³, Tatiane Conceição Moreira da Silva⁴, Fernanda Freire Maia⁵, Ana Vitória Karpinski Ongaratto⁶, Isabelle Stefanczak Orlovski⁷, Davi Botelhos de Frias⁸

Introdução

A aveia forrageira (*Avena* sp.) representa uma importante alternativa forrageira para sistemas de produção animal, especialmente em regiões de clima temperado, como o Sul do Brasil, devido à sua capacidade de produzir elevada quantidade de matéria seca e fornecer forragem de boa qualidade ao longo de períodos de baixa disponibilidade de pastagens (Carvalho et al., 2020; Silva et al., 2022). A produtividade de matéria seca é um dos principais componentes de avaliação agrônômica em ensaios forrageiros, pois influencia diretamente o desempenho animal, a eficiência de utilização da terra e a sustentabilidade de sistemas integrados de produção (Moura et al., 2021).

Ensaio multilocal, como o Ensaio Nacional de Aveias Forrageiras (ENAF), permitem avaliar o desempenho de diferentes genótipos sob variabilidade ambiental, sendo ferramentas essenciais para identificar materiais adaptados e estáveis em diferentes condições climáticas e de solo (Oliveira et al., 2024). No município de Londrina (PR), onde as condições de inverno são caracterizadas por temperaturas amenas e distribuição variável de chuvas, a resposta dos genótipos quanto à produção de matéria seca é influenciada pela interação genótipo $\times$ ambiente, sendo necessária sua avaliação para subsidiar recomendações técnicas e contribuir com o melhoramento genético da cultura (Pereira e Lima, 2023).

Diante disso, o experimento teve como objetivo avaliar a produtividade de matéria seca de genótipos de aveia forrageira conduzidos no ENAF no município de Londrina, PR, visando identificar materiais com maior potencial produtivo e subsidiar recomendações para a região.

Material e métodos

O Ensaio Nacional de Aveias Forrageiras (ENAF) foi conduzido no município de Londrina, PR, sob responsabilidade do IDR-Paraná, que é integrante da Comissão Brasileira de Pesquisa de Aveia (CBPA). Foram avaliados 23 tratamentos, dispostos em delineamento experimental de blocos ao acaso, com quatro repetições. O manejo das parcelas experimentais seguiu as recomendações técnicas para a cultura da aveia, com adoção de práticas adequadas para gramíneas forrageiras, incluindo preparo do solo, adubação e controle fitossanitário (Comissão, 2021).

Eng.^a Agr.^a, Dra., Pesquisadora, IDR-Paraná, Ponta Grossa, PR. E-mail: josiane@idr.pr.gov.br

² Eng. Agr., IDR-Paraná, Ponta Grossa, PR. E-mail: djalmacllock@gmail.com

³ Discente de Agronomia, Faculdade UniCesumar, Ponta Grossa, PR. E-mail: brunoguiribeiro@gmail.com

⁴ Eng.^a Agr.^a, Estudante de Doutorado em Agronomia, UEPG, Ponta Grossa, PR. E-mail: tatianemoreirac@gmail.com

⁵ Discente de Agronomia, Faculdade Unopar e Anhanguera, Ponta Grossa, PR. E-mail: fernandafreiremaia20@gmail.com

⁶ Discente do curso de Agronomia, UniCesumar. E-mail: anavitoriaongaratto@gmail.com

⁷ Zootecnista, Estudante de Mestrado em Agronomia, UEPG, Ponta Grossa, PR. E-mail: istefanczak@gmail.com

⁸ Téc. Agrícola, IDR-Paraná, Londrina, PR. E-mail: davi@idr.pr.gov.br

A avaliação da produtividade de matéria seca foi realizada por meio de cortes sucessivos, simulando o pastejo, até que os genótipos atingissem o estágio fenológico de emborrachamento, de acordo com a escala fenológica proposta por Zadoks et al. (1974).

Após cada corte, o material vegetal da área útil das parcelas foi coletado para determinação da produção total de matéria verde. Para a estimativa da matéria seca, foi retirada uma subamostra representativa de 100 gramas do material coletado, a qual foi acondicionada em sacos de papel e submetida à secagem em estufa de ventilação forçada de ar, a 60 °C, por um período de 72 horas, conforme metodologia recomendada para avaliação de forragens (Comissão, 2021).

O percentual de matéria seca obtido foi utilizado para o cálculo da produtividade de matéria seca, expressa em kg ha⁻¹. Os dados foram tabulados e submetidos à análise de variância, estimativa dos parâmetros genéticos e teste de médias de *Scott Knott*, utilizando o software GENES (Cruz, 2013).

Resultados e discussão

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 1, os genótipos avaliados apresentaram efeito significativo a 1% de probabilidade pelo teste F ($F = 2,1335$). Esse resultado evidencia a existência de diferenças estatisticamente significativas entre os genótipos quanto à produtividade de matéria seca, indicando a presença de variabilidade genética entre os materiais avaliados. Tal variabilidade é fundamental em programas de melhoramento genético, pois possibilita a identificação e seleção de genótipos com maior potencial produtivo e melhor adaptação às condições ambientais da região.

O quadrado médio dos tratamentos (QM = 11.129.309,44) foi superior ao quadrado médio do resíduo (QM = 5.216.573,09), o que reforça a evidência de que as diferenças observadas entre os genótipos não ocorreram apenas devido ao acaso ou a variações ambientais, mas estão associadas principalmente à constituição genética dos materiais avaliados. Já a fonte de variação blocos, utilizada para controlar a variabilidade experimental do campo, apresentou quadrado médio de 9.345.571,05, contribuindo para reduzir possíveis efeitos de heterogeneidade ambiental dentro da área experimental.

O coeficiente de variação (CV) estimado foi de 20,45%, valor considerado moderado para características quantitativas relacionadas à produção de biomassa, especialmente em experimentos conduzidos em condições de campo. Esse nível de variação experimental indica que o ensaio apresentou precisão experimental satisfatória (Pimentel Gomes, 2009), permitindo a condução segura das análises subsequentes, como a estimativa de parâmetros genéticos e a comparação de médias entre os genótipos.

Conforme apresentado na Tabela 2, a variância fenotípica (σ^2F) estimada para a produtividade de matéria seca foi de 4.124.260,42, indicando ampla variabilidade entre os genótipos avaliados no Ensaio Nacional de Aveias Forrageiras (ENAF) conduzido em Londrina (PR), na safra de inverno de 2025. Dessa variabilidade total, a maior parcela é atribuída à variância genética ($\sigma^2G = 3.248.464,15$), enquanto a variância ambiental ($\sigma^2e = 875.796,26$) apresentou menor magnitude. Esse resultado indica que grande parte da variação na produtividade de matéria seca está associada a diferenças genéticas entre os genótipos, o que é favorável para programas de melhoramento, pois evidencia potencial para obtenção de ganhos genéticos por meio da seleção.

A herdabilidade em sentido amplo (h^2) foi estimada em 78,76%, valor considerado elevado. Esse resultado indica que grande parte da variação fenotípica da característica é controlada por fatores genéticos, reduzindo a influência do ambiente sobre sua expressão. Herdabilidades elevadas são desejáveis em programas de melhoramento genético, pois

aumentam a eficiência da seleção e a probabilidade de obtenção de genótipos superiores nas gerações subsequentes.

O coeficiente de variação genético (CV_G) foi de 17,70%, evidenciando a presença de variabilidade genética expressiva entre os materiais avaliados. Por sua vez, o coeficiente de variação ambiental (CV_e) apresentou valor de 20,45%, indicando que o ambiente também exerceu influência na expressão da produtividade de matéria seca, o que é esperado em experimentos de campo envolvendo características quantitativas. Ainda assim, a magnitude relativamente próxima entre esses coeficientes sugere que a variabilidade genética disponível é relevante e pode ser explorada de forma eficiente.

O quociente $\hat{b}$ (CV_G/CV_e) apresentou valor de 0,96, valor próximo da unidade, indicando uma relação favorável entre variabilidade genética e ambiental. De acordo com critérios utilizados em melhoramento vegetal, valores próximos ou superiores a 1 sugerem condições adequadas para a seleção de genótipos superiores, pois indicam que a variabilidade genética é suficientemente expressiva em relação à influência ambiental (Cruz et al., 2012).

Por fim, a acurácia seletiva (r_{gg}) estimada foi de 88,75%, considerada muito alta, demonstrando elevada confiabilidade nas estimativas dos valores genotípicos obtidos no experimento. Altos valores de acurácia indicam que o delineamento experimental, a condução do ensaio e a precisão das avaliações foram adequados, proporcionando segurança na identificação de genótipos superiores quanto à produtividade de matéria seca.

No teste de agrupamento de Scott-Knott (Tabela 3), observou-se a formação de quatro grupos distintos (a, b, c e d) para a característica produtividade de matéria seca. O genótipo Alpha 16113 destacou-se de forma isolada no grupo “a”, apresentando a maior produtividade de matéria seca (5859,77 kg ha⁻¹), associada à realização de seis cortes forrageiros. Esse resultado evidencia o elevado potencial produtivo desse material, indicando sua aptidão para sistemas de produção que demandam alta disponibilidade de forragem ao longo do ciclo.

No grupo “b”, foram alocados AGROURS Invernada (T2) e IPR Suprema, com produtividades de 4809,25 e 4626,13 kg ha⁻¹, respectivamente. Essas cultivares também apresentaram desempenho produtivo expressivo, situando-se entre os mais promissores do ensaio. Destaca-se que o genótipo IPR Suprema apresentou sete cortes forrageiros, indicando boa capacidade de rebrota e persistência produtiva ao longo do ciclo.

O grupo “c” reuniu a maior parte dos genótipos avaliados, incluindo EPG-GUA195, UFRGS 18QF7008-5, Alpha 16105, AF Guaíba, IPR Esmeralda (T1), SI-STO14-BLPR e EPG-BRA393, com produtividades variando aproximadamente entre 3384,23 e 4382,98 kg ha⁻¹. Esses genótipos apresentaram desempenho intermediário, com número de cortes variando entre cinco e oito, indicando adequada capacidade de produção e manutenção da forragem durante o período de avaliação.

De forma geral, os resultados obtidos evidenciam a existência de variabilidade genética significativa entre os genótipos avaliados no Ensaio Nacional de Aveias Forrageiras (ENAF) conduzido em Londrina (PR), refletida nas diferenças observadas para a produtividade de matéria seca. Os elevados valores de herdabilidade e acurácia seletiva, aliados à relação favorável entre os coeficientes de variação genético e ambiental, indicam condições adequadas para a seleção de genótipos superiores. Nesse contexto, destaca-se o desempenho do genótipo Alpha 16113, que apresentou a maior produtividade de matéria seca entre os materiais avaliados, seguido pelos genótipos AGROURS Invernada e IPR Suprema, os quais também demonstraram elevado potencial produtivo. Esses resultados reforçam a importância da avaliação de genótipos em condições regionais, contribuindo para a identificação de materiais promissores para sistemas de produção forrageira e para o avanço de programas de melhoramento genético da cultura da aveia.

Conclusões

No ENAF conduzido em Londrina, no ano de 2025, o genótipo Alpha 16113 destacou-se como o mais produtivo, enquanto AGROURS Invernada e IPR Suprema também apresentaram desempenho superior, demonstrando potencial para utilização em sistemas de produção forrageira e para avanço em programas de melhoramento genético da cultura da aveia.

Referências

- CARVALHO, F. I. F. et al. **Melhoramento genético de plantas**. Pelotas: UFPel, 2020.
- COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE AVEIA. Informações técnicas para a cultura da aveia. **XL Reunião da Comissão Brasileira de Pesquisa de Aveia**. Três de Maio: Sociedade Educacional Três de Maio (SETREM), 2021.
- CRUZ, C. D. GENES: software para análise de dados em estatística experimental e genética quantitativa. **Acta Scientiarum**. Agronomy, Maringá, v. 35, n. 3, p. 271–276, 2013.
- CRUZ, C. D. et al. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. 4. ed. Viçosa: UFV, 2012.
- MOURA, I. C. F. et al. Avaliação agronômica de cultivares de aveia para produção de forragem. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 68, n. 4, p. 321–329, 2021.
- OLIVEIRA, A. C. et al. Avanços no melhoramento genético da aveia no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 59, e03021, 2024.
- PEREIRA, L. C.; LIMA, M. I. P. Desempenho agronômico de genótipos de aveia em diferentes ambientes do sul do Brasil. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v. 22, n. 3, p. 456–465, 2023.
- PIMENTEL GOMES, F. **Curso de estatística experimental**. 15. ed. Piracicaba: FEALQ, 2009.
- SILVA, J. A. G. et al. Potencial forrageiro de cultivares de aveia branca sob diferentes sistemas de manejo. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 43, n. 2, p. 987–998, 2022.
- ZADOKS, J. C. et al. A decimal code for the growth stages of cereals. **Weed Research**, Oxford, v. 14, n. 6, p. 415–421, 1974.

Tabela 1. Análise de variância para a produtividade de matéria seca de genótipos de aveia forrageira avaliados no ENAF, conduzido em Londrina, PR, 2025.

Fonte de variação	GL	SQ	QM	F	%
Blocos	3	28036713,16	9345571,05		
Tratamentos	22	244844807,70	11129309,44	2,1335	.959017 **
Resíduos	66	344293824,25	5216573,09		
Total	91	617175345,12	CV(%)	20,45	

Fonte: os autores.

Tabela 2. Estimativas da variância fenotípica (σ^2_F), variância ambiental (σ^2_e), variância genética (σ^2_G), herdabilidade (h^2), coeficiente de variação genético (CV_G), coeficiente de variação ambiental (CV_e), quociente $\hat{b}$ (CV_G/CV_e) e acurácia ($r_{gg'}$) para a característica produtividade de matéria seca (Kg ha⁻¹) avaliadas no ENAF em Londrina (PR), 2025.

Parâmetros Genéticos	Matéria Seca (Kg ha ⁻¹)
σ^2_F	4124260,42
σ^2_e	875796,26
σ^2_G	3248464,15
h^2	78,76
CV_G	17,70
CV_e	20,45
$\hat{b}$	0,96
$r_{gg'}$	88,75

Fonte: os autores.

Tabela 3. Matéria seca (Kg ha⁻¹) e número de cortes de genótipos de aveia forrageira avaliados no ENAF em Londrina, PR, 2025, agrupados pelo teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$).

Genótipos	ENAF	Nº de cortes forrageiros
Alpha 16113	5859.77a	6
AGROURS Invernada (T2)	4809.25b	5
IPR Suprema	4626.13b	7
EPG-GUA195	4382.98c	7
UFRGS 18QF7008-5	4308.48c	6
Alpha 16105	4033.13c	6
AF Guaíba	4028.04c	6
IPR Esmeralda (T1)	3908.62c	8
SI-STO14-BLPR	3868.79c	6
EPG-BRA393	3824.53c	7
Alpha 16109	3790.06c	7
AGROURS Ranchera	3691.20c	6
SI-STO14-A2	3683.21c	7
UFRGS 20F 6408-1	3548.71c	5
EPG-BRA349	3384.23c	6
SI-STO14-CPO	3379.19c	7
IAPAR 61 (T1)	2958.14d	5
IDR18GUACP	2848.43d	5
UFRGS 18QF 7008-6	2839.83d	6
Alpha 2103	2386.02d	5
Alpha 2112	2282.76d	5
Alpha 2102	2148.48d	5
Alpha 1719 (T2)	1994.77d	5

Fonte: os autores.