



ANÁLISE CONJUNTA DE LINHAGENS NO ENSAIO NACIONAL DE AVEIAS FORRAGEIRAS 2023

Josiane Cristina de Assis Aliança¹, Jefferson A. Flaresso², Elir de Oliveira³, Ana Lúcia Hanisch⁴, Marcos Caraffa⁵, Pedro A. de Albuquerque Nunes⁶, Guilherme Ribeiro⁷, Sandra Galbeiro⁸

Os objetivos desse trabalho foram avaliar, identificar e explorar a variabilidade genética de linhagens de aveia forrageira pertencentes à CBPA, além de indicar genótipos para uso forrageiro.

Foram avaliadas 09 linhagens de aveia. Cinco aveias pretas (*Avena strigosa* Schreb) e quatro aveias brancas/amarelas (*Avena sativa* L. e *Avena byzantina* L.), exibidas na Tabela 1. Essas são oriundas de diferentes instituições de ensino e pesquisa, sob os cuidados de diferentes responsáveis (Tabela 2). A testemunha utilizada para as aveias pretas foi a IPR Cabocla; já para a aveia branca foi utilizada a IPR Esmeralda.

Foram conduzidos ensaios em 8 locais distintos, integrando o Ensaio Nacional de Aveias Forrageiras (ENAF), na Região Sul do Brasil: Ponta Grossa, Santa Tereza do Oeste e Londrina (PR); Cruz Alta, Itaqui e Três de Maio (RS); Lages e Canoinhas (SC).

Cada local definiu a melhor data para o plantio de acordo com a região. Em todos os ensaios utilizou-se o delineamento de blocos ao acaso, com 4 repetições. A densidade de semeadura foi 350 sementes aptas por metro quadrado. O manejo cultural foi realizado seguindo as recomendações técnicas para a cultura da aveia (COMISSÃO, 2021). A avaliação de produção de forragem foi realizada através de cortes sucessivos, simulando o pastejo.

O primeiro corte para avaliação da produção de forragem foi realizado quando as plantas atingiam de 20 a 25 cm, deixando um resíduo de 6 a 8 cm. Os demais cortes foram realizados quando as plantas atingiam 30 a 35 cm de altura, a uma altura de 7 a 10 cm. O último corte em cada parcela foi realizado quando 50% das plantas (no máximo) estavam no estágio de emborrachamento.

Para a determinação da produtividade de matéria seca (MS) foi realizada a pesagem de matéria verde e essa submetida à secagem em estufa de ventilação forçada de ar, a 60° C por 72 horas. O resultado em porcentagem é convertido para a produtividade de massa seca (MS kg ha⁻¹).

Também foram realizadas as seguintes avaliações complementares:

- Hábito de crescimento – aos 20-30 dias após a emergência, em escala de notas sendo a nota 1- vertical, nota 3- semi-vertical, nota 5- intermediário, nota 7- semi-prostrado e nota 9- prostrado.
- Número de cortes – somatória de quantas vezes foram feitos cortes.
- Tolerância à geadas: em caso de ocorrência, aos sete dias após a geadas foram avaliadas cinco plantas de cada linhagem, atribuindo notas de 0 altamente tolerante a geadas (pouco

¹Eng.ª Agr.ª, Dra., Pesquisadora, Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná, Ponta Grossa, PR. E-mail: josiane@idr.pr.gov.br

² Eng. Agr., Me., Pesquisador, EPAGRI, Lages, SC. E-mail: flaresso@epagri.sc.gov.br

³ Eng. Agr., Dr., Pesquisador voluntario, Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná, Santa Tereza do Oeste, PR. E-mail: eolivei@iapar.br

⁴ Eng.ª Agr.ª, Dra. Pesquisadora, EPAGRI, Canoinhas - SC. E-mail: analucia@epagri.sc.gov.br

⁵ Eng. Agr., Me., Pesquisador e Professor, SETREM, Três de Maio, RS. E-mail: garrafa@setrem.com.br

⁶ Eng. Agrônomo, Dr., Pesquisador, Cooperativa Central Gaúcha Ltda., Cruz Alta, RS. E-mail: pedro.nunes@ccgl.com.br

⁷ Eng. Agr., Dr., Pesquisador e Professor, UNIPAMPA, Itaqui, RS. E-mail: Guilherme.tche@gmail.com

⁸ Zootecnista, Dra., Pesquisadora e Professora, UEL, Londrina, PR. E-mail: sgalbeiro@gmail.com

ou nenhum sintoma de dano) a 9 altamente sensível a geada (muitas plantas com aspecto queimado).

Após a realização das análises individuais, observou-se que em Ponta Grossa, devido ao clima excepcional no ano de 2023, com altas temperaturas no inverno (INMET, 2023), a produtividade de matéria seca nas linhagens avaliadas foi muito baixa (dados não exibidos). Sendo assim, essas informações não foram utilizadas na análise conjunta.

A partir dos resultados das análises de variância individuais do demais locais dos experimentos de 2023, testou-se a homogeneidade das variâncias residuais para as variáveis avaliadas, assumindo que o conjunto de dados segue uma distribuição normal. Logo, considerou-se os experimentos homogêneos (PIMENTEL GOMES, 2009).

Após a constatação da normalidade dos resíduos e coeficiente de variação menor que 25%, os dados foram agrupados e avaliados em análise conjunta (Tabela 3) no software GENES (CRUZ, 2008).

Os resultados das análises da variância comprovaram a existência de variação entre as linhagens de aveias pretas e brancas para a produtividade de matéria seca ($P < 0,01$), evidenciando que existe variabilidade entre as médias das linhagens, permitindo inferir a possibilidade de sucesso no desenvolvimento de novas cultivares a partir desse germoplasma. A produtividade média de todos os tratamentos para essa característica foi expressa em kg de MS.ha⁻¹ (Tabela 4).

Por último, foi realizado o teste de médias de *Scott-Knott* para categorização dos grupos de linhagens (Tabela 5).

Os resultados obtidos mostram que, para as aveias pretas, a linhagem IDR 18 GUA CP apresentou resultado superior à testemunha IPR Cabocla, produzindo 10,17% a mais de matéria seca que essa última. Outra linhagem que se destacou entre as aveias pretas foi a Alpha 2103, com produtividade 7,59% superior à testemunha IPR Cabocla.

Para as aveias brancas/amarelas, pode-se destacar a linhagem Alpha 16114, que obteve a maior produção relativa à testemunha IPR Esmeralda, com 4341 MS.ha⁻¹ (Tabela 4).

O teste de médias de *Scott Knott* (Tabela 5) distinguiu 2 grupos, sendo as linhagens de aveia branca Alpha 16114, SI STO 14 CPO e SI STO 14 A2 as que se destacaram com relação à produtividade de matéria seca, ficando categorizadas no grupo mais produtivo “a”. A linhagem IDR 18 GUA CP, apesar de altamente produtiva e superar a testemunha, ficou categorizada no grupo “b”, com a maior produtividade das aveias pretas.

As linhagens avaliadas, além das avaliações de produtividade, foram submetidas a avaliações de hábito de crescimento, tolerância a geadas e número de cortes. Na média geral de todos os locais, houve variação quanto ao hábito de crescimento, ficando as linhagens classificadas de semi-vertical a intermediário (Tabela 6). A variação observada entre os locais para uma mesma linhagem pode ser devido a uma resposta da planta em sua interação com os diferentes climas dos locais.

Quanto à avaliação de danos causados pelas geadas, as linhagens apresentaram bons resultados, não apresentando muitos danos e apresentando boa tolerância às incidências de geada (dados não exibidos). Este fato demonstra a alta tolerância destas linhagens a baixas temperaturas, o que já era esperado visto que as aveias são espécies de inverno.

O número de cortes, simulando o pastejo, é essencial para determinar o potencial de rebrote da linhagem e é um bom indicativo para estimar quantas vezes o material poderá ser pastejado. Observa-se que, dentre as aveias pretas, todos os genótipos apresentaram, na média geral, 5 cortes, e entre as aveias brancas/amarelas, pode-se destacar as linhagens Alpha 16114 e SI STO 14 CPO com 6 cortes (Tabela 7). Também houve uma variação importante no número de cortes dos materiais entre os locais de avaliação, provavelmente

devido a interação genótipo x ambiente, especialmente em um ano com temperaturas amenas durante o inverno.

De acordo com os resultados obtidos na avaliação conjunta do ENAF do ano de 2023, pode-se destacar as linhagens de aveia branca/amarela Alpha 16114, SI STO 14 CPO e SI STO 14 A2 como as mais produtivas. Entre as aveias pretas, a linhagem IDR 18 GUA CP que foi a mais produtiva deste ensaio, apresentando boa capacidade de rebrote e alta produtividade de matéria seca.

Referências:

COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE AVEIA. **Informações técnicas para a cultura de aveia: XL Reunião da Comissão Brasileira de Pesquisa da Aveia.** Sociedade Educacional Três de Maio (SETREM). Três de Maio: SETREM, 2021. 190 p.

CRUZ, C. D. Programa Genes - Diversidade Genética. 1. ed. Viçosa, MG: **Editora UFV**, v. 1. p. 278, 2008.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA DO BRASIL – INMET. Boletim Agroclimatológico/Instituto Nacional de Meteorologia, v.58 n.01. 2023. Brasília: Inmet, 2023. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/> ISSN: 2447-5203.

PIMENTEL GOMES, F. **Curso de Estatística Experimental.** 15. Editora Piracicaba: FEALQ, p.451. 2009.

Tabela 1. Linhagens avaliadas no Ensaio Nacional de Aveias Forrageiras 2023.

Espécie	Nº Tratamento	Genótipo
AP	1	Alpha 2112
AP	2	Alpha 2103
AP	3	Alpha 2102
AP	4	IDR 18 GUA CP
AB	5	Alpha 16114
AB	6	SI-STO14-CPO
AB	7	SI-STO14-A2
AP	8	IPR Cabocla (Testemunha 1)
AB	9	IPR Esmeralda (Testemunha 2)

Aveias brancas/amarelas (AB) Aveias Pretas (AP)

Fonte: os autores.

Tabela 2. Estados, cidades, instituições e seus respectivos responsáveis, onde foram conduzidos os Ensaio Nacionais de Aveias Forrageiras em 2023.

Estado	Local	Instituição	Responsável
PR	Ponta Grossa	IDR-Paraná	Josiane C Assis Aliança
PR	Santa Tereza	IDR-Paraná	Elir de Oliveira
PR	Londrina	UEL	Sandra Galbeiro
RS	Cruz Alta	CCGL	Pedro A. de Albuquerque Nunes
RS	Itaqui	UNIPAMPA	Guilherme Ribeiro
RS	Três de Maio	SETREM	Marcos Caraffa
SC	Canoinhas	EPAGRI	Ana Lúcia Hanisch
SC	Lages	EPAGRI	Jeferson Araújo Flaresso

Fonte: os autores.

Tabela 3. Análise de Variância conjunta para a variável produtividade de matéria seca. Ponta Grossa, Santa Tereza do Oeste, Londrina, Cruz Alta (CCGL), Itaqui, Três de Maio, Canoinhas e Lages. Ensaio Nacional de Aveias Forrageiras de 2023.

FV	GL	SQ	QM	F	Probabilidade (%)
BLOCOS	6	28438356.857143	4739726.142857		
TRATAMENTOS	8	5860786.412698	732598.301587	2.4331	2.700567 *
RESÍDUO	48	14452607.142857	301095.982143		
TOTAL	62	48751750.412698			
MÉDIA		3791.269841	CV (%)	14.47330	

Tabela 4. Análise conjunta da produção de matéria seca (Kg ha⁻¹), das linhagens participantes do Ensaio Nacional de Aveias Forrageiras de 2023.

Genótipos			Matéria Seca (Kg ha ⁻¹)							Média Geral	% Relativa Test	
			Paraná		Rio Grande do Sul			Santa Catarina			AP	AB
			SANTA TEREZA	LONDRINA	CRUZ ALTA	ITAQUI	TRÊS DE MAIO	CANOINHAS	LAGES			
AP	Linhagem	Alpha 2112	4227 b	2096 c	4648 b	2305 b	3143 e	3629 a	3723 a	3396	99,55	
AP	Linhagem	Alpha 2103	4415 b	2732 c	4573 b	3150 b	3222 e	3960 a	3911 a	3670	107,59	
AP	Linhagem	Alpha 2102	4633 b	2594 c	3794 c	2228 b	4395 b	3600 a	3488 a	3533	103,58	
AP	Linhagem	IDR 18 GUA CP	4299 b	2954 b	4922 b	2834 b	3048 e	4376 a	3873 a	3758	110,17	
AB	Linhagem	Alpha 16114	5979 a	3081 b	6193 a	3706 a	3211 e	3826 a	4393 a	4341	105,69	
AB	Linhagem	SI-STO14-CPO	5159 a	3792 a	5163 b	3798 a	3485 d	2723 b	3564 a	3955	96,29	
AB	Linhagem	SI-STO14-A2	5737 a	3648 a	4399 b	3787 a	3525 d	2858 b	3694 a	3950	96,17	
AP	Cultivar	IPR Cabocla T1	4483 b	2381 c	3629 c	2531 b	3795 c	3280 b	3779 a	3411	100,00	
AB	Cultivar	IPR Esmeralda T2	6386 b	3955 b	6823 b	3852 a	4140 a	3466 b	4287 a	4107	100,00	
MÉDIA			5035	3026	4905	3132	3552	3524	3857			
Coeficiente de Variação (%)			9,92%	15,77%	11,40%	15,94%	2,83%	11,40%	13,17%			

Tabela 5. Teste de Médias de Scott-Knott. Avaliação conjunta da produtividade de matéria seca (Kg. ha⁻¹). Ensaio Nacional de Aveias Forrageiras de 2023.

ESPÉCIE*	CULTIVAR	MÉDIA MS Kg/ha	Grupo**
AB	ALPHA 16114	4341	a
AB	IPR ESMERALDA	4107	a
AB	SI-STO14-CPO	3954	a
AB	SI-STO14-A2	3949	a
AP	IDR 18GUACP	3758	b
AP	ALPHA 2103	3670	b
AP	ALPHA 2102	3533	b
AP	IPR CABOCLA	3411	b
AP	ALPHA 2112	3395	b

* Espécie: AP – Aveia Preta; AB – Aveia Branca. **Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott Knott a 5% de significância.

Tabela 6. Hábito de crescimento das linhagens pertencentes ao Ensaio Nacional de Aveias Forrageiras de 2023.

Genótipos	Hábito de Crescimento							
	Paraná		Rio Grande do Sul			Santa Catarina		Média Geral
	SANTA TEREZA	LONDRINA	CRUZ ALTA	ITAQUI	TRÊS DE MAIO	CANOINHAS	LAGES	
AP Alpha 2112	1	5	-	3	3	-	3	3
AP Alpha 2103	1	3	-	3	2	-	3	2
AP Alpha 2102	1	3	-	3	2	-	5	3
AP IDR 18 GUA CP	3	5	-	3	2	-	3	3
AB Alpha 16114	5	5	-	3	7	-	7	5
AB SI-STO14-CPO	3	3	-	3	2	-	3	3
AB SI-STO14-A2	3	3	-	3	2	-	5	3
AP IPR Cabocla T1	1	3	-	3	2	-	3	2
AB IPR Esmeralda T2	1	1	-	3	1	-	1	1
MÉDIA	2	3	-	3	3	-	4	

Hábito de crescimento em escala de notas. Nota 1 – vertical, nota 3 -semi-vertical, nota 5 – intermediário, nota 7- semi-prostrado e nota 9 – prostrado.

Tabela 7. Número de cortes na avaliação das linhagens pertencentes ao Ensaio Nacional de Aveias Forrageiras de 2023.

Genótipos	Números de Cortes							
	Paraná		Rio Grande do Sul			Santa Catarina		Média Geral
	SANTA TEREZA	LONDRINA	CRUZ ALTA	ITAQUI	TRÊS DE MAIO	CANOINHAS	LAGES	
AP Alpha 2112	4	2	9	3	3	-	7	5
AP Alpha 2103	4	3	10	4	3	-	7	5
AP Alpha 2102	4	3	8	3	4	-	8	5
AP IDR 18 GUA CP	4	3	10	4	3	-	7	5
AB Alpha 16114	5	3	12	5	4	-	8	6
AB SI-STO14-CPO	4	3	10	4	4	-	8	6
AB SI-STO14-A2	4	3	9	4	4	-	8	5
AP IPR Cabocla T1	4	2	9	3	4	-	6	5
AB IPR Esmeralda T2	4	3	9	4	5	-	7	5