

ANÁLISE CONJUNTA DE LINHAGENS NO ENSAIO NACIONAL DE AVEIAS FORRAGEIRAS DE 2025

Josiane Cristina de Assis Aliança¹, Felipe Jochins², Elir de Oliveira³, Ricardo Matzembacher⁴
Marcos Caraffa⁵, Guilherme Ribeiro⁶, Joseli Stradioto Neto⁸

Introdução

A aveia forrageira (*Avena* sp.) possui grande relevância na Região Sul do Brasil, sendo amplamente empregada na alimentação animal. O cultivo de forragem de alto rendimento e alta qualidade representa uma medida eficaz para promover o desenvolvimento sustentável da pecuária e aumentar o fornecimento de forragem na estação fria (Zhao et al., 2025).

Além disso, o processo de seleção e avaliação de linhagens é fundamental nos programas de melhoramento genético de aveia forrageira, pois permite identificar genótipos superiores quanto à produtividade de matéria seca, valor nutritivo, adaptação a diferentes ambientes e resistência a estresses bióticos e abióticos. De acordo com a literatura, a avaliação sistemática de linhagens em diferentes condições ambientais possibilita estimar a estabilidade e a adaptabilidade dos genótipos, favorecendo a recomendação de cultivares mais produtivas e estáveis para os sistemas de produção (Federizzi e Carvalho, 2004; Hawerorth et al., 2015).

Neste contexto, conduzir experimentos em diferentes condições climáticas e de solo é fundamental para identificar cultivares com melhor desempenho e maior estabilidade, contribuindo para que os produtores escolham genótipos mais adequados a cada região.

Assim, o Ensaio Nacional de Aveias Forrageiras (ENAF) tem como finalidade avaliar anualmente genótipos de aveia provenientes de diversas instituições de pesquisa, em diferentes ambientes do Brasil.

Material e métodos

Foram avaliadas 7 linhagens de aveia branca forrageira (*Avena sativa* L.), EPG BRA 349, SI STO 14 BLPR, UFRGS 20F 6408-1, EPG BRA 393, UFRGS 18 QF 7008-5, UFRGS 18 QF 7008-6 e EPG GUA 195. As cultivares IPR Esmeralda e AGROURS Invernada foram utilizadas como testemunhas comerciais, totalizando 9 tratamentos.

O ENAF foi realizado em cinco locais da Região Sul do Brasil. No estado do Rio Grande do Sul, os experimentos ocorreram nos municípios de Cruz Alta e Três de Maio. Em Santa Catarina, foram conduzidos em Chapecó e Lages, enquanto no Paraná, foram realizados em Londrina. A condução dos experimentos ficou sob responsabilidade das instituições participantes e de seus respectivos representantes, como exige o Quadro 1.

Em cada local, a data de semeadura foi estabelecida pela instituição participante, conforme as condições climáticas específicas da região. Os experimentos foram conduzidos

¹ Eng. Agr., Dr. Pesquisadora, IDR-Paraná, Ponta Grossa, PR. E-mail: josiane@idr.pr.gov.br

² Zootecnista, Dr., Pesquisador, EPAGRI, Chapecó, SC. E-mail: felipejochims@epagri.sc.gov.br

³ Eng. Agr., Dr., Pesquisador voluntário, IDR-Paraná, Santa Tereza do Oeste, PR. E-mail: eolivei@iapar.br

⁴ Eng. Agr., Dr., Pesquisador, AGROALPHA, Cruz Alta, RS. E-mail: rgmatzenbacher@gmail.com

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

⁶ Eng. Agr., Dr., Pesquisador e Professor, UNIPAMPA, Itaquí, RS. E-mail: guilherme.tche@gmail.com

⁸ Eng. Agr., M. Sc., Pesquisador, EPAGRI EEL, Lages, SC. E-mail: joseli@epagri.sc.gov.br

em delineamento de blocos ao acaso com 4 repetições, sendo as parcelas constituídas por 6 linhas de 4 metros. A densidade de semeadura utilizada foi de 350 sementes aptas por metro quadrado. O manejo cultural foi realizado de acordo com as recomendações técnicas vigentes para a cultura da aveia (Comissão, 2021).

A produção de forragem foi avaliada por meio de sucessivos cortes manuais, com o objetivo de simular o pastejo. Para facilitar o manejo, os genótipos foram distribuídos em dois grupos (Figura 1).

Grupo 1: O primeiro corte foi realizado quando a média de altura das plantas da parcela atingiu 25 cm, deixando um resíduo 12 cm. Os demais cortes, foram realizados quando a altura média das plantas na parcela atingiu 30 cm de estatura, com resíduo de 15 cm. O último corte foi feito quando de 40 a 50% das plantas estavam no estágio de emborrachamento.

Grupo 2: O primeiro corte foi realizado quando a média de altura das plantas da parcela atingiu 20 cm, deixando um resíduo 10 cm. Os demais cortes, foram realizados quando a altura média das plantas na parcela atingiu 27 cm de estatura, com resíduo de 13 cm. O último corte foi feito quando de 40 a 50% das plantas estavam no estágio de emborrachamento.

Os cortes foram realizados de acordo com a altura média medida nas parcelas do ensaio. A altura foi avaliada conforme a parcela se apresenta, na “curvatura das folhas”, sem manipulação do dossel forrageiro com as mãos ou sem alongar os perfilhos.

Para a determinação da produtividade de matéria seca em ambos os ensaios, seguindo o que é determinado pela Comissão (2021), realizou-se a pesagem total da matéria verde, retirada das 4 linhas centrais de cada parcela. Em seguida, uma amostra de 100 gramas foi submetida à secagem em estufa com ventilação forçada de ar a 60 °C por 72 horas, visando determinar o teor de matéria seca (MS%). A partir desses dados, foi calculada e estimada a produtividade de matéria seca por hectare (kg ha^{-1}).

Adicionalmente, também foram avaliados os seguintes caracteres:

Número de cortes: somatório total de cortes realizados até o final do ciclo da cultura;

Hábito de crescimento: avaliado entre 20 e 30 dias após a emergência das plantas, utilizando-se uma escala de notas, em que nota 1 corresponde ao hábito vertical, nota 3 ao semi-vertical, nota 5 ao intermediário, nota 7 ao semi-prostrado e nota 9 ao prostrado;

Tolerância à geada: em caso de ocorrência de geadas, a avaliação foi realizada sete dias após o evento. Foram avaliadas cinco plantas por linhagem, atribuindo-se notas de 0 para plantas altamente tolerantes (com poucos ou nenhum sintoma de dano) a 9 para plantas altamente sensíveis (com sintomas severos de dano).

Com base nos dados obtidos, foram realizadas análises estatísticas conjuntas, estimativas de valores genéticos pelo método BLUP (Best Linear Unbiased Prediction), conforme proposto por Henderson (1975), e o agrupamento de médias pelo teste de Scott-Knott, utilizando-se o software GENES (Cruz, 2013).

Resultados e discussão

Os dados apresentaram distribuição normal e homogeneidade de variâncias, atendendo aos pressupostos da análise de variância, o que indica que o experimento foi conduzido sob condições adequadas de precisão experimental (Pimentel Gomes, 2009).

A Tabela 1 apresenta o desempenho produtivo dos genótipos do Ensaio Nacional de Aveias Forrageiras (ENAF) – Linhagens Brancas, conduzido nos estados do Paraná (Londrina), Rio Grande do Sul (Cruz Alta e Três de Maio) e Santa Catarina (Chapecó e Lages), na safra de 2025. Observa-se efeito significativo para genótipos e interação genótipo $\times$ ambiente ($P < 0,01$), evidenciando comportamento diferencial das linhagens frente às

distintas condições edafoclimáticas. Os coeficientes de variação (23,63% e 22,43%) indicam precisão experimental adequada para ensaios com forrageiras, cultura em que é comum maior variabilidade fenotípica em função da forte influência ambiental.

De modo geral, as maiores produtividades foram registradas nos ambientes de Lages e Chapecó, destacando o potencial produtivo desses locais para a cultura da aveia branca. Em Lages, a linhagem UFRGS 20F 6408-1 apresentou o maior rendimento (7496 kg ha⁻¹), diferindo estatisticamente das demais, o que demonstra elevada adaptabilidade a condições de clima mais ameno e maior altitude. Já em Chapecó, EPG-BRA349 destacou-se com 6052 kg ha⁻¹, integrando o grupo superior pelo teste de Scott Knott.

Considerando a média geral dos ambientes, a linhagem EPG-BRA349 apresentou o maior desempenho (4954 kg ha⁻¹), correspondendo a 112,6% em relação à média da testemunha AGROURS Invernada, seguida por SI-STO14-BLPR (111,9%) e UFRGS 20F 6408-1 (110,8%). Essas linhagens demonstram ampla adaptação e estabilidade produtiva, sendo promissoras para recomendação regional. Por outro lado, a testemunha IPR Esmeralda (T2) apresentou menor desempenho relativo (90,3%), evidenciando que parte das linhagens avaliadas já supera materiais comerciais consolidados.

A linhagem SI-STO14-BLPR apresentou desempenho produtivo satisfatório nos diferentes ambientes avaliados, destacando-se por apresentar valores superiores à média em alguns locais e bom comportamento geral no conjunto dos ambientes. Os resultados indicam que essa linhagem possui boa capacidade produtiva e adaptação a diferentes condições edafoclimáticas, com destaque para ambientes como Três de Maio, Chapecó e Lages, onde apresentou elevados valores de produção.

Quanto ao número de cortes, observou-se grande variação entre os genótipos avaliados no ENAF em diferentes locais, evidenciando diferenças quanto à capacidade de rebrota e à persistência das linhagens ao longo do ciclo produtivo. Genótipos que apresentaram maior número de cortes demonstram maior potencial de produção contínua de biomassa, característica desejável em sistemas de produção que utilizam cortes sucessivos ou pastejo rotacionado. Essa capacidade de rebrota está associada ao vigor vegetativo e à adaptação dos genótipos às condições ambientais, fatores que influenciam diretamente o desempenho produtivo das plantas forrageiras (Carvalho; Pires, 2008).

Além disso, o número de cortes pode refletir a adaptação dos genótipos às condições edafoclimáticas dos diferentes ambientes avaliados. Em regiões de clima subtropical, como a Região Sul do Brasil, a aveia forrageira apresenta bom potencial de crescimento durante o período de inverno, permitindo a realização de múltiplos cortes ao longo do ciclo. No entanto, a frequência de cortes depende de fatores como disponibilidade hídrica, temperatura e fertilidade do solo, que podem influenciar tanto a velocidade de rebrota quanto a produção de matéria seca entre os cortes (Floss, 2011).

Nesse sentido, observa-se variação expressiva entre os ambientes avaliados. Lages destacou-se com a maior média (14 cortes), evidenciando condições edafoclimáticas altamente favoráveis ao crescimento contínuo e à rebrota das plantas. Em contraste, Itaquí e Três de Maio apresentaram médias de cinco cortes, enquanto Londrina registrou média de seis cortes. Cruz Alta apresentou média intermediária superior (oito cortes), demonstrando bom desempenho produtivo nesse ambiente. Esses resultados reforçam a forte influência do ambiente sobre o comportamento das linhagens, especialmente em culturas forrageiras de inverno.

Quanto aos genótipos UFRGS 18QF 7008-5, UFRGS 18QF 7008-6, EPG-BRA393 e SI-STO14-BLPR apresentaram média geral de oito cortes, destacando-se quanto à capacidade de rebrota e longevidade produtiva. A linhagem SI-STO14-BLPR, por exemplo, alcançou 15 cortes em Lages e seis em Itaquí, evidenciando ampla adaptação e elevado potencial de

exploração forrageira. Da mesma forma, UFRGS 18QF 7008-5 apresentou 15 cortes em Lages e oito em Cruz Alta, demonstrando estabilidade produtiva em diferentes condições ambientais.

Nesse contexto, genótipos que mantêm elevada capacidade de rebrota após sucessivos cortes tendem a apresentar maior estabilidade produtiva e melhor desempenho em sistemas intensivos de produção animal. Dessa forma, a avaliação do número de cortes torna-se um critério importante nos programas de melhoramento de aveia forrageira, pois contribui para a identificação de linhagens com maior potencial de exploração forrageira e maior capacidade de fornecer alimento ao longo da estação fria, atendendo às demandas dos sistemas pecuários da Região Sul do Brasil (Federizzi; Carvalho, 2004).

Na Tabela 3, observa-se a variação no hábito de crescimento entre os genótipos avaliados. O hábito de crescimento constitui uma característica morfoagronômica de grande relevância, pois está diretamente relacionado à arquitetura da planta, à capacidade de perfilhamento, à interceptação luminosa, à facilidade de manejo e à adaptação a sistemas de corte ou pastejo. Plantas com hábito mais ereto tendem a apresentar maior alongamento de colmos e melhor adaptação a sistemas de corte mecanizado, enquanto genótipos com hábito mais prostrado ou semiprostrado geralmente apresentam maior cobertura do solo e maior tolerância ao pastejo, em função da posição mais baixa dos meristemas de crescimento.

Além disso, o hábito de crescimento influencia diretamente a dinâmica de rebrota após cortes ou desfolhas, uma vez que plantas com arquitetura mais prostrada tendem a proteger melhor os meristemas apicais, favorecendo a persistência da cultura ao longo do ciclo produtivo. Essa característica também está associada à distribuição espacial das folhas no dossel, afetando a interceptação da radiação solar e a eficiência fotossintética da planta, fatores que podem impactar a produção de biomassa e a capacidade de rebrota dos genótipos (Carvalho; Pires, 2008).

Do ponto de vista do melhoramento genético, a avaliação do hábito de crescimento permite identificar genótipos com arquitetura mais adequada aos diferentes sistemas de produção animal. Em sistemas baseados em pastejo, genótipos com hábito intermediário a semiprostrado tendem a apresentar melhor adaptação, devido à maior tolerância à desfolha e maior persistência da pastagem. Já em sistemas voltados para corte e fornecimento de forragem verde, genótipos com hábito mais ereto podem favorecer maior uniformidade e eficiência operacional na colheita da forragem (Federizzi; Carvalho, 2004).

Observa-se no ENAF (linhagens) que houve variação entre genótipos e entre ambientes, evidenciando influência tanto genética quanto ambiental na expressão dessa característica. De maneira geral, a média dos ambientes foi classificada como 4, indicando predominância de hábito intermediário entre os materiais avaliados. Esse comportamento é desejável em sistemas forrageiros, pois combina boa produção de biomassa com adequada sustentação estrutural, reduzindo riscos de acamamento.

A testemunha IPR Esmeralda (T1) apresentou média geral igual a 1, caracterizando hábito mais ereto em praticamente todos os ambientes avaliados. Esse padrão sugere arquitetura mais vertical, potencialmente associada a maior facilidade de mecanização, porém podendo apresentar menor cobertura inicial do solo. Em contraste, AGROURS Invernada (T2) apresentou média 5, indicando hábito mais prostrado a intermediário, com maior expansão lateral, característica que pode favorecer a cobertura do solo e a proteção contra erosão.

Entre as linhagens, EPG-BRA349 e EPG-BRA393 apresentaram médias gerais iguais a 5, demonstrando hábito mais prostrado ou intermediário-avançado, enquanto UFRGS 18QF 7008-5 apresentou média 3, indicando porte mais ereto em comparação às demais. As

linhagens UFRGS 18QF 7008-6 e UFRGS 20F 6408-1 apresentaram média 4, evidenciando estabilidade no padrão arquitetônico entre os ambientes.

A Tabela 4 apresenta as notas de geada atribuídas aos genótipos, avaliados nos municípios de Lages (SC) e Três de Maio (RS), na safra de 2025. A ocorrência de geadas é um dos principais fatores abióticos limitantes para culturas de inverno na região Sul do Brasil, influenciando diretamente a sobrevivência das plantas, a capacidade de rebrota e o desempenho produtivo subsequente. Assim, a avaliação da tolerância à geada constitui critério essencial nos programas de melhoramento.

Observa-se que a ocorrência de geada foi registrada apenas em Lages, não havendo incidência em Três de Maio durante o período avaliado. A média geral das notas em Lages foi 3, indicando intensidade moderada de danos entre os genótipos. Entretanto, verificou-se ampla variação na resposta genética. A cultivar IPR Esmeralda (T1) apresentou nota 7, evidenciando maior sensibilidade aos danos causados pela geada. Em contraste, AGROURS Invernada (T2) e a linhagem UFRGS 18QF 7008-5 apresentaram nota 1, indicando elevada tolerância ou mínimos danos foliares.

As linhagens UFRGS 20F 6408-1, EPG-BRA349, EPG-BRA393 e SI-STO14-BLPR apresentaram notas 2, enquanto UFRGS 18QF 7008-6 e EPG-GUA195 registraram nota 3, caracterizando níveis intermediários de tolerância. Esses resultados demonstram variabilidade genética para resistência à geada entre os materiais avaliados, fator estratégico para recomendação em regiões de maior altitude e maior risco de ocorrência desse estresse.

A superioridade de determinadas linhagens quanto à tolerância ao frio, especialmente aquelas com notas entre 1 e 2, indica potencial para cultivo em ambientes mais rigorosos, como Lages, onde a frequência de geadas é mais elevada.

A Figura 2 apresenta os resultados da análise de BLUP (*Best Linear Unbiased Predictors*), evidenciando o desempenho das linhagens do Ensaio Nacional de Aveias Forrageiras (ENAF) em relação à média geral de cada ambiente avaliado na safra de 2025. A linha tracejada vertical representa a média geral do local, enquanto os pontos indicam o valor predito de cada genótipo, sendo os pontos azuis aqueles acima da média e os vermelhos aqueles abaixo da média. As barras horizontais correspondem à variação associada às estimativas, refletindo a precisão das predições.

Observa-se expressiva variação no comportamento das linhagens entre os ambientes, confirmando a presença de interação genótipos $\times$ ambientes. Em Chapecó, por exemplo, a maioria dos genótipos apresentou desempenho inferior à média local, enquanto em Cruz Alta verificou-se maior número de linhagens acima da média, indicando ambiente favorável à expressão do potencial produtivo de determinados materiais. Em Itaquí e Três de Maio, o comportamento foi mais equilibrado, com alternância entre genótipos superiores e inferiores à média.

No ambiente de Londrina, destacou-se a linhagem EPG-BRA393, que apresentou o maior valor de produtividade de matéria seca entre os genótipos avaliados, indicando melhor adaptação às condições edafoclimáticas dessa região.

Por outro lado, no ambiente de Lages, caracterizado por maior altitude e temperaturas mais baixas, algumas linhagens apresentaram desempenho superior em relação às demais. Destacaram-se principalmente UFRGS 20F 6408-1, UFRGS 18QF 7008-5, SI-STO14-BLPR e EPG-BRA349, evidenciando elevado potencial produtivo nessas condições ambientais. Esses resultados indicam que determinadas linhagens possuem maior adaptação a ambientes de clima mais frio, reforçando a importância da avaliação de genótipos em diferentes ambientes para a identificação de materiais com maior estabilidade e desempenho produtivo.

De maneira geral, os genótipos UFRGS 18QF 7008-5, UFRGS 18QF 7008-6 e EPG-BRA393 apresentaram desempenho consistente em diferentes ambientes avaliados,

indicando potencial de adaptabilidade ampla e maior estabilidade produtiva. A linhagem UFRGS 18QF 7008-5, por exemplo, apresentou valores equilibrados entre os ambientes, com bom desempenho em Londrina (3987 kg ha⁻¹), Cruz Alta (3976 kg ha⁻¹), Três de Maio (4216 kg ha⁻¹) e Lages (6954 kg ha⁻¹), além de média geral elevada (4730 kg ha⁻¹) e desempenho 7,5% superior à testemunha AGROURS Invernada. De forma semelhante, UFRGS 18QF 7008-6 destacou-se principalmente em Três de Maio (5008 kg ha⁻¹) e apresentou valores estáveis nos demais ambientes, resultando em média geral de 4599 kg ha⁻¹, o que representa desempenho 4,5% superior à média da mesma testemunha.

A linhagem EPG-BRA393 também apresentou desempenho expressivo em múltiplos ambientes, com destaque para Londrina (4382 kg ha⁻¹) e Chapecó (5395 kg ha⁻¹), além de comportamento satisfatório em Lages (6008 kg ha⁻¹), resultando em média geral de 4736 e desempenho 7,6% superior à testemunha IPR Esmeralda. Esse comportamento relativamente equilibrado entre os ambientes avaliados sugere que esses genótipos possuem maior plasticidade fenotípica, característica desejável em programas de melhoramento, pois permite maior estabilidade produtiva em diferentes condições edafoclimáticas.

Por outro lado, alguns materiais apresentaram comportamento mais específico, destacando-se apenas em determinados ambientes. A linhagem UFRGS 20F 6408-1, por exemplo, apresentou desempenho excepcional em Lages (7496 kg ha⁻¹) e valores elevados em Cruz Alta (4544 kg ha⁻¹) e Três de Maio (4667 kg ha⁻¹), indicando forte adaptação a ambientes de clima mais frio e de maior altitude. Da mesma forma, SI-STO14-BLPR destacou-se em Três de Maio (4565 kg ha⁻¹), Chapecó (5629 kg ha⁻¹) e Lages (6858 kg ha⁻¹), sugerindo boa adaptação a condições ambientais específicas dessas regiões. Esses resultados evidenciam a presença de interação genótipos × ambientes, indicando que alguns genótipos apresentam melhor desempenho quando cultivados em condições ambientais particulares, o que reforça a importância da avaliação multiambiental para a recomendação de cultivares mais adequadas a cada região de cultivo (Cruz; Regazzi; Carneiro, 2012).

A Figura 2 apresenta os valores genéticos preditos por meio da análise de BLUP, permitindo avaliar o desempenho relativo das linhagens em comparação à média geral nos diferentes ambientes avaliados. Observa-se que alguns genótipos apresentaram valores superiores à média em diversos locais, indicando maior potencial produtivo e estabilidade de desempenho. Entre eles, destacam-se UFRGS 18QF 7008-5, UFRGS 18QF 7008-6 e EPG-BRA393, que apresentaram valores acima da média em vários ambientes, sugerindo maior adaptabilidade às diferentes condições edafoclimáticas avaliadas.

Nos ambientes de Londrina e Cruz Alta, observa-se que a maioria das linhagens apresentou desempenho inferior à média geral, com exceção de poucos genótipos que se aproximaram da média.

Quanto à linhagem SI-STO14-BLPR, a análise de BLUP corroborou com o seu bom desempenho, ao indicar valores genéticos próximos ou superiores à média em alguns ambientes, sugerindo potencial de estabilidade produtiva. Dessa forma, a linhagem SI-STO14-BLPR configura-se como um material promissor para continuidade das avaliações em programas de melhoramento e possível recomendação futura, contribuindo para a diversificação de cultivares de aveia forrageira adaptadas às condições da região Sul do Brasil.

De modo geral, os resultados obtidos pela análise de BLUP evidenciam a presença de interação genótipo × ambiente, uma vez que o desempenho relativo das linhagens varia entre os diferentes locais de avaliação. Esse tipo de análise permite estimar valores genéticos com maior precisão, contribuindo para a identificação de genótipos com maior estabilidade e adaptabilidade, características fundamentais para a recomendação de novas cultivares em programas de melhoramento genético (Resende, 2007).

Em síntese, os resultados do ENAF (linhagens) evidenciam clara presença de interação genótipo $\times$ ambiente e permitem identificar genótipos com desempenho superior e outros com adaptação mais específica; em particular, UFRGS 18QF 7008-5, UFRGS 18QF 7008-6 e EPG-BRA393 destacaram-se pela combinação de elevado desempenho e estabilidade entre ambientes, enquanto linhagens como UFRGS 20F 6408-1 revelaram adaptação mais regional (notadamente a ambientes de maior altitude e temperaturas mais baixas, como Lages). A análise de BLUP corroborou essas observações ao estimar valores genéticos mais confiáveis, facilitando a seleção de linhagens com potencial de ampla adaptabilidade ou de uso específico conforme as condições edafoclimáticas (Cruz et al., 2012). Esses achados têm implicações práticas tanto para programas de melhoramento — orientando escolhas de progenitores e linhas candidatas à recomendação — quanto para produtores, que podem selecionar linhagens mais adequadas ao seu sistema produtivo e ao perfil climático da região.

Conclusões

Com base nos resultados obtidos nos diferentes ambientes avaliados no Ensaio Nacional de Aveias Forrageiras (ENAF) na safra de inverno de 2025, foram observadas diferenças significativas no desempenho produtivo entre as linhagens avaliadas.

As linhagens UFRGS 18QF 7008-5, UFRGS 18QF 7008-6 e EPG-BRA393 destacaram-se por apresentar elevado desempenho produtivo e comportamento consistente em múltiplos ambientes, evidenciando maior adaptabilidade e estabilidade produtiva.

A linhagem UFRGS 20F 6408-1 apresentou desempenho superior principalmente em ambientes de maior altitude e temperaturas mais baixas, como Lages, indicando potencial de adaptação específica a essas condições.

A linhagem SI-STO14-BLPR também demonstrou bom desempenho produtivo em alguns ambientes, destacando-se especialmente em Três de Maio, Chapecó e Lages.

A análise baseada em BLUP corroborou esses resultados ao estimar valores genéticos superiores à média para essas linhagens, indicando que UFRGS 18QF 7008-5, UFRGS 18QF 7008-6 e EPG-BRA393 apresentam maior potencial para recomendação em diferentes regiões produtoras, enquanto UFRGS 20F 6408-1 e SI-STO14-BLPR configuram-se como genótipos promissores para ambientes específicos, contribuindo para o avanço do melhoramento genético de aveia forrageira no Brasil.

Referências

CARVALHO, P. C. F.; PIRES, C. C. **Organização estrutural de pastagens e manejo de plantas forrageiras**. Piracicaba: FEALQ, 2008.

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. 2021. 190 p.

CRUZ, C. D. **GENES: a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics**. ta Sci. 2013.

CRUZ, Cosme Damião; REGAZZI, Adair José; CARNEIRO, Pedro Crescêncio Souza. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. 4. ed. Viçosa: UFV, 2012.

FEDERIZZI, L. C.; CARVALHO, F. I. F. **Melhoramento genético de aveia**. In: BORÉM, A. (org.). **Melhoramento de espécies cultivadas**. Viçosa: UFV, 2004. p. 237–260.

FLOSS, E. L. **Fisiologia das plantas cultivadas**. Passo Fundo: UPF, 2011.

HAWERROTH, M. C. et al. Adaptabilidade e estabilidade de cultivares de aveia em diferentes ambientes. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 21, n. 1, p. 1–9, 2015.

HENDERSON, C. R. Best linear unbiased estimation and prediction under a selection model. **Biometrics**, v. 31, p. 423–447, 1975.

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

RESENDE, M. D. V. **Matemática e estatística na análise de experimentos e no melhoramento genético**. Colombo: Embrapa Florestas, 2007.

ZHAO, T. et al. Evaluation of forage production performance and prediction of introduction adaptability for different Avena sativa germplasms in the southeast edge of the Qinghai-Tibet plateau. **Frontiers in Plant Science**, v 16. 1564278. 2025.

Quadro 1. Locais de condução dos experimentos, instituições e respectivos responsáveis. Ensaio Nacional de Aveia Forrageira da Comissão Brasileira de Pesquisa em Aveia. Safra de inverno de 2025.

Estado	Local	Instituição	Responsável
PR	Londrina	IDR-Paraná	Josiane C. de Assis Aliança
RS	Cruz Alta	AGROALPHA	Ricardo Matzembacher
RS	Três de Maio	Setrem	Marcos Caraffa
SC	Chapecó	EPAGRI	Felipe Jochims
SC	Lages	EPAGRI	Joseli Stradioto

Fonte: os autores.

Grupo 1 - corte 30; residuo 15 cm																	Grupo 2 – 27; 13 cm							
BL 1	Parcela	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	Trat.	6	11	3	15	5	18	14	2	17	9	21	16	1	4	13	7	19	23	20	22	8	10	12
BL 2	Parcela	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46
	Trat.	9	21	13	4	6	11	1	18	3	16	7	17	14	15	2	5	10	19	20	23	22	12	8
BL 3	Parcela	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
	Trat.	14	17	16	9	3	7	4	15	5	13	18	1	21	6	2	11	23	20	8	19	12	22	10
BL 4	Parcela	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92
	Trat.	17	1	5	4	16	13	9	3	11	6	2	18	7	15	21	14	22	10	23	12	19	8	20

Figura 1. Croqui experimental para simulação de pastejo no Ensaio Nacional de Aveia Forrageira da Comissão Brasileira de Pesquisa em Aveia. Safra de inverno de 2025.

Fonte: os autores.

Tabela 1. Agrupamento de médias pelo teste de Scott-Knott para produtividade de matéria seca (kg ha⁻¹) de genótipos de aveia forrageira avaliados em diferentes ambientes no Ensaio Nacional de Aveias Forrageiras (ENAF), safra de inverno de 2025.

Genótipos ENAF Linhagens brancas	PARANÁ	RIO GRANDE DO SUL		SANTA CATARINA		Média	% ¹
	Londrina	Cruz Alta	Três de Maio	Chapecó	Lages		
EPG-BRA349	3824 _c ^B	3828 _c ^B	4380 _c ^B	6052 _b ^A	6683 _a ^B	4954 ^A	112,6
SI-STO14-BLPR	3790 _d ^B	3781 _d ^B	4565 _c ^A	5629 _b ^A	6858 _a ^B	4925 ^A	111,9
UFRGS 20F 6408-1	3384 _d ^B	4544 _c ^A	4667 _b ^A	4287 _c ^B	7496 _a ^A	4876 ^A	110,8
EPG-BRA393	4382 _c ^B	3751 _c ^B	4140 _c ^B	5395 _b ^A	6008 _a ^C	4736 ^A	107,6
UFRGS 18QF 7008-5	3987 _b ^B	3976 _b ^B	4216 _b ^B	4514 _b ^B	6954 _a ^B	4730 ^A	107,5
UFRGS 18QF 7008-6	3548 _d ^B	3887 _d ^B	5008 _b ^A	4505 _c ^B	6045 _a ^C	4599 ^A	104,5
EPG-GUA195	3868 _c ^B	3686 _c ^B	3786 _c ^B	5287 _b ^A	5969 _a ^C	4520 ^A	102,7
AGROURS Invernada (T2)	4809 _a ^A	3501 _b ^B	4277 _a ^B	4582 _a ^B	4832 _a ^D	4400 ^A	100
IPR Esmeralda (T1)	3908 _b ^B	3449 _b ^B	4241 _a ^B	3711 _b ^C	4562 _a ^D	3974 ^B	90,3
Valor de significância (P=)			<0,01			0,049	
Coeficiente de variação (%)			23,63			22,43	

Diferentes letras minúsculas subscritas na linha indicam diferenças significativas pelo teste *Scott Knott* a 5% de probabilidade

Diferentes letras maiúsculas sobrescritas na coluna indicam diferenças significativas pelo teste *Scott Knott* a 5% de probabilidade

¹Percentual em relação a média das linhagens nos diferentes locais

Fonte: os autores

Tabela 2. Número de cortes realizados em genótipos de aveia forrageira avaliados em diferentes ambientes no Ensaio Nacional de Aveias Forrageiras (ENAF), safra de inverno de 2025.

Genótipos	Paraná	Rio Grande do Sul			Santa Catarina		Média Geral
	Londrina	Cruz Alta	Itaqui	Três de Maio	Chapecó	Lages	
IPR Esmeralda (T1)	8	8	5	5	12	14	8
AGROURS Invernada (T2)	5	7	4	4	11	11	6
UFRGS 18QF 7008-5	6	8	5	4	13	15	8
UFRGS 18QF 7008-6	6	8	5	5	12	14	8
UFRGS 20F 6408-1	5	8	5	4	11	14	7
EPG-BRA349	6	7	4	5	12	14	7
EPG-BRA393	7	8	5	5	13	14	8
EPG-GUA195	7	8	4	5	12	13	7
SI-STO14-BLPR	6	7	6	5	12	15	8
Média	6	8	5	5	-	14	7

Fonte: os autores.

Tabela 3. Hábito de crescimento de genótipos de aveia forrageira avaliados no Ensaio Nacional de Aveias Forrageiras (ENAF), safra de inverno de 2025.

Genótipos	Paraná	Santa Catarina		Rio Grande do Sul		
	Londrina	Chapecó	Lages	Cruz Alta	Três de Maio	Média Geral
IPR Esmeralda (T1)	2	-	1	1	1	1
AGROURS Invernada (T2)	5	-	7	3	4	5
UFRGS 18QF 7008-5	4	-	3	1	2	3
UFRGS 18QF 7008-6	4	-	5	5	3	4
UFRGS 20F 6408-1	4	-	5	5	3	4
EPG-BRA349	5	-	5	5	3	5
EPG-BRA393	5	-	5	5	3	5
EPG-GUA195	4	-	3	7	2	4
SI-STO14-BLPR	6	-	5	1	2	4
Média	4	-	4	4	3	4

Fonte: os autores.

Tabela 4. Notas de tolerância à geada de genótipos de aveia forrageira avaliados em diferentes ambientes no Ensaio Nacional de Aveias Forrageiras (ENAF), safra de inverno de 2025.

Genótipos de Aveia Branca		Santa Catarina	Rio Grande do Sul	
		Lages	Três de Maio	Média Geral
Cultivar	IPR Esmeralda (T1)	7	Não	7
Cultivar	AGROURS Invernada (T2)	1	Não	1
Linhagem	UFRGS 18QF 7008-5	1	Não	1
Linhagem	UFRGS 18QF 7008-6	3	Não	3
Linhagem	UFRGS 20F 6408-1	2	Não	2
Linhagem	EPG-BRA349	2	Não	2
Linhagem	EPG-BRA393	2	Não	2
Linhagem	EPG-GUA195	3	Não	3
Linhagem	SI-STO14-BLPR	2	Não	2
Média		3	Não	3

Fonte: os autores.

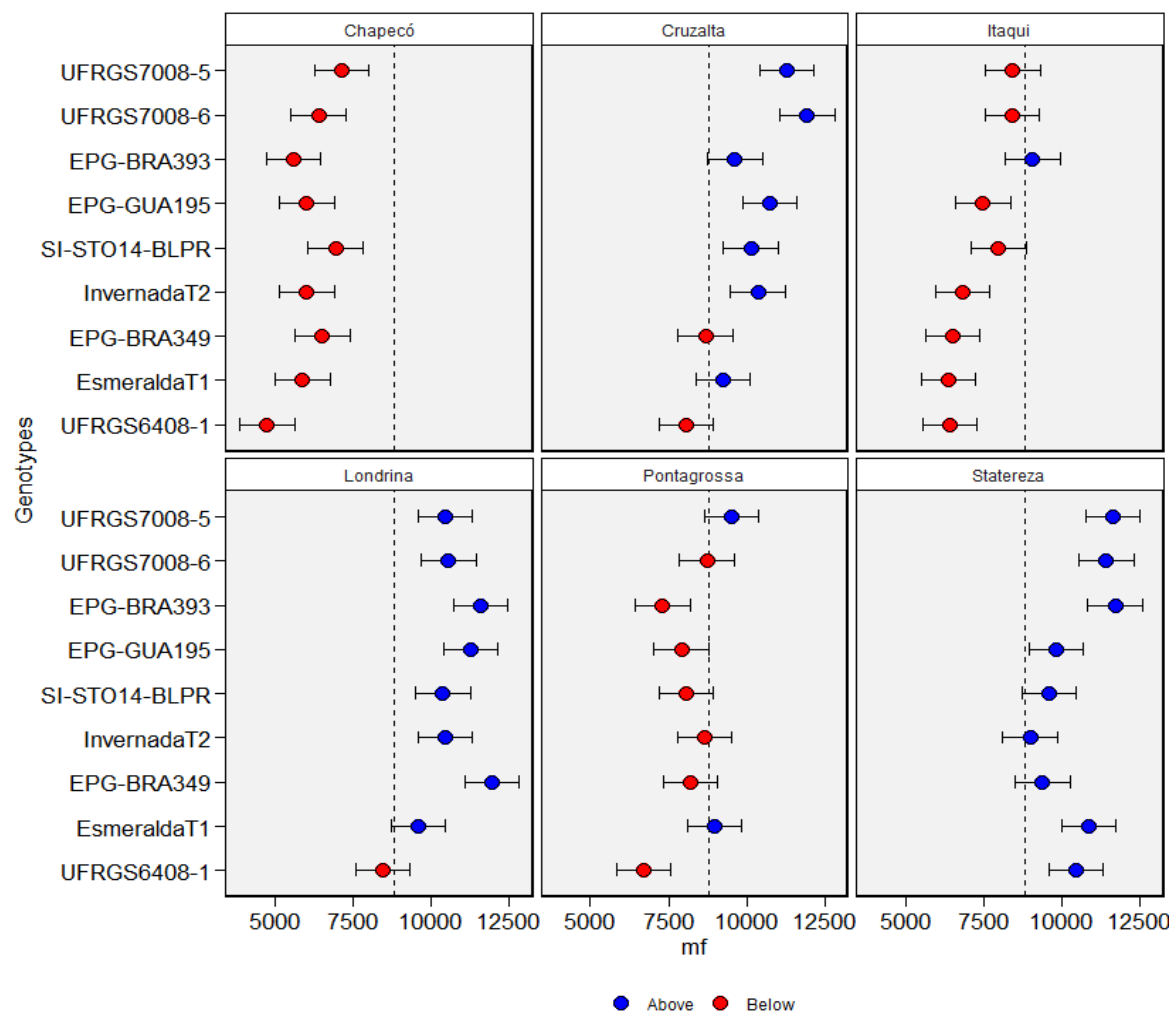


Figura 2. Valores genéticos preditos (BLUP) para produtividade de matéria seca de genótipos de aveia forrageira avaliados em diferentes ambientes no Ensaio Nacional de Azeias Forrageiras (ENAF), safra de inverno de 2025.

Fonte: os autores