

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS ERECHIM
CURSO DE AGRONOMIA**

SAMUEL ANDRÉ NOSSAL

**ESTABILIDADE DE PRODUÇÃO DE CULTIVARES DE FEIJÃO NAS CONDIÇÕES
DE ERECHIM/RS DE 2022 A 2024**

**ERECHIM
2025**

SAMUEL ANDRÉ NOSSAL

**ESTABILIDADE DE PRODUÇÃO DE CULTIVARES DE FEIJÃO NAS CONDIÇÕES
DE ERECHIM/RS DE 2022 A 2024**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), como requisito para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Orientadora: Profa. Dra. Sandra Maria Maziero

ERECHIM

2025

Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS

Nossal, Samuel André

Estabilidade de produção de cultivares de feijão nas condições de Erechim/RS de 2022 a 2024 / Samuel André Nossal. -- 2025.

34 f.:il.

Orientadora: Prof^a. Dra. Sandra Maria Maziero

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de Bacharelado em Agronomia, Erechim,RS, 2025.

1. Phaseolus vulgaris L. 2. Melhoramento. 3. Adaptabilidade. I. Maziero, Sandra Maria, orient. II. Universidade Federal da Fronteira Sul. III. Título.

SAMUEL ANDRÉ NOSSAL

**ESTABILIDADE DE PRODUÇÃO DE CULTIVARES DE FEIJÃO NAS CONDIÇÕES
DE ERECHIM/RS DE 2022 A 2024**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), como requisito para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Este trabalho foi defendido e aprovado pela banca em 10/06/2025.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Sandra Maria Maziero – UFFS
Orientadora

Me. Eng. Agr. Henrique da Silva Argenta – UFSM
Avaliador

Profa. Dra. Paola Mendes Milanesi – UFFS
Avaliadora

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço à Inteligência Suprema, causa primária de tudo o que existe.

Aos meus pais, Claudio Nossal e Irema Trombetta Nossal - expresso minha mais profunda gratidão. Com eles tive a honra de aprender e herdar valores fundamentais como o caráter e a humildade. Sem deixar de mencionar todo o apoio incondicional e o suporte ao longo de toda a minha caminhada universitária.

Agradeço à Universidade Federal da Fronteira Sul – Campus Erechim, pela estrutura, pelos laboratórios e, principalmente, pelos professores excepcionais que contribuíram significativamente para minha formação acadêmica.

Um agradecimento especial à professora e orientadora deste trabalho de conclusão de curso, Prof^a Sandra Maria Maziero, por ter me acolhido desde o início da graduação e por todo apoio prestado ao longo da minha trajetória científica. Sou grato pelas oportunidades de participação em dois projetos de Iniciação Científica e em diversos eventos acadêmicos, sempre com muita paciência, escuta atenta e dedicação.

Agradeço à minha namorada, Cassandra Reis, por todo o carinho e apoio emocional.

Aos amigos que a graduação me proporcionou – mais que colegas, verdadeiras parcerias de vida – Isabel C. Scherpinski, Lucas Tedesco, como também, a equipe do GMEPS: Cauê Betiato Bieniek, Xaiane Hahn, Talita Zanchetta, Talia Baldissera, Luiz H. Nunes, entre tantos outros que, com boa vontade, sempre estiveram dispostos a me ajudar, deixo meu sincero agradecimento.

A todos que estiveram presentes, de forma direta ou indireta, meu muito obrigado. Com certeza, um dos vários ensinamentos que a graduação pode me proporcionar foi o valor da parceria e da relação interpessoal.

RESUMO

O feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) é uma cultura de grande importância socioeconômica no Brasil, especialmente na região Sul. O objetivo deste trabalho foi avaliar a estabilidade produtiva de grãos de cultivares de feijão para as condições de Erechim/RS, entre os anos de 2022 e 2024. Os ensaios de cultivares foram realizados na área experimental da Universidade Federal da Fronteira Sul – Campus Erechim, com 15 cultivares: BRS Expedito, IPR Tuiuiú, Guapo Brilhante, BRS Valente, IAC Netuno, IPR Tiziu, BRS Esteio, BRS Esplendor, IPR Uirapurú, IAC Milênio, IPR Juriti, BRS Estilo, IAC Imperador, SCS 205 Riqueza e o IPR Siriri. O delineamento adotado foi o bloco ao acaso, com 3 repetições, na safra 2022/23, safrinha 2023 e safrinha 2024. O caractere aferido foi a produtividade (kg ha^{-1}) corrigida a 13% de umidade. As metodologias de estabilidade empregadas foram de Plaisted e Peterson e de Lin e Binns modificado por Carneiro. Pelo parâmetro W_i , de Plaisted e Peterson, a cultivar SCS 205 Riqueza (grupo carioca) foi a mais estável e pelo parâmetro P_{ig} , de Lin e Binns, a cultivar IPR Siriri (grupo carioca). As cultivares com maior instabilidade de produção para Erechim/RS foram BRS Estilo e IPR Uirapurú, segundo Plaisted e Peterson e Lin e Binns, respectivamente. A IPR Siriri respondeu a melhoria das condições de ambiente, sendo indicada para ambientes favoráveis e a IAC Milênio para ambientes desfavoráveis. Ambas as metodologias de estabilidade concordam com a estabilidade produtiva da cultivar de feijão IPR Juriti, entre as cinco mais estáveis, para cultivo em época de safra e safrinha, em Erechim/RS, com produtividade média $> 2000 \text{ kg ha}^{-1}$, nos anos de 2022 a 2024. Portanto, recomenda-se para Erechim/RS a semeadura de IPR Juriti para se obter maiores níveis de produtividade e estabilidade de produção ao longo das diferentes épocas de semeadura, safra e safrinha.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris* L.; Melhoramento; Adaptabilidade.

ABSTRACT

Common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) is a crop of great socioeconomic importance in Brazil, especially in the southern region. This study aimed evaluate the production stability of common bean cultivars for Erechim/RS conditions, between 2022 and 2024 crop seasons. The cultivar trials were carried out in the experimental area of Universidade Federal da Fronteira Sul – Campus Erechim, with 15 cultivars: BRS Expedito, IPR Tuiuiú, Guapo Brilhante, BRS Valente, IAC Netuno, IPR Tiziu, BRS Esteio, BRS Esplendor, IPR Uirapurú, IAC Milênio, IPR Juriti, BRS Estilo, IAC Imperador, SCS 205 Riqueza and IPR Siriri. The adopted design was a randomized block, with 3 replications, in the 2022/23 rain season, 2023 dry season and 2024 dry season. The measured trait was grain yield (kg ha^{-1}) corrected to 13% moisture content. The stability methodologies used were Plaisted and Peterson, and Lin and Binns modified by Carneiro. According to the W_i parameter, by Plaisted and Peterson, the cultivar SCS 205 Riqueza (Carioca group) was the most stable, and according to the P_{ig} parameter, by Lin and Binns, the cultivar IPR Siriri (Carioca group). The cultivars with the greatest production instability for Erechim/RS were BRS Estilo and IPR Uirapurú, according to Plaisted and Peterson and Lin and Binns, respectively. IPR Siriri responded to improved environmental conditions, being indicated for favorable environments, and IAC Milênio for unfavorable environments. Both stability methodologies agree with the productive stability of the IPR Juriti comomon bean cultivar, among the five most stable, for cultivation in the rain season and dry season, in Erechim/RS, with average productivity $> 2000 \text{ kg ha}^{-1}$, in the years 2022 to 2024. Therefore, sowing IPR Juriti is recommended for Erechim/RS to obtain higher levels of grain yield and stability throughout the different sowing, rain and dry seasons.

Keywords: *Phaseolus vulgaris* L.; Plant Breeding; Adaptability.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Precipitação (mm) e temperatura média (°C) para a safra 2022/23, safrinha 2023 e safrinha 2024, considerando o ciclo de cultivo de feijão.	13
Figura 2 - Estimativa do parâmetro de estabilidade (W_i) pelo método de Plaisted e Peterson e a produtividade de grãos de 15 cultivares de feijão, avaliadas em três ambientes (safra 2022/23, safrinha 2023 e safrinha 2024), no município de Erechim/RS.....	17
Figura 3 - Estimativa do parâmetro de estabilidade para ambiente geral (P_{ig}) pelo método de Lin e Binns e a produtividade de grãos de 15 cultivares de feijão, avaliados em três ambientes (safra 2022/23, safrinha 2023 e safrinha 2024), no município de Erechim/RS.....	20
Figura 4 - Estimativa do parâmetro de estabilidade para ambiente favorável (P_{if}) pelo método de Lin e Binns e a produtividade de grãos de 15 cultivares de feijão, avaliados em três ambientes (safra 2022/23, safrinha 2023 e safrinha 2024), no município de Erechim/RS.....	21
Figura 5 – Estimativa do parâmetro de estabilidade para ambiente desfavorável (P_{id}) pelo método de Lin e Binns e a produtividade de grãos de 15 cultivares de feijão, avaliados em três ambientes (safra 2022/23, safrinha 2023 e safrinha 2024), no município de Erechim/RS.	22

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Cultivares de feijão avaliadas na safra 2022/23, safrinha 2023 e safrinha 2024, com seu respectivo obtentor e cor do tegumento.	14
Tabela 2 - Análise de variância conjunta para produtividade de grãos (kg ha^{-1}) de 15 cultivares de feijão, avaliadas em três ambientes (safra 2022/23, safrinha 2023 e safrinha 2024), no município de Erechim/RS.....	16
Tabela 3 - Médias de produtividade de grãos (kg ha^{-1}) para 15 cultivares de feijão obtidas em cultivo de safra 2022/23, safrinha 2023 e safrinha 2024 em Erechim/RS.	18

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
2 MATERIAL E MÉTODOS	13
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	16
4 CONCLUSÃO.....	23
REFERÊNCIAS	24
ANEXO A – NORMAS PARA A PUBLICAÇÃO NA REVISTA CIÊNCIA AGRONÔMICA.....	28

1 INTRODUÇÃO

O feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é uma leguminosa de grande importância para a alimentação humana, classificada como um grão de soberania alimentar, como também auxilia no combate à desnutrição por sua importância em proteína e carboidratos, sendo considerada no grupo das aleuro-amiláceas (Carbonell *et al.*, 2021). No cenário mundial, os maiores produtores de feijão são: a Índia com 6,5 milhões de toneladas, o Brasil com 2,9 milhões de toneladas e o Mianmar em terceiro, com 2,7 milhões de toneladas (FAO, 2023).

Quanto a produtividade da cultura no âmbito brasileiro, o sétimo levantamento da safra de grãos demonstrou que a produção de feijão do Brasil no ano agrícola 2024/25 foi de 3.312,7 mil toneladas, com produtividade média de 1.157 kg ha⁻¹, sendo 2.860,6 mil ha cultivados na primeira safra (cultivo também denominado de “safra”), somando o feijão do tipo comum cores, preto e caupi. Em segunda safra (cultivo também denominado de “safrinha”) a média foi de 1.475 mil toneladas, com produtividade em um total de 1.008 kg ha⁻¹ e 1463,8 mil ha cultivados. Já na terceira safra ou conhecida como “safra das águas”, estimou-se uma produção de 778,9 mil toneladas e 1.580 kg ha⁻¹ de produtividade e 492,8 mil ha semeados respectivamente (CONAB, 2025). Ressalta-se que essa safra não ocorre no Rio grande do Sul, em razão das condições climáticas desfavoráveis à sua implantação no estado.

Segundo o IBGE (2025), no ano de 2024 no Rio Grande do Sul durante o período da safra, a produção foi de 1.676 kg ha⁻¹ e na safrinha, foi de 1.547 kg ha⁻¹. Já no ano 2025, o Estado produziu na safra em torno de 1.741 kg ha⁻¹ e de 1.469 kg ha⁻¹ na safrinha. Em ambos os anos a produtividade em ambiente de safra é superior a safrinha. Ainda, pode-se verificar, em 2025, a safra produziu mais que a média nacional, todavia a safrinha gaúcha praticamente não diferiu da produtividade brasileira (CONAB, 2025; IBGE, 2025).

A região Sul reúne a segunda maior área plantada com a cultura do feijão do país, ficando atrás apenas da região Centro-Oeste. Na safra 2024/25, no Estado do Rio Grande do Sul, foram cultivados em torno de 30 mil ha, resultando em 52 mil toneladas cuja receita foi em 252.445 mil reais (IBGE, 2025).

O cultivo do feijão na época de safrinha vem ao longo do tempo se demonstrando opção aos agricultores que buscam em realizar a rotação e sucessão das culturas principais: soja e milho. A sucessão com o feijão traz benefícios, como o ganho financeiro, bem como, a possibilidade de utilização de tecnologias que contribuem para a diminuição de focos de patógenos, infestação de plantas daninhas e quebra de ciclo de insetos-pragas para futuros cultivos (Bevilaqua *et al.*, 2011).

Maiores tetos produtivos podem ser obtidos melhorando as condições de cultivo (exemplo: solo e época de semeadura), manejo (exemplo: adubação de acordo com as exigências da cultura) e fazendo uso de cultivares mais adaptadas. Em nível de país, o uso de genótipos de feijão adaptados a diferentes regiões é uma das principais formas de aumentar a produtividade brasileira de feijão (Souza *et al.* 2019).

Dentro dos programas de melhoramento genético do feijão, a etapa de condução de redes de experimentos, na qual abrange diferentes ambientes e genótipos é vista como a possibilidade de identificar a interação do genótipo com o ambiente, tal como prever a estabilidade e adaptabilidade dos genótipos para assim poder fazer de forma assertiva a indicação de cultivares para determinado local ou região ou época de cultivo, que irão auxiliar no aumento de ganho produtivo (Bisinotto, 2014).

Com relação as metodologias para estimar a estabilidade de produção de cultivares se tem o método proposto por Plaisted e Peterson (1959), que busca estimar a estabilidade dos genótipos testados em dois ou mais ambientes, ao considerar a menor contribuição do genótipo para a interação genótipo x ambiente, obtido pela média aritmética dos componentes da variação (Cruz; Regazzi; Carneiro, 2012).

A metodologia de Lin e Binns (1988), segundo Pereira *et al.* (2009) é a metodologia mais utilizada para trabalhos com a cultura do feijão pelo fato de ter a análise não paramétrica, ou seja, ela é útil quando os dados não seguem um padrão específico, tornando a análise mais flexível e aplicável a diferentes situações. Conforme a metodologia, destaca-se o índice P_i , no qual, representa o desvio de uma cultivar ou genótipo em relação ao desempenho máximo observado em cada ambiente. Em outro sentido o P_i indica quão próximo ou distante o genótipo está de alcançar a produtividade máxima em um determinado ambiente. Quanto menor o valor de P_i , melhor é a estabilidade da cultivar ao ambiente, pois indica menor desvio em relação ao desempenho máximo. (Carneiro; Cruz; Regazzi, 2012; Oliveira, 2020).

Pelo exposto, o trabalho se justifica em considerar a região do Alto Uruguai, que apresenta diferenças em relação as demais regiões do Estado do Rio Grande do Sul, sendo mais fria e com maiores altitudes, para que possam ser geradas informações sobre cultivares de feijão para os agricultores familiares e para órgãos de assistência técnica. Além disso, há poucos estudos locais que avaliaram a estabilidade de cultivares de feijão, os quais são ferramentas sustentáveis para elevar o teto produtivo, pois uma cultivar adaptada e estável responde melhor as condições de ambiente e, conseqüentemente, produz mais (Domingues *et al.*, 2013; Ribeiro *et al.*, 2009; Nossal *et al.*, 2023). Portanto, teve-se como objetivo avaliar a estabilidade de

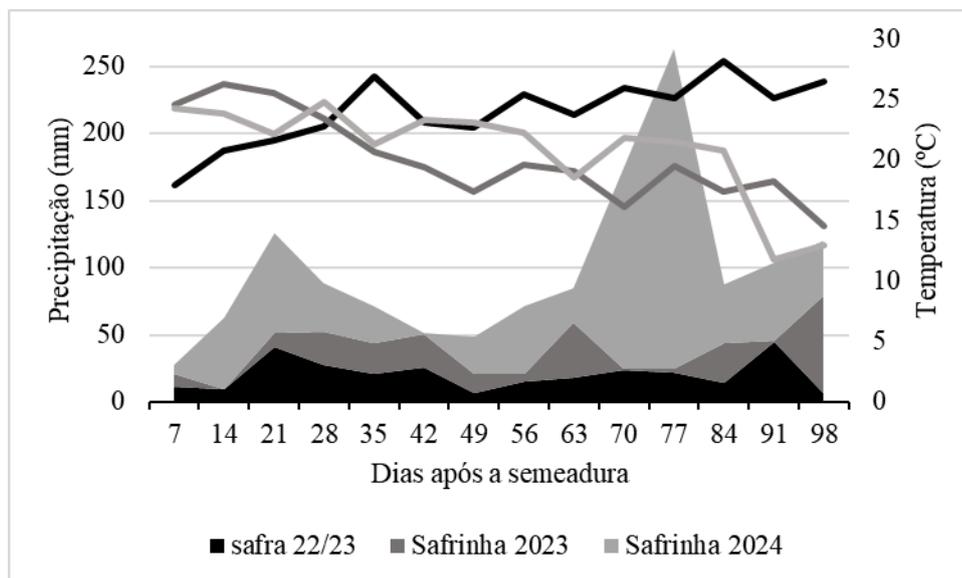
produção de cultivares de feijão para as condições de Erechim/RS, entre os anos de 2022 e 2024.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos na Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Campus Erechim, durante três épocas de cultivo: safra 2022/23 (semeadura em outubro de 2022), safrinha de 2023 (semeadura em fevereiro de 2023) e safrinha 2024 (semeadura em fevereiro de 2024). O clima da região segundo classificação de Köppen se caracteriza como subtropical úmido designado pela letra C (Cfa), durante o ano a distribuição de chuvas varia em média de 154,9 mm na primavera e 141,1 mm no verão (Murara, 2018). O tipo de solo é classificado como Latossolo Vermelho Aluminoférrico, segundo classificação de Streck *et al.* (2018).

As condições climáticas durante o ciclo de cultivo das três épocas analisadas foram caracterizadas com base nos dados de precipitação e temperatura média. A Figura 1 apresenta os valores mensais de precipitação (mm) e temperatura média (°C) registrados nas safras de 2022/23, safrinha 2023 e safrinha 2024.

Figura 1 - Precipitação (mm) e temperatura média (°C) para a safra 2022/23, safrinha 2023 e safrinha 2024, considerando o ciclo de cultivo de feijão.



Fonte: Elaborado pelo autor – dados INMET (2022, 2023 e 2024)

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com três repetições. As parcelas foram constituídas de 2 linhas de 4 m de comprimento, espaçadas em 0,5 m. A densidade de semeadura foi de acordo com o hábito de crescimento das cultivares, conforme a recomendação da Comissão Estadual de Pesquisa em Feijão (CEPEF, 2007), considerando 10% a mais para fins de ajustes da porcentagem de germinação.

As cultivares avaliadas foram no total de 15, oriundas de diferentes obtentores, sendo nove pertencentes ao grupo preto e seis ao grupo carioca (Tabela 1).

Tabela 1. Cultivares de feijão avaliadas na safra 2022/23, safrinha 2023 e safrinha 2024, com seu respectivo obtentor e cor do tegumento.

Número	Cultivar	Obtentor*	Cor
1	BRS Expedito	Embrapa	Preto
2	IPR Tuiuiú	IAPAR	Preto
3	Guapo Brillhante	Embrapa	Preto
4	BRS Valente	Embrapa	Preto
5	IAC Netuno	IAC	Preto
6	IPR Tiziu	IAPAR	Preto
7	BRS Esteio	Embrapa	Preto
8	BRS Esplendor	Embrapa	Preto
9	IPR Uirapurú	IAPAR	Preto
10	IAC Milênio	IAC	Carioca
11	IPR Juriti	IAPAR	Carioca
12	BRS Estilo	Embrapa	Carioca
13	IAC Imperador	IAC	Carioca
14	SCS 205 Riqueza	EPAGRI	Carioca
15	IPR Siriri	IAPAR	Carioca

Fonte: Autoria própria. * IAPAR – Instituto de Agropecuária do Paraná; IAC – Instituto Agrônômico de Campinas; EPAGRI – Empresa de Pesquisa e Extensão Rural de Santa Catarina.

A fertilidade da área foi avaliada coletando-se amostras de solo e as quantidades de adubo necessárias foram calculadas a partir da interpretação da análise química do solo, conforme a recomendação do Manual de Adubação e de Calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina (CQFS, 2016). O controle de insetos-pragas foi realizado com inseticidas químicos e microbiológicos, a base de *Beauveria bassiana* (isolado CBMAI 1306), *Beauveria bassiana* associada a *Metarhizium anisopliae* (cepas IBCB 66 e IBCB 425, respectivamente) e extrato de *Azadirachta indica* (óleo de neem). O controle de plantas daninhas foi de forma manual (com enxada), sempre que necessário, com o objetivo de evitar a competição com a cultura. E o controle de doenças não foi realizado para permitir estudos de suscetibilidade.

Na maturação foi realizada a colheita e a trilha das plantas, com retirada das impurezas, feitas de forma manual. A produtividade de grãos foi determinada pela pesagem das amostras obtidos em cada parcela, cujo valor fora extrapolado para kg ha^{-1} , ajustada para 13% de umidade. A umidade foi determinada para as amostras de todas as parcelas pelo método da estufa a $105\text{ }^{\circ}\text{C}$, segundo a recomendação das Regras para Análise de Sementes (Brasil, 2009).

Os dados de produtividade de grãos foram tabulados em planilha eletrônica e submetidos à análise de variância conjunta, no Programa Genes (Cruz, 2013). O modelo matemático adotado foi o seguinte:

$$Y_{ijk} = m + B/A_{jk} + G_i + A_j + GA_{ij} + E_{ijk}$$

Em que:

Y_{ijk} : é a observação do i-ésimo genótipo (cultivar) no bloco k do ambiente j (safra);

m: efeito fixo da média geral;

G_i : efeito de cultivar i (i= 1, 2,...,15);

B/A_{jk} : efeito do k-ésimo bloco dentro do j-ésimo ambiente;

A_j : efeito do ambiente j;

GA_{ij} : efeito da interação da cultivar i com o ambiente j;

E_{ijk} : erro médio experimental.

Na análise de variância conjunta o efeito de cultivares e de média foram considerados fixo e os demais aleatórios (ambiente, bloco, erro e interação genótipo x ambiente). A homogeneidade das variâncias residuais foi verificada pela relação entre o maior e o menor quadrado médio do resíduo (QMr+/QMr-) (teste F máximo de Hartley), adotando-se o critério prático proposto por Carneiro; Cruz; Regazzi (2012), dessa relação não ultrapassar a proporção de 7:1.

Para estimar a estabilidade fenotípica da produtividade de grãos das cultivares de feijão foram utilizadas as metodologias de Plaisted e Peterson (1959) e Lin e Binns (1988), modificado por Carneiro (1998). Para a realização das análises foi utilizada a média das cultivares em cada um dos três ambientes (safra 2022/23, safrinha 2023 e safrinha 2024) e o valor do quadrado médio do resíduo (QMr) da análise conjunta. O parâmetro de estabilidade de Plaisted e Peterson (1959) foi o W_i e o de Lin e Binns foi segmentado para ambiente em geral (P_{ig}), favorável (P_{if}) e desfavorável (P_{id}). Por fim, foi realizada a comparação múltipla de médias, pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade de erro.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância conjunta destacou através do teste F que houve interação cultivar x ambiente significativa (Tabela 2). Indicando que as cultivares apresentaram desempenho distintos em cada safra. Para garantir a validade da análise conjunta, foi avaliada previamente a homogeneidade das variâncias residuais entre os experimentos utilizando-se o teste F de Hartley, que considera a razão entre o maior e o menor quadrado médio do resíduo (Hartley, 1950). Como a razão obtida permaneceu dentro dos limites considerados aceitáveis, foi possível assumir a homogeneidade das variâncias e prosseguir com a análise. A interação genótipo x ambiente também foi verificada em outros trabalhos conduzidos com feijão na região Central do Rio Grande do Sul (Domingues *et al.*, 2013; Ribeiro *et al.*, 2009; Ribeiro *et al.*, 2010), Ibirubá (Kurz, 2022) e em Erechim (Ferreira, 2022; Nossal *et al.*, 2023; Sobolevski *et al.*, 2023)

Tabela 2 - Análise de variância conjunta para produtividade de grãos (kg ha^{-1}) de 15 cultivares de feijão, avaliadas em três ambientes (safra 2022/23, safrinha 2023 e safrinha 2024), no município de Erechim/RS.

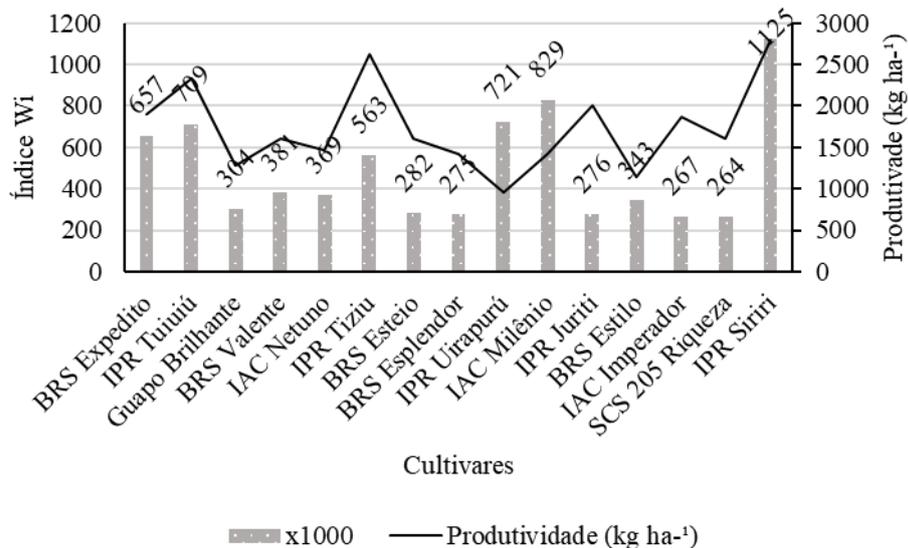
Fonte de Variação	Graus de liberdade	Quadrado médio
Bloco/Ambiente	6	311406
Bloco	2	454910
Bloco x ambiente	4	239653
Cultivar	14	2491577 ^{ns}
Ambiente	2	36421352 ^{**}
Cultivar x ambiente	28	1572810 ^{**}
Resíduo	84	99473
Total	134	
Média	1734	
Coefficiente de variação (%)	18	

** Significativo a 5 % de probabilidade pelo teste F; ^{ns}; não significativo pelo teste F.

Na metodologia de Plaisted e Peterson os valores do parâmetro de estabilidade, W_i , variaram de 264 mil (SCS 2025 Riqueza) a 1125 mil (IPR Siriri) (Figura 2). Maiores valores de W_i indicam menor estabilidade de produção e menores valores, maior estabilidade (Carneiro; Cruz; Regazzi, 2012). Portanto, entre as 15 cultivares, SCS 2025 Riqueza apresentou a maior estabilidade de produção, durante os anos agrícolas de 2022 a 2024, mantendo a produtividade próxima a média, independente da época de cultivo. Já a IPR Siriri foi a cultivar em que houve

maior variação de produtividade ao longo das épocas de cultivo, demonstrando o impacto das diferentes condições climáticas de cada época de cultivo.

Figura 2 - Estimativa do parâmetro de estabilidade (W_i) pelo método de Plaisted e Peterson e a produtividade de grãos de 15 cultivares de feijão, avaliadas em três ambientes (safra 2022/23, safrinha 2023 e safrinha 2024), no município de Erechim/RS.



Fonte: elaborado pelo autor (2025).

A cultivar SCS 205 Riqueza produziu 1758 kg ha^{-1} na safra 2022/23, 2161 kg ha^{-1} na safrinha 2023 e 899 kg ha^{-1} na safrinha 2024, mantendo-se próxima a média geral de cada época de cultivo (safra 2022/23: 1907 kg ha^{-1} ; safrinha 2023: 2534 kg ha^{-1} e safrinha 2024: 760 kg ha^{-1}) (Tabela 3). Já a IPR Siriri teve uma produção mais distante da média de cada época de cultivo, sendo 2520 kg ha^{-1} na safra 2022/23, 5051 kg ha^{-1} safrinha 2023 e 808 kg ha^{-1} safrinha 2024. Os valores próximos da média geral para cada época, denotam a existência ou falta de estabilidade. Por outro lado, independente da cultivar, verifica-se que há muita variabilidade de produtividade de grãos nas diferentes épocas, condicionadas, principalmente, pelas condições de precipitação que ocorreram em cada ano (Figura 1).

A safra 2022/23 esteve sobre o fenômeno La Niña, ou seja, houve baixa precipitação na região Sul (Grim, Ferraz, Gomes, 1998, IRGA, 2022) (Figura 1). A necessidade hídrica do feijão é de pelo menos 350 mm (Oliveira *et al.*, 2018), sendo o ideal, entre 340 e 471 mm (Borém; Carneiro; Paula júnior, 2015). A falta de água na fase inicial de desenvolvimento, compreendida entre a semeadura e o estágio V4 (terceira folha trifoliolada), compromete o desenvolvimento da cultura e leva a um estabelecimento inadequado de plantas. (Borém; Carneiro; Paula júnior, 2015). Entretanto, a restrição hídrica nos estádios reprodutivos de

floração (R6), formação de vagens (R7) e enchimento de grãos (R8) é particularmente prejudicial, causando uma redução acentuada na colheita de grãos.

Tabela 3 - Médias de produtividade de grãos (kg ha⁻¹) para 15 cultivares de feijão obtidas em cultivo de safra 2022/23, safrinha 2023 e safrinha 2024 em Erechim/RS.

Cultivar	Safra 22/23	Safrinha 23	Safrinha 24	Média
BRS Expedito	1490 c B	3735 c A	492 a C	1905
IPR Tuiuiú	1990 b B	4226 b A	781 a C	2332
Guapo Brilhante	1448 c A	1716 e A	689 a B	1284
BRS Valente	2326 b A	1887 e A	609 a B	1607
IAC Netuno	2117 b A	1724 e A	541 a B	1461
IPR Tiziu	3007 a B	4083 b A	773 a C	2621
BRS Esteio	1549 c B	2266 e A	986 a C	1600
BRS Esplendor	1558 c A	1941 e A	751 a B	1417
IPR Uirapurú	1336 c A	712 g B	820 a B	956
IAC Milênio	2201 b A	993 g B	1050 a B	1415
IPR Juriti	1981 b B	3147 d A	891 a C	2007
BRS Estilo	1501 c A	1413 f A	503 a B	1139
IAC Imperador	1820 c B	2960 d A	811 a C	1864
SCS 205 Riqueza	1758 c A	2161 e A	899 a B	1606
IPR Siriri	2520 a B	5051 a A	808 a C	2793
Média	1907	2534	760	
CV (%)	14	17	28	

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade de erro.

O estudo de Leiva *et al.* (2014) destacou que os anos agrícolas de 2004/2005, 2008/2009 e 2011/2012, ocorreram estiagens em toda a região Sul, dada a ocorrência de La Niña, que trouxeram grandes prejuízos socioeconômicos ao Brasil, como a redução de 43% de produção de soja. Isto corrobora com os dados obtidos neste trabalho, em que o fenômeno La Niña prejudicou a produtividade do feijão.

Na safrinha 2023, a intensidade do fenômeno La Niña reduziu, observando-se um volume de precipitação maior que na safra 2022/23 e mais bem distribuído ao longo do ciclo de cultivo, que repercutiu positivamente na produtividade de grãos (média de 2534 kg ha⁻¹) (IRGA, 2022, IRGA, 2023) (Tabela 3, Figura 1). Na safrinha 2024 houve o predomínio do fenômeno El Niño, com elevados volumes de precipitação ao longo do ciclo da cultura, principalmente no período final, momento de colheita das parcelas no campo (Brasil, 2024).

As cinco cultivares mais estáveis pelo critério de Plaisted e Peterson foram SCS 205 Riqueza ($W_i = 264$ mil), IAC Imperador ($W_i = 267$ mil), BRS Esplendor ($W_i = 275$ mil), IPR

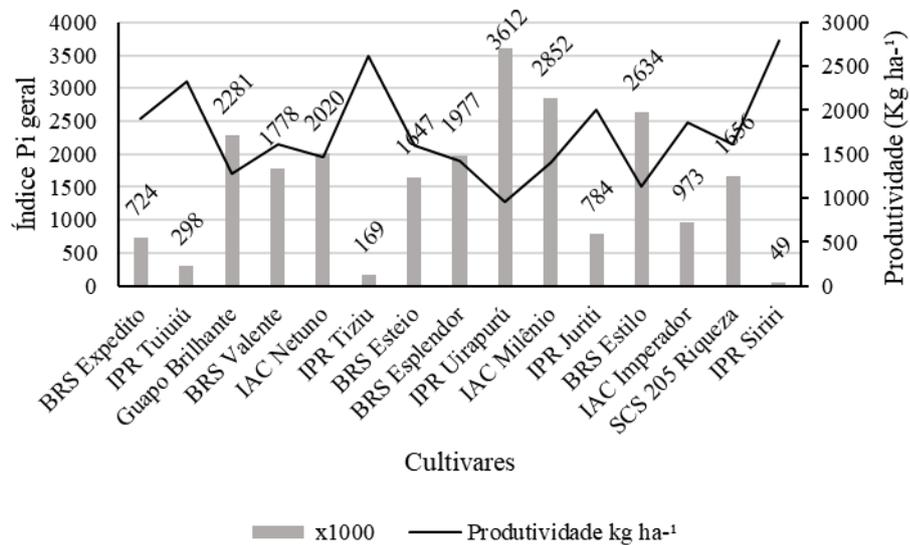
Juriti ($W_i = 276$ mil) e BRS Esteio ($W_i = 282$ mil), sendo três do grupo Carioca (SCS 205 Riqueza, IAC Imperador e IPR Juriti) e duas do grupo preto (BRS Esplendor e BRS Esteio) (Figura 2). Portanto, os agricultores de Erechim podem ter acesso a cultivares mais estáveis de ambos os grupos comerciais, preto e carioca.

Pelos valores médios de produção ao longo dos três anos de avaliação foi estabelecida a seguinte ordem produtiva das cultivares mais estáveis identificadas por Plaisted e Peterson: IPR Juriti (2007 kg ha^{-1}), IAC Imperador (1864 kg ha^{-1}), SCS 205 Riqueza (1606 kg ha^{-1}), BRS Esteio (1600 kg ha^{-1}) e BRS Esplendor (1417 kg ha^{-1}) (Tabela 3). Deste modo, a cultivar que apresentou maior teto produtivo ($> 2000 \text{ kg ha}^{-1}$) e estabilidade ao mesmo tempo foi a IPR Juriti, o que demonstra uma boa adaptação as condições de cultivo de Erechim. Cargnelutti *et al.* (2007), ao comparar diferentes metodologias de adaptabilidade e estabilidade de produção em milho (Annicchiarico, Eberhart e Russell, Yates e Cochran, Plaisted e Peterson, Wricke, Tai e Lin e Binns modificado por Carneiro), verificaram que as cultivares indicadas pelo método de Plaisted e Peterson (1959) estão associadas à maior estabilidade, validando a relevância dos resultados desta metodologia.

No estudo de Nossal *et al.* (2023) as mesmas cultivares foram avaliadas, mas apenas duas épocas de cultivo (safra 2022/23 e safrinha 2023) foram consideradas na análise de estabilidade pelo método de Plaisted e Peterson. Esses autores verificaram que as cultivares mais adaptadas para a Erechim foram BRS Esplendor, BRS Valente e IAC Netuno, porém estas não se encontram entre as mais produtivas. Assim, considerando produtividade e um valor de W_i razoável (5º lugar de 15 cultivares), recomendaram a BRS Estilo com potencial para cultivo em Erechim. Portanto, quanto mais ambientes são incluídos na análise, mais confiáveis são os resultados, uma vez que melhor é a estimativa de interação genótipo x ambiente (Carneiro; Cruz; Regazzi, 2012).

Na metodologia de Lin e Binns quanto maior P_i , menor é a estabilidade de produção, ao contrário, a afirmativa também é considerada válida (Carneiro; Cruz; Regazzi, 2012). De acordo com a Figura 3, as cinco cultivares que tem o menor valor de P_i foram IPR Siriri (49 mil), IPR Tiziu (169 mil), IPR Tuiuiu (278 mil), BRS Expedito (724 mil) e IPR Juriti (973 mil) e, portanto, foram as mais estáveis e recomendadas pelo teste de Linn e Binns. Estas também foram as cultivares com maior produtividade média, denotando uma adaptabilidade a ambas as épocas de cultivo, safra e safrinha (Tabela 3). Cultivares que possuem menor valor de P_i , são desejáveis, indica que as cultivares de feijão apresentaram uma menor variação da produtividade em relação ao ambiente, com menor desvio em relação à produtividade máxima em cada ambiente (Abreu *et al.*, 1998; Ribeiro *et al.*, 2010).

Figura 3 - Estimativa do parâmetro de estabilidade para ambiente geral (P_i) pelo método de Lin e Binns e a produtividade de grãos de 15 cultivares de feijão, avaliados em três ambientes (safra 2022/23, safrinha 2023 e safrinha 2024), no município de Erechim/RS.

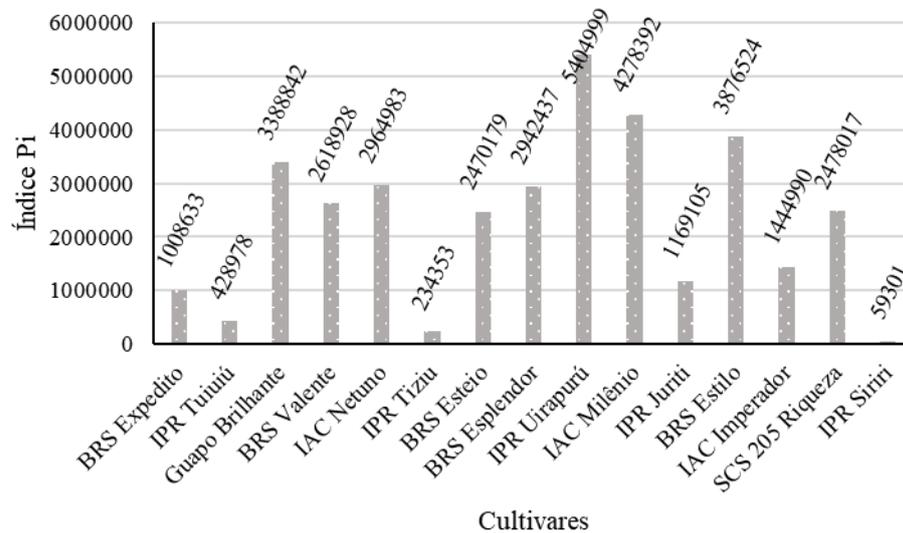


Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

As cultivares IPR Uirapurú, IAC Milênio e BRS Estilo, obtiveram os maiores valores de P_i geral, com maior variação entre as três safras, não sendo consideradas apropriadas para o cultivo em Erechim, por sua baixa estabilidade de produção (Figura 3).

A partir da decomposição proposta por Carneiro (1998) para o método de Lin e Binns, houve a inserção da análise de estabilidade para ambiente favorável e ambiente desfavorável. Segundo a Figura 4, as cultivares que se destacaram com o menor valor para ambientes favoráveis foram: IPR Siriri (59 mil), IPR Tiziu (234 mil) e IPR Tuiuiú (429 mil). Desta forma, o produtor de feijão que tiver melhores condições de fertilidade de solo ou possuir irrigação, deve optar por essas cultivares, pois elas respondem a melhoria do ambiente, aumentando o teto produtivo. De maneira semelhante, Domingues *et al.* (2013), Ribeiro *et al.* (2009) e Ribeiro *et al.* (2010) também identificaram genótipos de feijão mais responsivos a ambientes favoráveis para a região central do Estado do Rio Grande do Sul. Destaca-se também que a cultivar IPR Uirapurú não responde as melhorias das condições de cultivo em Erechim (Figura 3).

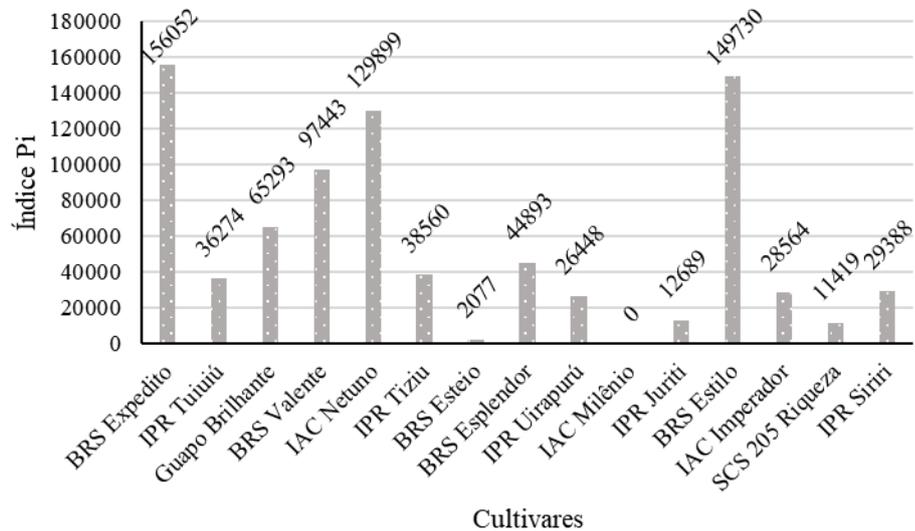
Figura 4 - Estimativa do parâmetro de estabilidade para ambiente favorável (P_{if}) pelo método de Lin e Binns e a produtividade de grãos de 15 cultivares de feijão, avaliados em três ambientes (safra 2022/23, safrinha 2023 e safrinha 2024), no município de Erechim/RS.



Fonte: elaborado pelo autor (2025).

Já na Figura 5, pelo método de Lin e Binns modificado por Carneiro (1998), identificou-se os materiais mais propícios para o cultivo em ambiente desfavorável, sendo assim, tem-se IAC Milênio ($P_{id} = 0$), BRS Esteio ($P_{id} = 2077$) e SCS 205 Riqueza ($P_{id} = 11419$). Deste modo, essas cultivares são indicadas para produtores que não investem em manejo ou tem solos pouco férteis. No estudo de Kurz (2022), a cultivar BRS Esteio configurou entre as mais produtivas na safra 2020/21 e safrinha 2021, para os municípios de Ibirubá e Quinze de Novembro, no Estado do Rio Grande do Sul.

Figura 5 – Estimativa do parâmetro de estabilidade para ambiente desfavorável (P_{id}) pelo método de Lin e Binns e a produtividade de grãos de 15 cultivares de feijão, avaliados em três ambientes (safra 2022/23, safrinha 2023 e safrinha 2024), no município de Erechim/RS.



Fonte: elaborado pelo autor (2025).

Com relação à concordância entre as metodologias de adaptabilidade e estabilidade para as cultivares de maior estabilidade produtiva, apenas a cultivar IPR Juriti foi selecionada nas duas metodologias. Isso ocorre, pois a indicação da cultivar depende do método de análise de adaptabilidade e estabilidade empregado, uma vez que cada um é baseado num método de análise (Plaisted e Peterson baseado em análise de variância e Lin e Binns não paramétrico) (Cargnelutti *et al.*, 2014; Carneiro; Cruz; Regazzi, 2012). Também não houve concordância para as cultivares com maior instabilidade de produção, IPR Siriri pelo método de Plaisted e Peterson e IPR Uirapurú pelo método de Lin e Binns.

Por fim, se destaca a importância de estudos sobre estabilidade de produção ao longo dos anos para que a recomendação de cultivares seja mais assertiva para uma dada localidade ou época de cultivo.

4 CONCLUSÃO

As cultivares de feijão com estabilidade de produtividade para Erechim/RS, considerando os anos agrícolas de 2022 a 2024, são a SCS 205 Riqueza pelo método de Plaisted e Peterson e IPR Siriri pelo método de Lin e Binns.

De acordo com os métodos de estabilidade de Plaisted e Peterson (1959) e de Lin e Binns (1988), modificado por Carneiro (1998), a cultivar IPR Juriti apresentou-se entre as cinco mais estáveis para cultivo em época de safra e safrinha em Erechim/RS.

REFERÊNCIAS

- BEVILAQUA, G. A. P. *et al.* **Produtividade de grãos de linhagens do ensaio de VCU de feijão na safrinha na Embrapa Clima Temperado, 2010/2011.** In: Anais do CNPF, 3p. Goiânia: Embrapa Arroz e Feijão, 2011.
- BISINOTTO, Fabiano Faria. **Correlations between characters as criteria for indirect selection, adaptability and stability between soybean genotypes.** 2014. 77 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2014. DOI <https://doi.org/10.14393/ufu.di.2014.465>
- BORÉM, A.; MIRANDA, G. V.; FRITSCH NETO, R. **Melhoramento de plantas.** 7. ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 2017. 543 p. il.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes.** Brasília: Mapa/ACS, 2009.
- CASTRO, de C.; FIDELIS, A. C.; WANDER, A. E. Mercado de cultivares de feijão-comum (*phaseolus vulgaris*) no Brasil. **Informe gepec**, v. 23, n. 1, p. 181-198, 2019.
- CARBONEL, Sérgio Augusto Morais; CHIORATO, Alisson Fernando; BEZERRA, Luiza Maria Capanema. **A planta e o grão de feijão e as formas de apresentação aos consumidores.** Embrapa. Cap 6. Pg. 101 -116, 2021.
- CARGNELUTTI, A. F. comparação de métodos de adaptabilidade e estabilidade relacionados à produtividade de grãos de cultivares de milho. **Bragantia**, v.66, n.4, p.571-578, 2007.
- COMISSÃO ESTADUAL DE PESQUISA DE FEIJÃO (CEPEF). **Indicações técnicas para a cultura do feijão no Rio Grande do Sul 2007/08.** Pelotas: Embrapa Clima Temperado. 110 p. 2007.
- CARNEIRO, P.C.S. **Novas metodologias de análise da adaptabilidade e estabilidade de comportamento.** 1998. 155f. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1998.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). **Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos.** Brasília, DF, v. 12, p.50-79 safra 2024/25, n. 7 levantamento, abril. 2025.
- CRUZ, C. D. Genes Software-extended and integrated with the R, Matlab and Selegen. **Acta Scientiarum.** Agronomy, v. 38, p. 547-552, 2016.
- CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético.** 2. ed. Viçosa: UFV, 1997. 390 p.
- CRUZ, C.D.; CARNEIRO, P.C.S.; REGAZZI, A.J. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético.** 4. ed. Viçosa: UFV, 2012. 514p.

CRUZ CD; CASTOLDI FL. Decomposição da interação genótipos-ambientes em partes simples e complexa. **Revista Ceres**, 38:422-430, 1991.

DAHER, R. F.; PEREIRA, M. G.; AMARAL JÚNIOR, A. T.; PEREIRA, A. V.; LÉDO, F. J. da S.; DAROS, M. Estabilidade da produção forrageira em clones de capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.). **Revista Ciência agrotecnologia**, v.27, n.4, p.788-797, 2003.

DE PAULA, I. G. **Adaptabilidade fenotípica das cultivares de feijão carioca recomendadas nas últimas cinco décadas**. 2017. 23p. Trabalho de conclusão de curso. Bacharelado. Agronomia. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. Minas Gerais, 2017.

DOMINGUES *et al.* Métodos de adaptabilidade e estabilidade para identificar linhagens avançadas de feijoeiro comum promissoras para cultivo no Rio Grande do Sul, Brasil. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 34. N. 3, 2013. Doi: <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2013v34n3p1065>.

EMBRAPA ARROZ E FEIJÃO. **Dados conjunturais da produção de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) e caupi (*Vigna unguiculata* L.) no Brasil (1985 a 2021): área, produção e rendimento**. Disponível em: Socioeconomia para Arroz e Feijão (embrapa.br). Acesso em: 21 abr. 2025.

Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO). **Production. Crops and livestock products**. [2023]. Disponível em: <https://www.fao.org/faostat/en/#data>. Acesso em: 13 jun. 2025.

FERREIRA, M. A. A. **Desempenho de linhagens de feijão de diferentes grupos de cores de grãos em ensaio de valor de cultivo e uso (VCU)**. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Agronomia) – Universidade Federal da Fronteira Sul. Erechim, p. 54. 2022.

GRIMM, A. M.; FERRAZ, S. E. T; GOMES, J. Precipitation Anomalies in Southern Brazil Associated with El Niño and La Niña Events. **Journal of climate**, v. 11, n. 11, p. 2863-2880.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo agropecuário 2017**. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5457>. Acesso em 12 de abr. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola: Tabela 1618 - Série histórica da estimativa anual da área plantada, área colhida, produção e rendimento médio do feijão**. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6588>. Acesso em 25 de mar. 2025.

Instituto Riograndense do Arroz (IRGA). **La Niña e seus efeitos sobre a precipitação e a temperatura do ar no RS em 2022**. 2022. Disponível em: <https://irga.rs.gov.br/la-nina-e-seus-efeitos-sobre-a-precipitacao-e-a-temperatura-do-ar-no-rs-em-2022>.

Instituto Riograndense do Arroz (IRGA). **La Niña terminou, finalmente**. 2023. Disponível em: <https://irga.rs.gov.br/la-nina-terminou-finalmente>.

KÖPPEN, W. Versuch einer Klassifikation der Klimate, vorzugsweise nach ihren Beziehungen zur Pflanzenwelt. **Geographische Zeitschrift**, v. 6, p. 593-611, 1900.

KAMI, J. *et al.* Identification of presumed ancestral DNA sequences of phaseolin in *Phaseolus vulgaris*. USA, 1995. **Proc. Natl. Acad. Sci.**

KURZ, C. C. **Desempenho de cultivares locais e comerciais de feijão na região de Quinze de Novembro e Ibirubá – RS.** Trabalho de Conclusão de curso (Graduação em Agronomia) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Campus Ibirubá. P. 73. 2022.

LEIVAS, J.F. *et al.* Avaliação do índice de vegetação padronizado no monitoramento indicativo de estiagens em períodos críticos da soja no Sul do Brasil. **Revista Brasileira de Cartografia**, n. 66/5, p. 1145-1155, 2014.

LIN, C. S.; BINNS, M. R. A superiority measure of cultivar performance for cultivar x location data. **Canadian Journal of Plant Science**, v.68, n.1, p. 193-198, 1988.

NOSSAL, S. A. *et al.* **Adaptação produtiva de cultivares de feijão do Alto Uruguai.** In: Jornada de Iniciação científica e tecnológica, 2023. Anais XIII Jornada de Iniciação Científica e tecnológica. Chapecó -SC.

OLIVEIRA, L. J. da S. de. **Interação genótipo x ambiente e adaptabilidade e estabilidade em feijão preto comum de ciclo normal e precoce no norte fluminense.** Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas) - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias, 2020.

PEREIRA, H. S. *et al.* **BRS FS305: cultivar de feijão para exportação com grãos calima.** Embrapa Arroz e feijão, 2019.

Pereira, H. S.; Melo, L. C.; Fária, L. C.; Del Peloso, M. J.; Costa, J. G. C., Rava, C. A.; Wendland, A. Adaptabilidade e Estabilidade de genótipos de feijoeiro comum com grãos tipo carioca na Região Central do Brasil. **Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira**, p.29-37, 2009.

PEREIRA, H. S.; MELO, L. C.; PELOSO, M. J. D.; FARIA, L. C. de; COSTA, J. G. C. da; DÍAZ, J. L. C.; RAVA, C. A.; WENDLAN, A. Comparação de métodos de análise de 46 adaptabilidade e estabilidade fenotípica em feijoeiro comum. **Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.44, p.374-383, 2009.

PLAISTED, R. L.; PETERSON, L. C. A technique for evaluating the ability of selections to yield consistently in different locations or seasons. **American Potato Journal**, v.36, n.11, p.381-385, 1959.

RIBEIRO, N. D. *et al.* Adaptação e estabilidade de produção de cultivares e linhagens-élite de feijão no Estado do Rio Grande do Sul. **Revista Ciência Rural**, v. 38, p. 2434-2440, 2008.

RIBEIRO, N. D. *et al.* Estabilidade de Produção de cultivares de feijão de diferentes grupos comerciais no estado do Rio Grande do Sul. **Bragantia**, v.68, n.2, p.339-346, 2009. Doi: <https://doi.org/10.1590/S0006-87052009000200007>

RIBEIRO, N. D. *et al.* Estabilidade de produção de linhagens-elite de feijão em diferentes ambientes no Estado do Rio Grande do Sul. **Revista Pesquisa Agropecuária gaúcha**. v.16, n.1 e 2, p.39-44, 2010.

SOUSA TJJ, Rocha MM, *et al.* (2019) Simultaneous selection for yield, adaptability, and genotypic stability in immature cowpea using REML/BLUP. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. V. 54:1-9. <https://doi.org/10.1590/S1678-3921.pab2019.v54.01234>

STRECK, E. V. *et al.* **Solos do Rio Grande do Sul**. 3. ed. Porto Alegre: Empreendimentos de Assistência Técnica e Extensão Rural, 251 p. 2018.

SOBOLEVSKI, G. F. *et al.* **Produtividade de linhagens de feijão na região do Alto Uruguai**. In: Jornada de Iniciação científica e tecnológica, 2023. Anais XIII Jornada de Iniciação Científica e tecnológica. Chapecó -SC.

HARTLEY, H. O. The maximum F-Ratio as a Short-Cut Test For heterogeneity op variance **Oxford Academic Google Scholar Biometrika**. v. 37, i. 3-4, p. 308-312, 1950. <https://doi.org/10.1093/biomet/37.3-4.308>.

VENCOVSKY R.; BARRIGA P. **Genética biométrica no fitomelhoramento**. 1º ed. Ribeirão Preto, Sociedade Brasileira de Genética. 486p, 1992.

ANEXO A – Normas para a publicação na revista Ciência Agrônômica

Diretrizes para Autores

O **Cadastro** e o **login do autor responsável** são obrigatórios para submissão de artigos online e acompanhamento da tramitação do artigo submetido.

1. Política Editorial

A Revista Ciência Agrônômica destina-se à publicação de **artigos científicos, artigos técnicos e notas científicas que sejam originais e que não foram publicados (as) ou submetidos (as) a outro periódico, inerentes às áreas de Ciências Agrárias e Recursos Naturais**. Os artigos poderão ser submetidos na Revista Ciência Agrônômica nos idiomas português ou inglês. Para artigos submetidos em inglês, os autores deverão providenciar uma versão com qualidade (**tradução feita por um nativo ou empresa especializada**). **Todos os artigos serão publicados em inglês**. O texto em inglês, dos artigos aceitos para publicação, será submetido à correção e custeado pelos autores. O texto em português, dos artigos aceitos para publicação, será traduzido para o inglês e custeado pelos autores e o comprovante enviado para a sede da RCA no ato da submissão através da nossa página no campo “Transferir Documentos Suplementares”.

Abaixo indicamos as empresas:

- Academic-Editing-Services.com (<http://www.academic-editing-services.com/>)
- American Journal Express (<http://www.journalexpress.com/>)
- American Manuscript Editors (<http://americanmanuscripteditors.com/>)
- Bioedit Scientific Editing (<http://www.bioedit.co.uk/>)
- BioMed Proofreading (<http://www.biomedproofreading.com>)
- Edanz (<http://www.edanzediting.com>)
- Editage (<http://www.editage.com.br/>)
- Elsevier (<http://webshop.elsevier.com/languageservices/>)
- Enago (<http://www.enago.com.br/forjournal/>)
- JournalPrep (<http://www.journalprep.com>)
- Proof-Reading-Service.com (<http://www.proof-reading-service.com/pt/>)
- Publicase (<http://www.publicase.com.br/formulario.asp>)
- Queen's English (<http://www.queensenglishediting.com/>)
- Stephen Hocker (email@stephenhocker.com.br)
- STTA - Serviços Técnicos de Tradução e Análises (<http://stta.com.br/servicos.php>)

Os trabalhos submetidos à RCA serão **avaliados preliminarmente pelo Comitê Editorial** e só então serão enviados para pelo menos dois (2) revisores da área e publicados, somente, se aprovados por eles e pelo Comitê Editorial. A publicação dos artigos será baseada na originalidade, qualidade e mérito científico, **cabendo ao Comitê Editorial a decisão final do aceite**. O sigilo de identidade dos autores e revisores será mantido durante todo o processo. A administração da revista tomará o cuidado para que os revisores de cada artigo sejam, obrigatoriamente, de instituições distintas daquela de origem dos autores. Não serão permitidas mudanças nos nomes de autores *a posteriori*.

2. Custo de publicação

O custo é de **R\$ 70,00 (setenta reais) por página editorada** no formato final.

No ato da submissão é **requerido um depósito de R\$ 100,00 (cem reais) não reembolsáveis**. Se o trabalho for rejeitado na avaliação prévia do Comitê Editorial, a taxa paga não poderá ser reutilizada para outras submissões dos autores. O comprovante de depósito ou transferência deve ser enviado ao e-mail da RCA (ccarev@ufc.br). Os depósitos ou transferências deverão ser efetuados em nome de:

CETREDE REVISTA AGRONOMIC

Banco do Brasil: Agência bancária: **2937-8** - Conta Corrente: **46.375-2**

As opiniões emitidas nos trabalhos são de exclusiva responsabilidade de seus autores. A Revista Ciência Agronômica reserva-se o direito de adaptar os originais visando manter a uniformidade da publicação. A RCA não mais fornece separatas ou exemplares aos autores. A distribuição na forma impressa da RCA é de responsabilidade da Biblioteca de Ciência e Tecnologia da Universidade Federal do Ceará sendo realizada por meio de permuta com bibliotecas brasileiras e do exterior. Na submissão online é requerido:

1. A concordância com a declaração de responsabilidade de direitos autorais;
2. Que o autor que fizer a submissão do trabalho **cadastre todos os autores no sistema**;
3. Identificação do autor de correspondência com endereço completo.
4. **Formatação do Artigo**

DIGITAÇÃO: Páginas digitadas em espaço duplo (exceto Tabelas), fonte Times New Roman, normal, tamanho 12, recuo do parágrafo por 1 cm. Todas as margens deverão ter 2,5 cm. As linhas devem ser numeradas de forma contínua.

ESTRUTURA: o trabalho deverá obedecer à seguinte ordem: título, título em inglês, resumo, palavras-chave, abstract, key words, introdução, material e métodos, resultados e discussão, conclusões, agradecimentos (opcional) e referências.

TÍTULO: deve ser escrito com apenas a inicial maiúscula, em negrito e centralizado na página com no **máximo 15 palavras**. Como chamada de rodapé numérica, extraída do título, devem constar informações sobre a **natureza do trabalho** (se extraído de tese/dissertação, se pesquisa financiada, ...) e referências às instituições colaboradoras. Os subtítulos: Introdução, Material e Métodos, Resultados e Discussão, Conclusões, Agradecimentos e Referências devem ser escritos em caixa alta, em negrito e centralizados.

AUTORES: na primeira versão do artigo submetido, os nomes dos autores e a nota de rodapé deverão ser omitidos. Somente na versão final o artigo deverá conter o nome de todos os autores com identificação em nota de rodapé, inclusive a do título. Os nomes completos (sem abreviaturas) deverão vir abaixo do título, somente com a primeira letra maiúscula, um após outro, separados por vírgula e centralizados na linha. Como nota de rodapé na primeira página, deve-se indicar, de cada autor, afiliação completa (departamento, centro, instituição, cidade, estado e país), endereço eletrônico e endereço completo do autor correspondente. O autor de correspondência deve ser identificado por um *. A relação de autores não pode ser acrescida após submissão e/ou cadastro.

RESUMO e ABSTRACT: devem começar com estas palavras, na margem esquerda, em caixa alta e em negrito, contendo no máximo **250 palavras**.

PALAVRAS-CHAVE e KEY WORDS: devem conter entre três e cinco termos para indexação. Os termos usados não devem constar no título. Cada **palavra-chave e key word** deve iniciar com letra maiúscula e ser seguida de ponto.

INTRODUÇÃO: deve ser compacta e objetiva contendo citações atuais que apresentem relação com o assunto abordado na pesquisa. As citações presentes na introdução devem ser empregadas para fundamentar a discussão dos resultados, criando, assim, uma contextualização entre o estudo da arte e a discussão dos resultados. Não deve conter mais de **550 palavras**.

MATERIAL E MÉTODOS: devem ser combinados e não separados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: devem ser combinados e não separados. Tabelas e figuras devem ser inseridas no texto após a primeira citação.

CITAÇÃO DE AUTORES NO TEXTO: a NBR 10520/2003 estabelece as condições exigidas para a apresentação de citações em documentos técnico-científicos e acadêmicos. Nas citações, quando o sobrenome do autor, a instituição responsável ou título estiver incluído na sentença, este se apresenta em letras maiúsculas/minúsculas, bem como quando estiverem entre parênteses.

Ex: Santos (2002) ou (Santos, 2002); com dois autores ou três autores, usar Pereira e Freitas (2002) ou (Pereira; Freitas, 2002) e Cruz, Perota e Mendes (2000) ou (Cruz; Perota; Mendes, 2000); com mais de três autores, usar Xavier *et al.* (1997) ou (Xavier *et al.*, 1997); para Instituições, Organização Mundial da Saúde (2010) ou (Organização Mundial da Saúde, 2010); para as siglas das instituições, recomenda-se que sejam grafadas com letras maiúsculas, ex.: OMS, IBGE;

- Sendo assim, torna-se indispensável ao bem-estar do homem e ao desenvolvimento econômico e social sustentável, a promoção e proteção da saúde (Organização Mundial da Saúde, 2010).

Recomenda-se que as siglas das instituições sejam grafadas em letras maiúsculas.

- Foi durante o Século XV que os portugueses passaram a negociar diretamente com o Oriente; quando decidiram que, acabar com o monopólio das cidades italianas, seria a melhor maneira para prosperar economicamente (IBGE, 2011).

quando for instituição governamental da administração direta, a indicação deve ser pelo nome do órgão superior ou pelo nome da jurisdição a que pertence. Ex.: (BRASIL, 1995)

VÁRIOS AUTORES CITADOS SIMULTANEAMENTE: havendo citações indiretas de diversos documentos de vários autores mencionados simultaneamente e que expressam a mesma ideia, separam-se os autores por ponto e vírgula, **em ordem alfabética**, independente do ano de publicação.

Ex: (Fonseca, 2007; Paiva, 2005; Silva, 2006).

SIGLAS: quando aparecem pela primeira vez no texto, deve-se colocar o nome por extenso, seguido da sigla entre parênteses.

Ex: De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) [...].

TABELAS: devem ser numeradas consecutivamente com algarismos arábicos na parte superior. Não usar linhas verticais. As linhas horizontais devem ser usadas para separar o título do cabeçalho e este do conteúdo, além de uma no final da tabela. Cada dado deve ocupar uma célula distinta. Usar espaço simples. Não usar negrito ou letra maiúscula no cabeçalho. As legendas deverão ser inseridas abaixo das tabelas e digitadas com fonte 10.

FIGURAS: gráficos, fotografias ou desenhos levarão a denominação geral de **Figura** sucedida de numeração arábica crescente e título na parte superior. Para a preparação dos gráficos deve-se utilizar “softwares” compatíveis com “Microsoft Windows”. As figuras devem apresentar 8,2 cm de largura, não sendo superior a 17 cm. A fonte Times New Roman, corpo 10 e não usar negrito na identificação dos eixos. A Revista Ciência Agronômica reserva-se ao direito de não aceitar tabelas e/ou figuras com o papel na forma “paisagem” ou que

apresentem mais de 17 cm de largura. **Tabelas e Figuras devem ser inseridas logo após a sua primeira citação.**

Obs.: As figuras devem ser também enviadas em arquivos separados e com RESOLUÇÃO de no mínimo 500 dpi através do campo “Transferir Documentos Suplementares”.

EQUAÇÕES: devem ser digitadas usando o editor de equações do Word, com a fonte Times New Roman. As equações devem receber uma numeração arábica crescente. O padrão de tamanho deverá ser:

Inteiro = 12 pt

Subscrito/sobrescrito = 8 pt

Sub-subscrito/sobrescrito = 5 pt

Símbolo = 18 pt

Subsímbolo = 14 pt

ESTATÍSTICA:

1. Caso tenha realizado análise de variância, apresentar o "F" e a sua significância;
2. Dados quantitativos devem ser tratados pela técnica de análise de regressão;
3. Apresentar a significância dos parâmetros da equação de regressão;
4. Dependendo do estudo (ex: função de produção), analisar os sinais associados aos parâmetros.
5. É requerido, no mínimo, quatro pontos para se efetuar o ajuste das equações de regressão.
6. Os coeficientes do modelo de regressão devem apresentar o seguinte formato:

$$y = a + bx + cx^2 + \dots;$$
7. O Grau de Liberdade do resíduo deve ser superior a 12.

AGRADECIMENTOS: logo após as conclusões poderão vir os agradecimentos direcionados a pessoas ou instituições, em estilo sóbrio e claro, indicando as razões pelas quais os faz.

REFERÊNCIAS: são elaboradas conforme a ABNT NBR 6023/2018. Inicia-se com a palavra REFERÊNCIAS (escrita em caixa alta, em negrito e centralizada). Devem ser digitadas em fonte tamanho 12, espaço duplo, justificadas e separadas uma da outra por um espaço simples em branco. **UM PERCENTUAL DE 60% DO TOTAL DAS REFERÊNCIAS DEVERÁ SER ORIUNDO DE PERIÓDICOS CIENTÍFICOS INDEXADOS COM DATA DE PUBLICAÇÃO INFERIOR A 10 ANOS.** Com relação aos

periódicos, é dispensada a informação do local de publicação, porém os títulos não devem ser abreviados. Recomenda-se um total de 20 a 30 referências.