



Evento:XXXIII Seminário de Iniciação Científica

LINHAÇA CULTIVAR CISJU21 – DESEMPENHO AGRONÔMICO EM SISTEMA AGROECOLÓGICO

Alexandre Kauê Foguesatto Ottonelli^{1, 2}, Ivan Ricardo Carvalho³, Cristhian Milbradt Babeski⁴, Jaqueline Piesanti Sangiovo^{4,5}, William Júnior Adorian Bandeira^{5,6}, Caroline de Oliveira Krahn^{6,7}, Marilu Mendonça Ehlers^{7,8}, Ana Laura Teixeira Avozani^{8,9}

¹ Pesquisa desenvolvido na Unijui; Financiado pelo Programa de Melhoramento Genético - Linhas de Grão, pelo Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica da UNIJUI – PROFAP.

² Bolsista PROFAP; estudante do curso Agronomia da UNIJUI

³ Professor Orientador da UNIJUI

⁴ Doutorando em agronomia PPGA/UFSM, cristhian.babeski@sou.unijui.edu.br

⁵ Doutorando em agronomia PPGA/UFSM, jaqueline.sangiovo@sou.unijui.edu.br

⁶ Mestrado do PPGSAS, willyan.bandeira@sou.unijui.edu.br

⁷ Mestrado do PPGSAS, caroline.krahn@unijui.edu.br

⁸ Acadêmico do curso da Agronomia, marilu.ehlers@sou.unijui.edu.br

⁹ Acadêmico do curso da Agronomia, ana.avozani@sou.unijui.edu.br

INTRODUÇÃO

A busca por sistemas agrícolas resilientes e sustentáveis tem impulsionado a valorização de culturas alternativas e funcionais. A linhaça (*Linum usitatissimum* L.) representa uma dessas culturas, destacando-se pelo alto teor de compostos bioativos, como ácidos graxos ômega-3, fibras e lignanas, que conferem valor funcional e industrial (Gutkoski et al., 2007).

Apesar de seu potencial, a linhaça ainda é pouco explorada nos sistemas de produção agroecológicos brasileiros com carência de informações agronômicas, o que limita o aproveitamento de suas contribuições nutricionais, econômicas e ambientais. Sendo assim, a necessidade de gerar conhecimento técnico-científico que oriente o melhoramento genético da cultura com foco em características adaptativas e produtivas, (Dalla Roza et al., 2024).

A análise de correlações e a aplicação da análise de trilha se mostram estratégicas para compreender os efeitos diretos e indiretos de variáveis morfológicas e agronômicas sobre a produtividade, possibilitando a seleção de genótipos superiores. Portanto, a análise permite identificar as variáveis morfoagronômicas de maior influência sobre o rendimento de grãos da linhaça em condições agroecológicas, por meio da análise de correlação entre caracteres agronômicos e da análise de trilha para decompor os efeitos diretos e indiretos (Cruz; Regazzi; Carneiro, 2012).



A aplicação dessas metodologias possibilita a seleção criteriosa de genótipos superiores, com base em atributos que efetivamente contribuem para o desempenho produtivo, tornando o processo de seleção mais eficiente e alinhado às exigências de sistemas sustentáveis (Silva, 2024). Sendo assim, algumas variáveis morfoagronômicas podem exercer efeitos diretos significativos sobre o rendimento de grãos da linhaça, podendo ser utilizadas como critérios eficazes de seleção.

Também contribui com os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável da ONU, especialmente o ODS 2 (Fome Zero e Agricultura Sustentável) e o ODS 12 (Consumo e Produção Responsáveis), (ONU, 2015). O objetivo deste trabalho é identificar as variáveis morfoagronômicas de maior influência sobre o rendimento de grãos da linhaça em condições agroecológicas, por meio da análise de correlação entre caracteres agrônômicos e da análise de trilha para decompor os efeitos diretos e indiretos. Este trabalho se insere no eixo da Agroecologia, promovendo uma cultura adaptável, com baixo impacto ambiental e alto valor agregado.

METODOLOGIA

O experimento foi realizado com a cultivar de linhaça CISJU21, no município de Ijuí, RS. Conduzido no delineamento experimental de blocos ao acaso (DBC), utilizou-se 3 repetições para garantir a correta estimativa dos erros e a precisão estatística dos dados, visando identificar os caracteres morfoagronômicos com maior influência sobre o rendimento de grãos (RG) sob manejo agroecológico (Ventorim, 2019).

As variáveis avaliadas foram: altura de planta (AP, cm), altura de inserção da primeira cápsula (AI, cm), diâmetro do caule (DH, mm), número de ramos por haste (NRH, unidade), número de cápsulas por planta (NC, unidade), massa de cem sementes (MC, g), número de grãos por cápsula (NG, unidade), massa de grãos por planta (MG, g), comprimento do entrenó (CI, cm), massa média de grão (MMG, g) e rendimento de grãos (RG, kg ha⁻¹).

Inicialmente, os dados foram submetidos à análise de correlação linear de Pearson, para avaliar a intensidade e direção das associações entre as variáveis. Em seguida, aplicou-se a análise de trilha (Path Analysis) baseada na matriz de correlação, considerando o RG como variável dependente e as demais como variáveis preditoras. A robustez do modelo foi verificada por meio do diagnóstico de multicolinearidade, utilizando número de condição, determinante

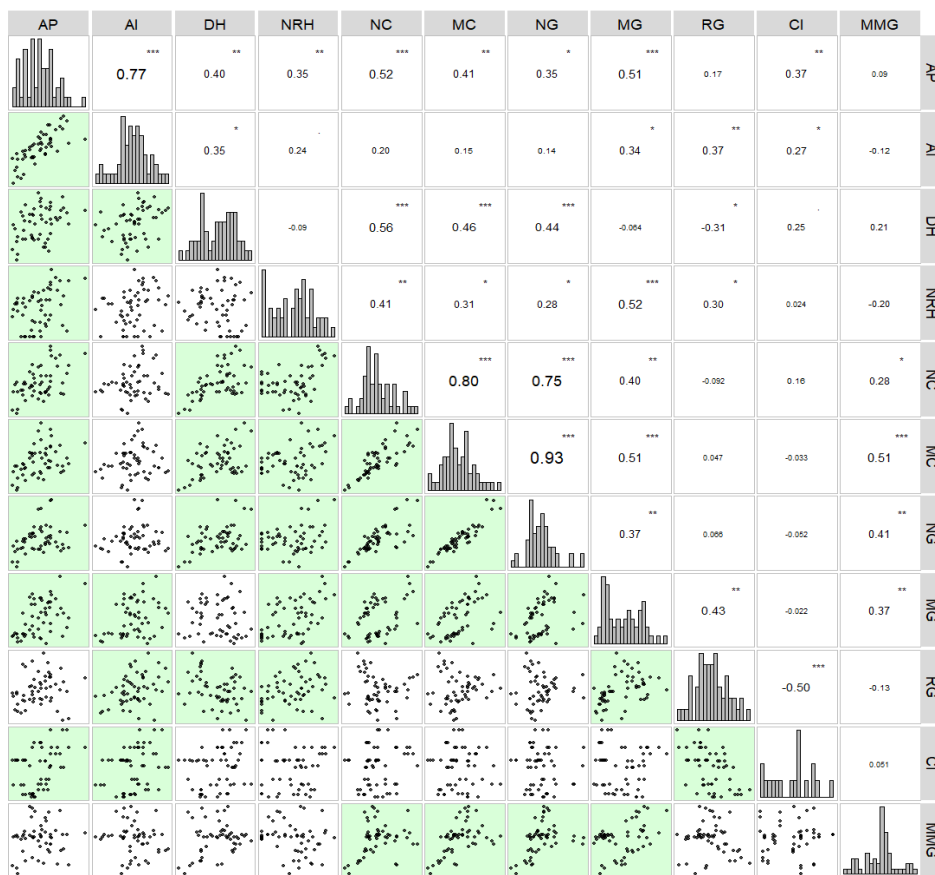


da matriz de correlação e os fatores de inflação da variância (VIF). As análises foram realizadas com software R.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A matriz de correlação apontou associações significativas de forte correlação entre massa de cem sementes (MC) e número de grãos (NG) ($r = 0,93$). Além disso, foram observadas correlações moderadas positivas entre massa de grãos (MG) e rendimento de grãos (RG) ($r = 0,43$), bem como entre número de cápsulas (NC) e MG ($r = 0,40$), sugerindo que essas características podem contribuir para o incremento do rendimento e seleção indireta.

Figura 1. Matriz de Correlação Linear entre variáveis morfoagronômicas da linhaça.



A análise de trilha confirmou que a variável MG apresentou o maior efeito direto sobre o rendimento de grãos (0,258), seguida por NG (0,206). A altura de inserção da primeira cápsula (AI), embora com correlação moderada ($r = 0,37$), teve um efeito direto inferior ao inicialmente suposto, não indicando causa e efeito. Em contrapartida, as variáveis diâmetro do caule (DH) e



comprimento do internódio (CI) revelaram efeitos diretos negativos sobre o rendimento, com coeficientes de $R = -0,321$ e $-0,521$, respectivamente, indicando que o aumento dessas características pode comprometer a produtividade.

O coeficiente de determinação da análise de trilha foi de $R^2 = 0,6992$, o que significa que aproximadamente 70% da variação do rendimento foi explicada pelas variáveis incluídas, demonstrando a consistência estatística da abordagem. Apesar da colinearidade moderada identificada para MC (VIF = 12,9) e NG (VIF = 8,27), essas variáveis mantêm sua relevância agrônoma, devendo ser utilizadas com cautela em análises conjuntas para evitar distorções interpretativas (Montgomery; Peck, 2001).

A decomposição dos efeitos também evidenciou a atuação indireta de características como altura da planta (AP), que, mesmo com efeito direto reduzido, influenciaram o rendimento via MG e NG. A análise de componentes principais corroborou esses achados, indicando que MC, NG e MG apresentaram as maiores cargas nas componentes principais associadas aos maiores autovalores, o que reforça a explicação da variância total (Jolliffe; Cadima, 2016).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A massa de grãos, número de grãos e altura de inserção são as principais características que influenciam o rendimento da linhaça, sendo prioritárias no melhoramento genético.

Palavras-chave: Linhaça. Análise de trilha. Melhoramento genético. Rendimento de grãos. Caracteres morfoagronômicos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Programa de Melhoramento Genético de Linhas de Grão e à empresa RAIX pelo apoio financeiro por meio da concessão de bolsa.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J.; CARNEIRO, P. C. S. *Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético*. 4. ed. Viçosa, MG: UFV, 2012. Disponível em: <https://www.editoraufv.com.br/produto/modelos-biometricos-aplicados-ao-melhoramento-genetico-4-edicao/>. Acesso em: 1 jul. 2025.
- DALLO ROZA, J. P.; CARVALHO, I. R.; PRADÉBON, L. C.; ET AL. Determinação do estágio fenológico e dose de aplicação de nitrogênio na cultura da linhaça. *Revista Agropecuária Catarinense*, Lages, v.37, n.2, p.–, 2024. Disponível em: <https://publicacoes.epagri.sc.gov.br/rac/article/view/1800>. Acesso em: 26 jun. 2025.
- GUTKOSKI, L. C. et al. Avaliação da qualidade de pães elaborados com farinha de linhaça e farinha de trigo. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 27, n. 3, p. 464-472, 2007. <https://doi.org/10.1590/S0101-20612007000300014>
- JOLLIFE, I. T.; CADIMA, J. Principal Component Analysis: a review and recent developments. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, v. 374, n. 2065, Article ID 20150202, 13 abr. 2016. DOI: 10.1098/rsta.2015.0202 content.e-bookshelf.de+3periodicos.capes.gov.br+3books.google.com+3
- MONTGOMERY, D. C.; PECK, E. A.; VINING, G. G. *Introduction to Linear Regression Analysis*. 5. ed. Hoboken, NJ: Wiley, 2012. ISBN 978-0-470-54281-1.
- ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. *Transformando nosso mundo: a agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável*. 2015. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/91863-agenda-2030-para-o-desenvolvimento-sustentavel>. Acesso em: 1 jul. 2025.
- SILVA, Tadeu Silvestre da. *A utilização de metodologias multivariadas na seleção de genótipos em sistemas agroecológicos*. 2024. Disponível em: <https://classroom.google.com/u/0/c/NOME-DA-TURMA/m/NOME-DO-MATERIAL>. Acesso em: 1 jul. 2025.
- VENTORIM, Janice Andreon et al. Crescimento da pitia vermelha de polpa branca (*Hylocereus undatus*) sob diferentes condições de insolação e consórcio com a bananeira em sistema orgânico de produção. 2019. Disponível em: <https://rima.ufrj.br/jspui/handle/20.500.14407/10365>. Acesso em: 1 jul. 2025.