

FERTILIZANTE ORGANOMINERAL COMO ALTERNATIVA AO MINERAL NA CULTURA DO TRIGO

Guilherme Severo Pereira¹, Bianca Cattelan Witkowski¹, Claudinei dos Santos Rodrigues¹, Izabel Gomes Felix¹, Guilherme Ribeiro²

¹Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), Itaqui-RS, Brasil
(guilhermesp.aluno@unipampa.edu.br)

²Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), Itaqui-RS, Brasil
(guilhermeribeiro@unipampa.edu.br)

Resumo: Avaliou-se o efeito de fertilizantes mineral e organomineral em diferentes doses na cultura do trigo, em 2025, UNIPAMPA. O tratamento com organomineral, na dose de 320 kg ha⁻¹ apresentou maior rendimento de grãos (3.293 kg ha⁻¹), sem diferir do adubo mineral. A maior dose de organomineral (390 kg ha⁻¹) não influenciou a produtividade. MMG e PH não apresentou diferenças entre os tratamentos. Verificou-se que o uso do organomineral como alternativa ao fertilizante mineral na dose de 320 kg ha⁻¹.

Palavras-chave: *Triticum aestivum*; adubação; rendimento de grãos; componentes de produção.

INTRODUÇÃO

O trigo (*Triticum aestivum* L.) está entre os cereais de maior relevância para a segurança alimentar mundial, em razão de sua ampla adaptação, elevado consumo e papel estratégico na oferta de energia e proteína para a população humana (Erenstein et al., 2022). A produção global do cereal se mantém em escala expressiva, sustentando cadeias agroindustriais e exigindo avanços contínuos em manejo, genética e nutrição mineral para atender à demanda crescente por produtividade e estabilidade produtiva (Erenstein et al., 2022).

No Brasil, a cultura do trigo se concentra principalmente na região Sul, onde as condições climáticas favorecem seu cultivo no período de inverno e sua inserção em sistemas de rotação com soja e milho (Mumbach et al., 2020). Nesse contexto, a triticultura desempenha papel importante na diversificação das áreas agrícolas e na manutenção da rentabilidade das propriedades rurais, especialmente em ambientes de produção sob plantio direto (Mumbach et al., 2020). Na Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul, o trigo também assume relevância como alternativa de inverno, em solos com características físicas e químicas variáveis, o que pode influenciar a resposta da cultura às estratégias de fertilização adotadas.

Entre os fatores que mais afetam o rendimento do trigo, a adubação ocupa posição central. O fornecimento equilibrado de nitrogênio, fósforo e potássio é essencial para o crescimento vegetativo, o desenvolvimento radicular, o perfilhamento e o enchimento de grãos, determinando grande parte do potencial produtivo da

cultura (Rawal et al., 2022). O nitrogênio tem destaque por sua relação direta com a formação de perfilhos e espigas, enquanto o fósforo e o potássio contribuem, respectivamente, para o metabolismo energético, o desenvolvimento inicial e a regulação fisiológica das plantas (Rawal et al., 2022; Koppensteiner et al., 2022).

Apesar da importância dos fertilizantes minerais, sua eficiência de aproveitamento nem sempre é elevada, e parte considerável dos nutrientes aplicados pode ser perdida por lixiviação, volatilização ou fixação no solo. Esse cenário aumenta os custos de produção e pode intensificar impactos ambientais associados ao uso excessivo de insumos (Menegat et al., 2022; Rawal et al., 2022). Além disso, a produção e o uso de fertilizantes nitrogenados sintéticos estão associados à emissão de gases de efeito estufa, o que reforça a necessidade de alternativas tecnológicas mais eficientes e sustentáveis (Menegat et al., 2022).

Nesse contexto, os fertilizantes organominerais surgem como uma opção promissora, por combinarem fontes minerais de nutrientes com matéria orgânica de origem animal ou vegetal (Bouhia et al., 2022). Esses produtos podem proporcionar liberação mais gradual dos nutrientes, melhorar atributos físicos, químicos e biológicos do solo e ampliar a eficiência de uso dos fertilizantes ao longo do ciclo das culturas (Bouhia et al., 2022). Revisões recentes destacam que o reaproveitamento de resíduos na formulação desses insumos representa uma estratégia alinhada aos princípios de sustentabilidade e economia circular (Bouhia et al., 2022).



Estudos com trigo e outras culturas indicam que o desempenho dos fertilizantes organominerais pode variar conforme a formulação, a dose, o ambiente e o sistema de cultivo (Mumbach et al., 2020). Em sistemas de produção no sul do Brasil, a eficiência agrônômica desses fertilizantes já foi demonstrada em diferentes culturas em sucessão, sugerindo potencial para uso em áreas de cereal de inverno (Mumbach et al., 2020). Entretanto, os resultados ainda não são uniformes em todas as condições, o que justifica a avaliação local de sua resposta agrônômica.

A análise de variáveis como rendimento de grãos, perfilhamento, peso de grãos, massa de mil grãos e peso hectolítico é fundamental para compreender o efeito das estratégias de adubação sobre a produtividade e a qualidade industrial do trigo (Bastos et al., 2020; Koppensteiner et al., 2022). O perfilhamento está fortemente associado à disponibilidade inicial de nitrogênio e à capacidade de compensação da planta em diferentes densidades de semeadura, enquanto componentes de rendimento e qualidade refletem o desempenho da cultura ao longo do ciclo (Bastos et al., 2020; Koppensteiner et al., 2022).

Diante disso, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes estratégias de fertilização mineral e organomineral, aplicadas em distintas doses, sobre o rendimento de grãos e os componentes produtivos e de qualidade do trigo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), Campus Itaqui, RS, durante a safra de 2025. A cultivar utilizada foi OR Selvagem, com semeadura realizada em 15 de julho de 2025. A área experimental totalizou 260 m².

O delineamento experimental consistiu na comparação entre diferentes fontes e doses de fertilizantes aplicados na semeadura, sendo: T1 - constituído por fertilizante mineral formulado 5-20-20, na dose de 320 kg ha⁻¹; T2 - composto por fertilizante organomineral, na dose de 320 kg ha⁻¹; e T3 - composto por fertilizante organomineral, na dose de 390 kg ha⁻¹. A dose superior adotada em T3 foi definida visando equiparar o custo de aplicação ao do fertilizante mineral convencional utilizado em T1, uma vez que o fertilizante organomineral apresenta menor custo por unidade de produto, tornando viável a utilização de uma dose mais elevada dentro de uma faixa de investimento equivalente.

Durante o ciclo da cultura, foram realizadas duas aplicações de nitrogênio (N) em cobertura, totalizando 60 kg ha⁻¹ de N, nos estádios fenológicos de três folhas expandidas (Z21) e do início do alongamento do colmo (Z30), conforme a escala

fenológica proposta por Jan C. Zadoks et al. (1974), visando suprir a demanda nutricional da cultura. Em função da incidência de doenças observadas na área experimental, realizou-se a aplicação do fungicida Fox Pro[®].

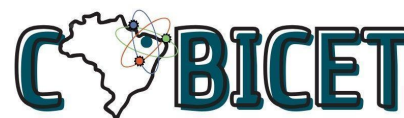
As variáveis avaliadas foram: rendimento de grãos (RG), número de perfilhos por metro linear, peso de grãos por espiga (PG), massa de mil grãos (MMG) e peso hectolítico (PH). Para a determinação do RG, foram colhidas cinco (5) linhas de um (1) m por parcela; as amostras foram trilhadas, limpas e pesadas, e os valores convertidos para kg ha⁻¹. O número de perfilhos foi determinado por contagem direta de um (1) m linear por parcela. O PG foi determinado pela pesagem dos grãos de dez espigas coletadas aleatoriamente em cada parcela. O PH foi determinado com o auxílio do aparelho B-Shopper, com os valores expressos em kg hL⁻¹. A MMG foi estimada por meio da contagem e pesagem de 100 grãos, sendo o resultado multiplicado por 10. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o programa GENES.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O tratamento T2 (fertilizante organomineral a 320 kg ha⁻¹) apresentou o maior rendimento de grãos (3.293 kg ha⁻¹), diferindo significativamente de T3 (2.301 kg ha⁻¹), mas não de T1 (2.873 kg ha⁻¹) (Tabela 1). O mesmo padrão foi observado para o número de perfilhos e o peso de grãos, em que T2 também obteve os melhores resultados, seguido de T1 e T3. Esses dados indicam que a dose superior de organomineral empregada em T3 não se traduziu em ganho produtivo, podendo estar associada a desequilíbrio nutricional ou a interações com as condições edafoclimáticas locais. Resultados semelhantes foram relatados por Ulsenheimer et al. (2016), que não observaram diferença entre fertilizante organomineral e mineral convencional para rendimento de grãos e número de espigas na cultura do trigo; e por Panis et al. (2025), que verificaram elevados rendimentos com o uso de organomineral, sem diferença significativa nos componentes de rendimento em relação ao fertilizante mineral.

A massa de mil grãos (MMG) apresentou comportamento inverso, com T3 obtendo a maior média (32,2 g), igualando-se a T1 (31,6 g) e superando T2 (31,2 g). Conforme observado por Corti et al. (2025), a MMG tende a ser uma variável de menor sensibilidade às variações de fonte e dose de fertilizantes na cultura do trigo, o que explica esse comportamento distinto frente às demais variáveis.

O peso hectolítico (PH) não diferiu entre os tratamentos (71,2; 71,4 e 70,6 kg hL⁻¹ para T1, T2 e T3, respectivamente), indicando que a fonte e a dose



de fertilizante não influenciaram a qualidade física dos grãos. Esses valores ficaram abaixo do padrão comercial brasileiro, que estabelece 78 kg hL⁻¹ como referência mínima para precificação (CONAB, 2026), sugerindo que fatores como condições climáticas ou cultivar foram mais determinantes que

o manejo nutricional para essa variável. O resultado é consistente com Mumbach et al. (2019), que também não encontraram diferenças significativas entre fertilizantes organomineral e mineral para qualidade de grãos de trigo.

Tabela 1. Médias das variáveis: rendimento de grãos (RG), número de perfilhos férteis por metro linear (Perfilhos), peso de grãos por espiga (PG), massa de mil grãos (MMG) e peso do hectolitro (PH), avaliadas na cultura do trigo submetido a diferentes fontes e doses de fertilizantes. Itaquí, RS, 2025.

Fertilizante (Fontes e dose)	RG	Perfilhos	PG	MMG	PH
Mineral 5-20-20 (320 kg ha ⁻¹)	2873 ab*	81 ab	1,38 a	31,6 a	71,2 a
Organomineral (320 kg ha ⁻¹)	3293 a	90 a	1,52 a	31,2 b	71,4 a
Organomineral (390 kg ha ⁻¹)	2301 b	75 b	1,36 b	32,2 a	70,6 a

* Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

CONCLUSÃO

O fertilizante organomineral na dose de 320 kg ha⁻¹ constitui alternativa viável ao fertilizante mineral convencional na cultura do trigo, apresentando desempenho agrônomo equivalente ou superior para rendimento de grãos, número de perfilhos e peso de grãos, corroborando seu potencial como insumo sustentável na triticultura. O aumento da dose para 390 kg ha⁻¹ não proporcionou ganhos produtivos adicionais, não sendo recomendado nas condições avaliadas. A qualidade física dos grãos, avaliada pelo peso hectolítico, não foi influenciada pela fonte ou dose de fertilizante, indicando que ambos os insumos preservam igualmente esse atributo.

AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Educação Tutorial PET Agronomia, e ao FNDE pelo auxílio financeiro de bolsas.

REFERÊNCIAS

BASTOS, L. M.; CARCIOCHI, W.; LOLLATO, R. P.; JAENISCH, B. R.; REZENDE, C. R.; SCHWALBERT, R.; PRASAD, P. V. V.; ZHANG, G.; FRITZ, A. K.; FOSTER, C.; WRIGHT, Y.; YOUNG, S.; BRADLEY, P.; CIAMPITTI, I. A. Winter wheat yield response to plant density as a function of yield environment and tillering potential: a review and field studies. *Frontiers in Plant Science*, v. 11, p. 54, 2020. DOI: 10.3389/fpls.2020.00054.

BOUHIA, Y.; HAFIDI, M.; OUHDOUCH, Y.; EL BOUKHARI, M. E. M.; MPHATSO, C.; ZEROUAL, Y.; LYAMLOULI, K. Conversion of waste into

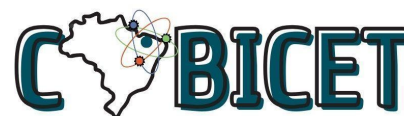
organo-mineral fertilizers: current technological trends and prospects. *Reviews in Environmental Science and Bio/Technology*, v. 21, 425-446. 2022. DOI: 10.1007/s11157-022-09619-y.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. Título 64 – Normas Específicas de Trigo – Safra 2026/2027. Comunicado CONAB/MOC nº 08, de 1 de abril de 2026. Brasília: Comissão Nacional de Abastecimento, 2026. Disponível em: https://www.gov.br/conab/pt-br/acesso-a-informacao/institucional/atos-normativos/manual-de-operacoes-1/64_normas_especificas_de_trigo_safra_2026_2027.pdf. Acesso em: 11 jun. 2026.

CORTI, J. V.; ROVERSI, K.; SORDI, A.; CERICATO, A.; KLEIN, C.; DANIEL, D. F. Rendimento de diferentes cultivares de trigo (*Triticum aestivum*) em diferentes doses de fertilizante organomineral. *Anuário Pesquisa e Extensão Unoesc São Miguel do Oeste*, v. 10, e38698, 2025.

ERENSTEIN, O.; JALETA, M.; MOTTALAB, K. A.; SONDER, K.; DONOVAN, J.; BRAUN, H.-J. Global trends in wheat production, consumption and trade. In: REYNOLDS, M. P.; BRAUN, H.-J. (org.). *Wheat improvement: food security in a changing climate*. Cham: Springer, 2022.

KOPPENSTEINER, L. J.; KAUL, H.; PIEPHO, H.; BARTA, N.; EUTENEUER, P.; BERNAS, J.; KLIMEK-KOPYRA, A.; GRONAUER, A.; NEUGSCHWANDTNER, R. W. Yield and yield components of facultative wheat are affected by sowing time, nitrogen fertilization and environment.



European Journal of Agronomy, v. 140, p. 10-23, 2022. DOI: 10.1016/j.eja.2022.126591.

MENEGAT, S.; LEDO, A.; TIRADO, R.. Greenhouse gas emissions from global production and use of nitrogen synthetic fertilisers in agriculture. *Scientific Reports*, v. 12, p. 15-31, 2022. DOI: 10.1038/s41598-022-18773-w.

MUMBACH, G. L.; GATIBONI, L. C.; DE BONA, F. D.; SCHMITT, D. E.; CORRÊA, J. C.; GABRIEL, C. A.; DALL'ORSOLETTA, D. J.; IOCHIMS, D. A. Agronomic efficiency of organomineral fertilizer in sequential grain crops in southern Brazil. *Agronomy Journal*, v. 112, n. 4, p. 3037–3049, 2020. DOI: 10.1002/agj2.20238.

MUMBACH, G. L.; GATIBONI, L. C.; DE BONA, F. D.; SCHMITT, D. E.; DALL'ORSOLETTA, D. J.; GABRIEL, C. A.; BONFADA, E. B. Fertilizante orgânico, mineral e organomineral no crescimento de trigo e alterações químicas do solo. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, v. 14, n. 1, p. 1–7, 2019.

PANIS, G.; SORDI, A.; KLEIN, C.; DANIEL, D. F. Avaliação do uso de fertilizantes organominerais e químicos na produtividade de milho (*Zea mays*) e trigo (*Triticum aestivum*). *Anais do Salão de Inovação Ensino, Pesquisa e Extensão (SIEPE)*, 2025.

RAWAL, N.; PANDE, K. R.; SHRESTHA, R.; VISTA, S. P. Nutrient use efficiency (NUE) of wheat (*Triticum aestivum* L.) as affected by NPK fertilization. *PLOS ONE*, v. 17, n. 1, e0262771, 2022. DOI: 10.1371/journal.pone.0262771.

ULSENHEIMER, A. M.; SORDI, A.; CERICATO, A.; LAJÚS, C. Formulação de fertilizantes organominerais e ensaio de produtividade. *Unoesc & Ciência – ACET*, v. 7, n. 2, p. 195–202, 2016.

ZADOKS, J. C.; CHANG, T. T.; KONZAK, C. F. A decimal code for the growth stages of cereals. *Weed Research*, v. 14, n. 6, p. 415–421, 1974. DOI: 10.1111/j.1365-3180.1974.tb01084.x.