

Efeito do número de sementes na semeadura sobre a produção de trigo (*Triticum aestivum L.*) para silagem

*Effect of the number of seeds at sowing on wheat (*Triticum aestivum L.*) production for silage*

MAURÍCIO ANTÔNIO DE OLIVEIRA COELHO

Engenheiro Agrônomo (EPAMIG)

mauricio@epamig.br

MARCELO RODRIGUES MARTINS

Zootecnista (EMATER/MG)

marcelo.martins@emater.mg.gov.br

Resumo: O trigo (*Triticum aestivum L.*) é o segundo cereal mais consumido no mundo, sendo superado apenas pelo milho. Trabalhos recentes desenvolvidos pela Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG) indicam grande potencial de seu uso como forrageira. O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência do número de sementes na semeadura sobre a produção de trigo para silagem. Foi utilizada a cultivar MGS Brilhante (EPAMIG), de porte alto, resistente ao acamamento, e sem aristas, que é recomendada para cultivo de sequeiro no cerrado. Esse experimento foi realizado no Campo Experimental de Sertãozinho (EPAMIG), município de Patos de Minas, Minas Gerais, Brasil ($18^{\circ}32'23.14''S$ $46^{\circ}27'27.40''O$), altitude média de 950 metros e precipitação média anual de 1400mm. Semeadura foi realizada em 01/07/2022 e colheita efetuada em 04/10/2022. Foram aplicados 250 kg.ha⁻¹ de 08-28-16 na semeadura e 100 kg.ha⁻¹ de N em forma de 30-00-20 em cobertura. Os parâmetros avaliados foram: produtividade de matéria fresca (kg.ha⁻¹), produtividade de matéria seca (kg.ha⁻¹), porcentagem da massa da espiga na matéria seca total. A produção máxima de matéria fresca foi obtida com a distribuição de 434,1 sementes por metro quadrado, correspondendo a uma produtividade de 33.016 toneladas de matéria fresca por hectare de trigo para forragem. A produção máxima de matéria seca foi observada com a distribuição de 429,2 sementes por metro quadrado, correspondendo à uma produção de 7.843,7 kg de matéria seca de trigo para silagem por hectare. Acima da distribuição de 200 sementes de trigo por metro quadrado ocorreu uma redução linear na participação das espigas na matéria seca total produzida. Nas condições em que o experimento foi conduzido, concluiu-se que a quantidade ótima de sementes recomendada para a cultivar MGS Brilhante, semeada em linha visando máxima produtividade de matéria fresca e matéria seca, situa-se entre 429 e 434 sementes por metro quadrado.

Palavras-chave: matéria fresca; matéria seca; forrageira.

Abstract: Wheat (*Triticum aestivum L.*) is the second most consumed cereal worldwide, surpassed only by maize. Recent studies conducted by the Agricultural Research Company of Minas Gerais (EPAMIG) have indicated a high potential for its use as a forage crop. The objective of this study was to evaluate the influence of seed density at sowing on wheat production for silage. The cultivar MGS Brilhante (EPAMIG), characterized by tall stature, lodging resistance, and awnless

spikes, and recommended for rainfed cultivation in the Brazilian Cerrado, was used. The experiment was conducted at the Sertãozinho Experimental Field (EPAMIG), in the municipality of Patos de Minas, Minas Gerais State, Brazil ($18^{\circ}32'23.14''$ S, $46^{\circ}27'27.40''$ W), at a mean altitude of 950 m and with an average annual precipitation of 1,400 mm. Sowing was carried out on July 1, 2022, and harvest on October 4, 2022. Fertilization consisted of the application of 250 kg ha^{-1} of 08–28–16 at sowing and 100 kg ha^{-1} of N as 30–00–20 as topdressing. The evaluated parameters were fresh matter yield (kg ha^{-1}), dry matter yield (kg ha^{-1}), and the percentage contribution of spike mass to total dry matter. Maximum fresh matter yield was obtained with a density of 434.1 seeds m^{-2} , corresponding to a production of $33,016 \text{ kg ha}^{-1}$ of fresh wheat forage. Maximum dry matter yield was observed at a density of 429.2 seeds m^{-2} , corresponding to $7,843.7 \text{ kg ha}^{-1}$ of dry matter for wheat silage. Above a density of 200 seeds m^{-2} , a linear reduction in the contribution of spikes to total dry matter production was observed. Under the conditions of this study, it was concluded that the optimal seed density recommended for the cultivar MGS Brilhante, sown in rows to maximize fresh and dry matter yields, ranges between 429 and 434 seeds m^{-2} .

Keywords: fresh matter; dry matter; forage crop.

1 INTRODUÇÃO

O trigo é o segundo cereal mais produzido no mundo, posicionando-se apenas atrás do milho. A previsão da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura, para 2025 é de 805,3 milhões de toneladas de trigo (FAO, 2025). No Brasil, o Segundo Levantamento de Safra da CONAB (2025), estima uma área total de 2.444,4 milhões de hectares semeados, com uma produtividade média de 3.145 kg por hectare e uma produção total de 7.687,4 milhões de toneladas. Em Minas Gerais, a CONAB (2025) prevê uma área total semeada com trigo de 151,1 mil hectares, produtividade média de 2804 kg por hectare e produção total de 423,7 mil toneladas. Entretanto, dados do uso do trigo destinado para alimentação de bovinos no Brasil são incipientes, indicando que a cultura não é usualmente utilizada para essa finalidade.

De acordo com Coelho e Araujo (2021) a alimentação de bovinos para produção de carne e leite no Brasil depende substancialmente da utilização de pastagens naturais ou cultivadas. Nesse sentido, o custo de produção fica reduzido, desde que haja chuvas suficientes para manter o crescimento e desenvolvimento das pastagens. Entretanto, já é conhecida a sazonalidade da produção forrageira no nosso país, caracterizado por um período com abundância de forragem com bom valor nutritivo e outro período com escassez do alimento associado a redução do seu valor nutritivo agregado (Andrade *et al.*, 2010).

No Brasil, a principal alternativa adotada para oferta de volumoso suplementar no período seco do ano é a produção de silagem, principalmente a partir da cultura do milho. Com essa técnica, conserva-se parte e/ou o excesso da forragem produzida no período de maior abundância de chuvas, otimizando a produção de leite e carne o ano todo, fornecendo forragem de alta qualidade (Andrade *et al.*, 2010). De acordo com Assis *et al.* (2014), a cultura do (*Zea mays*) está muito bem adaptada em todo território Brasileiro, apresentando considerável produção de matéria seca (MS) por hectare em todas as regiões brasileiras. O milho possui elevado valor nutritivo o que lhe confere ótimas condições para sua conservação na forma de silagem. Contudo, o

desenvolvimento de híbridos cada vez mais produtivos proporcionou também substancial elevação no custo das sementes desses híbridos de milho. O alto custo das sementes dos híbridos de milho reflete diretamente na elevação do custo de produção da silagem de milho e consequentemente no custo de produção do leite. Dessa forma, os produtores buscam alternativas de forrageiras para silagem com custos de produção inferiores.

Estudos recentes realizados por Coelho e Araujo (2021) na Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG) indicam que o trigo (*Triticum aestivum L.*) aparece como uma excelente opção para a produção de silagem na entressafra. Na busca por alternativas mais econômicas, alguns produtores na região Sul do Brasil têm optado por fazer silagem utilizando cereais de inverno, principalmente devido ao clima favorável. De acordo com Coelho (2013), aparece como alternativa de cultivo no outono/inverno em Minas Gerais e outras regiões tropicais do Brasil. Especificamente em Minas Gerais, além das regiões tradicionalmente produtoras de trigo como o Triângulo Mineiro, Alto Paranaíba e Noroeste de Minas, aparecem novas regiões tritícolas como o Campo das Vertentes, Sul de Minas e a Região Central do Estado. Entre outras vantagens, o cultivo do trigo permitirá ao produtor de leite utilizar as terras da propriedade em um período do ano que, normalmente, elas ficam ociosas.

Diante do exposto, este estudo teve como objetivo avaliar o efeito do número de sementes na semeadura sobre a produção de trigo para silagem.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Campo Experimental de Sertãozinho (EPAMIG), município de Patos de Minas, Minas Gerais, Brasil ($18^{\circ}32'23.14''S$ $46^{\circ}27'27.40''O$), altitude média de 950 metros. A semeadura foi realizada com uma semeadora de 13 linhas própria para plantio de cereais de grãos pequenos, sendo utilizada densidade de 70 sementes por metro linear. Utilizou-se irrigação com pivô central, com lâmina média semanal de 20 mm, totalizando 280 mm durante o período do experimento. A semeadura foi realizada em 01/07/2022 e a colheita efetuada em 04/10/2022. Foram aplicados 250 kg.ha⁻¹ de 08-28-16 na semeadura e 100 kg.ha⁻¹ de N em forma de 30-00-20 na cobertura.

A semeadura foi utilizada a cultivar MGS Brilhante (EPAMIG), de porte alto, resistente ao acamamento, e sem aristas, recomendada para cultivo de sequeiro no cerrado. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com cinco tratamentos e cinco repetições (Tabela 1). As parcelas experimentais constaram de cinco linhas de 5 m espaçadas de 0,20 cm, totalizando 5 m² por parcela. Em cada parcela foram eliminados 0,5 m de cada extremidade, coletando-se os dados apenas nas três linhas centrais de cada parcela, correspondendo a uma área útil de 2,4 m².

Tabela 1: Tratamentos (T) utilizados no experimento de trigo.
 Patos de Minas (MG), 2022

TRATAMENTO	DESCRIÇÃO
T1	200 sementes.m ⁻²
T2	300 sementes.m ⁻²
T3	400 sementes.m ⁻²
T4	500 sementes.m ⁻²
T5	600 sementes.m ⁻²

Os parâmetros avaliados foram: matéria fresca total de plantas de trigo, matéria seca total de plantas de trigo e porcentagem de grãos de trigo na matéria seca total.

Para avaliação de matéria fresca e seca, foi realizada a coleta das plantas na área útil da parcela. Posteriormente, o material coletado nas parcelas foi separado e identificado. Para obtenção da matéria fresca, as plantas foram pesadas logo após a colheita; para determinação da matéria seca, as plantas foram levadas para estufa de ventilação forçada por 72 horas a 65 °C.

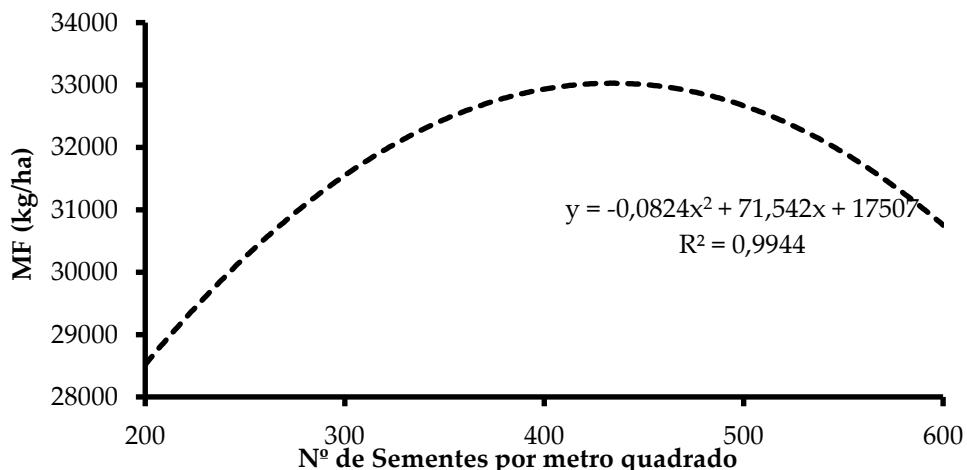
Para obtenção da porcentagem da massa de espigas na matéria seca das plantas de trigo, após a secagem da massa total das parcelas, a matéria seca das espigas de cada parcela foram separadas e pesadas isoladamente. Posteriormente, determinou-se o peso seco das espigas e a porcentagem que elas representavam da matéria total colhida em cada parcela.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de regressão (Ferreira, 2000). Adotou-se como critério de escolha dos modelos a significância dos coeficientes de regressão, o significado biológico do modelo ou o valor do coeficiente de determinação (R^2).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 MATÉRIA FRESCA

Figura 1. Matéria fresca em função do número de sementes por metro quadrado no experimento conduzido no campo experimental de Sertãozinho/EPAMIG.
 Patos de Minas (MG), 2022



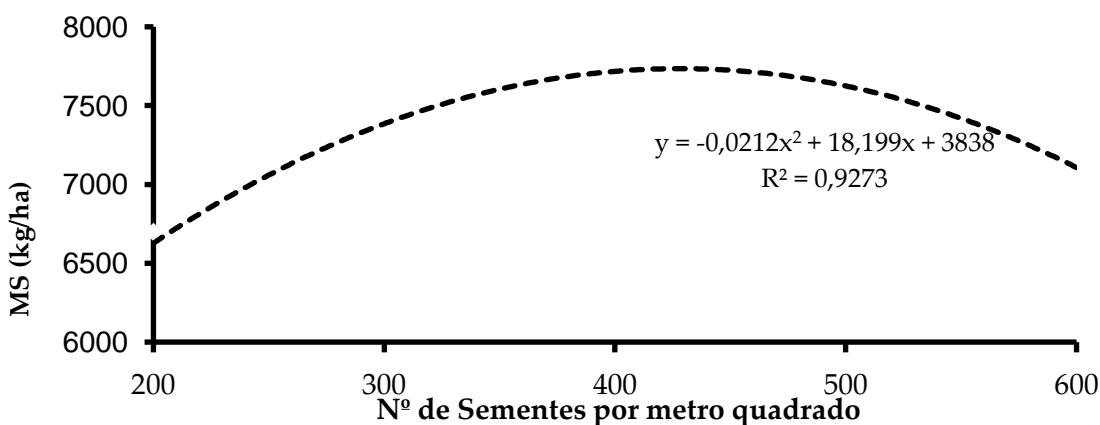
Em relação à produção de matéria fresca, houve resposta quadrática do número de sementes por metro quadrado, tendo assim uma queda em determinada quantidade de sementes, como pode ser observado no gráfico.

Observou-se que o ponto de máxima produção de matéria fresca foi obtido com a distribuição de 434,1 sementes por metro quadrado, correspondendo a uma produtividade de 33.016 toneladas de matéria fresca por hectare de trigo para forragem. Observou-se nas parcelas experimentais dos tratamentos onde a densidade de plantas foi menor que havia espaços vazios na linha de semeadura. A ausência de plantas refletiu diretamente na produção de matéria fresca. Outro fator que pode ter influenciado nos resultados pode ser a baixa capacidade de perfilhamento da cultivar MGS Brilhante. Observou-se que em média havia 2 ou 3 perfilhos por planta. Verificou-se que nas parcelas dos tratamentos com 500 ou 600 sementes por metro linear ocorreu uma competição entre plantas por espaço, refletindo em estiolamento da maioria das plantas, interferindo diretamente na capacidade delas de produzir matéria fresca. Demichelis *et al.* (2024) observaram que a densidade de sementes não afetou a produtividade de matéria fresca da cultivar MGS3 Brilhante quando submetida a diferentes níveis de adubação organomineral.

3.2 MATÉRIA SECA

Figura 2: Matéria seca em função do número de sementes.m⁻² no experimento conduzido no Campo Experimental de Sertãozinho/EPAMIG.

Patos de Minas (MG), 2022



Assim como a produção de matéria fresca, e nas condições em que o experimento foi conduzido, encontrou-se resposta quadrática para a produção de matéria seca; com o aumento da quantidade de sementes por metro quadrado ocorreu uma queda na produção de MS (Figura 2).

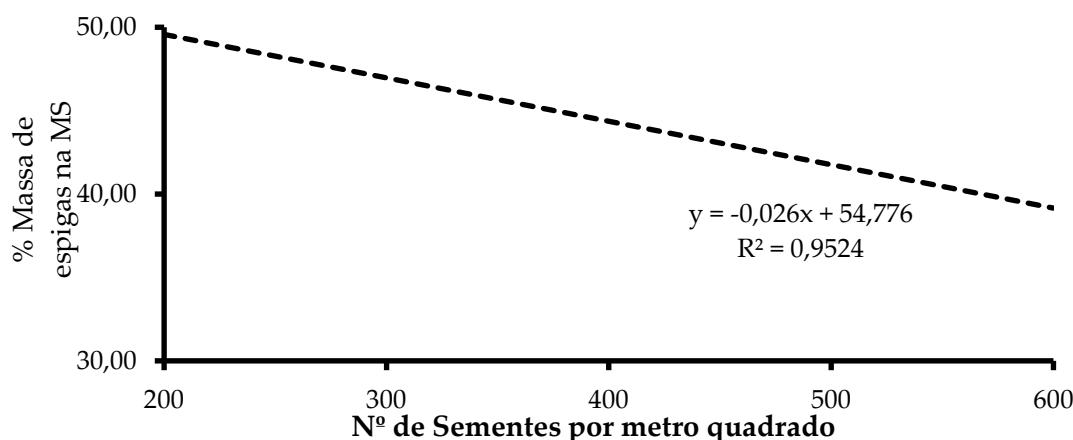
A produção máxima de matéria seca foi observada com a distribuição de 429,2 sementes por metro quadrado, correspondendo a uma produção de 7.843,7 kg de matéria seca de trigo para silagem por hectare. De acordo com os resultados obtidos na distribuição de sementes para a produção máxima de matéria fresca (434,1 sementes por metro quadrado), foi possível perceber que o número de sementes para a obtenção da

produção máxima de matéria seca estava muito próximo. Há uma razão lógica para esses resultados, pois a determinação da matéria seca passou apenas pela retirada da água da matéria fresca. Dessa forma, os mesmos fatores que influenciam na produção de matéria fresca estão relacionados com a produção de matéria seca, refletindo em uma resposta equivalente quanto ao número de sementes para a produção dos respectivos parâmetros. Demicheli *et al.* (2024) observaram que a adubação mineral proporcionou aumento da produção de matéria seca comparativamente à adubação organomineral. Entretanto, esses autores verificaram que, em média, a densidade de sementes não influenciou na produção de matéria seca da cultivar MG33 Brilhante, sugerindo que pode haver uma compensação no stand de plantas quando o número de sementes na semeadura é menor.

3.3 PORCENTAGEM DA MASSA DAS ESPIGAS NA MATÉRIA SECA TOTAL

Nas condições em que o experimento foi conduzido, observou-se uma tendência de redução na porcentagem de espigas na matéria seca total com o acréscimo do número de sementes por metro quadrado (Figura 3). A participação da massa de espiga na matéria seca total foi superior na menor quantidade de sementes por metro quadrado, ou seja, na distribuição de 200 sementes por metro quadrado. Ocorreu uma redução linear na participação das espigas na matéria seca total com o aumento da densidade de sementes por metro quadrado. Provavelmente, onde houve populações menores de plantas de trigo, ocorreu maior disponibilidade dos recursos naturais por plantas individuais. Neste sentido, pode ter ocorrido maior translocação de água e nutrientes para os grãos, aumentando a massa deles, proporcionando espigas mais pesadas. Além de água e nutrientes, em populações menores de plantas por área, pode ter ocorrido maior disponibilidade de CO₂ e consequentemente maior taxa fotossintética das plantas, acarretando maior eficiência no enchimento de grãos e massa total das espigas.

Figura 3: Porcentagem da massa de espigas na matéria seca total de trigo em função do número de sementes por metro quadrado, no experimento conduzido no Campo Experimental de Sertãozinho/EPAMIG. Patos de Minas (MG), 2022



Valério *et al.* (2009) observaram que, para obtenção de máximo rendimento de grãos, utilizando genótipos com alto potencial de perfilhamento o número de sementes na semeadura varia entre 221 e 422 sementes por metro quadrado. Os autores também observaram que, quando foram utilizados genótipos com baixo potencial de perfilhamento, houve uma relação direta entre número de sementes na semeadura e produtividade de grãos. A cultivar MGS3 Brilhante utilizada neste trabalho foi selecionada no programa de melhoramento genético da EPAMIG devido a sua alta capacidade de perfilhamento em diferentes ambientes do Cerrado Mineiro. Dessa forma, os resultados apontados por Valério *et al.* (2009) aproximam-se dos resultados obtidos neste trabalho.

4 CONCLUSÃO

Nas condições em que o experimento foi conduzido, concluiu-se que: 1) a quantidade ótima de sementes para a cultivar MGS Brilhante visando obtenção de máxima produtividade de matéria fresca e matéria seca situou-se entre 429 e 434 sementes por metro quadrado; 2) a porcentagem de massa das espigas na matéria seca reduziu linearmente com o aumento do número de sementes por metro quadrado na semeadura.

Agradecimentos:

À FAPEMIG, pelo apoio financeiro aos projetos APQ-01566-21 e PPE-00041-21 e pela concessão de bolsas. A EPAMIG pelo apoio na infraestrutura necessária para condução dos projetos de pesquisa.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, I. V. O.; PIRES, A. J.V.; CARVALHO, G. G. P.; VELOSO, C. M.; BONOMO, P. Fracionamento de proteína e carboidratos em silagens de capim-elefante contendo subprodutos agrícolas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 11, p. 2342-2348, 2010.
- ASSIS, F. G. V.; ÁVILA, C.; SCHWAN, R. F.; New inoculants on maize and silage fermentation. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 43, n. 8, p. 395-403, 2014.
- COELHO, M. A. de O. Manejo das principais doenças e pragas na cultura do trigo em regiões tropicais do Brasil. **Informe Agropecuário. Trigo Tropical**, Belo Horizonte, v. 34, n. 274, p. 60-70, 2013.
- COELHO, M. A. de O.; ARAÚJO, E. C. Qualidade da silagem de trigo em função do tempo de fermentação. **Revista Cerrado Agrociências**, v. 12: 43-54, 2021, Patos de Minas. 2021.

COMPANIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). 2º Levantamento - Safra 25/26. 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/conab/pt-br/atuacao/informacoes-agropecuarias/safras/safra-de-graos/boletim-da-safra-de-graos/2o-levantamento-safra-2025-26/2o-levantamento-safra-2025-26>.

DEMICHELI, P. M.; ALBUQUERQUE, C. J.; COELHO, M. A. C; MONÇÃO, F. P. Agronomic and bromatological characteristics of forage wheat under different fertilization managements and densities. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 37: e12195, 2024.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **The state of world trade in wheat 2025**. Rome, Italy: FAO, 2025. 150 p.

FERREIRA, D. F. Análise estatística por meio do SISVAR (Sistema para Análise de Variância) para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. **Anais** [...]. São Carlos: UFSCar, 2000. p. 255-258.

VALÉRIO, I. P.; CARVALHO, F. I. F. D.; OLIVEIRA, A. C. D.; BENIN, G.; SOUZA, V. Q. D.; MACHADO, A. D. A. Seeding density in wheat genotypes as a function of tillering potential. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 66, n. 1, p. 28-39, 2009.