

EFEITO DE DOSES DE ADUBO ORGÂNICO NO DESENVOLVIMENTO INICIAL DE PLANTAS DE TRIGO

Flavia Bedin^{1*}; Vanessa Neumann Silva¹; Eduardo José Pedroso Pritsch¹; Emerson Juan Zanetti¹; Erickson André Santin Steckling¹; Ezequiel dos Santos¹

¹Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Chapecó, Rodovia SC 484 Km 02 Estrada para Guatambú, Bairro Fronteira Sul, Chapecó – SC, Brasil.

*Autor correspondente: Flavia Bedin, flaviabedin08@gmail.com

RESUMO: A adubação nitrogenada é fundamental para o crescimento e produtividade de grãos de trigo; usualmente é feita com adição de adubos químicos, porém, devido aos altos custos de aquisição de fertilizantes minerais, e a grande disponibilidade de materiais orgânicos, que são fontes de nitrogênio, há necessidade de estudos adicionais sobre o uso de adubos orgânicos em cultivos de trigo. Objetiva-se com essa pesquisa avaliar o desenvolvimento inicial de plantas de trigo (*Triticum aestivum*) sob diferentes doses de adubo orgânico aplicado na semeadura. A pesquisa foi com delineamento em bloco casualizados em esquema fatorial de 2 x 3 (cultivares de trigo e doses de adubo orgânico); foram utilizadas as cultivares ORS1403 e Tbio Sossego, e as doses de: 0 (testemunha), 2, 4, e 8 g.dm³. Foram avaliados: emergência de plântulas, número de afilhos, número de folhas, altura de plantas, aos 7, 14, 21, 28, 35, 42 e 49 dias após a semeadura (DAS), e comprimento de raízes. Os resultados obtidos foram submetidos a teste de variância, teste de Tukey para o fator cultivares e análise de regressão para o fator doses de adubo orgânico. Para as variáveis, número de afilhos, altura de plantas e número de folhas houve diferença estatística a partir dos 28 DAS para o fator doses. Ambas cultivares obtiveram semelhante desempenho sob a adubação. Para as condições desta pesquisa as doses de 5,6 g.dm³ e 6,4 g.dm³ mostraram-se melhores para o desenvolvimento de trigo cultivares ORS 1403 e Tbio Sossego, respectivamente.

PALAVRAS CHAVE: *Triticum aestivum*; adubação nitrogenada; emergência de plântulas.

EFFECT OF ORGANIC FERTILIZER DOSES ON THE INITIAL DEVELOPMENT OF WHEAT PLANTS

ABSTRACT: Nitrogen fertilization is essential for the growth and productivity of wheat grains; is usually made with the addition of chemical fertilizers, however, due to the high costs of acquiring mineral fertilizers, and the wide availability of organic materials, which are sources of nitrogen, there is a need for additional studies on the use of organic fertilizers in wheat crops. The objective of this research is to evaluate the initial development of wheat (*Triticum aestivum*) plants under different doses of organic fertilizer applied at sowing. The research was with a randomized block design in a 2 x 3 factorial scheme (wheat cultivars and doses of organic fertilizer); the cultivars ORS1403 and Tbio Sossego were used, and the doses of: 0 (control), 2, 4, and 8 g.dm³. The following were evaluated: seedling emergence, number of tillers, number of leaves, plant height, at 7, 14, 21, 28, 35, 42 and 49 days after sowing (DAS), and root length. The results obtained were subjected to variance test, Tukey test for the cultivar factor and regression analysis for the organic fertilizer doses factor. For the variable number of tillers, plant height and number of leaves, there was a statistical difference from 28 DAS for the dose factor. Both cultivars had a similar performance under fertilization. For the conditions of this research, the doses of 5.6 g.dm³ and 6.4 g.dm³ were better for the development of wheat cultivars ORS 1403 and Tbio Sossego, respectively.

KEYWORDS: *Triticum aestivum*; nitrogen fertilization; seedling emergence.

INTRODUÇÃO

Relatos históricos indicam que o trigo já era cultivado desde 11 mil a.C., e destaca-se como um dos três cereais mais cultivados no mundo; seus grãos são fontes de carboidratos fermentáveis como fibras, amido e oligossacarídeos (De Oliveira Neto; Santos, 2017).

No Brasil a produção interna de trigo, historicamente, não atende a demanda. Segundo Conab (2022) no ano de 2021 foram produzidas 8.157 mil toneladas em uma área de 2.691 mil hectares, com produtividade média de 3.000 kg/ha; já o consumo de grãos de trigo, no ano de 2021, no Brasil foi de aproximadamente 12.344,3 mil toneladas (CONAB, 2022).

Muitos fatores interferem no sucesso do cultivo de trigo, como uso de cultivares adaptadas à região, uso de sementes saudáveis e com qualidade fisiológica, manejo nutricional, entre outros. Em relação a questão nutricional, cabe destacar que o nitrogênio é um nutriente essencial para o desenvolvimento de plantas de trigo. Petry et al. (2019) observaram que a adição de nitrogênio (fonte uréica), aumentou os valores médios de massa seca de raiz e parte aérea de plantas, o número de folhas e de perfilhos.

A adubação é uma prática importante, para o fornecimento de nutrientes essenciais para o crescimento e desenvolvimento das plantas. Usualmente, essa prática é realizada com fontes minerais de nutrientes; entretanto, a aquisição de adubos minerais pode ser um fator de aumento de custos, especialmente considerando-se o cenário atual mundial, em função das oscilações de preço e oferta, considerando os impactos da pandemia de Covid-19, nos anos 2020 e 2021, e a guerra entre Rússia e Ucrânia em 2022. Buscar novas alternativas para a adubação é uma necessidade constante na agricultura.

O uso de adubos orgânicos pode trazer vantagens, como a redução de custos, a fácil aquisição, pela possibilidade de incorporação de resíduos de produção animal, sendo uma prática que minimiza os impactos ambientais de forma geral, e por consequência a redução da dependência de compra desses insumos de outros países.

A adubação orgânica, além de ser um método alternativo, possibilitando o aproveitamento de dejetos de animais pode aumentar valores no solo de macronutrientes, como cálcio (Ca), magnésio (Mg), potássio (K) e fósforo (P) e alguns micronutrientes, além

de aumentar os teores de matéria orgânica (carbono orgânico total) para sucessivos cultivos (Mumbach et al., 2019).

Há várias fontes de adubos orgânicos que podem ser utilizados no cultivo vegetal, como resíduos animais (esterco) e até mesmo o lodo de esgoto compostado; na pesquisa de Kummer et al. (2018) com trigo irrigado por gotejamento, demonstrou-se incrementos na massa seca de parte aérea de plantas, número de perfilhos, número de espigas e rendimento de grãos, e que a substituição total de adubação nitrogenada química com 100% com lodo, não causou prejuízos à cultura do trigo.

Além da questão da escolha da fonte de adubação orgânica, a mesma pode ser utilizada conjuntamente a mineral, (organomineral) que pode incrementar ainda mais a produção final na cultura do trigo; o que é levado em consideração é a permanência no solo, taxa de solubilidade, ciclagem de nutrientes e a disponibilidade que o produtor tem para realizar o cultivo, sempre pensando em atingir elevadas produções e preservando as características do solo e do meio ambiente (Ferro et al., 2018).

Contudo, poucos trabalhos foram realizados nessa temática, nas condições do Oeste Catarinense. Portanto, objetiva-se avaliar o efeito de diferentes doses de adubo orgânico, no desenvolvimento inicial de plantas de diferentes cultivares de trigo no Oeste de Santa Catarina.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada na Universidade Federal da Fronteira Sul, em Chapecó/SC, no ano de 2019. Foram utilizadas sementes de trigo das cultivares Tbio Sossego e ORS 1403.

Antecedendo a implantação do experimento, foi realizada em laboratório a análise de germinação das sementes, com a seguinte metodologia: quatro repetições de 100 sementes, de cada cultivar, foram distribuídas em três folhas de papel toalha (*germitest*), umedecidas com água destilada em um volume equivalente a 2,5 vezes a massa do substrato seco, feito em rolos, e então mantidos em germinador de sementes, a 20 °C. As avaliações foram realizadas no sétimo dia após a semeadura, de acordo com os critérios estabelecidos pelas Regras para Análise de Sementes (Brasil, 2009) e os resultados foram expressos em porcentagem de plântulas normais.

Posteriormente, o experimento foi instalado na área experimental da Universidade Federal da Fronteira Sul *campus* Chapecó, com delineamento em blocos casualizados, em esquema fatorial 2 x 4 (cultivares x doses); o adubo utilizado foi adubo orgânico da marca Ferticel® (com 4% de nitrogênio, 9% de cálcio e 4% de enxofre em sua composição), nas doses de 0 (testemunha), 2g/dm³, 4g/dm³ e 8g/dm³.

Foram utilizados vasos de 12 litros, contendo solo da área experimental, o qual apresentava as seguintes características: pH (água): 5.3; P: 5.9 mg dm⁻³; K: 92 mg dm⁻³; Ca: 5 cmolc dm⁻³; Mg: 1.5 cmolc dm⁻³; Al: 1.2 cmolc dm⁻³; CTC: 11.92 cmolc dm⁻³; Matéria orgânica: 3.9%. Foram distribuídas 20 sementes por vaso, sendo que aos 14 DAS, foi realizado o desbaste deixando apenas 10 plantas por vaso para posteriores avaliações.

Foi analisado a porcentagem de emergência de plântulas nos dias sete e 14 dias após a semeadura

(DAS). Após 14 DAS ocorreu avaliação semanalmente de altura de plântulas, número de folhas e número de filhinhos; na última avaliação aos 49 DAS prosseguiu-se com a medição do comprimento de raízes (cm) das 10 plantas de cada vaso/repetição, para cada avaliação (dose).

Os resultados obtidos foram submetidos a análise de variância (ANOVA), realizando teste de Tukey 5% de probabilidade para o fator cultivar e regressão para o fator doses de adubo orgânico, com auxílio do programa SISVAR versão 5.6 (FERREIRA, 2019).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As sementes utilizadas na pesquisa apresentaram 94 e 89% de germinação, para os lotes das cultivares Tbio Sossego e ORS 1403, respectivamente (Tabela 1), indicando níveis satisfatórios e acima do mínimo estabelecido pela legislação (80%) para trigo (Mapa, 2013).

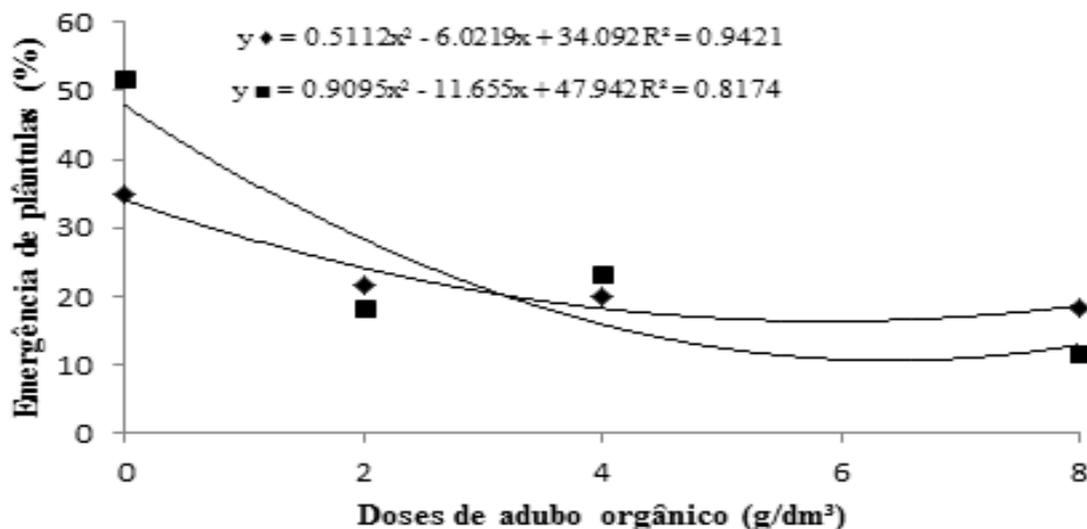
Tabela 1. Valores médios de germinação de sementes de trigo, cultivares Tbio Sossego, e ORS 1403.

Cultivar	Germinação (%)
Tbio Sossego	94
ORS 1403	89

Ao comparar os dados em laboratório (Tabela 1) e de emergência de plântulas aos 14 DAS, no tratamento testemunha, observa-se redução significativa da porcentagem (figura 1). A germinação de sementes e emergência de plântulas em ambiente não controlado pode sofrer várias influências, especialmente em relação às condições de ambiente; se ambiente não estiver em condições adequadas, para cada tipo de semente, a

germinação pode ser retardada ou até mesmo ocasionar a morte da semente, e isso ocorre com muita frequência em campo, uma vez que as fatores abióticos não podem ser controlados, como em laboratório. As influências que podem gerar essa diferença de resultados são vários, porém como principais: déficit hídrico, estresse térmico, ataque de pragas e doenças, falta de luz, solo muito compactado, etc (Barros Neto et al., 2014; Brasil, 2009).

Figura 1. Valores médios de emergência de plântulas, aos 14 dias após a semeadura, de trigo, cultivares ORS 1403 (♦) e Tbio Sosego (■), em função de diferentes doses de adubo orgânico (g.dm³).



Em relação as doses de adubo orgânico utilizadas, para ambas cultivares, observou-se efeitos negativos na emergência, com redução da germinação comparativamente a testemunha, aos 14 DAS (Figura 1); contudo, aos 21 DAS, os valores se aproximaram, e a emergência de plântulas foi similar, em todos tratamentos, para ambas cultivares (Tabela 2), sem diferença entre cultivares. É possível que aos 14 DAS, por ser estádio mais jovem, as plântulas foram mais sensíveis as doses utilizadas, as quais podem ter causado efeitos de salinidade. De acordo

com Pedrotti et al. (2015) a indução da salinidade pode estar associada a aplicação excessiva de fertilizantes, que podem induzir a um incremento da pressão osmótica na solução do solo, prejudicando a germinação de sementes e o desenvolvimento de plântulas (Figueirêdo, 2005; Wanderley, 2009). Singh et al. (2019) observaram efeitos negativos da salinidade em plântulas de várias cultivares de trigo, com alterações na absorção de água, e no balanço osmótico, com efeitos prejudiciais no crescimento e desenvolvimento de plântulas.

Tabela 2. Valores médios de emergência de plântulas de trigo, aos 21 (E21) dias após a semeadura, cultivares Tbio Sossego e ORS 1403, produzidas sob diferentes doses de adubo orgânico.

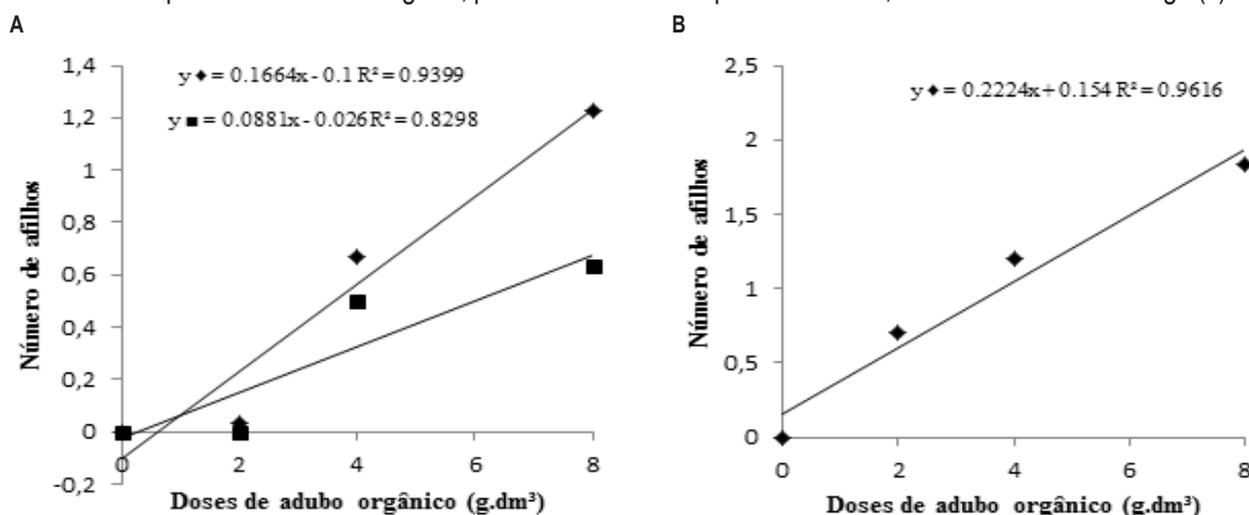
Cultivar	Dose (g.dm ³)			
	0	2	4	8
	E21 (%)			
Tbio Sossego	68,33 aA*	65,00 aA	81,67 aA	61,67 aA
ORS 1403	66,67 aA	71,67 aA	73,33 aA	71,67 aA

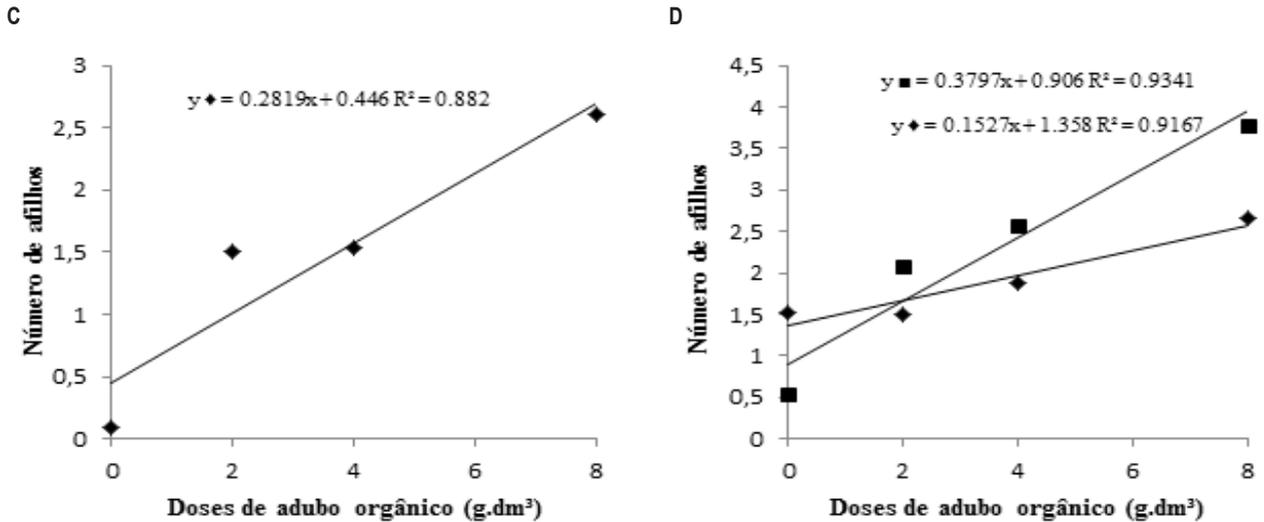
*Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo Teste de Tukey (p<0,05).

Em relação ao número de afilhos, observou-se diferenças quanto ao fator dose de adubo a partir dos 28 DAS (Figura 2 A), e diferença entre as cultivares apenas aos 28 (Figura 2A) e aos 49 DAS (Figura 2 D); já aos 35 (Figura 2B) e aos 42 (Figura 2C) DAS não houve diferenças entre cultivares; aos 28, 35, 42 e 49 DAS observou-se efeito linear das doses, com aumento do número de afilhos diretamente proporcional ao aumento de doses. A adubação, especialmente considerando-se o aporte de nitrogênio adequado, é fundamental para a formação de afilhos em cereais. De acordo com Valério et al. (2009) a deficiência de N no período de afilhamento, ocasiona assincronia na emissão de afilhos, afetando

consideravelmente o rendimento de grãos da cultura, justamente em virtude da exportação de carboidratos do colmo principal para os novos afilhos ser reduzida. Meena et al. (2013) observaram efeitos positivos da adubação orgânica no afilhamento de plantas de trigo, de cultivares utilizadas na Índia, quando utilizaram um composto orgânico denominado de WellGrow® (1,6-2,6% de N). Por sua vez, Kumawat et al. (2022) verificaram que o uso de fontes orgânicas na adubação melhorou a porcentagem de afilhos férteis, em plantas de trigo, indicando que uma combinação formulada com 80% de vermicomposto + 10% de torta de nim + 10% de Azotobacteria pode ser utilizada para adubação no cultivo de trigo.

Figura 2. Valores médios de número de afilhos por planta de trigo, cultivares ORS 1403 (♦) e Tbio Sossego (■), em função de diferentes doses de adubo orgânico por vaso, aos 28 (A) e 49 (D) DAS. Aos 35 (B), 42 (C) para essas análises as cultivares apresentaram médias iguais, portanto foi indicado apenas uma reta, ORS 1403 e Tbio Sossego (♦).





Quanto à altura de plantas (Tabela 3), não se observou diferenças entre as cultivares aos 14, e 21 DAS, porém, houve efeito de doses a partir de 28 DAS (Figura 3). Para a cv ORS 1403 as melhores doses foram: 8 g.dm³, 7,3 g.dm³, 5,6 g.dm³ e 8 g.dm³, aos 28, 35, 42 e 49 DAS, respectivamente; já para a cv Tbio Sossego, as melhores doses foram: 6,6 g.dm³, 6,8 g.dm³, 8 g.dm³ e 6,9 g.dm³, aos 28, 35, 42 e 49 DAS, respectivamente (Figura 3). Resultados semelhantes

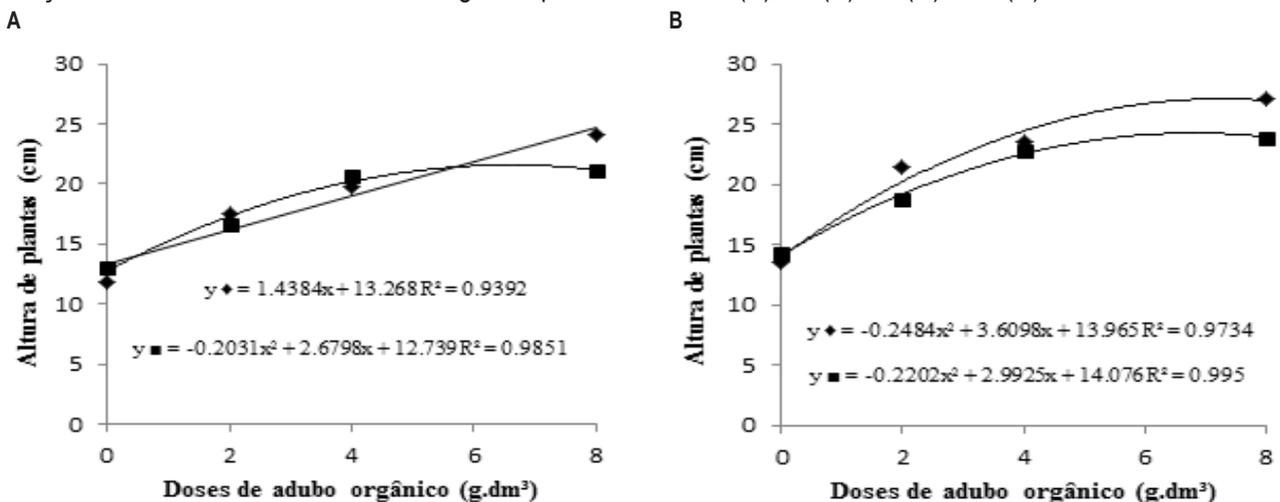
foram relatados por Ferro et al. (2018), em um estudo sobre atributos agrônômicos da cultura do trigo sob diferentes fontes de adubação. Esses resultados podem estar associados as doses de N fornecidas pelo adubo utilizado. O nitrogênio é o principal nutriente para a cultura do trigo, pois ele desencadeia diversos processos fisiológicos, na formação de proteínas ligadas as funções metabólicas como a fotossíntese (Drum et al., 2019).

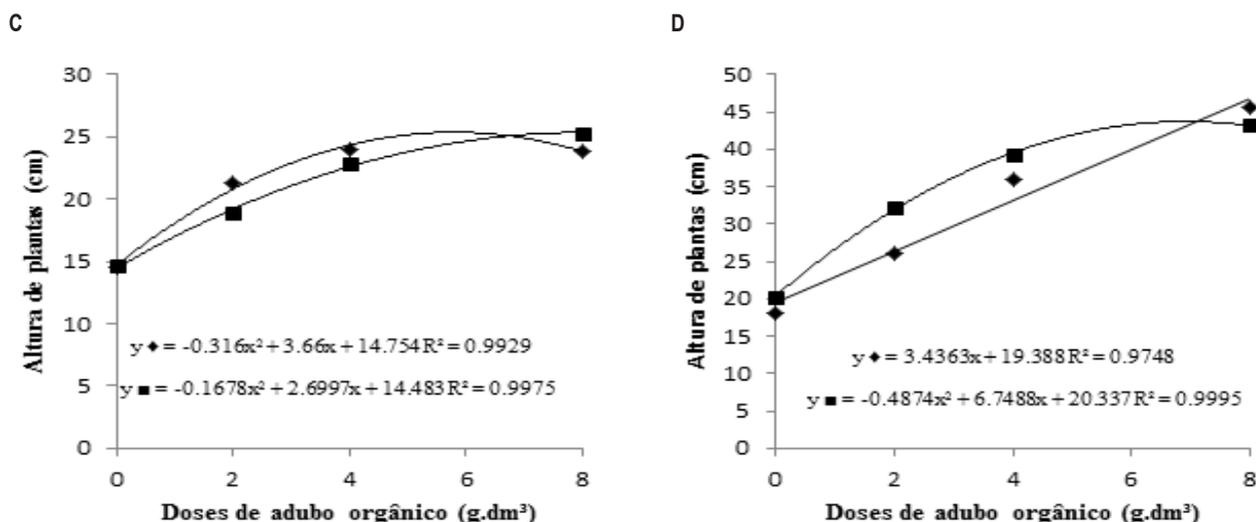
Tabela 3. Valores médios de altura de plantas de trigo, aos 14 (A14) e 21 (A21) dias após a semeadura, cultivares Tbio Sossego e ORS 1403, produzidas sob diferentes doses de adubo orgânico.

Cultivar	Dose (g.dm ³)			
	0	2	4	8
A14 (cm)				
Tbio Sossego	10,73 A*	10,10 A	11,30 A	9,03 A
ORS 1403	8,03 A	8,90 A	10,30 A	9,03 A
A21 (cm)				
Tbio Sossego	12,27 A	13,37 A	16,27 A	14,80 A
ORS 1403	11,40 A	14,13 A	14,57 A	18,83 A

*Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha não diferem entre si pelo Teste de Tukey (p<0,05).

Figura 3. Valores médios de altura de plantas (cm) de trigo, cultivares ORS 1403 (◆) e Tbio Sossego (■), em função de diferentes doses de adubo orgânico por vaso, aos 28 (A), 35 (B), 42 (C) e 49 (D) DAS.





Quanto ao efeito dos tratamentos no número de folhas, observou-se que não houve diferença significativa para o fator dose nem para o fator cultivar nas avaliações aos 14 e 21 DAS (Tabela 4). Já aos 28 DAS, houve diferenças significativas para o fator doses (Figura 4). Para a cultivar ORS 1403 a dose estimada de 6,9 g.dm³ de adubo orgânico foi a mais eficiente aos 28 DAS; para os demais períodos avaliados (35,

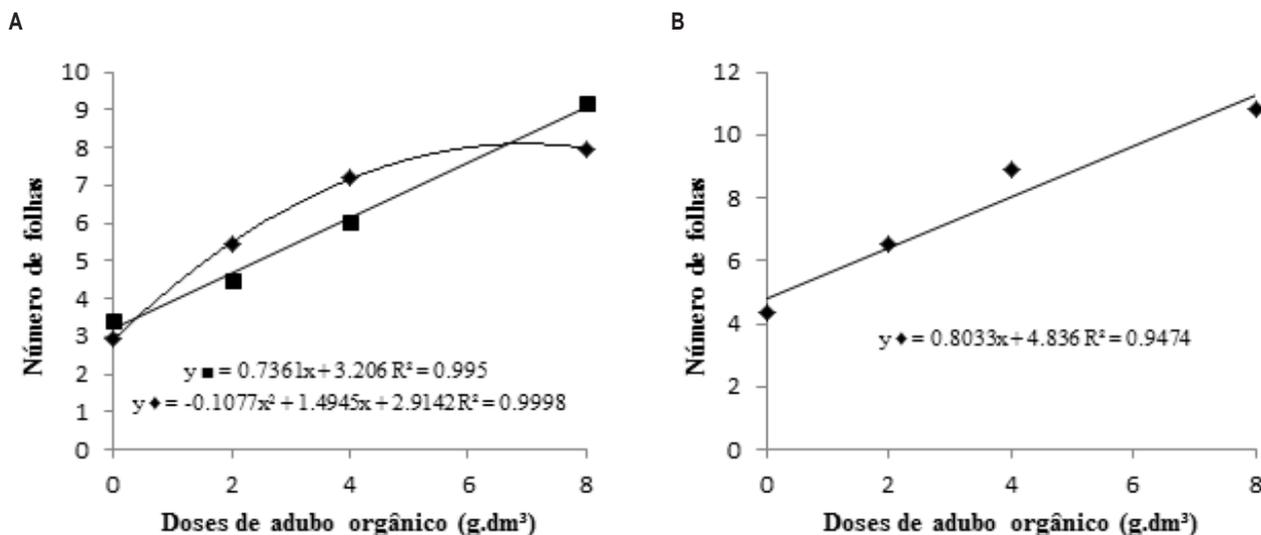
42 e 49 DAS) a resposta foi linear, com aumento de valores médios em função do aumento das doses; para a cultivar Tbio Sossego ambas as avaliações a partir do 28 DAS, também se observou efeito linear. Resultados semelhantes foram descritos por Petry et al. (2019); os autores constataram incrementos em número de folha de plantas de trigo, em função das doses de adubo utilizadas.

Tabela 4. Valores médios de número de folhas por planta de trigo, aos 14 (NF14) e 21 (NF21) dias após a semeadura, cultivares Tbio Sossego e ORS 1403, produzidas sob diferentes doses de adubo orgânico por vaso.

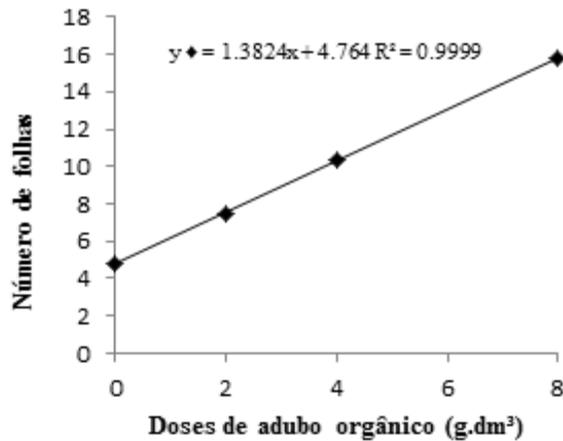
Cultivar	Dose (g.dm ³)			
	0	2	4	8
	NF14			
Tbio Sossego	1,90 aA*	1,87 aA	2,00 aA	1,67 aA
ORS 1403	1,90 aA	1,87 aA	2,00 aA	1,67 aA
	NF21			
Tbio Sossego	2,97 aA	2,93 aA	3,33 aA	3,27 Aa
ORS 1403	2,97 aA	2,93 aA	3,33 aA	3,27 aA

*Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo Teste de Tukey (p<0,05).

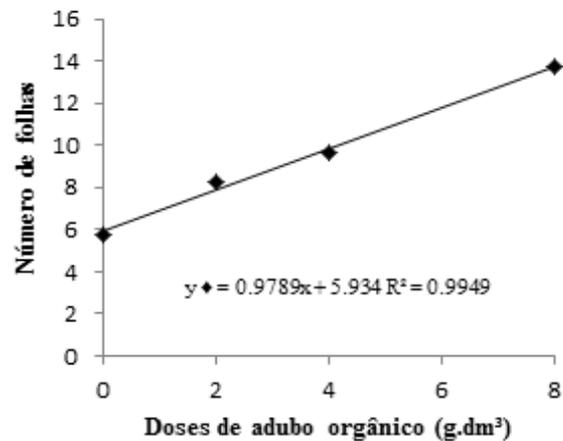
Figura 4. Valores médios de número de folhas por planta de trigo, cultivares ORS 1403 (◆) e Tbio Sossego (■), em função de diferentes doses de adubo orgânico (g.dm³), aos 28 (A).



C



D



Para a variável comprimento de raízes de plantas de trigo não houve diferença significativa para cultivares e doses de N (Tabela 5).

De forma geral, a partir dos dados observados,

pode-se concluir que as doses de adubo mais efetivas, nas quais houve melhor desenvolvimento inicial das plantas de trigo, foram a partir de 5,6 g.dm³ e de 6,4 g.dm³ para as cultivares ORS 1403 e Tbio Sossego, respectivamente.

Tabela 5. Valores médios de comprimento de raízes de plantas de trigo, aos 49 (R49) dias após a semeadura, cultivares Tbio Sossego e ORS 1403, produzidas sob diferentes doses de adubo orgânico.

Cultivar	Dose (g.dm ³)			
	0	2	4	8
	CR (cm)			
Tbio Sossego	9,13 aA*	12,47 aA	13,00 aA	13,20 aA
ORS 1403	10,20 aA	12,83 aA	12,87 aA	12,43 aA

*Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo Teste de Tukey (p<0,05).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Barros Neto, J. J. S.; Almeida, F. A. C.; Queiroga, V. P.; Gonçalves, C. C. Sementes: estudo tecnológico. Aracaju: Ifs, **2014**. 285 p. Disponível em: http://www.ifs.edu.br/images/EDIFS/ebooks/2014/Sementes_Estudos_Tecnol%C3%B3gicos.pdf. Acesso em: 04 jan. 2021.

Brasil. Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária. Secretaria de Defesa Agropecuária. Regras para análise de sementes. Brasília: MAPA, **1992**. 365p.

CONAB. Análises de mercado-trigo. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/analises-do-mercado-agropecuario-e-extrativista/analises-do-mercado/historico-de-conjunturas-de-trigo>. Acesso em 13 abr. 2022.

CONAB. Produção agrícola- estimativa e evolução da produção de grãos. **2022**. Disponível em: [https://](https://portaldeinformacoes.conab.gov.br/safra-estimativa-de-evolucao-graos.html)

portaldeinformacoes.conab.gov.br/safra-estimativa-de-evolucao-graos.html. Acesso em 13 abr. 2022.

De Oliveira Neto, A. A.; Santos, C. M. R. A Cultura do Trigo. Brasília: Conab, **2017**. 220 p. Disponível em: https://www.conab.gov.br/uploads/arquivos/17_04_25_11_40_00_a_cultura_do_trigo-versao_digital_final.pdf. Acesso em: 15 jul. 2020.

Drum, M. A.; Bredemeier, C.; Vian, A. L.; Morais, G. L.; Francheschete, J. A. B.; Belo, A. R.; Trentin, C.; dos Santos, L. B.; Pires, J. L. F. Curva de absorção de nitrogênio para a cultura do trigo. **2019**. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1123105/1/Atas-e-resumos-13-RCBTT-Reunia771o-de-Trigo-e-Triticale-2019-p571.pdf>. Acesso em: 21 jan. 2021.

Ferreira, D. F. SISVAR: A computer analysis system to fixed effects split plot type designs. *Revista brasileira de biometria*, **2019**, 37, 4, 529-535. doi: <https://doi.org/10.28951/rbb.v37i4.450>

- Figueirêdo, A. F. R. Análise do risco de salinização dos solos da bacia hidrográfica do Rio Colônia – Sul da Bahia. **2005**, 84. (Dissertação de Mestrado) – Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus.
- Ferro, A. E. M. M.; Borsoi, A.; de Souza, L. C.; Rosset, J. S. Atributos agrônômicos da cultura do trigo sob diferentes fontes de adubação. *Acta Iguazu*, **2018**, 7, 3, 50-59.
- Kummer, A. C. B.; Filho, H. G.; Lobo, T. F.; Lima, R. A. S. Fertilizante orgânico composto e água residuária no desenvolvimento de trigo irrigado por gotejamento. *Brazilian Journal of Irrigation and Drainage*, **2018**, 22, 2, 275 - 287.
- Kumawat, L.; Jat, L.; Kumar, A.; Yadav, M.; Ram, B.; Dudwal, B.L. Effect of organic nutrient sources on growth, yield attributes and yield of wheat under rice (*Oryza sativa* L.) wheat (*Triticum aestivum* L.) cropping system. *The Pharma Innovation Journal*, **2022**, 11, 2, 1618-1623.
- Mapa, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. In 45: instrução normativa nº 45, de 17 de setembro de 2013. **2013**. Disponível em: <<http://www.abrasem.com.br/wp-content/uploads/2012/10/Instru%C3%A7%C3%A3o-Normativa-n%C2%BA-45-de-17-de-setembro-de-2013-Padr%C3%B5es-de-identidade-e-qualidade-para-produ%C3%A7%C3%A3o-e-comerc.-de-sementes.pdf>>. Acesso em: 20 jan. 2021.
- Meena, V.S.; Maurya, B.R.; Verma, R.; Meena, R.; Meena, R.S.; Jatav, G.K.; Singh, D.K. Influence of growth and yield attributes of wheat (*Triticum aestivum* L.) by organic and inorganic sources of nutrients with residual effect under different fertility levels. *The Bioscan*, **2013**, 8, 3, 811-815.
- Mumbach, G. L.; Gatiboni, L.; De Bona, F. D.; Schmitt, D. E. Organic, mineral and organomineral fertilizer in the growth of wheat and chemical changes of the soil. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, **2019**, 14, 1, 1 – 7.
- Pedrotti, A. Chagas, R.M.; Ramos, V.C.; Prata, A.P.N.; Lucas, A.A.T.; Santos, P.B. Causas e consequências do processo de salinização dos solos. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental*, **2015**, 19, 2, 1308 - 1324.
- Petry, S.; Bortolotti, F. L.; Toniolo, T.; Santos, M. M.; Salini, C. H.; Silva, V. N. Initial development of wheat under different nitrogen dosages in Chapecó – SC. *Scientific Electronic Archives*, **2019**, 12, 5, 17 - 20.
- Singh, P.; Mahajan. M.M.; Singh, N.K.; Kumar, D.; Kumar, K. Physiological and molecular response under salinity stress in bread wheat (*Triticum aestivum* L.). *Journal of Plant Biochemistry and Biotechnology*, **2020**, 29, 125 – 133.
- Valério, I.P.; Carvalho, F.I.F.; Oliveira, A.C.; Benin, G.; Maia, L.C.; Silva, J.A.G.; Schmidt, D.M.; Silveira, G. Fatores relacionados à produção e desenvolvimento de afilhos em trigo. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, **2009**, 30, 1, 1207 – 1218.
- Wanderley, R. A. *Salinização de solos sob aplicação de rejeito de dessalinizadores com e sem adição de fertilizantes*. 52 f. (Dissertação de Mestrado) – Universidade de Federal Rural de Pernambuco, Recife. **2009**.