



## EFEITO DO USO DE ADUBAÇÃO COM CAMA DE FRANGO NO RENDIMENTO DA LAVOURA DE TRIGO

*Murilo Incerte Dias<sup>1</sup>, Vinícius Davantel Klaus<sup>2</sup>, Stéphanie Abisag Sáez Meyer Piazza<sup>3</sup>, Helio Henrique Soares Franco<sup>4</sup>, Rafael Egéa Sanches<sup>5</sup>, Anny Rosi Mannigel<sup>6</sup>*

<sup>1</sup> Acadêmico do Curso de Agronomia, Campus Maringá-PR, Universidade Cesumar - UNICESUMAR. [incertemurilo@gmail.com](mailto:incertemurilo@gmail.com)

<sup>2</sup> Acadêmico do Curso de Agronomia, Campus Maringá-PR, Universidade Cesumar - UNICESUMAR. Bolsista PIBIC/ICETI-UniCesumar. [vinidavantel@gmail.com](mailto:vinidavantel@gmail.com)

<sup>3</sup> Pós-Doutoranda, Campus Maringá-PR, Universidade Cesumar - UNICESUMAR. Bolsista ICETI-UniCesumar/Fundação Araucária. [s.meyer.piazza@gmail.com](mailto:s.meyer.piazza@gmail.com)

<sup>4</sup> Pós-Doutorando, Campus Maringá-PR, Universidade Cesumar - UNICESUMAR. Bolsista ICETI-UniCesumar/Fundação Araucária. [hhsfranco@hotmail.com](mailto:hhsfranco@hotmail.com)

<sup>5</sup> Doutor, Docente no Curso de Agronomia, Universidade Cesumar - UNICESUMAR. Pesquisadora do Instituto Cesumar de Ciência, Tecnologia e Inovação – ICETI. [rafael.sanches@unicesumar.edu.br](mailto:rafael.sanches@unicesumar.edu.br)

<sup>6</sup> Orientadora, Doutora, Docente no Curso de Agronomia, Universidade Cesumar - UNICESUMAR. Pesquisadora do Instituto Cesumar de Ciência, Tecnologia e Inovação – ICETI. [anny.mannigel@unicesumar.edu.br](mailto:anny.mannigel@unicesumar.edu.br)

### RESUMO

O elevado custo da adubação mineral tem desestimulado o cultivo do trigo, cereal de grande relevância na alimentação humana. Este estudo avaliou o uso da cama de frango como alternativa à adubação mineral na cultura do trigo. O experimento foi realizado em Bom Sucesso, Paraná, utilizando uma variedade de trigo submetida a cinco tratamentos: controle sem adubação, três doses de cama de frango (1, 2 e 3 t ha<sup>-1</sup>) e uma adubação mineral convencional (250 kg ha<sup>-1</sup> da fórmula 10-15-15). As características morfológicas e reprodutivas das plantas foram analisadas estatisticamente com o software SISVAR, utilizando o teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. Os resultados mostraram que a dose de 3 t ha<sup>-1</sup> de cama de frango (T4) proporcionou desempenho equivalente ao da adubação mineral (T5), tanto em termos de desenvolvimento quanto de produtividade. Conclui-se que a adubação orgânica com cama de frango é uma estratégia eficiente e sustentável, capaz de substituir a adubação mineral sem comprometer o crescimento e a produção do trigo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Adubação Orgânica; Cereal; Redução de Custos.

### 1 INTRODUÇÃO

O trigo (*Triticum aestivum*) é um dos cereais de maior importância para o desenvolvimento da civilização, sendo utilizado tanto para alimentação humana como animal (Cotrim *et al.*, 2016; CONAB, 2017). Em sua composição química se destacam os elevados teores de proteína, carboidratos e glúten (Herek, 2018).

Em relação ao seu cultivo, por ser uma cultura de climas amenos, no Brasil, o plantio é feito em áreas subtropicais, concentrando-se nas regiões dos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (Souza *et al.*, 2013). Devido aos seus elevados custos produtivos, seu cultivo acabou se tornando pouco atrativo para os produtores rurais, pois a cultura possui baixa lucratividade. Um dos principais custos envolvidos na produção do trigo é o custo da adubação mineral, tendo em vista a necessidade nutricional da cultura.

Em termos práticos, recomenda-se aplicar cerca de 15 a 25 kg ha<sup>-1</sup> de Nitrogênio na semeadura, visando proporcionar um crescimento inicial com vigor adequado, porém quantidades excessivas de nitrogênio na semeadura não são recomendadas, pois a planta está em fase inicial de crescimento, e ainda depende das reservas contidas nas sementes para se nutrir (Taiz *et al.*, 2016).

Outro importante nutriente no trigo é o potássio, além de atuar na osmorregulação (controle de concentração de sais nos tecidos ou células) e na resistência do trigo a seca, o potássio também atua no enchimento de grãos e na qualidade do produto final (Barker & Pilbeam, 2015).



Por fim, um outro nutriente muito importante para o desenvolvimento da planta é o fósforo, tendo em vista que este elemento mineral está envolvido na produção de energia, desenvolvimento radicular e constituição de membranas celulares (Malavolta, 2002).

Segundo Barker & Pilbeam (2015) os micronutrientes possuem funções diversas na planta de trigo, o Boro atua no metabolismo de ácidos nucleicos, biossíntese de carboidratos e fotossíntese; o Cloro atua na osmorregulação e ativação enzimática; o Cobre é fundamental para formação do pólen e parede celular; o Ferro atua na biossíntese proteica; o Manganês na fotossíntese; o Molibdênio na ativação enzimática e, por fim, o Zinco atua como catalisador enzimático e elemento estrutural.

Em relação a adubação mineral, composta por minerais na sua forma iônica, este adubo rapidamente se torna disponível ao consumo vegetal e é quase totalmente consumido nas fases iniciais das culturas vegetais, enquanto que adubações baseadas em dejetos animais, como é o caso da cama de frango, decompõem-se gradualmente ao longo do período vegetativo, garantindo uma disponibilização constante de nutrientes à cultura (Pitta *et al.*, 2012; Kummer *et al.*, 2016).

Demari *et al.*, (2016) destacam que a associação de cama de frango juntamente a ureia aumentou o rendimento de grãos do trigo, sendo o adubo orgânico uma boa fonte para substituir parcialmente a adubação mineral de nitrogênio no trigo. Segundo Blanco (2015), a adubação com dejetos de animais complementou um maior teor de nutrientes no solo, bem como uma maior absorção de nutrientes pelas plantas do que a adubação mineral. Segundo Silva *et al.* (2014) e Borges *et al.* (2015), o fluxo constante dos nutrientes fornecidos pela adubação orgânica, propicia os elementos necessários para o desenvolvimento da cultura vegetal tendo em vista que estes adubos orgânicos liberam os nutrientes mais lentamente para a planta à medida que são mineralizados.

A adubação orgânica surge como uma alternativa para diminuir a necessidade por adubação mineral, tendo, como principais benefícios para os produtores rurais, a redução dos custos e também melhor preservação ambiental (Briedis *et al.*, 2011). Menezes e Salcedo (2007) alegam que a utilização de resíduos animais é uma alternativa para fornecer nutrientes para as plantas, principalmente no que se refere a nitrogênio e fósforo.

Em relação aos resíduos animais, a cama de frango se destaca devido a intensificação na produção de aves, fatores como o elevado índice de conversão alimentar e curto período de criação, proporcionam uma frequente disponibilidade deste material para poder ser utilizado como adubo orgânico pelos produtores rurais (Figueroa *et al.*, 2012; Valadão *et al.*, 2011).

A adubação orgânica com cama de frango de corte, além de proporcionar um destino ambientalmente adequado para o resíduo, possui nutrientes para as plantas e altos teores de matéria orgânica, resultando em uma melhoria nas propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, sendo que quando bem feita, pode substituir parcial ou totalmente a adubação mineral (Briedis *et al.*, 2011; Santos, 2011).

A cama de frango de corte caracteriza-se como um produto rico em nitrogênio orgânico, que, quando aplicado ao solo, é disponibilizado para as plantas pelo processo de mineralização. Em relação a quantidade de cama de frango a ser utilizada, é necessário levar em consideração a composição química da cama de frango que pode ser influenciada pela quantidade de aves criadas e pela ração fornecida, além de aspectos edáficos, como atributos químicos do solo (Demari *et al.*, 2016; Santos, 2011).

Este trabalho mostra-se relevante devido à necessidade de estudos que ofereçam uma fonte de nutrientes alternativa mais sustentável para a cadeia produtiva do trigo, reduzindo deste modo a contaminação ambiental. Além disso, buscou-se também por meio desta pesquisa dar um destino correto ao resíduo produzido pela cadeia produtiva do frango de corte. Deste modo, o objetivo geral do trabalho foi analisar o efeito do uso da cama de



frango como substituição a adubação mineral em parâmetros agrônômicos da cultura do trigo.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em Bom Sucesso, no Paraná, na Fazenda Santa Bárbara. A fazenda possui solo argiloso (Latossolo vermelho) resultante da decomposição de rochas basálticas (Figueiredo, 2010).

O clima da região é caracterizado como Subtropical Úmido Mesotérmico, com ventos oriundos do Nordeste e precipitações significativas e bem distribuídas durante todo o ano, ocorrendo com maior intensidade nos meses de verão, apesar de não existir estação seca. A precipitação média anual varia de 1.400 a 1.600 milímetros. Apresenta verões quentes e inverno com geadas pouco frequentes. A média das temperaturas nos meses mais quentes é superior a 22°C, e dos meses mais frios é inferior 18°C, a umidade relativa do ar varia de 75 a 80% (Figueiredo, 2010).

Foram coletadas amostras de solos para análises físicas e químicas, os valores referentes aos laudos se encontram nas Tabelas 1 e 2.

**Tabela 1:** Resultados da análise física do solo de Bom Sucesso/PR em 2017

Areia Fina %	Areia Grossa %	Areia Total %	Silte %	Argila %
6,0	3,4	9,4	25,6	65,0

Fonte: Os autores, 2025.

**Tabela 2:** Resultados da análise química do solo de Bom Sucesso/PR em 2017

Identificação Macro		pH	V	CTC	SB	K+	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	H+Al	P
Amostra	Prof. (cm)		%				cmolc.dm <sup>-3</sup>			mg.dm <sup>-3</sup>
1		5,4	69,57	9,20	6,40	0,05	4,2	1,7	2,8	10,0

  

Identificação Micro		B	Cu <sup>2+</sup>	Mn <sup>2+</sup>	Fe <sup>2+</sup>	Zn <sup>2+</sup>
Amostra	Prof. (cm)			mg.dm <sup>-3</sup>		
1	0-20	0,3	12,9	102,7	23,4	5,4

Fonte: Os autores, 2025.

O trabalho consistiu na avaliação de uma variedade de trigo sob diferentes tipos de adubação, sendo testadas tanto adubação mineral com formulado NPK quanto adubação orgânica, através da aplicação da cama de frango. Os tratamentos foram:

- T1. Testemunha (ausência de adubação)
- T2. 2 t ha<sup>-1</sup> de Cama de Frango
- T3. 1 t ha<sup>-1</sup> de Cama de Frango
- T4. 3 t ha<sup>-1</sup> de Cama de Frango
- T5. 250 kg ha<sup>-1</sup> do formulado 10-15-15



No que se refere às doses dos adubos definidos nos tratamentos, a quantidade de 2 t ha<sup>-1</sup> da cama de frango é uma quantidade padrão estabelecida por produtores da região de Bom Sucesso-PR. Já a aplicação de 250 t ha<sup>-1</sup> do formulado 10-15-15 foi recomendada com base na análise do solo da área experimental (Tabela 2) e nas necessidades nutricionais do trigo (Wiethölter, 2011).

A cama de frango aplicada neste experimento foi obtida na própria propriedade rural tendo em vista que esta possui uma criação de frango de corte. A análise química da cama de frango contendo os teores nutricionais deste adubo está presente na Tabela 3.

**Tabela 3:** Análise química da cama de frango utilizada como adubo orgânico no experimento de de Bom Sucesso/PR em 2017

<b>N</b>	<b>P</b>	<b>K</b>	<b>Ca</b>	<b>Mg</b>	<b>Cu</b>	<b>Fe</b>	<b>Mn</b>	<b>Zn</b>	<b>pH</b>
g kg <sup>-1</sup>	g kg <sup>-1</sup>	g kg <sup>-1</sup>	g kg <sup>-1</sup>	g kg <sup>-1</sup>	mg kg <sup>-1</sup>	mg kg <sup>-1</sup>	mg kg <sup>-1</sup>	mg kg <sup>-1</sup>	
2,89	2,15	3,88	2,45	1,36	512,0	384,37	544,0	461,0	8,2

**Fonte:** Os autores, 2025.

Cada tratamento foi aplicado em uma parcela de 5x5, totalizando 25 m<sup>2</sup>, tendo sendo cada parcela com 80 sementes de trigo por metro linear, e 4 repetições. As variáveis respostas analisadas foram:

1. Produtividade = O rendimento de grãos foi estimado pela colheita da área útil das parcelas, extrapolando para kg ha<sup>-1</sup> e registrando-se o peso dos grãos ajustados após atingirem a umidade de 13%.
2. Peso de mil grãos = O peso de mil grãos foi estimado pela pesagem de uma amostra de mil grãos retirada da área útil experimental, sendo esta pesagem feita em balança de precisão.
3. Altura de planta = A altura das plantas foi mensurada com uma fita métrica da base do colmo até o ápice da folha bandeira.
4. Número de perfilhos = O número de perfilhos foi contabilizado por planta após o trigo atingir o estágio reprodutivo.
5. Peso de parte aérea = O peso de parte aérea foi mensurado com uma balança de precisão, sendo pesado da base caulinar até o ápice da folha bandeira.

No final do ciclo da cultura, após a coleta dos dados das variáveis que foram analisadas, os dados foram submetidos a análise estatística pelo software Sisvar (Ferreira, 2019), sendo então feito o teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade para os tratamentos que apresentaram diferença significativa.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Os resultados da análise de variância se encontram dispostos na Tabela 4.



**Tabela 4:** Avaliação estatística da altura das plantas, número de perfilhos, peso de mil grãos e produtividade ligadas ao desenvolvimento da planta sob diferentes adubos no trigo no Município de Bom Sucesso/PR em 2017

Tratamentos	PA (g)	ALT (cm)	NP	PMG (g)	PROD (kg ha <sup>-1</sup> )
T1	8,00 b	51,85 b	0,95 d	34,08 a	2011,10 b
T2	8,50 b	68,53 a	2,31 b	40,96 a	3208,97 a
T3	8,75 b	69,58 a	2,51 b	40,94 a	3319,57 a
T4	9,50 a	63,69 a	1,43 c	39,63 a	3537,10 a
T5	10,50 a	67,81 a	2,75 a	35,27 a	3129,00 a
CV (%)	10,58	7,85	9,73	12,68	15,43
Média Geral	9,05	64,29	1,98	38,17	3041,15

Fonte: Os autores, 2025.

**Nota:** \*Médias seguidas de letras distintas na coluna, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Scott-Knott.

PA = Peso da Parte Aérea; NP = Número de perfilhos por planta; Alt = Altura de Plantas; PMG = Peso de mil grãos; PROD = Produtividade.

T1 = Testemunha (ausência de adubação); T2 = 2 t ha<sup>-1</sup> de Cama de Frango; T3. 1 t ha<sup>-1</sup> de Cama de Frango; T4 = 3 t ha<sup>-1</sup> de Cama de Frango; T5. 250 kg ha<sup>-1</sup> do formulado 10-15-15

Conforme pode ser observado na Tabela 1, os melhores tratamentos a serem aplicados visando o desenvolvimento das plantas de trigo (PA) foram o T5 que aplicava 250 kg ha<sup>-1</sup> de adubação mineral e o T4 que aplicava 3 t ha<sup>-1</sup> via adubação orgânica. Respostas semelhantes foram encontradas por Steiner *et al.* (2012) ao avaliarem o uso de cama de frango em comparação com adubo mineral. Esses resultados podem ser explicados ao se considerar que os tratamentos T4 e T5 conseguiram suprir as demandas nutricionais por macronutrientes do trigo que são apresentadas por Wiethölter (2011).

Ressalta-se que a disponibilidade de N em quantidade adequada a planta é o principal fator determinante no rendimento potencial da cultura do trigo tendo em vista que este elemento é o encontrado em maior concentração nos tecidos vegetais do trigo atuando na síntese de proteínas, clorofila, coenzimas e fitohormônios (Marschner, 1995). Vale mencionar que a cama de frango apresenta baixa relação de carbono/nitrogênio (Figueroa *et al.*, 2012) o que beneficia a disponibilidade de grande parte dos nutrientes aplicados às plantas, principalmente o nitrogênio, suprimindo assim a demanda por este nutriente com a mesma eficácia que o adubo mineral.

Cruz Junior *et al.*, (2019) encontraram resultados semelhantes aos obtidos neste trabalho para a variável altura de trigo (Tabela 4), ou seja, as fontes (adubos) não variaram entre si, porém proporcionaram resposta superior à condição sem adubação (Testemunha). Esse resultado pode ser decorrente das melhores condições de fertilidade proporcionadas ao solo pelos adubos, ou seja, liberando mais nutrientes para a solução do solo, os quais ao serem utilizados pelas plantas reverterão em maior crescimento das mesmas. Saliente-se que a adubação orgânica contribui com o fornecimento de micronutrientes (Tabela 3), suprimindo as demandas da cultura de trigo que estão apresentadas em Wiethölter (2011).

Ao se avaliar a variável produtividade, verificou-se que não houve diferença significativa (Tabela 4) entre os adubos orgânicos e o mineral, mas eles diferiram da testemunha. As pesquisas de Wiethölter *et al.* (1994) e de Cruz Junior *et al.*, (2019) também reportam respostas semelhantes sobre o efeito do uso de adubos orgânicos e minerais na cultura de trigo. Em contrapartida, Silva *et al.* (2019) verificaram superioridade nos resultados de produtividade ao usarem adubo mineral em detrimento do uso de adubos orgânicos.



Gasparin *et al.* (2017) verificaram um incremento do número de perfilhos por planta em até 70% ao utilizarem tratamento com adubo organomineral em trigo, o que contrapõe com os resultados obtidos no presente trabalho, no qual o T5 (adubação mineral) se mostrou muito mais efetivo para esta variável. Provavelmente, o tratamento com adubação mineral proporcionou o maior número de perfilhos em virtude da disponibilização mais rápida de nitrogênio, pois, conforme Ramos (1973) o N deve estar disponível no estágio de perfilhamento, ocasião na qual este nutriente é muito relevante na determinação do número de perfilhos por planta.

Em relação a variável peso de mil grãos, observou-se que não houve diferença significativa entre os tratamentos, diferentemente dos resultados da pesquisa de Silva *et al.* (2019) que identificaram diferença no peso de mil grãos para a adubação mineral do que quando foi aplicada a adubação orgânica. Segundo Figueroa *et al.* (2012), esse aspecto também foi observado em outros trabalhos com trigo, sendo a massa de mil grãos e a produtividade influenciadas pela adubação nitrogenada, principalmente quando o nitrogênio é aplicado nas etapas iniciais de desenvolvimento das plantas.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se por meio deste trabalho que a adubação orgânica via cama de frango na cultura do trigo é uma alternativa adequada para suprir a necessidade nutricional da cultura, pois, além de proporcionar desempenho similar aos parâmetros morfológicos da planta quando comparado com a adubação mineral, ainda proporcionou destinação ambientalmente apropriada.

É importante que o produtor, ao escolher a cama de frango, leve em conta a necessidade nutricional da cultura e também a composição química do adubo orgânico que está sendo aplicado, de modo que garanta um bom uso da técnica.

#### REFERÊNCIAS

BARKER, A. V.; PILBEAM, D. J. Handbook of plant nutrition. 2nd ed. Boca Raton, USA: **CRC Press**, 2015. 774 p.

BLANCO, I. B. Adubação da cultura da soja com dejetos de animais no Oeste do Paraná. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Energia na Agricultura) **Universidade Estadual do Oeste do Paraná** – Campus de Cascavel, 2015.

BORGES, R.E.; MENEZES, J.F.S.; SIMON, G.A.; BENITES, V. Eficiência da adubação com organomineral na produtividade de soja e milho. **Global Science and Technology**, v.8, n.1, 2015.

BRIEDIS, C.; *et al.* Efeito primário e residual de resíduos orgânicos de abatedouro de aves e suínos na produtividade do trigo. **Revista Verde**, Mossoró, v. 6, n.2, p. 221-226, 2011.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Acompanhamento da safra brasileira de grãos. v.4, n.7. Brasília: **Conab**, 2017. Disponível em: . Acesso em: 22 jun. 2017.

COTRIM, M. F.; ALVAREZ, R.C.F.; SERON, A.C.C. Qualidade fisiológica de sementes de trigo em resposta a aplicação de *Azospirillum Brasilense* e ácido húmico. **Revista Brasileira de Engenharia de Biosistemas**, v.10, n.4, p.349-357, 2016.



CRUZ JUNIOR, N. R. F. ; MUMBACH, G. L. ; BONA, F. D. ; GABRIEL, C. A. ; GATIBONI, L. C. . Diferentes Fontes de Adubação Apresentam Resposta Similar no Rendimento de Trigo. In: **XII Reunião Sul Brasileira de Ciência do Solo**, 2018, Xanxerê. Anais da XII Reunião Sul Brasileira de Ciência do Solo, 2018.

DEMARI, G. H.; CARVALHO, I. R.; NARDINO, M.; FOLLMANN, D. N.; SOUZA, V. Q.; SOMAVILLA, L.; BASSO, C. J. Cama de aves como alternativa para adubação nitrogenada em trigo. **Revista Cultivando o Saber**, v. 9, n. 2, 2016.

FERREIRA, Daniel Furtado. SISVAR: A computer analysis system to fixed effects split plot type designs. **Revista brasileira de biometria**, [S.l.], v. 37, n. 4, p. 529-535, dec. 2019. ISSN 1983-0823. Disponível em: <<http://www.biometria.ufla.br/index.php/BBJ/article/view/450>>. Acesso em 10 fev 2020. doi: <https://doi.org/10.28951/rbb.v37i4.450>.

FIGUEIREDO, R. M. O estudo da Paisagem do Município de Bom Sucesso – PR. Colégio Estadual João Paulo I, **Universidade Estadual de Londrina**, Secretaria de Estado da Educação, 2010.

FIGUEROA, E. A.; ESCOSTEGUY, P. A.; WIETHÖLTER, S. Dose de esterco de ave poedeira e suprimento de nitrogênio à cultura do trigo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 16, n. 7, p. 714–720, jul. 2012.

GASPARIN, E.; SANTOS, J. A. A.; BARTZ, R. L., FERRO, A. E. M. M. & VINCENZ, S. L. Crescimento do trigo com diferentes tipos de adubação. **Revista Engenharia na Agricultura**, v.25, n.05, p.469-477, 2017.

HEREK, T. A. Atributos químicos do solo e rendimento de grãos do trigo em solo submetido a diferentes doses de cama de frango. **Universidade Federal da Fronteira do Sul**, 30p, 2018.

KUMMER, A.C.B.; GRASSI FILHO, H.; LOBO, T.F.; SOUZA LIMA, R.A. Níveis de lodo compostado e efluente de esgoto tratado no desenvolvimento e produção do trigo. **Engenharia Agrícola**, v.36, n.4, 2016.

MALAVOLTA, E.; PIMENTEL-GOMES, F.; ALCARDE, J. C. **Adubos & adubações**. São Paulo. Nobel, 200p. 2002.

MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. London: Academic Press, 1995. 889 p.

MENEZES, R. S. C.; SALCEDO, I. H. Mineralização de N após incorporação de adubos orgânicos em um Neossolo Regolítico cultivado com milho. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 11, p. 361-367, 2007.

PITTA, C.S.R.; ADAMI, P.F.; PELISSARI, A.; ASSMANN, T.S.; FRANCHIN, M.F.; CASSOL, L.C.; SARTOR, L.R. Year-round poultry litter decomposition and N, P, K and Ca release. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.36, p.1043-1053, 2012.



RAMOS, M. Efeitos do nitrogênio e fósforo sobre características agrônômicas da variedade de trigo IAS 54 e suas relações com a produção. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.8, p.213-216, 1973.

SANTOS, L. B. dos. *et al.* **Substituição da adubação nitrogenada mineral pela cama de frango na sucessão aveia e milho e seus efeitos nos atributos químicos do solo.** 2011. 63f.

Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia, **Universidade Estadual do Oeste do Paraná**, Marechal Cândido Rondon, 2011.

SILVA, R. G.; BORSOI, A.; LIMA, P. R.; PINTO, J. S.; DANIEL, C.; LAVRATTI, M. B. Adubação orgânica e química na cultura do trigo. **Revista Cultivando o Saber**. Volume 12 - n° 3, p. 292 a 300, 2019.

SILVA, G.U.; SOARES, F.C.; PARIZI, A.R.C.; SANTOS, L.C.; SANTOS, P.R.F.; ESSI, R. Efeito da adubação mineral e organomineral na produção de grãos da cultura do feijoeiro, quando submetida a diferentes doses de irrigação. **Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão**, v.6, n.2, 2014.

SOUZA, P. W.; BONFIM-SILVA, E. M.; SCHLICHTING, A. F.; SILVA, M. C. Desenvolvimento inicial de trigo sob doses de nitrogênio em Latossolo Vermelho de Cerrado. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 17, n. 6, p. 575-580, 2013.

TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MOLLER, I. M.; MURPHY, A. **Fisiologia e Desenvolvimento vegetal.** 2016.

VALADÃO, F. C. de A. Variação nos atributos do solo em sistemas de manejo com adição de cama de frango. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, [S.l.], n.35, p. 2073-2082, 2011.

WIETHÖLTER, S. Trigo no Brasil: Cap 6, Fertilidade do Solo. **Embrapa**, 2011.

WIETHOLTER, O.; SIQUEIRA, J.F.; PERUZZO, G.; BEM, J. Efeito de fertilizantes minerais e organominerais nos rendimentos de culturas e em fatores de fertilidade do solo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.29, n.5, p.713-724, 1994.