

Características agrônômicas e produtivas da cultura da soja sob adubação química e de cama de aviário em solo de textura argilosa e média

Robson Geovane Zanachi^{1*}; Augustinho Borsoi¹

¹ Curso de Agronomia, Centro Universitário Assis Gurgacz (FAG), Cascavel, Paraná.

* rgzanachi@gmail.com



Resumo: O objetivo deste trabalho foi avaliar parâmetros agrônômicos e produtivos da soja com diferentes doses de adubação com cama de aviário e química em solo argiloso e de textura média. O experimento foi conduzido em propriedades rurais em Brasilândia do Sul e Jesuítas, Paraná, entre setembro de 2024 e fevereiro de 2025. Utilizou-se delineamento em blocos casualizados, com cinco tratamentos e quatro repetições em dois experimentos, um em solo argiloso e outro em solo de textura média. Os tratamentos utilizados foram: T1- sem adubação; T2- dose recomendada de cama de aviário; T3- dobro da dose de cama de aviário; T4- 50 % da dose cama e 50 % de adubo químico; T5- dose recomendada de adubo químico. As doses foram calculadas de acordo com a análise de solo de cada local, considerando o fósforo como base. Foram avaliadas a altura de plantas, número de vagens, produtividade de grãos e massa de mil grãos (MMG). O desempenho agrônômico da soja não foi influenciado pelos diferentes tratamentos adotados, nas condições de estudo e para uma safra, não havendo diferença significativa entre o tratamento sem adubação e a utilização de cama ou adubo.

Palavras-chave: *Glycine max*; Cama de frango; Adubação orgânica; Fertilidade do solo.

Soybean productivity subjected to different fertilizations in sandy and clayey soil

Abstract: The objective of this study was to evaluate the agronomic and productive parameters of soybean under different doses of poultry litter and chemical fertilization in clayey and medium-textured soils. The experiment was conducted on rural properties in Brasilândia do Sul and Jesuítas, Paraná, between September 2024 and February 2025. A randomized block design was used, with five treatments and four replications, in two experiments—one on clayey soil and the other on medium-textured soil. The treatments were: T1 – no fertilization; T2 – recommended dose of poultry litter; T3 – double the dose of poultry litter; T4 – 50 % poultry litter and 50 % chemical fertilizer; T5 – recommended dose of chemical fertilizer. The doses were calculated based on the soil analysis of each site, using phosphorus as the reference. Plant height, number of pods, grain yield, and thousand grain weight (TGW) were evaluated. The agronomic performance of soybean was not influenced by the different treatments under the study conditions and within a single growing season, with no significant difference between the unfertilized treatment and those using poultry litter or chemical fertilizer.

Keywords: *Glycine max*; Poultry litter; Organic fertilization; Soil fertility.

Introdução

A soja (*Glycine max*), é a leguminosa mais cultivada no mundo, sendo o Brasil o maior produtor e exportador dessa *commodity*, segundo dados da Companhia Nacional de Abastecimento – CONAB (2025), na qual o país estima-se a produção de 169,6 milhões de toneladas na safra de 2024/2025. Nos últimos anos, a produção de soja duplicou sua área de cultivo chegando a 45,98 milhões de hectares no Brasil, segundo a CONAB (2024) e 138,52 milhões de hectares no mundo de acordo com o USDA/PSD (2024), devido à alta demanda do setor produtivo e ao crescimento mundial no consumo deste grão por humanos e por animais.

Tendo em vista as altas produtividades, aliada a alta demanda de nutrientes para a produção, a utilização da adubação química vem se tornando cada vez mais onerosa para os produtores, segundo dados da FAESP (2022). Assim sendo, nos últimos dez anos, o Brasil importou cerca de 80 % de nitrogênio, 60 % de fósforo e mais de 90 % de potássio, se tornando alvo de oscilações de preços e condições da oferta mundial, caracterizando os altos custos de aquisição dos fertilizantes para os produtores, consequentemente a isso, os fertilizantes se tornam um dos insumos mais custosos, levando o agricultor a buscar por alternativas com melhor custo benefício de acordo com Ogino, Gasques e Filho (2023).

Assim sendo, os nutrientes são importantes para o funcionamento do metabolismo da planta. De acordo com Barros (2020), os adubos químicos e orgânicos visam fornecer esses nutrientes para as plantas, como os macronutrientes principais: fósforo, potássio, cálcio, magnésio e enxofre, e os micronutrientes essenciais para a produtividade da cultura como ferro, manganês, zinco, cobre, boro, molibdênio e cloro. Barros (2020), cita que a falta de nutrientes para as plantas durante seu desenvolvimento pode desencadear deficiências nutricionais visíveis, redução do seu crescimento e produtividade.

Aliado a isso, a utilização dos fertilizantes tem por objetivo restabelecer de forma equilibrada os teores de nutrientes no solo, disponibilizando-os para a cultura de acordo com Ogino, Gasques, e Filho (2023). Esses, possuem em sua constituição nutrientes primários como nitrogênio, fósforo e potássio, que podem ser disponibilizados de forma simples, com apenas um composto químico, ou de forma mista, com a adição de dois ou mais nutrientes assim como (Soares, 2020).

Dessa forma, são fornecidos na forma de pó, farelado ou granulado, e aplicados diretamente no solo, tendo em vista que, possuem uma rápida absorção pela planta acordo com Soares (2020). A quantidade de fertilizantes utilizados sofre influência de vários fatores, bem como características físico-químicas do solo, clima e da viabilidade econômica do produto.

Sua vantagem se dá pela facilidade de manejo e pela quantidade de nutriente por matéria, além de apresentarem garantias mínimas exigidas por lei, porém, o uso indiscriminado de fertilizantes pode causar impactos ambientais como contaminação de corpos hídricos e degradação do solo (Ogino, Gasques e Filho, 2023).

O sul do Brasil é caracterizado pela produção de carne de frango, que gera resíduos orgânicos ricos em compostos nitrogenados denominada cama de frango ou cama de aviário segundo Bottrel *et al.* (2023), onde o Paraná é responsável por 41,7 % da exportação brasileira de carne de frango segundo dados da Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA, 2023).

De acordo com Franz *et al.* (2020) a utilização da cama de frango como fonte de adubação é uma alternativa promissora, pois apresenta baixo custo e alto teor de nutrientes, além de melhorar a infiltração e absorção de água, beneficia a troca de cátions podendo aumentar a produtividade da soja como evidencia também Blanco (2015). Apresenta bons teores de nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K), de acordo com os lotes de ocupação podendo em até 18 lotes chegar as seguintes concentrações de 36,78 g kg⁻¹ de nitrogênio, 34,40 g kg⁻¹ de P₂O₅ e até 36,60 g kg⁻¹ de K₂O, segundo Hubner (2023).

Além disso, Hubner (2023) também cita que, utilizar resíduos como a cama de aviário é uma excelente estratégia para reduzir os custos de produção e a dependência de fertilizantes químicos, promovendo uma produtividade agrícola mais sustentável. Dessa forma, a cama de aviário é abundante, oferecendo aos produtores rurais uma alternativa viável para aumentar a produtividade das culturas e diminuir os gastos com fertilizantes minerais e corretivos de acidez do solo.

Diante disso, o presente trabalho teve objetivo avaliar as características agronômicas e produtivas da soja com diferentes doses de cama de aviário e adubação química em solo argiloso e de textura média.

Material e Métodos

O experimento foi realizado em propriedade rural particular no município de Jesuítas-PR, onde segundo análise, possui solo com 62 % de argila, e Brasilândia do Sul - PR, onde possui 24 % de argila, entre os meses de setembro de 2024 a fevereiro de 2025. As coordenadas geográficas do experimento de Jesuítas são 24°22'44" S, longitude 53°24'34" W, e altitude de 425 metros. As coordenadas do experimento de Brasilândia são 24°11'20" S, longitude 53°33'11" W, e altitude de 342 metros. O clima predominante na região segundo a classificação de Koopen é Cfa clima subtropical com verão quente (IAPAR,2019), com pluviosidade média

anual de acordo com uma série de dados de 30 anos de 1703 mm, e com média no período de realização do trabalho de 174 mm mensais.

O solo da região de Brasilândia do Sul é classificado como Latossolo Vermelho Eutrófico e de Jesuítas como Latossolo Vermelho Eutroférico (EMBRAPA, 2018). Foram realizadas análises acerca da composição química da cama de aviário em laboratório para avaliar a quantidade de nutrientes presentes, além disso, realizou-se também a análise química e granulométrica do solo de cada uma das áreas em laboratório, para averiguar a quantidade de nutrientes presentes no solo.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, contendo cinco tratamentos com quatro repetições cada. Os tratamentos utilizados são descritos na Tabela 1.

Tabela 1 – Tratamentos utilizados no experimento no solo com textura média em Brasilândia do Sul e no solo argiloso (Jesuítas).

Tratamento	Solo textura média (Brasilândia do Sul)	Solo muito argiloso (Jesuítas)
T1	Sem adubação	Sem adubação
T2	Dose recomendada de cama - 4 t ha ⁻¹	Dose recomendada cama - 3 t ha ⁻¹
T3	Dobro dose cama - 8 t ha ⁻¹	Dobro dose - 6 t ha ⁻¹
T4	142,85 kg ha ⁻¹ NPK 03-21-21 + 2 t ha ⁻¹ de cama de aviário	285,18 kg ha ⁻¹ NPK 3-21-21 + 1,5 t ha ⁻¹ de cama de aviário
T5	285,71 kg ha ⁻¹ de NPK 03-21-21	570,37 kg ha ⁻¹ de NPK 03-21-21

O experimento foi conduzido com espaçamento de 2,7 m de largura por 5 m de comprimento, totalizando 13,5 m² no solo argiloso. No solo de textura média foi conduzido com 3 m de largura por 5 m de comprimento, totalizando 15 m², ambos experimentos foram conduzidos com seis linhas de soja por parcela.

Na Tabela 2 são apresentados os dados da análise química da cama de aviário com 12 lotes de utilização, que foi aplicada no experimento do solo argiloso e de textura média.

Tabela 2 – Análise química da cama de aviário utilizada no experimento.

Umidade	C.O.	MO	N	P	K	Ca	Mg	S
----- % -----						----- g kg ⁻¹ -----		
20,53	18,31	31,57	2,19	1,17	3,31	42,92	8,60	6,92

Na Tabela 3 estão apresentados os dados da análise química e granulométrica do solo argiloso da cidade de Jesuítas-PR e do solo de textura média da cidade de Brasilândia do Sul-PR.

Tabela 3 - Análise química do solo argiloso e de textura média na camada de 0 a 20 cm, antes da implantação do experimento.

da implantação do experimento.								
Solo	pH (CaCl ²)	V ----- % -----	MO	P	CTC _{pH 7,0}	Ca	K	Mg
				mg dm ⁻³		Cmol dm ⁻³		
Argiloso	5,24	75,82	2,24	5,24	17,12	10,06	0,58	2,34
Textura média	4,71	38,83	1,47	16,89	5,97	1,67	0,18	0,48
			Areia	Silte		Argila		
			----- % -----					
Textura média			63,0		13,0		24,0	
Argiloso			10,0		28,0		62,0	

As doses de adubação usadas no experimento foram definidas a partir da obtenção dos dados das análises de solo de cada área, e por meio de recomendação do manual de adubação e calagem do Paraná, para a cultura da soja, usando como nutriente base para escolha das doses de cama de aviário a necessidade de fósforo para a cultura. Assim sendo, as doses de adubos foram pesadas por meio de balança digital.

A semeadura da soja em Jesuítas foi realizada dia 25 de setembro com a variedade NEXUS e de Brasilândia do Sul no dia 01 de outubro de 2024 com a variedade FIBRA, ambas da mesma companhia Brasmax e com grupo de maturação 6.4. Por meio de semeadura de plantio direto. As duas áreas contavam com consórcio de milho com *Brachiaria ruziziensis* na safra anterior. A distribuição da adubação foi realizada logo após a semeadura, de forma manual sobre cada parcela.

O controle de plantas daninhas e de pragas foram executados de forma mecanizada, através de pulverizador autopropelido, pois o experimento estava em meio a lavoura comercial de soja, então realizou-se os mesmos tratamentos fitossanitários.

Nos dois experimentos, foram realizadas duas aplicações com herbicidas para controle de plantas daninhas. Para controle de insetos, doenças e ácaros, foram realizadas 3 aplicações ao longo do ciclo da cultura. Entre os estádios R7.2 e R7.3, houve a necessidade de aplicar dessecante para uniformizar as plantas.

Os parâmetros avaliados foram à altura de plantas, número de vagens por planta, produtividade de grãos e massa de mil grãos (MMG). A avaliação da altura de planta, foi realizada após a dessecação da cultura, próximo ao ponto de colheita, com o auxílio de uma fita

métrica, na qual mediu-se a altura de 10 plantas lineares da base da planta (ao nível do solo) até a inserção da última vagem, depois obteve-se a média de altura por parcela.

Para as avaliações de número de vagens, produtividade e massa de mil grãos, foram colhidas manualmente 2 linhas centrais de cada parcela, com 4 metros de comprimento, que em média continha 11,5 plantas por metro linear. Logo após realizou-se a contagem do número de vagens de 10 plantas de cada parcela e em seguida realizou-se a debulha de cada parcela de forma manual, com o auxílio de peneiras para separar as impurezas como cascas, pedaços do caule e folhas das plantas.

Em seguida, realizou-se a pesagem de todas as amostras e a contagem de quatro amostras de 100 grãos de cada parcela, posteriormente realizou-se a pesagem dos grãos com balança analítica e o cálculo para extrapolar o valor para MMG. Já a produtividade foi calculada utilizando o peso de cada uma das amostras dos tratamentos obtidas e pela área de cada parcela e estipular a produtividade média por hectare.

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANAVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5 % de significância, com auxílio do programa estatístico SISVAR 5.6 (Ferreira, 2019).

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos no solo de textura média (Tabela 4) demonstram que não foi observado diferença estatística significativa pelo teste F ($p > 0,05$) para as variáveis altura de planta, número de vagens, produtividade de grãos e massa de mil grãos (MMG). Para produtividade apenas foram identificadas diferenças numéricas entre as médias dos tratamentos, onde a utilização de metade da dose de cama e metade da dose do químico (T4) apresentou melhor produtividade ($4840,19 \text{ kg ha}^{-1}$), produzindo $9,4 \text{ sc ha}^{-1}$ a mais que o T5, só com adubo químico ($4277,02 \text{ kg ha}^{-1}$) e $6,9 \text{ sc ha}^{-1}$ a mais que sem adubação.

A precipitação na região variou entre 20 mm desde o dia 09/10/2024 após o plantio e 93 mm ao final do ciclo, com períodos de maior chuva, como em 07/12/2024 (172 mm) e 08/12/2024 (127 mm), tais dados pluviométricos fornecidos pela Cooperativa CVale do município, coincidiram com fases críticas de desenvolvimento da soja como o florescimento e a formação de vagens, possivelmente contribuindo para os melhores resultados observados nos tratamentos T2 e T4.

Estudos como o de Carvalho *et al.* (2011), corroboram que a associação de nutrientes presentes nos resíduos orgânicos e nos fertilizantes químicos devem ser utilizados de forma combinada para não proporcionar um desequilíbrio de nutrientes no sistema solo planta, assim

como no T4 que contou com a associação dos dois tipos de nutrição resultando em maiores produtividades.

Tabela 4 – Resumo da análise de variância e médias para solo de altura de plantas, número de vagens, produtividade de grãos e massa de mil grãos (MMG), em função da aplicação de cama de aviário e adubo químico em solo de textura média.

Tratamento	Altura de plantas (cm)	Número de vagens (unidade)	MMG (g)	Produtividade (kg ha ⁻¹)
T1- sem adubação	78,44	70,23	140,10	4428,69
T2- 4 t ha ⁻¹ de cama	75,54	80,48	149,50	4818,06
T3- 8 de cama	81,13	76,95	145,45	4667,39
T4- 142,85 kg ha ⁻¹ NPK 03-21-21 + 2 t ha ⁻¹ de cama	82,14	75,80	145,11	4840,19
T5- 285,71 kg ha ⁻¹ de NPK 03-21-21	77,13	84,23	136,65	4277,02
Quadrado médio Blocos	7,5981	308,4405	83,3492	457409,5
Quadrado médio Tratamentos	30,09 ^{ns}	110,18 ^{ns}	100,79 ^{ns}	243249,24 ^{ns}
Média geral	78,87	77,54	143,36	4606,27
CV(%)	5,8	13,83	3,93	7,87

CV = Coeficiente de variação; ns = não significativo a 5 % de probabilidade pelo teste F.

Em relação ao solo argiloso (Tabela 5), obteve-se diferença significativa apenas para a variável MMG ($p < 0,05$), já para altura de plantas, produtividade de grãos e número de vagens por plantas não houve diferença significativa ($p > 0,05$). Em relação a MMG a média do T2 (3 t ha⁻¹ de cama) foi inferior ao T4 (metade da dose de cama e químico), já os tratamentos T1, T3 e T5 são iguais entre si com valores intermediários. Porém os valores de MMG não influenciaram a produtividade de grãos da soja. Para altura e número de vagens também não se observou diferença significativa entre os tratamentos.

A precipitação na região variou significativamente, com picos de 150 mm em novembro e dezembro de 2024. Esses períodos de maior chuva coincidiram com fases críticas de desenvolvimento da soja (florescimento e formação de vagens), possivelmente contribuindo para os melhores resultados no T5.

Estudos como o de Ribeiro (2023) que trabalhando com pó de basalto e cama de frango e esterco bovino observou que os resultados de produtividade da soja foram iguais as constatadas quando se utilizou a adubação química solúvel (NPK). Esse fato reforça a ideia de que o uso desses insumos pode favorecer o rendimento da cultura tanto quanto o adubo químico, podendo ser uma alternativa de complementação ou até mesmo substituição de uso ao longo do tempo, como pode-se observar neste experimento onde não se observou diferença estatística

entre o T3 que só possui cama de aviário e o T5 com apenas adubação química obtiveram resultados semelhantes.

Tabela 5 – Resumo da análise de variância e médias para solo de altura de plantas, número de vagens, produtividade de grãos e massa de mil grãos (MMG), em função da aplicação de cama de aviário e adubo químico em solo de textura argilosa.

Tratamentos	Altura de plantas (cm)	Número de vagens (unidade)	MMG (g)	Produtividade (kg ha ⁻¹)
T1- Sem adubação	70,21	51,2	154,99 ab	4473,32
T2- 3 t ha ⁻¹ de cama	72,58	64,97	149,19 b	4625,66
T3- 6 t ha ⁻¹ de cama	77,01	57,77	159,37 ab	4827,64
T4- 285,18 kg ha ⁻¹ NPK 03-21-21 + 1,5 t ha ⁻¹ de cama	73,85	57,55	166,92 a	4673,59
T5- 570,37 kg ha ⁻¹ de NPK 03-21-21	75,45	61,37	158,62 ab	4928,87
Quadrado médio Blocos	32,2823	152,0485	39,7637	61742,065
Quadrado médio Tratamentos	27,47 ns	104,98 ns	168,36 *	126109,62 ns
Média geral	73,82	58,57	157,82	4705,82
CV(%)	4,9	13,21	3,74	6,07

Médias, seguidas de mesma letra, dentro de cada parâmetro, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. CV = Coeficiente de variação; ns = não significativo; * significativo a 5 % de probabilidade pelo teste F.

Além disso, pode-se observar segundo a análise do solo argiloso, o teor do nutriente fósforo estava baixo, e no T3 com dose de 6 t ha⁻¹ de cama de aviário e no T2 com dose de 3 t ha⁻¹, o fósforo presente na cama de aviário não foi disponibilizado completamente à cultura. Essa condição pode ter ocorrido por conta da precipitação baixa, assim como Anghinoni *et al.* (2011), relatou que para o fósforo ser disponibilizado para as plantas necessita que ocorra um processo de mineralização para transformar o fósforo orgânico em formas inorgânicas assimiláveis (como H₂PO₄⁻ ou HPO₄²⁻).

A mineralização é altamente dependente da umidade do solo, pois a atividade microbiana responsável por esse processo é limitada em condições de baixa disponibilidade de água. A falta de chuva pode reduzir a umidade do solo, inibindo a atividade dos microrganismos e, conseqüentemente, a liberação de fósforo da cama de aviário. Além disso, o fósforo presente em formas orgânicas ou fixado no solo (por interações com argilas ou óxidos de ferro e alumínio em solos tropicais) pode permanecer indisponível em períodos de estiagem.

Com os resultados de produtividade para o solo argiloso foi calculado o custo com adubação para os diferentes tratamentos (Tabela 6). Considerando os resultados obtidos no experimento a utilização de cama de aviário se torna mais econômica que o adubo químico

tendo em vista que ambos os tratamentos apenas com adubação química e apenas com cama de aviário apresentaram resultados semelhantes de produtividade. Esse dado também é contatado por Carvalho *et al.* (2011) em seu estudo avaliando a utilização desses dois tipos de fontes de nutrição para as plantas.

Tabela 6 – Comparação do custo com adubação entre os tratamentos com cama de aviário e adubo químico para o solo argiloso.

Tratamento	Cama de aviário (Custo de aquisição*)	Cama de aviário (Custo aplicada na lavoura)	Adubo químico (NPK 03-21-21)
	110,00 R\$ t ⁻¹	230,00 R\$ t ⁻¹	2.900,00 R\$ t ⁻¹
T2- 3 t ha ⁻¹ de cama de aviário	330,00 R\$ ha ⁻¹	690,00 R\$ ha ⁻¹	
T3- 6 t ha ⁻¹ de cama de aviário	660,00 R\$ ha ⁻¹	1.380,00 R\$ ha ⁻¹	
T4- 1,5 t ha ⁻¹ de cama + 285,18 kg ha ⁻¹ de NPK 03-21-21	165,00 R\$ ha ⁻¹	345,00 R\$ ha ⁻¹	827,00 R\$ ha ⁻¹
T5- 570,37 kg ha ⁻¹ de NPK 03-21-21			1.654,00 R\$ ha ⁻¹

* Cama de aviário adquirida diretamente do avicultor, sem os custos de aplicação. Nota: os custos foram obtidos no comércio local em outubro de 2024.

Em relação ao solo de textura média, a dose recomendada e a utilização de metade da dose de cama e de adubo químico teria menor custo, comparada a utilização só de adubo químico e maior dose de cama de aviário, quando adquirida diretamente do avicultor. Mas quando entregue aplicada na lavoura os custos são maiores que a adubação química. Vale ressaltar que a cama de aviário possui valores consideráveis de cálcio, que ajudaria na correção do pH do solo ao longo do tempo e melhoria das qualidades físicas e químicas do solo. A cama é uma opção viável de substituto total ou parcialmente da adubação química em regiões com boa disponibilidade do produto.

Tabela 7– Comparação do custo com adubação entre os tratamentos com cama de aviário e adubo químico para o solo de textura média.

Tratamentos	Cama de aviário (Custo de aquisição*)	Cama de aviário (Custo aplicada na lavoura)	Adubo químico (NPK 03-21-21)
	110,00 R\$ t ⁻¹	230,00 R\$ t ⁻¹	2.900,00 R\$ t ⁻¹
T2- 3 t ha ⁻¹ de cama de aviário	440,00 R\$ ha ⁻¹	920,00 R\$ ha ⁻¹	
T3- 6 t ha ⁻¹ de cama de aviário	880,00 R\$ ha ⁻¹	1.840,00 R\$ ha ⁻¹	
T4- 1,5 t ha ⁻¹ de cama + 285,18 kg ha ⁻¹ de NPK 03-21-21	220,00 R\$ ha ⁻¹	460,00 R\$ ha ⁻¹	414,26 R\$ ha ⁻¹
T5- 570,37 kg ha ⁻¹ de NPK 03-21-21			828,00 R\$ ha ⁻¹

* Cama de aviário adquirida diretamente do avicultor, sem os custos de aplicação. Nota: os custos foram obtidos no comércio local em outubro de 2024.

Assim como Hubner (2023), observou em seu estudo acerca da alteração de atributos químicos do solo com a adição de cama de aviário, em que, a utilização de cal virgem na desinfecção dos aviários, tende a elevar os níveis de cálcio (Ca) nos solos adubados com cama de aviário. Observou-se um aumento linear nos teores de Ca e magnésio (Mg) em ambos os tipos de solo, argiloso e arenoso com a aplicação de diferentes doses de cama de aviário.

Conclusões

Nas condições estudadas não foi observado diferenças nas características agronômicas e produtivas da soja tanto em solo argiloso como de textura média para uma safra agrícola.

A utilização dessa fonte de nutriente é uma alternativa viável para produção de soja em solos de textura argilosa e média com custo inferior a utilização de somente adubação química.

Referências

ABPA - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL - ABPA. **Relatório anual de 2024**. São Paulo. 2024. Disponível em: <https://abpa-br.org/wp-content/uploads/2024/04/ABPA-Relatorio-Anual-2024_capa_frango.pdf>. Acesso em: 8 set. 2024.

ANGHINONI, I.; BALERINI, F.; COSTA, S. E. V. G. A.; SILVA, L. S.; BISSANI, C. A.; SANTOS, D. R. Fatores que afetam a disponibilidade do fósforo e o manejo da adubação fosfatada em solos sob sistema plantio direto. **Scientia Agrícola**, São Paulo, v. 68, n. 1, p. 129-137, jan./fev. 2011.

BARROS, J. F. C. **Fertilidade do solo e nutrição das plantas**. Évora: Departamento de Fitotecnia, Universidade de Évora, 2020. 33 p. Disponível em: <https://dspace.uevora.pt/rdpc/bitstream/10174/28120/1/P.%20Pedagógica%20-%20Fertilidade%20do%20solo%20e%20nutrição%20das%20plantas%202020.pdf>. Acesso em: 20 mai. 2025.

BLANCO, I. B. **Adubação da cultura da soja com dejetos de suínos e cama de aviário**. 2015. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Energia na Agricultura) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2015.

BOTTREL, S. C.; RIBEIRO, F. C. C.; CAVALCANTE, R. S.; COURA, F. M. Uso da cama de frango fermentada e não fermentada na adubação de culturas agrícolas. **Research, Society and Development**, v.12, n. 1, p. 1-13, 2023.

CARVALHO, E. R.; REZENDE, P. M.; ANDRADE, M. J. B.; PASSOS, A. M. A.; OLIVEIRA, J. A. Fertilizante mineral e resíduo orgânico sobre características agronômicas da soja e nutrientes no solo. **Revista Ciência Agronômica**, v. 42, p. 930-939, 2011.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos**, Brasília, DF, v. 12, safra 2024/25, n. 9 levantamento, junho 2025.

Disponível em: https://www.gov.br/conab/pt-br/atuacao/informacoes-agropecuarias/safras/safra-de-graos/boletim-da-safra-de-graos/9o-levantamento-safra-2024-25/e-book_boletim-de-safras-9o-levantamento-2025. Acesso em: 14 jun. 2025.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Brasil deve produzir 299,27 milhões de toneladas de grãos na safra 2023/2024**. 2024. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/5615-brasil-deve-produzir-299-27-milhoes-de-toneladas-de-graos-na-safra-2023-2024#:~:text=A%20%C3%A1rea%20cultivada%20total%20no,%2C%20sorgo%2C%20feij%C3%A3o%20e%20arroz.>>. Acesso em: 8 set. 2024.

FRANZ, M. R.; LOPES, C. L.; ANDRADE, E. A.; JÚNIOR, A. Z. Composição química de cama de aviário condicionada com gesso agrícola ou cal virgem. **Acta iguazu**. v. 9, n. 4, p. 24-32, 2020.

HUBNER, V. **Alterações em atributos químicos de solos após aplicação de cama de aviário**. 2023. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Energia na Agricultura) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel.

OGINO, C. M.; GASQUES, J. G.; FILHO, J. E. R. V. **Relação dinâmica: fertilizantes minerais e agricultura brasileira**. Brasília, DF: IPEA, out. 2023. 40 p. : il. (Texto para Discussão, n. 2928).

RIBEIRO, L. L. O. **Efeito do pó de rocha de basalto, cama de frango e esterco bovino nos atributos químicos do solo, teores de nutrientes foliares e produtividade da soja e milho segunda safra**. 2023. Tese (Doutorado em Agronomia). Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, 2023.

USDA - UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. **Grain and Feed Annual**. 2024. Disponível em: <<https://usdabrazil.org.br/relatorios/>>. Acesso em: 8 set. 2024.