

Uso de cama de aviário como alternativa de adubação na cultura da Soja (*Glycine max* L.).

José Luiz Theodoro Sanches, Agronomia, Centro Universitário Integrado, Brasil,
josesanches0012@gmail.com

Kamilly Vitória Neves de Oliveira, Agronomia, Centro Universitário Integrado,
Brasil, kamillyvhi2017@gmail.com

Prof. Dr. João Rafael De Conte Carvalho de Alencar, Agronomia, Centro
Universitário Integrado, Brasil, joao.alencar@grupointegrado.br

Resumo: A soja (*Glycine max* L.) é uma cultura de suma importância para o Brasil e também para o mundo, sua liderança na agricultura brasileira tem grande destaque e utilização na alimentação humana e animal, uso em biocombustíveis e também grande impacto econômico. Logo, a produção vem crescendo no mundo, e atrelado a isso, a grande necessidade de fertilizantes para manter a eficiência na produção de alimentos. Dessa forma, a cama de aviário pode ser uma das fontes que visa a produtividade ambientalmente segura. O objetivo do trabalho foi a comparação entre a adubação orgânica e a química na produtividade da cultura da soja. O trabalho foi conduzido no Centro Universitário Integrado em Campo Mourão – PR. O experimento foi delineado em blocos, contendo três repetições de 200m² cada, totalizando 600m² a área total do experimento. Os tratamentos utilizados foram Q (químico): 0 t/ha⁻¹ de cama de aviário e 280 kg/ha⁻¹ de adubo químico na base formulação NPK respectivamente 02-20-18; O+Q (orgânico e químico): 4 t/ha⁻¹ de cama de aviário e 280 kg/ha⁻¹ de adubo químico na base formulação 02-20-18; O (orgânico): 4 t/ha⁻¹ de cama de aviário. Ambos os tratamentos foram contrastados com composto de adubação mineral contendo 110 kg/ha de KCl aplicados a lanço. A cama de aviário se demonstrou eficaz em suprir a demanda nutricional da soja quando associada ao fertilizante mineral que apresentou boa produtividade com seu residual, sendo sua produtividade de 5.233,05 kg/ha⁻¹ e seu lucro por hectare de R\$7.752,30.

Palavras-chave: Fertilizantes, Produtividade, Residual.

Abstract: Soybean (*Glycine max* L.) is a crop of great importance for Brazil and also for the world. Its leadership in Brazilian agriculture has great prominence and use in food and animal feed, use in biofuels and also great economic impact. Therefore, production has been growing in the world, and linked to this, the great need for fertilizers to maintain efficiency in food production. Thus, poultry litter can be one of the sources that aims at environmentally safe productivity. The objective of this study was to compare organic and chemical fertilization in the productivity of soybean crops. The study was conducted at the Integrated University Center in Campo Mourão - PR. The experiment was designed in blocks, containing three replicates of 200 m² each, totaling 600 m² the total area of the experiment. The treatments used were chemical: 0 t/ha of poultry litter and 280 kg/ha⁻¹ of chemical fertilizer based on formulation NPK respectively 02-20-18; organic+chemical: 4 t/ha⁻¹ of poultry litter and 280 kg/ha⁻¹ of chemical fertilizer based on formulation 02-20-18; organic: 4 t/ha⁻¹ of poultry litter. Both treatments were contrasted with a mineral fertilizer compound containing 110 kg/ha⁻¹ of KCl applied by broadcasting. The poultry litter proved to be effective in meeting the nutritional demand of soybeans when associated with the mineral fertilizer, which showed good productivity with its residual, being your productivity 5.233,05 kg/ha⁻¹ and your profit per hectare of R\$7.752,30.

Keywords: Fertilizers, Productivity, Residual.

INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* L.) é uma das culturas mais importantes cultivadas em nosso país, os produtores nacionais deverão colher 297,54 milhões de toneladas de grãos na safra 23/24 segundo (1). Ademais, a soja possui grande importância econômica no país, pois além de servir para os agricultores como moeda de troca e contribuindo para o aumento do PIB do Brasil, também contribui de forma direta e indireta na geração de empregos.

Com o passar dos anos as áreas agrícolas vêm crescendo, logo a demanda de fertilizantes aumenta (2). Ligado a isso, a avicultura, de grande importância no setor produtivo do nosso país, gera grandes quantidades de resíduos orgânicos sólidos, que se bem manuseados e utilizados em quantidades e de forma adequada, tem a capacidade de suprir a necessidade das culturas comerciais (3). Todavia, se os resíduos forem utilizados de forma inadequada, ocasionam o desbalanço nutricional, e também contaminam a água e o solo (3). São resíduos que se utilizados de forma errônea possuem grande efeito contaminante ao ambiente, contudo, esses resíduos possuem alto potencial fertilizante.

A produção avícola no país vem se destacando em crescimento no Brasil, a produção de carne de frango no país em 2020 cresceu 4,5% comparado a 2019, segundo o dados do Sistema Faep/Senar-PR no Paraná a produção estatal da carne de frango cresceu 8% nos três primeiros trimestres do ano comparado ao mesmo período de 2022 (4). O Paraná é líder nacional na produção, representando cerca de 35,5% da produção total nacional (4), decorrente do destaque, o estado é o maior produtor de resíduos orgânicos avícolas.

A estimativa é de que cada ave produza cerca de 2,19 kg de cama de aviário (5). A produção de aves no Brasil é de 55,3 milhões de aves (6), a produção de resíduos gerados seria de aproximadamente 121.183,59 toneladas. A cama de aviário concentra altos teores de matéria orgânica fornecendo nutrientes as plantas, Estudos apontam que os teores de nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K) presentes em cama de aviário foram 17; 13 e 8,4 kg/t⁻¹ (3).

Para que se tenha melhor produção e produtividade deve-se utilizar de forma racional qualquer tipo de adubação, a dose ideal da cama de aviário na produção de soja tem o propósito de fornecimento correto de nutrientes sem ocasionar contaminação ao meio ambiente.

O trabalho possui como objetivo observar e comparar os resultados obtidos sobre a produtividade da soja, utilizando adubação orgânica com cama de aviário, adubação química junto a orgânica e adubação química somente, visando analisar se a cama de aviário seria uma opção viável para a substituição do adubo químico ou o uso desses fertilizantes consorciados aumentariam a produção no cultivo da soja.

MÉTODO

O experimento foi conduzido no Centro Universitário Integrado de Campo Mourão – PR (Latitude: - 24.046°S; Longitude: 52,383°O), 630 metros sobre o nível do mar, com clima subtropical úmido mesotérmico e solo classificado como latossolo vermelho distroférrico área destinada ao teste com somente a cama de aviário (material de origem palha de arroz) e a com a utilização da adubação química consorciada foram usados 80 kg de cama em cada área antes da semeadura em uma área de 400m² totalizando 160 kg, equivalente a um total de 4 t/ha⁻¹ aplicados a lanço no mesmo dia da semeadura, dia 11 de outubro de 2023.

Foram utilizados nas três parcelas 5,15 kg de soja variedade AS 3707 i2x da Agroeste, com distribuição de 11 sementes por metro linear. A semeadura foi realizada com inoculação líquida na semente com Arysos 90 mL/ha⁻¹, Solubilizador de fósforo Solutum 44 mL/ha⁻¹, extrato de alga Impulse 45 mL/ha⁻¹, Leal Fiz Nitro 10 mL/ha⁻¹. O adubo químico utilizado com a dose de NPK (02-20-18) a 280 kg/ha⁻¹.

Sendo portanto caracterizados 3 tratamentos com 5 repetições em um delineamento em faixas, DBC.

Em toda a área foram realizados os manejos de herbicidas, fungicidas e inseticidas sendo utilizados os produtos Fulsiflex®, Verdict Max®, Rapel®, Aslan®, Unizeb®, Abamax®, Fox®, Emultec, Cronnos®.

Realizou-se a aplicação a lanço de Cloreto de Potássio (KCl – 60% de K₂O) em uma quantidade de 6 kg para a área do tratamento, 2 kg para cada parcela na proporção de 110kg/ha⁻¹.

Ao final do ciclo da cultura, foi realizada a dessecação das parcelas no dia 10 de fevereiro de 2024, a colheita ocorreu no dia 20 de fevereiro de 2024, onde foram coletados 5 plantas de cada experimento para a avaliação da altura e tamanho das raízes utilizando uma trena métrica para aferir o tamanho de ambas, a contagem do número de vagens, grãos e hastes de forma manual. Após as avaliações foi coletado 5 linhas de 2 metros lineares por tratamento assim realizando a debulha com uma trilhadeira e feita a pesagem com uma balança convencional para os cálculos de produtividade e peso de mil grãos, em seguida computada a umidade dos grãos dos tratamentos.

Os dados foram analisados pela variância (ANOVA) e submetidos ao teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 são apresentados os dados sobre a população de plantas de soja por hectare sob a influência de diferentes fontes de adubo na base.

Com o adubo químico a população média foi de 220.000 plantas, indicando que este tratamento obteve a maior população de plantas, estatisticamente superior aos demais. Já o tratamento orgânico associado ao químico, organomineral a população média foi de 204.000 plantas, apresentando uma população intermediária, significativamente menor que o tratamento químico isolado, porém, maior que o orgânico isolado. E o tratamento com a cama de aviário de origem orgânica a população média foi de 195.955 plantas, sendo o menor valor de população entre os tratamentos e significativamente inferior aos outros dois. Assim, o tratamento químico (Q) mostrou a maior eficiência para a população de plantas, seguido pelo tratamento combinado (O+Q) e, por último, o tratamento orgânico (O).

Tabela 1 – População de plantas de soja Agroeste 3707 I2X, submetidos aos diferentes tratamentos de adubação. Campo Mourão – PR, 2024.

Tratamentos	População de plantas
Q	220.000 a
O+Q	204.000 b
O	195.955 c
D.M.S.(5%)	2.163,62
C.V.(%)	0,57

As letras minúsculas diferentes indicam as diferenças entre os tratamentos de acordo com o teste de Tukey a 5% de probabilidade, as abreviações indicam: Q – Químico; O+Q – Orgânico associado ao Químico; O – Orgânico; D.M.S – diferença mínima significativa; C.V (%) – coeficiente de variação em porcentagem.

Os resultados obtidos na população de plantas de soja nos diferentes tratamentos de adubação (químico, orgânico e orgânico associado ao químico) podem ser interpretados pela nutrição e fertilidade do solo, que são essenciais para o crescimento e o desenvolvimento das plantas. A adubação química apresentou a maior população de plantas, seguida pela combinação de adubação orgânica e química, enquanto a adubação exclusivamente orgânica resultou na menor população.

A fertilização química geralmente fornece nutrientes em formas prontamente disponíveis para as plantas, como nitrogênio, fósforo e potássio, essenciais para o desenvolvimento inicial e a produção de biomassa. Nutrientes solúveis são rapidamente absorvidos, promovendo um crescimento vigoroso e aumentando a população de plantas em densidade ótima (7). Além disso, o uso de fertilizantes químicos permite ajustar com precisão a quantidade de nutrientes, o que pode explicar o maior número de plantas observado neste tratamento, comparado aos demais.

A combinação de adubação orgânica e química fornece uma abordagem mais equilibrada, onde os nutrientes provenientes da matéria orgânica ajudam a melhorar a estrutura e a biologia do solo, enquanto os fertilizantes químicos oferecem nutrientes de rápida absorção (8). Esse tratamento apresentou uma população de plantas intermediária, sugerindo que, apesar da melhoria das condições de fertilidade do solo devido à matéria orgânica, a quantidade de nutrientes disponíveis de imediato ainda é um fator limitante para alcançar a mesma população do tratamento químico isolado.

A adubação orgânica, apesar de seus benefícios para a melhoria da saúde e estrutura do solo, libera nutrientes mais lentamente em comparação com a adubação química. Isso ocorre devido ao tempo necessário para que a matéria orgânica se decomponha e libere os nutrientes (9). Como resultado, o tratamento orgânico apresentou a menor população de plantas, possivelmente porque os nutrientes disponíveis inicialmente não foram suficientes para suportar o crescimento ótimo da soja. O fornecimento gradual e a menor concentração imediata de nutrientes no solo podem ter sido limitantes para o estabelecimento inicial das plantas.

O baixo CV (0,57%) indica pouca variação nos dados, sugerindo um bom controle experimental e homogeneidade nas condições do solo e do ambiente experimental (10).

Observa-se que na tabela 2 os dados biométricos da culta da soja com a condução de diferentes adubos na base.

Tabela 2 – Altura de plantas, comprimento de raiz e número de hastes de soja Agroeste 3707 I2X, submetidos aos diferentes tratamentos de adubação. Campo Mourão – PR, 2024.

Tratamentos	Altura de plantas (m)	Comprimento de raiz (cm)	Número de hastes
Q	85,80 a	12,60 a	2,80 a
O+Q	96,69 a	13,20 a	3,40 a
O	88,60 a	10,40 a	2,80 a
D.M.S.(5%)	16,75	3,77	2,45
C.V.(%)	10,26	17,31	45,33

As letras minúsculas diferentes indicam diferenças entre os tratamentos de acordo com o teste de Tukey a 5% de probabilidade, as abreviações indicam: Q – Químico; O+Q – Orgânico associado ao Químico; O – Orgânico; m – metros; cm – centímetros; D.M.S – diferença mínima significativa; C.V (%) – coeficiente de variação em porcentagem.

As alturas médias das plantas variaram entre os tratamentos: 85,8 cm (Q), 96,6 cm (O+Q) e 88,6 cm (O). Não houve diferença significativa entre os tratamentos, uma vez que todos os valores conforme o teste de Tukey a 5%, indicando que as variações observadas estão dentro do limite de erro experimental.

Para o comprimento médio das raízes também variou, com os tratamentos apresentando 12,6 cm (Q), 13,2 cm (O+Q) e 10,4 cm (O), sendo que as diferenças não foram estatisticamente significativas.

Quanto ao número médio de hastes foi 2,8 para o tratamento químico (Q), 3,4 para o tratamento combinado (O+Q) e 2,8 para o tratamento orgânico (O), mas, assim como para altura e comprimento de raiz, não houve diferença significativa entre os tratamentos.

A altura das plantas, bem como as demais variáveis biométricas apresentadas na tabela 2 foram coletadas ao final do ensaio, permitindo um maior tempo de reação do adubo orgânico, tanto quando isolado e quando na porção misturada ao mineral, o que sugere que houve tempo de conversão da fração orgânica para a mineral e absorção das plantas, permitindo o desempenho similar ao adubo mineral prontamente disponível. Segundo (7) os fertilizantes químicos proporcionam um aporte imediato de nutrientes, especialmente nitrogênio, que é crucial para o crescimento em altura e produção de biomassa. Por outro lado, a matéria orgânica proporciona capacidade de retenção de nutrientes e a atividade microbiológica do solo, promovendo um ambiente mais estável e favorável ao crescimento das plantas (8).

A adubação orgânica é conhecida por melhorar as propriedades físicas e biológicas do solo, como aeração, estrutura e capacidade de retenção de água, o que pode favorecer o crescimento das raízes (11). Raízes mais longas permitem às plantas acessar uma camada maior do solo para absorção de água e nutrientes, especialmente em condições onde a disponibilidade de nutrientes é equilibrada entre fontes rápidas e lentas (8).

O fornecimento balanceado de nutrientes favorecem a ramificação da planta, aumentando o número de hastes (12), efeito esse, que pode ser alcançado pelas diferentes fontes de adubo testadas no trabalho. Uma maior ramificação é geralmente associada a um bom suprimento de nutrientes, pois promove o desenvolvimento de partes aéreas mais robustas e preparadas para sustentar a produção de grãos (8).

Segundo o que foi expressado pela análise estatística, não houve diferença significativa entre os tratamentos sobre grãos por vagem por serem considerados semelhantes, todavia, quando analisados vagens com 1, 2 e 3 grãos, observa-se que o tratamento orgânico associado ao químico se destacou e relação aos demais quando usados de forma isolada, já nas vagens com 4 grãos, não resultou em diferença significativa, provavelmente pela baixa expressão fenotípica desta variável no ensaio.

Tabela 3 – Média de grãos por vagem e vagens com 1, 2, 3 e 4 grãos de soja Agroeste 3707 I2X, submetidos aos diferentes tratamentos de adubação. Campo Mourão – PR, 2024.

Tratamentos	Grãos/vagem	1 grão	2 grãos	3 grãos	4 grãos
Q	2,40 a	6,60 b	12,60 c	30,40 b	0,20 a
O+Q	2,37 a	12,60 a	27,80 a	53,80 a	0,20 a
O	2,38 a	8,40 b	22,00 b	31,40 b	0,20 a
D.M.S.(5%)	0,04	3,56	5,48	4,98	0,90
C.V.(%)	0,96	21,46	14,58	7,15	250,00

As letras minúsculas diferentes indicam as diferenças entre os tratamentos de acordo com o teste de Tukey a 5% de probabilidade, as abreviações indicam: Q – Químico; O+Q – Orgânico associado ao Químico; O – Orgânico; D.M.S – diferença mínima significativa; C.V (%) – coeficiente de variação em porcentagem.

A média de grãos por vagem foi semelhante entre os tratamentos, com valores de aproximadamente 2,37 a 2,4 grãos/vagem. Não houve diferença significativa entre os tratamentos. Esse resultado indica que o número médio de grãos por vagem não foi diretamente influenciado pelo tipo de adubação, sugerindo que essa característica pode ser menos sensível às variações de nutrientes no solo, pelo menos nas condições desse experimento. (13) os genótipos de soja tendem a variar na quantidade de vagens totais de acordo com a condição do do ambiente, mas equilibram a quantidade de grãos por vagem para manter o aspecto de produção.

O tratamento orgânico + químico (O+Q) apresentou a menor média de vagens com apenas 1 grão (12,6), seguido pelo tratamento orgânico (O) com 8,4 e pelo tratamento químico (Q) com 6,6. Essa diferença foi significativa entre o tratamento O+Q e os demais, indicando que a combinação de adubação pode reduzir o número de vagens com apenas um grão. Isso sugere que o balanço entre nutrientes de liberação rápida e lenta pode melhorar a formação completa das vagens, possivelmente por melhorar a nutrição das plantas em momentos críticos de desenvolvimento, como a floração e frutificação (9).

As vagens com 2 grãos foram significativamente mais numerosas no tratamento O+Q (27,8), em comparação com o tratamento químico (12,6) e o orgânico (22,0). A combinação de adubação orgânica e química (O+Q) parece favorecer a formação de vagens mais completas, o que pode estar relacionado a um melhor equilíbrio nutricional e maior disponibilidade de nutrientes durante as fases de enchimento dos grãos (8).

A maior média de vagens com 3 grãos foi observada no tratamento O+Q (53,8), seguida pelo tratamento orgânico (31,4) e pelo químico (30,4). As diferenças são significativas, com o tratamento O+Q destacando-se positivamente. Vagens com 3 grãos representam uma maior capacidade produtiva da planta, e a adubação combinada pode proporcionar um aporte constante e equilibrado de nutrientes, favorecendo um maior preenchimento das vagens (12).

O número de vagens com 4 grãos foi muito baixo em todos os tratamentos, com uma média de 0,2 para todos eles, sem diferença significativa. Esse valor sugere que, independentemente do tratamento, a presença de vagens com 4 grãos foi rara, possivelmente devido a limitações genéticas ou ambientais que não permitiram maior formação de grãos por vagem.

Relatado por (14) o uso de adubos orgânicos de origem animal são de suma importância para o desenvolvimento das culturas em função da sua melhoria em aspectos de conservação e fertilidade de solo, logo o uso de esterco como adubo orgânico faz com que ocorra o aumento da produtividade de grãos.

Observando a Tabela 4 nota-se que a junção entre adubos de diferentes origens expressa melhores resultados de rendimento e produtividade

A massa de mil grãos foi significativamente maior no tratamento orgânico associado ao químico (O+Q), com uma média de 153,21 g, comparado aos tratamentos químico (145,97 g) e orgânico (148,15 g), que apresentaram valores estatisticamente semelhantes.

Tabela 4 – Massa de mil grãos e produtividade de soja Agroeste 3707 I2X, submetidos aos diferentes tratamentos de adubação. Campo Mourão – PR, 2024.

Tratamentos	MMG (g)	Produtividade (kg ha ⁻¹)
Q	145,97 b	3423,96 b
O+Q	153,21 a	5233,05 a
O	148,15 b	3486,19 b
D.M.S.(5%)	3,02	120,11
C.V.(%)	1,77	1,64

As letras minúsculas diferentes indicam as diferenças entre os tratamentos de acordo com o teste de Tukey a 5% de probabilidade, as abreviações indicam: Q – Químico; O+Q – Orgânico associado ao Químico; O – Orgânico; g – gramas; kg/ha⁻¹ – peso em quilogramas por hectare; D.M.S – diferença mínima significativa; C.V (%) – coeficiente de variação em porcentagem.

Esse resultado sugere que a combinação de adubação orgânica e química favorece o desenvolvimento e o peso dos grãos, indicando uma possível melhoria na absorção e disponibilidade de nutrientes essenciais durante o enchimento dos grãos. A presença de nutrientes tanto de liberação rápida quanto de liberação lenta cria um ambiente que sustenta as plantas por períodos críticos, contribuindo para a formação de grãos mais pesados (7).

A produtividade média foi significativamente superior no tratamento O+Q, com (5233,06 kg/ha⁻¹), em comparação aos tratamentos químico (3423,97 kg/ha⁻¹) e orgânico (3486,20 kg/ha⁻¹), ambos com valores estatisticamente semelhantes e significativamente menores do que o tratamento combinado.

A adubação combinada demonstrou ser mais eficiente em promover uma produtividade mais alta, o que reflete uma interação positiva entre os nutrientes de rápida e lenta disponibilidade fornecidos. Esse tratamento permite um fornecimento

contínuo e equilibrado de nutrientes, melhorando o desenvolvimento das plantas e resultando em maior rendimento final (8; 9).

Os resultados indicam que a adubação orgânica associada ao químico (O+Q) proporcionou o melhor desempenho em termos de massa de grãos e produtividade. Esse tratamento foi superior tanto ao químico isolado quanto ao orgânico, destacando a importância de um manejo integrado da adubação. A adubação química é essencial para fornecer nutrientes de rápida absorção, como nitrogênio, fósforo e potássio, que são essenciais nas fases iniciais de crescimento. No entanto, ao ser combinada com a adubação orgânica, que oferece um efeito residual e promove uma maior retenção de nutrientes no solo, ocorre um suprimento contínuo que beneficia todas as fases de desenvolvimento da soja (11).

Tabela 5 – Viabilidade financeira dos tratamentos de soja Agroeste 3707 I2X, submetidos aos diferentes tratamentos de adubação. Campo Mourão – PR, 2024.

Tratamentos	Custos dos adubos	Quantidade de sacos/ha ⁻¹ produzidos	Rendimento bruto	Rendimento líquido
Q	R\$834,40	57,06	R\$6.010,70	R\$5.176,70
O+Q	R\$1.434,40	87,21	R\$9.186,70	R\$7.752,30
O	R\$600,00	58,10	R\$6.120,25	R\$5.520,00

Para chegar a estes resultados, foi utilizado a quantidade produzida por tratamento e dividida pelo peso da saca de soja comercializada (60 kg), após obter a quantidade de sacas, o resultado foi multiplicado pelo valor comercial da saca no período da colheita (R\$105,34), isso informou o rendimento bruto da área, após isso, dos valores obtidos, realizou-se a subtração dos custos dos adubos, obtendo-se o rendimento líquido/lucro por área.

Conforme o expressado sobre a viabilidade econômica dos tratamentos, podemos observar que o tratamento que apresentou maior lucro foi o O+Q, isso se dá devido a velocidade de disponibilização dos nutrientes, pois enquanto o fertilizante químico disponibiliza os nutrientes de forma rápida para as plantas, o adubo orgânico realiza isso de forma mais lenta, pois a sua disponibilização ocorre através da degradação da cama de aviário por meio de micro-organismos heterotróficos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para um bom desenvolvimento da soja se faz necessário o uso de adubos, que se usados corretamente e utilizando manejos racionais e adequados a cultura estabelecerá grandes aumentos na sua produtividade. Entre os testes analisados destacou-se o uso consorciado dos compostos químico e orgânico, gerando a maior produtividade estimada e a média de vagens por planta também se demonstrou

superior aos demais tratamentos. É sugerível mais estudos relacionados ao tema, pois há diferentes compostos oriundos da cama de aviário que também podem ser estudados e analisados visando a viabilidade, disponibilidade e necessidade de cada produtor.

AGRADECIMENTO

José Luiz Theodoro Sanches: Agradeço primeiramente a Deus por me conceder saúde, discernimento e sabedoria durante esta trajetória, me fazendo chegar até aqui. A Nossa Senhora de Aparecida a quem sou devoto e deposito toda a minha fé, a quem me levantou todas as vezes em que pensei em desistir, me protegeu de tudo e todos durante toda a minha vida.

Aos meus pais completa gratidão por proporcionarem que este sonho se tornasse realidade dando todo o suporte necessário para a minha formação, sendo emocional, afetivo e financeiro. Obrigado a minha família por sempre estar comigo em todos os momentos da minha vida,

Aos amigos e colegas que durante estes cinco anos de graduação foram de grande importância em vários momentos deste curso, dentro e fora da instituição, expressei a esses gratidão, por todos nossos momentos juntos compartilhando conhecimento e vivências.

Agradecido a minha parceira por incentivarmos um ao outro, por nossos interesses em comum para realizarmos as atividades propostas. Agradeço também aos professores e em especial ao orientador João Rafael de Conte Carvalho de Alencar que juntos compartilharam seus conhecimentos vastos me capacitando para me tornar Engenheiro Agrônomo e me preparar para o mercado de trabalho e para minha vida profissional.

Kamilly Vitória Neves de Oliveira: Agradeço primeiramente a Deus sobre todas as coisas por me conceder vida, saúde e coragem para enfrentar esta jornada e também por me ajudar a enfrentar os obstáculos encontrados ao longo do caminho. Em especial também aos meus pais que me proporcionaram a oportunidade de realizar esta graduação, este sonho, por todo o seu apoio, incentivo e compreensão pela minha ausência enquanto me dedicava ao longo destes cinco anos, agradeço também a minha irmã por nunca desistir de mim, por sempre me incentivar a seguir meus sonhos e por sempre acreditar no meu potencial quando nem eu mesma o fazia e aos meus familiares que sempre me estenderam a mão quando eu precisei. Agradeço também ao meu parceiro de TCC José, por todo apoio, por toda ajuda, pela amizade, pela irmandade e pelo companheirismo durante esses 5 anos de curso e principalmente durante a realização deste projeto.

Aos meus amigos que tornaram esta caminhada mais fácil por compartilharmos diariamente as dificuldades, tristezas e alegrias, aqueles que tornaram esta trajetória mais fácil e agradável.

E aos queridos professores em especial ao nosso orientador João Rafael de Conte Carvalho de Alenca, pelo acolhimento, correções e ensinamentos que me permitiram evoluir cada vez mais e a apresentar minha melhor versão no meu processo de formação.

A todos os que de alguma forma contribuíram para a realização deste sonho, para a minha formação meu muito obrigada.

REFERÊNCIAS

- (1) **Conab: colheita de grãos da safra 23/24 será menor do que o estimado.** Disponível em: <<https://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/202402/conab-colheita-de-graos-da-safra-2324-sera-menor-do-que-o-estimado>>. Acesso em: 2 abr. 2024.
- (2) **Conab - Importação de fertilizantes é recorde e chega a 41,6 milhões de toneladas.** Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/ultimasnoticias/4486-importacao-de-fertilizantes-e-recorde-e-chega-a-41-6milhoes-de-toneladas>>.
- (3) UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ ANDRÉ VAZ DE CAMPOS CAMA DE AVIÁRIO COMO FERTILIZANTE NA PRODUÇÃO DE SOJA E MILHO DOIS VIZINHOS 2022. [s.l: s.n.]. Disponível em: <<https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/31003/1/camaaviariosojamilho.pdf>>. Acesso em: 3 abr. 2024
- (4) **Paraná produz um terço da carne de frango do Brasil.** Disponível em: <<https://www.aen.pr.gov.br/Noticia/Parana-produz-um-terco-da-carnede-frango-do-Brasil>>. Acesso em: 3 abr. 2024.
- (5) AIRES, A. et al. **II Simpósio Internacional sobre Gerenciamento de Resíduos Agropecuários e Agroindustriais -II SIGERA BIODIGESTÃO ANAERÓBIA DA CAMA DE FRANGOS DE CORTE COM OU SEM SEPARAÇÃO DE FRAÇÕES SÓLIDA E LÍQUIDA EM BIODIGESTOR BATELADA.** [s.l: s.n.]. Disponível em: <<http://www.sbera.org.br/2sigera/obras/t070.pdf>>. Acesso em: 3 abr. 2024.
- (6) **RELATÓRIO ANUAL.** [s.l: s.n.]. Disponível em: <<https://abpa-br.org/wpcontent/uploads/2023/01/abpa-relatorio-anual-2021.pdf>>. Acesso em: 5 abr. 2024
- (7) Malavolta, E., Vitti, G. C., & Oliveira, S. A. (2006). *Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações*. Agronômica Ceres.

- (8) Souza, D. M. G., & Lobato, E. (2004). *Cerrado: correção do solo e adubação*. Embrapa Informação Tecnológica.
- (9) Cantarella, H., Quaggio, J. A., & Raij, B. van. (2007). Adubação orgânica: fundamentos e aplicações. *Informações Agronômicas*.
- (10) Ferreira, D. F. (2011). Análise estatística experimental. *Revista Ceres*.
- (11) Raij, B. van. (2011). *Fertilidade do solo e adubação*. Editora Agronômica.
- (12) Fernandes, D. M., & Rossi, F. (2009). Influência da adubação na produção de hastes em culturas anuais. *Agronomia Brasileira*.
- (13) TEIXEIRA, Morganna Aparecida Justino. Capacidade combinatória, diversidade genética e correlações em soja. 2021. 113 f. Dissertação (Mestrado em Genética e Bioquímica)- Universidade Federal de Uberlândia, 2021. DOI <http://doi.org/10.14393/ufu.di.2021.5598>.
- (14) ANHANGUERA BRASIL, U. et al. Ensaios e Ciência: **Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde**. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/260/26022565001.pdf>>. Acesso em: 3 abr. 2024.