

AVALIAÇÃO DO EFEITO DE DIFERENTES DOSES DE FERTILIZANTES (NPK, ESTERCO DE GALINHA E BOVINO) NO CRESCIMENTO DA CULTURA DO TOMATE (*Solanum Lycopersicum*), VAR. RIO GRANDE NO MUNICÍPIO DO UCUMA

EVALUATION OF THE EFFECT OF DIFFERENT DOSES OF FERTILIZERS (NPK, CHICKEN AND CATTLE MANURE) ON THE GROWTH OF TOMATO CROP (*Solanum Lycopersicum*), VAR. RIO GRANDE IN THE MUNICIPALITY OF UCUMA

Manuel C. Francisco; Joana N. Bernardo; Daniel L. Lionjanga *; André L. Bongo

¹ Faculdade de Ciências Agrárias da UJES, Huambo-Angola. * Email para correspondência:

joannabernardo04@gmail.com; daniellucas39@hotmail.com

RESUMO

O presente trabalho teve o objectivo de avaliar o efeito de diferentes doses de adubos orgânicos (Estercos de aves e bovinos) e do adubo mineral composto NPK (12/24/12), na cultura do Tomate (*Solanum lycopersicum*), var. Rio grande, em condição de campo, no sector do Yuvo no Município do Ucuma. O experimento foi conduzido em campo aberto utilizando um delineamento em blocos totalmente casualizados (DBCC) com 7 tratamentos e 3 repetições (blocos), com parcelas de 10.08 m² ocupando uma área total de 332,8 m² com 1134 plantas. O estudo ressaltou a diferença entre adubos químicos e orgânicos, evidenciando os impactos positivos da adubação orgânica na preservação do meio ambiente, na redução da contaminação por resíduos químicos e na promoção de práticas agrícolas mais sustentáveis. Porém analisando de forma descritiva, a maior rendimento ocorreu no tratamento três com (4g NPK) e o menor

ABSTRACT

The present work was carried out in the corresponding period between 2021 – 2023 and had the objective of evaluating the effect of different doses of organic fertilizers (poultry and cattle manure) and the mineral fertilizer NPK compound (12/24/12), on the crop of Tomato (*Solanum lycopersicum*), var. Rio Grande, in field condition, in the Yuvo sector in the Municipality of Ucuma. The experiment was conducted in the open field using a completely randomized block design (DBCC) with 7 treatments and 3 replications (blocks), with 10.08 m² pairs occupying a total area of 332.8 m² with 1134 plants. The study highlighted the difference between chemical and organic fertilizers, highlighting the positive impacts of organic fertilizer on preserving the environment, reducing contamination by chemical residues and promoting more sustainable agricultural practices. However, analyzing descriptively, the highest yield occurred in treatment three with (4g NPK) and the lowest yield in the plot



rendimento na parcela correspondente ao tratamento seis com (4g de esterco bovino).

corresponding to treatment six with (4g of cattle manure).

Palavras-chave: Adubação Orgânica, fertilizante mineral e Produção de tomate.

Keywords: Assessment, Tomato (*Solanum Lycopersicum*) and Organic and mineral fertilizer.

Introdução

O tomate (*Solanum lycopersicum*) é uma das culturas mais comuns do mundo, sendo uma fonte importante de vitaminas e uma cultura comercial para agricultores e comerciantes. Um dos objectivos da exploração agrícola é aumentar a produtividade das culturas. Porém, estes aumentos devem ser compatíveis com a redução dos custos de produção. Para que isto aconteça, as práticas culturais associado com as adubações devem ser eficientes (Kanov *et al.*, 2010).

Adicionalmente estas dificuldades conduziram a busca de novas alternativas para o cultivo de espécies que exigem tratos culturais intensivos como o tomateiro, destacando-se o cultivo de plantas com adubação orgânica, que além de fornecer os elementos essenciais as plantas, ainda apresentam efeitos positivos significativos na característica física, química e microbiológica do solo (Knapper, 1990). A absorção de nutrientes segue o crescimento da planta, ou seja, aumenta o medida que a planta se desenvolve, tendo alguns autores, como Fernandes *et al.*, (1975) Minami & Hoog (1989), observado que até o início da frutificação a planta absorve apenas 10% do total de nutrientes acumulados ao longo do ciclo todo.

Os adubos químicos são formados de compostos inorgânicos, sendo os mais empregados na agricultura devido ao alto conteúdo de nutrientes, menor custo por unidade do elemento, menor humidade e se obtém resultado mais rápido.

Na adubação mineral, os fertilizantes químicos aplicados no solo provocam produtividade elevada e imediata do cultivo, no entanto as frequentes aplicações desses fertilizantes podem afectar tanto a qualidade nutricional dos alimentos quanto as características químicas do solo, em algumas situações levando a um esgotamento do potencial produtivo do solo (Porto, 2006). Adubo orgânico é um produto de origem vegetal, animal ou agro-industrial que aplicado ao solo propicia uma elevação de sua fertilidade, aumento da produtividade e qualidade das culturas (Traniet *al.*, 2013).

Material e Métodos

O trabalho foi conduzido em condição de campo, no sector do Yuvo no Município do Ucuma. O Município do Ucuma, abrange uma superfície territorial de 1.600 km²; a sede municipal é localizada a Oeste da Sede da Província do Huambo, cerca de 87 km a partir do Palácio do Governador Provincial. Trata-se de uma região motanhosa, com macicos compostos de granito, possui uma população estimada á 69.744 habitante segundo os resultados do senso de 2014.

Delineamento Experimental

O experimento foi conduzido em campo aberto utilizando um delineamento em blocos casualizados (DBCC) com 7 tratamentos e 3 repetições (blocos), com parcelas de 10.08m² ocupando uma área total de 332,8 m² com 1134 plantas.

A germinação do tomateiro ocorreu aos 5 dias depois da sementeira no alfofre, e a primeira determinação da altura da planta, foi realizada aos 15 dias depois da germinação e a ultima foi realizada aos 75 dias após a germinação. O acompanhamento da altura das plantas realizou-se em todas as plantas do experimento, neste caso aquelas que faziam parte das linhas de borde não foram consideradas. Para essa operação utilizou-se uma régua medindo a distância vertical entre o colo e o ápice da planta

O acompanhamento do diâmetro do caule foi realizado em todas as plantas do experimento, neste caso aquelas que faziam parte das linhas de borde não foram consideradas. O diâmetro foi determinado usando um paquímetro, medindo-se a a uma altura de aproximadamente 1 cm do colo da planta em relação ao solo, a primeira determinação foi realizada 15 dias após a germinação e a ultima foi realizada aos 75 dias após a germinação.

O número de ramos foi determinado contando cada ramo da planta 15 dias após a germinação e a ultima contagem foi realizada aos 75 dias após a germinação. Neste caso aquelas que faziam parte das linhas de borde não foram consideradas.

O número de frutos foi determinado pela contagem dos frutos aos cada ramo da planta 45 dias após a transplantação e a ultima contagem foi realizada aos 90 dias após a transplantação, considerando sempre aquelas que faziam parte das linhas de bordadura

Foram medidos aleatoriamente (15) frutos de cada parcela e em seguida calculada a média dos mesmos. Para medição dos mesmos foi utilizado um paquímetro.



Foram pesados aleatoriamente (15) frutos de cada parcela e em seguida calculada a média dos mesmos. Para pesagem utilizado uma balança analítica de precisão.

Rendimento

O calculo para obtenção do rendimento foi através da multiplicação do peso médio do fruto pela média do número de frutos por metro quadrado.

Análise Estatística

Para a análise dos dados foi utilizado o pacote estatísticos R versão 4.3.2 . Os resultados obtidos foram submetidos em análise variância ($F < 0,05$) para cada parâmetro e a média entre os tratamentos e os blocos para confirmação das diferenças estatísticas pelo teste de Duncan a um nível de significância de 5%.

Resultados e Discussão

Crescimento da cultura do Tomate (*Solanum Lycopersicum*), var. Rio grande no Município do Ucuma.

Altura da planta

De acordo com os resultados da análise de variância, apresentados no anexo, houve efeito significativo ($p \leq 0,01$) dos tratamentos sobre a variável altura de planta. A comparação entre as médias dos tratamentos com matéria orgânica e com adubação mineral, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade ($p \leq 0,05$) permite afirmar que a altura média das plantas provenientes dos tratamentos com matéria orgânica e mineral não diferiram significativamente com exceções nos tratamentos 4 (4g de esterco de galinha) e 1 (Testemunha) em relação a todos os outros tiveram valores mais baixos deferindo significativamente. De acordo com os dados apresentados por Fayad *et al.* (2001), avaliando o crescimento e a produção de frutos do tomateiro, cultivar Santa Clara, explorado sob condições de campo e em ambiente protegido constataram que as plantas aumentaram a sua altura até o final do experimento, atingido os valores de 146 cm nas condições de campos e de em casa de vegetação de 85 cm. Genuncio *et al.* (2010) conseguiu uma altura máxima de 171 cm na razão de 1:1,5 de N e K ao avaliar o tomateiro em sistemas de cultivo hidropônico e fertirrigado, sob duas razões N:K fornecidas às plantas. Campos (2013), trabalhando em Adubação orgânica e mineral sobre características produtivas do tomateiro cultivar Santa Cruz em ambiente protegido, afirmou que altura média

das plantas provenientes dos tratamentos com matéria orgânica superou de forma significativa em 10,5% a altura de planta do tratamento com NPK. Andrade (2017), avaliando quatro cultivares submetidas a adubação com 135 kg ha⁻¹ de N e 300 kg ha⁻¹ de K₂O via fertirrigação e fósforo na dose 120 kg ha⁻¹ de P₂O₅ incorporado 30 dias antes do plantio e concluíram que a cultivar Caline IPA 06 teve altura de 113, 23 cm, com 120 dias após o transplantação, não diferindo estatisticamente das outras.

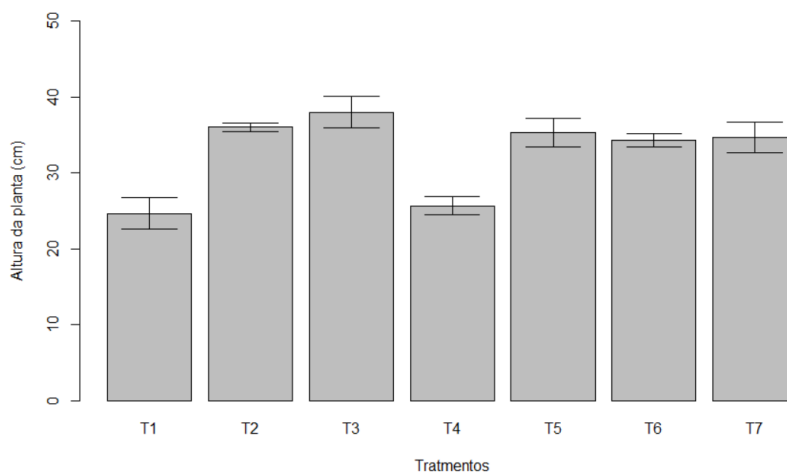


Gráfico 1. Altura da planta

Diâmetro do caule

Os resultados da análise de variância referentes ao diâmetro do caule da cultura do tomate conforme consta em anexo, verifica-se que houve efeito significativo dos tratamentos. Pela comparação entre as médias do diâmetro do caule das plantas de tomate, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade verificou-se diferenças significativas ($p > 0,05$) entre a média dos tratamentos com matéria orgânica e com adubo mineral (NPK). Os tratamentos 2 (2g de NPK), 3 (4g NPK) e 5 (10g de esterco de galinha), apresentaram valores superiores que diferem significativamente em relação aos tratamentos (4g de esterco bovino), 7(10g de esterco bovino e 6 (4g de esterco bovino) estes últimos os seus valores não diferem esignificativo, ao passo que o tratamento 1 (0g) obteve valores mais baixos, diferindo significativamente em relação a todos os tratamentos. Segundo Mazzoni & Trufem (2004) o maior diâmetro do caule proporciona às plantas a capacidade de translocar maior volume de nutrientes e água para a parte aérea, que seriam utilizados no crescimento vegetativo, no acúmulo de biomassa e nos processos metabólicos e fotossintéticos da planta. Ao avaliar o efeito do extrato de alga *Ascophyllum nodosum* no desenvolvimento vegetativo do tomateiro cultivado em ambiente

protegido e a campo Koyama et al., (2012) obteve um incremento no diâmetro do caule no decorrer do tempo, apresentando os maiores diâmetros aos 100 dias após o transplântio nos dois ambientes. Vidal et al., (2003) ao estudar o desenvolvimento do tomateiro em diferentes níveis de enriquecimento de substrato fibra de coco verde em ambiente protegido, obteve um diâmetro máximo de 13,7 mm aos 63 dias após o transplântio quando a fibra de coco verde foi enriquecida com 1,5% de uréia mais 4kg m⁻³ calcário compostados. Campos, 2013 não verificou diferença significativa ($p > 0,05$) entre a média dos tratamentos com matéria orgânica e com adubo mineral (NPK), trabalhando em Adubação orgânica e mineral sobre características produtivas do tomateiro cultivar Santa Cruz em ambiente protegido.

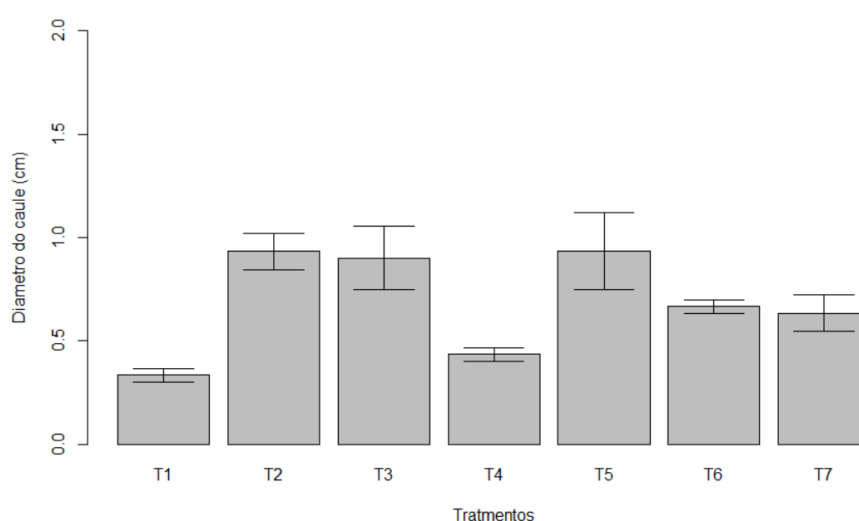


Gráfico 2. Diâmetro do caule

Número de ramos

Os resultados da análise de variância referentes ao número de ramos da cultura do tomate conforme consta em anexo, verifica-se que houve diferenças significativas entre tratamentos. Nota-se no gráfico nº3 que o tratamento 3 (4g NPK), destacou-se em relação aos outros tratamentos e que os seus dados variaram significativamente em relação aos outros tratamentos. Já os tratamentos (2;5;7; e 6) posicionaram-se de forma intermedia, variando significativamente de forma decrescente em relação ao tratamento (3), e de forma crescente em relação ao tratamento (1). Estes resultados vão de encontro aos resultados encontrados por Júnior, 2019 quando avaliou o desempenho agrônomico do tomate tipo salada submetido a diferentes adubações e sistema de condução, ao verificar que os resultados referentes aos tratamentos de condução de campo, com exceção do diâmetro transversal de fruto, todas as características

avaliadas incluindo o número de ramos apresentaram diferenças significativas no teste F à 1% de probabilidade.

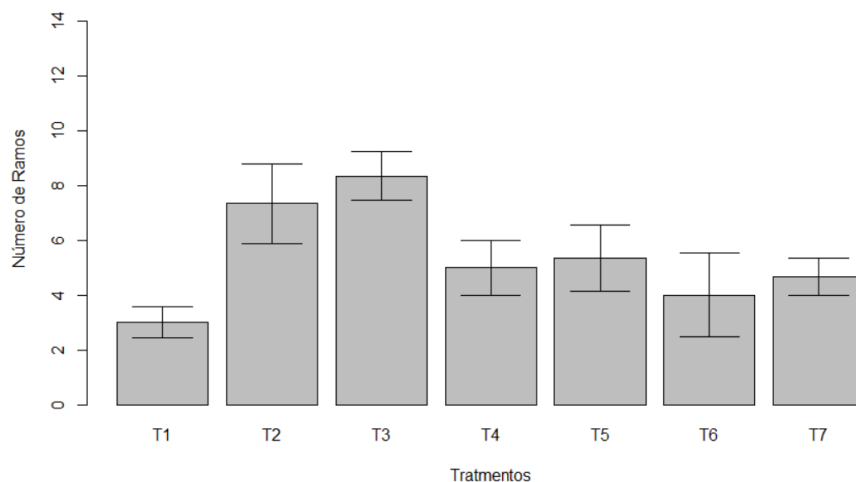


Gráfico 3. Número de ramos

Rendimento da cultura do Tomate (*Solanum Lycopersicum*), var. Rio grande no Município do Ucuma.

Número de frutos

Ao analisar o gráfico nº 4, nota-se que estatisticamente não houve diferenças significativas entre os tratamentos, referente ao número de frutos do tomateiro. Porém ao se analisar os números tabelados, observa-se que os tratamentos três e cinco destacaram-se em quantidade ficando ambos com uma média de 25 frutos, sendo que o tratamento sete com uma média de 15 frutos assume valores mais baixos. Estes resultados demonstram que a relação entre os adubos minerais e orgânicos utilizados no presente estudo nas suas diferentes doses não afetaram ou não influenciaram o comportamento da planta em relação ao número de frutos, concordando com (Júnior, 2019) quando avaliou o desempenho agronômico do tomate tipo salada submetido a diferentes adubações e sistema de condução, demonstrando que doses de adubação inferiores proporcionam número de frutos similares às dosagens superiores. Na sequência os resultados do presente estudo diferem com os encontrados por (Faria, 2017) que trabalhou no Efeito da adição de composto orgânico à base de casca de pequi na produção de tomate de mesa do tipo santa cruz, independentemente de não haver diferenças significativas entre os seus resultados o número de frutos alcançou médias acima de quarenta frutos por plantas. Da Silva *et al.* (2013), avaliando o manejo da fertirrigação no cultivo de tomateiro em ambiente protegido,



observou que a adubação excessiva do tomateiro ocasionou uma redução no número de frutos obtidos por planta.

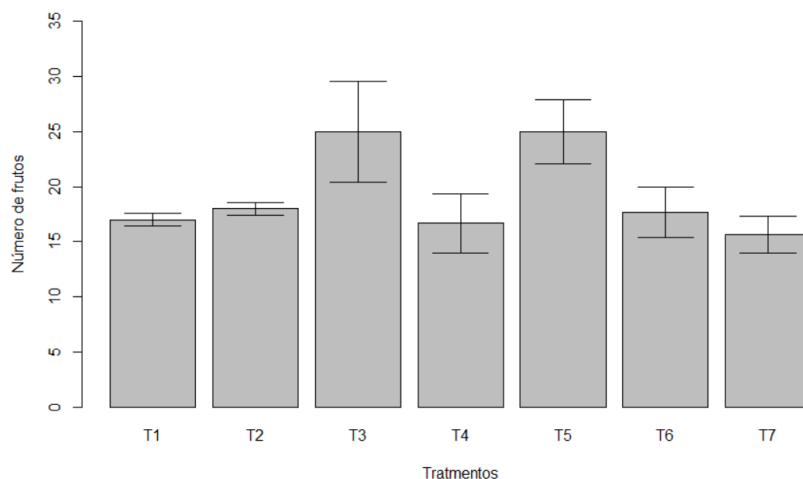


Gráfico 4. Número de frutos

Diâmetro longitudinal

De acordo com os resultados da análise de variância, apresentados no anexo, houve diferença significativa ($p \leq 0,01$) dos tratamentos sobre a variável diâmetro longitudinal do fruto. Destacando os (T3; T4; T2 e T5) que apresentaram os valores mais altos e similares. Junior, 2019 afirma que no tocante a interação entre doses de adubação e tratamentos de condução de campo, pode -se proporcionar diferenças no diâmetro longitudinal do tomate.

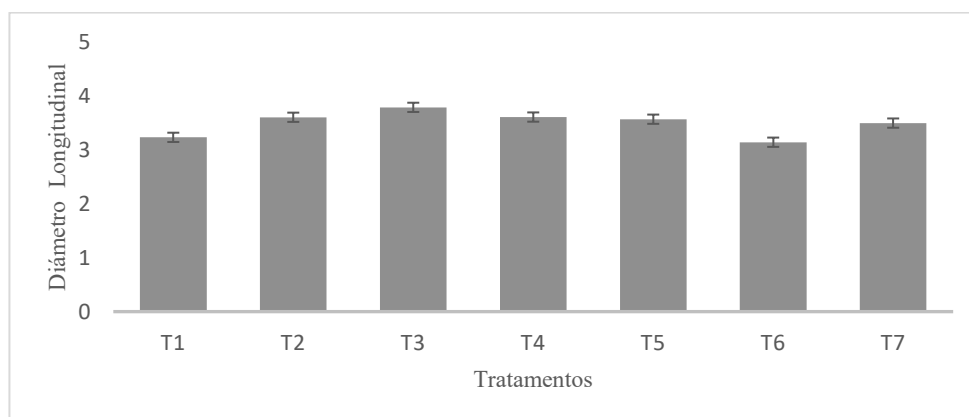


Gráfico 5. Diâmetro longitudinal

Diâmetro Transversal

De acordo com os resultados da análise de variância, apresentados no anexo, houve diferença significativa ($p \leq 0,01$) dos tratamentos sobre a variável diâmetro transversal do fruto. A comparação entre as médias dos tratamentos com matéria orgânica e com adubação mineral, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade ($p \leq 0,05$) permite afirmar que o diâmetro transversal do fruto provenientes dos tratamentos com matéria orgânica e mineral diferiram significativamente.

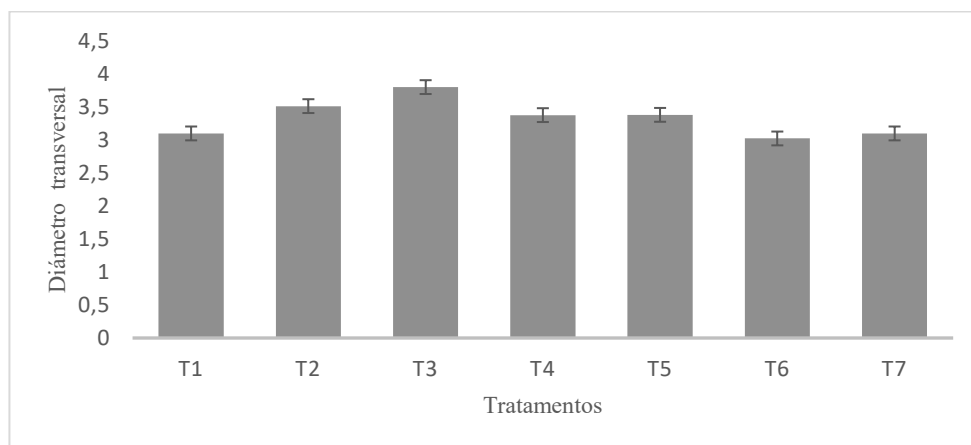


Gráfico 6. Diâmetro transversal

Peso Fruto

De acordo com os resultados da análise de variância, apresentados no anexo, houve diferença significativa ($p \leq 0,01$) dos tratamentos sobre a variável peso do fruto. A comparação entre as médias dos tratamentos com matéria orgânica e com adubação mineral, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade ($p \leq 0,05$) permite afirmar que o peso médio das frutos provenientes dos tratamentos com matéria orgânica e mineral diferiram significativamente. Destacando-se com maior peso os frutos do tratamento três com (4g NPK) 36 g e com valores mais baixos os tratamentos seis com (4g de esterco bovino) 2g e um (Testemunha) 23g. Filgueira (2008) destaca que o peso médio dos frutos do tomate tipo Santa Cruz variam de 160 a 200 gramas, neste teste com as diferentes compostagens o peso médio girou em torno de 80 gramas por fruto, resultando em frutos menores que o normal. Oliveira *at al.* (2023) afirmaram que, a oferta do organomineral com incremento da matéria orgânica proporcionou frutos com maior peso do tomateiro.

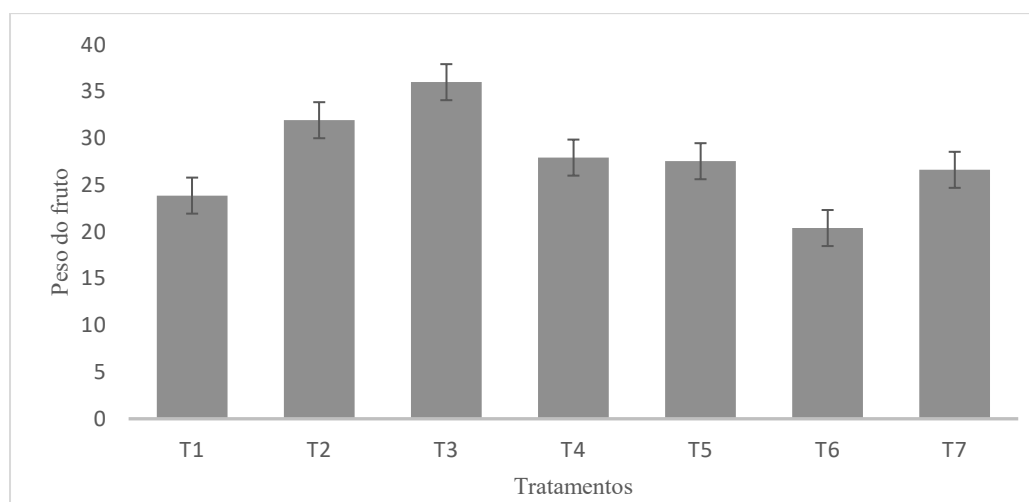


Gráfico 7. Peso do fruto

Rendimento

Em termo de produção dos frutos de tomate, a estatística mostrou que não houve diferença significativa conforme apresentans nos dados relativo ao número de frutos. Porém analisando de forma descritiva, a maior rendimento ocorreu no tratamento três com (4g NPK) e o menor rendimento na parcela correspondente ao tratamento seis com (4g de esterco bovino). Genúncio *et al* (2006), avaliando características agrônômicas em cultivares de tomate submetidas a diferentes adubações obtiveram, para a cultivar “Saladinha”, produtividades de 47 ton.ha⁻¹ para a adubação de 50%, 101,3 ton.ha⁻¹ na adubação de 75% e 94,22 ton.ha⁻¹ para 100% de adubação. Para Oliveira *at al.* (2023) a produtividade total, os tratamentos submetidos ao adubo organomineral peletizado se destacaram positivamente, obtendo as melhores médias em comparação ao tratamento mineral e testemunha, confirmando que a presença de compostos orgânicos associados aos nutrientes do adubo organomineral, auxiliando o solo na absorção de ácidos orgânicos que competem com os sítios de adsorção de fósforo, elevando a disponibilidade desse nutriente e uma maior eficiência do mesmo, assim como atua como um regulador, disponibilizando P, de forma controlada. justificaram ainda que, a oferta do organomineral proporcionou um aumento na produção total. O estímulo na produtividade do tomateiro também foi observado no trabalho realizado por Souza e Santos (2019), os autores verificaram que a produtividade comercial de frutos de tomate (*Solanum lycopersicum*) tratados com biofertilizante a base de compostos orgânicos foi positiva, porém com ajuste linear. As doses aplicadas de 50 mL, 100 mL, 150 mL e 200 mL planta⁻¹ do biofertilizante, elevaram, respectivamente, em 9%, 16%, 21% e 40% a produtividade de frutos em relação ao controle. Já Aguilera e Ramos (2016) relataram ao tratar tomate de mesa (*Solanum lycopersicum*) com

diferentes doses de biofertilizantes a base de aminoácidos em condições normais de irrigação, que as doses de 3, 4 e 5 L ha⁻¹ do biofertilizante não apresentaram diferenças estatísticas, sendo a dose de 5 L ha⁻¹ numericamente maior e 17% acima da produtividade observada na dose de 3 L ha⁻¹.

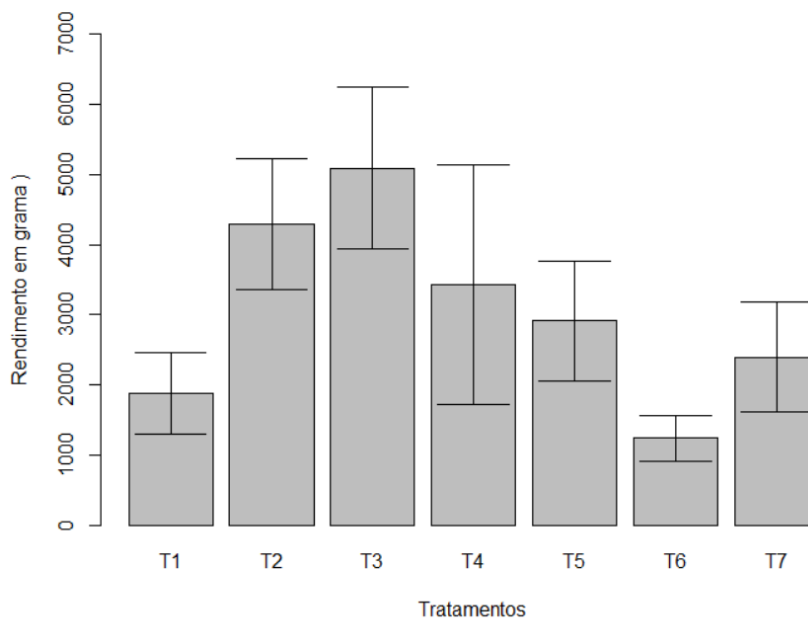


Gráfico 8. Rendimento

Conclusões e Recomendações

Conclusões

- Para conclusão deste trabalho e com base a importância da adubação orgânica no cultivo do tomateiros, é possível afirmar que a adubação orgânica destaca-se como uma prática agrícola sustentável e benéfica para a saúde do solo, das plantas e dos consumidores. Para o diâmetro os tratamentos 2 (2g de NPK), 3 (4g NPK) e 5 (10g de esterco de galinha), apresentaram valores superiores em relação aos tratamentos (4g de esterco bovino), 7 (10g de esterco bovino) e 6 (4g de esterco bovino), ao passo que o tratamento 1 (0g) obteve valores mais baixos.
- Para os índices que confortam o rendimento da cultura do Tomate (*Solanum Lycopersicum*), observa-se que os tratamentos (3) três e (5) cinco destacaram-se em quantidade ficando ambos com uma média de 25 frutos. Para o critério peso do fruto destacou-se com maior peso os frutos do tratamento três com (4g NPK) 36 g e com valores mais baixos os



tratamentos seis com (4g de esterco bovino) 2g e 1 (Testemunha). Em termo de produção dos frutos de tomate, o maior rendimento ocorreu no tratamento três com (4g NPK) e o menor rendimento na parcela correspondente ao tratamento seis com (4g de esterco bovino).

Recomendações para

- Recomendamos que ao IDA e todas as ONGs, instaladas na região em estudo a incentivar os produtores para práticas de adubação orgânica em sistemas de cultivo de tomateiros, visando melhorar a saúde do solo, aumentar a produtividade e garantir a qualidade dos alimentos produzidos;
- Recomendamos a FCA e o IIA, a desenvolverem estudos nestas temáticas, na mesma e outras localidades, de forma a garantir que os resultados encontrados neste estudo e os que possam ser futuramente encontrados, possibilitem a sua aplicação sem comprometer a qualidade dos solos e dos frutos e permitir que se aumente a produção do tomate.

Referências Bibliográficas

1. Andrade, A. R. 2017. Fertirrigação no cultivo de quatro cultivares de tomate (*Lycopersicon sculentum*.) irrigado por gotejamento. *Applied Research & Agrotechnology*, v. 10, n. 2, p. 7-21.
2. Faria, A.P.F.A. 2017. Efeito da adição de composto orgânico à base de casca de pequi na produção de tomate de mesa do tipo santa cruz. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 36 páginas, 2017. Monografia
3. Fayad, J.A.; Fontes, P.C.R.; Cardoso, A.A.; Finger, L.F. & Ferreira, F.A. 2001. Crescimento e produção do tomateiro cultivado sob condições de campo e de ambiente protegido. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 19, n. 3, p. 232-237.
4. Fernandes P.D; Churata Masca, M. G.C Oliveiraa, G. D; Haag (1975). Nutrição de hortaliças. Absorção de nutrientes no tomateiro em cultivo rasteiro.
5. Figueira, F. A. R. 2008. Novo manual de olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 3ª ed. Viçosa, MG: Ed. UFV 421p.
6. Genuncio. G.C.; Silva, R.A.C.; SÁ, N.M; Zonta, E.; Araújo, A.P. 2010. Produção de cultivares de tomateiro em hidroponia e fertirrigação sob razões de nitrogênio e potássio. *Horticultura Brasileira*, v.28, n.4, p.446-452.
7. Junior .A.A.O. 2019. Desempenho Agronômico de tomate tipo salada submetido a diferentes adubações e sistemas de condução. Universidade de Brasília – unb Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinaria – fav. Brasília.
8. Knapper, C.F.U (1990). Vermicompostagem: uma nova protosta de discussão, estudo leopoldenses.
9. Oliveira, L.L.; Cardoso, G. DOS S.; Farnezi, P.K.B.; Azevedo, L.A.L.; França, A.C. 2023. Resposta do tomate cereja à adubação organomineral para incremento na produtividade. *Journal of Environmental Analysis and Progress* V. 08 N. 02 (2023) 054-06.