UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL
UNIDADE UNIVERSITÁRIA EM SANANDUVA
CURSO DE AGRONOMIA

KELEN TEREZINHA BERNARDI

DESEMPENHO AGRONÔMICO DO TOMATEIRO SOB PLANTIO E MANEJO ORGÂNICO SOB DIFERENTES ADUBAÇÕES

SANANDUVA
2023

KELEN TEREZINHA BERNARDI

DESEMPENHO AGRONÔMICO DO TOMATEIRO SOB PLANTIO E MANEJO ORGÂNICO SOB DIFERENTES ADUBAÇÕES

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito para obtenção do titulo de engenheira agrônoma pela UERGS - Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – Unidade Universitária em Sananduva – RS

Orientadora: Profª. Dra. Marcia Regina Maboni Hoppen Porsch

SANANDUVA

2023

Catalogação de Publicação na Fonte

B523d Bernardi, Kelen Terezinha.
Desempenho agronômico do tomateiro sob plantio e manejo orgânico sob diferentes adubações. / Kelen Terezinha Bernardi. – Sananduva, 2023.
43 f., il.

Orientadora: Profa. Dra. Marcia Regina Maboni Hoppen Porsch.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) – Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Curso de Bacharelado em Agronomia, Unidade em Sananduva, 2023.

1. Adubação orgânica. 2. Produtividade. 3. Tomateiro. 4. Agricultura familiar. I. Porsch, Marcia Regina Maboni Hoppen. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária Carina Lima CRB10/1905

KELEN TEREZINHA BERNARDI

DESEMPENHO AGRONÔMICO DO TOMATEIRO SOB PLANTIO E MANEJO ORGÂNICO SOB DIFERENTES ADUBAÇÕES

Monografia apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Agronoma pela Universidade Estadual do Rio Grande do Sul.

Aprovado em

BANCA EXAMINADORA

_____

Orientadora: Profª Dra Marcia Regina Hoppen Maboni Porsch
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (Uergs)

_____

Prof° Me. Ernane Ervino Pfuller
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (Uergs)

_____

Profº Dr. Ulisses Pereira de Mello
Universidade Federal Fronteira Sul (UFFS)

SANANDUVA
2023

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por conseguir alcançar este objetivo. A universidade por me proporcionar esta oportunidade.

Agradeço a minha orientadora que não mediu esforços em me auxiliar e pelas muitas horas dedicadas a ler este trabalho chegar ao exido.

Agradeço a minha familia pelo apoio, a minha querida irmã que dedicou muitas horas à me auxiliar e ao meu namorado pelas horas me escutando e ajuda pratica.

RESUMO

A população mundial cresce a cada dia, e suas expectativas e exigências por uma alimentação mais saudável é cada vez mais notória. Entretanto, o grande desafio do agronegócio é produzir mais alimentos sem degradar ainda mais áreas de mata nativa, bem como uma produção de alimentos de forma mais limpa, sem uso de produtos de síntese química. A agricultura familiar é a principal detentora da diversidade na produção de alimentos bem como dessa produção de forma orgânica. Uma vez que suas áreas agrícolas são menores e que estes desenvolvem outras atividades para sua subsistência, como a produção de animais, podem reutilizar os resíduos produzidos para adubação. Dessa forma, objetivou-se apresentar resultados em relação ao plantio de tomate *(solanum lycopersicu*m) com adubações orgânicas de cama de aviário, esterco suíno e manipueira. Para tanto, utilizou-se de uma pesquisa experimental de campo em ambiente não protegido, em que os tomateiros foram cultivados com adubação de esterco suíno, cama de aviário e biofertilizante de manipueira, além da testemunha. Esse estudo foi realizado na localidade de BR285 Fatima Fazenda dos Candeias, interior do município de Lagoa Vermelha. Com delineamento interiamente ao acaso os dados foram tratados estatisticamente usando ANOVA e a comparação de médiasfoi realizada pelo método do teste de Tukey. Todas as adubações apresentaram resultados satisfatórios na produtividade do tomateiro, entretanto a cama de aviário se destacou das demais em relação a produtividade. Foram analisados também o crescimento das plantas em cada adubação, bem como o peso das folhas sendo que estes não diferiram entre si. Apesar disso o estudo pode ser vantajoso uma vez que as adubações são de baixo custo e podem ser produzidas na propriedades da agricultura familiar.

Palavras chave: Adubação orgânica; Produtividade; Tomateiro, agricultura familiar

ABSTRACT

The world's population is growing every day, and its expectations and demands for healthier eating are increasingly notorious. Meanwhile, the great challenge of agribusiness is to produce more food without further degrading areas of native forest, as well as producing food in a cleaner way, without the use of chemical products. Family farming is the main holder of diversity in food production as well as this production in an organic way. Since their agricultural areas are smaller and they develop other activities for their subsistence, such as animal production, they can reuse the waste produced for fertilization. Thus, the objective was to present results in relation to the planting of tomato (solanum lycopersicum) with organic fertilization of poultry litter, swine manure and manipueira. For that, an experimental field research was used in an unprotected environment, in which the tomato plants were cultivated with pig manure, poultry litter and manipueira biofertilizer, in addition to the control. With a completely randomized design, the data were treated statistically using ANOVA and comparison of means by the Tukey test method. All fertilizations showed satisfactory results in the productivity of the tomato plant, however, the poultry litter stood out from the others in relation to productivity. The growth of the plants in each fertilization were also analyzed, as well as the weight of the leaves, which did not present significant results. Despite this, the study can be advantageous since the fertilizers are low cost and can be produced on family farms.

Keywords: Organic Fertilization; Productivity; Tomato.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Imagem de satélite da área 21
Figura 2-Croqui do plantio 23
Figura 3 – Preparo da adubação de manipueira 24
Figura 4 - Cama de frango já pronta 25
Figura 5 - Esterco suíno já curtido 26
Figura 6- Construção dos canteiros e transplantio das mudas (a) preparação dos canteiros e (b) transplantio das mudas de tomate. 28
Figura 7- (a) Medição dos tomateiros e (b) retirada de plantas espontâneas 29
Figura 8 - (a) Coleta das folhas dos tomateiros e (b) Pesagem das folhas 30
Figura 9 - (a) pesagem dos tomates e (b) recolhimentos dos frutos do tomateiro 30
Figura 10 - Produtividade em kg de fruto de cada tratamento, sendo (a) manipueira, (b) cama de aviário, (c) esterco suíno e (d) testemunha 33

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Identificação dos tratamentos 22
Tabela 2 - Análise da variância da produtividade em massa de frutos..... 34
Tabela 3- Teste de Tukey em relação a diferenciação das produtividades 35

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 11
1.1 PROBLEMA 12
1.2 OBJETIVOS 12
1.2.1 Objetivo Geral 12
1.2.2 Objetivos específicos 12
1.3 JUSTIFICATIVA 12
2 REFERENCIAL TEÓRICO 14
2.1 DESAFIOS DA PRODUÇÃO DE ALIMENTOS 14
2.2 AGRICULTURA FAMILIAR 15
2.3 IMPORTÂNCIA HIDRICA NA AGRICULTURA 16
2.4 CULTURA DO TOMATE (*Solanum lycopersicum*) 17
2.5 ADUBAÇÃO 18
2.6 ALIMENTOS ORGÂNICOS 19
3 METODOLOGIA 21
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES 33
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS 37
REFERENCIAS 38

1 INTRODUÇÃO

A população mundial vem crescendo a cada dia, consequentemente a produção de alimentos precisa acompanhar a essa demanda. Porém é preciso que se produza alimentos sem extinguir ainda mais as áreas de mata nativa restantes. Muitas pessoas não entendem a necessidade da preservação das matas. Estudos de Santos (2016) afirmam que "A Temperatura da Superfície Terrestre (TST), além de ser uma componente importante no balanço de energia na superfície, modula a temperatura do ar nas camadas mais baixas da atmosfera. "

Para isso podem ser usados os Sistemas Agroflorestais que podem favorecer áreas agrícolas como preservação das florestas. Os SAFs referem-se a uma ampla variedade de formas de uso da terra, onde árvores e arbustos são cultivados de forma interativa com cultivos agrícolas, pastagens e/ou animais, visando a múltiplos propósitos, que se constituem numa opção viável de manejo sustentado da terra (RIBASKI, 2001).

Com o passar dos anos a qualidade dos alimentos se tornou vital para a segurança alimentar. Segundo Nascimento *et al*. (2003), apud Souza e Rezende (2006), a composição química dos alimentos vem sendo alterada pelo sistema de produção, pois a agricultura convencional lança mão de produtos químicos para fertilizar plantas e para protege-las contra pragas e doenças comprometendo assim sua qualidade

Em resposta a essa chamada agricultura convencional, surge a agricultura orgânica, que é um conjunto de processos de produção agrícola que parte do pressuposto básico de que a fertilidade é função direta da matéria orgânica contida no solo. A ação de microrganismos presentes nos compostos biodegradáveis existentes ou colocados no solo possibilitam o suprimento de elementos minerais e químicos necessários ao desenvolvimento dos vegetais cultivados (ORMOND 2002

Um dos alimentos que apresenta boa produtividade no manejo orgânico é o tomate (*Solanum lycopersicon*), é um produto de grande importância econômica, já que pode ser consumido in natura, na forma de e saladas, como polpa e extrato, para molhos, e também o tomate desidratado bastante utilizado na gastronomia Segundo a Conab (2019, p.06) "Em nível de Brasil, figura como um dos principais produtos hortícolas, produzido em todas as regiões. " Além disso o tomate é uma excelente fonte de carotenoides e antioxidantes. Levando em consideração todos esses fatores, o mercado da horticultura orgânica vem ganhado cada vez mais destaque. Voltado a

isto o presente trabalho trata da produção de tomates (*Solanum lycopersicon*) de forma orgânica, fazendo um comparativo entre diferentes adubações orgânicas

1.1 PROBLEMA

Será possível e economicamente viável produzir alimentos sem uso de produtos químicos, controlando o ataque de pragas e doenças, além de garantir um bom rendimento com o uso exclusivo da adubação orgânica? Para isso, qual adubação orgânica que apresenta os melhores resultados no cultivo de tomates?

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

O trabalho objetiva analisar a produção de tomates sob diferentes adubações orgânicas, sendo cama de aviário, esterco suíno e manipueira.

1.2.2 Objetivos específicos

- Realizar o plantio dos tomates em parcelas, com cinco repetições de cada tratamento, para avaliar o desenvolvimento e produção das plantas de acordo com cada adubação sendo elas: cama de aviário, esterco suíno, manipueira, a fim de delimitar qual a adubação mais aceita pela cultura.
- Realizar o controle de pragas através de armadilhas e ou utilização de produtos naturais;
- Avaliar o desempenho estatístico do tomateiro, através de análise de variância e comparação de médias a nível de 5% de probabilidade de erro para determinar a adubação que melhores resultados obteve.

1.3 JUSTIFICATIVA

O consumo de produtos hortícolas é algo presente no dia a dia da população. Como alimento, agrada ao paladar de povos de todos os continentes. Por isso, o tomate é considerado a hortaliça mais universal dentre todas. É também, a que oferece maiores opções de industrialização, produzindo diversos tipos de derivados, tendo, por isso, elevada importância económica .(MATOS,

2020) O tomateiro é uma planta que demanda cuidado e atenção para gerar uma boa produção. É essencial o uso de adubações e fertilizantes que tem como função equilibrar a acidez do solo, e proporcionar maior quantidade de nutrientes para as plantas, auxiliando no seu desenvolvimento.

Idem ao uso de adubações orgânicas vem se mostrando uma boa alternativa, já que suprem as necessidades das plantas, e são obtidos através do aproveitamento de resíduos, o que consequentemente gera uma maior economia, além de não utilizar compostos de síntese química.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O alimento é aquilo que os seres vivos comem ou bebem para sua subsistência. Uma alimentação equilibrada garante o fornecimento de fibras, proteínas, carboidratos, gorduras, vitaminas e minerais que são essenciais para o metabolismo dos seres vivos. Todavia, produzir alimentos de forma suficiente nem sempre é uma tarefa fácil. É notável que a demanda alimentar cresce a cada dia, isso porque a população mundial cresce de forma exponencial.

Para acompanhar a crescente demanda por alimentos muitos produtores optam pelo uso de produtos de síntese química para assegurar uma boa produção. Entretanto, a agricultura orgânica vem se mostrando eficiente na produção de alimentos. Por demandar de maior atenção e atividades físicas é quase sempre desenvolvida por pequenos agricultores familiares, que trabalham de forma unida (LIMA, 2020). Os pequenos produtores desenvolvem atividades variadas em suas propriedades, produzindo vários tipos de alimentos, como é o caso do tomate *(Solanum Lycopersicum*). O tomate é um fruto mundialmente conhecido, podendo ser consumido in natura ou processado, além de ser ingrediente de muitos pratos e molhos

Uma pequena propriedade rural pode ser de certa forma “sustentável”, o pequeno produtor desenvolve atividades paralelas que podem beneficiar uma a outra, como é o caso da produção e animais em confinamento, onde o seu esterco pode ser aproveitado como adubação das suas hortaliças ou de plantações que posteriormente serão alimento aos animais. Criando-se assim uma agricultura orgânica e sustentável (ASTURIAN,2002). O apoio técnico às propriedades é fundamental, para o auxílio às melhores decisões na hora do plantio, adubação e manejo por parte do agricultor.

2.1 DESAFIOS DA PRODUÇÃO DE ALIMENTOS

Agricultura é a arte de cultivar a terra. Essa prática é responsável pela alimentação de milhões de pessoas todos os dias. Ao longo dos anos a sociedade viveu o processo de evolução, o que não foi diferente na agricultura. Ao longo dos anos o processo de evolução agrícola iniciou a transformação do espaço geográfico agrícola com a mecanização do campo, bem como o fornecimento de insumos, fertilizantes e objetos técnicos pelas grandes indústrias.

Conforme Zambenedetti (2021), durante o século XX, após a Segunda Guerra Mundial, a agricultura passou pela chamada Revolução Verde, que foi, uma série de medidas técnicas baseada

principalmente na melhoria genética das plantas e aparatos, com a finalidade de aumentar a produção mundial de alimentos.

Conforme Saath, (2018) a Organização das Nações Unidas (ONU) estima que a população mundial será de cerca de 9,8 bilhões de habitantes em 2050, o que demandará um aumento da necessidade por alimentos e fará com que o setor do agronegócio se torne cada vez mais relevante. Porém como destaca Lopes, (2018) um dos grandes desafios globais de segurança alimentar é a necessidade de estimar de forma confiável a demanda futura de alimentos levando em consideração uma população mundial cada vez mais numerosa, mais urbana, mais educada, rica e exigente que pressionará a produção e sofisticação destes alimentos até 2050.

De acordo com Sambuichi (2019 p 07) com os debates criados acerca da segurança e soberania alimentar facilitaram a criação de políticas públicas de apoio à comercialização. Com isso em 2003 foi criado o Programa Fome Zero (PFZ), que é considerada a principal política social da área nesse período. Uma das principais ações do PFZ é o PAA Programa de Aquisição de Alimentos. O "PAA é responsável por promover um canal de comercialização importante para produtores e se mostra imprescindível para a melhoria de processos produtivos e organizacionais. "

Frente a grande necessidade mundial de alimentos, o Brasil se apresenta como um dos principais fornecedores de alimentos do planeta. Aliado a isso estão as novas tecnologias. Um fator considerável em relação a produção de alimentos diz respeito ao desperdício alimentar uma vez que este desperdício gera todos impactos ambientais da produção de alimentos sem ao menos alimentar a população. Esse desperdício está presente em inúmeros lugares, desde a cadeia de produção, transporte e nas próprias casas dos consumidores. Um manejo inadequado dos alimentos também pode comprometer sua qualidade, inviabilizando seu consumo.

2.2 AGRICULTURA FAMILIAR

Um desafio para agricultura familiar na atualidade é a falta de apoio técnico, isso faz com que que muitas vezes recursos presentes nas propriedades rurais deixem de ser utilizados por falta de conhecimento para tal ação. "Uma das principais barreiras para o desenvolvimento da agricultura familiar tem sido o pouco investimento na extensão rural" (DINIZ, CLEMENTE, 2020).

Quando bem administrada, mesmo uma pequena propriedade familiar pode ser auto--suficiente em alguns aspectos. Uma Propriedade familiar geralmente desenvolve diversas atividades paralelas, como criação de pequenos animais, gado de leite, agroindústrias de processamento e fabricação de alimentos, produção de hortaliças, entre outros.

Muitas vezes essas atividades podem beneficiar umas as outras, como é o caso da criação de animais em confinamento. Com a criação dos animais de maneira restrita em espaço fechado o esterco dos mesmos pode ser utilizado como forma de adubação nas próprias pastagens bem como em outras atividades que necessitam de adubação. Nas agroindústrias existe geração de resíduos nos processamentos, como é o caso do Aipim (*Manihot esculenta*). Na produção de farinha e fécula, ocorre a geração de um resíduo chamado de manipueira, que quanto manejado de forma correta pode ser utilizado como biofertilizante.

A agricultura familiar é um dos principais responsáveis pela diversidade alimentar uma vez que o agronegócio busca uma maior produtividade, e a agricultura familiar a diversidade. Não são as monoculturas de grande quantidade que alimentam a população, uma vez que é necessária uma diversificação alimentar. Apesar disso dados do Censo agropecuário do IBGE de 2006 apenas 24,3 % de toda área rural do pais pertence aos agricultores familiares (IBGE, 2019)

Para promover o desenvolvimento rural é necessário oferecer alternativas tecnológicas inovadoras aos produtores familiares. Com intuito de geração de renda, melhoria da qualidade de vida e o aperfeiçoamento do processo de sucessão familiar (BITTENCOURT, 2020[a]).

2.3 IMPORTÂNCIA HIDRICA NA AGRICULTURA

A escassez hídrica é cada vez maior, constituindo um dos maiores desafios de sobrevivência à humanidade. A oferta de água não atende à demanda de forma satisfatória. A limitação hídrica se torna mais grave no meio rural devido à maior demanda de água para a agricultura e pecuária (MOTA, 2021).

O efeito da estiagem pode variar de acordo com a necessidade de água de cada planta e seu determinado estagio de maior necessidade. No tomateiro, o maior efeito ocorre durante o período de floração, e frutificação, quando um baixo estresse hídrico pode causar uma queda no número de frutos por área (RODRIGUES, 1994; ALVARENGA 2004, *Apud* Oliveira, 1995). Contudo, é preciso se encontrar uma alternativa para a relação demanda e disponibilidade de água na

propriedade. Uma alternativa para a necessidade de agua na produção de alimentos é o reuso da água. A chuva pode ser uma excelente alternativa para isso, uma vez que seu volume pode ser armazenado em tanques, cisternas ou açudes, para futuramente suprirem as necessidades da propriedade.

Uma opção para o transporte, da água de seu local de armazenagem até a plantação é o carneiro hidráulico, que consiste numa bomba que funciona com a força da água e a gravidade, recebe este nome devido ao som peculiar que produz ao ser acionado pela força da água, lembrando o som das investidas do carneiro á determinada situação. Este por sua vez é de fácil construção pode ser montado na propriedade, além de ter baixo custo na sua construção. (SANTOS, 1018)

2.4 CULTURA DO TOMATE (*Solanum lycopersicum*)

Segundo dados da Embrapa (1993), o tomateiro tem sua origem na região dos Andes no Peru, Bolívia, e Equador, seu fruto era chamado de Tomati ou Jitomate. Após foi levado para a Europa onde passou a ser cultivado, seu consumo se consolidou a partir do século XIX.

Segundo dados da Conab, mesmo sendo classificado botanicamente como fruto o tomate é estudado dentro do grupo das hortaliças. Segundo IBGE, em 2019 o Brasil produziu 3.917.967 toneladas de tomate em uma área de 54,5 mil hectares. A Conab (Companhia Nacional de Abastecimento) é um órgão vinculado ao MAPA (MINISTÉRIO da Agricultura, Pecuária e Abastecimento), entre as suas atribuições está a de executar políticas públicas voltadas ao setor agropecuário, além de gerar informação acerca de produtos e serviços com os quais trabalha, contribuindo para a disseminar conhecimento ao público em geral (CONAB, 2019). De acordo com estudos do pesquisador Leonardo Boiteux o tomateiro é rico em ácido ascórbico, fonte de vitamina A além de ser fonte de minerais, cálcio e potássio

Conforme descrito na revista globo rural (2013), após ser por muito tempo considerado toxico o tomate passou a fazer parte da alimentação da população. Planta com caule flexível e muitos ramos, tem temperatura ideal na faixa de 15 a 19 graus à noite, e de 19 a 24 graus durante o dia. O plantio em regiões frias é recomendado entre os meses de agosto e janeiro, e em regiões quentes de Fevereiro a Maio.

O tomateiro é suscetível ao ataque de pragas como traça do tomateiro, mosca branca, ácaros, tripés, pulgões, lagarta rosca, brocas e vaquinhas (SILVA, (2003).

Conforme Leal (2013) nos últimos anos tem aumentado muito o consumo, e a produção de tomate orgânico não tem acompanhado está demanda. Isso ocorre devido à dificuldade em controlar o ataque de pragas e doenças.

2.5 ADUBAÇÃO

É importante para o bom desenvolvimento das plantas, controle de doenças, e insetos, bem como melhoramento do solo, a utilização de adubos e fertilizantes. Na produção orgânica não são utilizados produtos convencionais. São utilizados adubos e fertilizantes orgânicos que podem ser produzidos dentro da propriedade ou adquiridos de fabricantes especializados (TRANI, 2013).

Conforme Trani *et al.* (2013, p 01)

> A ABISOLO no período de 2001 a 2009 observou-se um expressivo crescimento de 12 vezes na comercialização de fertilizantes orgânicos (de 100.000 mil para 1.200.000 toneladas) no Brasil. A comercialização de fertilizantes orgânominerias praticamente dobrou, de 1800.000T para 3.400.000T neste mesmo período. ”

Os fertilizantes orgânicos podem ser classificados como simples ou compostos. O fertilizante orgânico simples é produzido a partir de uma única fonte, que pode ser animal ou vegetal. Já o fertilizante orgânico composto é produzido a partir de um processo bioquímico natural ou controlado, que contem mistura de resíduos.

De acordo com a Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), pode-se definir adubo orgânico como sendo produtos de origem vegetal, animal ou agroindustrial que aplicados ao solo proporcionam a melhoria de sua fertilidade e contribuem para o aumento da produtividade e da qualidade das culturas (SILVA, 2022).

O seguinte estudo observa os resultados do plantio de tomates em diferentes adubações orgânicas, sendo elas: o esterco de aves, esterco suíno e manipueira. As aves possuem a característica de eliminar a urina junto as fezes, por isso o seu esterco possui maior concentração de nutrientes. De acordo com Pereira, 2013 publicado na Revista Varia Scientia Agrarias V 03, p 159-174, 2013, o esterco de aviários é rico em nutrientes, entre eles nitrogênio, fósforo, e potássio, ele possui liberação lenta dos nutrientes. Os benefícios do esterco de aviário se assemelha ao da ureia. Conforme Pereira (2013, p 04) “ os conteúdos de Nitrogênio, Potássio e Fósforo do esterco

de galinha somados possuem concentração maior que as outras espécies de animais domésticos, pois é seco, contem 5 a 15% de água, enquanto outros estercos possuem 65 a 85%.

Os dejetos de suínos em função de suas características químicas têm um alto potencial fertilizante, podendo substituir em parte ou totalmente a adubação de síntese química, e assim, contribuindo significativamente para o aumento da produtividade e a redução dos custos de produção (SCHERER 2002).

A partir do sistema de criação e condições de uma propriedade o esterco dos suínos pode ser armazenado na forma líquida ou sólida. Entretanto, dependendo da forma de armazenagem se da sua forma de decomposição, nos estercos sólidos a estabilização se dá de forma aeróbia, e na forma líquida na forma anaeróbia. O esterco suíno na forma solida deve ser manejado de forma que ocorra a fermentação e estabilização para posterior utilização (SCHERER, 2002).

Cultivada em todas as regiões do País, a mandioca tem papel importante na alimentação humana e animal, assim como matéria-prima para diversos derivados industriais. Tem importante participação na geração de emprego e de renda, especialmente para pequenos e médios produtores. As variedades industriais são normalmente transformadas em farinha, que tem uso essencialmente alimentar, e fécula, que, junto com seus produtos derivados, têm competitividade crescente no mercado de amiláceos para a alimentação humana ou, ainda, como insumos em diversos ramos industriais (OTSUBO, 2004).

No processo industrial da mandioca, seja para produção de farinha ou fécula e seus derivados, tem-se como resíduo líquido a manipueira, resultante da prensagem da massa ralada na produção de farinha e do processo de extração e purificação da fécula (ACHERE, 2013)

2.6 ALIMENTOS ORGÂNICOS

O Programa de Alimentos Seguros (PAS) foi criado em 6 de agosto de 2002, tendo sido originado do Projeto APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle), iniciado em abril de 1998 através de uma parceria entre CNI/SENAI e o SEBRAE. O PAS tem como objetivo principal, garantir a produção de alimentos seguros à saúde e satisfação dos consumidores, como um dos fulcros para o sucesso da agricultura e pecuária do campo à mesa, para fortalecer a agregação de valores no processo da geração de empregos, serviços, renda e outras oportunidades em benefícios da sociedade (FREITAS, 2005).

De acordo com Souza *et al*, (2012, p 01), “ Os alimentos orgânicos são definidos como aqueles alimentos in natura ou processados que são oriundos de um sistema orgânico de produção agropecuária e industrial. ” Apesar disso nem sempre se pode garantir que não haja nenhum tipo de resíduo químico nos produtos. Podem ocorrer contaminações pela água, ar e restos culturais presentes no solo, a proximidade entre plantações orgânicas e convencionais também pode ser um fator no favorecimento da contaminação.

De acordo com a lei Nº 10.381, 23 de Dezembro de 2003 ART 1º

> Considera-se sistema orgânico de produção agropecuária todos aquele em que se adotam técnicas especificas, mediante a otimização do uso dos recursos naturais e socioeconômicos disponíveis e o respeito à integridade cultural das comunidades rurais, tendo por objetivo a sustentabilidade econômica e ecológica, a maximização dos benefícios sociais, a minimização da dependência de energia não renovável, empregando sempre que possível, métodos culturais, biológicos e mecânicos, em contraposição ao uso de materiais sintéticos, a eliminação do uso de organismos geneticamente modificados e radiações ionizantes, em qualquer fase do processo de produção, processamento, armazenamento, distribuição, comercialização e a proteção ao meio ambiente.

Já os sistemas orgânicos são regulamentados por lei e visam a cadeia produtiva como um todo (BASTOS, 2003). A certificação dos produtos orgânicos ocorre através de uma certificadora credenciada pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Essa certificação apresenta-se na forma de selo, descrito na embalagem do produto. No Brasil os produtores devem possuir Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos, o que só é possível se o produtor estiver certificado por um dos três mecanismos existentes que são: certificação por Auditoria, Sistema Participativo de Garantia e o Controle Social na Venda Direta (NET, 2021).

Além das agências internacionais e nacionais de certificação, ela pode ser feita em pequenos grupos de produtores, desde que existem mecanismos de controle e padrões da agricultura orgânica. É comum que esses grupos menores comercializem seus produtos em feiras ecológicas e mercados locais. O processo de certificação é feito através de visitas periódicas de inspeção nas unidades de produção agrícola e nas unidades de processamento quando existentes. Essas inspeções são feitas tanto de forma programada como de forma aleatória (SOUZA, 2001).

A certificação surgiu pela necessidade dos consumidores de terem segurança quanto à qualidade dos produtos adquiridos. O desenvolvimento do mercado de produtos orgânicos é uma relação de confiança dos consumidores que é assegurada pelo programa de certificação, uma vez que o consumidor não pode acompanhar o dia a dia da propriedade (própria autora, 2023).

METODOLOGIA

O seguinte estudo é uma pesquisa experimental de campo em ambiente não protegido. Este tipo de trabalho é muito importante pois permite ao estudante observar e realizar de forma pratica determinado estudo, permitindo assim que o pesquisador “enxergue com seus próprios olhos” determinados

Esse trabalho foi realizado no estado do Rio Grande do Sul, na cidade de Lagoa Vermelha, na localidade de BR 285 Fatima Fazenda dos Candeias, dada suas coordenadas geográficas: -28.272824, -51.469200. O solo da região onde foi implementado o projeto é de terra vermelha, (Latossolo vermelho), sem presença de pedras ou detritos, solo plano e sem interferência de correnteza da chuva. Para a implantação deste trabalho foram realizadas a construção de parcelas. Foram feitas 20 parcelas de 1 metro quadrado com espaçamento entre si, o que facilita o deslocamento e manejo de todas as parcelas, além de uma separação entre cada tratamento a ser utilizado. O experimento foi posto em prática de outubro de 2022 a março de 2023. A seguir na figura 01 se observa a delimitação da área de plantio feita no aplicativo Google Earth.

Figura 01 - Imagem de satélite da área

Fonte: autora, adaptado de Google Earth, (2023)

Foram transplantas 5 mudas de tomate longa vida **(***Lycopersicum esculentum***)** em cada parcela. Já os tratamentos foram 4, posteriormente chamados de T1, T2, T3, T4, com adubação de esterco suíno, cama de aviário e biofertilizante de manipueira, além a testemunha.

Para as adubações foram referenciados os seguintes autores: para adubação de manipueira o autor Aubuquerque, (2020) na dosagem de 2 a 4 litros por canteiro. Para distribuição dos tratamentos foi utilizado o Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC). Que é um experimento de relação entre os tratamentos e repetições. Onde as parcelas são consideradas homogêneas. Para cada tratamento serão realizadas 5 repetições, totalizando assim 100 mudas de tomate para tal experimento, que foram transplantadas para as parcelas com aproximadamente 15 cm de altura cada. As mudas foram transplantadas em um tamanho padrão para as parcelas.

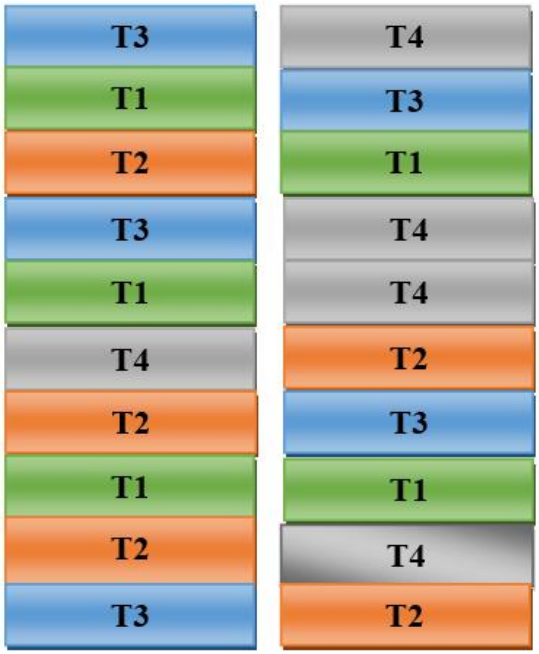
Tabela 1- Identificação dos tratamentos

Tratamento	**Descrição**	**Quantidade**
T1	Manipueira	2 a 4 l/m²
T2	Cama de aviário	3kg m²
T3	Esterco suíno	5kg/m²
T4	Testemunha	0 kg

Fonte: autora (2023)

Para disposição de cada adubação e repetição foi realizado o método de repetição e casualização, ou seja, foram feitas de forma totalmente aleatória respeitando-se sempre o número de adubações e repetições necessárias. Na imagem representada pela Figura 2 verifica-se o resultado da distribuição das parcelas e seus tratamentos de forma aleatória.

Figura 2-Croqui do plantio do tomateiro, na localidade de BR285 Fatima Fazenda dos Candeias, interior de Lagoa Vermelha, no ano de 2022



Fonte: autora, (2023)

Para a adubação Vieites (1998) Apud Albuquerque (2020) observou o uso da manipueira para substituição da adubação química do tomateiro (*Sonanum Lycopersicon*). O autor realizou experimentos com duas dosagens de manipueira 54m³/ha e 108m³/ha, onde observou que as maiores doses obtiveram os melhores resultados.

De acordo com a Cartilha do SEBRAE (Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas), do ano de 2014 a utilização do fertilizante de manipueira pode ser feito de duas formas sendo elas: via solo, ou como fertilização foliar. Neste estudo foi utilizado a aplicação do biofertilizante no solo, tornando o mesmo mais rico em nutrientes e auxiliando no controle de pragas. A manipueira é obtida através do processo de rala e prensagem da mandioca na fabricação e farinha nas agroindústrias. Entre tanto para obtenção da manipueira em menor quantidade, ela pode ser extraída na propriedade. Na figura 3 pode-se verificar o resultado do processamento da mandioca.

Figura 3 – Preparo da adubação de manipueira, na localidade de BR285 Fatima Fazenda dos Candeias, interior de Lagoa Vermelha em 2022

Fonte: Autora (2023)

A manipueira foi produzida com auxílio de um liquidificador, para isso foram adicionados aproximadamente 1,5 litros de água e 500 gramas de mandioca picada. Foi realizada a trituração das raízes por cerca de 1 a 2 minutos, após realizar a coagem da manipueira e deixa-la descansar em recipiente aberto e em local protegido da incidência de raios solares por no mínimo 24 horas, para que ocorra o processo de fermentação.

Para sua utilização recomenda-se a diluição da manipueira na proporção 1 para 1. Aplicar de 2 a 4 litros por metro quadrado de sulco, deixando o solo descansar por no mínimo 8 dias após a aplicação. Para semeadura é fundamental realizar o revolvimento do solo.

Conforme Avila (1992), os materiais recomendados para realização da cama de frangos está a maravalha, serragem, sabugo de milho triturado e cascas de arroz, e café.

Além de fazer a absorção e incorporação dos dejetos, como as excretas, descamação, penas, restos de comida e água, que caem de comedouros e bebedouros (OELKE, 2021).

A composição final da cama de aviário inclui fezes e urina, restos de ração, e penas das aves. A junção de todos estes elementos forma o produto final, que é utilizado para adubação. A cama de aviário foi feita na propriedade, uma vez que a mesma possui uma pequena quantia de

galinhas poedeiras em sistema de gaiolas. O esterco foi preparado e fermentando para posterior aplicação.

Conforme estudos de Barros, (2019), podem ser usados de 2 a 10 toneladas por hectare dessa adubação. Com auxilio desse estudo e dos técnicos da EMATER que atendem a região, e o tipo de solo, a dosagem de cama de aviário a ser utilizada foi definida em 3 kg por metro quadrado. Foram levados em consideração que essa foi a única adubação da área e foi feita em uma única aplicação. No mesmo dia da aplicação da adubação, foi feito um leve revolvimento do solo para homogeneizar o solo das parcelas. A cama de aviário conforme a figura 4, foi aplicada cerca de 30 dias antes da transferência das mudas para as parcelas.

Figura 4 - Cama de frango já pronta, para adubação dos canteiros, na localidade de BR285 Fatima Fazenda dos Candeias, interior de Lagoa Vermelha, no ano de 2022

Fonte: autora, (2023)

O terceiro tratamento utilizado é a adubação com esterco suíno. A seleção dos sistemas de manejo do esterco deve ser baseada na mão de obra, área disponível, volume de produção do esterco, forma de coleta, bem como os custos. Como na propriedade a criação de suínos é realizada em pequena quantidade não seria viável a construção de uma esterqueira.

A preparação do esterco para posterior utilização na adubação das parcelas foi realizada na forma de dejetos sólidos, sem a separação da urina para utilização. A armazenagem do esterco na

forma de pilhas para fermentação e estabilização pode ser feira de duas formas, em pilhas sem cobertura, ou pilhas com cobertura constante durante esse processo. A cobertura foi realizada com lona plástica. Para o presente estudo foi utilizada a pilha com cobertura de lona, uma vez que a mesma apresenta menor tempo de estabilização e melhores resultados.

O esterco utilizado foi recolhido a cada dois dias da pocilga e levado até uma pilha. Após alcançar a quantidade desejada a pilha foi coberta por lona. Foram necessários que a cada 15 dias aproximadamente realizar o revolvimento da pilha, de forma manual com auxílio de uma enxada. Esse processo foi realizado regularmente até que o esterco atingisse a fase maturação, para tal o tempo estimado foi de cerca de 60 dias. Após cerca de 65 dias o esterco foi utilizado como adubo orgânico. Conforme estudo de Vidigal (2006), a máxima produtividade do tomateiro foi alcançada com uma dosagem de 56 toneladas de esterco suíno por hectare. Com isso e com auxílio dos técnicos da Emater da região foi definida uma dosagem de 5 kg por metro quadrado.

Figura 5 - Esterco suíno já curtido, para posterior utilização na adubação dos canteiros, na localidade de BR285 Fatima Fazenda dos Candeias, interior de Lagoa Vermelha, no ano de 2022

Fonte: autora, (2023)

Como um dos objetivos do presente estudo é o plantio e manejo do tomateiro sem uso de produtos de síntese química, uma forma de garantir o controle de pragas que atacam a cultura é o uso de produtos biológicos ou caseiros. Caso haja necessidade de controle de invasores será

utilizada a manipueira. Esse liquido pode ser utilizado como biofertilizante, pesticida, no controle de pragas, controle de insetos, como carrapaticida e no controle de formigas.

Para controle de pragas que atacam o tomateiro recomenda-se a diluição da manipueira na proporção 1 para 3 litros de água. A aplicação deverá ser feita a cada 15 dias, ou caso haja necessidade. No caso de ataque de formigas às parcelas, a manipueira deve ser aplicada de “forma pura”, ou seja, sem adição de água. Aproximadamente 1 litro de liquido deve ser despejado diretamente no olheiro, e após o mesmo deverá ser fechado.

Durante o estudo em questão, as condições climáticas foram favoráveis ao não aparecimento de pragas e doenças, não foram registrados significativos danos por presença de pragas e doenças. Sendo assim não foi necessária intervenção para controle das mesmas. Houve incidência de ataque de formigas, que foram controladas com uso da própria solução de manipueira.

Os canteiros foram construídos com auxílio de uma trena e estacas para delimitar sua área exata. Após foi realizado o revolvimento do solo e incorporação dos adubos a suas respectivas parcelas.

Após respeitado o tempo de descanso dos adubos no solo foi realizada a implantação das mudas. Para isso foi feita a rega de todas as parcelas, garantido que o solo estive úmido para receber as mudas. Essas então, foram transferidas ao solo com cerca de 15 a 20 cm de altura. Como observado na Figura 6, abaixo.

Figura 6- Construção dos canteiros e transplantio das mudas (a) preparação dos canteiros e (b) transplantio das mudas de tomate, na localidade de BR285 Fatima Fazenda dos Candeias, interior de Lagoa Vermelha no ano de 2022

(a)

(b)

Fonte: autora, (2023)

As grandezas a serem mensuradas foram altura de cada pé, pesagem de folhas de cada parcela e produtividade de cada tratamento. A medição de altura dos pés foi realizada no dia 25 de dezembro de 2022, com uma trena métrica, foram levados em consideração a altura em metros e os centímetros de cada planta. Foram feitas as medições apenas das 3 do meio de cada parcela não relevando as duas plantas das bordaduras de cada parcela a fim de não haver influência entre as adubações. No mesmo dia da medição foi realizada a retirada de plantas daninhas presentes na área de forma manual, a fim de causar o mínimo possível de danos às parcelas.

Figura 7- (a) Medição dos tomateiros e (b) retirada de plantas espontâneas, na localidade de BR 285 Fatima Fazenda dos Candeias, interior de Lagoa Vermelha, no ano de 2022

(a) (b)

Fonte: autora, (2023)

A coleta para pesagem das folhas (Figura 8), foi feita no dia 03 de janeiro de 2023, foram retiradas 5 folhas de cada parcela e, portanto, 20 folhas de cada adubação. As folhas foram retidas com auxílio de uma faca a fim de não causar lesões a planta. Para a pesagem foi utilizada uma balança doméstica e recipiente com peso desconsiderado a fim de realizar uma pesagem da folha de forma mais assertiva.

Figura 8 - (a) Coleta das folhas dos tomateiros e (b) Pesagem das folhasde tomateiro, na localidade de BR285 Fatima Fazenda dos Candeias, interior de Lagoa Vermelha, no ano de 2022

(a) (b)

Fonte: autora, (2023)

A pesagem dos frutos (Figura 9), foi realizada em 11 diferentes dias, de 07 de janeiro a 03 de março. Sendo o espaçamento de dias entre colheitas variável, de acordo com a maturação das frutas. Para análise dos dados foram utilizados o programa GENES, e a ferramenta. Anova.

~~A~~ cada dia que era realizada a colheita era realizada a pesagem da produção de cada parcela e cada adubação respectivamente. Os espaçamentos entre os dias de colheita foram variáveis, levanto em consideração a maturação dos tomates. Para pesagem dos frutos foi utilizada uma balança de cozinha e recipientes cuja os pesos eram desconsiderados no momento da pesagem.

Figura 9 - (a) pesagem dos tomates e (b) recolhimentos dos frutos do tomateiro, na localidade BR285 Fatima Fazebda dos Candeias, interior de Lagoa Vermelha, no ano de 2023

(a)

(b)

Fonte: autora, (2023)

Para medição das variáveis foram utilizadas régua, balança de precisão e trena métrica. A coleta de dados levou em conta apenas as 3 plantas do meio das parcelas de cada tratamento. Foram feitas as medições de altura de cada planta e pesagem de folhas na fase de formação dos frutos, já a coleta das frutas foi feita levando em consideração a fase inicial de maturação.

Para tabulação de dados e geração de análise estatística foram utilizados o Software Genes, que é utilizado em análises estatísticas, e dispõe de procedimentos uni e multivariados. Também a utilização do Software Excel amplamente utilizado para construção de planilhas caso necessário. Foi levado em consideração a diferença estatística a nível de erro de 5% de probabilidade. Também se deu a utilização do teste de Tukey para comparação das médias e se baseia na diferença mínima significativa (D.M.S). Posterior a finalização da coleta, os dados foram apresentados na forma de gráficos, e ou tabelas ou ainda planilhas, para assim estabelecer uma melhor compreensão na comparação dos dados.

Para coleta de dados de forma a ser mais prático e rápido, foi feito uso de um caderno de campo. No caderno de campo estão contidas as informações e relação ao dia de semeadura das mudas, datas das colheitas e sua produtividade, de cada tratamento e repetição, respectivamente. As informações de pesagem das folhas e altura dos pés, bem como o croqui da área onde foi

realizado o plantio a fim de se ter uma identificação correta e acertava dos tratamentos nos respectivos canteiros.

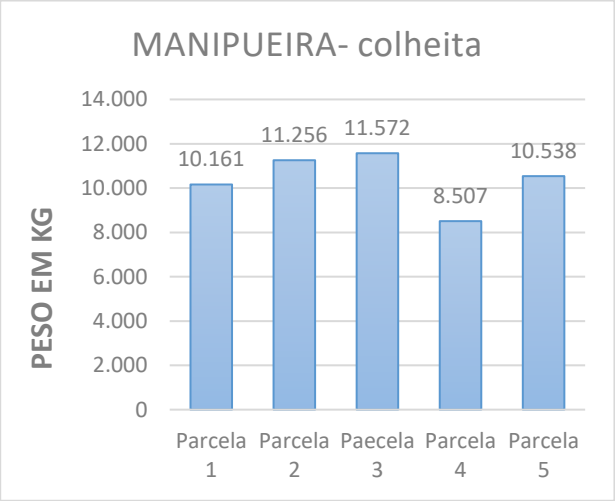
3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao fim do experimento pode-se afirmar que algumas variáveis foram influentes nos resultados, como o espaçamento entre plantas. No presente trabalho as plantas foram dispostas nas parcelas com um espaçamento de 20 cm. Segundo estudo de Albino (2016) *et al*, Embrapa (1993) o espaçamento usual é de 0,40 a 0,50 m por planta. Esse possivelmente foi um fator que influenciou a produtividade e desenvolvimento das plantas.

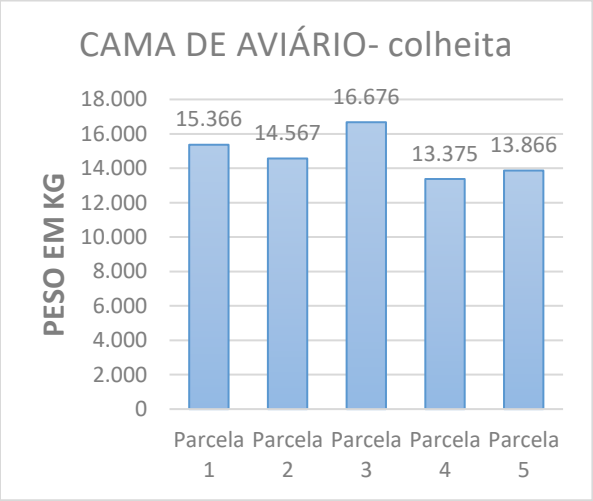
Conforme orientação da EMATER do município, a eliminação das folhas é realizada de baixo para cima, devendo ser cortadas apenas aquelas abaixo das pencas já colhidas, eventualmente onde há excesso de folhas pode ser realizado o raleio das folhas. Essa pratica foi realizada no estudo a fim de garantir uma maior entrada de luz solar entre plantas, bem como evitar surgimento de doenças e fungos.

A seguir se pode observar os resultados obtidos, representados nos gráficos. Cada gráfico, A B, C, e D representa os resultados de colheita de cada tratamento e suas respectivas repetições.

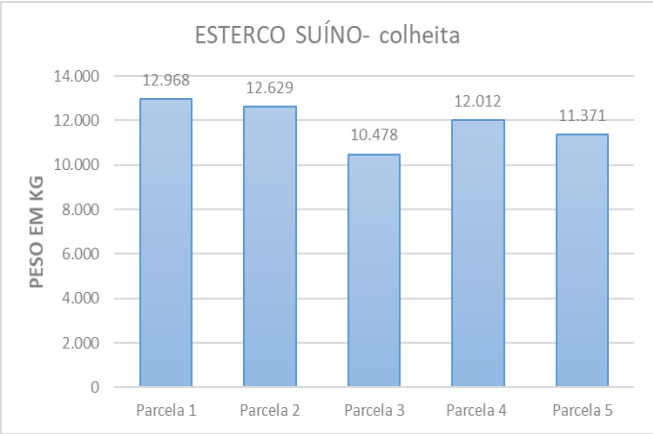
Figura 10 - Produtividade em kg de fruto de cada tratamento, sendo (a) manipueira, (b) cama de aviário, (c) esterco suíno e (d) testemunha, na localidade de BR285 Fatima Fazenda dos Candeias, interior de Lagoa Vermelha, no ano de 2023



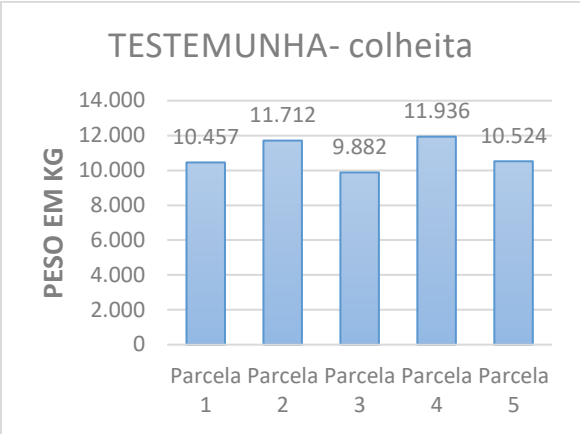
(a)



(b)



(c)



(d)

Fonte: autora (2023)

A pesagem foi realizada em kg,de forma individual para cada parcela de cada tratamento. E ao final das 11 colheitas, foi realizado o somatório das pesagens, a fim de se ter a produtividade alcaçanda de cada parcela, para após realizar o comparativo de produtividade de cada tratamento.

Tabela 2 - Análise da variância da produtividade em massa de frutos de tomate, na localidade BR285 Fatima Fazenda dos Candeias, interior de Lagoa Vermelha, no ano de 2023

Fonte de Variação	**GL**	**QM**	**F**
tratamento	3	19,04648	15,508**
Resíduo	16	1,228168	
Total	19		
Média geral		11,99265	
CV%		9,240889	

**Significativo da probabilidade de F em nível de 5% de probabilidade de erro, GL: graus de liberdade; QM: quadrado médio.

Fonte: autora (2023)

Sendo este o resultado, aceita-se que existe diferença dos resultados das diferentes adubações e realizando o teste de médias de Tukey, verificou-se que a cama de aviário obteve o melhor resultado.

Tabela 3- Teste de Tukey em relação a diferenciação das produtividades

Tratamento	**Classificação**
T2 - Cama de aviário	a*
T3 - Esterco suíno	b
T4 - Testemunha	b
T1 - Manipueira	b

*Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem significativamente em 5% de significância pelo teste Tukey.
Fonte: autora, 2023

Ao analisar a tabela 4 se observa que apenas um dos tratamentos se destaca dos demais, sendo este a adubação com cama de aviário.

O uso de material orgânico proporciona melhora na fertilidade, além de ser excelente condicionador de solo, melhorando suas características físicas, químicas e biológicas, ou seja, aumenta a retenção de água, a agregação e a porosidade do solo, aumentando assim a capacidade de troca de cátions, a fertilidade e a vida microbiana do solo, que, por sua vez, potencializam a produtividade das culturas (MUELLER, 2013 *Apud* TERRON, 1992).

Segundo Mueller (2013), na safra 2006/07, a aplicação de cama de aviário sem a complementação mineral proporcionou aumento linear da produtividade comercial de frutos. Entretanto, a produtividade obtida na maior dose foi inferior aos tratamentos que receberam adubação mineral. Já na safra 2007/08, a aplicação de cama de aviário sem a complementação mineral proporcionou aumento quadrático da produtividade comercial de frutos, alcançando a máxima produtividade.

A realização da pesagem das folhas foi realizada no dia 25 de dezembro de 2022, nas primeiras horas da manhã onde a temperatura ambiente estava mais agradável à planta sem causar a murcha das folhas. Foram retiradas 5 folhas por parcela de forma aleatória de cada uma das repetições, totalizando 20 folhas de cada adubação.

Os resultados obtidos da pesagem das folhas apresentaram uma imparcialidade entre os resultados dos diferentes tratamentos. A medição de altura dos pés foi realizada no dia 25 de dezembro de 2022, para tal foi feito uso de trena métrica. Os resultados de altura dos pés também apresentaram imparcialidade entre os tratamentos. Dessa forma, as grandezas da massa das folhas e altura dos pés não obtiveram diferença estatística significativa.

A adição de materiais orgânicos é vital qualidade do solo, em decorrência da liberação gradativa de nutrientes, que reduz processos como lixiviação, fixação e volatilização. Embora esse material dependa essencialmente da sua taxa de decomposição, controlada pela temperatura, umidade, textura e mineralogia do solo, além da composição química do material orgânico utilizado (MUELLER, 2013, apud TERRON, 1992).

Conforme trabalho de Siegfriend Mueller (2013), a produtividade e a massa média dos frutos teve aumento com uso de adubação orgânica de cama de aviário, aumentando os teores me macro e micronutrientes no solo, porém conforme observado em sua pesquisa “Os teores de macro nutrientes na folha diagnosticada não foram afetados pelas doses de adubo orgânico em ambas as safras”.

A adubação de manipueira não apresentou resultados significativos em relação a altura dos pés e pesagem das folhas. Haja vista que sua produtividade também se mostrou pouco eficiente pode-se afirmar não foi uma adubação que expressou máximo potencial da planta. Assim, infere-se que a utilização da manipueira como fertilizante necessita de dosagem correta no seu uso, ou não terá efeito positivo na produção (ELIAS, 2021).

Apesar de se ter resultados satisfatórios em termos de produtividade, não houve resultados comprovados em termos de crescimento das plantas ou massa das folhas. Esse dado pode ser influenciado por diversos fatores, como disponibilidade de nutrientes, disponibilidade hídrica e até mesmo o espaçamento entre plantas.

A área de implantação do experimento não havia recebido nenhuma planta da família das Solanáceas nos últimos anos. O que pode ter colaborado para o não aparecimento de doenças e fungos que acometem a cultura.

Foram registrados apenas um ataque por formigas, que foram controladas com manipueira. Houve também incidência de vaquinha verde amarela *(diabrotica speciosa)*. No entanto não foi necessário utilização de iscas ou de extrato da manipueira devido ao seu baixo número das mesmas no experimento.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para realização dessa atividade foi de suma importância a implantação e adoção de um cronograma. Esse facilitou e otimizou o tempo gasto para realização as atividades práticas. O cronograma também facilitou a preparação do solo, a implantação dos tratamentos às parcelas, bem como a implantação das mudas.

A adubação com manipueira, esterco suíno e cama de aviário apresentaram bons resultados em relação a produtividade das plantas, tendo destaque a cama de aviário em relação as demais. Haja vista que a propriedade possuía as três distintas adubações o investimento para essa pesquisa foi considerado baixo. O uso dessas adubações pode ser vantajoso as pequenas propriedades que produzem esses compostos, pois mesmo que não seja expresso o máximo potencial produtivo da cultura, por demandar de baixo investimento pode se tornar lucrativo.

Ao fim do experimento pode-se afirmar que os objetivos foram alcanças de forma satisfatória ou parcialmente satisfatória, como a produtividade. Se utilizando as adubações orgânicas a produtividade foi relevante e pode ser considerada lucrativa uma vez que esse experimento exigiu baixo custo de instalação.

Uma das limitações do estudo foi a disponibilidade hídrica apesar da propriedade possuir açude para irrigação, o volume recolhido das chuvas não foi suficiente para utilização na irrigação uma vez que o mesmo foi utilizado também para dessedentação animal. Apesar da ocorrência de boas precipitações as altas temperaturas e o espaçamento longo entre chuvas influenciou a rápida evaporação da água.

Outra limitação presente no estudo foi o de espaçamento entre plantas que foi de 20 cm. Em próximo estudo sugere-se o espaçamento de 0,40m a 0,50m por planta. Esse foi possivelmente foi um fator que influenciou produtividade e desenvolvimento das plantas.

Para um próximo estudo seria interessante a utilização de uma irrigação e maior espaçamento entre plantas. Também seria possível realizar uma análise do desenvolvimento radicular de cada adubação, bem como uma contagem por unidade de fruto de cada adubação.

REFERENCIAS

ACHRE, D. *et al.* Uso de manipueira da mandioca (Manihot esculenta Crantz) no controle do Pulgão das Brássicas, Brevicoryne brassicae (Hemiptera: Aphididae). In: **Anais do XV Congresso Brasileiro de Mandioca, Inovação e Sustentabilidade: Da Raiz ao Amido: Trabalhos Apresentados**. 2013.

ALBINO, V. S. **Uso de porta-enxertos e níveis de adubação orgânica em tomateiro tipo cereja, sob ambiente protegido, cultivado em sistema orgânico**. 2016.

ALGERI, A. *et al*. Crescimento e produção do tomateiro adubado com cama de aviário e dejeto líquido de suínos. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 25, n. 7, p. 492-497, 2021.

ASTURIAN, R. Resenha:"**A reconstrução ecológica da agricultura"**(cap. 1). 2002.

AVILA, V. S de.; MAZZUCO, H.; DE FIGUEIREDO, E. A. P. **Cama de aviario: materiais, reutilizacao, uso como alimento e fertilizante**. 1992.

BARROS, E. C. *et al.* Potencial agronômico dos dejetos de suínos. Embrapa. 2019.

BASTOS. M. T. LEI 10831, de dezembro de 2003. publicado no diario oficial da união. 2003.

BITTENCOURT[A], D. M. de C. Agricultura familiar, desafios e oportunidades rumo à inovação. **Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia-Capítulo em livro científico (ALICE)**, 2020.

BITTENCOURT[B], D. M. de C**. Estratégias para a agricultura Familiar**: Visão de futuro rumo à inovação. Brasília. Embrapa. 2020.

CASTRO, L. C. A. **Aspectos do tomate irrigado no Brasil**: uma revisão integratica. Orientador: Núria Maria Campos, 2021. 61F. TCC (Graduação)- Curso de Bacharelado em Engenharia Agronomica, Ages,2021. Disponível em: https://repositorio.animaeducacao.com.br/bitstream/ANIMA/14227/1/TCC%20-%20Luan%20Carlos%20Andrade%20Castro%20-%20CORRETO%20%28P%C3%B3s-defesa%29.pdf. Acesso em: 03 de Jun de 2022.

CASTRO, R. S.; AZEVEDO, C. M. da S. B.; BARBOSA, M. R. Efeitos de efluente de viveiro de piscicultura e de água de poço na irrigação do tomate cereja, cultivado em diferentes níveis de adubação orgânica. **Revista Ciência Agronômica**, v. 36, n. 3, p. 396-399, 2005.

COELHO, R. G. *et al*. Desenvolvimento e características produtivas de tomate do tipo cereja em diferentes compostos orgânicos. **Revista Espacios**, v. 39, n. 26, p. 29-41, 2018.

DAM, B. van et al. **A cultura do tomate**: produção, processamento e comercialização. **Agrodok**, 2006.

DIAS, J. C. SOVERAL. Código de boas práticas agrícolas. **Laboratório Químico-Agrícola Rebelo da Silva, Lisboa**, v. 55, 1997.

DINIZ, R. F.; CLEMENTE, E. C. **A questão do acesso aos serviços de orientação técnica no Brasil e no estado de Goiás**: uma análise espaço-temporal dos dados dos Censos Agropecuários de 2006 e 2017. **Revista Campo-Território**, *[S. l.]*, v. 15, n. 35 Abr., p. 230–259, 2020. DOI: 10.14393/RCT153509. Disponível em: https://seer.ufu.br/index.php/campoterritorio/article/view/51716. Acesso em: 18 de Mai. 2022.

ELIAS, N. C. *et al.* Uso da manipueira na produção sustentável de tomateiros Use of the handler in the sustainable production of tomatoes. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 7, p. 75657-75676, 2021.

FRANÇA, F. C. T. *et al*. Adubos orgânicos no cultivo e nutrição mineral de tomateiro. **Ambiência**, v. 13, p. 235-244, 2017.

GONÇALVES, R. N. *et al*. **Adição de compostos orgânicos em substrato comercial para produção de mudas de tomate**. In: Colloquium Agrariae. ISSN: 1809-8215. 2018. p. 179-186.
HORTALIÇAS, Embrapa. Cultivo de tomate para industrialização. **Sistema de Produção,** http://sistemasdeproducao. cnptia. embrapa. br/FontesHTML/Tomate/TomateIndustrial/cultivares. htm, 2003.

IBGE. Censo Agro 2017: população ocupada nos estabelecimentos agropecuários cai 8, 8%. **Agência IBGE de Notícias**, 2019.

LIMA, S. K. *et al*. **Produção e consumo de produtos orgânicos no mundo e no Brasil**. Texto para Discussão, 2020.

LOPES, M. A. **Horizonte de 2050**. Revista glogo rural.2018.

LUZ, J. M. Q.; SHINZATO, A. V.; SILVA, Monalisa Alves Diniz da. Comparação dos sistemas de produção de tomate convencional e orgânico em cultivo protegido. **Biosci. j.(Online)**, 2007.
MAROUELLI, W. A. et al. Produção de tomateiro orgânico irrigado por aspersão e gotejamento, em cultivo solteiro e consorciado com coentro. **Horticultura Brasileira**, v. 29, n. 3, p. 429-434, 2011.

MIAN, S. *et al.* **Qualidade pós-colheita e aceitação sensorial de tomates italianos produzidos sob manejos orgânico, integrado e convencional.** Horticultura Brasileira, v. 39, n. 4, p. 417-424, 2021.

MOTA, Z. M. ; SILVA, A. R.**Segurança hídrica na agricultura familiar**. Revista Multidisciplinar de Educação e Meio Ambiente, *[S. l.]*, v. 2, n. 3, p. 29, 2021. DOI: 10.51189/rema/2051. Disponível em: https://editoraime.com.br/revistas/index.php/rema/article/view/2051 Acesso em: 29 de Mai 2022.

MUELLER, S. *et al*. Produtividade de tomate sob adubação orgânica e complementação com adubos minerais. **Horticultura Brasileira**, v. 31, n. 1, p. 86-92, 2013.

NASCIMENTO, A. dos R. *et al.* **Qualidade de tomates de mesa cultivados em sistema orgânico e convencional no estado de Goiás.** Horticultura Brasileira, v. 31, p. 628-635, 2013.

NET, Organics. **Manual de Certificação de Produtos Orgânicos.** 2021.

OELKE. C. A. **Suino cultura e avicultura. Do básico a zootecnia da prescisão.** Editora cientifica. SP. 2021.

OLIVEIRA, Ednaldo Liberato de et al. **Efeito do estresse hídrico sobre características da cultura do pimentão (Capsicum annuum L.).** 1995.

OPUCHKEVITCH, C. SIATKOWSKI, Aldo. **CRÉDITO RURAL E SUSTENTABILIDADE: um estudo comparativo em pequenas propriedades rurais**. 2019. Tese de Doutorado. UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CENTRO OESTE

ORMOND, J. G. P. *et al***. Agricultura orgânica: quando o passado é futuro**. 2002.

OTSUBO, A. A. *et al.* **Cultivo da mandioca na região Centro-Sul do Brasil.** 2004.

PAIXÃO, A. *et al*. Aproveitamento sustentável da manipueira. **Revista Raízes e Amidos Tropicais**, v. 5, p. 1013-1019, 2009.

PEREIRA, D. C. NETO, A. W. NÓBREGA, Lúcia Helena Pereira. ADUBAÇÃO ORGÂNICA E APLICAÇÕES. **Varia Scientia Agrárias**, v. 3, n. 2, p. 159-174, 2013.

QUESADA-MATOS, R; CANTOS-MACÍAS, M. A; LOPES-SILVESTRE, E. H. **Qualidade física e físico-química do tomate (Lycopersicon esculentum Mill) variedade chico e cachilende produzidos em Huambo**. Revista Cubana de Química, v. 32, n. 3, p. 433-454, 2020.

RIBASKI, J. MONTOYA VILCAHUAMAN, L. J. RODIGHERI, Honorino Roque. Sistemas agroflorestais: aspectos ambientais e sócio-econômicos. 2001.

ROSSETTO, J. *et al.* **Manejo da cama aviária**. Cap15. Guaruja SP, 2021

SAATH, Kleverton Clovis de Oliveira; FACHINELLO, Arlei Luiz. Crescimento da demanda mundial de alimentos e restrições do fator terra no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 56, p. 195-212, 2018.

SAMBUICHI, R. H. R. *et al*. **Programa de alimentos e alimentação:** resultados lógicos e de restrição de modelo de segurança pública, aquisição ao fortalecimento da agricultura familiar. Texto para Discussão, 2019.

SANTOS, G. R. L. **Tecnologias de conversão de energia e suas dimensões: um modelo conceptual**. 2018. Tese de Doutorado. Instituto Politecnico de Braganca (Portugal).

SANTOS, L. S. dos *et al*. **Imagens orbitais e termógrafa infravermelho na avaliação da temperatura de superfície em diferentes usos e cobertura do solo na Floresta Nacional do Tapajós e seu entorno**, PA. 2016.

SCHERER, E. E. Aproveitamento do esterco de suínos como fertilizante. **CURSO DE CAPACITAÇÃO EM PRÁTICAS AMBIENTAIS SUSTENTÁVEIS: treinamentos. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves**, p. 91-101, 2002

SILVA, Manoel Iago dos Santos. **Produção de adubo orgânico e seus benefícios para o meio ambiente e a agricultura na microrregião serrana do sertão de Alagoas**. 2022.

SILVA, S. NEVES, E. Importância do manejo da irrigação. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, v. 17, n. 34, 2020.

SILVA. J.C. **Sistemas de produção. Cultivo de tomate para industrialização**. Versão eletrônica. Embrapa. 2003

SOUSA, A. A. de *et al.* **Alimentos orgânicos e saúde humana:** estudo sobre as controvérsias. Revista Panamericana de Salud Publica, v. 31, p. 513-517, 2012.

SOUZA, AGCS *et al.* **Boas práticas agrícolas da cultura do cupuaçuzeiro**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2007., 2007

SOUZA, J. L. **Agricultura orgânica: tecnologias para a produção de alimentos saudáveis**. Vitória-ES: Incaper, 2005., 2014.

SOUZA. M. C. M. **Certificação de produtos orgânicos.** IEA. Instituto de economia agrícola. São Paulo. 2001

TALAMINI, V; NUNES. M. U. C. **Estratégias de controle das principais doenças do tomateiro orgânico na região central de Sergipe**. Embrapa Tabuleiros Costeiros-Comunicado Técnic, Aracajú, SE. 1ª edição, 2018.

TOGNI, P. H. B. *et al.* **Conservação de inimigos naturais (Insecta) em tomateiro orgânico.** Arquivos do Instituto Biológico, v. 77, p. 669-676, 2021.

TRANI, Paulo E. *et al.* **Adubação orgânica de hortaliças e frutíferas.** Campinas: Instituto Agronômico de Campinas, 2013.

TRANI, Paulo E. *et al.* Adubação orgânica de hortaliças e frutíferas. **Campinas: Instituto Agronômico de Campinas**, 2013.

VALADARES, A. A. *et al.* **Agricultura familiar e abastecimento alimentar no contexto do Covid-19:** uma abordagem das ações públicas emergenciais. 2020.

VIDIGAL, S. M. **produção orgânica de tomate com uso de esterco de suínos**. Viçosa MG. 2006

VILELA, I. G.; L. D. C. **Análise da produção e produtividade do tomate sob diferentes doses da adubação orgânica**. 2021.

ZAMBENEDETTI, L. *et al*. **Revolução Verde**: história e impactos no desenvolvimento agrícola. Cap 28, 2021.