

INSTITUTO FEDERAL GOIANO – CAMPUS CERES
BACHARELADO EM AGRONOMIA
WANDERSON MOREIRA DOS SANTOS

DESEMPENHO AGRONÔMICO E VIABILIDADE ECONÔMICA DE PIMENTA
DEDO DE MOÇA SOB ADUBAÇÃO ORGÂNICA E MINERAL

CERES – GO
2020

WANDERSON MOREIRA DOS SANTOS

**DESEMPENHO AGRONÔMICO E VIABILIDADE ECONÔMICA DE PIMENTA
DEDO DE MOÇA SOB ADUBAÇÃO ORGÂNICA E MINERAL**

Trabalho de curso apresentado ao curso de Bacharelado em Agronomia do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Agronomia, sob orientação do Prof. Dr. Luís Sérgio Rodrigues Vale.

**CERES – GO
2020**

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano

Santos, Wanderson Moreira
S237d DESEMPENHO AGRONÔMICO E VIABILIDADE ECONÔMICA DE
PIMENTA DEDO DE MOÇA SOB ADUBAÇÃO ORGÂNICA E MINERAL
/ Wanderson Moreira Santos; orientador Luís Sérgio
Rodrigues Vale. -- Ceres, 2021.
16 p.

Monografia (Graduação em Bacharelado em Agronomia)
-- Instituto Federal Goiano, Campus Ceres, 2021.

1. Capsicum baccatum. 2. Esterco bovino. 3.
Produção orgânica. 4. Cultivo em sequeiro. I.
Rodrigues Vale, Luís Sérgio, orient. II. Título.

**TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR
PRODUÇÕES TÉCNICO CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF
GOIANO**

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese | <input type="checkbox"/> Artigo Científico |
| <input type="checkbox"/> Dissertação | <input type="checkbox"/> Capítulo de Livro |
| <input type="checkbox"/> Monografia – Especialização | <input type="checkbox"/> Livro |
| <input checked="" type="checkbox"/> TCC - Graduação | <input type="checkbox"/> Trabalho Apresentado em Evento |
| <input type="checkbox"/> Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ | |

Nome Completo do Autor: Wanderson Moreira dos Santos

Matrícula: 2016103200210355

Título do Trabalho: Desempenho agrônomo e viabilidade econômica de pimenta dedo de moça sob adubação orgânica e mineral

Restrições de Acesso ao Documento

Documento confidencial: Não Sim, justifique: _____

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: __/__/__

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não

O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

1. o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
2. obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
3. cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Ceres, GO, 06/10/2020.

Wanderson Moura dos Santos

Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:

Luís Sérgio Rodrigues Vale

Assinatura do(a) orientador(a)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CURSO

Aos 28 dias do mês de outubro do ano de dois mil e vinte, realizou-se a defesa de Trabalho de Curso do acadêmico Wanderson Moreira dos Santos, do Curso de Agronomia, matrícula 2016103200210355, cujo título é "Desempenho agrônomo e viabilidade econômica de pimenta dedo de moça sob adubação orgânica e mineral". A defesa iniciou-se às 8 horas e 10 minutos, finalizando-se às 9 horas e 40 minutos. A banca examinadora considerou o trabalho APROVADO com média 8,9 no trabalho escrito, média 9,73 no trabalho oral, apresentando assim média aritmética final 9,31 de pontos, estando o(a) estudante APTO para fins de conclusão do Trabalho de Curso.

Após atender às considerações da banca e respeitando o prazo disposto em calendário acadêmico, o(a) estudante deverá fazer a submissão da versão corrigida em formato digital (.pdf) no Repositório Institucional do IF Goiano - RIIF, acompanhado do Termo Ciência e Autorização Eletrônico (TCAE), devidamente assinado pelo autor e orientador.

Os integrantes da banca examinadora assinam a presente.

(Assinado Eletronicamente)

Luís Sérgio Rodrigues Vale

(Assinado Eletronicamente)

Mônica Lau da Silva Marques

(Assinado Eletronicamente)

Marta Jubielle Dias Félix

Documento assinado eletronicamente por:

- Marta Jubielle Dias Félix, Marta Jubielle Dias Félix - Outros - Ueg (01112580000171), em 28/10/2020 09:46:19.
- Monica Lau da Silva Marques, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 28/10/2020 09:45:48.
- Luis Sergio Rodrigues Vale, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 28/10/2020 09:43:25.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 26/10/2020. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 202761
Código de Autenticação: ae66953a53



INSTITUTO FEDERAL GOIANO
Campus Ceres
Rodevia GO-154, Km.03, Zona Rural, None, CERES / GO, CEP 76300-000
(62) 3307-7100

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por oportunizar todas as “ferramentas”, saúde e amigos que colocou no caminho para que fosse possível lograr êxito nessa trajetória.

Agradeço o apoio de meus amigos que contribuíram para a execução deste trabalho que mesmo em dias com sol e chuva permaneceram firmes para que as atividades não parassem.

Agradeço ao apoio e incentivo do professor orientador, colegas, amigos e familiares para a realização deste trabalho.

“Você nunca sabe que resultados virão da sua ação. Mas se você não fizer nada, não existirão”.

Mahatma Gandhi

RESUMO

O cultivo de pimentas é realizado basicamente em todo território brasileiro, principalmente pela agricultura familiar. O uso de alternativas para baratear o processo de produção, em particular no uso de insumos, é uma alternativa que pode proporcionar maior lucratividade para o agricultor. Dessa forma, objetivou-se com este experimento avaliar a qualidade agronômica da produção de pimenta dedo-de-moça sob diferentes doses de adubo orgânico e adubo mineral. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com seis tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram as doses de adubo orgânico: 0, 15, 30, 45 e 60 t ha⁻¹ de esterco bovino e um tratamento com adubação mineral. Foram avaliados o desempenho agronômico e viabilidade econômica. As doses de adubo orgânico não proporcionaram diferença significativa na produtividade e no número de frutos por planta de pimentas. Os resultados foram maiores que no tratamento controle. As doses de adubo orgânico de 45 e 60 t ha⁻¹ proporcionaram maiores produtividades de pimentas que o controle. As doses de adubo orgânico e mineral não proporcionaram diferença significativa nas variáveis de produção, comprimento e diâmetro de frutos e espessura da polpa. A dose de 15 t ha⁻¹ proporcionou maior benefício/custo. O maior índice de eficiência agronômica quanto à produtividade foi obtido na dose de 45 t ha⁻¹ de adubo orgânico em relação ao adubo mineral. O uso de esterco bovino pode ser indicado na produção de pimenta dedo de moça na região de Ceres, GO.

Palavras-chave: *Capsicum baccatum*. Esterco bovino. Produção orgânica. Cultivo de sequeiro.

ABSTRACT

Pepper cultivation is basically carried out throughout the Brazilian territory, mainly by family agriculture. The use of alternatives to cheapen the production process, in particular in the use of inputs, is an alternative that can provide greater profitability for the farmer. Thus, the objective of this experiment was to evaluate the agronomic quality of the production of young pepper under different doses of organic fertilizer and mineral fertilizer. The experimental design was in randomized blocks, with six treatments and four repetitions. The treatments were organic fertilization doses: 0, 15, 30, 45 and 60 t ha⁻¹ of bovine manure and a treatment with mineral fertilization. Agronomic performance and economic viability were evaluated. The doses of organic fertilizer did not provide significant difference in productivity and in the number of fruits per pepper plant. The results were greater than no control treatments. Doses of organic fertilizer of 45 and 60 t ha⁻¹ provided higher yields of peppers than the control. The doses of organic and mineral fertilizer did not provide significant difference in the variables of production, length and diameter of fruits and pulp thickness. A dose of 15 t ha⁻¹ provided greater benefit / cost. The highest index of agronomic efficiency in terms of productivity was distributed at a dose of 45 t ha⁻¹ of organic fertilizer in relation to mineral fertilizer. The use of bovine manure is recommended in the production of paprika pepper in the region of Ceres, GO.

Keywords: *Capsicum baccatum*. Cattle manure. Organic production. Rainfed cultivation.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Precipitação e temperatura média mensal nos meses de janeiro a agosto de 2017	04
Figura 2 – Produtividade de frutos de pimenta dedo de moça IFET 1572 sob doses de adubo orgânico no plantio.....	08
Figura 3 – Número de frutos por planta (NFP) de pimenta dedo de moça IFET 1572 sob doses de adubo orgânico no plantio.....	09

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Produtividade de frutos (PROD), número de frutos por planta (NFP), peso de frutos (PF), comprimento de frutos (COMP), diâmetro de fruto (DIAM), espessura da polpa (ESP) de frutos de pimenta dedo de moça IFET 1572 submetidas as doses de adubo orgânico e mineral. Ceres, GO. 2017.....	07
Tabela 2 – Custo operacional fixo total (COT) de um hectare de pimenta dedo de moça IFET 1572. Ceres, GO. 2017.....	10
Tabela 3 – Custo operacional total por tratamento (COTT) de um hectare de pimenta dedo de moça IFET 1572. Ceres, GO. 2017	10
Tabela 4 – Custo e lucro operacional de pimenta dedo de moça IFET 1572 sob diferentes doses de adubo orgânico e mineral. Ceres, GO. 2017.....	11

SUMÁRIO

RESUMO.....	01
ABSTRACT.....	01
RESUMEN	02
1. INTRODUÇÃO	03
2. MATERIAL E MÉTODOS	04
3. RESULTADO E DISCUSSÃO	06
4. CONCLUSÃO	14
REFERÊNCIAS.....	14

Desempenho agrônômico e viabilidade econômica de pimenta dedo de moça sob adubação orgânica e mineral

Agronomic performance and economic viability of girl finger pepper under organic and mineral fertilization

Desempeño agronómico y viabilidad económica del pimiento dedo de niña bajo fertilización orgánica y mineral

Resumo

O cultivo de pimentas é realizado basicamente em todo território brasileiro, principalmente pela agricultura familiar. O uso de alternativas para baratear o processo de produção, em particular no uso de insumos, é uma alternativa que pode proporcionar maior lucratividade para o agricultor. Dessa forma, objetivou-se com este experimento avaliar a qualidade agrônômica da produção de pimenta dedo de moça sob diferentes doses de adubo orgânico e adubo mineral. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com seis tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram as doses de adubo orgânico: 0, 15, 30, 45 e 60 t ha⁻¹ de esterco bovino e um tratamento com adubação mineral. Foram avaliados o desempenho agrônômico e viabilidade econômica. As doses de adubo orgânico não proporcionaram diferença significativa na produtividade e no número de frutos por planta de pimentas. Os resultados foram maiores que no tratamento controle. As doses de adubo orgânico de 45 e 60 t ha⁻¹ proporcionaram maiores produtividades de pimentas que o controle. As doses de adubo orgânico e mineral não proporcionaram diferença significativa nas variáveis de produção, comprimento e diâmetro de frutos e espessura da polpa. A dose de 15 t ha⁻¹ proporcionou maior benefício/custo. O maior índice de eficiência agrônômica quanto à produtividade foi obtido na dose de 45 t ha⁻¹ de adubo orgânico em relação ao adubo mineral. O uso de esterco bovino pode ser indicado na produção de pimenta dedo de moça na região de Ceres, GO.

Palavras-chave: *Capsicum baccatum*; esterco bovino; produção orgânica; cultivo em sequeiro.

Abstract

Pepper cultivation is basically carried out throughout the Brazilian territory, mainly by family agriculture. The use of alternatives to cheapen the production process, in particular in the use of inputs, is an alternative that can provide greater profitability for the farmer. Thus, the objective of this experiment was to evaluate the agronomic quality of the production of young pepper under different doses of organic fertilizer and mineral fertilizer. The experimental design

was in randomized blocks, with six treatments and four repetitions. The treatments were organic fertilization doses: 0, 15, 30, 45 and 60 t ha⁻¹ of bovine manure and a treatment with mineral fertilization. Agronomic performance and economic viability were evaluated. The doses of organic fertilizer did not provide significant difference in productivity and in the number of fruits per pepper plant. The results were greater than no control treatments. Doses of organic fertilizer of 45 and 60 t ha⁻¹ provided higher yields of peppers than the control. The doses of organic and mineral fertilizer did not provide significant difference in the variables of production, length and diameter of fruits and pulp thickness. A dose of 15 t ha⁻¹ provided greater benefit / cost. The highest index of agronomic efficiency in terms of productivity was distributed at a dose of 45 t ha⁻¹ of organic fertilizer in relation to mineral fertilizer. The use of bovine manure is recommended in the production of paprika pepper in the region of Ceres, GO.

Key-words: *Capsicum baccatum*; cattle manure; organic production; rainfed cultivation.

Resumen

El cultivo de la pimienta se realiza básicamente en todo el territorio brasileño, principalmente por la agricultura familiar. El uso de alternativas para abaratar el proceso de producción, en particular en el uso de insumos, es una alternativa que puede proporcionar mayor rentabilidad al agricultor. Así, este experimento tenía como objetivo evaluar la calidad agronómica de la producción de pimiento dedo de niña bajo diferentes dosis de fertilizante orgánico y mineral. El diseño experimental fue en bloques aleatorios (DBC), con seis tratamientos y cuatro repeticiones. Los tratamientos fueron las dosis de fertilización orgánica: 0, 15, 30, 45 y 60 t ha⁻¹ de estiércol bovino y un tratamiento con fertilización mineral. Se evaluó el rendimiento agronómico y la viabilidad económica. Las dosis de fertilizante orgánico no proporcionaron diferencia significativa en la productividad y en el número de frutos por planta de pimiento. Los resultados fueron mayores que ningún tratamiento de control. Dosis de fertilizante orgánico de 45 y 60 t ha⁻¹ proporcionaron mayores rendimientos de pimiento que el testigo. Las dosis de fertilizante orgánico y mineral no proporcionaron diferencia significativa en las variables de producción, longitud y diámetro de frutos y espesor de pulpa. Una dosis de 15 t ha⁻¹ proporcionó mayor beneficio / costo. El mayor índice de eficiencia agronómica en términos de productividad se distribuyó a una dosis de 45 t ha⁻¹ de fertilizante orgánico en relación al fertilizante mineral. Se recomienda el uso de estiércol bovino en la producción de pimiento pimentón en la región de Ceres, GO.

Palabras clave: *Capsicum baccatum*; estiércol de ganado; producción orgánica; cultivo de secano.

1. Introdução

As pimentas são as espécies e variedades do gênero *Capsicum* com frutos geralmente menores que os pimentões, com diferentes formatos, frequentemente de paladar pungente, embora existam pimentas doces (Carvalho, et al., 2003). No Brasil as pimentas do gênero *Capsicum* são consumidas e comercializadas em forma de conservas, molhos, *in natura* e desidratada (Freitas, et al., 2008).

O gênero *Capsicum* possui cerca de 25 espécies, sendo cinco domesticadas: *C. annuum* L. var. *annuum* (pimentão), *C. baccatum* L. var. *pendulum* (pimenta dedo-de-moça), *C. chinense* Jacq. (pimenta-de-cheiro), *C. frutescens* L. (pimenta malagueta) e *C. pubescens* (pimenta rocoto), e as demais espécies são semidomesticadas e silvestres (Reifschneider, 2000). O cultivo de pimentas no Brasil é considerado patrimônio da agrobiodiversidade nacional, sendo segmento de mercado desde pequenas agroindústrias a exportação por empresas multinacionais, com forte expressão tanto na indústria alimentícia, quanto na farmacêutica e cosmética (Rodrigues, 2016).

O cultivo de pimentas ocorre praticamente em todas as regiões do país e é um dos melhores exemplos de integração entre a agricultura familiar e a agroindústria (Costa & Henz, 2007). Alternativas de baratear o processo de produção, em particular no uso de insumos, são meios que podem proporcionar maior lucratividade para o agricultor, e a utilização de adubos orgânicos como o esterco de ovino, bovino, suíno e cama de frango é uma opção importante para diminuir os custos de produção (Vazquez, et al., 2010). Além disso, esses materiais proporcionam benefícios de melhoria da atividade biológica, física, química e o aumento do teor de carbono no solo (Zavattaro, et al., 2017).

A demanda por produtos cultivados em sistema orgânico é uma tendência crescente do mercado de hortaliças e um processo em expansão. Nesse sentido tem-se buscado a ampliação de pesquisas científicas que contribua para desenvolver novas técnicas, insumos, manejos e tecnologia para esse modelo de produção (Dias et al., 2015; Ponisio, et al., 2014). Assim, estudos com esterco tem mostrado que o uso adequado pode aumentar a produtividade das culturas além de ser economicamente viável (Oliveira et al., 2013; Silva, et al., 2019; Zavattaro, 2017). É, portanto, uma opção na agricultura, principalmente pelos agricultores familiares. Ainda são poucos os estudos de respostas à adubação orgânica para a cultura de pimentas do gênero *Capsicum*, em particular na região Central do Brasil.

Dessa forma, objetivou-se com este experimento avaliar a qualidade agrônômica e a viabilidade financeira da produção de pimenta dedo de moça sob diferentes doses de adubo orgânico e mineral.

2. Material e Métodos

O experimento foi realizado no campo experimental do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres, no município de Ceres, GO, de janeiro a agosto de 2017. Os dados de precipitação pluviométrica e temperatura média no período encontram-se na Figura 1. Esses dados foram obtidos próximo à área experimental, na estação meteorológica do Instituto Federal Goiano - Campus Ceres, Ceres GO.

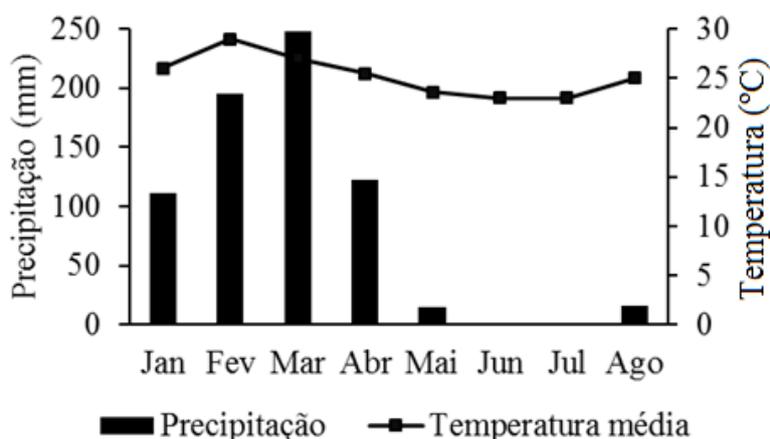


Figura 1. Precipitação e temperatura média mensal nos meses de janeiro a agosto de 2017.

O solo da área experimental foi classificado como Latossolo vermelho (Embrapa, 2013), com as seguintes características química e física de acordo com a análise de solo, na profundidade de 0-20 cm: 438 g kg⁻¹ de Argila; 523 g kg⁻¹ de Areia e 39 g kg⁻¹ de Silte; pH em água (1:25) 6,41; 69,45 mg dm⁻³ de P (Mehlich); 145,5 mg dm⁻³ de K⁺; 3,36 Cmol_c dm⁻³ de Ca²⁺; 1,1 Cmol_c dm⁻³ de Mg²⁺; 1,5 Cmol_c dm⁻³ de H+Al; 76,2 % de saturação por bases (V%) e 22,2 g dm⁻³ de matéria orgânica.

As mudas de pimentas foram produzidas em casa de vegetação com substrato comercial Plantmax® e em embalagens descartáveis de 200 mL. As mudas foram transplantadas a campo quando apresentaram de 6 a 12 folhas definitivas, cerca de 60 dias após a semeadura. A área foi preparada de forma convencional, com uma aração e duas gradagens e o plantio manual.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados e seis tratamentos, com cinco doses de adubo orgânico e um tratamento com adubo mineral. Foram utilizadas quatro

repetições. O tratamento Zero (0) foi o Controle. O esterco bovino passou pelo processo de curtimento, que é o envelhecimento do esterco sob condições naturais, não controladas (Souza & Alcântara, 2008). O adubo orgânico foi aplicado na cova 15 dias antes do plantio e apresentou os seguintes resultados, com base na matéria seca: pH em água de 8,65; 4,94 Cmolc dm⁻³ de Ca²⁺; 1,7 Cmolc dm⁻³ de Mg²⁺; 18,6 Cmolc dm⁻³ de K⁺; 583 mg dm⁻³ de P; 17 g kg⁻¹ de N e 13,2% de matéria orgânica. O adubo mineral de plantio foi de 334 kg ha⁻¹ de Ureia (67 kg no plantio e 267 kg em cobertura); 277 kg ha⁻¹ de Termofosfato magnésiano no plantio; 144 kg ha⁻¹ de Cloreto de Potássio (28 kg ha⁻¹ no plantio e 116 kg ha⁻¹ em cobertura), conforme recomendações de Ribeiro et al. (1999).

Cada parcela era composta de 20 m² (5 x 4 m). As plantas foram espaçadas de 1 x 1m, totalizando 20 plantas por parcela e foram utilizadas as duas linhas centrais para análise de frutos. Utilizou-se a linhagem de pimenta dedo de moça amarela IFET 1572 (*Capsicum baccatum*), oriunda do Programa de Melhoramento Genético do IF Goiano - Campus Ceres.

O tratamento Zero (0) foi o Controle. O esterco bovino passou pelo processo de curtimento, que é o envelhecimento do esterco sob condições naturais, não controladas (Souza & Alcântara, 2008).

Para o controle das plantas daninhas foram realizadas três capinas manuais. Não foi feita a aplicação de inseticidas ou fungicidas na cultura. O ciclo fenológico da pimenta foi de 210 dias após o transplante (DAT). As colheitas foram realizadas de 15 em 15 dias, totalizando seis colheitas, com início aos 95 dias após o transplante.

Os frutos foram colhidos quando se apresentavam maduros e avaliados os seguintes parâmetros: produtividade de frutos (PROD) em t ha⁻¹; número de frutos por planta (NFP); peso de frutos (PF) em g; comprimento de frutos (COMP) em mm; diâmetro de fruto (DIAM) em mm e espessura de polpa (ESP) em mm.

Para comparar as doses de adubo orgânico quanto à produtividade, calculou-se o índice de eficiência agrônômica (IEA) (Goedert et al., 1986), de acordo com a fórmula: $IEA (\%) = [(Po - Pt)/(Pm - Pt)] \times 100$; Onde: Po: produtividade obtida com o adubo em teste, na dose n; Pt: produtividade do tratamento testemunha; Pm: produtividade obtida com o adubo mineral.

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e para as doses de adubo orgânico foi feita a análise de regressão. Os ajustes dos modelos foram feitos com base na sua significância e o coeficiente de determinação (R²). O efeito médio das doses de adubo orgânico foi comparado com o tratamento de adubo mineral a partir do teste de Tukey a 5 % (p<0,05) de probabilidade. As análises foram realizadas com o programa estatístico R (R development core team, 2013).

A análise econômica e a determinação da relação benefício/custo das doses de adubo orgânico foram efetuadas mediante metodologia para custo produtivo proposta por Matsunaga et al. (1976) e por Silva et al. (2004), estimando: receita bruta (RB), obtido pela produção total e pelo preço médio do quilo recebido pelo produtor pago pela Central de Abastecimento de Goiás, CEASA, GO (2017); receita líquida (RL), pela diferença da receita bruta e o custo total por tratamento; índice de lucratividade (IL), através da receita líquida dividida pela receita bruta; preço de equilíbrio (PE), obtido pela divisão do custo total por tratamento e a produção; relação benefício custo (B/C), obtido pelo quociente entre a receita líquida e o custo total por tratamento. Os custos de produção foram obtidos mantendo-se fixos todos os fatores de produção, exceto as adubações que variaram em função das doses e tempo de colheita (5 kg de pimentas/homem/hora), que variou de acordo com cada produtividade e de cada tratamento. O custo do adubo orgânico e do mineral foi cotado em janeiro de 2017. Para se compor os custos das operações utilizou-se os coeficientes técnicos a região de Ceres, GO, como o preparo do solo, semeadura, tratos culturais e colheita, incluindo mão-de-obra (R\$70,00 a diária). Os resultados foram calculados em reais por hectare (R\$ ha⁻¹). Os valores de produção foram extrapolados para um hectare, com população de 10.000 plantas por hectare (1 x 1m). O preço da tonelada do adubo orgânico e frete foi de R\$138,50. Os valores finais dos custos foram apresentados em kg de pimenta.

3. Resultados e Discussão

Na Tabela 1 estão os resultados para o teste de Tukey para produtividade, número de frutos por planta, peso de frutos, comprimento e diâmetro de frutos e espessura de polpa de frutos de pimenta dedo de moça IFET 1572 sob adubo orgânico e mineral. Observa-se que para os tratamentos houve efeito significativo ($p \leq 0,05$) apenas sobre os resultados de produtividade e número de frutos por planta (Figuras 2 e 3, respectivamente).

Os tratamentos com dose de 15, 30, 45 e 60 t ha⁻¹ de adubo orgânico e mineral apresentaram maiores produtividades e foram iguais estatisticamente entre si. Os tratamentos de 45 e 60 t ha⁻¹ foram diferentes do tratamento controle (Zero). Os incrementos de produtividade dos tratamentos com adubo orgânico foram superiores ao adubo mineral em 33,47, 42,77, 59,24 e 54,54%, respectivamente.

Tabela 1

Produtividade de frutos (PROD), número de frutos por planta (NFP), peso de frutos (PF), comprimento de frutos (COMP), diâmetro de fruto (DIAM), espessura da polpa (ESP) de frutos de pimenta dedo de moça IFET 1572 submetidas as doses de adubo orgânico e mineral. Ceres, GO. 2017.

Tratamento	PROD	NFP	PF	COMP	DIAM	ESP
	t ha ⁻¹	un	g	mm	mm	mm
0	5,871 b	66,62 b	8,80 a	81,23 a	18,24 a	1,76 a
15	9,319 ab	106,04 ab	8,79 a	81,72 a	19,38 a	1,72 a
30	9,968 ab	105,25 ab	9,46 a	84,59 a	18,48 a	1,74 a
45	11,118 a	113,75 a	9,72 a	80,88 a	18,72 a	1,80 a
60	10,790 a	111,33 a	9,61 a	84,31 a	18,94 a	1,79 a
Mineral	6,982 ab	77,67 ab	8,65 a	83,74 a	18,52 a	1,68 a
C.V (%)	22,91	19,82	6,98	3,3	3,83	4,71

Nota. Médias seguidas por mesmas letras na coluna não diferem significativamente pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

No período do experimento ocorreu uma precipitação de 676,3 mm de chuva, que certamente, não foi suficiente para atender às necessidades da cultura. A partir do mês de março foram observados sintomas visuais de murcha nas plantas. Segundo Lima et al. (2013), esse fator pode limitar o rendimento da cultura, pois, a fase reprodutiva da planta é a mais sensível ao déficit hídrico. Os tratamentos controle e adubo mineral por não terem recebido adubo orgânico, podem ter apresentando maior déficit hídrico, uma vez que, o esterco bovino melhora a capacidade de infiltração e retenção de água, além de promover a maior eficiência no uso da água (Clemente et al., 2012; Maia Filho et al., 2013).

Provavelmente, a precipitação irregular ocorrida no período do experimento prejudicou a produtividade de pimentas. Barroca et al. (2015) ao avaliarem o efeito de lâminas de irrigação aplicadas por gotejamento em pimentas dedo de moça, obtiveram produtividade de 17,5 t ha⁻¹, com lâmina de 100% da evapotranspiração da cultura e de 11,26 t ha⁻¹ com a lâmina de 40% da ETc. Nota-se que a pimenta dedo de moça responde a irrigação e há perdas conforme sofre déficit hídrico.

Os resultados de produtividade obtidos neste estudo estão próximos da mínima brasileira, que varia de 10 a 25 t ha⁻¹ (Pinheiro et al., 2012). Oliveira et al. (2014), ao trabalharem com fertilizante líquido obtiveram maior produtividade de pimenta dedo de moça de 13,84 t ha⁻¹ e média de 9,6 t ha⁻¹ entre os tratamentos estudados, em sistema irrigado por gotejamento. Os resultados obtidos pelos autores estão próximos ao do presente trabalho, onde, a média dos tratamentos com o adubo orgânico foi de 9,45 t ha⁻¹.

Os resultados da produtividade de pimenta dedo de moça sob as doses crescentes de adubação orgânica submetidos à análise de regressão polinomial, revelou-se efeito significativo ($p \leq 0,05$) para uma função quadrática (Figura 2). O coeficiente de determinação explica que o efeito dos tratamentos sobre a variável analisada foi na ordem de 96,76% (Figura 2). De acordo com a derivada da função de produtividade obtida, o rendimento máximo (11,18 t ha⁻¹) é atingido com aplicação de 48,15 t ha⁻¹ de esterco bovino.

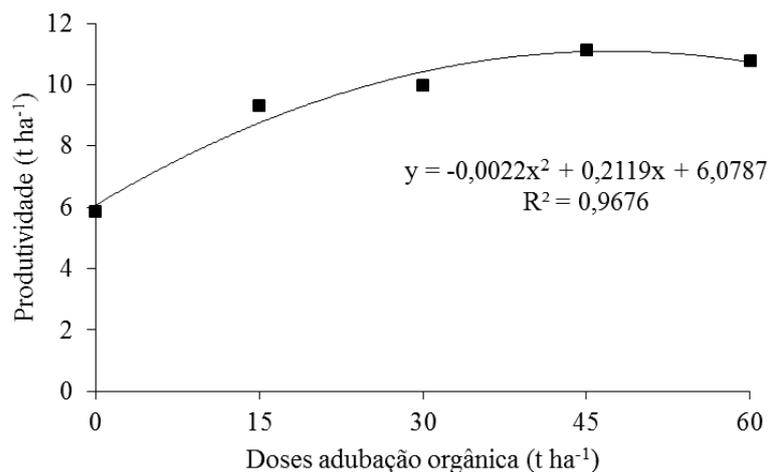


Figura 2. Produtividade de frutos de pimenta dedo de moça IFET 1572 sob doses de adubo orgânico no plantio.

A dose de adubo orgânico que favorece a maior produtividade é maior que a quantidade de esterco recomendada pela Embrapa para a cultura, que é de 30 t ha⁻¹ (Costa & Henz, 2007). Os parâmetros de recomendação para a cultura da pimenta indicada pela Embrapa são para a cultura do pimentão (Ribeiro et al., 1999). Não há recomendação específica para a cultura de pimentas. Neste caso, há a necessidade de novos estudos para consolidar o uso de adubo orgânico na cultura de pimentas do gênero *Capsicum*.

Araújo et al. (2007), observaram que a dose de 28 t ha⁻¹ de esterco bovino no cultivo de pimentão foi o suficiente para favorecer a produtividade máxima da cultura. Os autores observaram que doses superiores promoveram diminuição da produtividade. Assim, como encontrado no presente trabalho a produtividade tende a decrescer a partir de 48,15 t ha⁻¹.

Os resultados obtidos para número de frutos por planta foram iguais estatisticamente aos da produtividade (Tabela 1). O número de frutos por planta contribuiu para o resultado da produtividade de pimentas. Quanto maior foi o número de frutos de pimenta, maior foi a produtividade. As doses do adubo orgânico e mineral proporcionaram maior quantidade de frutos por planta de pimenta e foram diferentes estatisticamente do controle (Figura 3).

Provavelmente, este efeito pode ter sido por causa da liberação de nutrientes de forma mais gradativa promovida pelo esterco bovino, que atende à demanda da cultura nos momentos em que a planta mais precisa para a produção (Oliveira et al., 2015; Souza & Melo, 2003).

De acordo com o número de frutos obtidos, o rendimento máximo de frutos (115 frutos por planta) seria atingido com aplicação de 44,5 t ha⁻¹ de esterco bovino

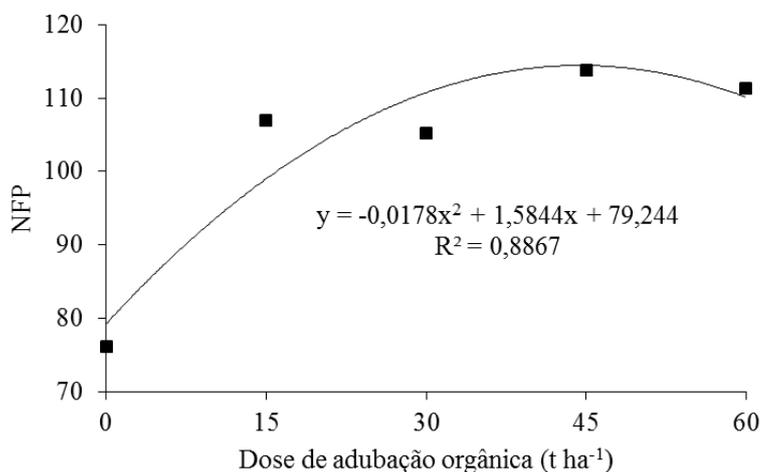


Figura 3. Número de frutos por planta (NFP) de pimenta dedo de moça IFET 1572 sob doses de adubo orgânico no plantio.

O resultado do Índice de Eficiência Agronômica (IEA) da pimenta dedo de moça quanto à produtividade do adubo orgânico, apresentou diminuição na seguinte ordem: 45 t ha⁻¹ (228,98%) > 30 t ha⁻¹ (208,48%) > 60 t ha⁻¹ (192,03%) > 15 t ha⁻¹ (130,52%) > Mineral (100%). O IEA das doses de esterco bovino indica que esse fertilizante oferece boas perspectivas no uso em pimentas do gênero *Capsicum*. No caso do presente estudo, com base nos dados observados, a aplicação de 45 t ha⁻¹ de esterco apresentou melhor IEA (228,98%). Todas as doses obtiveram resultados superiores em relação ao adubo mineral. O uso de esterco bovino é uma opção que apresenta eficiência agronômica no que se refere a produtividade da cultura de pimenta em condição de sequeiro.

Dessa forma, a aplicação do esterco bovino curtido na cova de plantio pode substituir a adubação mineral sem comprometer o desempenho da cultura quando cultivado em sistema de sequeiro.

A Tabela 2 apresenta o custo operacional (COT) fixo de produção por hectare da cultura de pimenta dedo de moça IFET 1572, nas diferentes doses de adubação orgânica e mineral.

Tabela 2

Custo operacional fixo total (COT) de um hectare de pimenta dedo-de-moça IFET 1572. Ceres, GO. 2017.

Custo fixos	QT	Valor (R\$)	Custo (R\$ ha⁻¹)
Preparo de solo			
Aração (h)	3	110,00	330,00
Gradagem (h)	2	110,00	220,00
Análise de Solo	1	25,00	25,00
Abertura de sulco (Trator)	1	110,00	110,00
		Sub. total	685,00
Custos variáveis			
Formação de mudas (h/homem)	8	8,75	70,00
Transplante (h/homem)	18	8,75	70,00
Adubação de plantio (h/homem)	18	8,75	210,00
Adubação de cobertura (h/homem)	45	8,75	393,75
Capina Manual (h/homem)	160	8,75	1.400,00
		Subtotal	1.547,38
Custo de entrada			
Bandejas de Isopor	80	14,85	1.188,00
Substrato (sc)	7	22	154,00
Sementes (g)	42	4,89	205,38
Outros custos*	-	-	900,00
		Sub Total	1.547,38
COT			4.249,88

Nota. QT - quantidade; g – gramas; h – horas; h/homem – hora homem; un – unidade. * Outros custos - custos com enxada, pá, caixa para coleta de frutos. COT= Custo operacional total.

Para cada tratamento o tempo de colheita é diferente em função da quantidade de frutos produzidos, tal como o valor de insumos, visto que alteram de acordo com o tratamento aplicado, o que se aplica aos custos. Na Tabela 3 tem-se o custo total por tratamento (COTT) para a produção de um hectare de pimenta dedo de moça sob diferentes doses adubo orgânico e mineral.

Tabela 3

Custo operacional total por tratamento (COTT) de um hectare de pimenta dedo de moça IFET 1572. Ceres, GO. 2017.

COTT							
Tratamentos	Esterco	Valor	Total	Colheita	Valor	Total de	COTT
	(t)	(R\$)	insumos	(h ha ⁻¹)	(R\$ h ⁻¹)	colheita	(R\$ ha ⁻¹)
			(R\$ h ⁻¹)			(R\$ ha ⁻¹)	
0 t ha ⁻¹	0	0	0	1.174,23	8,75	10.274,50	14.668,38
15 t ha ⁻¹	15	138,50	2.077,50	1.863,93	8,75	16.309,35	22.780,73

30 t ha ⁻¹	30	138,50	4.155,00	1.993,68	8,75	17.444,69	25.993,57
45 t ha ⁻¹	45	138,50	6.232,50	2.223,73	8,75	19.457,62	30.084,00
60 t ha ⁻¹	60	138,50	8.310,00	2.158,08	8,75	18.883,16	31.587,04
Mineral							
Ureia (kg)	333	1,67	556,11	1.396,47	8,75	12.219,10	18.393,84
Tmg (kg)	277	2,55	706,35				
KCl (kg)	144	3,6	518,4				

Nota. COTT - Custo total operacional por tratamento (valor de insumos + valor colheita de cada + COT). Tmg - Termofosfato magnésiano; KCl - Cloreto de potássio (kg).

Observa-se na Tabela 3 que o custo de produção total tem como padrão o aumento gradativo conforme aumenta-se a dose de adubo orgânico. Entre as doses, a menor dose apresentou menor custo de produção, elevando os custos conforme aumentou-se a quantidade de adubo. Quanto aos tratamentos controle e adubo mineral apresentaram-se com o menor custo de produção.

O maior custo total por tratamento foi observado na dose de 60 t ha⁻¹ de esterco bovino (R\$31.587,04). Comparando com os tratamentos que continham esterco bovino houve um aumento dos custos na proporção de 27,87, 17,70 e 4,74% na receita total quando comparado às doses de 15, 30 e 45 t ha⁻¹, respectivamente. Quando comparado ao tratamento controle e mineral, houve um aumento de 41,73 e 53,56%, respectivamente. Quanto maior a dose de adubo orgânico aplicado, há, conseqüentemente, aumento dos custos. Considerando o aumento progressivo das doses de esterco, pode-se afirmar que a variação nos custos é relativamente alta.

Na tabela 4 tem-se o custo total para cada tratamento, considerando os insumos e custos de colheita de acordo com h/homem para cada produtividade dos tratamentos.

Tabela 4

Custo e lucro operacional de pimenta dedo de moça IFET 1572 sob diferentes doses de adubo orgânico e mineral. Ceres, GO. 2017.

Tratamentos	VQF	PT	RB	RL	IL	PE	B/C
0 t ha ⁻¹	8,87	5.871,14	52.077,03	37.408,65	0,72	2,50	2,55
15 t ha ⁻¹	8,87	9.319,63	82.665,11	59.884,38	0,72	2,44	2,63
30 t ha ⁻¹	8,87	9.968,40	88.419,67	62.426,10	0,71	2,61	2,40
45 t ha ⁻¹	8,87	11.118,64	98.622,35	68.538,35	0,69	2,71	2,28
60 t ha ⁻¹	8,87	10.790,38	95.710,66	64.123,62	0,67	2,93	2,03
Ad. Mineral	8,87	6.982,34	61.933,36	43.539,52	0,70	2,63	2,37

Nota. VQF – valor quilograma do fruto (R\$); PT – produtividade total em kg ha⁻¹; RB – receita bruta (R\$); RL – receita líquida (R\$); IL – índice de lucratividade; PE – preço de equilíbrio; B/C – relação benefício custo.

Verificou-se que as doses crescentes de adubo orgânico interferiram na produtividade de maneira significativa. Analisando as médias de produtividade total da pimenta (Tabela 1), verifica-se que maiores doses proporcionaram maior produtividade em valor absoluto. O tratamento que recebeu a dose de 45 t ha⁻¹ de esterco atingiu a maior produção acumulada nas seis colheitas, obtendo média de 11.118,64 kg ha⁻¹. A análise de lucro operacional feita nos seis tratamentos (doses de esterco e adubo mineral) mostrou que nas condições em que foi realizado o experimento, todas apresentaram situação de lucro, obtendo retorno quando considerado o emprego do capital, observados os valores de benefício custo (Tabela 3).

O tratamento com 45 t ha⁻¹ de esterco bovino obteve maior produção, e o preço de equilíbrio (PE) foi de 2,71 kg⁻¹, maior do que a dose de 60 t ha⁻¹ e menor quando comparado aos demais tratamentos.

Como o valor do quilo do produto foi de R\$8,87 (CEASA, 2017), o índice de lucratividade médio por quilo foi de R\$0,72, R\$0,72, R\$0,71, R\$0,69, R\$0,67 e de R\$0,70 para os respectivos tratamentos de 0, 15, 30, 45, 60 t ha⁻¹ de adubo orgânico e mineral, respectivamente. Portanto, o tratamento controle também apresentou lucro, se comportando de maneira decrescente o IL conforme aumentava-se a dose de adubo orgânico.

Entre os tratamentos o B/C da pimenta dedo de moça com adubo orgânico e mineral, verificou-se que o índice diminuiu na seguinte ordem: 15 t ha⁻¹ (2,64) > Controle (2,55) > 30 t ha⁻¹ (2,40) > adubo mineral (2,37) > 45 t ha⁻¹ (2,28) > 60 t ha⁻¹ (2,03). Observa-se que a dose de 15 t ha⁻¹ foi a que apresentou maior B/C (2,63), decrescendo o B/C conforme aumentou a dose de esterco. A adubação mineral apresentou B/C de 2,37, sendo maior que o B/C do tratamento com dose de 45 e 60 t ha⁻¹ e menor que o tratamento Controle e a dose de 15 e 30 t ha⁻¹.

Enfatiza-se que se fosse considerar apenas o fator produtividade, com base dos resultados de valor observado, a dose de 45 t ha⁻¹ seria a indicada para a produção de pimenta. Considerando os resultados da associação de diversos indicadores com as diferentes variações de manejo estudados, proporcionados pela viabilidade financeira utilizada neste estudo, pode-se considerar que o cultivo de pimenta dedo de moça em sistema de sequeiro na dose 45 t ha⁻¹ proporciona um consumo maior de mão de obra para colheita e custo de aquisição do esterco, que apesar de proporcionar aumento na produtividade, elevando-se os custos totais.

Mesmo o tratamento controle apresentando B/C elevado, sendo menor apenas do que o B/C de 15 t ha⁻¹, a RL foi a menor entre todos os tratamentos analisados, sendo inferior em 37,53% a RL quando comparada a menor dose de adubo orgânico, 45,42% abaixo da dose de maior produtividade e 14,08% menor do B/C da adubação mineral. Notado então que houve

influência do aporte nutricional da adubação orgânica e mineral na produtividade e consequentemente, na receita líquida da cultura.

As doses de 15 e 30 t ha⁻¹ de esterco bovino apresentaram receita líquida de 87,37 e 91,1% da RL da dose de maior produtividade, respectivamente. Obtiveram ainda o maior IL, maior B/C e menor COTT quando comparado à dose que proporcionou maior produtividade (45 t ha⁻¹). Logo, nas condições do presente estudo, ao avaliar os benefícios e custos, indica-se a produção de pimenta dedo-de-moça na dose de 15 t ha⁻¹ e 30 t ha⁻¹ em sistema sequeiro. Salienta-se que solos com baixa fertilidade, o maior aporte nutricional se faz necessário afim de atender a demanda nutricional da cultura, sendo importante a tomada de decisão acerca da melhor dose a ser realizada mediante características físicas e químicas do solo e expectativa de produção.

Santos et al. (2006), observaram que o uso de esterco bovino na produção apresenta viabilidade econômica quando usado em culturas como a batata-doce, sendo uma opção o uso deste insumo para a cultura. Assim, como alguns autores (Moreira et al., 2015; Olasekan & Agbede, 2009; Peixoto Filho et al., 2013) e os resultados obtidos do presente estudo, o uso de esterco como fonte de adubo na agricultura tem se mostrado uma estratégia para garantir boas produtividade e diminuição de custos no processo produtivo.

São poucos os estudos descritos na literatura do uso de esterco bovino na produção de pimentas, em particular na região Central do Brasil. Assim, para a produção com adubação orgânica para a agricultura familiar é de suma importância novos estudos de acordo com a realidade local.

4. Conclusão

As doses de adubo orgânico não proporcionaram diferença significativa na produtividade e no número de frutos por planta de pimentas. Os resultados foram maiores que no tratamento controle.

As doses de adubo orgânico de 45 e 60 t ha⁻¹ proporcionam maiores produtividades de pimentas que o controle.

As doses de adubo orgânico e mineral não proporcionaram diferença significativa nas variáveis de produção, comprimento e diâmetro de frutos e espessura da polpa.

A dose de 15 t ha⁻¹ proporcionou maior benefício/custo.

O maior índice de eficiência agrônômica quanto à produtividade foi obtido na dose de 45 t ha⁻¹ de adubo orgânico em relação ao adubo mineral.

O uso de esterco bovino pode ser indicado na produção de pimenta dedo de moça na região de Ceres, GO.

Referências

- Alcântara, F. A. & Ribeiro, C. S. C. Solos e adubação. In: Ribeiro, C. S. C., Lopes, A. C.; Carvalho, S. I., Henz, G. P. & Reifschneider, F. J. B. (Ed.). *Pimentas Capsicum*. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2008. p. 81-94.
- Barroca, M. V., Bonomo, R., Fernandes, A. A. & Souza, J. M. (2015). Lâminas de irrigação nos componentes de produção das pimentas ‘De cheiro’ e ‘Dedo-de-Moça’. *Revista Agro@ambiente Online*, 9(3), 243-250. doi: 10.18227/1982-8470ragro.v9i3.2342
- Carvalho, S. I. C., Bianchetti, L. B., Bustamante, P. G. & Silva, D. B. (2003). *Catálogo de germoplasma de pimentas e pimentões (Capsicum spp.) da Embrapa Hortaliças*. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 49 p.
- Ceasa – Centrais de abastecimento de Goiás. (2017). Goiânia: Central de Abastecimento de Goiás, GO.
- Clemente, R., Walker, D. J., Pardo, T., Martínez-Fernández, D. & Bernal, M. P. (2012). The use of a halophytic plant species and organic amendments for the remediation of a trace elements contaminated soil under semiarid conditions. *Journal of Hazardous Materials*, 223-224(1), 63-71. doi: 10.1016/j.jhazmat.2012.04.048
- Costa, C. S. R. & Henz, G. P. (2007). Pimenta (*Capsicum* spp.). Embrapa Hortaliças. *Sistemas de Produção*, 2. ISSN 1678-880x. Versão Eletrônica. Recuperado de: http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Pimenta/Pimenta_capsicum_spp/cultivares.html. Acesso em: 15 de janeiro de 2018.
- Dias, V. V., Schultz, G., Schuster, M. S., Talamini, E. & Révillion, J. P. (2015). O mercado de alimentos orgânicos: um panorama quantitativo e qualitativo das publicações internacionais. *Ambiente & Sociedade*, 18(1), 155-174. doi: 10.1590/1809-4422ASOC841V1812015en
- Embrapa - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. (2007). Sistemas de produção de pimentas (*Capsicum* spp). Embrapa Hortaliças, *Sistemas de produção*, 2. ISSN 1678-880x. Versão eletrônica. Recuperado de: https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Pimenta/Pimenta_capsicum_spp/index.html. Acesso em: 28 de maio de 2019.
- Embrapa - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. (2013). *Sistema brasileiro de classificação de solos*. 3.ed. Brasília, 353 p.
- Freitas, R. A., Nascimento, W. M. & Carvalho, S. I. C. (2008) Produção de sementes. In T. Ribeiro, C. S. C., Lopes, A. C., Carvalho, S. I., Henz, G. P. & Reifschneider, F. J. B. (Ed.). *Pimenta Capsicum*. Brasília: Embrapa Hortaliças, 200 p.
- Goedert, W., Souza, D. M. G. & Thomaz, A. R. (1996). *Princípios metodológicos para avaliação agronômica de fontes de fósforo*. Planaltina: Embrapa

- Lima, E. M. C., Carvalho, J. A., Rezende, F. C., Thebaldi, M. S. & Gatto, R. F. (2013). Rendimento da pimenta cayenne em função de diferentes tensões de água no solo. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 17(11), 1181–1187. doi: 10.1590/S1415-43662013001100008
- Maia Filho, F. C. F., Mesquita, E. F., Guerra, H. O. C., Moura, M. F. & Chaves, L. H. G. (2013). Effect of cattle manure on sunflower production and water use in two types of soil. *Revista Ceres*, 60(3), 397-405. doi: 10.1590/S0034-737X2013000300013
- Matsunaga, M., Bemelmans, P. F., Toledo, P. E. N., Dulle, R. D., Okawa, H. & Pedrosa, I. A. (1976). *Metodologia de custo de produção utilizado pelo IEA*. Agricultura em São Paulo, 23(1), 123–139. Recuperado de: http://www.iea.sp.gov.br/ftp/iea/rea/tomo1_76/artigo3.pdf. Acesso em: 21 de janeiro de 2020.
- Moreira, A., Sfredo, G. J., Moraes, L. A. C. & Fageria, N. K. (2015). Lime and Cattle Manure in Soil Fertility and Soybean Grain Yield Cultivated in Tropical Soil. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 46 (9), 1157-1169. doi: 10.1080/00103624.2015.1033542
- Olasekan, A. A & Agbede, T. M. (2009). Growth and yield of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill) as influenced by poultry manure and NPK fertilizer. *Emirates Journal of Food and Agriculture*, 21(1), 10-20. doi: 10.9755/ejfa.v21i1.5154
- Oliveira, A. P., Gondim, P. C., Silva, O. P. R., Oliveira, A. N. P., Gondim, S. C. & Silva, J. A. (2013). Produção e teor de amido da batata-doce em cultivo sob adubação com matéria orgânica. *Rev. bras. eng. agríc. ambient.*, 17(8), 830-834. doi: 10.1590/S1415-43662013000800005
- Oliveira, J. R., Gomes, R. L. F., Araújo, A. S. F., Marini, F. S., Lopes, J. B. & Araújo, R. M. (2014). Estado nutricional e produção da pimenteira com uso de biofertilizantes líquidos. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 18(12), 1241–1246. doi: 10.1590/1807-1929/agriambi.v18n12p1241-1246
- Oliveira, M. L. J., Araujo, A. S. F. & Melo, W. J. (2015). Chromium in soil organic matter and cowpea after four consecutive annual applications of composted tannery sludge. *Revista Brasileira de Ciências do Solo*, v. 39(1), 297-302. doi: 10.1590/01000683rbc20150158
- Peixoto Filho, J. U., Freire, M. B. G. S., Freire, F. J., Miranda, M. F. A., Pessoa, L. G. M. & Kamimura, K. M. (2013). Produtividade de alface com doses de esterco de frango, bovino e ovino em cultivos sucessivos. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 17(4), 419-424. doi: 10.1590/S1415-43662013000400010
- Pinheiro, J. B., Amaro, g. B., Pereira, R. B. (2012). *Nematóides em pimentas do gênero Capsicum*. Brasília: EMBRAPA. 9p.
- Pinto, C. M., Puiatti, M., Caliman, F. R. B., Moreira, G. R., Mattos, R. N. (2006). Clima, época de semeadura, produção de mudas e espaçamento na cultura da pimenta. *Informe Agropecuário: Cultivo da pimenta*, 27(235), 40-49.
- Ponisio, L. C., M'Gonigle, L. K., Mace, K. C., Palomino, J., Valpine, P. & Kremen, C. (2014). Diversification practices reduce organic to conventional yield gap. *Proceedings of the*

- Royal Society B: Biological Sciences*, 282(1799), 20141396–20141396. doi: 10.1098 / rspb.2014.1396
- R Development Core Team. (2013). *R: a language and environment for statistical computing*. Vienna. Recuperado de: <http://softlibre.unizar.es/manuales/aplicaciones/r/fullrefman.pdf>. Acesso em: 02 de janeiro de 2020.
- Reifschneider, F. J. B. (Org.). (2000). *Capsicum: pimentas e pimentões no Brasil*. Brasília: Embrapa, 113 p.
- Ribeiro, A. C., Guimarães, P. T. G. & Alvarez, V. V. H. (Ed.). (1999). *Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em minas gerais: 5ª aproximação*. Viçosa, MG: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 43-60.
- Rodrigues, P. (2016). Pimenta: de todos sabores e gostos. *A lavoura*, ano 119(716), 9-25. Recuperado de: https://www.embrapa.br/documents/1355126/10765216/2016_11_01+Revista+A+Lavoura+-+Pimenta+%28NCO+via+AE%29.pdf/cb54ee6c-6de0-4a4d-ab8c-1137a38a05f9. Acesso em: 24 de maio de 2020.
- Santos, J. F., Oliveira, A. P., Alves, A. U., Brito, C. H., Dornelas, C. S. M. & Nóbrega, J. P. R. Produção de batata-doce adubada com esterco bovino em solo com baixo teor de matéria orgânica. *Horticultura Brasileira*, 24(1), 103-106, 2006. doi: 10.1590/S0102-05362006000100021
- Silva, M. C. A., Tarsitano, M. A. A. & Corrêa, L. S. (2004). Análise do custo de produção e lucratividade do mamão formosa, cultivado no município de Santa Fé do Sul (SP). *Revista Brasileira de Fruticultura*, 26(1), 40–43. doi: 10.1590/S0100-29452004000100012
- Silva, V. F., Bezerra, C. V. C., Nascimento, E. C. S., Ferreira, T. N. F., Lima, V. L. A., & Andrade, L. O. (2019). Production of chili pepper under organic fertilization and irrigation with treated wastewater. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 23(2), 84-89. doi: 10.1590/1807-1929/agriambi.v23n2p84-89
- Souza, W. J. O. & Melo, W. J. (2003). Matéria orgânica de um Latossolo submetido a diferentes sistemas de produção de milho. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 27(6), 1113-1122. doi: 10.1590/S0100-06832003000600016
- Vazquez-Vazquez, C., García-Hernández, J. L., Salazar-Sosa, E.; Murillo-Abador, B.; Orona-Castillo, I.; Zúñiga-Tarango, R.; Rueda-Puente, E.O.; Preciado-Rangel, P. (2010). Rendimiento y valor nutritivo de forraje de alfalfa (*Medicago sativa* L.) con diferentes dosis de estiércol bovino. *Mexicana Journal of Animal Science*, 1(4), 363-372. Recuperado de: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-11242010000400005&lng=es. Acesso em: 10 de maio de 2020.
- Zavattaro, L., Bechini, L., Grignani, C., Evert, F. V., Mallast, J., Spiegel, H., Sandén, T., Pecio, A., Cervera, J. V. G., Guzmán, G., Vanderlinden, K., D’horse, T., Ruyschaert, G. & Hein, F. M. (2017). Agronomic effects of bovine manure: A review of long-term European field experiments. *European Journal of Agronomy*, 90, 127-138. doi: 10.1016/j.eja.2017.07.01