

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**

**DESENVOLVIMENTO E PRODUÇÃO DE PLANTAS DE PIMENTA
ROSA (*Schinus terebinthifolius* RADDI) CULTIVADAS EM SOLO COM
RESÍDUOS ORGÂNICOS ADICIONADOS DE DIFERENTES FORMAS**

**DOURADOS
MATO GROSSO DO SUL
2017**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**

**DESENVOLVIMENTO E PRODUÇÃO DE PLANTAS DE PIMENTA
ROSA (*Schinus terebinthifolius* RADDI) CULTIVADAS EM SOLO COM
RESÍDUOS ORGÂNICOS ADICIONADOS DE DIFERENTES FORMAS**

**FELIPE FERREIRA
VINÍCIUS ESTEVÃO WILKOMM**

Orientador: Prof^ª. Dra. MARIA DO CARMO VIEIRA

Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Universidade Federal da Grande Dourados,
como parte das exigências do Trabalho de
Conclusão de Curso em Agronomia para
obtenção do grau de Eng^o Agrônomo.

**DOURADOS
MATO GROSSO DO SUL
2017**

Dados internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Wilkomm, Vinícius Estevão e Ferreira, Felipe.

Desenvolvimento e produção de plantas de pimenta rosa (*Schinus terebinthifolius* Raddi) cultivadas em solo com resíduos orgânicos adicionados de diferentes formas / Vinícius Estevão Wilkomm, Felipe Ferreira – Dourados: UFGD, 2017.

26f. : il. ; 30 cm.

Orientador: Prof^a. Dr^a. Maria do Carmo Vieira.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação/Agronomia) –
Universidade Federal da Grande Dourados, Faculdade de Ciências Agrárias.
Inclui Bibliografia

1. Anacardiaceae. 2. cama de frango. 3. organosuper. I. Wilkomm, Vinícius Estevão. II. Ferreira, Felipe. Desenvolvimento e produção de plantas de pimenta rosa (*Schinus terebinthifolius* Raddi) cultivadas em solo com resíduos orgânicos adicionados de diferentes formas.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelos autores.

© Direitos reservados. Permitido a reprodução parcial desde que citada a fonte.

**DESENVOLVIMENTO E PRODUÇÃO DE PLANTAS DE PIMENTA
ROSA (*Schinus terebinthifolius* RADDI) CULTIVADAS EM SOLO COM
RESÍDUOS ORGÂNICOS ADICIONADOS DE DIFERENTES FORMAS**

Por

FELIPE FERREIRA
VINÍCIUS ESTEVÃO WILKOMM

Trabalho de Conclusão de Curso – TCC apresentado como parte dos requisitos exigidos para
obtenção do título de ENGENHEIRO AGRÔNOMO

Aprovado em 20/03/2017

BANCA EXAMINADORA



Prof.^a Maria do Carmo Vieira
Orientador – UFGD/FCA



Prof. Nestor Antonio Hereria Zárate
Professor – UFGD/FCA



Eng. Agrônomo Dr. Diego Menani Heid
Pós Doutorando – UFGD/FCA

AGRADECIMENTOS

Eu Vinícius Estevão Wilkomm, agradeço primeiramente a Deus por estar sempre presente em minha vida, aos meus familiares por todo apoio durante o período de graduação, em especial aos meus pais, Paulo Estevão Wilkomm e Marli Medeiros Wilkomm, por sempre me apoiarem nos momentos mais difíceis e por não medirem esforços para a realização desse sonho, e ao meu irmão Venâncio Estevão Wilkomm. Agradeço aos grandes amigos que fiz durante a graduação pelas horas de estudo, alegria e descontração que me proporcionaram durante todos esses anos, são eles: Felipe Ferreira, Luiz Felipe Balbuena Leite e Vitor Augusto Colato Granato. Agradeço também a todos os professores que fizeram parte da minha graduação, e em especial a Prof^a. Dr^a. Maria do Carmo Vieira pela orientação no TCC e horas de dedicação em meus projetos de iniciação científica.

Eu Felipe Ferreira agradeço primeiramente a Deus por estar sempre presente em minha vida, aos meus familiares pelo apoio durante o período de graduação, aos meus pais Ailton Carlos Ferreira e Solange Aparecida Alves Ferreira, por sempre me apoiarem nos momentos mais difíceis e por não medirem esforços para a realização desse sonho, ao meu irmão Diego Cristian Ferreira, agradeço aos amigos que colaboraram durante o projeto e durante a graduação, são eles: Vinícius Estevão Wilkomm, Vitor Augusto Colato Granato, João Pedro Dan, Willian Fritschi, Luiz Felipe Balbuena Leite, Enrico Roboamo Scorpioni Mettifofo, Estevão Honorato, Matheus Roman, Rogério Melo, Sara Tolouei Menegati, Thiago Carnevali, Cleberton Santos, Maria Heloisa Moreno Julião, Mateus José Bilibio, Fernando Henrique, Oliver Macena Gregori, Gabriel Senturelle Dias e Rafaela Caetano. Agradeço também, em especial a Prof^a. Dr^a. Maria do Carmo Vieira pela orientação no TCC e horas de dedicação em meus projetos de extensão no Horto de Plantas Medicinais da UFGD.

SUMÁRIO

	Páginas
RESUMO.....	5
ABSTRACT	6
1. INTRODUÇÃO	7
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	9
2.1. <i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	9
2.2. Importância da <i>S. terebinthifolius</i>	9
2.3. Fatores de análise de desenvolvimento da planta	10
2.4. Adubação e produção.....	11
3. MATERIAL E MÉTODOS	13
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	15
4.1. Crescimento de plantas	15
4.2. Produção de biomassa das plantas e frutos	18
5. CONCLUSÕES	21
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	22

WILKOMM, V. E., FERREIRA, F. **Desenvolvimento e produção de plantas de pimenta rosa (*Schinus terebinthifolius* Raddi) cultivadas em solo com resíduos orgânicos adicionados de diferentes formas.** 2017. 26f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso), Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados - MS.

RESUMO

O objetivo do estudo foi avaliar o desenvolvimento e a produção de frutos das plantas de pimenta rosa cultivadas em solo com resíduos orgânicos adicionados de diferentes formas. Os resíduos orgânicos em estudo foram cama de frango semidecomposta e composto OrganoSuper®, adicionados ao solo em cobertura (10 t ha^{-1}), incorporado (10 t ha^{-1}), em cobertura (5 t ha^{-1}) + incorporado (5 t ha^{-1}). Os tratamentos foram arranjos como fatorial $2 \times 3 + 2$ (testemunhas), no delineamento experimental blocos casualizados, com cinco repetições. As avaliações de altura, diâmetro, número de folhas e índice SPAD foram realizadas em intervalos de 15 dias até os 225 dias ao transplantio. Os frutos de pimenta rosa foram colhidos aos 230 (DAT) dias após o transplantio das mudas. Foram colhidas duas plantas competitivas de cada parcela aos 260 (DAT) para mensuração da biomassa de folhas e caule e, quantificação da área foliar. A relação altura da planta/diâmetro do caule e, as massas secas de folhas e caules não foram influenciadas por nenhum dos fatores em estudo, perfazendo médias de 7,93; 96,06 g/planta; e 26,50 g/planta respectivamente. Para as massas frescas de folhas, caules e área foliar os maiores valores foram obtidos com a adição de OrganoSuper® na forma incorporada mais cobertura, perfazendo valores de 731,80 g/planta; 990,30 g/planta e $14600,97 \text{ cm}^2/\text{planta}$, respectivamente). O uso de resíduos orgânicos propiciou plantas com melhor desenvolvimento e maiores produções de massas frescas de caules, folhas e frutos. Comparando-se os dois resíduos orgânicos, o Organosuper® resultou em melhor produção de frutos de pimenta rosa do que a cama de frango na forma incorporada.

Palavras-chave: Anacardiaceae, cama de frango, organosuper.

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the development of plants and production of pepper fruits cultivated with organic waste and addition of different forms of soil. The cultivation was carried out in soil using the following organic residues: semi-composted chicken litter and OrganoSuper® compound, added in cover (10 t ha⁻¹), incorporated (10 t ha⁻¹) or in top-dressing (5 t ha⁻¹) + Incorporated (5 t ha⁻¹). The treatments were arranged as factorial 2 (residues) x 3 (addition form) + 2 (controls, without residue), in a randomized complete block design, with five replications. The evaluations of height, diameter, number of leaves and SPAD index were performed at intervals of 15 days to 225 days at transplanting. The fruits of pink pepper were harvested at 230 (DAT) days after transplanting the seedlings. Two competitive plants of each plot were harvested at 260 (DAT) for biomass of leaves and stem and quantification of leaf area. The plant height ratio/ Stem diameter and, the dry leaves of leaves and stems were not influenced by any of the factors under study, making averages of 7,93 cm; 96,06 g / plant; end 26,50 g / plant respectively. For the fresh masses of leaves, stems and foliar area the highest values were obtained with the addition of OrganoSuper® in the incorporated form plus coverage, reaching values of 731,80 g / plant; 990,30 g / plant and 14600,97 cm² / plant, respectively). The use of organic residues gave rise to better growing plants and larger yields of fresh stalks, leaves and fruits. Comparing the two organic residues, OrganoSuper® resulted in better production of pink pepper fruits than the chicken bed in the incorporated form.

Keywords: Anacardiaceae, chicken litter, organosuper.

1. INTRODUÇÃO

A planta de *Schinus terebinthifolius* Raddi (Anacardiaceae) é conhecida vulgarmente como aroeirinha, pimenta rosa, pimenta brasileira, aroeira branca, aroeira pimenteira, aroeira vermelha e outros. A espécie é nativa do Brasil, Argentina e Paraguai e vegeta desde a Bahia até o Rio Grande do Sul. A árvore é ornamental pioneira em matas, distribuindo-se por todo o litoral do Nordeste, Sudeste, Sul e Centro-Oeste. A inflorescência é paniculada terminal, reunindo flores pequenas de cor amarelo-pálido. As flores são atrativas para as abelhas. O florescimento ocorre de dezembro a abril e a frutificação de maio a junho. Os frutos são globulares, avermelhados, brilhantes, com cerca de 1,5 mm de diâmetro, com o pericarpo liso, brilhante e frágil (LORENZI e MATOS, 2002; LENZI e ORTH, 2004).

A planta de pimenta rosa possui atividade antimicrobiana, analgésica, contra reumatismo, anti-inflamatória e antioxidante. Às folhas e frutos são atribuídas propriedades antibióticas. As atividades antibacteriana e antifúngica do extrato de caules e folhas, possivelmente, estejam associadas à presença dos taninos, além de compostos presentes em menor quantidade, como os alcalóides, esteróides, chalconas e urundevinas (DI STASI et al., 2002; DEGÁSPARI et al., 2004, 2005; RIBAS et al., 2006, LIMA et al., 2009). A atividade anti-inflamatória, antimicrobiana (ALVES et al., 2013), antioxidante (EL-MASSRY, 2009) e antitumoral (BENDAOU et al., 2010; MATSUO et al., 2011) das suas folhas e frutos tem sido investigada em diferentes modelos farmacológicos e atribuídas aos seus constituintes químicos, como compostos fenólicos e terpenoides. Do extrato etanólico das folhas foram isolados galato de etila, miricetrina, quercitrina, galato de metila e miricetina, descritas pela primeira vez no gênero *Schinus* (CERUKS et al., 2007).

O extrato etanólico das folhas da pimenta-rosa exibiu potencial antifúngico sobre *Candida glabrata* e *Sporothrix schenckii* (JOHANN et al., 2007); o extrato metanólico e aquoso das folhas apresentaram atividade antifúngica sobre *Candida albicans* e *Cryptococcus neoformans*; e atividade sobre *Leishmania chagasi* e *Leishmania amazonensis* (SCHMOURLO et al., 2005; BRAGA et al., 2007). O extrato etanólico da casca do caule apresentou atividade antibacteriana sobre *Staphylococcus aureus*, enquanto o hidroalcoólico mostrou efeito cicatrizante nas cistotomias em ratos (LUCENA et al., 2006). O óleo essencial do fruto apresentou atividade antifúngica sobre *Trichophyton longifusus* e baixa atividade antibacteriana (MOUSTAFA, 2007).

Apesar de a planta ser utilizada como medicinal, ainda são escassos na literatura estudos com o cultivo da espécie sendo os frutos obtidos de forma extrativista. Diferentes

técnicas agronômicas podem ser utilizadas para aumentar a produção das plantas, dentre elas tem-se o uso de resíduos orgânicos em doses adequadas, o que possibilitaria um maior equilíbrio entre a produção e o meio ambiente. Ao enriquecer o solo com matéria orgânica, se favorece a multiplicação de microrganismos benéficos e espera-se manter o equilíbrio entre as pragas e seus inimigos naturais, evitando ou diminuindo o uso de agroquímicos e assim, reduzir a provável contaminação do solo e das plantas, principalmente das medicinais, pois evita a alteração da composição de princípios (CORRÊA JÚNIOR et al., 1994; SARTÓRIO et al., 2000).

O emprego da adubação orgânica fornece nutrientes essenciais para as plantas, sendo de grande importância para o desenvolvimento das mesmas (KIEHL, 2010).

A cobertura do solo propicia menor perda de água por evaporação, diminui as oscilações da temperatura do solo além de reduzir a perda de nutrientes por lixiviação e melhorar os atributos físicos e químicos do solo (KIEHL, 2010). Já com a incorporação de resíduos orgânicos ao solo, pode-se obter maior quantidade de água na área radicular total das plantas, pela maior capacidade de retenção hídrica do solo, com aumento da capacidade de absorção de água e de nutrientes pelas plantas, ao melhorar as condições físicas, químicas e biológicas do solo. As fontes mais comuns de resíduos orgânicos são os restos de culturas, esterco, compostos e outros. A escolha do resíduo orgânico a ser utilizado é em função de sua disponibilidade, variando entre as regiões e da cultura na qual se fará seu emprego (HEREDIA ZÁRATE et al., 2004).

Objetivou-se com o estudo avaliar o desenvolvimento das plantas de pimenta rosa e sua produção de frutos, quando cultivadas em solo com resíduos orgânicos adicionados de diferentes formas.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. *Schinus terebinthifolius* Raddi

A planta de *Schinus terebinthifolius* Raddi pertence à Anacardiaceae, gênero *Schinus*, espécie *terebinthifolius*, divisão da espécie Raddi (DALCIN, 2001; KATZER, 2002). É conhecida comumente por aroeirinha, pimenta rosa, pimenta brasileira, aroeira branca, aroeira pimenteira, aroeira vermelha e outros (LORENZI e MATOS, 2002). Espécie heliófila, não tolerante a sombra (LORENZI e MATOS, 2002).

A espécie apresenta porte arbustivo de dois a três metros de altura, podendo ser arborescentes com até sete a oito metros de altura, com tronco de 30 a 60 cm. Os ramos são eretos ou apoiantes, flexíveis quando novos, pubescentes a vilosos ou glabros. Suas folhas são compostas, imparipenadas com pecíolos cilíndricos na parte inferior e mais ou menos alados. Os folíolos são oblongo-elípticos ou obovados, estreitos na base e obtuso ou agudo ou ainda providos de um pequeno dente no ápice, cerrados, membranáceos, glabros. As flores são amarelo-pálidas pequenas, dispostas em panículos de 5 a 10 cm de comprimento. Os frutos do tipo drupas de coloração vermelho vivo com 4 a 5 mm diâmetro e aromáticos o que confere uma beleza notável à árvore (LORENZI e MATOS, 2002).

Por ser uma planta dioica com diclinas, sua estratégia de polinização é a cruzada (xenogamia/alogamia). A transferência de pólen é mediada exclusivamente por insetos polinizadores, observando um grande e diversificado número de visitantes florais nas flores, durante todo o período de floração (LENZI e ORTH 2004).

Schinus terebinthifolius Raddi não deve ser confundida com as plantas das outras variedades de aroeiras, destacando-se a *Lithraea molleoides* que é uma espécie extremamente cáustica e causa lesões cutâneas. Para estes casos, as lavagens com o decocto das folhas da *Schinus terebinthifolius* Raddi são um remédio eficaz (CORREA, 1952).

2.2. Importância da *S. terebinthifolius*

O cultivo das plantas de *Schinus terebinthifolius* é recomendado para recuperação de solos pouco férteis (como rasos, rochosos, hidromórficos ou salinos), devido ao seu caráter de rusticidade, pioneirismo e agressividade (CARVALHO, 1988).

Na medicina popular as plantas são utilizadas pelas suas qualidades anti-nevrálgicas, adstringentes, tônicas e estimulantes, mas seu consumo deve ser feito com cautela devido às propriedades tóxicas (CORREA, 1952). Segundo Lorenzi e Matos (2002) seu uso

medicinal inclui banhos de assento pós parto, tratamento de doenças do sistema respiratório e urinário, lavagem de feridas e úlceras entre outros.

Grande parte das propriedades medicinais das plantas de pimenta rosa estão associadas à presença de polifenóis na planta (BERTOLDI, 2006), como a apigenina, ácido elágico e naringina (QUEIRES e RODRIGUES, 1998), e às propriedades antioxidantes (DEGÁSPARI et al., 2004). Martinez et al. (1996) citou que os bioflavonóides, que são dímeros precursores dos taninos, componentes presentes nos extratos da aroeira, apresentam ação anti-inflamatória.

Extrai-se da semente óleo volátil, com atividade inseticida comprovada em mosca (*Musca domestica*) (SALEH, 1988), bem como óleos essenciais para serem utilizados na formulação de perfumes (FIGUEIREDO, 2009). O caule é importante fonte de goma-resina, extraída da casca, sendo aromática e conhecida por mastique. Esse exsudato tem propriedades antitérmicas, homeostáticas e antitussígenas (OLIVEIRA e GROTTA, 1965). Apresenta até 10% de tanino na casca, utilizado localmente em curtume e para fortalecer redes de pesca (RIZZINI e MORS, 1976).

A pimenta rosa tem sido utilizada como substituta da pimenta-do-reino na região do cerrado de Minas Gerais (LACA-BUENDIA et al., 1992). Essa espécie ainda vem sendo utilizada nas mais exigentes culinárias do mundo (BERTOLDI, 2006) para temperar carnes brancas, salames e massas e conferir sabores exóticos a bebidas e doces, como coquetéis e chocolates. Tornando viável a manutenção dessas plantas com adubação, já que a produção possui mercado consumidor.

2.3. Fatores de análise de desenvolvimento da planta

Há relatos do uso de todos os componentes botânicos das plantas de pimenta rosa, mostrando a importância do estudo da espécie.

Gomes et al. (2002) relatam que a altura e o diâmetro do caule das plantas de *Schinus terebinthifolius* Raddi são características que expressam a qualidade da muda; contudo, recomendam que outras características sejam avaliadas como por exemplo produção de massa da parte aérea e relação massa de raiz/massa da parte aérea.

Entre os parâmetros de planta mais utilizados como indicadores do nível de N, estão a concentração de NO_3^- e a concentração de N total, e a intensidade da cor verde da folha. Este último pode ser determinado por meio de mensurações de refletância e de absorção. Podendo assim utilizar o Índice SPAD como parâmetro de bom desenvolvimento da planta, durante seu ciclo (CARNEVAL et al., 2014).

A determinação da área foliar (IAF) pode ser realizada por métodos diretos ou indiretos e pôr os não destrutivos e destrutivos (MARSHALL, 1968). O método indireto é a relação entre a variável medida e área foliar, enquanto que o direto utiliza as medições feitas diretamente as folhas. No método não destrutivo as medidas das folhas são feitas na própria planta, sem remoção delas, podendo fazer outras medições na mesma planta, normalmente utilizado quando a uma limitação nas parcelas do experimento, devido a quantidade de plantas nela contida. No método destrutivo é realizada a retirada das plantas, folhas ou de outras estruturas (ADAMI et al., 2008; BAKHSHANDEH et al., 2011). Dechen e Nachtigal (2007) relatam que sob maior fornecimento de N a planta desenvolve maior área foliar devido ao nutriente promover expansão e crescimento foliar.

As medidas de largura e do comprimento das folhas podem ser utilizadas para estimar a área foliar. É uma alternativa muito em conta, pois associa o baixo custo da realização da medição e uma boa precisão, evitando equipamentos sofisticados, onde elevaria o custo da operação (FONTES e ARAÚJO, 2007), como é o caso da digitalização de cada folha em scanner, para calcular a área das folha (AF) individualmente, com a utilização de um software indicado para essa tarefa. Os softwares mais indicados são o Quant, na versão 1.0.1, que permite desenvolver escalas diagramáticas e estimar o índice de área foliar das plantas (VALE et al., 2003), o outro é o ImageJ de domínio público, que captura imagens de todos os folíolos de uma folha completa e através de procedimentos de contraste de cores calcula a área total e real da folha (JADOSKI et al., 2012).

2.4. Adubação e produção

A planta de *Schinus terebinthifolius* Raddi é de ocorrência em solos, de baixa ou alta fertilidade química, solos úmidos ou secos, em arenosos ou argilosos, desde o nível do mar até em torno de 2.000 metros de altitude (CARVALHO, 2003).

Barroso et al. (1998) ao analisar características morfológicas, em função de diferentes tipos de adubações químicas e orgânicas, observam-se que a altura, diâmetro, área foliar e matéria seca da parte aérea da planta de pimenta rosa, observou incrementos na presença de adubação, mostrando a importância do uso de adubação para *Schinus Terebinthifolius* Raddi. Essa necessidade de adubação irá decorrer do fato de que nem sempre o solo ou substrato é capaz de fornecer todos os nutrientes que as plantas precisam para um adequado crescimento (GONÇALVES, et al., 2000).

Ainda são escassos os trabalhos relacionados ao cultivo da pimenta rosa, principalmente sobre à adubação da espécie. Os principais trabalhos encontrados na literatura

são: Duboc e Guerrini (2007) estudando a pimenta rosa sob quatro doses de nitrogênio (N) e fosforo (P) (0, 10, 20 e 40 kg ha⁻¹) observaram que as doses de 40 kg de N e 10 de P proporcionaram maior diâmetro de caule, aos 360 DAT; Fernandes et al. (2000) estudando crescimento inicial sob 0, 150, 300 e 600 mg dm⁻³ de P, verificaram que a dose de 300 e 600 mg dm⁻³ proporcionaram maior diâmetro de caule, massa seca de parte aérea e raiz aos 180 dias após emergência; e Santos et al. (2008) que relatam houve incrementos da massa seca de planta com o aumento das doses de fosforo e que a maior massa seca obtida foi sob a dose de 800 mg dm⁻³ de P, em pimenta rosa aos 90 DAP.

A espécie *S. terebinthifolius* responde aos diferentes níveis de nitrogênio e fosforo no solo. No entanto, não se sabe as respostas da planta sob a adubação orgânica. Manejar o solo de forma sustentável tornou-se um consenso nos dias de hoje, além de ser uma prática obrigatória em sistemas de base ecológica. As técnicas de produção orgânica incluem o manejo ecológico do solo que implicam no cultivo mínimo para produzir o menor dano à estrutura do solo e o menor distúrbio aos organismos que vivem nele (SILVA, 2008). A adubação orgânica aumenta a capacidade de trocas catiônicas do solo elevando o pH e reduzindo o teor de alumínio, aumenta a disponibilidade de nutrientes aplicados por meio de fertilizantes minerais e contribui para a sanidade do vegetal por diversificar a vida do solo através da produção de substâncias fungistáticas como fenóis e de antibióticos por bactérias (VEZZANI et al., 2008). Souza et al. (2006) estudando adubação orgânica (esterco bovino ou cama de frango) ou NPK (20-05-15) com e sem hidroplant, observaram que não houve diferença da altura de plantas e diâmetro do caule das plantas de pimenta rosa utilizando a adubação orgânica ou com NPK e nem o uso de hidroplant, sendo que neste trabalho, não foi realizado um tratamento testemunha, sem nenhum tipo de adubação, o que dificulta verificar se a utilização dos adubos incrementaram ou não o crescimento de planta.

Miyasaka et al. (1966) mostrou que a incorporação da massa vegetal também contribuiu decisivamente para amenizar a variação diária da temperatura do solo, embora em escala mais moderada que a cobertura morta.

Segundo produtores de *S. terebinthifolius*, uma planta com idade de 5 anos, pode produzir cerca de 5 a 6 kg de frutos ao ano, em sua época de colheita, que varia de dezembro a abril (ALMEIDA e LEITE, 2010).

3. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido em campo entre 2015 e 2016 no Horto de Plantas Mediciniais - HPM, da Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD, em Dourados - MS. Dourados está situada em latitude de 22°13'16"S, longitude de 54°17'01"W e 430 m acima do mar. As temperaturas médias variam entre 20°C e 24°C e a precipitação de 1250 a 1500 mm anuais. O tipo de solo é o Latossolo Vermelho distroférico de textura argilosa. O clima é classificado como Aw: clima tropical ou equatorial, com verões chuvosos (predomínio das chuvas no período do verão, mas podem ocorrer veranicos) (EMBRAPA, 2008).

Foi estudada a pimenta rosa, cujo voucher está depositado no Herbário DDMS, sob número 4602. Os tratamentos no campo constituíram-se da adição ao solo de cama de frango semidecomposta ou composto OrganoSuper®, adicionados em cobertura (10 t ha⁻¹), incorporado (10 t ha⁻¹) ou em cobertura (5 t ha⁻¹) + incorporado (5 t ha⁻¹), além de suas testemunhas. Os tratamentos foram arranjos como fatorial 2 (resíduos) x 3 (formas de adição) + 2 (testemunhas).

A propagação foi feita a partir de sementes colhidas no HPM, sendo as mudas preparadas em casa de vegetação, em bandejas de 162 células preenchidas com substrato Bioplant®. Os tratamentos culturais nas bandejas compreenderam irrigações diárias e controle de plantas infestantes, manualmente.

Para o plantio no local definitivo, os canteiros foram preparados com rotoencanteirador, sendo posteriormente aplicados os resíduos orgânicos, nas formas previstas, em cobertura e, ou incorporados. A cama de frango foi com base em casca de arroz e adquirida no aviário da UFGD, cuja composição química foi (%): 39,5 de C orgânico; 2,1 de P total; 1,1 de K total; 2,6 de N total; 3,8 de Ca total, 1,1 de Mg total e relação C/N de 14/1. O OrganoSuper® foi doado pela Empresa Organoeste, com composição de (%): 6,72 de N, 4,27 de P, 0,42 de K, 2,75 de Ca, 0,4 de Mg, 0,86 de S, 0,02 de Zn, 0,003 de Cu, 0,04 de Mn, 1,39 de Fe, 0,27 de Si, 25,53 de C, 1,44 % de C orgânico, 4/1 relação C/N, pH 8; 7,5 de umidade a 65°C e 45,96 de matéria orgânica total.

O transplante das mudas foi realizado quando apresentavam cerca de 10 cm de altura, aos 105 dias após a semeadura. Para irrigação, utilizou-se o sistema de aspersão cujos turnos de regas foram: irrigações diárias através de sistema de aspersão, até a planta atingir cerca 0,20 m de altura e, posteriormente, a cada dois dias até a colheita. Durante o ciclo de cultivo foram feitas capinas manuais dentro das parcelas e com enxada entre os canteiros.

Aos 70 dias após a aplicação dos resíduos orgânicos no solo, foram realizadas amostragens de solo, dentro das parcelas correspondentes a cada tratamento e cujos resultados dos atributos químicos são apresentados na (Tabela 1).

TABELA 1 – Resultados da análise do solo da área experimental, 70 dias após o uso da cama de frango (C) e do OrganoSuper (O), nas formas incorporada (i), cobertura (c).

Atributos Químicos ¹	Test.1	Test.2	Ci	Cc	Ci+c	Oi	Oc	Oi+c
pH CaCl ₂	5,31	5,24	5,43	5,82	5,53	5,68	5,54	5,93
pH H ₂ O	6,12	5,92	6,08	6,42	6,17	6,30	6,18	6,52
P (mg dm ⁻³)	17,96	15,83	19,76	28,63	17,69	49,14	57,65	72,97
K (cmol _c dm ⁻³)	0,47	0,43	0,48	0,56	0,54	0,44	0,54	0,47
Al ³⁺ (cmol _c dm ⁻³)	0	0,06	0,06	0	0,06	0	0,06	0,06
Ca (cmol _c dm ⁻³)	3,21	2,88	3,19	3,72	3,33	3,31	3,76	4,10
Mg (cmol _c dm ⁻³)	2,37	2,41	2,63	3,18	2,57	2,21	2,55	2,85
H+Al (cmol _c dm ⁻³)	2,57	2,41	2,50	2,42	2,78	2,99	3,03	2,42
pH SMP	6,59	6,56	6,75	6,78	6,65	6,58	6,57	6,78
S.B. (cmol _c dm ⁻³)	6,21	5,73	6,30	7,46	6,44	5,96	6,85	7,42
T (cmol _c dm ⁻³)	8,83	8,79	8,80	9,88	9,22	8,95	9,88	9,84
Sat. de bases (%)	65,18	65,20	71,58	75,49	69,85	66,54	69,36	75,39

¹Análises feitas no laboratório de solos da Faculdade de Ciências Agrárias (FCA) – UFGD.

Durante o ciclo de cultivo avaliou-se, em intervalos de 15 dias até os 225 dias ao transplante, a altura de plantas (utilizando régua graduada em mm); número de folhas; diâmetro do caule (com paquímetro digital em mm); e índice SPAD (com o auxílio de um clorofilometro da marca FALKER). Aos 230 dias após o transplante (DAT), foram colhidos os frutos das plantas momento em que avaliaram-se as suas massas frescas e secas dos mesmos. Aos 260 DAT, colheu-se duas plantas competitivas por parcela, cortando-as rente ao solo. Foram avaliadas as massas frescas e secas de caules e folhas e realizou-se a mensuração da área foliar utilizando o analisador de imagens Windias 3 (Windias, Delta-T Devices, Cambridge, UK). Para obtenção da massa seca, os materiais foram acondicionados em sacos de papel e colocados em estufa de circulação de ar forçada a 60^o±5^oC, até obtenção de massa constante.

Os dados foram submetidos à análise de variância e, quando significativos pelo teste F, foram submetidos ao teste de Tukey em função das formas de adição dos resíduos orgânicos ou à regressão em função dos dias após o transplante, todos até 5% de probabilidade.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Crescimento de plantas

O número de folhas foi influenciado significativamente pelas interações épocas, fatorial (resíduo orgânico x formas de adição) e testemunha e pela interação época forma; a altura foi influenciada pelas épocas de avaliações, pelos resíduos e testemunha; o diâmetro do caule por épocas de avaliação; e o índice SPAD não foi influenciado por nenhum dos fatores em estudo, obtendo-se média de 50,49 (Tabela 2).

TABELA 2 – Quadrado médio das características avaliadas no crescimento de plantas de pimenta rosa cultivada com resíduos orgânicos adicionados de diferentes formas. Dourados – 2016.

Fontes de Variação	QM (Quadrado Médio)				
	GL	Altura	Diâmetro	N. Folhas	SPAD
Blocos	2	1580,377ns	29,462ns	5354,545*	9,412ns
Tratamentos (Trat)	7	1169,111ns	57,750ns	2873,796*	18,233ns
Forma (For)	2	328,883ns	13,440ns	2869,552*	18,994ns
Resíduo org. (Res)	1	3219,771*	221,840ns	2489,365*	4,991ns
Res*For	2	429,590ns	32,899ns	2440,213*	21,096ns
Testemunha (Test.)	1	3443,301*	47,363ns	562,505*	39,345ns
Fat. vs Test.	1	3,763ns	42,372ns	6445,169*	3,114ns
Erro A	14	909,483	18,512	3206,659	30,017
Epoca	14	68078,721*	1244,786*	28832,529*	12,504ns
Epo*Trat	98	166,858ns	6,026ns	220,942*	23,585ns
Epo*For	28	120,839ns	6,674ns	310,203*	16,827ns
Epo*Res	14	250,354ns	12,873ns	183,800ns	30,690ns
Epo*Res*For	28	195,193ns	4,755ns	166,425ns	20,951ns
Epo*Test.	14	237,056ns	4,321ns	54,661ns	20,853ns
Epo*Fat*Test.	14	48,533ns	2,131ns	354,875*	37,994ns
Erro B	224	256,275	4,138	436,697	16,095
C.V.(%) Erro A	-	78,47	52,02	80,50	10,86
C.V.(%) Erro B	-	41,652	24,589	54,754	7,945

(**Fat**) – Resíduo x forma; (*) Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste Tukey, (ns) Não significativo.

A maior altura de plantas (158,15 cm) e o maior diâmetro do caule (22,10 mm) foram obtidos aos 225 DAT, com curvas de crescimento quadráticas (Figuras 1 e 2),

demonstrando que prevaleceu o efeito do componente genético característico da espécie aumentando a altura e o diâmetro do caule com o aumento da idade da planta (CASTELLANI, 1997).

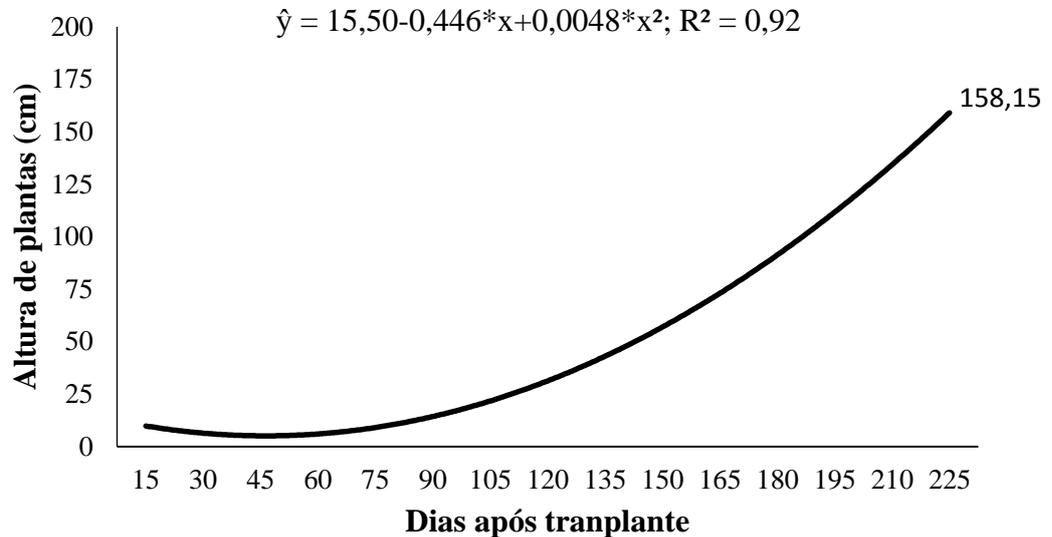


FIGURA 1 – Altura de plantas de pimenta rosa ao longo do ciclo. Dados em função de resíduos orgânicos e formas de adição ao solo foram agrupados. Dourados, UFGD- 2017.

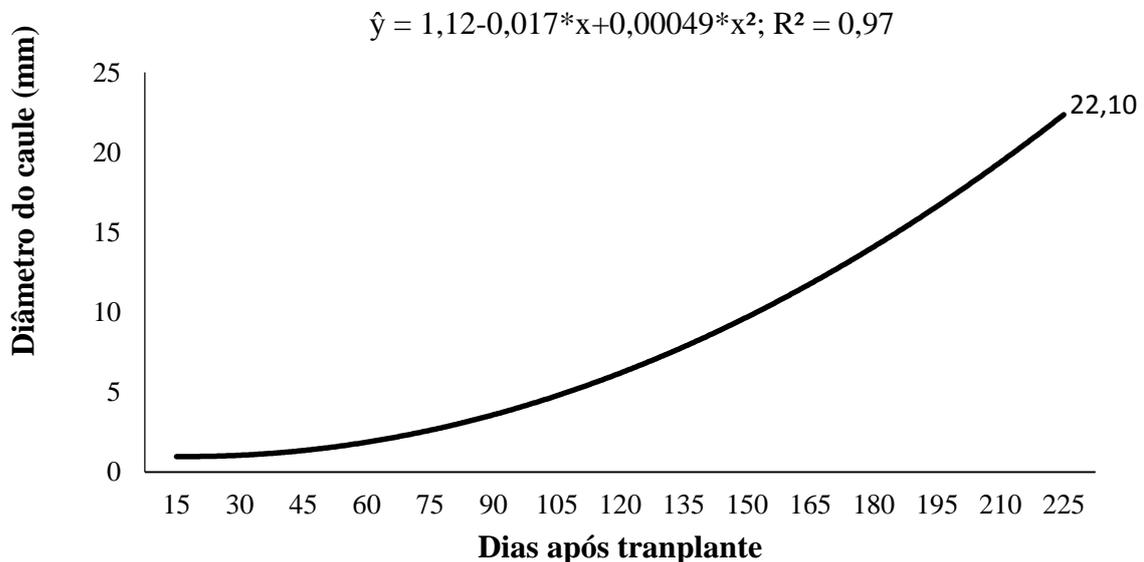


FIGURA 2 – Diâmetro do caule de plantas de pimenta rosa ao longo do ciclo. Dados em função de resíduos orgânicos e formas de adição ao solo foram agrupados. Dourados, UFGD- 2017.

Com o uso de resíduos orgânicos foi obtido maior número de folhas (111,68/planta), superando em 22,3% de folhas onde não se utilizou o mesmo (Figura 3). O efeito positivo dos resíduos orgânicos pode ser resultado das melhorias nas propriedades físicas,

químicas e biológicas do solo, favorecendo possivelmente a produção de biomassa vegetal. Destacam-se as melhorias ocorridas na aeração, na capacidade de infiltração e no armazenamento de água, permitindo maior penetração e distribuição do sistema radicular e aumentando a disponibilidade de nutrientes no solo. Além disso, podem melhorar as propriedades físicas do solo, evitando sua compactação, facilitando a aeração e retendo umidade (KIEHL, 2010).

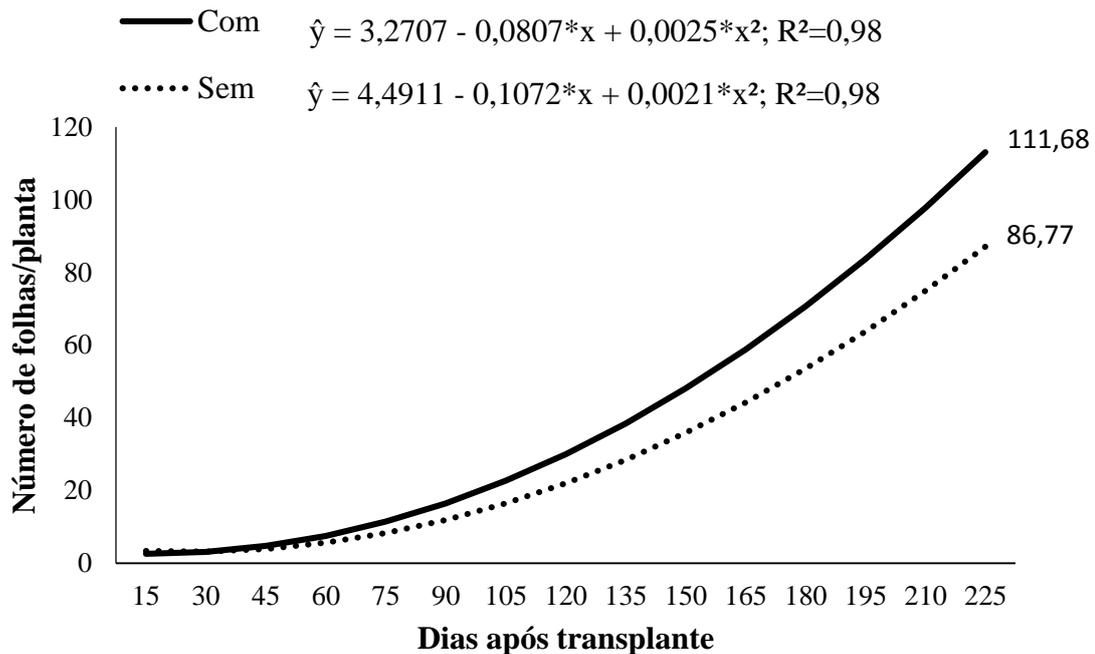


FIGURA 3 – Número de folhas de plantas de pimenta rosa sob adição ou não de resíduos orgânicos ao solo. Dourados, UFGD- 2017.

O maior número de folhas (127,33/planta) (Figura 4) foi obtido com a utilização dos resíduos orgânicos na forma incorporada independentemente do tipo de resíduo, superando as formas em cobertura, em cobertura mais incorporada e a testemunha (sem adição de resíduo orgânico) em 15,3; 25,6; e 68,2 % respectivamente, que obtiveram número de folhas de 107,88; 94,72; e 86,77/planta, respectivamente (Figura 4). O uso dos resíduos orgânicos na forma incorporada pode aumentar mais rapidamente os teores de nutrientes devido à sua maior decomposição, estimulando assim maior número de folhas (FAVARATO et al., 2013).

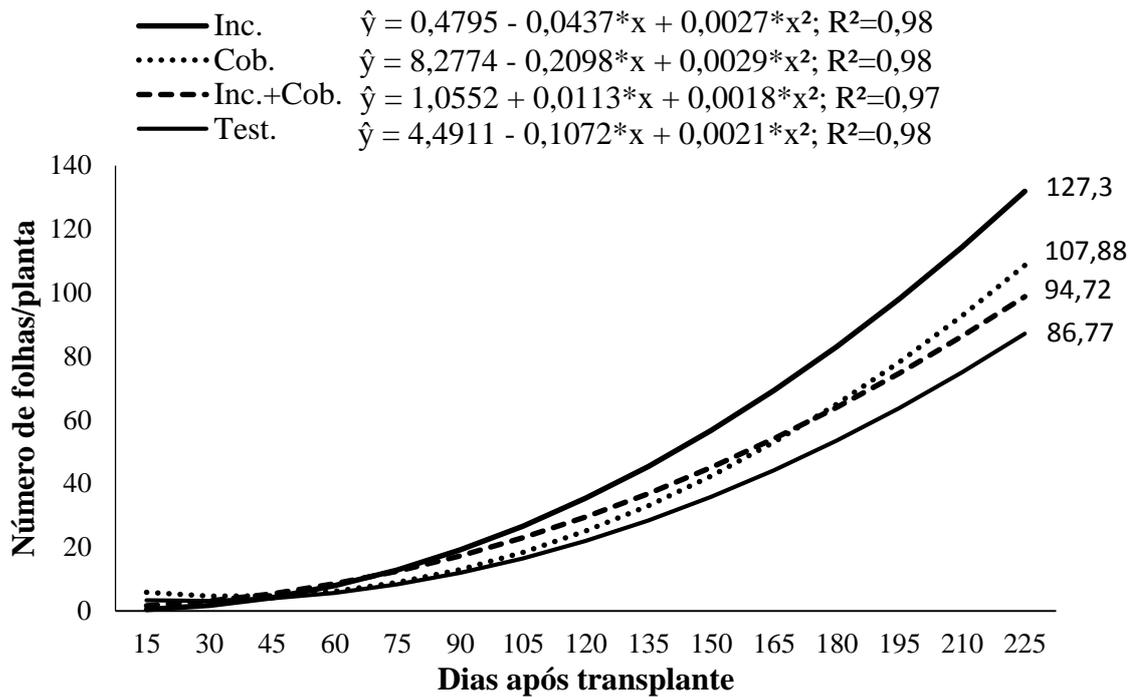


FIGURA 4 – Número de folhas de plantas de pimenta rosa sob diferentes formas de adição de resíduo orgânico ao solo e test. (sem adição de resíduo orgânico). Dourados, UFGD- 2017.

O índice SPAD (50,49) não foi alterado pelos fatores em estudo, provavelmente por não haver parâmetros para tomada de dados dessa característica, em relação a uma posição específica da folha. Sendo que a tomada de dados para essa característica no estudo em questão, foi da folha posicionada ao ápice da planta de pimenta rosa, podendo assim a não significância estar relacionada as folhas não estarem totalmente desenvolvidas, ou estarem em um nível fisiológico diferente em cada tomada de dados. (HEREDIA ZÁRATE et al., 2004).

4.2. Produção de biomassa das plantas e frutos

As características avaliadas das plantas de pimenta rosa na colheita foram influenciadas pelas interações dos fatores estudados, resíduos, formas e fatorial e testemunha (Tabela 3). A massa seca de folhas e caule não foram influenciadas por nenhum fator em estudo perfazendo médias de 96,06 e 26,50g/planta respectivamente (Tabela 3).

TABELA 3 – Quadrado médio das massas frescas dos frutos (MFFR), folhas (MFF), caule (MFC), área foliar (AF), massa seca de folha (MSF) e caule (MSC) das características avaliadas na colheita das plantas de pimenta rosa cultivada com resíduos orgânicos adicionados de diferentes formas. Dourados – 2016.

Fontes de Variação	GL	QM (Quadrado Médio)					
		MFFR	MFF	MFC	AF	MSF	MSC
Blocos	2	19114,02*	14521,51*	33757,63*	5628135,00*	1182,85ns	13,28ns
Tratamentos	7	46208,56*	90965,66*	180285,00*	34557900,00*	2300,13ns	14,21ns
Forma	1	102182,0*	254683,80*	469803,60*	92898510,00*	2138,58ns	0,41ns
Resíduo org.	2	27501,71*	56685,80*	165430,30*	24770560,00*	2786,49ns	26,64ns
Res*For	2	54795,35*	104074,90*	153297,65*	36710215,00*	3848,36ns	6,67ns
Test.	1	19147,85*	4698,40*	91414,73*	1800019,00*	501,97ns	8,88ns
Fat. vs Test.	1	37535,72*	55855,96*	63320,54*	24245240,00*	190,65ns	23,58ns
Resíduo	14	37270,53	14958,29	16202,19	6892195,00	316,79	1,74
C.V.(%)	-	56,24	32,76	22,34	33,60	18,52	4,98

(*) Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste Tukey, (ns) Não significativo.

As massas frescas de folhas, caules e frutos e a área foliar foram influenciadas pela interação das formas de adição e tipos de resíduos orgânicos bem como pelo uso ou não do resíduo orgânico (Tabela 4). As maiores produções de frutos (519,20 g/planta) foram obtidas ao utilizar OrganoSuper® na forma de cobertura (Tabela 4). Para as massas frescas de folhas, caules e área foliar os maiores valores foram obtidos com a adição de OrganoSuper® na forma incorporada mais cobertura, perfazendo valores de 731,80 g/planta; 990,30 g/planta e 14600,97 cm²/planta, respectivamente). Esse fato pode estar associado ao maior teor de N e P disponíveis a planta, pelo uso do OrganoSuper®. Esses dois nutrientes promovem o crescimento vegetal, sendo o nitrogênio incorporado imediatamente nos esqueletos carbônicos após a absorção, formando aminoácidos e proteínas, e o fósforo atua nos processos metabólicos como fornecedor de energia e também em complexos proteicos (EPSTEIN e BLOOM, 2006; MARSCHNER, 2011). O N ainda está diretamente relacionado à taxa de expansão e divisão celular, sendo um dos principais responsáveis pelo tamanho final das folhas, onde ocorre maior síntese de carboidratos e aminoácidos (MARSCHNER, 2011). Ainda, Dechen e Nachtigal (2007) relatam que sob maior fornecimento de N a planta desenvolve maior área foliar devido ao nutriente promover expansão e crescimento foliar.

TABELA 4 – Massa fresca de frutos, folhas e caule (g/planta) e área foliar (cm²/planta) de plantas de pimenta rosa cultivadas em solos com diferentes formas de adição de resíduos orgânicos.

Massas frescas	Resíduos Orânicos	Forma de adição do resíduo			C.V.(%)
		Incorporada	Cobertura	Inc.+Cob.	
Frutos	Cama de frango	137,53 Ba	359,90 Aa	374,75 Aa	56,24
	Organosuper®	474,90 Aa	519,20 Aa	330,15 Aa	
Folha	Cama de frango	361,97 Aa	281,87 Aa	203,00 Ba	32,75
	Organosuper®	531,33 Aab	297,40 Ab	731,80 Aa	
Caule	Cama de frango	623,43 Ba	380,97 Aab	309,20 Bb	1,62
	Organosuper®	845,53 Aa	447,10 Ab	990,30 Aa	
Área foliar	Cama de frango	7830,07 Aa	5903,86Aa	4629,75 Ba	33,60
	Organosuper®	11202,23 Aab	6191,21 Ab	14600,97 Aa	

Médias seguidas da mesma letra, maiúsculas na coluna e minúsculas na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A massa fresca de fruto, folha e caule e área foliar das plantas de pimenta rosa foram influenciadas pela adição ou não de resíduos orgânicos ao solo, sendo maiores na presença de resíduo. Provavelmente devido aos resíduos orgânicos propiciarem aumentos no teor de matéria orgânica e na disponibilidade de N, P, K, Ca e Mg, elevação do pH e redução da acidez total (H + Al), o que normalmente melhoram o desenvolvimento de biomassa das plantas (HORTENSTINE e ROTHWELL, 1972).

TABELA 5 – Massa fresca de fruto, folha e caule e área foliar de plantas de pimenta rosa cultivadas em solo com adição ou não de resíduo orgânico.

Resíduo Orgânico	Fruto (g/planta)	Folha (g/planta)	Caule (g/planta)	Área foliar (cm ² /planta)
Com	366,07 a	401,23 a	599,42 a	8393,02 a
Sem	274,74 b	289,82 b	480,80 b	6071,85 b
C.V.(%)	56,24	32,75	1,62	33,60

*Dados com uso de resíduos foram agrupados. Médias seguidas de letras diferentes nas colunas não diferem entre si pelo teste de T a 5% de probabilidade.

5. CONCLUSÕES

O uso de resíduos orgânicos propiciam plantas com melhor desenvolvimento e maiores produções de massas frescas de caules, folhas e frutos.

Comparando-se os dois resíduos orgânicos, o Organosuper® resultou em melhor produção de frutos de pimenta rosa do que a cama de frango na forma incorporada.

A produção de frutos de pimenta rosa ainda está relacionada ao número de plantas femininas presentes no experimento, sendo as femininas de quantidade inferior ao de masculinas, 64; 86 respectivamente, sendo que as plantas masculinas não produzem frutos.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADAMI, M.; HASTENREITER, F. A.; FLUMIGNAN, D. L.; FARIA, R. T. **Estimativa de Área Foliar de Soja Usando Imagens Digitais e Dimensões Foliare**s. Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Florianópolis, Brasil. v.67, p. 9-14, 2008.
- ALVES, L.A.; FREIRES, I. A.; PEREIRA, T. M.; SOUZA, A.; LIMA, E. O.; CASTRO, R. D. Effect on *Schinus terebinthifolius* on *Candida albicans* growth kinetics, cell wall formation and micromorphology. **Acta Odontologica Scandinavica**, v. 71, n. 3, p. 965-971, 2013.
- ALMEIDA, A. A., LEITE, J. P. V. **A hora e a vez da aroeirinha**. 2010. Artigo Técnico. Disponível em: <<http://www2.cead.ufv.br/espacoProdutor/scripts/verArtigo.php?codigo=22&acao=exibir>>. Acesso em: 4 jan. 2017.
- BAKHSHANDEH, E.; KAMKAR, B.; TSIALTAS, J.T. Application of linear models for estimation of leaf area in soybean [*Glycine max* (L.) Merr]. **Photosynthetica**, v.49, n. 9, p. 405-416, 2011.
- BARROSO, D. G.; CARNEIRO, J. G. A.; MARINHO, C. S.; LELES, P. S.; NEVES, J. C. L.; CARVALHO, A. J. C. Efeito da adubação em mudas de sabiá (*Mimosa caesalpiaenifolia* Benth.) e aroeira (*Schinus terebinthifolius* Raddi.) produzidas em substrato constituído por resíduos agroindustriais. **Revista Árvore**, v. 22, n. 4, p. 433-441, 1998.
- BENDAOU, H.; ROMDHANE, M.; SOUCHARD, J.; CAZAUX, S.; BOUJILA, J. Chemical composition and anticancer and antioxidant activities of *Schinus molle* L. and *Schinus terebinthifolius* Raddi berries essential oils. **Journal of Food Science**, v. 75, n. 6, p. 466-472, 2010.
- BERTOLDI, M. C. **Atividade antioxidante in vitro da fração fenólica, das oleorresinas e do óleo essencial de pimenta rosa** (*Schinus terebinthifolius* Raddi). 2006. 96 f. Dissertação (Mestrado em Ciências e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.
- BRAGA, F. G.; BOUZADA, M. L.; FABRI, R. L.; MATOS, M. O.; MOREIRA, F. O.; SCIO, E.; COIMBRA, E. S. Antileishmanial and antifungal activity of plants used in traditional medicine in Brazil **Journal of Ethnopharmacology**, v.111, n. 2, p. 396–402, 2007.
- CARNEVALI, T. O.; VIEIRA, M. C.; CARNEVALI, N. H. S.; GONÇALVES, W. V.; ARAN, H. D. V. R.; HEREDIA ZÁRATE, N. A. Adubos orgânicos na produção de biomassa de *Schinus terebinthifolius* raddi. **Seminário de Agroecologia da América do Sul**, v.9, n.4, 2014.
- CARVALHO, P. E. R. Revegetalização de uma área degradada pela exploração do xisto pirotetuminoso de fauna autóctone. In: CONGRESSO FLORESTAL DO PARANÁ, 2., 1988, Curitiba. **Anais**. Curitiba: Instituto Florestal do Paraná, 1988. p. 408-422.
- CARVALHO, P. E. R. 2003. **Espécies arbóreas brasileiras**. Colombo: EMBRAPA. 640p.

CASTELLANI, D. C. **Crescimento, anatomia e produção de ácido erúico em *Tropaeolum majus* L.** 1997. 108 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1997.

CERUKS, M.; ROMOFF, P.; FÁVERO, O. A.; LAGO, J. H. G. Constituintes fenólicos polares de *Schinus terebinthifolius* Raddi (Anacardiaceae). **Química Nova**, v.30, n. 3, p. 597-599, 2007.

CORREA, M. P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas.** Rio de Janeiro: IBDF, 1952. v. 6, p. 311.

CORRÊA JÚNIOR, C.; MING, L. C.; SCHEFFER, M. C. **Cultivo de plantas medicinais, condimentares e aromáticas.** Curitiba: EMATER, 1994. 94 p.

DALCIN, E. **Base de dados sobre árvores ornamentais.** 2001. Disponível em: <<http://juazeiro.cnip.org.br/edalcin/arvores/taxa/428.shtml>>. Acesso em: 4 jan. 2017.

DECHEN, A. R.; NACHTIGALL, G. R. Elementos requeridos à nutrição de plantas. In: NOVAIS, R. F.; ALVAREZ, V. V. H.; BARROS, N. F.; FONTES, R. L. F.; CANTARUTTI, R. B.; NEVES, J. C. L. (eds). **Fertilidade do Solo.** Viçosa: SBCS/UFV, 2007. p.92-132.

DEGÁSPARI, C. H.; WASZCZYNSKYJ, N.; SANTOS, R. J. Atividade antioxidante de extrato de fruto de aroeira (*Schinus terebinthifolius* Raddi). **Visão Acadêmica**, v. 5, n. 2, p. 83-90, 2004.

DEGÁSPARI, C. H.; WASZCZYNSKYJ, N.; PRADO, M. R. M. Atividade antimicrobiana de *Schinus terebinthifolius* Raddi. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 29, n. 3, p. 617-622, 2005.

DI STASI, L. C.; OLIVEIRA, G. P.; CARVALHAES, M. A.; QUEIROZ-JÚNIOR, M.; TIEN, O. S.; KAKINAMI, S. H.; REIS, M. S. Medicinal plants popularly used in the Brazilian Tropical Atlantic Forest. **Fitoterapia**, v. 73, n. 1, p. 69-91, 2002.

DUBOC, E.; GUERRINI, I. A. **Desenvolvimento inicial da aroeirinha em áreas de Cerrado degradado.** Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2007. 21p. (Boletim de pesquisa e desenvolvimento - 197).

EL-MASSRY, K. Chemical compositions and antioxidante/antimicrobial activities of various samples prepared from *Schinus terebinthifolius* leaves cultivated in Egypt. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 57, p. 5265-5270, 2009.

EMBRAPA. 2008. **O clima da região de Dourados – MS.** Disponível em: <ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/37989/1/DOC200892.pdf>. Acesso em: 4 jan. 2017.

EPSTEIN, E.; BLOOM, A. J. **Nutrição mineral de plantas: princípios e perspectivas.** Londrina: Editora Planta, 2006. 403p.

FAVARATO, L. F.; GALVÃO, J. C. C.; SOUZA, C. M.; FERNANDES, H. C.; CUNHA, D. N.; PAULA, G. S. Incorporação mecânica de composto orgânico e produtividade do milho em

sistema de plantio direto orgânico. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 12, n. 2, p. 138-151, 2013.

FERNANDES, L. A.; FURTINI NETO, A. E.; FONSECA, F. C.; DO VALE, F. R. Crescimento inicial, níveis críticos de fósforo e frações fosfatadas em espécies florestais. **Pesquisa e Agropecuária Brasileira**, v. 35, n. 6, p. 1191-1198. 2000.

FIGUEIREDO, L. Aroeira vermelha. **Revista Terra da Gente**. v. 61, n.57, p. 44-49. 2009.

FONTES, P.C.R.; ARAÚJO, C. **Adubação nitrogenada de hortaliças: princípios e práticas com o tomateiro**. Viçosa: UFV, 2007. v. 8, n. 3, 148p.

GOMES, J. M.; COUTO, L.; LEITE, H. G.; XAVIER, A.; GARCIA, S. L. R. Parâmetros morfológicos na avaliação da qualidade de mudas de *eucalyptus grandis*. **Revista Árvore**, v. 15, n. 1, p. 35-42, 2002.

GONÇALVES, J. L. M.; SANTARELLI, E. G.; MORAES NETO, S. P.; MANARA, M. P. Produção de mudas de espécies nativas: substrato, nutrição, sombreamento e fertilização. In: GONÇALVES, J. L. M.; BENEDETTI, V. (Eds.) **Nutrição e fertilização florestal**. Piracicaba: IPEF, p. 310-350, 2000.

HEREDIA ZÁRATE, N. A.; VIEIRA, M. C.; ROSA JUNIOR, E. J.; SILVA, C. G. Forma de adição ao solo da cama-de-frango de corte semidecomposta para produção de taro. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 34, n. 2, p. 111-117, 2004.

HORTENSTINE, C.C. & ROTHWELL, D.F. Use of municipal compost in reclamation of phosphate-mining sand tailings. **J. Environ. Qual.**, 1:415-418, 1972.

JADOSKI, S. O. et al. Método de determinação da área foliar da cultivar de batata Ágata a partir de dimensões lineares. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 33, suplemento 1, p. 2545-2554, 2012.

JOHANN, S.; PIZZOLATTI, M. G.; DONNICI, C. L.; RESENDE, M. A. Antifungal properties of plants used in Brazilian Traditional Medicine against clinically relevant fungal pathogens. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 38, n. 4, p. 632-637, 2007.

KATZER, G. **Pepper Rosé** (*Schinus terebinthifolius* Raddi). 2002. Disponível em: <http://www-ang.kfunigraz.ac.at/~katzner/engl/generic_frame.html?Schi_ter.html>. Acesso em: 4 jan. 2017.

KIEHL, E. J. **Novos fertilizantes orgânicos**. Piracicaba. 2010, 1ª ed., 248 p.

LACA-BUENDIA, J. P.; MACEDO, J. F. **Árvores nativas e exóticas do Estado de Minas Gerais**. Belo Horizonte: EPAMIG, 1992. 528 p.: il. Color.

LENZI, M.; ORTH, A. I. Caracterização funcional do sistema reprodutivo da aroeira vermelha (*Schinus terebinthifolius* Raddi), em Florianópolis-SC, Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 26, n. 2, p. 198-201, 2004.

LIMA, L. B.; VASCONCELOS, C. F. B.; MARANHÃO, V. H. M. L.; LEITE, V. R.; FERREIRA, P. A.; ANDRADE, B. A.; ARAÚJO, E. L.; XAVIER, H. S.; LAFAYETTE, S. S. L.; WANDERLEY, A. G. Acute and subacute toxicity of *Schinus terebinthifolius* bark extract. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 126, n. 3, p. 468-473, 2009.

LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas**. 1st ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002. p. 511-544.

LUCENA, P. L.; RIBAS FILHO, J. M.; MAZZA, M.; CEZCZKO, N. G.; DIETZ, U. E.; NETO, M. A. C.; HENRIQUES, G. S.; SANTOS, J.; CESCHIN, A. P.; THIELE, E. S. Evaluation of the aroreira (*Schinus terebinthifolius* Raddi) in the healing process of surgical incision in the bladder of rats. **Acta cirúrgica brasileira / Sociedade Brasileira para Desenvolvimento Pesquisa em Cirurgia**, v.21, n. 2, p.46-51, 2006.

MARENCO, R. A.; LOPES, N. F. **Fisiologia vegetal: fotossíntese, respiração, relações hídricas e nutrição mineral**. 2. ed. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2007. 469 p.

MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. 3. ed. San Diego: Academic Press, 2011. 672p.

MARTINEZ, M. J.; GONZALEZ, N. A.; BADELL, J. B. Atividade antimicrobiana del *Schinus terebinthifolius* Raddi (Copal) Rev. **Cuba: Plantas Médicas**, v. 1, n. 3 p. 37- 39, 1996.

MARSHALL, J. K.; PITELLI, R. A. Methods of leaf area measurement of large and small leaf samples. **Photosynthetica**, v. 2, n. 1, p. 41-47, 1968.

MATSUO, A. L.; FIGUEIREDO, C. R.; ARRUDA, D. C.; PEREIRA, F. V.; BORIN, S.; MASSAOKA, M. H.; TRAVASSOS, L. R.; SARTORELLI, P.; LAGO, J. H. G. α -pinene isolated from *Schinus terebinthifolius* Raddi (Anacardiaceae) induces apoptosis and confers antimetastatic protection in a melanoma model. **Biochemical and Biophysical Research Communications**, v. 411, n. 2, p. 449-454, 2011.

MOUSTAFA, A.M.Y. Chemical composition and antifungal activity of the essential oil of *Schinus terebinthifolius* of Egyptian origin. **International Journal of Essential Oil Therapeutics**, v.1, n. 16, p.91-95, 2007.

MIYASAKA, S.; CAMARGO, A. P.; INFORZATO, R.; IGUE, T. Efeitos da cobertura e da incorporação ao solo, imediatamente antes do plantio, de diferentes formas de matéria orgânica não decomposta, na cultura do feijoeiro. **Boletim Científico do Instituto Agrônomo do Estado de São Paulo**, v. 25, n. 32, p. 350-362, 1966.

OLIVEIRA, F.; GROTTA, A. S. Contribuição ao estudo morfológico e anatômico de *Schinus terebinthifolius* Raddi (Anacardiaceae). **Revista da Faculdade de Farmácia e Bioquímica da Universidade de São Paulo**, v. 3 n. 2, p. 271-293, 1965.

RIBAS, M. de O.; SOUSA, M. H.; SARTORETTO, J.; LANZONI, T. A.; NORONHA, L.; ACRA, L. A. Efeito da *Schinus terebinthifolius* Raddi sobre o processo de reparo tecidual das lesões ulceradas induzidas na mucosa bucal do rato. **Revista Odonto Ciência**, v. 21, n. 53, p. 245-252, 2006.

RIZZINI, C.T.; MORS, W.B. **Botânica Econômica Brasileira**. São Paulo: EPU, EDUSP, v. 1, n. 1, 207 p, 1976.

SALEH, M.A. The volatile constituents of *Schinus terebinthifolius* Rad. **Arab Gulf Journal of Scientific Research**, v. 6, n. 2, p. 219-226, 1988.

SANTOS, J. Z. L.; RESENDE, A. V.; FURTINI NETO, A. E.; CORTE, E. F. Crescimento, acúmulo de fósforo e frações fosfatadas em mudas de sete espécies arbóreas nativas. **Revista Árvore**, v. 32, n. 5, p. 799-807, 2008.

SILVA, C. A. Uso de resíduos orgânicos na agricultura. In: SANTOS, G. de A.; SILVA, L. S. da; CANELLAS, L. P.; CAMARGO, F. A. de O. (Ed.). **Fundamentos de matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais e subtropicais**. Porto Alegre: Metrópole, cap.32, p. 598. 2008.

SOUZA, C. A. M.; OLIVEIRA, R. B.; MARTINS FILHO, S.; LIMA, J. S. S. Crescimento em campo de espécies florestais em diferentes condições de adubações. **Ciência Florestal**, v. 16, n. 3, p. 121, 2006.

QUEIRES, L. C. S.; RODRIGUES, L. Quantificação das substâncias fenólicas totais em órgãos da aroeira *Schinus terebinthifolius* (Raddi). **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 41, n. 2, p. 247-253, 1998. ,

SCHMOURLO, G.; ANKLI, A.; HEINRICH, M.; BORK, P. Screening of antifungal agents using ethanol precipitation and bioautography of medicinal and food plants. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 96, n. 3, p. 563-568, 2005.

SARTÓRIO, M. L.; TRINDADE, C.; REZENDE, P.; MACHADO, J. R. **Cultivo orgânico de plantas medicinais**. Viçosa: APRENDA FÁCIL, 2000. 260 p.

VALE, F. X. R.; FERNADES FILHO, E. I. F.; LIBERATO, J. R. **QUANT – A software for plant disease severity assessment**. In: Anais... International Congress of Plant Pathology, v. 8, n. 3, p. 18, 2003.

VEZZANI, F. M.; CONCEIÇÃO, P. C.; MELLO, N. A.; DIECKOW, J. Matéria Orgânica e Qualidade do solo. In: SANTOS, G. de A.; SILVA, L. S. da; CANELLAS, L. P.; CAMARGO, F. A. de O. (Ed.). **Fundamentos de matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais e subtropicais**. Porto Alegre: Metrópole, cap. 25, p. 483, 2008.