

Calda sulfocálcica e urina de vaca no desenvolvimento agrônomo e densidade populacional de artrópodes em jiloeiro

Lime sulfur and cow urine in agronomic development and population density of arthropods in jiló plants

Franscinely Aparecida de Assis ^{*1}(ORCID 0000-0002-9996-3805), **Maria Júlia Oliveira Garcia Marques** ¹(ORCID 0009-0005-6567-924X), **Augusto Henrique Naves dos Santos** ¹(ORCID 0009-0001-4801-8889), **Carla Cristina Alves Mendes** ¹(ORCID 0000-0002-4137-7854), **Fábio Janoni Carvalho** ²(ORCID 0000-0002-0327-1821), **Gleice Aparecida de Assis** ³(ORCID 0000-0003-0239-1474)

¹Centro Universitário de Goiutuba, Goiutuba, GO, Brasil. *Autor para correspondência: franscinelyassis@unicerrado.edu.br

²Instituto Federal do Triângulo Mineiro, Uberlândia, MG, Brasil.

³Universidade Federal de Uberlândia, Monte Carmelo, MG, Brasil.

Submissão: 22 de Setembro, 2024 | Aceite: 18 de Dezembro, 2024

RESUMO

Objetivou-se neste trabalho avaliar o potencial da calda sulfocálcica (CS) e da urina de vaca (UV) no desenvolvimento agrônomo, na redução populacional de insetos fitófagos e incidência de inimigos naturais em jiloeiro. Foi utilizado o delineamento em blocos casualizados em esquema fatorial 2 (doses de UV - 0 e 120 mL vaso⁻¹) x 5 (concentrações de CS via foliar - 0,0; 1,5; 3,0; 4,5 e 6,0 g L⁻¹). Foram determinados os aspectos agrônômicos, além da densidade populacional de insetos fitófagos e predadores. Houve efeito significativo isolado para UV para número de folhas, altura da parte aérea, diâmetro do caule e peso fresco da parte aérea (PFPA). Já para CS, o efeito isolado foi significativo para PFPA, comprimento da folha e área foliar do terço médio. Houve interação significativa para largura da folha do terço médio. Não houve diferenças significativas para atributos relacionados aos terços superior e inferior das folhas, número de flores e características dos frutos. Quanto aos artrópodes associados ao cultivo foram constatados a mosca-branca (MB) (ninfas e adultos) e crisopídeo. Para ninfas de MB, houve efeito significativo isolado da UV e da CS. Já para adultos de MB e crisopídeos, a interação foi significativa. Conclui-se que a CS (1,5; 3,0 ou 6,0 g L⁻¹) e a UV (120 mL vaso⁻¹) favorecem o desenvolvimento agrônomo do jiloeiro. Ocorre redução populacional de ninfas (120 mL vaso⁻¹ de UV ou com 6,0 g L⁻¹ de CS) e adultos (120 mL vaso⁻¹ de UV com 0,0 ou 3,0 g L⁻¹ de CS; 0 mL vaso⁻¹ de UV com 6,0 g L⁻¹ de CS) de MB mediante aplicação de UV e/ou CS. A pulverização de CS (3,0 g L⁻¹) associada à UV (120 mL vaso⁻¹) não interferem negativamente na presença de crisopídeos.

PALAVRAS-CHAVE: Bioinsumo. Fertilizante. Hortaliça-fruto. Insecta. Solanaceae. *Solanum. aethiopicum* L.

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the potential of lime sulfur (CS) and cow urine (UV) on agronomic development, the reduction of phytophagous insect populations, and the incidence of natural enemies in jiló plants. A randomized block design (RBD) was used in a 2 (UV doses - 0 and 120 mL per pot) x 5 (CS concentrations via foliar application - 0.0; 1.5; 3.0; 4.5 and 6.0 g L⁻¹) factorial scheme. Agronomic traits, as well as the population density of phytophagous insects and predators, were determined. A significant isolated effect of UV was observed for the number of leaves, shoot height, stem diameter, and fresh shoot weight (PFPA). For CS, the isolated effect was significant for PFPA, leaf length, and leaf area of the middle third. A significant interaction effect was observed for the width of the middle third leaf. No significant differences were found for traits related to the upper and lower thirds of leaves, the number of flowers, and fruit characteristics. Among arthropods associated with the crop, whiteflies (MB) (nymphs and adults) and

Publisher's Note: UDESC stays neutral concerning jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Rev. Ciênc. Agrov., Lages, Brazil, v.24, n.3, 2025

DOI: 10.5965/223811712432025616

616

lacewings were recorded. For MB nymphs, there was a significant isolated effect of UV and CS. For MB adults and lacewings, a significant interaction was observed. It is concluded that CS (1.5, 3.0, or 6.0 g L⁻¹) and UV (120 mL per pot) promote agronomic development of jiló plants. A reduction in the population of MB nymphs (120 mL per pot of UV or 6.0 g L⁻¹ of CS) and MB adults (120 mL per pot of UV with 0.0 or 3.0 g L⁻¹ of CS; 0 mL per pot of UV with 6.0 g L⁻¹ of CS) was achieved through UV and/or CS application. The spraying of CS (3.0 g L⁻¹) associated with UV (120 mL per pot) does not negatively affect the presence of lacewings.

KEYWORDS: Bio-input. Fertilizer-protector. Fruit vegetable. Insecta. Solanaceae. *Solanum aethiopicum* L.

INTRODUÇÃO

O jiloeiro (*Solanum aethiopicum* L.) é uma hortaliça pertencente à família Solanaceae amplamente cultivada no Brasil (PINHEIRO et al. 2015), sendo os maiores produtores de jiló os estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais, São Paulo, Goiás, Espírito Santo, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul (IBGE 2017). Em Goiás, os municípios que se destacaram na oferta desta hortaliça em 2023 foram Abadia de Goiás, Bela Vista de Goiás, Bonfinópolis, Damolândia, Goiânia, Goianópolis, Guaporé, Inhumas, Leopoldo de Bulhões, Nerópolis e Nova Veneza (SIQUEIRA 2023).

Para obtenção de elevadas produtividades torna-se necessário que os produtores rurais façam a escolha correta da cultivar a ser implantada (REGISTRO NACIONAL DE CULTIVARES - RNC 2024), em função da adaptabilidade e das condições de cultivo, bem como a adoção de manejo adequado relacionado a nutrição das plantas e controle fitossanitário, principalmente dos artrópodes-praga associados a cultura (PEREIRA et al. 2012).

No que diz respeito à adubação do jiloeiro, o nitrogênio e o potássio garantem maior pegamento de flores e frutos de tamanho comercial. Já o fósforo proporciona boa formação do sistema radicular. Além disso, boro, zinco e enxofre também são requeridos para garantir o desenvolvimento adequado das plantas. No entanto, é importante salientar que doses excessivas de fertilizantes podem provocar queda da produção de frutos (PINHEIRO et al. 2015).

Por outro lado, o controle fitossanitário em jiloeiro apresenta como foco os insetos de hábito sugador, como mosca-branca *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae), pulgões *Myzus persicae* e *Macrosiphum euphorbiae* (Hemiptera: Aphididae), percevejo-rendado *Corythaica cyathicollis* (Hemiptera: Tingidae) e percevejo-dos-frutos *Phthia picta* (Hemiptera: Coreidae); além dos insetos raspadores-sugadores que são representados pelos tripses *Frankliniella schultzei* e *Thrips palmi* (Thysanoptera: Thripidae) (PEREIRA et al. 2012). Dentre os insetos mastigadores têm-se vaquinhas *Diabrotica speciosa*, *Epitrix fasciata* e *Maecolaspis assimilis* (Coleoptera: Chrysomelidae), *Epicauta atomaria* (Coleoptera: Meloidae), lagartas-rosca *Agrotis ipsilon* e *A. subterranea* (Lepidoptera: Noctuidae), brocas-do-fruto *Neoleucinodes elegantalis* (Lepidoptera: Crambidae) e *Helicoverpa zea* (Lepidoptera: Noctuidae) (BRANDÃO FILHO et al. 2018) e coleobrocas *Agathomerus* spp. (Coleoptera: Megalopodidae), *Adetus pulchellus* e *Alcidion bicristalum* (Coleoptera: Cerambycidae) e *Faustinus* sp. (Coleoptera: Curculionidae) (PEREIRA et al. 2012). Além dos insetos fitófagos, a cultura também é atacada por ácaros, que são artrópodes raspadores-sugadores, como o ácaro-rajado *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae), ácaro-vermelho *T. evansi* (Acari: Tetranychidae) e ácaro-do-

bronzeamento *Aculops lycopersici* (Acari: Eriophyidae) (PEREIRA et al. 2012).

Em cultivos convencionais de jiloeiro, os agricultores fazem uso de fertilizantes minerais para melhorar a nutrição das plantas, e de produtos fitossanitários químicos sintéticos, principalmente do grupo dos neonicotinoides, piretroides, oxadiazina, tiadiazinona, metilcarbamato de naftila, antranilamida, espinosinas, cetoenol, pirazol, butenolida e benzoilureia, visando o manejo de artrópodes-praga (BRASIL 2024). Contudo, a utilização desmedida de defensivos agrícolas pode ocasionar falhas no controle em função da resistência dos artrópodes-praga, mortalidade de inimigos naturais e agentes polinizadores, além da contaminação ambiental e dos alimentos (GARRIDO & BOTTON 2021).

Dessa forma, torna-se fundamental analisar o potencial de substâncias que possam estimular o desenvolvimento agrônomo da cultura e, ao mesmo tempo, apresentar efeito fitoprotetor. Dentre essas substâncias têm-se a calda sulfocálcica (MAZARO et al. 2013, ANDRADE et al. 2020) e a urina de vaca (OLIVEIRA et al. 2023, BIJEWAR et al. 2018). A calda sulfocálcica é um fertilizante foliar que fornece cálcio e enxofre, e além de nutrir as plantas, também atua como acaricida, inseticida e fungicida. Apresenta ação ovicida e repelente a alguns artrópodes fitófagos, tais como ácaros, cochonilhas, tripes, larvas minadoras, bicho-furão, etc. (FREITAS et al. 2011).

Alguns pesquisadores vêm testando o efeito da calda sulfocálcica, tanto no aspecto relacionado ao desenvolvimento de plantas de morangueiro (MAZARO et al. 2013) e coqueiro-anão-verde (SILVA et al. 2017), quanto como fertiprotetor na redução da severidade da leprose dos citros ocasionada pelo ácaro *Brevipalpus yothersi* (Acari: Tenuipalpidae) em laranjeira (ANDRADE et al. 2020), na diminuição da infestação da cochonilha-parda *Parthenolecanium persicae* (Hemiptera: Coccidae) em videira (AFONSO et al. 2007) e no aumento da mortalidade da cochonilha piolho-de-São-José *Comstockaspis perniciosus* (Hemiptera: Diaspididae) em pessegueiro (PERAZZOLI et al. 2022) e do ácaro *Tenuipalpus pacificus* (Acari: Tenuipalpidae) em orquídea (SILVA 2019).

Já a urina de vaca trata-se de um insumo orgânico de fácil obtenção (FREIRE & LIMA 2022) que normalmente é composto de nitrogênio, potássio, cloro, enxofre, sódio, fenóis, ácido indolacético (CELESTINO et al. 2015), dentre outros. É utilizada na agricultura como biofertilizante, biopesticida e biorepelente, em função do odor forte (JESUS et al. 2020). A aplicação pode ser realizada tanto nas folhas, via pulverização (SILVA et al. 2015), quanto no solo, auxiliando no desenvolvimento do sistema radicular (DANTAS & GOMES JÚNIOR 2024). Sua utilização pode favorecer o aumento do número de brotações, folhas, flores e frutos; e diminuir o uso de produtos fitossanitários, auxiliando na redução do custo de produção das lavouras (CELESTINO et al. 2015).

Pesquisas têm sido realizadas para verificar o efeito da urina de vaca aplicada no solo no crescimento das plantas e aspectos produtivos em alface (OLIVEIRA et al. 2023, FREIRE & LIMA 2022), rabanete (PATROCINIO et al. 2023) e rúcula (CRUZ et al. 2021). No entanto, existem lacunas para verificar a redução da densidade populacional de artrópodes-praga, bem como avaliar os efeitos da interação entre calda sulfocálcica, via foliar, e urina de vaca, aplicada no solo,

especificamente em jiloeiro.

Com base no exposto, objetivou-se neste trabalho avaliar o potencial da calda sulfocálcica e da urina de vaca no desenvolvimento agrônomo, na redução populacional de insetos fitófagos e incidência de inimigos naturais em jiloeiro.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida em área experimental do Centro Universitário de Goiatuba – UniCerrado (latitude 17° 59' 34" S, longitude 49° 21' 54" O e altitude de 815 m), em Goiatuba, Sul de Goiás. Segundo a classificação de Köppen, o clima da região é classificado como Aw (tropical úmido), com verão úmido e inverno seco (CLIMATE-DATA 2024).

A análise química e física do solo foi realizada antes do transplântio das mudas para os vasos. Para isso, as amostras simples de solo, Latossolo Vermelho Distrófico (SANTOS et al. 2018), foram coletadas da camada de 0-20 cm de profundidade, mediante caminhar em ziguezague, com auxílio de enxadão. Posteriormente, a amostra composta foi encaminhada ao Curitiba Laboratório Agropecuário, em Bom Jesus, Goiás, para análise.

A caracterização química do solo apresentou os seguintes resultados: pH CaCl_2 = 5,3; P e K = 6,9 e 58,7 mg dm^{-3} , respectivamente; Ca^{2+} , Mg^{2+} e Al^{3+} = 2,5; 1,1 e 0,0 cmol_c dm^{-3} , respectivamente; $\text{H}+\text{Al}$ = 4,4 cmol_c dm^{-3} , S = 5,8 mg dm^{-3} , capacidade de troca catiônica potencial = 8,1 cmol_c dm^{-3} , soma de bases = 3,7 cmol_c dm^{-3} , saturação de bases = 46,1% e matéria orgânica = 21,5 g kg^{-1} .

Em função do resultado da análise química do solo foram aplicados nos vasos de polietileno de 5 L contendo terra peneirada, calcário dolomítico (5,5 g vaso⁻¹) e adubos como ureia (0,22 g vaso⁻¹), superfosfato simples (2,77 g vaso⁻¹) e cloreto de potássio (0,27 g vaso⁻¹), conforme recomendação de BLANK & SOUZA (1999).

Mudas de jiloeiro, cultivar Comprido Verde Claro (Topseed®), foram adquiridas do Viveiro Floresta, em Goiatuba, Goiás, quando estavam com 3 a 4 folhas definitivas e 5 a 5,5 cm de altura. O transplântio para os vasos foi realizado 14 dias após a calagem e adubação de plantio.

Foram transplantadas três mudas por vaso e, após 19 dias, foi realizado o desbaste deixando-se apenas uma muda mais vigorosa. Os vasos com as mudas foram mantidos no interior de estrutura coberta com sombrite 50% e aberta nas laterais, permitindo a livre infestação pelos insetos fitófagos e presença de inimigos naturais. As mudas foram irrigadas diariamente.

Trinta e quatro dias após o transplântio das mudas foi realizada a primeira adubação de cobertura com 0,33 g vaso⁻¹ de ureia e 0,40 g vaso⁻¹ de cloreto de potássio. Ao total foram realizadas duas adubações de cobertura (modificado de BLANK & SOUZA 1999) em intervalos de 27 dias. Foi adotado o delineamento em blocos casualizados em esquema fatorial 2 x 5, sendo o primeiro fator (A) referente a adubação com doses de urina de vaca diluída em água e aplicada via solo, em dois níveis (0 e 120 mL vaso⁻¹) e o segundo fator (B) relativo as concentrações de calda sulfocálcica pulverizadas nas folhas, em cinco níveis (0,0; 1,5; 3,0; 4,5 e 6,0 g L^{-1}), totalizando 10 tratamentos (Tabela 1) e três blocos, perfazendo 30 parcelas experimentais. Cada parcela foi constituída por dois vasos, cada um com uma

planta, totalizando-se 60 plantas.

Tabela 1. Tratamentos do experimento: adubação com urina de vaca (fator A) e calda sulfocálcica (fator B) para o desenvolvimento agrônomo e densidade populacional de artrópodes em jiloeiro. Goiatuba, Goiás, 2024.

Table 1. Experimental treatments: fertilization with cow urine (factor A) and lime sulfur (factor B) for agronomic development and arthropod population density in jiló crops. Goiatuba, Goiás, 2024.

Tratamentos	Descrição dos tratamentos
A1B1	Ausência de urina de vaca (0 mL vaso ⁻¹) e 0,0 g L ⁻¹ de calda sulfocálcica
A1B2	Ausência de urina de vaca (0 mL vaso ⁻¹) e 1,5 g L ⁻¹ de calda sulfocálcica
A1B3	Ausência de urina de vaca (0 mL vaso ⁻¹) e 3,0 g L ⁻¹ de calda sulfocálcica
A1B4	Ausência de urina de vaca (0 mL vaso ⁻¹) e 4,5 g L ⁻¹ de calda sulfocálcica
A1B5	Ausência de urina de vaca (0 mL vaso ⁻¹) e 6,0 g L ⁻¹ de calda sulfocálcica
A2B1	Presença de urina de vaca (120 mL vaso ⁻¹) e 0,0 g L ⁻¹ de calda sulfocálcica
A2B2	Presença de urina de vaca (120 mL vaso ⁻¹) e 1,5 g L ⁻¹ de calda sulfocálcica
A2B3	Presença de urina de vaca (120 mL vaso ⁻¹) e 3,0 g L ⁻¹ de calda sulfocálcica
A2B4	Presença de urina de vaca (120 mL vaso ⁻¹) e 4,5 g L ⁻¹ de calda sulfocálcica
A2B5	Presença de urina de vaca (120 mL vaso ⁻¹) e 6,0 g L ⁻¹ de calda sulfocálcica

A urina de vaca foi coletada de vacas em lactação, de rebanho leiteiro (raças Girolando e Gir) da Fazenda Lagoado, município de Panamá, Goiás. Esses animais recebiam como alimento capim colônia (*Panicum maximum*), ração 24% de cereal – dieta total 24% Agrocentro® e sal (suplemento mineral) Fosquima®. Toda urina utilizada no experimento foi coletada no mesmo dia. Posteriormente, o líquido coletado foi armazenado em recipiente plástico por três dias, para que ocorresse a fermentação, e guardada em local sombreado. Após esse tempo, uma amostra da urina com 0,5L foi encaminhada ao laboratório Terra Análises para Agropecuária, Goiânia, Goiás, para determinação dos nutrientes, matéria orgânica, relação C/N e pH.

O resultado da análise da urina demonstrou que a mesma era composta de: P₂O₅ - 3 g L⁻¹; N - 6 g L⁻¹; Ca - 2,6 g L⁻¹; Mg - 0,4 g L⁻¹; S - 0,2 g L⁻¹; Cu - 0,005 g L⁻¹; Fe - 19,16 g L⁻¹; Mn - 0,03 g L⁻¹; Zn - 0,063 g L⁻¹; Na - 0,003 g L⁻¹; Carbono orgânico - 3g L⁻¹, K₂O total - 14,4 g L⁻¹, matéria orgânica - 5g L⁻¹; relação C/N - 0,5 e pH - 8,2.

As aplicações com calda sulfocálcica e urina de vaca foram iniciadas 23 dias após o transplante das mudas. A calda sulfocálcica foi pesada em balança de precisão e diluída em água conforme os tratamentos. Para utilização da urina de vaca, a mesma foi diluída a 1%, ou seja, 125 mL de urina de vaca em 12,5 L de água. Posteriormente, foi aplicada a dose de 120 mL da solução por vaso no solo (modificado de ARAÚJO et al. 2014). Ao total foram realizadas cinco aplicações da calda sulfocálcica e/ou da urina de vaca, sendo as aplicações realizadas a cada 15 dias.

Para avaliação do desenvolvimento agrônomo, foram determinados nas plantas os parâmetros relacionados à altura da parte aérea (cm), medida com trena milimetrada; diâmetro do caule (mm), com paquímetro digital; número de folhas totalmente expandidas; número de flores por planta e peso fresco da parte aérea (g).

Também foi determinado o comprimento da folha (cm), avaliado pela distância entre o ponto de inserção do pecíolo no limbo foliar e a extremidade oposta da folha; largura da folha (cm), medido pela maior dimensão perpendicular ao eixo do comprimento (COELHO 2021) medido com régua graduada e área foliar (m^2) conforme indicado na fórmula: $AF = C \times L \times f$ em que, AF – área foliar (m^2); C – comprimento da folha (m); L – largura da folha (m); e f – fator de forma (0,59) (COELHO 2021), avaliados nos terços superior, médio e inferior das plantas. Em relação aos atributos relacionados aos frutos, foram analisados o número médio de frutos por planta; e os diâmetros longitudinal (mm) e transversal (mm), por meio de paquímetro digital.

Para determinação da densidade populacional de artrópodes (fitófagos e predadores), a contagem dos insetos foi realizada às 17:30h, três dias após cada aplicação com calda sulfocálcica e/ou urina de vaca. Para os tratamentos que não receberam nenhuma dessas aplicações, o cronograma de avaliação dos artrópodes foi o mesmo das plantas que receberam a aplicação. A avaliação foi realizada por meio de inspeção visual, batidura das plantas em bandeja plástica branca e lupa de bolso. Os artrópodes foram identificados nas categorias taxonômicas de ordem, família e espécie, quando possível. Ao total foram realizadas cinco avaliações.

Na análise estatística, os dados relativos aos parâmetros fitotécnicos foram submetidos à análise de variância pelo teste de F a 5% de significância, após o atendimento das pressuposições do modelo, utilizando-se o software estatístico Sisvar® (FERREIRA 2011). Para os dados de contagem dos artrópodes (fitófagos e predadores), número de flores e número médio de frutos por planta foi ajustado um Modelo Linear Generalizado (MLG) com distribuição de Poisson e função de ligação log. A significância dos fatores foi verificada pelo teste de Qui-Quadrado ($X^2 < 0,05$), utilizando a análise de *Deviance* (ANODEV), no software estatístico R versão 4.0.0 (R CORE TEAM 2020). Se significativo, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância. Houve a tentativa de ajuste de modelos de regressão referente às médias das variáveis significativas do fator calda sulfocálcica que, entretanto, não foram significativos ou apresentaram coeficiente de determinação insatisfatório na regressão.

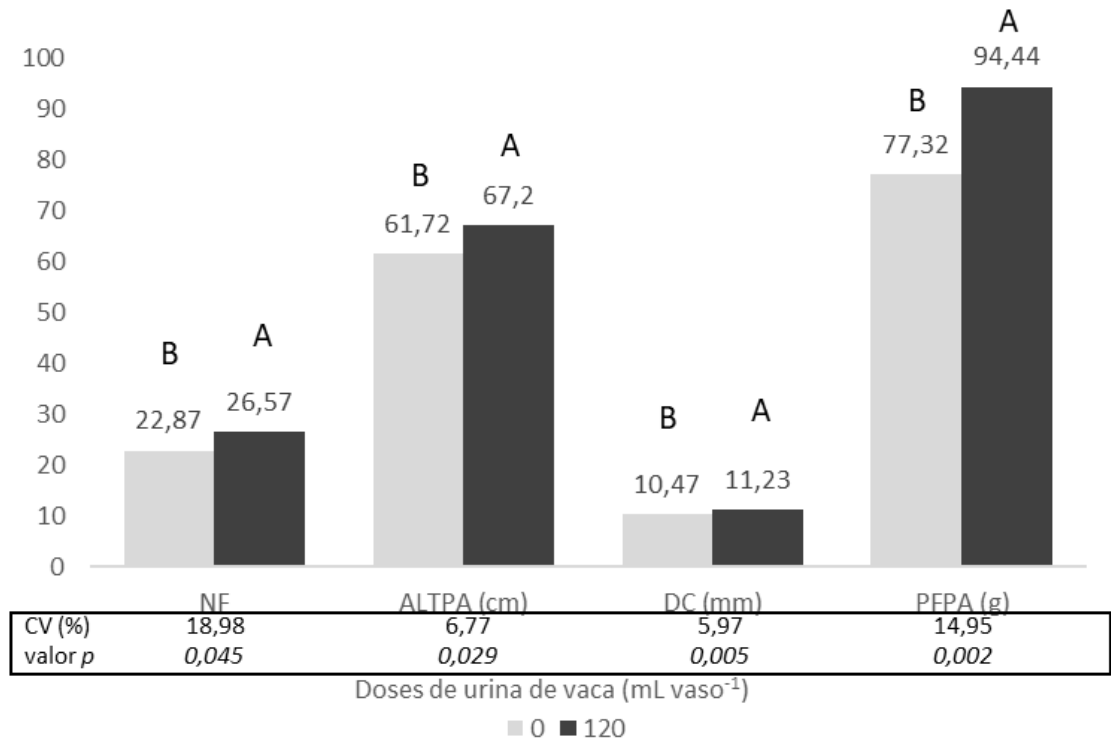
Foi também verificada a correlação de Pearson entre as variáveis no intuito de verificar tendências entre estas, com significância testada pelo teste de t a 5% de significância no software estatístico R versão 4.0.0 (R CORE TEAM 2020).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve significância dos fatores em estudo (urina de vaca e calda sulfocálcica) para alguns parâmetros. Sendo assim, verificou-se efeito isolado da urina de vaca para número de folhas, altura da parte aérea, diâmetro do caule e peso fresco da parte aérea. Já o efeito isolado da calda sulfocálcica foi verificado para peso fresco da parte aérea e comprimento e área das folhas do terço médio. Por outro lado, houve interação significativa entre urina de vaca e calda sulfocálcica somente para largura da folha no terço médio. No entanto, não houve diferença significativa entre os fatores para comprimento, largura e área foliar dos terços superiores e inferiores

das plantas, bem como para número de flores, número médio de frutos por planta, e os diâmetros longitudinal e transversal dos frutos.

Analisando o efeito isolado da urina de vaca, verificou-se que a adição de 120 mL vaso⁻¹ favoreceu o incremento do número de folhas, altura da parte aérea, diâmetro do caule e peso fresco da parte aérea em relação à testemunha (Figura 1).



CV: Coeficiente de variação. Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste F ao nível de 5% de significância.

Figura 1. Número de folhas (NF), altura da parte aérea (ALTPA), diâmetro do caule (DC) e peso fresco da parte aérea (PFPA) em jiloeiro (*Solanumaethiopicum* L.), cultivar Comprido Verde Claro, submetido a doses de urina de vaca. Goiatuba, Goiás, 2024.

Figure 1. Number of leaves (NF), shoot height (ALTPA), stem diameter (DC), and fresh shoot weight (PFPA) in jiló (*Solanum aethiopicum* L.), Comprido Verde Claro cultivar, submitted to cow urine doses. Goiatuba, Goiás, 2024.

Os resultados encontrados na presente pesquisa assemelham-se aos observados por DANTAS & GOMES JUNIOR (2024) em alface, onde nas variedades Maravilha, Romana, Romana Branca, Regina e Regina Verão a aplicação de urina de vaca no solo (45 mL de solução por planta) em comparação com a ausência de aplicação contribuiu para aumento no número de folhas, do diâmetro médio das plantas, altura e matéria verde da parte aérea. Para número de folhas e diâmetro médio das plantas as variedades Regina e Regina Verão apresentaram os maiores valores obtidos mediante a aplicação da urina de vaca, sendo respectivamente de, 36,20 e 34,40 unidades e 42,10 e 40,80 cm. Já para altura das plantas e matéria verde da parte aérea as variedades Romana e Romana Branca se destacaram quando submetidas à aplicação de urina de vaca, apresentando, respectivamente, 32,15 e 33,70 cm; e 328,42 e 340,49 g.

Para o efeito isolado da calda sulfocálcica, maior peso fresco da parte aérea do jiloeiro foi obtido mediante a pulverização das plantas com 1,5; 3,0 ou 6,0 g L⁻¹. Já o aumento do comprimento da folha do terço médio foi obtido tanto na ausência de calda sulfocálcica quanto com as concentrações de 1,5; 3,0 ou 6,0 g L⁻¹. Por outro lado, a área foliar do terço médio obteve maior incremento com 0,0; 1,5 ou 6,0 g L⁻¹, em relação à concentração de 4,5 g L⁻¹ (Tabela 2).

Tabela 2. Peso fresco da parte aérea (PFPA), comprimento da folha do terço médio (CFTM) e área foliar do terço médio (AFTM) em jiloeiro (*Solanumaethiopicum* L.), cultivar Comprido Verde Claro, submetido a concentrações de calda sulfocálcica. Goiatuba, Goiás, 2024.

Table 2. Fresh shoot weight (PFPA), middle third leaf length (CFTM), and middle third leaf area (AFTM) in jiló (*Solanum aethiopicum* L.), Comprido Verde Claro cultivar, submitted to lime sulfur concentrations. Goiatuba, Goiás, 2024.

Concentrações de calda sulfocálcica (g L ⁻¹)	PFPA (g)	CFTM (cm)	AFTM (cm ²)
0,0	72,53 b	13,23 a	49,71 a
1,5	91,05 a	12,07 a	37,91 a
3,0	93,40 a	11,89 a	36,70 ab
4,5	80,24 b	9,12 b	20,29 b
6,0	92,18 a	12,54 a	41,64 a
CV (%)	14,95	10,48	26,72
Teste F	13,331	9,72	7,01
Valor p	0,002	0,0002	0,0014

CV: Coeficiente de variação. Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

Em feijoeiro, a aplicação de calda sulfocálcica (20 L de água, 2,5 kg de enxofre e 2,0 kg de cal virgem, na concentração de 1:6 L) proporcionou maior teor de biomassa verde da parte aérea das plantas (kg ha⁻¹) quando comparado à testemunha (água) (BAÚ 2023).

Quanto à interação entre os fatores urina de vaca e calda sulfocálcica, verificou-se que a mesma foi significativa apenas para largura da folha do terço médio. Assim, observa-se que a maior largura foi obtida na concentração de 3 g L⁻¹ da calda sulfocálcica associada à dose de 120 mL vaso⁻¹ de urina de vaca. Para as demais concentrações de calda sulfocálcica, independentemente da ausência ou presença de urina de vaca, não houve diferença significativa para incrementar a largura das folhas do terço médio (Tabela 3).

Tabela 3. Largura da folha no terço médio (LFTM) de plantas de jiloeiro (*Solanum aethiopicum* L.), cultivar Comprido Verde Claro, submetido a doses de urina de vaca e concentrações de calda sulfocálcica. Goiatuba, Goiás, 2024.

Table 3. Middle third leaf width (LFM) in jiló (*Solanum aethiopicum* L.), Comprido Verde Claro cultivar, submitted to cow urine doses and lime sulfur concentrations. Goiatuba, Goiás, 2024.

Calda sulfocálcica (g L ⁻¹)	LFTM (cm)	
	Urina de vaca (mL vaso ⁻¹)	
	0	120
0,0	8,25 aA	8,23 aA
1,5	7,70 aA	6,55 aAB
3,0	6,08 bA	8,03 aA
4,5	6,15 aA	5,17 aB

6,0	6,85 aA	8,43 aA
Médias seguidas de mesma letra, minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.		

Na ausência de urina de vaca, não houve diferença significativa para o aumento da largura da folha no terço médio, independentemente da concentração de calda sulfocálcica utilizada. Todavia, a aplicação via solo da dose de 120 mL vaso⁻¹ de urina de vaca associada à pulverização com 0,0; 3,0 ou 6,0 g L⁻¹ da calda sulfocálcica garantiram incremento na largura da folha no terço médio (Tabela 3).

Não houve diferença significativa entre os fatores para comprimento, largura e área foliar dos terços superior e inferior das plantas. As médias obtidas para estes parâmetros foram, respectivamente, de 10,40 cm; 6,17 cm e 26,83 cm², no terço superior, e de 11,43 cm; 7,47 cm e 38,92 cm² no terço inferior das plantas. Em abobrinha, a aplicação de urina de vaca em solução no solo nas concentrações de 0, 1, 2, 3, 4 e 5% também não foram eficientes para elevar a área foliar desta hortaliça, sendo a justificativa atribuída pelos autores o fato da área foliar da abobrinha ser muito grande e as concentrações usadas insuficientes para promover tal incremento (OLIVEIRA et al. 2013).

Também não houve diferença significativa entre os fatores em estudo para número de flores e número médio de frutos por planta. A média do número de flores foi substancialmente baixa. Esse fato pode ter comprometido a obtenção dos frutos, haja vista que, além da pequena quantidade de flores obtidas, nem todas formaram frutos devido ao abortamento das mesmas (Tabela 4).

Tabela 4. Número de flores (NFL) e número médio de frutos por planta (NMFP) em jiloeiro (*Solanum aethiopicum* L.), cultivar Comprido Verde Claro, submetido a doses de urina de vaca e concentrações de calda sulfocálcica. Goiatuba, Goiás, 2024.

Table 4 . Number of flowers (NFL) and average number of fruits per plant (NMFP) in jiló (*Solanum aethiopicum* L.), Comprido Verde Claro cultivar, submitted to cow urine doses and lime sulfur concentrations. Goiatuba, Goiás, 2024.

Urina de vaca (mL vaso ⁻¹)	NFL	NMFP
0	3,58±0,51 a	0,40±0,16 a
120	2,86±0,45 a	0,81±0,25 a
Calda sulfocálcica (g L ⁻¹)	NFL	NMFP
0,0	2,90±0,72 a	0,72±0,36 a
1,5	2,53±0,65 a	0,55±0,32 a
3,0	4,83±0,89 a	0,55±0,29 a
4,5	2,72±0,67 a	0,68±0,36 a
6,0	3,46±0,79 a	0,39±0,25 a

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

Os autores acreditam que a calda sulfocálcica e a urina de vaca não foram as responsáveis pelo menor florescimento no jiloeiro, haja vista que o mesmo comportamento também foi observado nas plantas da testemunha. Sendo assim, deduz-se que esta redução no florescimento, que consequentemente afetou a frutificação, esteja associada a causas ambientais. A problemática apresentada em relação aos frutos, também foi constatada nas variáveis respostas diâmetro

equatorial e diâmetro longitudinal. Sendo assim, os valores médios estimados para estes parâmetros foram de, respectivamente, $23,48 \pm 11,62$ mm e $34,71 \pm 18,34$ mm.

Com base nas características das plantas e dos frutos de jiloeiro, exceto diâmetros equatorial e longitudinal, foi possível elaborar uma matriz de correlação de Pearson entre as variáveis resposta no intuito de verificar tendências entre as mesmas (Figura 2).

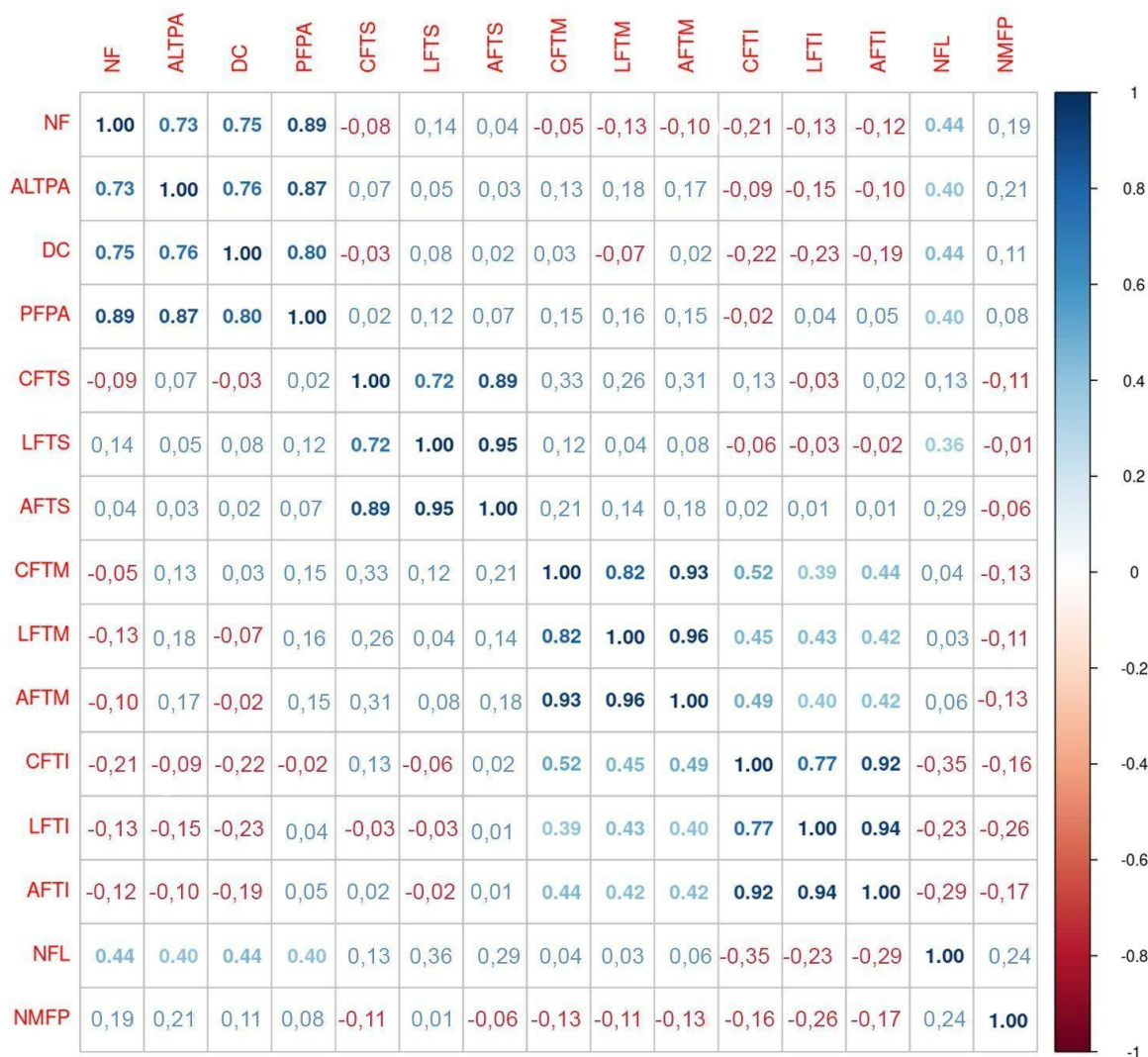


Figura 2. Matriz de correlação de Pearson entre as variáveis - NF: número de folhas; ALTPA: altura da parte aérea; DC: diâmetro do caule; PFPA: peso fresco da parte aérea; CFTS: Comprimento da folha no terço superior; LFTS: Largura da folha no terço superior; AFTS: Área foliar no terço superior; CFTM: Comprimento da folha no terço médio; LFTM: Largura da folha no terço médio; AFTM: Área foliar no terço médio; CFTI: Comprimento da folha no terço inferior; LFTI: Largura da folha no terço inferior; AFTI: Área foliar no terço inferior; NFL: número de flores; NMFP: número médio de frutos por planta. Goiatuba, Goiás, 2024.

Figure 2. Pearson correlation matrix between the variables - NF: number of leaves; ALTPA: shoot height; DC: stem diameter; PFPA: fresh shoot weight; CFTS: upper third leaf length; LFTS: upper third leaf width; AFTS: upper third leaf area; CFTM: middle third leaf length; LFTM: middle third leaf width; AFTM: middle third leaf area; CFTI: lower third leaf length; LFTI: lower third leaf width; AFTI: lower third leaf area; NFL: number of flowers; NMFP: average number of fruits per plant. Goiatuba, Goiás, 2024.

Na presente pesquisa foram verificadas as correlações positivas e significativas entre o número de folhas com os parâmetros altura da parte aérea ($p<0,01$), diâmetro do caule ($p<0,01$), peso fresco da parte aérea ($p<0,01$) e número de flores ($p=0,01$). Já a altura da parte aérea se correlacionou com o número de folhas ($p<0,01$), diâmetro do caule ($p<0,01$), peso fresco da parte aérea ($p<0,01$) e número de flores ($p=0,03$). O diâmetro do caule com número de folhas ($p<0,01$), altura da parte aérea ($p<0,01$), peso fresco da parte aérea ($p<0,01$) e número de flores ($p=0,01$). O peso fresco da parte aérea com número de folhas ($p<0,01$), altura da parte aérea ($p<0,01$), diâmetro do caule ($p<0,01$) e número de flores ($p=0,03$) (Figura 2).

O comprimento da folha do terço superior estabeleceu correlação positiva e significativa com largura da folha do terço superior ($p<0,01$) e área foliar do terço superior ($p<0,01$). Já a largura da folha do terço superior se correlacionou com comprimento da folha do terço superior ($p<0,01$), área foliar do terço superior ($p<0,01$) e número de flores ($p<0,01$). A área foliar do terço superior se correlacionou com comprimento da folha do terço superior ($p<0,01$) e largura da folha do terço superior ($p<0,01$) (Figura 2).

Para o terço médio das plantas, o comprimento das folhas se correlacionou positivamente e significativamente com largura da folha do terço médio ($p<0,01$), área foliar do terço médio ($p<0,01$), comprimento da folha do terço inferior ($p<0,01$), largura da folha do terço inferior ($p=0,03$) e área foliar do terço inferior ($p=0,01$). Já a largura da folha se correlacionou com comprimento da folha do terço médio ($p<0,01$), área foliar do terço médio ($p<0,01$), comprimento da folha do terço inferior ($p=0,01$), largura da folha do terço inferior ($p=0,02$), área foliar do terço inferior ($p=0,02$). Para área foliar do terço médio, a mesma se correlacionou com comprimento da folha do terço médio ($p<0,01$), largura da folha do terço médio ($p<0,01$), comprimento da folha do terço inferior ($p<0,01$), largura da folha do terço inferior ($p=0,03$) e área foliar do terço inferior ($p=0,02$) (Figura 2).

No terço inferior das plantas, o comprimento da folha se correlacionou com comprimento ($p<0,01$), largura ($p=0,01$) e área foliar do terço médio ($p=0,01$), bem como com a largura ($p<0,01$) e a área foliar do terço inferior ($p<0,01$). A largura da folha do terço inferior se correlacionou com comprimento ($p=0,03$), largura ($p=0,02$) e área foliar do terço médio ($p=0,03$), bem como com a largura ($p<0,01$) e a área foliar do terço inferior ($p<0,01$). Já a área foliar do terço inferior se correlacionou com comprimento ($p=0,02$), largura ($p=0,02$) e área foliar do terço médio ($p=0,02$), bem como com a largura ($p<0,01$) e a área foliar do terço inferior ($p<0,01$) (Figura 2).

O número de flores se correlacionou positivamente com número de folhas ($p=0,01$), altura da parte aérea ($p=0,03$), diâmetro do caule ($p=0,01$) e peso fresco da parte aérea ($p=0,03$). Já a variável número médio de frutos por planta não apresentou significância com nenhum outro parâmetro avaliado (Figura 2).

Quanto à intensidade das correlações, as mesmas podem ser classificadas em muito fortes ($r \pm 0,91$ a $\pm 1,00$), fortes ($r \pm 0,71$ a $\pm 0,90$), médias ($r \pm 0,51$ a $\pm 0,70$) e fracas ($r \pm 0,31$ a $\pm 0,50$), segundo GUERRA & LIVERA (1999) citado por CHAVES NETO et al. (2018).

Já quanto a densidade populacional de artrópodes, verificou-se que a mosca-branca *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae), nas fases de ninfa e adulta, foi o inseto-praga mais presente na cultura do jiloeiro durante a condução do experimento. Por outro lado, em relação aos inimigos naturais, foi possível observar a presença de crisopídeo *Chrysoperla* spp. (Neuroptera: Chrysopidae), nas fases de ovo, larva e adulto.

Verificou-se que para ninfa da mosca-branca, houve efeito isolado significativo tanto da urina de vaca quanto da calda sulfocálcica. Já para fase adulta deste inseto sugador e para o predador crisopídeo (fases de ovo, larva e pupa) a interação entre os dois fatores em estudo mostrou-se significativa.

Para ninfas de mosca-branca, verificou-se que a aplicação isolada de urina de vaca no solo (120 mL vaso^{-1}) contribuiu para reduzir a densidade populacional deste inseto sugador quando comparado a ausência de aplicação. Já para calda sulfocálcica, a concentração de $6,0 \text{ g L}^{-1}$ contribuiu para menor infestação em relação a $4,5 \text{ g L}^{-1}$ (Tabela 5).

Tabela 5. Ninfas de mosca-branca *Bemisia tabaci* em jiloeiro (*Solanum aethiopicum* L.), cultivar Comprido Verde Claro, submetido a doses de urina de vaca e concentrações de calda sulfocálcica. Goiatuba, Goiás, 2024.

Table 5. Whitefly nymphs *Bemisia tabaci* in jiló (*Solanum aethiopicum* L.), Comprido Verde Claro cultivar, submitted to cow urine doses and/or lime sulfur concentrations. Goiatuba, Goiás, 2024.

Urina de vaca (mL vaso^{-1})	Ninfas de mosca-branca
0	$26,8 \pm 1,37 \text{ a}$
120	$21,0 \pm 1,18 \text{ b}$
Calda sulfocálcica (g L^{-1})	Ninfas de mosca-branca
0,0	$20,6 \pm 1,77 \text{ bc}$
1,5	$26,6 \pm 2,05 \text{ b}$
3,0	$23,2 \pm 1,89 \text{ bc}$
4,5	$34,9 \pm 2,35 \text{ a}$
6,0	$17,0 \pm 1,61 \text{ c}$

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

Em alface americana, aplicações de urina de vaca a 25 e 50%, bem como a utilização do controle químico com Avatar® ($16 \text{ mL } 100 \text{ L}^{-1}$), foram eficientes para repelir insetos-praga, como lagarta-roscas (*Agrotis ipsilon*) (Lepidoptera: Noctuidae) e bicho capixaba (*Lagria villosa*) (Coleoptera: Tenebrionidae) quando comparadas à testemunha (ATHAHYDES et al. 2023). Da mesma maneira, em berinjela, foi constatado efeito repelente a ninfas de mosca-branca *B. tabaci* mediante a primeira pulverização das plantas com urina de vaca (20 mL L^{-1}) quando comparado a utilização de extrato de folha de alecrim ($80, 160$ e 320 g L^{-1}) ou a testemunha (CULAU & SILVA 2015).

Entretanto, diferentemente da presente pesquisa, os resultados tanto em alface americana quanto em berinjela foram obtidos mediante pulverização foliar e não aplicação via solo. Isso demonstra a contribuição prática que o resultado obtido apresenta, pois além do odor forte liberado pela urina, sua rica composição em macro e micronutrientes, fenóis e ácido indolacético pode contribuir para maior

resistência das plantas ao ataque de insetos-praga, além de favorecer aspectos agronômicos da cultura.

No que diz respeito à calda sulfocálcica, sua aplicação (20 mL L⁻¹) em folhas de mandioca, variedade Fécula Branca, contribuiu para aumento da mortalidade de ninfas do percevejo-de-renda *Vatiga manihotae* (Hemiptera: Tingidae) quando comparado à utilização de Mattan Plus®, Pironat® ou testemunha (BELLON et al. 2014).

Quanto aos adultos de mosca-branca, a pulverização com calda sulfocálcica nas concentrações de 0,0 e 3,0 g L⁻¹, ambas associadas à dose de 120 mL vaso⁻¹ de urina de vaca, reduziram a população deste inseto fitófago. Utilizando-se 6,0 g L⁻¹, a diminuição desta praga ocorreu na ausência de urina de vaca. Para 1,5 g L⁻¹ e 4,5 g L⁻¹ de calda sulfocálcica, não houve diferença significativa na população da praga quando empregadas associadas ou não a urina de vaca. Na ausência de urina de vaca, a concentração de 6,0 g L⁻¹ de calda sulfocálcica apresentou melhores resultados quando comparado a 0,0; 1,5 e 3,0 g L⁻¹ para redução do inseto-praga. Já com aplicação da dose de 120 mL vaso⁻¹ de urina de vaca, as concentrações 0,0; 3,0 e 4,5 g L⁻¹ da calda sulfocálcica foram mais eficientes (Tabela 6).

Tabela 6. Adultos de mosca-branca *Bemisia tabaci* crisopídeos (ovo, larva e pupa) em plantas de jiloeiro (*Solanum aethiopicum* L.), cultivar Comprido Verde Claro, submetido a doses de urina de vaca e concentrações de calda sulfocálcica. Goiatuba, Goiás, 2024.

Table 6. Adult whiteflies (*Bemisia tabaci*) and lacewings (eggs, larvae, and pupae) in jiló (*Solanum aethiopicum* L.), Comprido Verde Claro cultivar, submitted to cow urine doses and/or lime sulfur concentrations. Goiatuba, Goiás, 2024.

Calda sulfocálcica(g L ⁻¹)	Adultos de mosca-branca Urina de vaca (mL vaso ⁻¹)		Crisopídeos Urina de vaca (mL vaso ⁻¹)	
	0	120	0	120
0,0	48,6±3,88 aA	28,1±2,93 bC	1,69±0,77 aA	0,19±0,20 bA
1,5	54,7±4,11 aA	57,4±4,22 aB	0,75±0,44 aA	0,38±0,21 aA
3,0	50,5±3,95 aA	37,2±3,38 bC	0,19±0,20 bA	1,69±0,77 aA
4,5	41,1±3,56 aAB	35,7±3,31 aC	0,00±0,00 aA	0,19±0,19 aA
6,0	31,4±3,10 bB	80,7±5,03 aA	0,19±0,19 aA	0,38±0,29 aA

Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

Para outro inseto da ordem Hemiptera *Diaphorina citri* (Liviidae) foi observado que dentre as concentrações de calda sulfocálcica testadas (0,15; 0,25; 0,35; 0,45 e 0,50%), as menores e as maiores apresentaram resultados importantes para o psilídeo. Foi constatado que na concentração de 0,15% a taxa instantânea de crescimento populacional foi zero. Além disso, 0,57% de calda sulfocálcica demonstrou-se eficaz para garantir a mortalidade de 95% da população deste inseto fitófago (RESTREPO-GARCÍA & SOTO-GIRALDO 2017).

A utilização de calda sulfocálcica também se demonstrou eficiente para controle da broca-do-café *Hypothenemus hampei*(Coleoptera: Curculionidae), pois apresentou efeito inseticida, sendo que na concentração de 7,12% foi possível obter mortalidade de 95% da população (MARULANDA et al. 2018).

No que diz respeito aos crisopídeos, é possível observar que a densidade populacional encontrada foi extremamente baixa. A ausência de calda sulfocálcica

associada à ausência de urina de vaca e $3,0 \text{ g L}^{-1}$ de calda sulfocálcica com 120 mL vaso^{-1} de urina de vaca apresentaram diferenças para densidade populacional deste predador. Todavia, as pulverizações com $1,5 \text{ g L}^{-1}$, $4,5 \text{ g L}^{-1}$ e $6,0 \text{ g L}^{-1}$, associadas ou não a aplicação de urina de vaca, não apresentaram diferença significativa. Além disso, a utilização de 0 mL vaso^{-1} e de 120 mL vaso^{-1} de urina de vaca, independentemente da concentração de calda sulfocálcica utilizada, não diferiram entre si na população deste inimigo natural (Tabela 6).

Estudos de seletividade vêm sendo conduzidos no intuito de identificar os efeitos da calda sulfocálcica em organismos benéficos. Neste contexto, foi verificado em laboratório que as concentrações de calda sulfocálcica (1250 , 2500 , 5000 , $10000 \text{ mL } 100 \text{ L}^{-1}$ de água), por aplicação tópica ou exposição residual, não interferiram na sobrevivência de adultos da joaninha *Cryptolaemus montrouzieri* (Coleoptera: Coccinellidae) (EFROM et al. 2011).

Embora na presente pesquisa não tenham sido conduzidos testes de seletividade, foram detectadas diferentes fases do desenvolvimento biológico dos crisopídeos, embora a densidade populacional tenha sido baixa em todos os tratamentos avaliados, inclusive na testemunha, não se pode atribuir este fato somente as aplicações de urina de vaca e/ou a calda sulfocálcica. Verificou-se que plantas não tratadas com estes fatores, ou que receberam a concentração de $3,0 \text{ g L}^{-1}$ de calda sulfocálcica, via foliar, e a maior dose de urina de vaca, via solo, apresentaram melhores resultados, possivelmente devido ao fato da urina, da forma como foi aplicada, não entrar em contato direto com este predador, ao contrário da calda sulfocálcica que foi pulverizada.

Conforme resultados apresentados na presente pesquisa, verificou-se que houve contribuições tanto para o incremento de determinados aspectos agrônômicos do jiloeiro quanto na redução da infestação por insetos-praga mediante a aplicação de urina de vaca, via solo, e calda sulfocálcica, via foliar. Todavia, é notória a necessidade de ampliar a investigação dessas substâncias e suas doses/concentrações quanto às características relativas aos frutos e ação sobre inimigos naturais.

Assim, entende-se que a adoção dessas duas estratégias por parte dos produtores de hortaliças auxilia no manejo integrado de pragas, de forma a reduzir a utilização de produtos químicos sintéticos, fornecendo ainda incremento para o desenvolvimento da cultura, o que pode possibilitar a produção de alimentos de forma mais segura e sustentável.

CONCLUSÃO

A calda sulfocálcica ($1,5$; $3,0$ ou $6,0 \text{ g L}^{-1}$) e a urina de vaca (120 mL vaso^{-1}) favorecem o desenvolvimento agrônômico do jiloeiro. Ocorre redução populacional de ninfas (120 mL vaso^{-1} de urina de vaca ou com $6,0 \text{ g L}^{-1}$ de calda sulfocálcica) e adultos (120 mL vaso^{-1} de urina de vaca com $0,0$ ou $3,0 \text{ g L}^{-1}$ de calda sulfocálcica; 0 mL vaso^{-1} de urina de vaca com $6,0 \text{ g L}^{-1}$ de calda sulfocálcica) de mosca-branca mediante aplicação de urina de vaca e/ou calda sulfocálcica. A pulverização de calda sulfocálcica ($3,0 \text{ g L}^{-1}$) associada à urina de vaca (120 mL vaso^{-1}) não interfere negativamente na presença de crisopídeos.

CONTRIBUIÇÕES DO AUTOR

Conceitualização, metodologia e análise formal, Franscinely Aparecida de Assis, Maria Júlia Oliveira Garcia Marques, Augusto Henrique Naves dos Santos, Carla Cristina Alves Mendes, Fábio Janoni Carvalho e Gleice Aparecida de Assis; software e validação, Franscinely Aparecida de Assis, Fábio Janoni Carvalho e Gleice Aparecida de Assis; investigação, Maria Júlia Oliveira Garcia Marques e Augusto Henrique Naves dos Santos; recursos e curadoria de dados, Franscinely Aparecida de Assis, Maria Júlia Oliveira Garcia Marques, Augusto Henrique Naves dos Santos; redação - preparação do rascunho original, Franscinely Aparecida de Assis, Maria Júlia Oliveira Garcia Marques, Augusto Henrique Naves dos Santos, Carla Cristina Alves Mendes, Fábio Janoni Carvalho e Gleice Aparecida de Assis; redação - revisão e edição, Franscinely Aparecida de Assis, Maria Júlia Oliveira Garcia Marques, Augusto Henrique Naves dos Santos, Carla Cristina Alves Mendes, Fábio Janoni Carvalho e Gleice Aparecida de Assis; visualização, Franscinely Aparecida de Assis, Maria Júlia Oliveira Garcia Marques, Augusto Henrique Naves dos Santos, Carla Cristina Alves Mendes, Fábio Janoni Carvalho e Gleice Aparecida de Assis; supervisão, Franscinely Aparecida de Assis; administração do projeto, Franscinely Aparecida de Assis; obtenção de financiamento, Franscinely Aparecida de Assis e Carla Cristina Alves Mendes. Todos os autores leram e concordaram com a versão publicada do manuscrito.

FINANCIAMENTO

Fundação de Ensino Superior de Goiatuba (FESG) e Centro Universitário de Goiatuba (UniCerrado), Goiatuba, Goiás.

DECLARAÇÃO DO CONSELHO DE REVISÃO INSTITUCIONAL

Não aplicável a estudos que não envolvam humanos ou animais.

DECLARAÇÃO DE CONSENTIMENTO INFORMADO

Não aplicável porque este estudo não envolveu humanos.

DECLARAÇÃO DE DISPONIBILIDADE DE DADOS

Os dados podem ser disponibilizados mediante solicitação.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Ensino Superior de Goiatuba (FESG) e ao Centro Universitário de Goiatuba (UniCerrado), Goiatuba, Goiás, pelo apoio à implementação do projeto referente ao edital nº 07 de 27 de fevereiro de 2023.

CONFLITOS DE INTERESSE

Não há conflitos de interesse

REFERÊNCIAS

- AFONSO APS et al. 2007. Avaliação da calda sulfocálcica e do óleo mineral no controle da cochonilha-parda *Parthenolecanium persicae* (Hemiptera: Coccidae) na cultura da videira. Arquivos do Instituto Biológico 74: 167-169.
- ANDRADE DJ et al. 2020. Management of citrus leprosis using lime sulphur and their implications to soil and plant properties. Revista Brasileira de Fruticultura 42: e-589.
- ARAÚJO DL et al. 2014. Efeito de fertilizante à base de urina de vaca e substratos em plantas de pimentão. Revista Terceiro Incluído 4: 173-185.
- ATHAHYDES JPS et al. 2023. Utilização de urina de vaca como biofertilizante e repelente de lagarta rosca (*Agrotis ipsilon*) na cultura da alface (*Lactuca sativa*). Revista Científica da FAFIPE-FUNEPE2: 83-95.
- BAÚ G. 2023. Ensaio comparativo com duas soluções cáusticas minerais alternativas aos herbicidas agrotóxicos na dessecação da cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia). Laranjeiras do Sul: UFFS. 30p.
- BELLON PP et al. 2014. Produtos fitossanitários agroecológicos no controle do percevejo-de-renda (*Vatiga manihotae*) (Hemiptera: Tingidae) da mandioca. Interciencia 39: 40-45.
- BIJEWAR AK et al. 2018. Field efficacy of plant leaf extracts, cowurine and in combination against pod borer complex in pigeonpea (*Cajanus cajan* (L) Millsp.). Journal of Entomology and Zoology Studies6: 342-347.
- BLANK AF & SOUZA RJ. 1999. Jiló. In: RIBEIRO AC et al. (Ed.). Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais:5ª aproximação. Viçosa: CFSEMG. 152p.
- BRANDÃO FILHO JUT et al. 2018. Hortaliças-fruto. Maringá: Eduem.
- BRASIL. 2024. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Agrofit: sistema de agrotóxicos fitossanitários. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/agrotoxicos/agrofit>>. Acesso em: 23 jul. 2024.
- CELESTINO RCA et al. 2015. Utilização de urina de vaca nas lavouras. Informação Tecnológica On-Line. Pesagro Rio.
- CHAVES NETO JR et al. 2018. Caracterização e qualidade de frutos de limão 'Galego'. ColloquiumAgrariae 14: 10-19.
- CLIMATE-DATA. 2024. Dados climáticos para cidades mundiais. Disponível em: <https://pt.climate-data.org>. Acesso em: 03 ago. 2024.
- COELHO LC. 2021. Caracterização do espectro de gotas em pulverização costal na cultura do jiloeiro (*Solanum aethiopicum*). Dissertação (mestrado em Olericultura). Morrinhos: IFG. 36p.
- CRUZ AFS et al. 2021. Produção da Rúcula com adubação orgânica e doses de urina bovina. Research, Society and Development 10: e32710716578.
- CULAU FM & SILVA RZ. 2015. Efeito de extratos aquosos sobre a mosca branca (*Bemisia tabacci*) na cultura da berinjela. Revista Agri-EnvironmetalSciences1: 55-58.

- DANTAS NJCS & GOMES JUNIOR RN 2024. Produção de alface sob efeito da aplicação da urina de vaca em ambiente protegido. *Revista Verde* 19: 122-127.
- EFROM CFS et al. 2011. Selectivity of phytosanitary products used in organic farming on adult of *Cryptolaemus montrouzieri* (Coleoptera, Coccinellidae) under laboratory conditions. *Semina: Ciências Agrárias* 32: 1429-1438.
- FERREIRA DF 2011. Sisvar: A computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia* 35: 1039-1042.
- FREIRE JLO & LIMA IB 2022. Aspectos morfológicos e produtivos de alfaces adubadas com urina oxidada de vaca e uso de cobertura com fibra de coco. *ScientiaNaturalis* 4: 118-130.
- FREITAS GB et al. 2011. Preparo e aplicação de caldas, espalhantes adesivos e defensivos alternativos. 3.ed. Brasília: SENAR.
- GARRIDO LR & BOTTON M. 2021. Recomendações técnicas para evitar resistência de patógenos, insetos e ácaros-pragas a fungicidas e inseticidas na cultura da videira: Conceitos, fatores envolvidos e práticas gerais para o manejo. Comunicado Técnico 220, Bento Gonçalves: Embrapa. 13p.
- IBGE. 2017. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Produção de jiló. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/jilo/br>> Acesso em: 23 jul. 2024.
- JESUS D et al. 2020. Urina de vaca como biopesticida e biorrepelente: revisão sistemática da literatura. *Research, Society and Development* 9: e48191211494.
- MARULANDA MÁC et al. 2018. Actividad insecticida del caldo sulfocálcico sobre *Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Curculionidae). *Boletín científico. Centro de Museos. Museo de Historia Natural* 22: 24-32.
- MAZARO SM et al. 2013. Produção e qualidade de morangueiro sob diferentes concentrações de calda bordalesa, sulfocálcica e biofertilizante supermagro. *Semina: Ciências Agrárias* 1: 3285-3294.
- OLIVEIRA NLC et al. 2013. Crescimento e produção da abobrinha em função de concentração e via de aplicação da urina de vaca. *Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável* 3: 129-136.
- OLIVEIRA NLC et al. 2023. Growth and production of lettuce in response to complementary fertilization with cow urine. *Ciência Agrícola* 21: e11796.
- PATROCINIO WCT et al. 2023. Efeito da urina de vaca no desenvolvimento e estado nutricional do rabanete 'Vip Crimson'. *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research* 6: 2214-2229.
- PERAZZOLI V et al. 2022. Eficiência de tratamentos de inverno no controle da cochonilha piolho-de-são-josé. In: 3º Simpósio de Fruticultura da Região Sul – FRUSUL. Resumos.....on-line.
- PEREIRA RB et al. 2012. Doenças e pragas do jiloeiro. Brasília: Embrapa Hortaliça (Documentos 106). 13p.
- PINHEIRO JB et al. 2015. Coleção plantar: jiló. A cultura do jiló. Brasília: Embrapa hortaliças. 82p.

- R CORE TEAM. 2020. R: A language and environment for statistical computing. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing. Disponível em: <http://www.rproject.org>. Acesso em: 24 fev. 2024.
- RNC. 2024. REGISTRO NACIONAL DE CULTIVARES. Disponível em: <https://sistemas.agricultura.gov.br/snpc/cultivarweb/index.php>. Acesso em: 12 ago. 2024.
- RESTREPO-GARCÍA AA & SOTO-GIRALDO A. 2017. Control alternativo de *Diaphorina citri* kuwayama (Hemiptera: Liviidae) utilizando caldo sulfocálcico. Boletín científico. Centro de Museos. Museo de História Natural 21: 51-60.
- SANTOS HG et al. 2018. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 5.ed. Brasília: Embrapa. 356p.
- SILVA ES et al. 2017. Desenvolvimento da parte aérea do coqueiro anão verde sob aplicação de fertilizantes. Revista Brasileira de Agricultura Irrigada 11: 1571-1577.
- SILVA L et al. 2015. Desenvolvimento de espécies de pimentas sobre efeito de doses urina de vaca. Revista Verde 10: 26-31.
- SILVA RL. 2019. Efeito letal de produtos alternativos sobre os ácaros *Tenuipalpus pacificus* (Baker) e *Brevipalpus californicus* (Banks) (Prostigmata: Tenuipalpidae). Dissertação (Mestrado em proteção de plantas). Rio Largo: UFAL. 77p.
- SIQUEIRA JL. 2023. Análise conjuntural 2023 nº 47. Centrais de Abastecimento de Goiás S/A. Goiânia.