

Avaliação de diferentes dosagens de extrato aquoso de *Ruta graveolens* (arruda) no controle de formiga cortadeira (*Atta sexdens*)

Wellinton Allan Bernardino de Brito^{1*}; Ely Pires¹; Evandro Luiz Zagarolli Casimiro²

¹Curso de Agronomia, Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz (FAG), Cascavel, Paraná.

*allandite@hotmail.com

Resumo: As formigas cortadeiras estão se tornando cada vez mais uma ameaça para as várias culturas produzidas, tendo observado maiores incidências populacionais em frutíferas, florestas utilizadas para madeira e pastagens. Existem várias medidas de controle que podem ser tomadas. Com isso, o objetivo deste trabalho foi comparar a reação da utilização de extrato de *Ruta graveolens* (arruda), em diferentes dosagens, no controle das formigas saúva. O experimento foi realizado em junho de 2020, o delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado com cinco tratamentos e quatro repetições, sendo T1 – testemunha, T2- Fipronil 80%, T3, T4 e T5 – com diferentes dosagens de *R. graveolens* (arruda). A coleta das formigas foi realizada em uma área de pastagem localizado no município de Diamante D'Oeste PR, e acomodadas em recipientes plásticos sob uma mesa para a observação. Os cinco materiais foram avaliados para verificar qual deles resultou na melhor eficácia no controle das formigas. Foram avaliados os seguintes parâmetros: Mortalidade formigas, Tempo de ação do produto, e eficácia do produto. Os tratamentos utilizando a *R. graveolens* não apresentou a mesma eficácia do Fipronil, que constatou 100% de mortalidade em um período de 7 horas, sendo este resultado, o mais eficiente entre os demais tratamentos avaliados. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância com auxílio do programa estatístico SISVAR 5.6 (FERREIRA, 2010).

Palavras chave: Fipronil; Frutíferas; Florestas.

Evaluation of different dosages of aqueous extract of *Ruta graveolens* (rue) in the control of leaf-cutting ant (*Atta sexdens*)

Abstract: Leaf-cutting ants are becoming more and more a threat to the various crops produced, having observed greater population incidences in fruit trees, forests used for wood and pastures. There are several control measures that can be taken. With that, the objective of this work was to compare the reaction of the use of extract of *Ruta graveolens* (rue), in different dosages, in the control of the ants saúva. The experiment was carried out in June 2020, the design used was completely randomized with five treatments and four replications, T1 - control, T2 - Fipronil 80%, T3, T4 and T5 - with different dosages of *R. graveolens* (rue) . Ants were collected in a pasture area located in the municipality of Diamante D'Oeste PR, and accommodated in plastic containers under a table for observation. The five materials were evaluated to see which one resulted in the best effectiveness in controlling ants. The following parameters were evaluated: ants mortality, product action time, and product efficacy. The treatments using *R. graveolens* did not show the same efficacy as Fipronil, which found 100% mortality in a period of 7 hours, this result being the most efficient among the other treatments evaluated. The data were submitted to analysis of variance (ANOVA) and the means compared by the Tukey test at 5% significance with the aid of the statistical program SISVAR 5.6 (FERREIRA, 2010).

Keywords: Fipronil; Fruit; Forests.

Introdução

Existem diversos gênero de formigas cortadeiras, sendo essas causadoras de grandes danos em áreas de pastagens, e também em várias outras culturas de importâncias econômicas, acarretando grandes prejuízos para os produtores. Mesmo com muitos inseticidas no mercado, tem se observado grandes dificuldades de controle dessas formigas.

Segundo Della Lucia e Souza, 2011, as formigas cortadeiras do gênero *Atta*, são conhecidas no Brasil como “Saúvas”, “quenquéns” ou também “xenxéns”. Essas formigas cultivam um fungo simbiote que existe há mais de 50 milhões de anos.

De acordo com Barbosa, 2011, a formiga *Atta Sexdens rubropilosa* e a *Atta laevigata* é a que mais se destaca, por estar presente em várias regiões do país e sendo causadora de grande desfolha em muitas culturas.

As formigas cortadeiras utilizam folhas e flores jovens para cultivar o fungo simbiote (*Leucocoprinus gongylophorus*) (CARLSON *et al.*, 2018). O controle dessas formigas tem se tornado cada vez uma incerteza, por possuírem barreiras físicas naturais dentro do ninho, atividade essa que acaba se tornando mais onerosa e quase sem eficiência (NAKANO *et al.*, 2002).

Diante disso, segundo Fernandes, 2013, existem vários defensivos que podem ser utilizados como alternativa para o controle de formigas, sendo entre eles, o químico é o mais utilizado. Já os controles biológicos, orgânicos ou naturais, esses produtos não são tóxicos, são de fácil aquisição e baixo custo. O uso do ácido cianídrico tem sido uma alternativa para o controle de formigas saúvas, devido a esse composto que se torna tóxicos para alguns insetos (PRIVIERO *et al.*, 2004).

A utilização de controle biológico é estudado em formigas cortadeiras, o professor Richard Samuels (2011) buscou desenvolver a utilização do fungo *Metarhizium anisopliae*. O trabalho passou por uma certa dificuldade pois as formigas possuem uma bactéria que serve como protetora pra ela, essa bactéria da espécie *Pseudonocardia* que a protege contra a ação do fungo. Mas mesmo assim o pesquisador conseguiu um resultado de 47,7% no controle das formigas (MOTTA, 2011).

Outra maneira de controle pode ser feita através do método orgânico, que é o plantio de plantas que servem como repelente, tendo como exemplo da batata doce, que ao ser cortada pelas formigas, as folhas liberam um látex, ou também o cultivo do gergelim, que quando cortados e carregados para dentro do ninho, liberam uma substância que mata o fungo cultivado pelas formigas (PADOVAN, 2018).

Como foi descrito por PERERA *et al.*, 2017, no qual utilizou em seu experimento a *Ruta graveolens* (arruda) no controle de diversos insetos. A arruda possui mais de 45 compostos, sendo os principais, 2-decano, 2-tridecanona, 2-decanona, 2-tridecanona, 3,4-dietenil-3-metilciclo-hexeno, 4-(3,4-metilenodioxifenil)-2-butanona, ácido ciclo propano carboxílico, éster de dodealico, 2-octanona e 2-dodecanona, que são considerados como inseticidas. Assim possibilitando a realização do uso da *R. graveolens* em experimentos para tentar o controle das formigas cortadeiras da espécie *Atta sexdens*, que são as que mais causam danos em florestas cultivadas.

O efeito inseticida de algumas plantas é tido, devido aos metabólitos secundários que estão presentes em todas as estruturas do vegetal. Dentre estes, destacam-se os limonoides, rotenoides, piretroides, alcaloides e terpenoides, podendo causar várias rações no inseto (MEDEIROS, 1990). As utilizações de diversas plantas estão sendo avaliadas no controle de insetos-praga, e com resultados animadores (CARPINELLA *et al.*, 2003; SANTIAGO *et al.*, 2008; SANTOS *et al.*, 2012).

Em experimento utilizando Fipronil foi observado que o mesmo apresentou atuação direta no sistema nervoso central dos insetos, agindo principalmente no sistema GABA (ácido gama-aminobutírico), esse produto age por ingestão inibindo a atividade neural (COUTINHO, 2005).

Diante do exposto este trabalho teve como objetivo comparar o efeito das diferentes dosagens de extrato aquoso de *R. graveolens* (arruda), em relação aos possíveis efeitos sobre a formiga cortadeira.

Material e Métodos

O experimento foi realizado no município de Diamante D'Oeste, no interior do estado do Paraná, em uma propriedade na linha Santa Maria, com coordenadas geográficas 24°57'55"S, 54°8'53"W. Segundo Aparecido *et al.*, (2016) o clima do Oeste do Paraná é classificado como temperado úmido, e com período de verão quente. O solo é definido como Latossolo Vermelho (EMBRAPA, 2018). O experimento foi realizado entre os meses de maio a junho de 2020.

O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado (DIC) com cinco tratamentos e quatro repetições, totalizando 20 unidades experimentais. Os tratamentos as dosagens de cada um estão descritas na Tabela 1.

Tabela 1- Concentração do produto expresso em g.

Tratamentos	Concentração/g
Testemunha (água dest.)	-----
Fiponil 80%	2
<i>R. graveolens</i> (Arruda)	7
<i>R. graveolens</i> (Arruda)	10
<i>R. graveolens</i> (Arruda)	20

As formigas utilizadas para realizar o experimento foram coletadas em uma área de pastagem localizada na Linha Santa Maria. A arruda foi obtida em forma de folhas e flores secas, em um estabelecimento que comercializa produtos naturais, e o produto comercial Tuit Florestal® que tem como IA (Fipronil) foi comprado em uma cooperativa local.

Para este experimento foram utilizados vinte recipientes plásticos de 1000 mL, nos quais para cada unidade serviram como suporte para 20 formigas coletadas na pastagem. Foram coletadas as formigas operárias na superfície do solo que transitavam em direção ao olheiro do ninho. Após a coleta os recipientes foram fechadas com tampas plásticas contendo pequenos orifícios para que houvesse a troca de ar e garantisse a sobrevivência das formigas.

Os recipientes contendo as formigas foram alocados em uma das peças da casa, na qual não constava temperatura, umidade e fotoperíodo controlado.

Para pesagens dos tratamentos (Tabela 1), foi utilizado uma balança de precisão. Cada um dos produtos foi separado em recipientes de plásticos de 300 mL e adicionado 100 mL de água destilada cada, deixados em repouso por 24 horas, e posteriormente coadas, exceto o Fipronil. Para a pulverização direta sobre as formigas foi necessário a utilização de um pulverizador manual de 500 mL com as 100 mL de calda.

Para cada tratamento (Tabela 1), foi a aplicação de quatro borrifadas, totalizando 2 mL de calda sobre as formigas e logo após ocorreu o fechamento de cada recipiente para que não houvesse a fuga das mesmas.

As avaliações ocorreram em um período determinado a cada 24 horas após a aplicação dos produtos mencionados na Tabela 1. Foram avaliados durante o período a mortalidade das formigas, tempo de ação de cada produto e a eficácia dos produtos expressa em percentagem.

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e caso significativos, as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância com auxílio do programa estatístico SISVAR 5.6 (FERREIRA, 2010).

Resultados e discussões

Verificou-se que, após as 24 horas de observação, a testemunha e os extratos de arruda não obtiveram resultados satisfatórios, enquanto o tratamento realizado com o Fipronil 80% proporcionou um ótimo resultado **Tabela 3**, concordando com Santos (2010), que observou a isca granulada de Fipronil também foi eficiente em um intervalo de 24 horas.

O tratamento realizado com a água destilada (testemunha), mostrou resultado com 10 formigas mortas nas primeiras 5 horas, após isso não se observou mais alterações; o Fipronil precisou de 7 horas para eliminar todas as formigas tratadas; as caldas com 7 e 10 g de arruda eliminaram 7 formigas em cada tratamento, depois de 20 horas não apresentaram mais resultados, e a calda com 20 g de arruda agiu até 22 horas após a aplicação eliminando 9 formigas, apresentado na **Tabela 2**.

O tratamento realizado com a água destilada, com um resultado certamente incomum apresentou 12,5 % de formigas mortas. O tratamento realizado com o Fipronil 80% superou o esperado, e controlou 100% das formigas testadas. Os demais tratamentos realizados com diferentes dosagens de arruda tiveram resultados abaixo do esperado, 8,75%; 8,75% e 11,25% respectivamente. Sendo expressos nos **Tabela 4**.

Apesar da *R. graveolens* (arruda) não apresentar um resultado satisfatório, é possível realizar mais estudos sobre essa cultura no controle de formigas cortadeiras. Pois a dosagem e o período de observação foram curtos.

Pode-se ter como referência experimentos realizados com casca de laranja na fabricação de biocida no controle de formigas cortadeiras em eucalipto, e apresentaram resultados excelentes.

Tabela 2- Tempo de ação em horas em cada tratamento.

Tratamentos	Tempo de ação/h
T1	5 a
T2	7 a
T3	10 a b
T4	15 a b
T5	22 b

Com valores representados em %. T1 = testemunha (água destilada). T2 = Fipronil 80%. T3 = 7 g de *R. graveolens* (arruda). T4 = 10 g de *R. graveolens* (arruda). T5 = 20 g de *R. graveolens* (arruda). Significativo ao

nível de 5% no teste de Tukey. CV: 57,89%. Representando uma altíssima variância dos dados. As médias seguidas de mesma letra não diferem entre si.

Tabela 3- Quantidade de formigas mortas, em cada produto testado

Tratamentos	Formigas mortas
T1	10 a
T2	80 b
T3	7 a
T4	7 a
T5	9 a

T1 = testemunha (água destilada). T2 = Fipronil 80%. T3 = 7 g de *R. graveolens* (arruda). T4 = 10 g de *R. graveolens* (arruda). T5 = 20 g de *R. graveolens* (arruda). Significativo ao nível de 5% no teste de Tukey. CV: 23,86%. Representando uma alta dispersão de dados. Sendo que somente o Fipronil 80% eliminou todas as formigas testadas.

Apesar do inseticida Tuit Florestal (Fipronil) (T2), não ser um produto isca formulada, esse apresentou um ótimo resultado, obtendo mortalidade de 80 formigas (Tabela 2). A provável obtenção deste dado seja pela ação de ingestão e de contato deste inseticida. O efeito da arruda pode não ter ocorrido devido a fase de desenvolvimento em que estavam as formigas, em que a forma de aplicação de contato não tem efeito sobre as mesmas. Concordando com o resultado de Rodriguez; Vendramim (1996) que diz que as plantas com propriedades inseticidas têm sua funcionalidade principalmente quando os insetos estão em sua fase larval.

Em outro trabalho realizado com *S. frugiperda*, a utilização de *R. graveolens*, o resultado também não foi o esperado. Tagliari, Knaak e Fiuza (2010) disse que para obtenção de melhores resultados, seria necessário um aumento de concentração do produto.

Tabela 4- Porcentagem de eficácia de cada tratamento.

Tratamento	Eficácia do produto %
T1	12,5 % a
T2	100% b
T3	8,75% a
T4	8,75% a
T5	11,25% a

T1 = testemunha (água destilada). T2 = Fipronil 80%. T3 = 7 g de *R. graveolens* (arruda). T4 = 10 g de *R. graveolens* (arruda). T5 = 20 g de *R. graveolens* (arruda). Significativo ao nível de 5% no teste de Tukey. CV: 23,86%. Representando uma alta dispersão de dados. Onde somente o T2 atingiu os 100% de eficácia.

Esse resultado de 100% de eficácia do Fipronil também foi observado por Mariconi *et al.*, (1994) em trabalho realizado no controle de cupim *Cornitermes cumulans*.

CONCLUSÕES

De acordo com as condições desta pesquisa pode – se considerar que:

- As diferentes dosagens de arruda não apresentaram efeitos negativos ao desenvolvimento das formigas cortadeiras (*Atta sexdens*).

Referências

ALVES, A. S.; BAPTISTA, C. G.; CARVALHO, L. P. R.; FILHO, B. E.; GALLO, D.; LOPES, S. R. J.; MARCHINI, C. L.; NAKANO, O.; NETO, S. S.; OMOTO, C.; PARRA, P. R. J.; VENDRAMIM, D. J.; ZUCCHI, A. R. Entomologia agrícola. Campus Luiz Queiroz. Piracicaba. **FEALQ**, 2002.

BARBOSA, Flávia Rabelo. **Formigas cortadeiras**. Embrapa, 2011. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia22/AG01_115_24112005115225.html> . Acesso em: 12 set. 2019.

CARPINELLA, M.C.; DEFAGO, M.A.; VALLADARES, G.; PALACIOS, S.M. **Antifeedant and insecticide properties of a limonoid from *Melia azedarach* (Meliaceae) with potential use for pest management**. Journal of Agricultural Food Chemistry, v. 51, p.369-374, 2003.

COUTINHO, C.F.B., TANIMOTO, S.T., GARBELLINI, G.S., TAKAYAMA, M., AMARAL, R.B., MAZO, J.H., MACHADO, S.A.S. **Pesticidas: Mecanismo de Ação, degradação e toxidez**. Pesticidas: r.ecotoxicol e meio ambiente, Curitiba, v.15, p 65-72, jan/dez. 2005

DELLA LUCIA, T. M. C.; SOUZA, D. J. **Importância e história de vida das formigascortadeiras. Formigas cortadeiras: da bioecologia ao manejo**. Terezinha M.C. Della Lucia editora – Viçosa, MG: Ed. UFV, 2011. p. 13-26.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos** – 3ed. Ver. Ampl. Brasília, DF: EMBRAPA, 2010.

FERREIRA, D. F. Sistema de análise estatística – Sisvar 5.6 **Lavras: Universidade Federal de Lavras**, 2010.

MARICONI, F., GALAN, V., ROCHA, M., MAULE, R., PASSOS, H., & SILVA, R. (1994). **Testes de campo para controle do cupim *Cornitermes cumulans* (Kollar, 1832) (Isoptera, Termitidae)**. Scientia Agrícola, 51 (3), 505-508. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0103-90161994000300022>>. Acesso em: 13 jun. 2020.

MOTTA, D. **FAPERJ**. 2011. Disponível em: <<http://www.faperj.br/?id=2068.2.8#:~:text=Mas%20existe%20um%20por%C3%A9m,inibindo%20a%20a%C3%A7%C3%A3o%20do%20fungo>>.. Acesso em: 15 jun. 2020.

OROZCO, C. G. J.; LEITE, G. L.; CUSTÓDIO, C. B.; SILVA, A. S. R.; CASTELIANI, B. G. A.; TRAVAGLINI, V. R. **Inibição do fungo simbiote da formiga-cortadeira *Atta sexdens* por metabólitos secundários da bactéria *Xenorhabdus szentirmaii* associada a nematoides entomopatogênicos**. Arquivos do Instituto Biológico. Arq. Inst. Biol. vol.85 São Paulo 2018 Epub Nov 14, 2018. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1808-16572018000100410&script=sci_arttext&tlng=pt> Acesso em: 13 set. 2019.

PADOVAN, M. **Miltonpadovan**. 2018. Disponível em: <<https://www.miltonpadovan.com.br/blog/aprenda-fazer-o-controle-organico-de-formigas%Ef%BB%BF/>>. Acesso em: 15 jun. 2020.

PERERA, A.; KARUNARATNE, M.M.S e CHINTHAKA, S.D.M. **Biological activity and secondary metabolite profile of *Ruta graveolens* leaves against maize weevil infestations**. Journal of Entomology and Zoology Studies(2017)p.233-241,2017.

PREVIERO, C. A, et al., **Receita de plantas com propriedades inseticidas no controle de pragas**. CEULP/ULBRA, CDU 632.951, P944r, PALMAS – TO, 2004.

RODRIGUEZ, C.H.; VENDRAMIM, J.D. **Toxicidad de extractos acuosos de Meliaceae en *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae)**. Manejo Integrado de Plagas, v.42, p.14-22, 1996.

SANTOS, O.O.; MELO, E.A.S.F.; ROCHA, R.B.; OLIVEIRA, R.A.; BITTENCOURT, M.A. **Atividade inseticida de produtos de origem vegetal sobre moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) e broca-rajada (Coleoptera: Curculionidae)**. Magistra, v. 24, número especial, p.26-31, 2012.

FIUZA L.M.; KNAACK N.; TAGLIARI M.S. **Efeito de extratos de plantas na mortalidade de lagartas de *spodoptera frugiperda* (j. e. smith) (lepidoptera: noctuidae)**. Universidade do Vale do Rio dos Sinos. Arq. Inst. Biol., São Paulo, v.77, n.2, p.259-264, abr./jun., 2010. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/229151149_EFEITO_DE_EXTRATOS_DE_PLANTAS_NA_MORTALIDADE_DE_LAGARTAS_DE_SPODOPTERA_FRUGIPERDA_J_E_SMITH_LEPIDOPTERA_NOCTUIDAE>. Acesso em: 28 jun. 2020.