

INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CURSO SUPERIOR DE AGRONOMIA

MARIELE STINGHEL FAIAN

**USO DE PREPARADO HOMEOPÁTICO NO MANEJO DE FORMIGAS
CORTADEIRAS EM *CROTALARIA OCHROLEUCA***

Santa Teresa

2022

MARIELE STINGHEL FAIAN

**USO DE PREPARADO HOMEOPÁTICO NO MANEJO DE FORMIGAS
CORTADEIRAS EM *CROTALARIA OCHROLEUCA***

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenadoria do Curso de Agronomia do Instituto Federal do Espírito Santo como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof. Lusinério Prezotti

Santa Teresa

2022

(Biblioteca Major Bley do Instituto Federal do Espírito Santo)

F159u Faian, Mariele Stinghel.

Uso de preparado homeopático no manejo de formigas cortadeiras em crotalaria ochroleuca / Mariele Stinghel Faian. – 2022.

23 f.: il. ; 30 cm.

Orientador: Prof. Dr. Lusinério Prezotti

Monografia (graduação em Agronomia) – Instituto Federal do Espírito Santo, Coordenadoria do Curso de Agronomia. Santa Teresa, 2022.

Inclui bibliografias.

1. Formiga-cortadeira. 2. Homeopatia. 3. Crotalaria. I. Prezotti, Lusinério. II. Instituto Federal do Espírito Santo. III. Título.

CDD 23 – 615.532

MARIELE STINGHEL FAIAN

**USO DE PREPARADO HOMEOPÁTICO NO MANEJO DE FORMIGAS
CORTADEIRAS EM CROTALARIA OCHROLEUCA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Agronomia do Instituto Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção de título de Engenheira Agrônoma.

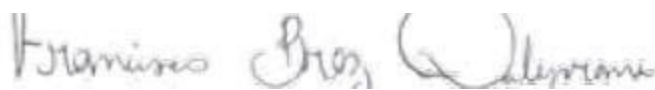
Aprovado em 17 de março de 2022.

COMISSÃO EXAMINADORA

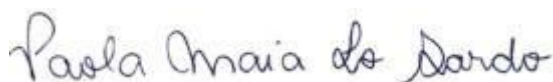


Prof. Dr. Lusinério Prezotti

Instituto Federal do Espírito Santo Orientador



Prof. Dr. Francisco Braz Daleprane
Instituto Federal do Espírito Santo



Prof. Dr.(a) Paola Maia Lo Sardo
Instituto Federal do Espírito Santo

DECLARAÇÃO DO AUTOR

Declaro, para fins de pesquisa acadêmica, didática e técnico-científica, que este trabalho de Conclusão de Curso pode ser parcialmente utilizado, desde que se faça referência à fonte e ao autor.

Santa Teresa, 18 de abril de 2022.

A handwritten signature in cursive script, reading "mariele Stinghel Faian", is written over a horizontal line.

Mariele Stinghel Faian

RESUMO

As formigas cortadeiras atuam de forma simbiótica mutualista com fungos, fornecem alimentos e proteção, enquanto os fungos suprem a necessidade de alimentos necessários para as diferentes castas do formigueiro. Tendo em vista a importância ecológica dessas espécies para os ecossistemas, torna-se imprescindível a busca de ferramentas de controle que contemplem também sua manutenção no meio ambiente, sem prejuízos para a produção agrícola. Deste modo, a homeopatia surge como uma alternativa, pois sua ação é de promoção da saúde de todo o agroecossistema, uma vez que os preparados homeopáticos não provocam a morte dos formigueiros. A *Crotalaria ochroleuca* faz parte da família Fabaceae e é originária da África. É uma leguminosa muito usada para adubação verde contribuindo para a fixação biológica de nitrogênio no solo. Apesar de ser uma planta de simples manejo a crotalária apresenta suscetibilidade ao ataque de insetos. Diante do exposto objetivou-se avaliar a eficiência de preparados homeopáticos no manejo de formigas cortadeiras do gênero *Atta* (Saúvas), no cultivo de *Crotalaria ochroleuca*. O experimento foi conduzido entre os meses de dezembro de 2021 a março de 2022, em condições de campo, no Setor de Agroecologia do Instituto Federal do Espírito Santo – *Campus Santa Teresa*. O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados com cinco tratamentos e cinco repetições, sendo os tratamentos: T1: 3CH, T2: 6 CH, T3: 12 CH, T4: 24 CH e T5: teste (somente água). As pulverizações iniciaram-se a partir da emergência das plântulas. Para avaliação da melhor concentração do nosódio realizou-se contagens das plantas de *C. ochroleuca* a cada 3 dias em um período de 15 dias, totalizando cinco contagens de plantas sobreviventes e seis-pulverizações com as dinamizações. Nas condições em que foi desenvolvido o presente trabalho, não foi observado efeito do nosódio para evitar o ataque de formigas cortadeiras na cultura de *Crotalaria ochroleuca*. Considerando as condições adversas de clima, em especial a quantidade de chuvas, ocorridas durante a condução do experimento, sugere-se a repetição desse trabalho para obtenção de resultados mais conclusivos.

Palavras- chave: Formigas cortadeiras. Homeopatia. Crotalária.

ABSTRACT

Leaf-cutting ants act in a mutualistic symbiotic way with fungi, providing food and protection, while the fungi supply the need for food necessary for the different castes of the anthill. In view of the ecological importance of these species for ecosystems, it is essential to search for control tools that also include their maintenance in the environment, without harm to agricultural production. Thus, homeopathy appears as an alternative, as its action is to promote the health of the entire agroecosystem, since homeopathic preparations do not cause the death of anthills. *Crotalaria ochroleuca* is part of the Fabaceae family and is native to Africa. It is a legume widely used for green manure contributing to the biological fixation of nitrogen in the soil. Despite being a plant of simple management, sunn hemp is susceptible to insect attack. In view of the above, the objective was to evaluate the efficiency of homeopathic preparations in the management of leaf-cutting ants of the genus *Atta* (Saúvas), in the cultivation of *Crotalaria ochroleuca*. The experiment was conducted between December 2021 and March 2022, under field conditions, in the Agroecology Sector of the Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Santa Teresa. The design used was randomized blocks with five treatments and five replications, being the treatments: T1: 3CH, T2: 6 CH, T3: 12 CH, T4: 24 CH and T5: test (water only). The spraying started from the emergence of the seedlings. In order to evaluate the best concentration of the nosode, counts of *C. ochroleuca* plants were performed every 3 days in a period of 15 days, totaling five counts of surviving plants and six sprayings with the dynamizations. No effect of nosode was observed to prevent leaf-cutting ant attack on *Crotalaria ochroleuca* culture. Considering the adverse weather conditions, especially the amount of rainfall, which occurred during the experiment, it is suggested to repeat this work to obtain more conclusive results.

Keywords: Leaf-cutting ants. Homeopathy. *Crotalaria*.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	07
2	DESENVOLVIMENTO.....	09
2.1	REVISÃO DE LITERATURA	09
2.1.1	<i>Crotalaria ochroleuca</i>	09
2.1.2	Formigas cortadeiras do gênero <i>Atta</i>	09
2.1.3	Homeopatia.....	11
2.2	MATERIAL E MÉTODOS	13
2.3	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	17
3	CONCLUSÃO.....	20
	REFERÊNCIAS.....	21

1 INTRODUÇÃO

As formigas cortadeiras estão presentes em praticamente todo o território brasileiro, de florestas a campos agrícolas. As espécies de maior importância agrícola pertencem à tribo Attini e agrupam-se em dois gêneros, *Atta* (saúvas) e *Acromyrmex* (quenquéns) (SOUZA, 2017). As formigas cortadeiras atuam de forma simbiótica mutualista com fungos, fornecem alimentos (matéria vegetal fresca) e proteção, enquanto os fungos suprem a necessidade de alimentos necessários para as larvas e operárias (DELLA LUCIA, 2011).

O ataque ocasionado pelas formigas cortadeiras pode variar em diferentes níveis, dependendo da área. O aumento dos danos pode estar ligado à redução da biodiversidade e da simplificação dos processos de cultivo impostos pela monocultura. Portanto, a população de formigas cortadeiras deve ser vista como um sintoma do ambiente (GIESEL et al., 2007).

Tendo em vista a importância ecológica dessas espécies para os ecossistemas, torna-se imprescindível a busca de ferramentas de controle que contemplem também sua manutenção no meio ambiente, sem prejuízos para a produção agrícola. Deste modo, a homeopatia surge como uma alternativa, pois sua ação é de promoção da saúde de todo agroecossistema, uma vez que os preparados homeopáticos não provocam a morte dos formigueiros (BOFF e GIESEL, 2008).

A homeopatia baseia-se no uso de preparados em doses mínimas e dinamizadas, seguindo a cura pelo princípio da semelhança. Dentre os preparados utilizados na homeopatia, encontram-se os nosódios, que são obtidos através de macerados (tintura-mãe) dos próprios organismos causadores do desequilíbrio (RESENDE, 2020). O nosódio pode ser um recurso de fácil utilização na agricultura familiar brasileira para o manejo ecológico de insetos como as formigas cortadeiras no cultivo de *C. ochroleuca*.

O emprego da homeopatia no controle de formigas cortadeiras significa a supressão do uso de métodos de controle utilizando produtos químicos e ao mesmo tempo uma independência dos agricultores, já que pode ser preparada pelo próprio agricultor em sua propriedade. A possibilidade de acesso dos agricultores ao uso da homeopatia

traduz-se, portanto, em uma vantagem econômica em relação a insumos agrícolas, e ainda garante maior equilíbrio do agroecossistema.

A *Crotalaria ochroleuca* é uma leguminosa anual, pertencente à família Fabaceae. Seu ciclo vegetativo possui características que favorecem o seu uso para a produção de massa seca, por ser uma planta de porte ereto e crescimento determinado. Além disso é uma planta muito utilizada para as práticas de rotação de culturas na forma de adubação verde devido ao seu alto potencial de fixação de nitrogênio, controle de nematóides e redução na população de plantas daninhas (SILVA et al., 2020).

Apesar de ser uma planta de simples manejo a crotalária apresenta suscetibilidade ao ataque de insetos, como lagarta-das-vagens (BARRETO e FERNANDES, 2001) e formigas cortadeiras, que dependendo da intensidade, pode chegar a comprometer a produção de sementes e biomassa.

Perante aos potenciais prejuízos gerados pela ação das formigas cortadeiras, torna-se necessário a realização de controle para amenizar os danos causados. Tradicionalmente a forma utilizada com maior frequência no controle de formigas cortadeiras é através de agrotóxicos. No entanto, convém ressaltar que as formigas cortadeiras têm papel ecológico fundamental no ecossistema, assim como os cupins e as minhocas, por promoverem diariamente o revolvimento, arejamento e drenagem do solo, garantindo a boa saúde do solo, mais tarde enriquecido pela matéria orgânica que os insetos levam para os seus ninhos (MELLO, 2014).

Diante do exposto objetivou-se avaliar a eficiência de preparados homeopáticos no manejo de formigas cortadeiras do gênero *Atta* (Saúvas), no cultivo de *Crotalaria ochroleuca*.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 REVISÃO DE LITERATURA

2.1.1 *Crotalaria ochroleuca*

A *Crotalaria ochroleuca* faz parte da família Fabaceae e é originária da África. Entre suas características destaca-se por ser: uma planta de ciclo anual, arbustiva de porte ereto, atingindo em média de 1,5 a 2 metros de altura e ter crescimento determinado. Seus frutos são em vagens quase cilíndricas de 1,8 a 2,0 cm de diâmetro, podendo chegar a até 100 sementes por vagem. Apresenta potencial produtivo de 7 a 10 t.ha⁻¹ de matéria seca chegando até 17 t/ha (ALFREDO, 2018).

É uma leguminosa apropriada para condições de baixa fertilidade e muito usada para adubação verde, que contribui para a fixação biológica de nitrogênio no solo, controle de plantas daninhas, nematóides, aumento da umidade no solo e controle da erosão (COSTA, 2019; QUEIROZ NETO et al., 2020).

Portanto, trata-se de uma espécie de grande importância para a agricultura, já que reduz a necessidade de fertilizantes, aumenta a quantidade de matéria orgânica no solo, e reduz prejuízos decorrentes de problemas fitossanitários (GARCIA e STAUT, 2018).

2.1.2 Formigas cortadeiras do gênero *Atta*

As formigas da tribo Attini, estão presentes apenas nas Américas e são herbívoros dominantes nos neotrópicos. Compõem aproximadamente 256 espécies em 15 gêneros (ZILLI e SANTOS, 2020).

Na tribo Attini um dos gêneros que se destaca é o gênero *Atta*, composto por formigas denominadas popularmente por saúvas. As formigas deste gênero apresentam três espinhos dorsais que podem ser vistos nas suas operárias maiores e possuem cor entre vermelho e marrom, com 11 segmentos nas antenas (MONTE, 2022).

As saúvas cortam e transportam para o interior de seus ninhos grandes quantidades de folhas frescas da maioria das plantas cultivadas pelo homem (SOUZA, 2017). Elas se alimentam dos fungos que cultivam a partir de material em decomposição e folhas frescas (SANTOS et al., 2020).

Estas formigas são consideradas as principais pragas da agricultura e do setor florestal de países latino americanos, principalmente o Brasil. Nos sistemas agrícolas, as formigas estão entre as pragas mais importantes para espécies cultivadas, por serem consideradas como herbívoros dominantes. O aumento da população de formigas cortadeiras deve ser visto como um sintoma do ambiente, e a tentativa de repovoamento ocorre devido à pressão exercida pelos agrotóxicos (GIESEL et al., 2007).

O ataque das formigas cortadeiras ocorre de forma constante e os prejuízos podem ser vistos em todas as fases de desenvolvimento das plantas, através do corte de ramos, folhas, brotos e flores. O controle dessas formigas geralmente é por métodos químicos, como formicidas, iscas granuladas e nebulizadores (MERCADANTE et al., 2018).

Tendo em vista a busca por formas mais inovadoras e sustentáveis de combate às formigas cortadeiras existe a necessidade de avanço nas pesquisas com foco na agroecologia para este tema, procurando maneiras de controle que não utilizem métodos convencionais e sim, métodos que não interfiram negativamente no ambiente, na saúde humana e sejam acessíveis aos produtores (MERCADANTE et al., 2018).

No processo de forrageamento, as formigas cortam fragmentos de folhas e os levam para alimentar seu fungo simbiote, e em troca, o fungo fornece alimento para elas. O principal alimento das operárias de formigas cortadeiras são as gongilídias (hifas dilatadas ricas em nutrientes) e seiva de plantas (HERMÓGENES et al., 2020).

O padrão de forrageamento pode variar ao longo do ano. A atividade forrageira das formigas é circadiana, alterando-se em razão de mudanças ambientais e da fome. Em períodos de chuva, são vistas poucas trilhas porém grandes, e o forrageamento pode ocorrer sem o estabelecimento delas. Durante os períodos de seca, ocorrem muitas trilhas, porém com menores extensões (LIMA, 2000).

As formigas cortadeiras aumentam sua atividade entre a temperatura de 10 a 35 °C, enquanto a atividade de forrageamento em temperaturas maiores que 35 °C diminuem (MONTE, 2022).

As formigas cortadeiras também percebem a pressão atmosférica, tomando essa medida como decisão para o forrageamento. Quando a pressão atmosférica diminui, as forrageadoras aumentam sua intensidade de trabalho, carregando de 1,5 vezes até 2 vezes mais folhas do que carregam com a pressão barométrica média. Isso está relacionado aos perigos na atividade de forrageio, como as gotas de chuva e o vento, garantindo a quantidade diária de coleta antes da chuva começar, quando param suas atividades (MONTE, 2022).

2.1.3 Homeopatia

A palavra Homeopatia tem origem greco-latina e surgiu da junção das palavras *Homeo* que significa similar e *Pathos* que significa sofrimento (CAVALCANTE, 2017).

O método homeopático foi elaborado e conduzido pelo médico alemão Christian Frederick Samuel Hahnemann no ano de 1796 na Alemanha, nesta época Hahnemann constatou através dos seus estudos a primeira lei do seu tratamento, ou seja, que “o semelhante cura o semelhante” e em seguida foram observadas outras leis, a lei da experimentação em seres sadios, a de medicamento único e a lei de doses mínimas e dinamizadas (REZENDE, 2020).

A homeopatia foi utilizada inicialmente como terapia em humanos, somente depois surgiu a homeopatia na agricultura. No ano de 1920 foi vista pela primeira vez em palestras ofertadas pelo filósofo Austríaco Rudolf Steiner na cidade de Koberwitz na Alemanha (CARPANINI, 2018). Nesta ocasião o filósofo realizou uma série de experimentos com espécies vegetais e cerca de 300 preparados homeopáticos feitos com sais minerais e com plantas (ANDRADE e CASALI, 2011).

A homeopatia foi introduzida no Brasil, no ano de 1840 pelo médico francês Benoît Jules Mure, que era um grande divulgador da homeopatia na Europa. Mure veio ao Brasil com propostas na área social e se propôs a tratar os escravos e o povo socialmente excluído do império brasileiro (BRASIL, 2019).

A homeopatia é uma ciência informacional, que tem como base preparados altamente diluídos e dinamizados. Os preparados homeopáticos (Nosódios) seguem uma série de cuidados para serem confeccionados (REZENDE, 2020). O preparado é feito com o próprio inseto-praga, os insetos são recolhidos no seu local natural de vivência e

com este é confeccionado o nosódio que será utilizado no seu manejo em campo na cultura que se deseja.

Atualmente a prática da homeopatia é muito utilizada em sistemas alternativos de produção agropecuária, atribuindo grande importância ao equilíbrio biológico das espécies e outras plantas vistas no ecossistema (CAVALCANTE, 2017). A implantação da homeopatia promove no meio rural a “saúde” dos agroecossistemas, tendo em vista que, ao contrário dos agrotóxicos, atua em harmonia com o ambiente.

O modo de ação da homeopatia, aplicada dentro da lógica de seus princípios, respeita e incentiva os processos de cura dos vegetais, animais e sistemas vivos. A homeopatia estimula o sistema de defesa destes organismos de modo que resistam às doenças, aos insetos-praga e aos impactos dos fatores climáticos ou ambientais. A homeopatia promove o equilíbrio sem extinguir: vírus, fungos, bactérias, insetos e outros tipos de agentes (RESENDE, 2020).

Para o preparo homeopático utiliza-se uma base chamada tintura- mãe, a partir da qual são realizadas as diluições e dinamizações inerentes à homeopatia. No caso das formigas são utilizados os próprios insetos (MELLO et al., 2015).

De acordo com Giesel et al. (2013) os preparados homeopáticos de triturado de formigas obtido pelo método Hahnemanniano (seis e 30 CH) são mais efetivos na redução da atividade forrageira de formigas cortadeiras da espécie *Acromyrmex laticeps*. A redução da atividade forrageira de *Acromyrmex laticeps* evidenciou-se a partir do terceiro dia de aplicação, mostrando que existe a necessidade de se estabelecer uma frequência durante as aplicações dos preparados homeopáticos.

Segundo Giesel et al. (2016) os preparados homeopáticos (nosódio) apresentaram efeito na redução da atividade forrageira de formigas cortadeiras *Atta sexdens priventris*. Em seu estudo relatou-se que os preparados homeopáticos 6CH e 30CH, reduziram significativamente a sua atividade forrageira, sendo que o preparado na concentração 30CH apresentou efeito prolongado na redução da atividade das formigas até 20 dias após a última aplicação.

Em um outro trabalho realizado por Soares et al. (2011) a homeopatia foi utilizada para o controle da lagarta-das-crotalárias, neste estudo foi empregado o nosódio da lagarta na diluição CH6 e pode-se concluir que a aplicação do nosódio reduziu o

número de folhas atacadas e o número de lagartas nas plantas das Crotalárias estudadas.

Complementando o estudo sobre a homeopatia Martinazzo-Portz e Pietrowski (2014) relatam em sua análise com uso de medicamentos homeopáticos para manejo de *Sitophilus sp.*(Coleoptera: Curculionidae) em grãos de milho armazenados que o preparado homeopáticos a base de Água destilada + álcool de cereais 90% 12CH nas doses de dois e três glóbulos por amostra estimularam o desenvolvimento de *Sitophilus sp.*, com aumento da população de insetos e o medicamento Silicea terra 12CH, na dose de dois e três glóbulos por amostra reduzem o peso médio dos adultos de *Sitophilus sp.*

2.2 MATERIAL E MÉTODOS

Inicialmente obteve-se a tintura mãe, e para isso foram seguidas algumas etapas, conforme metodologia de Resende (2020). A primeira etapa foi a coleta das formigas no local onde seria implantado o trabalho, escolhendo-se, preferencialmente as que se apresentavam mais vigorosas, expressando toda a sua força e agressividade. Também foram seguidos alguns cuidados como recolher as formigas fora da lua nova, recolhê-las em horários mais frescos de 7 às 10 horas da manhã e evitar dias chuvosos. Após recolhidas as formigas foram acondicionadas em um vidro de cor âmbar (Cor escura). Para o preparo da tintura-mãe foram utilizadas nove partes de álcool diluído em água na concentração de 70% e uma parte de formigas vivas. E em seguida o vidro foi fechado e mantido em local escuro por 14 dias, procedendo-se, diariamente, a agitação do seu conteúdo.

Após os 14 dias o material foi coado em filtro de papel, obtendo-se a tintura mãe como pode-se observar na figura 1.

Figura 1- Obtenção da tintura mãe.



Fonte: Imagens feitas pela autora.

Nota: Figura 1. a- Material coado em filtro limpo; Figura 1. b- Obtenção da tintura mãe

Com a tintura mãe foram confeccionadas as diluições e dinamizações. Como pode ser visto na figura 2 foi empregado um vidro com capacidade de 30 ml, onde foram adicionados 20 ml de álcool 70% e 5 gotas da tintura mãe. Em seguida realizou-se a succussão, ou seja, o conteúdo foi agitado batendo-se o vidro em uma superfície macia e firme, num mesmo ritmo por 100 vezes, obtendo-se a CH1 (primeira diluição centesimal de Hahnemann). O mesmo procedimento foi adotado para obter as demais diluições, até alcançar a CH24. Ao fim deste processo, as diluições dinamizadas foram rotuladas e guardadas em local isento de cheiros fortes e distantes de aparelhos eletrônicos.

Figura 2- Obtenção das diluições.



Fonte: Imagens feitas pela autora.

Nota: Figuras: 2.a- Adição de 20 ml de álcool 70% para a confecção das diluições; 2. b- Adição de cinco gotas para confecção das diluições; 2. c- Succussão das diluições; 2. d- Diluições prontas e etiquetadas.

O experimento foi conduzido entre os meses de dezembro de 2021 a março de 2022, em condições de campo, no Setor de Agroecologia do Instituto Federal do Espírito Santo – *Campus* Santa Teresa, localizado a 138 metros de altitude nas coordenadas 19°48'9"S e 40°40'32"O. Pela classificação de Köppen, o clima da região é do tipo Cwa (subtropical de inverno seco) com temperatura e precipitação média anual de 18°C e 845,2 mm, respectivamente.

Para o preparo da área o local foi previamente roçado para o plantio da *C. ocrholeuca* e o plantio foi realizado em sulcos com densidade de 50 sementes/metro linear, utilizando um espaçamento de 0,30 metros entre linhas e profundidade de sementeira de 1 cm. Após a emergência, as plântulas passaram por um desbaste deixando apenas 30 plantas por metro linear. Cada parcela foi disposta em cinco linhas de plantio totalizando 150 plantas por parcela, com um total de 750 plantas por tratamento.

Observando a figura 3 é possível ver que a área total e as parcelas foram delimitadas com o auxílio de marcações com estacas de bambu e barbante.

Figura 3- Preparo da área de experimentação.



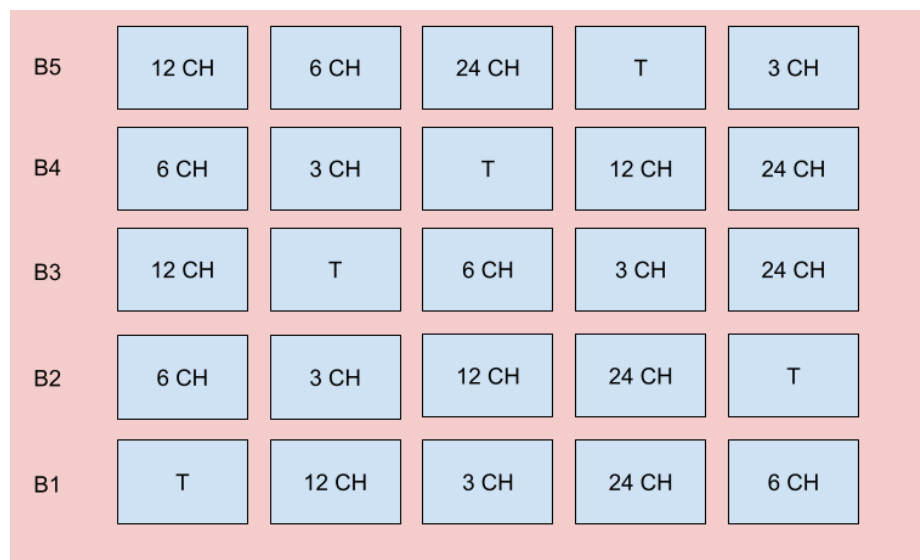
Fonte: Imagens feitas pela autora.

Nota: Figura 3. a e 3. b- Delimitação da área de experimentação com bambu e barbante.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com cinco tratamentos e cinco repetições, totalizando 25 parcelas experimentais. Cada parcela experimental era composta de uma área de 1,5 metros x 1,0 metros, como pode-se observar na figura 4.

Os tratamentos constaram de diferentes concentrações do nosódio diluído e dinamizado, sendo o tratamento 1: 3CH, o tratamento 2: 6 CH, o tratamento 3: 12 CH, o tratamento 4: 24 CH e o tratamento 5: testemunha (somente água). As diluições foram escolhidas pela observação de trabalhos acadêmicos aos quais obtiveram resultados satisfatórios na redução do forrageamento das formigas (GIESEL et al., 2013; GIESEL et al., 2016). Com isso buscou-se lidar com diluições próximas às que eram de conhecimento na literatura, selecionando assim para a realização do trabalho as diluições 3CH, 6CH, 12CH e 24CH.

Figura 4- Croqui do delineamento experimental.



Fonte: Produção da própria autora.

Nota: B- Bloco

As pulverizações foram iniciadas a partir da emergência das plântulas, que ocorreu cerca de 6 a 10 dias após o plantio. As pulverizações e a avaliação/contagem das plantas por parcela foram realizadas a cada 3 dias por um período de 15 dias.

Para a avaliação/contagem foram consideradas plântulas sobreviventes as que estavam intactas, sem nenhum dano causado pelo forrageamento das formigas, e as plantas não sobreviventes foram consideradas as que haviam sofrido algum dano decorrente do forrageamento das formigas ou o corte total da planta.

Para a realização das pulverizações, a diluição para aplicação nas plantas seguiu a recomendação de Resende (2020), utilizando-se duas gotas do nosódio para cada 200 ml de água não clorada.

As pulverizações foram realizadas com o auxílio de um pulverizador manual no período da manhã, para cada tratamento foi empregado um pulverizador individual. A pulverização foi direcionada às plântulas procurando se ter o máximo de homogeneidade nas aplicações.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA).

2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 tem-se os resultados obtidos através da análise de variância.

Tabela 1- Análise de variância (ANOVA).

CV	GL	SQ	QM	FC	CV(%)
Tratamento	4	13.456,64	3.364,16	0,039	85,6
Resíduo	20	1.709.556,8	85.477,84	—	—
Total	24	—	—	—	—

Fonte: Produção da própria autora.

Nota: CV- Causas da variação; GL- Grau de liberdade; SQ- soma dos quadrados; QM- Quadrado médio; FC- F calculado; CV- Coeficiente de variação.

O valor do F tabelado, encontrado com o Teste F a 5% de significância, foi de 2,87 e o F calculado foi de 0,039, ou seja, não houve diferença significativa entre os tratamentos, já que o $F_{\text{calculado}}$ foi menor que o F_{tabelado} .

O coeficiente de variação (CV) obtido pelos cálculos foi de 85,6%. Este CV é considerado alto o que indica que o experimento obteve uma precisão baixa.

Observou-se nos trabalhos de Giesel et al. (2013) e Giesel et al. (2016) que a homeopatia surtiu efeito significativo na redução do forrageamento de formigas cortadeiras, entretanto, não foi observado resultados semelhantes no presente trabalho, o que pode ter ocorrido em função de fatores externos não controláveis durante a execução do experimento. Dentre esses fatores podemos citar as chuvas ocorridas logo após as pulverizações que, provavelmente, “lavaram” as plantas e isso pode ter sido uma das causas para que não tenha havido efeito de nenhum dos

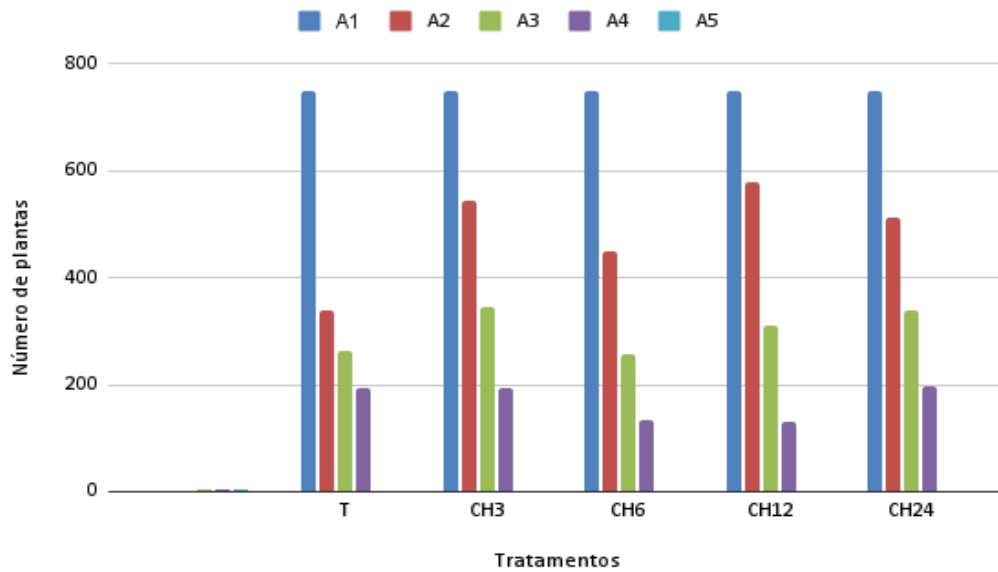
tratamentos. As pulverizações eram realizadas no período da manhã e ao longo do dia chuvas ocorriam com frequência, comprometendo a ação do nosódio.

Outra possibilidade é o fato de que não foi possível confirmar a espécie de formiga que cortou as plantas. Caso o corte tenha sido feito por formigas do gênero *Acromyrmex*, é de se esperar que o nosódio feito com formigas do gênero *Atta* não apresente resultado satisfatório.

Uma última possibilidade que pode justificar o corte generalizado das plântulas foi confirmado através de um trabalho elaborado por pesquisadores da Escola de Agricultura Luiz de Queiroz da Universidade de São Paulo (Esaq-USP) que diz que formigas cortadeiras são capazes de prever condições climáticas adversas ao perceberem mudanças na pressão atmosférica. A uma queda acentuada na pressão atmosférica, que na maioria dos casos é um sinal de chuva e ventos fortes iminentes, as formigas cortadeiras passam a executar as tarefas rotineiras de corte e transporte das folhas de forma muito mais rápida. Dessa forma, conseguem coletar e armazenar a maior quantidade possível de alimentos para o ninho, observaram os pesquisadores (SUJIMOTO, 2020).

É possível, portanto, que a situação climática tenha provocado um comportamento de forrageamento mais intenso das formigas e o nosódio não tenha sido capaz de evitar o ataque generalizado observado após os 15 dias do plantio, já que, no gráfico 1, observa-se que nos primeiros 15 dias de avaliações o número de plantas sobreviventes vinha decaindo gradativamente.

Gráfico 1- Número de plantas sobreviventes ao decorrer das avaliações.



Fonte: Formulado pela autora.

Nota: A- Avaliação.

No gráfico verifica-se que no início das avaliações todos os tratamentos possuíam 750 plantas no total e ao longo das avaliações o número de plantas decaiu chegando a zero na quinta avaliação. O gráfico mostra o número absoluto de plantas por repetição de cada tratamento.

O número de plantas é semelhante na primeira avaliação em todos os tratamentos, pelo fato de ter sido realizado o desbaste das plantas, mantendo-se, de forma padronizada, 750 plantas por tratamento, e ao final das avaliações o número de plantas sobreviventes caiu para zero em função de um único ataque generalizado em toda a área.

3 CONCLUSÃO

Nas condições em que foi desenvolvido o presente trabalho, não foi observado efeito do nosódio para evitar o ataque de formigas cortadeiras na cultura de *Crotalaria ochroleuca*. Considerando as condições adversas de clima, em especial a quantidade de chuvas, ocorridas durante a condução do experimento, sugere-se a repetição desse trabalho para obtenção de resultados mais conclusivos.

REFERÊNCIAS

- ALFREDO, Michele de Souza. **Colheita de sementes de *Crotalaria ochroleuca* G. Don. em diferentes estádios de maturação**. Patrocínio, MG: Centro Universitário do Cerrado, 2018. p. 12.
- ANDRADE, Fernanda Maria Coutinho; CASALI, Vicente Wagner Dias. Homeopatia, agroecologia e sustentabilidade. **Revista Brasileira de Agroecologia**, 2011. p. 49-56.
- BARRETO, Antônio Carlos; FERNANDES, Marcelo Ferreira. **Embrapa Tabuleiros Costeiros-Circular Técnica (INFOTECA-E):** Recomendações técnicas para o uso da adubação verde em solos de tabuleiros Costeiros. Embrapa, 2001, p. 10.
- BOFF, Pedro; GIESEL, Alexandre. Homeopatia vegetal e manejo de formigas cortadeiras. In: BOFF, Pedro. **Agropecuária saudável: da prevenção de doenças, pragas e parasitas a terapêutica não residual**. Lages: Epagri; Udesc, 2008. cap. 6, p. 51-56.
- BRASIL. **Farmacopéia homeopática brasileira**. São Paulo, 1997. 2 ed.
- BRASIL. Conselho Regional de Farmácia do Estado de São Paulo. **Homeopatia**. São Paulo, 2019. 3.ed.; p. 17.
- CARPANINI, Guerry Mendes. **Função social da homeopatia popular na agricultura familiar camponesa**. UFFS, Pontão, 2018. p. 10.
- CAVALCANTE, Nivea Barreto Côrtes. **Germinação de sementes de manjeriço (*Ocimum basilicum* L.) tratadas com medicamentos homeopáticos nas dinâmizações 12CH, 30CH e 100CH**. Cruz das Almas- BA, 2017. p. 16.
- COSTA, Carolina Marques. **Aspectos agronômicos e qualidade de silagens mistas oriundas dos consórcios de milho e crotalárias**. Dourados – MS, 2019. p. 7.
- DELLA LUCIA, Terezinha Marla Castro. Importância e história de vida das formigas cortadeiras. **Formigas cortadeiras: da bioecologia ao manejo**. Terezinha Marla Castro Della Lucia, editora – Viçosa, MG: Ed. UFV, 2011. p. 13-26.
- GARCIA, Rodrigo Arroyo; STAUT, Luiz Alberto. **Circular técnica 44: Como inserir a crotalaria em sistemas de produção de grãos**. Embrapa, 2018. p. 2.
- GIESEL, Alexandre; BOFF, Mari Inês Carissimi; BOFF, Pedro. Estudo comportamental da formiga cortadeira *Acromyrmex* spp. submetida a preparados homeopáticos. **Rev. Bras. de Agroecologia/out**, 2007. v.2, n.2, p. 1259.
- GIESEL, Alexandre; BOFF, Mari Inês Carissimi; BOFF, Pedro - Preparações homeopáticas e sua aplicabilidade no manejo ecológico de formigas cortadeiras *Acromyrmex laticeps*. **Cadernos de Agroecologia**. Resumos do VIII Congresso Brasileiro de Agroecologia - Porto Alegre/RS, 2013. V. 8, n. 2, p. 1.

GIESEL, Alexandre; BOFF, Pedro; BOFF, Mari Inês Carissimi. Manejo ecológico de formigas cortadeiras *Atta piriventris* Emery (Hymenoptera: Formicidae) através do uso de diferentes metodologias e potenciais homeopáticas. **Revista brasileira de agroecologia**, 2016. V. 11, n.3, p. 172-178.

HERMÓGENES, Gabriella Carvalho; LACERDA, Fabrícia Gonçalves; CARMASSI, Giulianna Rondineli. Forrageamento de hortaliças de cultivo orgânico e convencional por operárias de *Atta sexdens* (HYMENOPTERA: FORMICIDAE). **Rev. Biodiversidade** - v.19, n.1, 2020, p. 117.

LIMA, Carlos Alberto. **Atratividade de Iscas e Efeito da Sazonalidade no Forrageamento de *Atta bisphaerica* FOREL, 1908**. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa- MG, 2000.

MARTINAZZO-PORTZ, Tatiane; PIETROWSKI, Vanda. Uso de medicamentos homeopáticos para manejo de *Sitophilus* sp. (Coleoptera: Curculionidae) em grãos de milho armazenados. Resumos do I Congresso Paranaense de Agroecologia– Pinhais/PR. **Cadernos de Agroecologia**. v.9, n. 1, 2014.

MELLO, Emilly Ramos et al. **Formas de controle das formigas**. UFV, Viçosa, 2015. p. 14.

MELLO, Rodrigo. **A relevância da vida social das formigas na estruturação dos ecossistemas terrestres: ciência e literatura como proposta transdisciplinar de conscientização ecológica**. NUPEAT, IESA, UFG, v.4, n.1, Jan../Jun., 2014, p. 24-43, Artigo 52.

MERCADANTE, Maria Eugênia Gobbo et al. Controle de Saúvas (*Atta spp.*) com Extrato das Folhas de Batata-Doce (*Ipomoea batatas*): Uma Experiência Promissora. **Cadernos de Agroecologia**. V. 13, N. 2, 2020. p. 2.

MONTE, Francisco Diogo Medeiros. **Forrageamento De *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae) no leste de Potiguar**. Universidade Federal Do Rio Grande Do Norte. Unidade Acadêmica Especializada em Ciências Agrárias. Macaíba-RN, 2022.

QUEIROZ NETO, Antônio Pereira. Características agronômicas de *Crotalaria ochroleuca*. **Revista eletrônica: Informe econômico** – UFPI: IV seminário Piauiense de agroecologia, 2020. p. 17.

SILVA, Bruna Neves Pereira et al. Peróxido de hidrogênio na redução da sensibilidade ao alumínio em sementes de *Crotalaria ochroleuca*. **Brazilian Journal of Development**. Curitiba, 2020. v. 6, n. 3, p.15945 -15958.

SOUZA, Brenda Rodrigues. **Toxicidade tóxica de extratos da Rutaceae *Esenbeckia pumila* em operárias de formigas: *Atta laevigata* e *Acromyrmex balzani***. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Goiás, Campus Ipameri, 2017. p. 2.

SUARES, Diones Ramos et al. Homeopatia no controle da lagarta-das-crotalárias. Resumos do VII Congresso Brasileiro de Agroecologia – Fortaleza/CE. **Cadernos de Agroecologia**; v. 6, n. 2. 2011.

SUJIMOTO, Fernando R. et al. A atividade de forrageamento de formigas cortadeiras é afetada pela pressão barométrica. **Ethology International Journal Behavioural Biology**. v. 126 , Ed. 3 março de 2020, p. 290-296.

REZENDE, Padre Jesus Moreira. **Caderno de Homeopatia**: Instruções práticas geradas por agricultores sobre o uso da homeopatia no meio rural. 5 ed. UFV, Viçosa, 2020.

VERDI, Rovier et al. Viabilidade e vigor de sementes de arroz de cultivo manejado com preparados homeopáticos. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, 2020. v. 6, n. 8, p. 1.

ZILLI, Isabelle; SANTOS, Everaldo. Utilização de fungos antagonistas para controle biológico de formigas attinis: uma revisão. **Revista Ciência é minha praia**. V.8, n.1, 2020.