



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(21) BR 102019026079-3 A2



(22) Data do Depósito: 10/12/2019

(43) Data da Publicação Nacional: 22/06/2021

(54) **Título:** INSETICIDA A BASE DE ÓLEO ESSENCIAL NATURAL OU FORMULADO PARA CONTROLE DE SOLENOPSIS SAEVISSIMA E CEROSIPHA FORBESI

(51) **Int. Cl.:** A01N 65/20; A01N 65/08; A01P 7/04.

(52) **CPC:** A01N 65/20; A01N 65/08.

(71) **Depositante(es):** UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO - UFES; INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO ESPÍRITO SANTO; INSTITUTO CAPIXABA DE PESQUISA, ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL - INCAPER.

(72) **Inventor(es):** LUCIANO MENINI; ANA TERRA BRAVIM DOS SANTOS; JOSÉ SALAZAR ZANUNCIO JUNIOR; LUCIANA ALVES PARREIRA MENINI.

(57) **Resumo:** INSETICIDA A BASE DE ÓLEO ESSENCIAL NATURAL OU FORMULADO PARA CONTROLE DE solenopsis saevissima e Cerosipha forbesi refere-se a uma composição inseticida, à base de óleo essencial e/ou qualquer outro princípio ativo de Tephrosia vogelii e de Piper aduncum L, sendo a aplicação em tecidos superficiais de frutos, folhas, flores, caule e/ou raízes e insetos, nos quais se deseja controlar Solenopsis saevissima e Cerosipha forbesi (= Aphis forbesi (Weed)). Trata-se de uma substância com ação inseticida natural, de origem vegetal, que apresentou alta eficiência no controle dos insetos testados. Os testes foram feitos in vivo e em condições de semi-campo, em Casa de Vegetação. As dosagens utilizadas do óleo essencial foram muito pequenas e obtiveram uma mortalidade superior a 80%, exigida pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), na maioria das concentrações testadas.

**INSETICIDA A BASE DE ÓLEO ESSENCIAL NATURAL OU
FORMULADO PARA CONTROLE DE *Solenopsis saevissima* e
*Cerosipha forbesi***

Campo da invenção

[001] A presente invenção trata-se de uma substância com ação inseticida natural, de origem vegetal, que possui alto controle de *Solenopsis saevissima* ("formiga lava-pé") e *Cerosipha forbesi*, ("pulgão do morango"), visando controlar a população desses insetos sem causar degradação e contaminação ao meio ambiente.

[002] A substância possui o desígnio de reduzir eficientemente a população de *Solenopsis saevissima* e *Cerosipha forbesi* na cultura do morangueiro, reduzindo assim os prejuízos econômicos que esses insetos podem acarretar à cultura.

Antecedentes da invenção

[003] O pulgão *Cerosipha forbesi* forma colônias próximas à coroa e pecíolos das folhas do morango, vivendo em protocooperação com as formigas da espécie *S. saevissima*. Seus danos diretos à cultura do morango, são devido ao fato de sugarem de forma intensa a seiva e secretar o honeydew. Suas maiores infestações, que ocorrem no pecíolo, provocam a formação de ninhos dessas formigas, prejudicando assim, o crescimento e desenvolvimento da planta e conseqüentemente o desenvolvimento dos frutos.

[004] Em relação a cultura do morango são

mencionadas aproximadamente dez espécies de pulgões que atacam-na, dentre estas, o pulgão *C. forbesi* se destaca causando grandes prejuízos à cultura. São insetos polívoros, que sugam a seiva da planta, prejudicando o seu desenvolvimento, além de transmitirem viroses.

[005] *Solenopsis saevissima* e *Cerosipha forbesi* são considerados pragas-chaves em cultivos orgânicos e agroecológicos da cultura do morango, causando perdas drásticas nas lavouras da cultura. Em função dos grandes prejuízos que estes insetos-praga podem causar, faz-se necessário a utilização de métodos de controle de alta eficiência e que se enquadrem ao manejo fitossanitário de pragas em cultivos orgânicos e agroecológicos.

[006] A utilização de óleos essenciais à base de plantas no manejo de pragas e doenças em agroecossistemas, tem sido estudada como alternativa aos agrotóxicos sintéticos, visando assim à diminuição do uso de tais substâncias e dos problemas relacionados a sua utilização.

[007] *Tephrosia vogelii* é uma planta de origem africana, conhecida popularmente como tefrósia, possui ordem taxonômica da família Fabaceae (Syn. Leguminosae) e subfamília Papilionoideae. Suas plantas são perenes, eretas e perdem suas folhas de forma intensa durante o início de seu crescimento, criando uma camada protetora sobre a superfície do solo, muito utilizada na agricultura para adubação

verde (LIMA FILHO et al., 2014). Apresentam em suas sementes e principalmente raízes, o alcaloide rotenona, uma substância que vêm sendo há longo tempo utilizada como inseticida e anestésico, desde antes do advento dos inseticidas organossintéticos. Por possuir um sistema radicular profundo, tem forte uso como adubo verde e/ou planta de cobertura, ou ainda, como planta de sombreamento temporário de plantas de crescimento inicial ou quebra-vento em culturas como por exemplo o café (LEITÃO FILHO, 2009; WUTKE, 1993).

[008] A espécie *T. vogelii* vem sendo utilizada como adubo verde e biopesticida, apresentando um potencial acumulador de nitrogênio e potássio, sendo recomendada para pousio natural. Durante testes com extratos de sementes, frutas e folhas de *T. Vogelii*, foi comprovada em condições de laboratório, a atividade inseticida da espécie sobre a lagarta da cabeça-do-repolho (*Crociodolomia pavonana*, Fabricius, 1794) mostrando uma alta toxicidade, com CL50 = 0,06%, LC95 = 0,12% (LINA, 2013).

[009] A espécie *Piper aduncum* distribui-se geograficamente na América Central, Antilhas e América do Sul. Dentro da família das Piperaceas é o gênero que possui maior importância econômica e científica, tendo um dos metabolismos secundários mais versáteis (FAZOLIN, 2006). Conhecida também como pimenta-de-macaco ou falso jaborandi, é uma espécie que vem sendo utilizada no Brasil na medicina popular, apresentando alto teor de óleo

essencial (2,5 a 4,0%) com a presença do dilapiol - éter fenílico, que apresenta ação inseticida já conhecida. Uma planta aromática, nativa que possui eficácia como fungicida, moluscicida, acaricida, bactericida e larvicida, com o benefício de ser um produto biodegradável (SILVA et al., 2013 apud BASTOS, 1997).

[010] Estudos realizados com a planta, mostraram seu potencial inseticida em operárias de *S. saevissima*, observando uma mortalidade média de 100%. O efeito inseticida da *P. aduncum* também foi comprovado para *Cerotoma tingomarianus* Bechyné (Coleoptera: Chrysomelidae), atingindo uma mortalidade de praticamente 100% dos insetos (FAZOLIM et al., 2005).

[011] Com o intuito de reduzir eficientemente a população de *Solenopsis saevissima* e *Cerosipha forbesi* na cultura do morangueiro, desenvolveu-se formulados a base de produtos naturais, com ação inseticida de origem vegetal. Os testes foram feitos *in vivo* e em condições de semi-campo, em Casa de Vegetação. As dosagens utilizadas dos óleos essenciais foram muito pequenas e obtiveram uma mortalidade superior a 80%, exigida pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), na maioria das concentrações testadas.

[012] Em buscas realizadas no estado da arte referente ao campo técnico da invenção, foram encontrados diversos documentos de patente que

propõe o uso de óleos essenciais com elementos fungicidas e pesticidas em geral.

[013] O documento CN103704276, divulga método para controlar lepidópteros, sendo este um extrato vegetal a base de *Tephrosia vogelii* e *Artrophyllum*. Ao contrário da presente invenção, que é um método de controle de formiga *Solenopsis saevissima* e do pulgão *Cerosipha forbesi*, e é a base de óleo essencial de *Tephrosia vogelii* e *Piper aduncum*.

[014] O referente trabalho, cujo o título é "Synergistic action of mixed extracts of *Brucea javanica* (Simaroubaceae), *Piper aduncum* (Piperaceae), and *Tephrosia vogelii* (Leguminosae) against cabbage head caterpillar, *Crocidolomia pavonana*", desenvolveu um estudo de extrato vegetal a base de *Brucea javanica*, *Piper aduncum* e *Tephrosia vogelii* para o controle da lagarta da cabeça do repolho, *Crocidolomia pavonana*. Ao contrário da presente invenção **INSETICIDA A BASE DE ÓLEO ESSENCIAL NATURAL OU FORMULADO PARA CONTROLE DE *Solenopsis saevissima* e *Cerosipha forbesi***, que trata-se de um método de controle de formiga *Solenopsis saevissima* e do pulgão *Cerosipha forbesi*, e é a base de óleo essencial de *Tephrosia vogelii* e *Piper aduncum*.

Sumário da invenção

[015] A presente invenção refere-se a uma composição inseticida, à base de óleo essencial e/ou qualquer outro princípio ativo de *Tephrosia vogelii*

e de *Piper aduncum* L, sendo a aplicação em tecidos superficiais de frutos, folhas, flores, caule e/ou raízes e insetos, nos quais se deseja controlar *Solenopsis saevissima* e *Cerosipha forbesi* (= *Aphis forbesi* (Weed)). Trata-se de uma substância com ação inseticida natural, de origem vegetal, que apresentou alta eficiência no controle dos insetos testados. Os testes foram feitos *in vivo* e em condições de semi-campo, em Casa de Vegetação. As dosagens utilizadas do óleo essencial foram muito pequenas e obtiveram uma mortalidade superior a 80%, exigida pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), na maioria das concentrações testadas.

Descrição da invenção

[016] As formulações de invenção se apresentam sob formas adequadas, por exemplo solução, emulsão, loção, pó, suspensão, aerossol, spray, pour-on, gel, filme protetor ou qualquer composição quimicamente aceitável, contendo entre 0,001 mL/L e 10mL/L de óleo essencial de *Tephrosia vogelii*, *Piper aduncum* L. ou formulado sintético, adicionando-se ao princípio ativo emulsificante, surfactantes, aditivos, adjuvantes e água q.s.p, sem excluir quaisquer outras concentrações.

[017] A presente invenção refere-se a dois produtos de efeito inseticida, a base de óleo essencial de *Tephrosia vogelii* e de *Piper aduncum*, como constituinte único ou misturado com outras formulações, ou seus componentes majoritários,

presentes nos óleo essencial de flores e raízes de *Tephrosia vogelii* e folhas, caules e raízes de *Piper aduncum*.

[018] As formulações da presente invenção se encontram sob condições adequadas, como emulsão, loção, pó, solução, suspensão, aerossol, spray, poupon, gel, filme protetor ou qualquer composição quimicamente aceitável.

[019] O inseticida a base de óleo essencial de *Tephrosia vogelii* apresentam concentrações específicas e possui entre 0,005 mL/L e 10mL/L de óleo essencial da planta ou formulado sintético, emulsificante, surfactantes, aditivos, adjuvantes e água q.s.p, sem excluir quaisquer outras concentrações, formando um produto com coloração cristalina, monofásica com micropartículas invisíveis a "olho nu" do princípio ativo.

[020] O inseticida a base de óleo essencial de *Piper aduncum* também possui concentrações específicas e possui entre 0,001 mL/L e 10mL/L de óleo essencial planta ou formulado sintético, emulsificante, surfactantes, aditivos, adjuvantes e água q.s.p, sem excluir quaisquer outras concentrações, formando um produto com coloração cristalina, monofásica com micropartículas invisíveis a "olho nu" do princípio ativo.

[021] A invenção também engloba formulações que contêm outros princípios ativos, de efeito inseticida ou até mesmo de qualquer outra natureza

que seja proveniente do óleo essencial de *Tephrosia vogelii* e de *Piper aduncum*.

[022] Após testes realizados pode-se inferir, que o produto a base de óleo essencial da flor de *Tephrosia vogelii* em diversas concentrações, mostra-se altamente eficiente como inseticida para o controle de *C. forbesi* e de *S. saevissima*. Apresenta mortalidade de 100% dos insetos em condições in vivo.

[023] Para o controle do pulgão *C. forbesi* com o produto a base de óleo essencial da flor de *Tephrosia vogelii*, foram desenvolvidos testes in vivo e em condições de semi-campo, ocasionando uma mortalidade de 100% dos pulgões nas concentrações 1mL/L; 2mL/L; 3mL/L e 5mL/L. Atingindo esta mortalidade com apenas 24 horas de aplicação do óleo, observando uma ação neurotóxica do óleo sobre as pragas de efeito rápido.

[024] O óleo essencial da folha de *Piper aduncum*, em diversas concentrações, mostra-se altamente eficiente como inseticida para o controle do *C. forbesi* e da *S. saevissima*. Foram desenvolvidos testes in vivo e em condições de semi-campo, ocasionando uma mortalidade superior a 80% nas concentrações de 0,5mL/L ;1mL/L; 2mL/L; 3mL/L e 5mL/L.

[025] Para realizar os bioensaios, foram utilizadas formigas operárias da espécie *S. saevissima*, utilizando-se placas de Petri de vidro

(150 mm de diâmetro por 20 mm de altura) com tampa e papel filtro circular (com 150 mm de diâmetro) impregnado com as diferentes concentrações dos óleos essenciais de *T. vogelii* e *P. aduncum*. Para cada concentração de óleo essencial e para o controle, foram realizadas três repetições. Em seguida, as placas foram vedadas com filme plástico de PVC, incubadas a temperatura de $25 \pm 2^\circ\text{C}$, sob fotoperíodo de 12 horas e avaliadas com 24 e 48 horas após a aplicação das soluções

[026] Para realização do experimento para controle de *C. forbesi*, os óleos essenciais de *T. vogelii* e de *P. aduncum* foram diluídos e testadas em diferentes concentrações de cada óleo. Para montar o experimento foram utilizadas placas de Petri de vidro com tampa, papel filtro circular e folhas de morango, que foram dispostas sobre o papel filtro. Para cada concentração do óleo essencial de *T. vogelii* e para cada concentração do óleo de *P. aduncum* foram pulverizadas com o auxílio de um aerógrafo, a solução do óleo essencial na tampa da placa e sobre os pulgões. Após as pulverizações dos tratamentos, as placas foram incubadas em câmara climatizada a $25 \pm 2^\circ\text{C}$, U.R. de $70 \pm 10\%$ e fotofase de 14 horas. As avaliações foram com 24 e 48 horas após aplicação das concentrações dos óleos essenciais.

[027] As concentrações dos óleos essenciais que foram utilizadas durante experimento em Casa de Vegetação foram selecionadas a partir da análise dos resultados dos testes conduzidos em laboratório, com

C. forbesi e *S. saevissima*, sendo utilizadas diferentes concentrações de cada óleo essencial. Em cada vaso de morango, foi selecionado uma folha contendo os três folíolos, que foram marcadas com uma fita de identificação, para posterior contagem dos pulgões. Em seguida foram feitas três leituras, a primeira foi feita antes da aplicação das concentrações dos óleos e as demais foram realizadas 4 e 24 horas após aplicação dos óleos.

[028] As informações da presente invenção aqui reveladas, permitem a replicação da técnica através das mais variadas formas sobre o efeito inseticida da *Tephrosia vogelii* e da *Piper aduncum*, como constituinte único ou misturado com outros componentes, permanecendo, porém, dentro da proteção determinada pelas reivindicações aqui anexadas.

REIVINDICAÇÕES

1. INSETICIDA A BASE DE ÓLEO ESSENCIAL NATURAL OU FORMULADO PARA CONTROLE DE *Solenopsis saevissima* e *Cerosipha forbesi* **caracterizado por** uma composição inseticida à base de óleo essencial natural ou formulado de *Tephrosia vogelii* e *Piper aduncum* L em quantidade eficaz e excipientes adequados ao uso específico da dita formulação.

2. INSETICIDA A BASE DE ÓLEO ESSENCIAL NATURAL OU FORMULADO PARA CONTROLE DE *Solenopsis saevissima* e *Cerosipha forbesi* **caracterizado pela** obtenção do óleo essencial natural da planta *Tephrosia vogelii* e do óleo essencial natural da planta *Piper aduncum* L ser extraído de flores, caule ou raiz por um processo de hidrodestilação ou por arraste a vapor.

3. INSETICIDA A BASE DE ÓLEO ESSENCIAL NATURAL OU FORMULADO PARA CONTROLE DE *Solenopsis saevissima* e *Cerosipha forbesi* de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado por** ser escolhido entre solução, emulsão, loção, pó, suspensão, aerossol, spray, pour-on, gel, filme protetor ou qualquer composição farmacêuticamente aceitável.

4. INSETICIDA A BASE DE ÓLEO ESSENCIAL NATURAL OU FORMULADO PARA CONTROLE DE *Solenopsis saevissima* e *Cerosipha forbesi* de acordo com uma das reivindicações 1 a 3, **caracterizado por** conter cerca de 0,01% a 20% (v/v) de óleo essencial de *Tephrosia vogelii* no produto.

5. INSETICIDA A BASE DE ÓLEO ESSENCIAL NATURAL OU FORMULADO PARA CONTROLE DE *Solenopsis saevissima* e *Cerosipha forbesi* de acordo com uma das reivindicações 1 a 4, caracterizada por conter cerca de 0,01% a 20% (v/v) de óleo essencial de *Piper aduncum* L no produto.

6. INSETICIDA A BASE DE ÓLEO ESSENCIAL NATURAL OU FORMULADO PARA CONTROLE DE *Solenopsis saevissima* e *Cerosipha forbesi*, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado por** ser uma solução aquosa, emulsão ou similar.

7. INSETICIDA A BASE DE ÓLEO ESSENCIAL NATURAL OU FORMULADO PARA CONTROLE DE *Solenopsis saevissima* e *Cerosipha forbesi* de acordo com umas das reivindicações 1 a 6, *Piper aduncum* L conter solvente, emulsificante, surfactantes e aditivos para o óleo essencial e/ou compostos majoritários de *Tephrosia vogelii*.

8. INSETICIDA A BASE DE ÓLEO ESSENCIAL NATURAL OU FORMULADO PARA CONTROLE DE *Solenopsis saevissima* e *Cerosipha forbesi* de acordo com umas das reivindicações 1 a 6, **caracterizado por** conter um solvente, emulsificante, surfactantes e aditivos para o óleo essencial e/ou compostos majoritários de *Piper aduncum* L.

9. INSETICIDA A BASE DE ÓLEO ESSENCIAL NATURAL OU FORMULADO PARA CONTROLE DE *Solenopsis saevissima* e *Cerosipha forbesi* **caracterizado por** compreender a aplicação de óleo essencial de *Piper aduncum* L ou formulações que os contêm em tecidos superficiais de frutos, cascas, folhas, caule e/ou raízes, nos quais se deseja reduzir ou eliminar os insetos.

10. INSETICIDA A BASE DE ÓLEO ESSENCIAL NATURAL OU FORMULADO PARA CONTROLE DE *Solenopsis saevissima* e *Cerosipha forbesi* **caracterizado por** compreender a aplicação de óleo essencial de *Tephrosia vogelii* ou formulações que os contêm em tecidos superficiais de frutos, cascas, folhas, flores, caule e/ou raízes, nos quais se deseja reduzir ou eliminar os insetos.

11. INSETICIDA A BASE DE ÓLEO ESSENCIAL NATURAL OU FORMULADO PARA CONTROLE DE *Solenopsis saevissima* e *Cerosipha forbesi* **caracterizado para** o controle de

Solenopsis saevissima e *Cerosipha forbesi* ou insetos de bioecologia similares.

12. INSETICIDA A BASE DE ÓLEO ESSENCIAL NATURAL OU FORMULADO PARA CONTROLE DE *Solenopsis saevissima* e *Cerosipha forbesi* de acordo com a reivindicação 11, **caracterizado pelo** fato das ditas formulações serem conforme uma das reivindicações de 1 a 7.

13. INSETICIDA A BASE DE ÓLEO ESSENCIAL NATURAL OU FORMULADO PARA CONTROLE DE *Solenopsis saevissima* e *Cerosipha forbesi* **caracterizado para** o controle de outros insetos.

14. INSETICIDA A BASE DE ÓLEO ESSENCIAL NATURAL OU FORMULADO PARA CONTROLE DE *Solenopsis saevissima* e *Cerosipha forbesi* de acordo com a reivindicação 13, **caracterizado pelo** fato das ditas formulações serem conforme uma das reivindicações de 1 a 7.

RESUMO

INSETICIDA A BASE DE ÓLEO ESSENCIAL NATURAL OU FORMULADO PARA CONTROLE DE *Solenopsis saevissima* e *Cerosipha forbesi*

A presente invenção INSETICIDA A BASE DE ÓLEO ESSENCIAL NATURAL OU FORMULADO PARA CONTROLE DE *Solenopsis saevissima* e *Cerosipha forbesi* refere-se a uma composição inseticida, à base de óleo essencial e/ou qualquer outro princípio ativo de *Tephrosia vogelii* e de *Piper aduncum L*, sendo a aplicação em tecidos superficiais de frutos, folhas, flores, caule e/ou raízes e insetos, nos quais se deseja controlar *Solenopsis saevissima* e *Cerosipha forbesi* (= *Aphis forbesi* (Weed)). Trata-se de uma substância com ação inseticida natural, de origem vegetal, que apresentou alta eficiência no controle dos insetos testados. Os testes foram feitos *in vivo* e em condições de semi-campo, em Casa de Vegetação. As dosagens utilizadas do óleo essencial foram muito pequenas e obtiveram uma mortalidade superior a 80%, exigida pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), na maioria das concentrações testadas.