



República Federativa do Brasil  
Ministério do Desenvolvimento, Indústria  
e do Comércio Exterior  
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(21) BR 102014023554-0 A2



(22) Data do Depósito: 19/09/2014

(43) Data da Publicação: 12/04/2016

(RPI 2362)

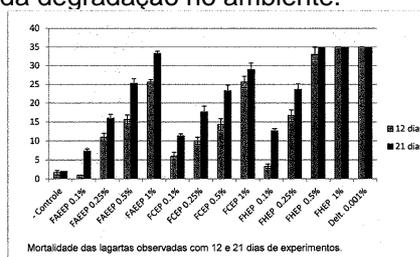
(54) **Título:** COMPOSIÇÃO BIOINSETICIDA PROVENIENTE DA CANA-DE-AÇÚCAR

(51) **Int. Cl.:** A01N 65/44; A01P 7/04

(73) **Titular(es):** FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL, UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL - UFRGS

(72) **Inventor(es):** DOUGLAS ANTUNES FREITAS FERREIRA, CARLOS ALEXANDRE CAROLLO, CLAUDIA ANDREA LIMA CARDOSO, ELINA BASTOS CARAMÃO

(57) **Resumo:** COMPOSIÇÃO BIOINSETICIDA PROVENIENTE DA CANA-DE-AÇÚCAR. A presente invenção consiste em uma composição bioinseticida produzido a partir da queima da palha/bagaço da cana-de-açúcar, uma vez que atualmente toda a fumaça gerada pela queima do bagaço e expelida na atmosfera. Esta invenção propicia um produto complementar no ciclo de produção do açúcar/álcool, aumenta o aproveitamento desta matéria-prima, agrega mais valor às empresas sucroalcooleiras, através da redução na emissão de gases de efeito de estufa. Este inseticida tem origem da condensação da fumaça expelida pela queima de madeiras e se caracteriza pelo baixo custo e rápida degradação no ambiente.



[1] **COMPOSIÇÃO BIOINSETICIDA PROVENIENTE DA CANA-DE-AÇÚCAR**

[2] **Setor técnico**

[3] A presente invenção refere-se a uma composição proveniente da carbonização total da palha/bagaço da cana-de-açúcar, tendo como resultado um bioinseticida contra insetos-praga de várias culturas agrícolas, propiciando um produto complementar no ciclo de produção do açúcar/álcool, aumentando o aproveitamento desta matéria-prima e reduzindo a quantidade de gases lançados para atmosfera.

[4] **Estado da técnica**

[5] O Brasil se destaca entre os produtores de commodities, sendo responsável por 15,69% da produção mundial de 2012. Apesar desse grande volume de produção, ainda são observados vários entraves que dificultam a almejada liderança neste setor. O ataque de insetos-praga se destaca negativamente, causando anualmente grandes perdas, devidos a predação e conseqüente diminuição na produtividade. Os inseticidas utilizados atualmente contaminam corpos d'água, aplicadores, provocam a morte de insetos predadores e deixam resíduos nos alimentos, para contornar estes problemas diversas propostas vem sendo testadas nos últimos anos, uma das alternativas mais promissoras são materiais botânicos como o extrato pirolenhoso porque produzem uma grande variedade de metabolitos secundários que funcionam de forma individual ou como defesa sinérgica que é a interação de diversos compostos produzindo um efeito em comum, com base no efeito previsto de cada composto individual, protegendo do ataque de insetos, provocando deterrencia e toxicidade. Esses materiais botânicos, também apresentam como vantagens a baixa toxicidade em mamíferos, a falta de ação neurotóxica, baixa persistência no meio ambiente e biodegradabilidade alta.

[6] Estudos investigaram extratos pirolenhosos a partir do eucalipto, carvalho, bambu e de mangue que dependendo da dose apresentam atividade biocida, antifúngico, bactericida, termicidal, atividade, moluscida e no desenvolvimento de sistema radicular de plantas.

[7] A produção artesanal de extratos pirolenhosos de diversas espécies de vegetais vem sendo empregado como fertilizantes e como herbicidas, principalmente extratos do eucalipto e

pinus que são utilizados na produção de carvão. E a cana de açúcar que é a cultura vegetal com maior produção no Brasil em 2012, resultando em centenas de toneladas de palha que é carbonizada em termoelétricas para produzir energia, sendo uma fonte rica para extrato pirolenhoso empregado no controle de insetos-praga.

[8] **Objetivos da invenção/vantagens**

[9] A presente invenção tem como objetivo a substituição parcial ou total de inseticidas sintéticos no controle de insetos-praga, contribuindo para melhor controle de insetos-praga devido a invenção ser uma composição enriquecida por vários compostos que agem de forma sinérgica e não contaminam o ambiente como os inseticidas sintéticos.

[10] Também tem como objetivo a diminuição de gases lançados para a atmosfera feita pela queima do bagaço da cana-de-açúcar para a obtenção de energia, agregando mais um produto para a indústria de açúcar/álcool.

[11] **Novidade**

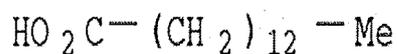
[12] Esta invenção, composição proveniente da carbonização total da palha/bagaço da cana-de-açúcar, caracteriza-se por apresentar uma baixa toxicidade em mamíferos, sem ação neurotóxica, baixa persistência no meio ambiente, biodegradabilidade alta e atividade inseticida descritas em trabalho realizado por Ferreira e colaboradores que publicaram os resultados no *African Journal of Biotechnology* em outubro de 2013. Quando a palha/bagaço seco são carbonizados, produzem gases que são liberados para a atmosfera. Este material pode ser condensado, diminuindo os impactos ambientais e adquirindo a matéria para ser transformada em um novo produto bioinseticida.

[13] **Descrição detalhada**

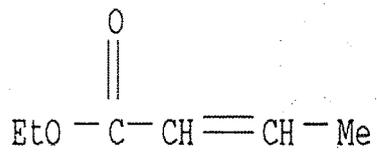
[14] Ao carbonizar a palha/bagaço seco da cana-de-açúcar em fornalha com temperatura próxima a 350°C, os gases resultantes desse processo são canalizados em direção a chaminé que possui ao redor de suas paredes externas água circulante com temperatura próximo a 5°C, que condensa os gases, originando o Extrato Pirolenhoso Bruto (EPB) contendo compostos ativos, água (85%) e ácido acético (5%). Então, é adicionado ao EPB cerca de 10% de água destilada e seu pH é neutralizado com uma base para eliminar o

ácido acético que pode causar danos nos vegetais e no solo. Também dever ser fracionado o extrato bruto com solventes apolares (hexano, clorofórmio e acetato de etila), visando a eliminação da água em obtenção de um extrato com ação potencializada após a remoção dos solventes por evaporação até exaustão. Outros solventes apolares como heptano, diclorometano e tolueno, poderão ser utilizados com sucesso. Todas as três frações do extrato possuem ação inseticida, porém a hexânica se mostrou mais potente.

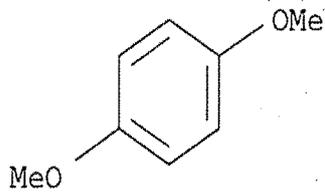
- [15] O rendimento das frações do extrato a partir da queima de 1 tonelada (t) de palha de cana é de 23,6 quilogramas (Kg) para a fração acetato de etila, 52,345 Kg para a fração clorofórmio e, 38,262 Kg para a fração hexano.
- [16] Foram identificadas na análise do perfil químico das frações a presença de 70 compostos representando 100% do identificado, sendo o ácido tetradecanóico (Fórmula química 1), etílico crotonato (Fórmula química 2), 1,4 dimetoxi benzeno (Fórmula química 3) para os compostos majoritários da FAEEP, 1 (2 furil) 1-propanona (Fórmula química 4), 2,3 dimetil 2-ciclopentanona-1 (Fórmula química 5), 3-etil-2-hidroxi-2-ciclopentanona-1 (Fórmula química 6) para FCEP e para a FHEP foram 2,3 diidrobenzofurano (Fórmula química 7), 2,6-dimetoxi fenol (Fórmula química 8), 4 vinil 2-metoxi fenol (Fórmula química 9). A ação positiva das frações do extrato como bioinseticidas é devido o efeito sinérgico dos compostos que se encontram nos extratos, a interação do extrato com o inseto provoca alterações em seu organismo causado pela exposição crônica prolongaram as fases do ciclo de vida e morrendo em maior quantidade em relação dose-resposta, as frações, provocaram também a diminuição do peso causada pela deterrencia alimentar e toxicidade do extrato.



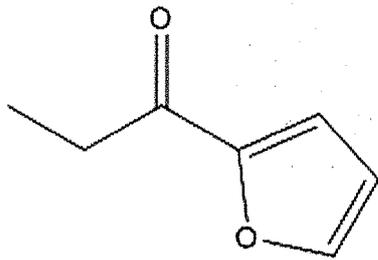
Fórmula química 1



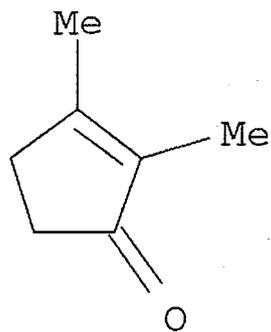
Fórmula química 2



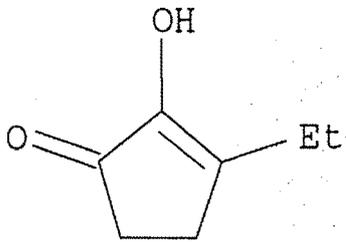
Fórmula química 3



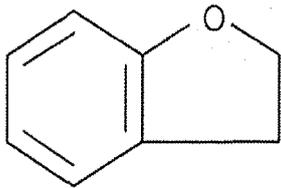
Fórmula química 4



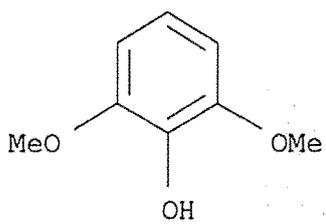
Fórmula química 5



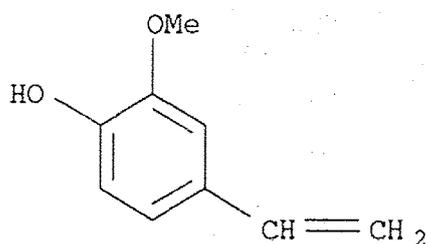
Fórmula química 6



Fórmula química 7



Fórmula química 8



Fórmula química 9

[17] EXEMPLO

[18] PERFIL QUÍMICO DO EXTRATO PIROLENHOSO OBTIDO DE *Saccharum officinarum* L. (Poaceae) E ENSAIO BIOLÓGICO SOBRE LAGARTAS *Spodoptera frugiperda* SMITH (LEPIDOPTERA).

[19] Foi realizada a partição do extrato bruto e analisadas as frações em cromatografia gasosa acoplado em espectrômetro de massas para obter o perfil químico do extrato proveniente da palha da cana-de-açúcar e feito testes biológicos com a lagarta *S. frugiperda*. Foram obtidos resultados esperados como a mortalidade (Figura 1), com efeito dose-resposta e diminuição do peso das lagartas, também a diminuição da quantidade de indivíduos por fase do ciclo até a fase mariposa, sendo este extrato promissor para maiores pesquisas e investimentos.

[20] Os efeitos de mortalidade dos indivíduos durante o ciclo de vida da *S. frugiperda* pode ter como um dos motivos a intoxicação causada pelas frações presentes na dieta alimentar, pois houve redução de peso (Figura 2) na maioria das concentrações, destacando a FHEP e as concentrações 0,5 e 1% da FAEEP e FCEP. E no peso das pupas não houve diferença entre as concentrações dos grupos, apenas efeito dose-resposta, apresentando diminuição do peso.

**REIVINDICAÇÕES**

1. **COMPOSIÇÃO BIOINSETICIDA PROVENIENTE DA CANA-DE-AÇÚCAR**, caracterizado por conter em sua composição, 85% de água, 5% de ácido acético e 10% de água destilada.
2. **COMPOSIÇÃO BIOINSETICIDA**, de acordo com a Reivindicação 1, caracterizado por seu pH ser neutralizado com uma base.
3. **COMPOSIÇÃO BIOINSETICIDA**, de acordo com a Reivindicação 1 e 2, caracterizado por fracionamento com solventes apolar hexano.
4. **COMPOSIÇÃO BIOINSETICIDA**, de acordo com a Reivindicação 1 e 2, caracterizado por fracionamento com solventes apolar clorofórmio.
5. **COMPOSIÇÃO BIOINSETICIDA**, de acordo com a Reivindicação 1 e 2, caracterizado por fracionamento com solventes apolar acetato de etila.
6. **COMPOSIÇÃO BIOINSETICIDA**, de acordo com a Reivindicação 1 e 2, caracterizado por fracionamento com um solvente apolar imiscível em água.

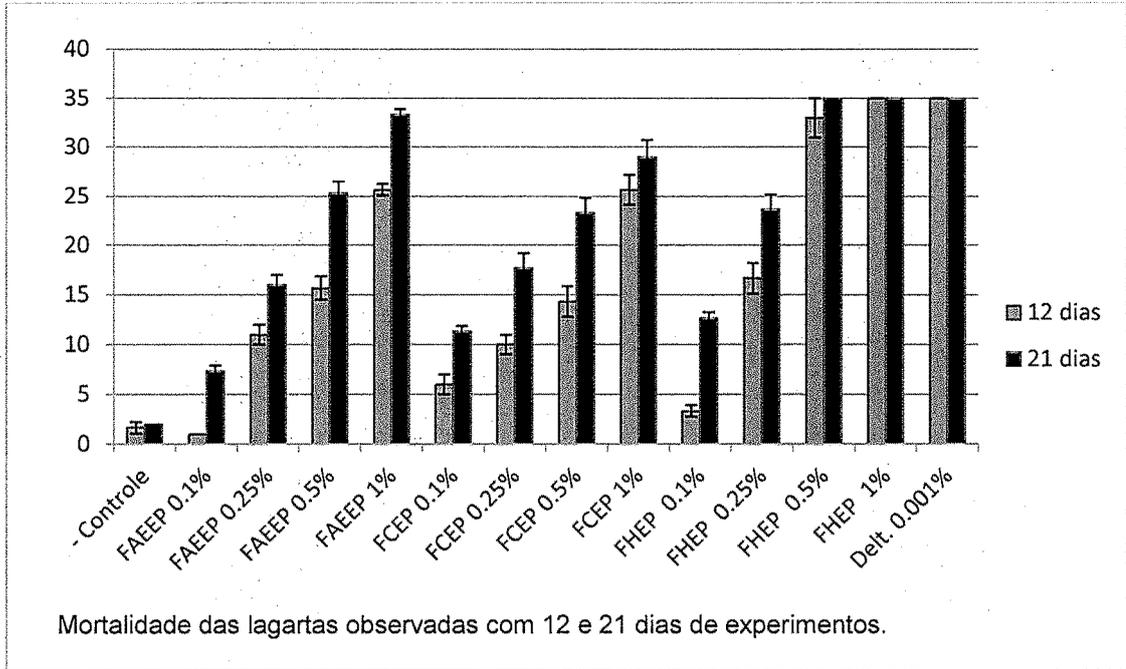


Fig 1

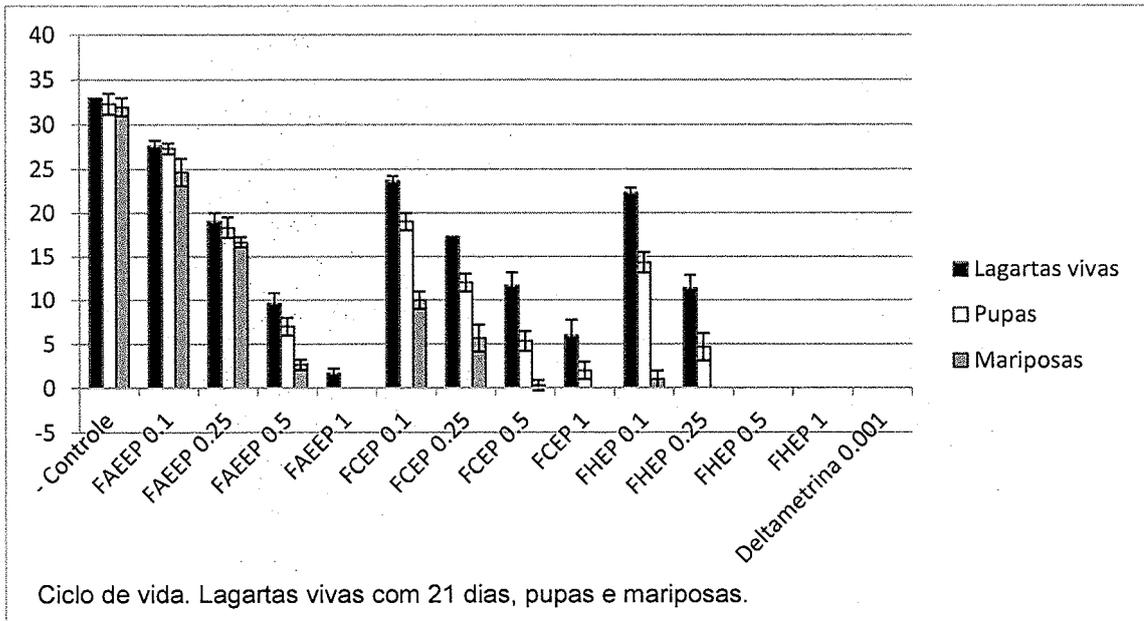


Fig 2

## RESUMO

**COMPOSIÇÃO BIOINSETICIDA PROVENIENTE DA CANA-DE-AÇÚCAR.** A presente invenção consiste em uma composição bioinseticida produzido a partir da queima da palha/bagaço da cana-de-açúcar, uma vez que atualmente toda a fumaça gerada pela queima do bagaço é expelida na atmosfera. Esta invenção propicia um produto complementar no ciclo de produção do açúcar/álcool, aumenta o aproveitamento desta matéria-prima, agrega mais valor às empresas sucroalcooleiras, através da redução na emissão de gases de efeito de estufa. Este inseticida tem origem da condensação da fumaça expelida pela queima de madeiras e se caracteriza pelo baixo custo e rápida degradação no ambiente.