



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

(21) BR 102014032550-6 A2

(22) Data do Depósito: 23/12/2014

(43) Data da Publicação: 16/08/2016



(54) **Título:** PROCESSO DE OBTENÇÃO DO EXTRATO ETANÓLICO DAS SEMENTES COM ENDOCARPO DE ABACATE, COMPOSIÇÕES INSETICIDAS E USO DAS MESMAS

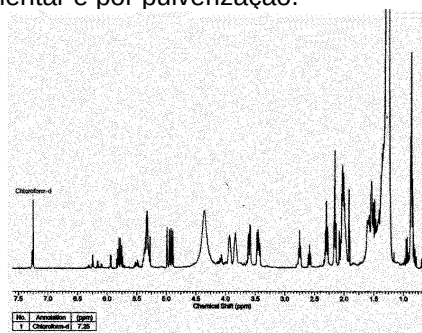
(51) **Int. Cl.:** A01N 65/24; A01P 7/04

(73) **Titular(es):** UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO" - UNESP, UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - USP, FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

(72) **Inventor(es):** MARIA FÁTIMA DAS GRAÇAS FERNANDES DA SILVA, JOÃO BATISTA FERNANDES, JOSÉ DJAIR VENDRAMIM, PAULO CEZAR VIEIRA, MOACIR ROSSI FORIM, VANESSA DE CÁSSIA DOMINGUES, KEYLLA UTHERDYANY BICALHO, ANGELINA MARIA MARCOMINI GIONGO, MÔNICA SILVA SANTOS, SHEILA SALLES DE CARVALHO, LEANDRO DO PRADO RIBEIRO, MARCELA CECCATO, ODAIR CORRÊA BUENO

(74) **Procurador(es):** MARCELO FERRO GARZON

(57) **Resumo:** PROCESSO DE OBTENÇÃO DO EXTRATO ETANÓLICO DAS SEMENTES COM ENDOCARPO DE ABACATE, COMPOSIÇÕES INSETICIDAS E USO DAS MESMAS. A presente invenção descreve o processo de obtenção do extrato etanólico das sementes com endocarpo (caroços) de abacate (*Persea americana*), cujas partições hexânica, diclorometânica e acetato de etila e hidroalcoólica são incorporadas a composições inseticidas para o controle e/ou o combate de insetos. Tais composições apresentam estabilidade térmica e solubilidade para diferentes valores de pH (de 2 a 12), o que permite a aplicação das mesmas em regiões de solos ácidos e básicos. Adicionalmente, a invenção prevê o uso destas composições por meio de iscas, por incorporação à dieta alimentar e por pulverização.



**PROCESSO DE OBTENÇÃO DO EXTRATO ETANÓLICO DAS SEMENTES COM
ENDOCARPO DE ABACATE, COMPOSIÇÕES INSETICIDAS E USO DAS
MESMAS**

Campo da invenção:

[001] Esta invenção descreve o processo de obtenção do extrato etanólico das sementes com endocarpo (caroços) de abacate (*Persea americana*).

[002] As partições hexânica, diclorometânica, acetato de etila e hidro-alcoólica deste extrato são incorporadas a composições inseticidas para o controle e/ou o combate de insetos.

[003] Ainda, a invenção prevê o uso destas composições por meio de iscas, por incorporação à dieta alimentar e por emulsões para pulverização, termonebulização e encapsulamento.

Fundamentos da invenção:

[004] Inúmeras espécies de artrópodes (como insetos e ácaros) causam prejuízos econômicos decorrentes tanto de sua alimentação nos tecidos e órgãos das espécies vegetais (dano direto) como também pela transmissão de agentes fitopatogênicos (dano indireto), reduzindo, dessa forma, o potencial produtivo dos genótipos cultivados.

[005] No Brasil, insetos como a mosca-branca (*Bemisia tabaci*), psilídeo-dos-citros (*Diaphorina citri*), a lagarta-do-cartucho-do-milho (*Spodoptera frugiperda*) e a formiga-cortadeira (*Atta sexdens rubropilosa*) são pragas-chave dos agroecossistemas de cultivos florestais, de olerícolas, de frutíferas, bem como de *commodities* de exportação (tal como o milho).

[006] O controle químico, ou seja, por meio de agentes

tóxicos, é a principal estratégia usada pelos agricultores, sendo o Brasil o maior consumidor mundial de agrotóxicos.

[007] Para ser eficaz, conceito que engloba eficiência agronômica e custo econômico, o agente tóxico deve ser de preparo simples e usar reagentes baratos e abundantes, além de não agredir o meio ambiente, minimizando, assim, os impactos sociais e ambientais negativos.

[008] Adicionalmente, deve ser hidrossolúvel e estável tanto em solos ácidos como básicos, além de ter efeito duradouro quando exposto às intempéries climáticas, assim como possuir os requisitos necessários quanto ao tempo de ação tóxica (efeito residual) frente aos insetos-alvo.

[009] As iscas podem ser de bagaço de laranja, farinha de mandioca e ágar, dentre outros, e as composições podem ser em solução aquosa ou na presença de agentes formadores de micelas ou em dietas.

[010] O manejo de insetos-praga na agricultura e na silvicultura carece de uma série de ferramentas. Métodos de controle alternativos são indicados, na maioria das vezes, para produtores de pequenas áreas, incluindo a utilização de ingredientes ativos naturais ou derivados. No controle químico através de inseticidas sintéticos, são utilizadas composições nas formas de pó, granulados, aerossol, termo nebulizações ou iscas.

[011] Para ser eficiente e, ao mesmo tempo, minimizar o impacto ambiental, deve-se utilizar baixos níveis de agente tóxico.

[012] A maioria dos agentes tóxicos utilizados no manejo de artrópodes-praga são inseticidas e/ou acaricidas sintéticos com ação no sistema nervoso central das espécies-

alvo.

[013] Tais agentes incluem acefato, carbaril, fipronil, piretrinas, piretroides (tais como bifentrina, ciflutrina, cipermetrina, deltametrina, lambda-cihalotrina, permetrina, esfenvalerato, teflutrina ou tralometrina), abamectina e indoxacarbe.

[014] O método mais recente envolve a utilização de variedades resistentes que expressam proteínas inseticidas de *Bacillus thuringiensis* (Bt), porém, já é de conhecimento a ocorrência de populações resistentes a tais eventos.

[015] Encontram-se também disponíveis agentes tóxicos que atuam no sistema digestivo (tal como o ácido bórico), em outras vias do metabolismo que não o sistema nervoso central (tal como a hidrametilnona) e os agentes tóxicos que interferem na reprodução ou regulação do crescimento (fenoxicarbe, metoprene e piriproxifena).

[016] A eficiência dos agentes tóxicos está relacionada ao tempo de ação necessário para a eliminação dos insetos e ao tempo de permanência no meio ambiente.

[017] A escolha do agente tóxico é determinada pelo seu nível de eficiência agrônômica e efeito residual. As iscas com ação rápida incluem indoxacarbe (efetiva de 3 a 10 dias) e hidrametilnona (efetiva de 2 a 3 semanas).

[018] Esses produtos muitas vezes exigem aplicações mais frequentes quando comparados aos demais produtos com ação lenta, tais como abamectina, fenoxicarbe, metopreno ou piriproxifeno, efetivos de 1 a 6 meses, dependendo da época de aplicação (primavera, outono).

[019] Os ingredientes naturais piretrinas e derivados sintéticos do grupo dos piretroides eliminam os insetos-

praga (formigas-cortadeiras e moscas-brancas) rapidamente, devido ao seu mecanismo de ação (moduladores de canais de sódio).

[020] Acefato e carbaril demoram um dia, enquanto fipronil granular leva seis semanas para controlar o ninho. Piretroides podem permanecer no ambiente por semanas a meses, enquanto fipronil pode persistir por anos.

[021] Produtos que combinam ingredientes de atuação rápida e lenta simultaneamente também estão presentes no mercado, tais como hidrametilnona e metopreno, os quais podem controlar as formigas-cortadeiras e outras espécies-praga mais eficientemente porque atuam mais rapidamente e por um maior tempo.

[022] Os processos descritos são eficientes em maior ou menor grau, no entanto, todos apresentam problemas no grau de controle, tempo de ação de eficiência e toxicidade para organismos não-alvo. O fipronil, por exemplo, é um agente classificado como altamente tóxico para várias espécies de organismos aquáticos.

[023] Os inseticidas à base de piretroides têm efeito rápido e letal. Entretanto, a utilização de piretroides tem aumentado os riscos a pássaros e/ou mamíferos, sendo também muito tóxico para peixes, abelhas e artrópodes aquáticos, tais como lagostas e camarões.

[024] Nesse contexto, uma alternativa é a utilização de produtos naturais.

[025] O controle da lagarta-do-cartucho é difícil, dado o seu comportamento. A literatura relacionada dirige-se, principalmente, para o controle biológico ou a utilização de plantas transgênicas capazes de produzir metabólitos

(proteínas) com ação inseticida, em associação a outros inseticidas.

[026] O documento US 2012/0071551 descreve um extrato etanólico de sementes de abacate para a obtenção de composições acaricida e inseticida, direcionadas para as pragas *Panonychus citri*, *Oligonychus yothersi*, *Tetranychus cinnabarinus* e *Trialeurodes vaporariorum*.

[027] Em CL2007003612, o uso de compostos constituintes de sementes de abacate mostraram-se eficazes como acaricida de *Tetranychus urticae* e *Brevipalpus chilensis*, além de um inseticida para *Hemiber lesialataniae* e *Heliothrips haemonrrhoidalis*.

[028] EM US 6,133,313, afirma-se que as frações oleosas de células idioblásticas da celulose do abacate contêm *avocadofurans*, responsáveis pelos efeitos inibitórios sobre larvas de insetos. Este documento inclui, também, a síntese de diversos *avocadofurans* com ação inseticida.

[029] Diferentemente, a presente invenção faz uso de sementes com endocarpo de abacate, podendo essas ter origem de resíduos de indústrias de processamento da referida fruta. Ainda, a composição proposta provém da partição do extrato etanólico com adição de água e utilizando hexano, diclorometano e acetato de etila para geração de fases ricas em compostos inseticidas e com ações específicas para *Bemisia tabaci* (mosca-branca), *Diaphorina citri* (psilídeo-dos-citros), *Spodoptera frugiperda* (lagarta-militar ou lagarta-do-cartucho), *Atta sexdens rubropilosa* (formiga-cortadeira) e outras pragas urbanas, da agricultura e da silvicultura, tais como mosquitos culicídeos, percevejos reduvídeos e ácaros vetores de agentes etiológicos.

[030] Outros documentos relacionados não utilizam a semente de abacateiro, como em US 4,640,836, na qual se utiliza um inibidor de tripsina e quimotripsina extraída a partir das sementes da espécie. As soluções de inibidores destas enzimas são pulverizadas em plantas de algodoeiro infestadas por diferentes pragas, como o ácaro-purpúreo-dos-citros (*Panonychus citri*).

[031] Em geral, são preferidos os extratos de *Vigna unguiculata* (feijão-frade). O documento US 20090030087 faz referência ao uso de extratos de plantas, particularmente composições dos constituintes do óleo de várias partes da planta *Chenopodium* sp. As composições biocidas da invenção incluem alfa-terpineno, rho-cimeno, limoneno, carvacrol, carveol, nerol, timol e carvona.

[032] Em US 20100120724, é descrito o uso de óleos vegetais essenciais ou componentes individuais de óleos vegetais extraídos de diferentes plantas, juntamente com inseticidas sintetizados comercialmente para *Trialeurodes vaporariorum*.

[033] Sendo assim, o objeto desses documentos não tem relação direta com o objeto da presente invenção.

[034] Apesar de eficiências de conversão relativamente altas, os principais problemas encontrados baseiam-se na necessidade de incorporar agentes tóxicos conhecidos pelos seus malefícios ao meio ambiente. A maioria dos sistemas estudados até o momento requer a presença de um agente tóxico como sulfluramida, hidrametilnona e abamectina para ser incorporado na isca ou outro sistema de aplicação para produzir o efeito tóxico esperado.

[035] O interesse na pesquisa por novos inseticidas

químicos é encontrar um método que apresente a melhor relação custo-benefício, minimizando o impacto ambiental.

[036] Ainda, outro ponto fundamental é que a composição inseticida proposta apresente os requisitos preconizados pelos programas de Manejo Integrado de Pragas (MIP), o qual procura preservar ou aumentar os fatores de mortalidade natural, pelo uso integrado de técnicas de manejo compatíveis, selecionadas com base em critérios econômicos, ecológicos e sociológicos, buscando manter a população dessas pragas abaixo do nível de dano econômico e sem prejudicar a saúde humana e animal.

[037] Em vista disso, a presente invenção descreve o processo de obtenção do extrato etanólico das sementes com endocarpo (caroços) de abacate (*Persea americana*), em que as partições hexânica, diclorometânica, acetato de etila e hidro-alcoólica do mesmo são incorporadas a composições inseticidas para o controle e/ou o combate de insetos nas concentrações determinadas nos ensaios descritos adiantes, com adaptações de campo.

[038] Especificamente, as composições propostas atuam diretamente no controle e/ou no combate de *Bemisia tabaci* (mosca-branca), *Diaphorina citri* (psilídeo-dos-citros), *Spodoptera frugiperda* (lagarta-do-cartucho-do-milho), *Atta sexdens rubropilosa* (formiga-cortadeira), bem como outros insetos domésticos, da agricultura e da silvicultura, como mosquitos culicídeos, percevejos reduvídeos e ácaros vetores de agentes etiológicos.

[039] Ainda, a invenção prevê o uso destas composições por meio de iscas, por incorporação à dieta alimentar e por emulsões para pulverização, termonebulização e

encapsulamento.

Breve descrição da invenção:

[040] Esta invenção descreve o processo de obtenção do extrato etanólico das sementes com endocarpo (caroços) de abacate (*Persea americana*), em que as partições hexânica, diclorometânica, acetato de etila e hidro-alcoólica do mesmo são incorporadas a composições inseticidas para o controle e/ou o combate de insetos.

[041] Especificamente, as composições propostas atuam diretamente no controle e/ou no combate de *Bemisia tabaci* (mosca-branca), *Diaphorina citri* (psilídeo-dos-citros), *Spodoptera frugiperda* (lagarta-do-cartucho-do-milho), *Atta sexdens rubropilosa* (formiga-cortadeira), bem como outros insetos domésticos, da agricultura e da silvicultura, como Mosquitos culicídeos, percevejos reduvídeos e ácaros vetores de agentes etiológicos.

[042] As composições apresentam estabilidade térmica e solubilidade para diferentes valores de pH (2 a 12), o que permite a aplicação das mesmas em regiões de solos ácidos e básicos.

[043] Ainda, a invenção prevê o uso destas composições por meio de iscas, por incorporação à dieta alimentar e por pulverização.

Breve descrição das figuras:

[044] Para obter uma total e completa visualização do objeto desta invenção, são apresentadas as figuras as quais se fazem referências, conforme se segue.

[045] A Figura 1 é o espectro de RMN ^1H da partição com hexano do extrato etanólico de sementes com endocarpo de *Persea americana*.

[046] A Figura 2 é o espectro de RMN ^1H da partição com diclorometano do extrato etanólico de sementes com endocarpo de *Persea americana*.

[047] A Figura 3 é o espectro de RMN ^1H da partição com acetato de etila do extrato etanólico de sementes com endocarpo de *Persea americana*.

[048] A Figura 4 é o espectro de RMN ^1H da partição hidroalcoólica do extrato etanólico de sementes com endocarpo de *Persea americana*.

[049] A Figura 5 representa graficamente a mortalidade ($\pm\text{EP}$) de ninfas de *Bemisia tabaci* biótipo B expostas a extratos etanólicos das sementes de duas cultivares de *Persea americana* (10.000 ppm).

[050] A Figura 6 representa graficamente a mortalidade ($\pm\text{EP}$) de ninfas de *Bemisia tabaci* biótipo B expostas às frações do extrato etanólico de sementes de *Persea americana* cv. Breda.

[051] A Figura 7 representa graficamente a mortalidade acumulada (médias) de ninfas de 3º instar de *Diaphorina citri* expostos em mudas de limão-cravo (*Citrus limona* L. Osbeck) tratadas com extratos etanólicos de caroços de *Persea americana* das cultivares Breda e Margarida, em concentração de 1.000 ppm.

[052] A Figura 8 representa graficamente a mortalidade acumulada (médias) de ninfas de 3º instar de *Diaphorina citri* expostas durante cinco dias em plantas de limão-cravo tratadas com frações do extrato etanólico de sementes de *Persea americana* da cv. Breda, em sua respectiva CL_{50} .

[053] A Figura 9 representa graficamente a mortalidade (média) de lagartas de *Spodoptera frugiperda* alimentadas

desde o 1º instar com dieta artificial tratada superficialmente com extrato etanólico de caroços (endocarpo + semente) de *Persea americana* cv. Breda e cv. Margarida a 30.000 ppm, após sete dias de exposição.

[054] A Figura 10 representa graficamente a mortalidade (média) de lagartas de *Spodoptera frugiperda* alimentadas desde o primeiro instar com dieta artificial tratada com frações do extrato etanólico de caroços (endocarpo + semente) de *Persea americana* cv. Breda, na CL₅₀ do extrato, após sete dias de exposição.

[055] A Figura 11 representa graficamente as curvas de sobrevivência de operárias de *Atta sexdens rubropilosa* submetidas ao bioensaio de incorporação em dieta artificial com os extratos etanólicos de sementes com endocarpo *Persea americana*, variedades Margarida e Breda, na concentração de 2,0 mg/mL.

[056] A Figura 12 representa graficamente as curvas de sobrevivência de operárias de *Atta sexdens rubropilosa* submetidas ao bioensaio de incorporação em dieta artificial de frações da partição do extrato etanólico de sementes com endocarpo de *Persea americana*.

Descrição detalhada da invenção:

[057] Esta invenção descreve o processo de obtenção do extrato etanólico das sementes com endocarpo (caroços) de abacate (*Persea americana*), em que o processo compreende as etapas de:

- a) Secagem e moagem das sementes;
- b) Maceração a frio em solvente; e
- c) Partição líquido-líquido.

[058] Na etapa (a) do processo proposto, as sementes com

endocarpo de abacate (*Persea americana*) são secas ao sol e recolhidas para moagem quando o teor de umidade das mesmas encontra-se entre 10 e 15%. A moagem é realizada em triturador e os pós vegetais obtidos são armazenados em vidros herméticos.

[059] Em seguida, na etapa (b), o método de maceração a frio em solvente é realizado empregando-se uma proporção de 1:5 [pós vegetais/solvente orgânico (p/v)]. Para isso, as soluções são agitadas por 10 minutos e mantidas em repouso por 72 horas, sendo que, após esse período, o material é filtrado e a torta remanescente é novamente submetida à extração. O procedimento é repetido por mais três vezes, totalizando 12 dias de extração. O solvente remanescente na amostra filtrada é eliminado e, para completa evaporação do solvente, os extratos são mantidos em câmara com fluxo de ar.

[060] Com o extrato bruto, foi realizado fracionamento por meio da técnica de partição líquido-líquido (etapa (c)). Para isso, o extrato selecionado foi ressuspendido em metanol e água na proporção 1:3 (v/v), sendo submetido à partição utilizando-se um funil de separação e solventes orgânicos de polaridades crescentes.

[061] As partições (frações) obtidas (em hexano, em diclorometano, em acetato de etila e em hidroálcool) foram concentradas com a eliminação do solvente à vácuo a 50°C e pressão de -600 mmHg (aproximadamente 80 KPa).

[062] As frações ora propostas atuam diretamente no controle e/ou no combate de *Bemisia tabaci* (mosca-branca), *Diaphorina citri* (psilídeo-dos-citros), *Spodoptera frugiperda* (lagarta-do-cartucho-do-milho), *Atta sexdens*

rubropilosa (formiga-cortadeira) nas concentrações determinadas nos ensaios realizados, bem como outros insetos domésticos, da agricultura e da silvicultura, como mosquitos culicídeos, percevejos reduvídeos e ácaros vetores de agentes etiológicos.

[063] Especificamente, as frações foram testadas visando avaliar o efeito na sobrevivência de *Spodoptera frugiperda*, *Bemisia tabaci*, *Diaphorina citri* e *Atta sexdens rubropilosa*.

[064] Os testes foram realizados com as cultivares Breda e Margarida, levando a resultados semelhantes de atividade, o que indica que as composições propostas podem ser aplicadas às sementes com endocarpo de todas as cultivares de *Persea americana*, assim como em sementes oriundas de processos industriais como subproduto.

[065] Assim, a invenção provê composições inseticidas nas concentrações testadas, utilizando os métodos indicados para o controle e/ou o combate de insetos, as composições compreendendo partições hexânica, diclorometânica, acetato de etila e hidro-alcoólica do extrato etanólico das sementes com endocarpo de abacate (*Persea americana*), em que as concentrações variam de 10.000 a 30.000 ppm.

[066] Ainda, a invenção prevê o uso destas composições por meio de iscas, por incorporação à dieta alimentar e por meio de emulsões para pulverização, termonebulização e encapsulamento. As composições deverão ser adaptadas às condições de aplicação em campo e em suas várias formas de aplicações.

Testes realizados:

- Investigação das classes de substâncias inseticidas presentes nas fases da partição:

[067] As fases hexânica, diclorometânica, acetato de etila e hidro-alcoólica da partição do extrato de sementes com endocarpo de *Persea americana* foram investigadas por Ressonância Magnética Nuclear de Hidrogênio (RMN¹H), com o objetivo de conhecer as substâncias presentes nas mesmas.

[068] A partição com hexano do extrato etanólico de sementes com endocarpo de *Persea americana* é caracterizada por misturas predominantes de alcanóis (também chamados acetogeninas alifáticas), seguidas por derivados de furanos com substituintes de cadeias alquílicas longas contendo insaturações (vide Figura 1).

[069] A partição com diclorometano do extrato etanólico de sementes com endocarpo de *Persea americana* é caracterizada por misturas predominantes de alcanóis (também chamados acetogeninas alifáticas), seguidas por derivados de furanos com substituintes de cadeias alquílicas longas contendo insaturações (vide Figura 2).

[070] Nessa fração a proporção dos derivados de furanos é menor do que a da fração em hexano, conforme indica a integração dos sinais duplos dubletos em δ 7,27, 6,26 e 5,96, característicos dos deslocamentos químicos dos prótons ligados ao anel furano.

[071] A partição com acetato de etila do extrato etanólico de sementes com endocarpo de *Persea americana* é caracterizada por misturas predominantes de sacarídeos, seguidas por derivados de flavonóides glicosilados, compostos fenólicos e cumarina (vide Figura 3).

[072] A partição hidroalcoólica do extrato etanólico de sementes com endocarpo de *Persea americana* é caracterizada por misturas predominantes de sacarídeos. Os deslocamentos

químicos indicam a provável presença de α e β piranose, ramnose e fucose como os principais constituintes da partição hidroalcoólica (vide Figura 4).

- Ensaios *in vivo* com ninfas de Bemisia tabaci e as composições de fases da partição do extrato etanólico das sementes com endocarpo de Persea americana:

[073] A fim de avaliar a viabilidade das composições em atuar como agente tóxico a ser adicionado às iscas, dieta alimentar e emulsões para pulverização, termonebulização e encapsulamento, realizaram-se ensaios *in vivo* com ninfas de mosca-branca, especificamente, ninfas de *Bemisia tabaci*.

[074] Com base nos resultados, verificou-se que os extratos obtidos de sementes com endocarpo de *P. americana*, independente da cultivar utilizada, ocasionaram promissora atividade inseticida para ninfas de primeiro ínstar de *B. tabaci* biótipo B, tanto os obtidos em meio aquoso (Tabela 1 abaixo) quanto os obtidos com o emprego do solvente etanol (Tabela 2 abaixo e Figura 5).

Tabela 1. Mortalidade ($\pm$ EP) de ninfas de Bemisia tabaci biótipo B expostas a extratos aquosos liofilizados de sementes com endocarpo de duas cultivares de Persea americana (20000 ppm).

Extratos	N	Mortalidade (%)
<i>P. americana</i> cv. Breda	413	90,00 $\pm$ 2,06 a
<i>P. americana</i> cv. Margarida	411	89,09 $\pm$ 3,43 a
Controle (água deionizada)	413	0,86 $\pm$ 0,57 b

Tabela 2. Mortalidade ($\pm$ EP) de ninfas de Bemisia tabaci biótipo B expostas a extratos aquosos liofilizados de sementes com endocarpo de duas cultivares de Persea americana (10000 ppm).

Extratos	N	Mortalidade (%)
<i>P. americana</i> cv. Breda	387	95,30±1,86
<i>P. americana</i> cv. Margarida	383	98,30±1,12
Controle (água deionizada)	390	0,90±0,46

[075] No entanto, considerando as concentrações usadas nos dois bioensaios e o nível de atividade ocasionado pelos extratos aquosos e etanólicos, constata-se que o solvente etanol possui maior capacidade de extração do composto ativo presentes nas sementes com endocarpo de *P. americana* do que a água.

[076] Entretanto, em ambos os ensaios, não se verificou diferença significativa na bioatividade ocasionada pelos extratos obtidos a partir das duas cultivares de *P. americana* (Breda e Margarida), fato ratificado pelos perfis químicos discutidos anteriormente de ambos os extratos, obtidos por análise de RMN ^1H , que demonstraram profundas semelhanças entre eles, tanto nos picos dos compostos majoritários quanto na abundância de substâncias presentes no extrato de cada cultivar.

[077] Baseado no rendimento em extratos brutos, o extrato etanólico das sementes de *P. americana* cv. Breda foi selecionado para o prosseguimento do estudo. Para tal extrato, as CL_{50} e CL_{90} estimadas foram de 197,84 e 567,19 ppm, respectivamente (Tabela 3).

Tabela 3. Estimativa da CL_{50} e CL_{90} (em ppm) e intervalo de confiança do extrato etanólico de sementes com endocarpo de Persea americana cv. Breda para ninfas de Bemisia tabaci biótipo B.

n^1	Coefficiente Angular	$\text{CL}_{50} \text{ (IC)}^2$	$\text{CL}_{90} \text{ (IC)}^2$	$\chi^2 \text{ (3)}^3$	g.l. ⁴	H ⁵
-------	----------------------	---------------------------------	---------------------------------	------------------------	-------------------	----------------

	($\pm$ EP)					
2470	2,80 $\pm$ 0,16	197,84 (150,58 - 240,10)	567,19 (429,61 - 976,71)	4,53	2	2,26

Em que: ¹n: número de insetos testados;
²IC: intervalo de confiança a 95%;
⁽³⁾ χ^2 : valor de qui-quadrado calculado;
⁴g.l.: graus de liberdade; e
⁵h.: fator de heterogeneidade.

[078] Após fracionamento do extrato etanólico das sementes de *P. americana* cv. Breda pela técnica de partição líquido-líquido, verificou-se significativa mortalidade de ninfas de *B. tabaci* biótipo B expostas às frações hexânica e diclorometânica do respectivo extrato, sem, contudo, ocorrer diferença entre ambas (Tabela 4, Figura 6).

Tabela 4. Mortalidade ($\pm$ EP) de ninfas de Bemisia tabaci biótipo B expostas às frações do extrato etanólico de sementes com endocarpo de Persea americana cv. Breda.

Frações	N	Mortalidade (%) ^{*1}
Hexano	440	80,85 $\pm$ 3,69
Diclorometano	427	81,34 $\pm$ 2,82
Acetato de etila	434	9,35 $\pm$ 1,30
Hidroalcólico	440	9,94 $\pm$ 2,77
Controle (acetona: água deionizada (1:1))	437	5,65 $\pm$ 2,04

- Exemplo 3. Ensaios in vivo com Diaphorina citri e as composições de fases da partição do extrato etanólico das sementes com endocarpo de Persea americana:

[079] Para avaliar a viabilidade das composições ora propostas em atuar como agente tóxico no controle e/ou no

combate de insetos-pragas da agricultura e silvicultura, como modelo, realizaram-se também ensaios *in vivo* com ninfas do psilídeos-dos-citros *Diaphorina citri*.

[080] Com base nos resultados obtidos (vide Tabela 5), verificaram-se promissores efeitos inseticidas para ninfas de terceiro instar de *D. citri*, sendo estes já verificados após 24 horas de exposição, independente da concentração utilizada.

Tabela 5. Mortalidade acumulada (médias±EP) de ninfas de 3º instar de Diaphorina citri expostos em mudas de limão-cravo (Citrus limona L. Osbeck) tratadas com extratos etanólicos de sementes com endocarpo de Persea americana das cultivares Breda e Margarida, em diferentes concentrações.

Extratos	Mortalidade Acumulada (%)*				
	24h	48h	72h	96h	120h
	30.000 ppm				
Persea americanacv. Breda	88,57±3,40	98,57±1,43	98,57±1,43	98,57±1,43	98,57±1,43
Persea americana cv. Margarida	82,86±1,84	94,29±2,02	95,71±2,02	95,71±2,02	95,71±2,02
Controle	17,14±3,60	20,00±4,30	34,29±4,29	34,29±4,29	34,29±4,29
F	126,85	128,70	79,73	79,73	79,73
p	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
	10.000 ppm				
Persea americana cv. Breda	94,29±2,97	98,57±1,43	98,57±1,43	98,57±1,43	98,57±1,43
Persea	95,71±2,97	95,71±2,97	95,71±2,97	95,71±2,97	95,71±2,97

americana cv.					
Margarida					
Controle	5,71±2,02	15,71±3,69	15,71±3,69	18,57±5,08	20,00±5,35
F	208,60	106,21	106,21	70,49	61,67
p	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001

[081] Não houve, no entanto, diferença significativa na bioatividade dos extratos a partir das duas cultivares de *P. americana* (Breda e Margarida), fato esse relacionado às semelhanças nos perfis químicos de ambos os extratos obtidos por análise de CLAE, os quais demonstraram profundas semelhanças tanto nos picos dos compostos majoritários quanto na abundância de substâncias.

[082] Entretanto, os extratos testados não ocasionaram, em nenhum dos tempos de exposição avaliados, efeito inseticida significativo sobre adultos de *D. citri*, apesar da alta concentração testada (30.000 ppm) (Tabela 6, Figura 3), o que demonstra, possivelmente, uma alta tolerância da fase adulta dessa espécie aos compostos ativos presentes nos referidos extratos.

Tabela 6. Mortalidade acumulada (médias±EP) de adultos de Diaphorina citri expostos em mudas de limão-cravo (Citrus limona L. Osbeck) tratadas com extratos etanólicos de sementes com endocarpo de Persea americana de duas cultivares (30.000 ppm).

Extratos	Mortalidade Acumulada (%)*				
	24h	48h	72h	96h	120h
Persea americana cv.					
Breda					
Persea	1,43±1,43	1,43±1,43	1,43±1,43	1,43±1,43	4,29±4,29
americana cv.					
Breda					
Persea	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	1,43±1,43

americana cv.					
Margarida					
Controle	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00
F	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60
p	0,39	0,39	0,39	0,39	0,56

[083] De acordo com as concentrações letais estimadas (CL₅₀ e CL₉₀) para o extrato bruto da cv. Breda para ninfas de *D. citri*, observou-se um incremento da mortalidade com o decorrer dos tempos de exposição (Tabela 7). Os valores de qui-quadrado (χ^2) calculado na estimativa da toxicidade nos diferentes tempos de exposição estão dentro do limite pré-estabelecido e, assim, os dados analisados adequaram-se ao modelo utilizado (Probit).

Tabela 7. Estimativa da CL₅₀ e CL₉₀ (em ppm) e intervalo de confiança do extrato etanólico de sementes com endocarpo de *Persea americana* cv. Breda para ninfas de 3º ínstar de *Diaphorina citri*, em diferentes tempos de exposição.

Tempo de exposição (horas)	N⁽¹⁾	CA⁽²⁾±EP	χ^2⁽³⁾	g.l⁽⁴⁾	CL⁽⁵⁾	(95%IC)
24	360	1,74±0,37	2,97	3	50	595,75 (424,13 - 881,17)
					90	3.224,86 (1.762,94 - 12.895,44)
48	360	1,91±0,34	2,01	3	50	446,73 (332,16 - 600,76)
					90	2.091,11 (1.309,83 - 5.139,60)
72	360	2,08±0,37	3,30	3	50	405,63 (210,18 - 685,01)

					90	1.675,99 (903,98 - 12.951,06)
96	360	2,08±0,37	3,30	3	50	405,63 (210,18 - 685,01)
					90	1.675,99 (903,98 - 12.951,06)
120	360	1,71±0,31	0,10	2	50	283,75 (188,13 - 390,31)
					90	1.581,08 (989,85 - 3.876,94)

Em que: (1) número de insetos testados;
 (2) coeficiente angular;
 (3) qui-quadrado calculado;
 (4) graus de liberdade;
 (5) concentração letal e IC.

[084] Para dar continuidade aos testes de bioatividade com diferentes frações do extrato etanólico da cv. Breda, foi usada a CL₅₀ estimada para o tempo de exposição de 120 horas.

[085] Após 24 horas de exposição das ninfas de *D. citria* plantas tratadas com as frações do extrato etanólico de *P. americana* cv. Breda, observou-se uma mortalidade significativa dos imaturos quando expostos às plantas com as frações mais apolares (em hexano e em diclorometano) (Tabela 8, Figura 7), sem, contudo, ocorrer diferença significativa entre elas.

Tabela 8. Mortalidade acumulada (médias±EP) de ninfas de 3º instar de Diaphorina citri expostas durante cinco dias em plantas de limão-cravo tratadas com frações do extrato etanólico de sementes com endocarpo de Persea americana da cv. Breda, em sua respectiva CL₅₀.

Frações	Mortalidade Acumulada (%) *
---------	-----------------------------

	24h	48h	72h	96h	120h
Hexano	50,00±4,8 8	67,14±5,65	71,43±4,59	75,71±4,29	75,71±4,29
Diclorometano	75,71±7,1 9	84,29±5,71	84,29±5,71	84,29±5,71	84,29±5,71
Acetato de etila	4,29±2,97	10,00±4,36	10,00±4,36	11,43±4,59	12,86±5,22
Hidroálcool	4,29±2,97	10,00±4,36	10,00±4,36	10,00±4,36	11,43±5,53
Controle	4,29±2,02	5,71±2,97	11,43±4,59	14,29±5,71	15,71±5,28
F	48,86	36,52	30,69	26,88	24,30
p	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001

[086] Como as frações foram testadas na CL₅₀ estimada para o extrato bruto, constatou-se uma concentração dos compostos ativos nas frações mais apolares, o que fornece indícios preliminares de sua natureza química.

[087] Adicionalmente, a sobrevivência das ninfas que estiveram em contato com as frações de acetato e hidroálcool não foram afetadas após exposição contínua durante 120 horas de avaliação.

- Ensaio in vivo com *Spodoptera frugiperda* e as composições de fases da partição do extrato etanólico das sementes com endocarpo de *Persea americana*:

[088] Para avaliar a viabilidade das composições em atuar como agente tóxico para o controle e/ou combate de insetos-pragas da agricultura e silvicultura, como modelo, realizaram-se ensaios *in vivo* com lagartas de *Spodoptera frugiperda*.

[089] O rendimento das duas cultivares em extratos etanólicos foi de 10,32 e 9,85% (p/p), respectivamente, para Breda e Margarida. Quando avaliados a 10.000 ppm, os extratos

etanólicos de sementes com endocarpo das duas cultivares de *P. americana* não diferiram do controle em relação à mortalidade, porém ambos os extratos causaram menor ganho de peso das lagartas (inibição do desenvolvimento larval), com maior destaque para o extrato obtido dos sementes com endocarpo da cultivar Breda (Tabela 9).

[090] Na concentração de 30.000 ppm, no entanto, além de menor ganho de peso larval os extratos das duas cultivares causaram também elevada mortalidade sem, contudo, ocorrer diferença entre ambos (Tabela 10, Figura 8).

Tabela 9: Mortalidade e peso médio ($\pm$ EP) de lagartas de Spodoptera frugiperda alimentadas desde o 1º instar com dieta artificial tratada superficialmente com extrato etanólico de sementes com endocarpo de Persea americana cv. Breda e cv. Margarida a 10.000 ppm, após sete dias de exposição.

Tratamentos	Mortalidade(%) *	Peso (mg) *
Persea americana cv. Margarida	9,17 $\pm$ 1,15	37,71 $\pm$ 2,92
Persea americana cv. Breda	20,00 $\pm$ 2,58	20,76 $\pm$ 2,38
Controle (acetona:água (1:1))	5,83 $\pm$ 1,78	57,22 $\pm$ 1,96
	$\chi^2=36,54$	F=55,39
	$p =0,0021$	$p< 0,0001$

Tabela 10: Mortalidade e peso médio ($\pm$ EP) de lagartas de Spodoptera frugiperda alimentadas desde o 1º instar com dieta artificial tratada superficialmente com extrato etanólico de sementes com endocarpo de Persea americana cv. Breda e cv. Margarida a 30.000 ppm, após sete dias de exposição.

Tratamentos	Mortalidade(%) *	Peso (mg) *
-------------	------------------	-------------

<i>Persea americana</i> cv. Margarida	88,33±5,96	19,44±2,27
<i>Persea americana</i> cv. Breda	70,00±8,89	15,12±2,94
Controle (acetona:água (1:1))	7,50±9,17	79,93±5,85
	$\chi^2=43,609$	F=61,62
	p =0,001	p < 0,0001

[091] A análise de CLAE em gradiente exploratório demonstrou profundas semelhanças entre os extratos etanólicos das duas cultivares de *P. americana*, tanto nos picos dos compostos majoritários quanto na abundância de substâncias presentes no extrato de cada cultivar.

[092] Pela similaridade química e pela bioatividade verificada para os extratos das duas cultivares, aliada ao fato de o rendimento do extrato da cultivar Breda ser superior ao da cultivar Margarida, optou-se pelo subsequente fracionamento apenas do extrato etanólico da primeira.

[093] Assim, para tal extrato, as CL_{50} e CL_{90} estimadas foram de 15.344 e 34.217 ppm, respectivamente, com um bom ajuste ao modelo de Probit, fato refletido nos parâmetros estatísticos estimados (Tabela 11).

*Tabela 11. Coeficiente angular, valor de CL_{50} e de CL_{90} e intervalo de confiança do extrato etanólico de sementes com endocarpo de *Persea americana* cv. Breda para lagartas de *Spodoptera frugiperda* alimentadas desde o 1º instar com dieta artificial tratada com diferentes concentrações do extrato, após sete dias de exposição.*

N° total de Insetos	Coeficiente Angular $\pm$ EP	CL ₅₀ (ppm) e intervalo de confiança (95%)	CL ₉₀ (ppm) e intervalo de confiança (95%)	χ^2 ⁽¹⁾	g.l. ⁽²⁾	h ⁽³⁾
600	3,679 $\pm$ 0,315	15.344 (13.116 - 17.630)	34.217 (27.856 - 48.445)	6,4223	4	1,61

Em que: ⁽¹⁾ χ^2 : valor de qui-quadrado calculado;

⁽²⁾g.l.: graus de liberdade;

⁽³⁾h.: fator de heterogeneidade.

[094] A viabilidade das lagartas alimentadas com dieta tratada com o extrato etanólico de sementes com endocarpo de *P. americana* cv. Breda foi reduzida quase pela metade em comparação ao controle.

[095] Entretanto, a duração da fase larval não foi alterada pela ingestão do extrato, assim como as pupas não apresentaram alterações de desenvolvimento, uma vez que o peso após 24 horas não diferiu do controle (Tabela 12).

Tabela 12: Parâmetros biológicos ($\pm$ EP) de Spodoptera frugiperda alimentadas durante toda a fase larval com dieta artificial tratada com o extrato etanólico de sementes com endocarpo de Persea americana cv.Breda, na respectiva CL₅₀ estimada para o extrato

Tratamentos	Viabilidade larval (%)	Duração da fase larval (dias)	Peso de pupas com 24h (mg)
Controle acetona:água (1:1)	65,83 $\pm$ 6,85	20,59 $\pm$ 0,23	275,16 $\pm$ 3,52
<i>Persea americana</i> cv. Breda	33,33 $\pm$ 5,41	21,05 $\pm$ 0,18	283,72 $\pm$ 4,78

	F= 13,84	F= 0,79	F= 2,69
	p = 0,0016	p = 0,3857	p = 0,1181

[096] A preferência alimentar de lagartas de terceiro ínstar de *S. frugiperda* foi afetada pelo extrato etanólico de sementes com endocarpo de *P. americana* cv. Breda.

[097] Quando submetidas ao teste com chance de escolha, as lagartas preferiram se alimentar dos discos controle, consumindo em menor quantidade os discos tratados com o extrato.

[098] O índice de preferência calculado com base na área foliar consumida indicou efeito fagodeterrente do referido extrato (Tabela 13).

[099] Entretanto, no teste sem chance de escolha, as lagartas se alimentaram normalmente dos discos tratados com o extrato, sendo que o consumo destes não diferiu daquele verificado nos discos controle (Tabela 14).

Tabela 13: Área foliar consumida e preferência alimentar ($\pm$ EP) de lagartas de terceiro ínstar de Spodoptera frugiperda, 48 horas após liberação em arenas com chance de escolha entre discos foliares tratados com extrato etanólico de sementes com endocarpo de Persea americana cv. Breda, na CL₅₀ do extrato

Tratamentos	Consumo (cm ²)	IP $\pm$ EP	IClass	Classificação
Controle acetona:água (1:1)	2,79 $\pm$ 0,32 b	0,64 $\pm$ 0,11	1,00 $\pm$ 0,33	Fagodeterrente
Persea americana cv. Breda	1,25 $\pm$ 0,20 a			
	F = 15,11			
	p = 0,0004			

Tabela 14: Área foliar consumida ($\pm$ EP) por lagartas de

terceiro ínstar de *Spodoptera frugiperda*, 48 horas após liberação em arenas sem chance de escolha contendo discos foliares tratados com extrato etanólico de sementes com endocarpo de *Persea americana* cv. Breda, na CL₅₀ do extrato.

Tratamentos	Área foliar consumida (cm ²)
<i>Persea americana</i> cv. Breda	3,29±0,22
Controle acetona:água (1:1)	3,45±0,18
	F = 0,33
	p = 0,5702

[100] Em relação às frações obtidas a partir do extrato etanólico de *P. americana* cv. Breda, verificou-se que as frações mais apolares, em hexano e em diclorometano, foram as de maior bioatividade, destacando-se a fração hexânica que ocasionou 90,00% de mortalidade larval. Além disso, ambas as partições ocasionaram significativa redução no peso das lagartas expostas (Tabela 15, Figura 10).

Tabela 15: Mortalidade e peso médio (±EP) de lagartas de Spodoptera frugiperda alimentadas desde o primeiro ínstar com dieta artificial tratada com frações do extrato etanólico de sementes com endocarpo de Persea americana cv. Breda, na CL₅₀ do extrato, após sete dias de exposição

Frações	Mortalidade (%) *	Peso (mg) *
Hexano	90,00±10,00	4,78**
Diclorometano	47,46±12,75	5,59±0,71
Acetato de etila	3,33±2,04	24,27±4,29
Hidroálcool	10,00±4,86	31,14±4,18
Controle (acetona:água	1,67±1,67	23,03±4,49

(1:1)		
	$\chi^2 = 54,57$	F = 8,3768
	$p < 0,0001$	$p = 0,0014$

- Ensaios *in vivo* com *Atta sexdens rubropilosa* e extrato etanólico e as composições de fases da partição do extrato etanólico das sementes com endocarpo de *Persea americana*:

[101] Para avaliar a viabilidade do extrato etanólico e das frações de partição do mesmo em atuar como agente tóxico para o controle e/ou combate de insetos-pragas da agricultura e silvicultura, como modelo, realizaram-se ensaios *in vivo* com *Atta sexdens rubropilosa*.

[102] Como exemplo, a Tabela 16 (Figura 11) mostra a mortalidade acumulada por 25 dias e a sobrevivência média (S_{50}) de operárias de *Atta sexdens rubropilosa* pela ingestão de dieta contendo a dieta pura e a artificial, incorporada a 2 mg/mL dos extratos das cultivares Breda e Margarida.

Tabela 16. Mortalidade acumulada e sobrevivência mediana (Md) de operárias de *Atta sexdens rubropilosa* submetidas ao bioensaio de incorporação em dieta artificial com os extratos etanólicos das sementes com endocarpo dos Cultivares Margarida e Breda na concentração de 2,0 mg/mL

Tratamento	% acumulada de mortalidade por dia										Md *
	1	2	3	6	8	10	14	17	21	25	
Dieta Pura	0	0	2	2	2	4	32	48	66	76	18,5
Cultivar Margarida	0	0	0	6	28	52	72	82	86	92	10
Cultivar Breda	0	0	0	12	20	44	62	74	92	98	11

[103] Como exemplo, a Tabela 17 (Figura 12) mostra a mortalidade acumulada por 25 dias e a sobrevivência média

(*S*₅₀) de operárias de *Atta sexdens rubropilosa* pela ingestão de dieta contendo a dieta pura e também da dieta artificial incorporada a 2 mg/mL das frações da partição do extrato etanólico das sementes com o endocarpo de *Persea americana*.

Tabela 17. Mortalidade acumulada e sobrevivência mediana (Md) de operárias de *Atta sexdens rubropilosa* submetidas ao bioensaio de incorporação em dieta artificial com sementes de *Persea americana*

Tratamento	% acumulada de mortalidade por dia										Md*
	1	2	3	6	8	10	14	17	21	25	
Dieta Pura	0	0	0	0	8	12	38	44	48	58	22
Fração Hexano	6	24	42	66	90	98	98	100	100	100	4,5
Fração Diclorometano	4	6	8	30	38	50	72	90	94	96	10,5
Fração Acetato de Etila	0	6	6	16	26	26	38	40	44	46	>25
Fração Hidroalcoólica	4	26	34	64	84	92	100	100	100	100	5

[104] A análise das Tabelas 16 e 17 indica que a atividade dos extratos das duas variedades de abacate foram semelhantes e há uma ampliação desta atividade ao realizar a partição do extrato com solventes orgânicos e as frações mais ativas foram a hexânica e a hidroalcoólica.

[105] Os resultados apontam implicações relevantes para a substituição de inseticidas comerciais pelas composições contendo principalmente as frações em hexano e em hidroálcool, objetos desta invenção.

[106] Os versados na arte valorizarão os conhecimentos aqui apresentados e poderão reproduzir a invenção nas

modalidades apresentadas e em outras variantes, abrangidas no escopo das reivindicações anexas.

REIVINDICAÇÕES

1. Processo de obtenção do extrato etanólico das sementes com endocarpo de abacate **caracterizado** pelo fato de compreender as etapas de:

- a) Secagem e moagem das sementes;
- b) Maceração a frio em solvente; e
- c) Partição líquido-líquido.

2. Processo, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que, na etapa (a), as sementes com endocarpo de abacate são secas ao sol e recolhidas para moagem quando o teor de umidade das mesmas encontra-se entre 10 e 15%.

3. Processo, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **caracterizado** pelo fato de que a moagem é realizada em triturador e os pós vegetais obtidos são armazenados em vidros herméticos.

4. Processo, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que na etapa (b), o método de maceração a frio em solvente é realizado empregando-se uma proporção de 1:5 [pós vegetais/solvente orgânico (p/v)].

5. Processo, de acordo com a reivindicação 1 ou 4, **caracterizado** pelo fato de que as soluções são agitadas por 10 minutos e mantidas em repouso por 72 horas, sendo então filtradas.

6. Processo, de acordo com a reivindicação 1, 4 ou 5, **caracterizado** pelo fato de que a torta remanescente é novamente submetida à extração e o procedimento é repetido por mais três vezes, sendo o solvente eliminado no final do processo.

7. Processo, de acordo com a reivindicação 1,

caracterizado pelo fato de que, na etapa (c), o extrato selecionado é ressuspendido em metanol e água na proporção 1:3 (v/v), sendo submetido à partição utilizando-se um funil de separação e solventes orgânicos de polaridades crescentes para a obtenção de frações que são concentradas com a eliminação do solvente a 50°C e -600 mmHg (80 KPa).

8. Composições inseticidas **caracterizadas** pelo fato de compreender partições hexânica, diclorometânica, acetato de etila e hidro-alcoólica do extrato etanólico das sementes com endocarpo de abacate (*Persea americana*), em que as concentrações variam de 10.000 a 30000 ppm.

9. Uso das composições inseticidas **caracterizado** por ser no controle e/ou o combate de insetos, em que os insetos são selecionados dentre *Bemisia tabaci* (mosca-branca), *Diaphorina citri* (psilídeo-dos-citros), *Spodoptera frugiperda* (lagarta-do-cartucho-do-milho), *Atta sexdens rubropilosa* (formiga-cortadeira), bem como outros insetos domésticos, da agricultura e da silvicultura, como mosquitos culicídeos, percevejos reduvídeos e ácaros vetores de agentes etiológicos.

10. Uso, de acordo com a reivindicação 9, **caracterizado** por ser incorporação à dieta alimentar e por meio de emulsões para pulverização, termonebulização e encapsulamento.

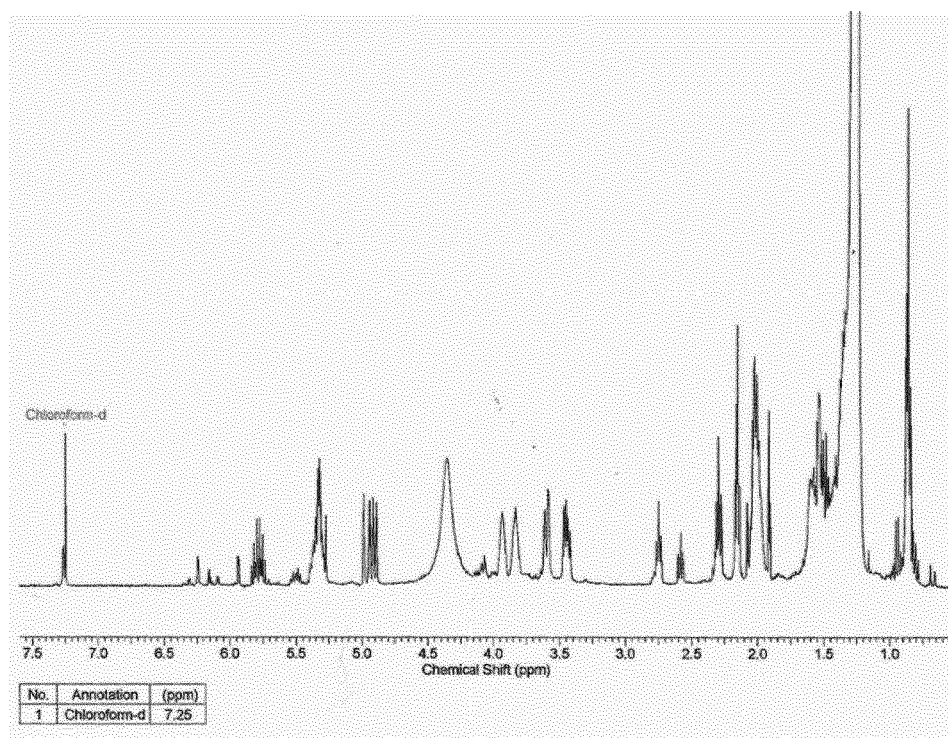


FIGURA 1

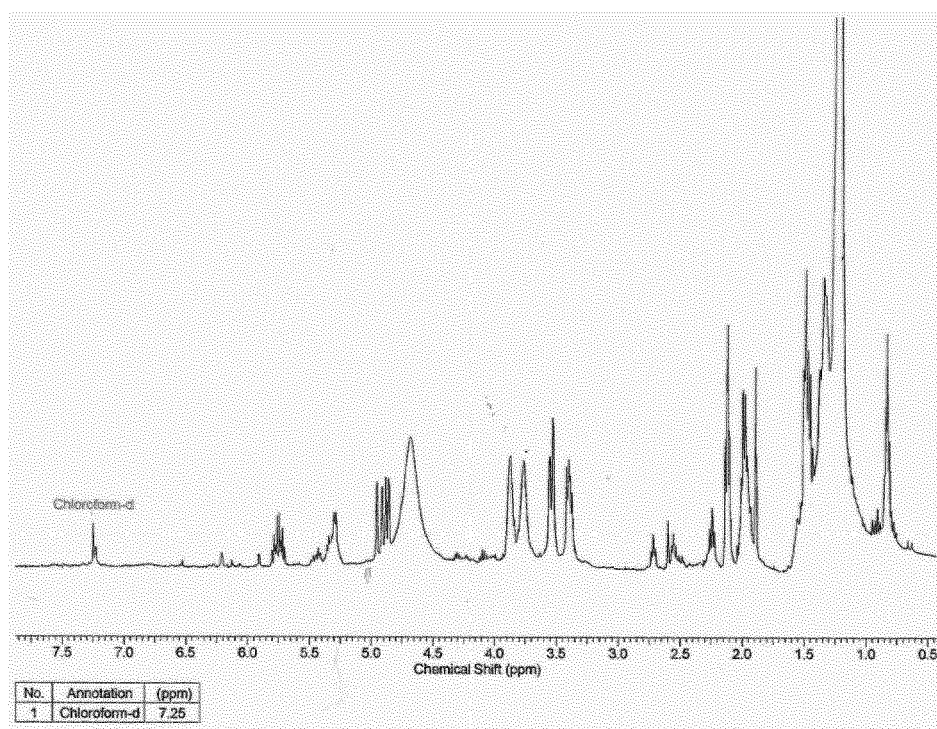


FIGURA 2

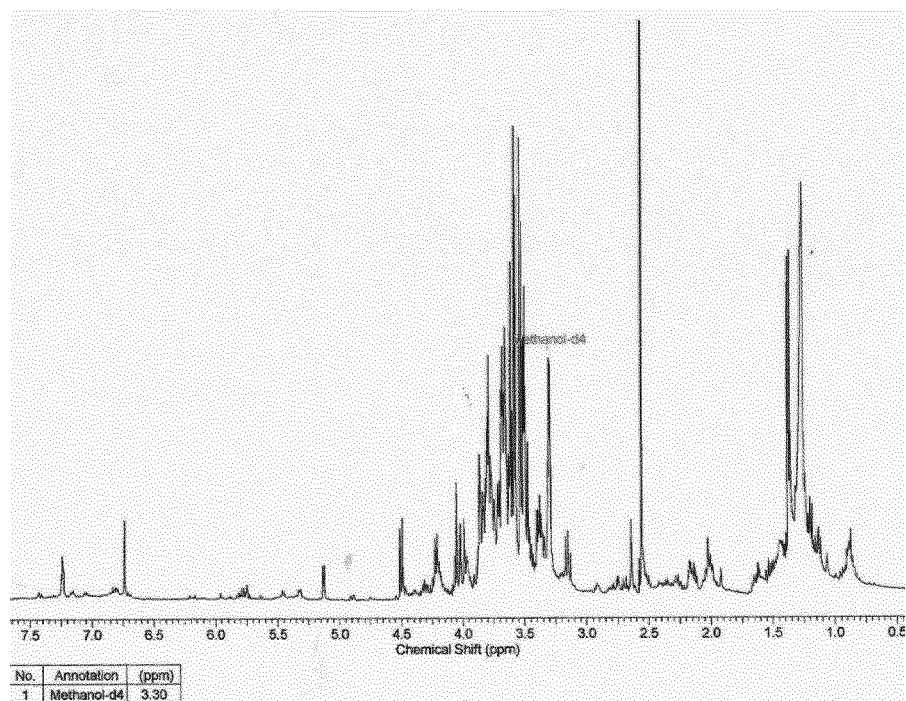


FIGURA 3

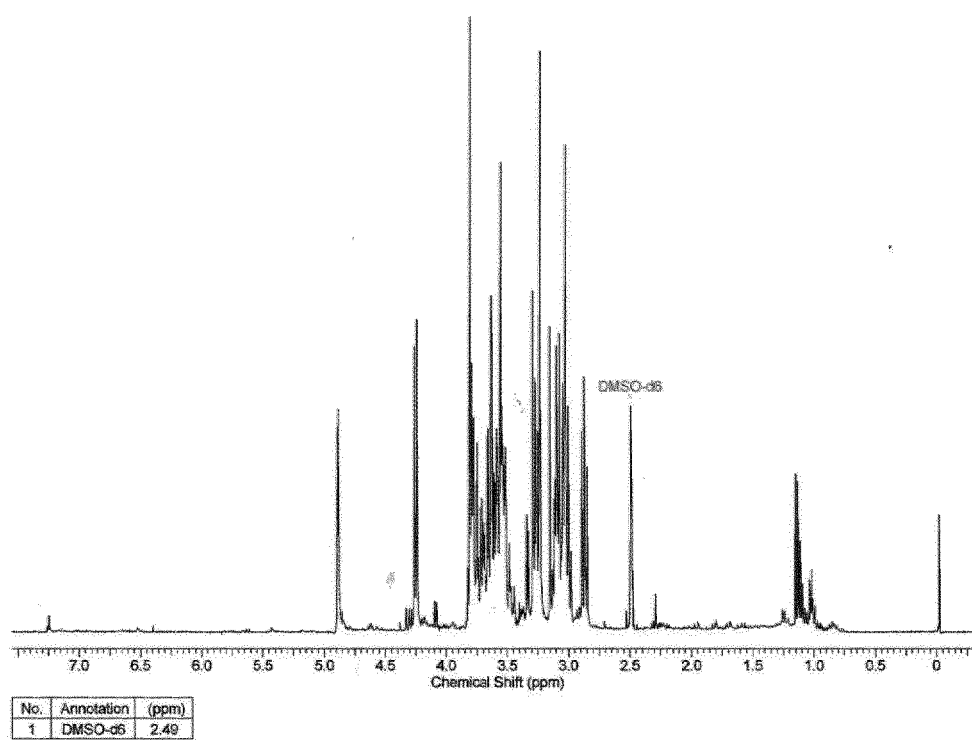


FIGURA 4

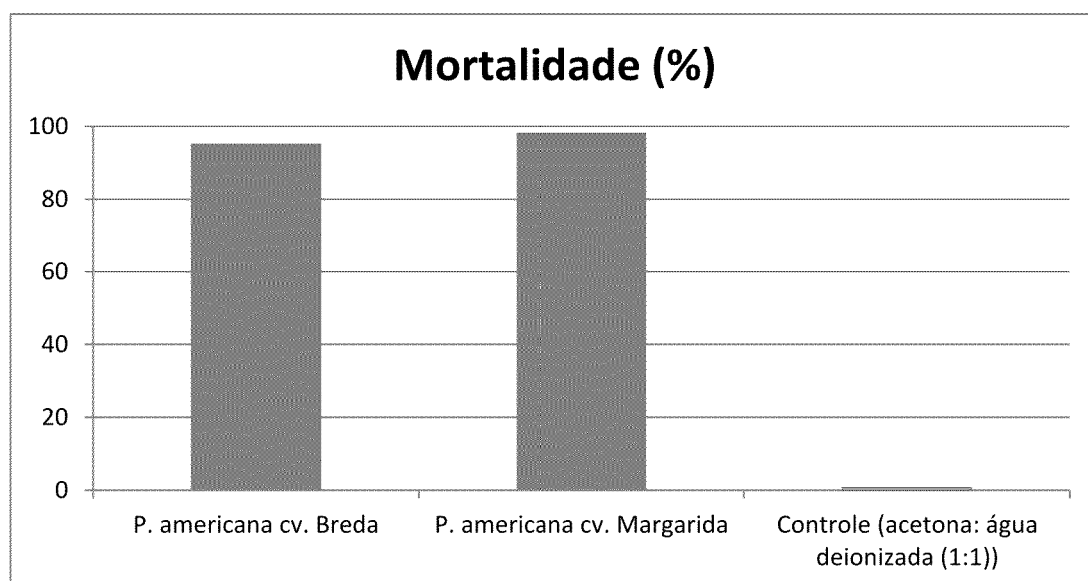


FIGURA 5

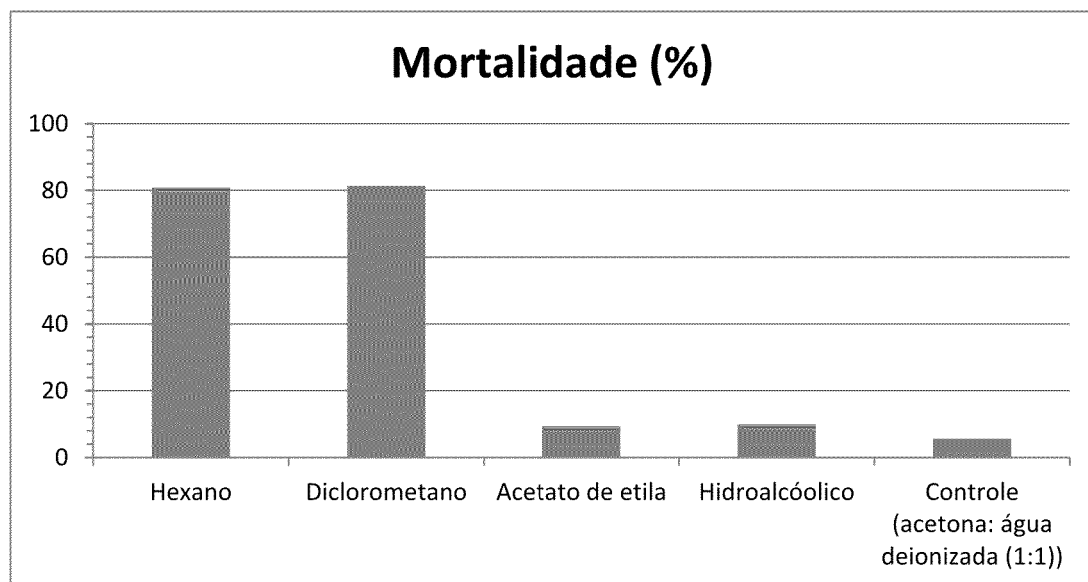


FIGURA 6

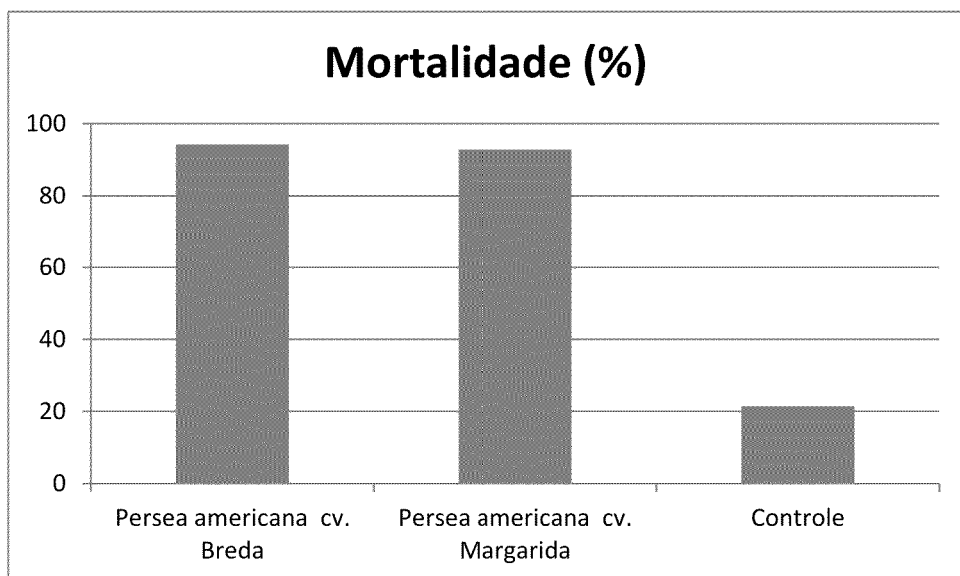


FIGURA 7

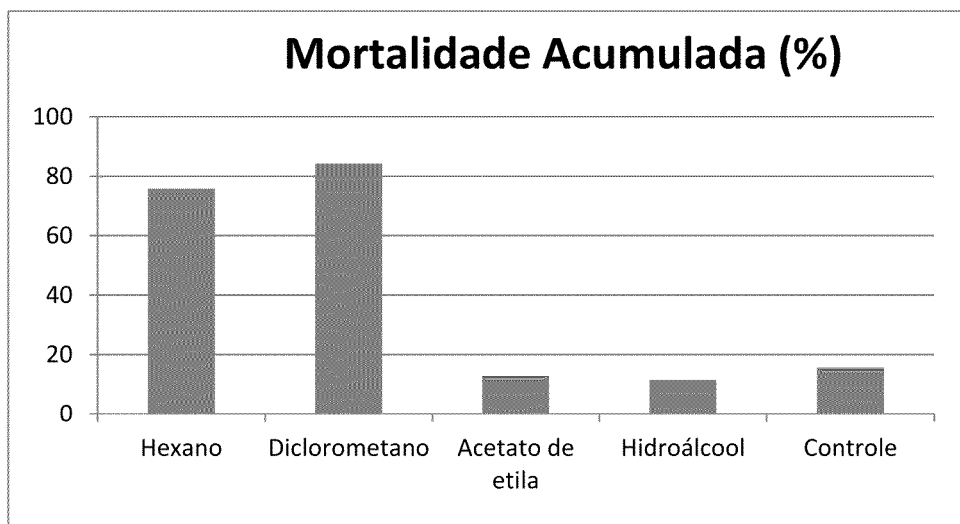
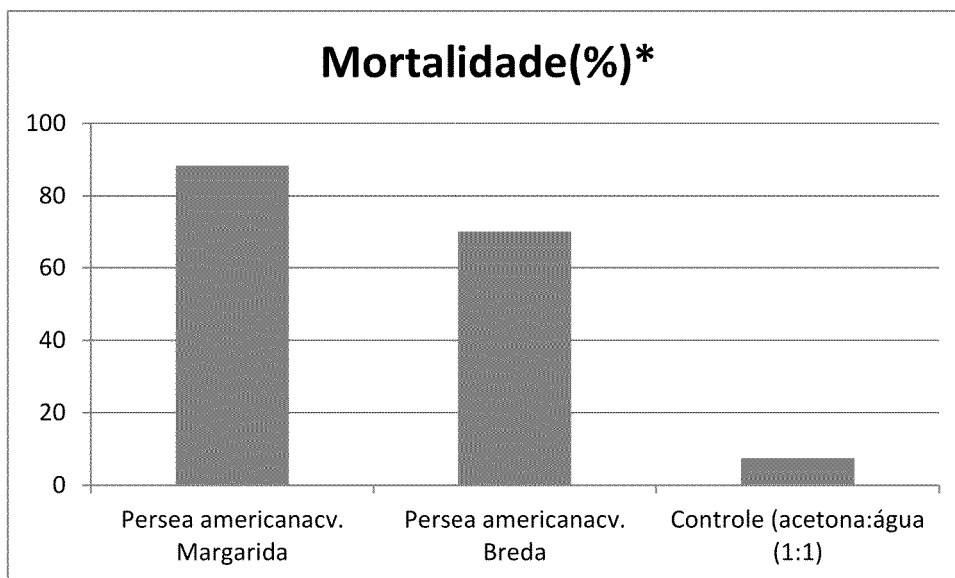
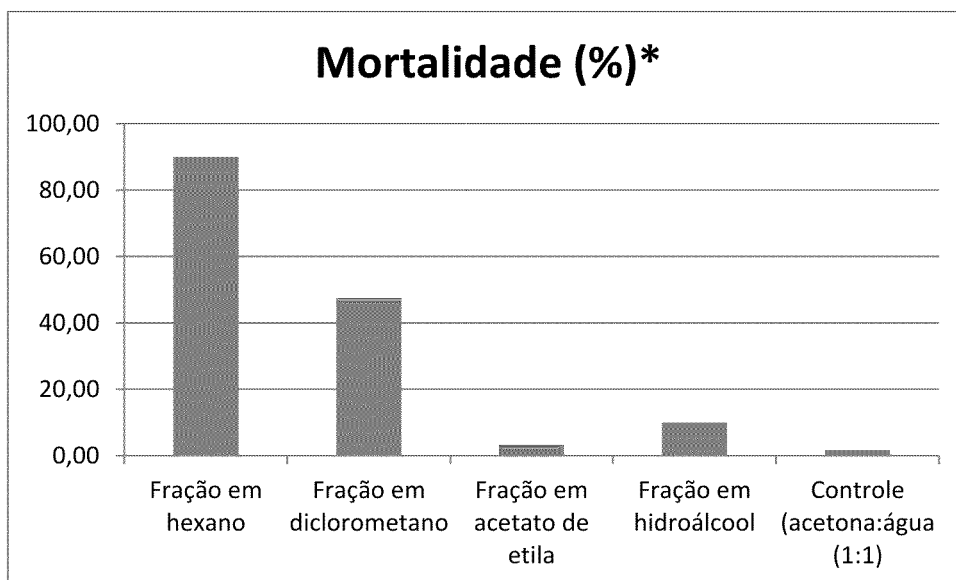


FIGURA 8

**FIGURA 9****FIGURA 10**

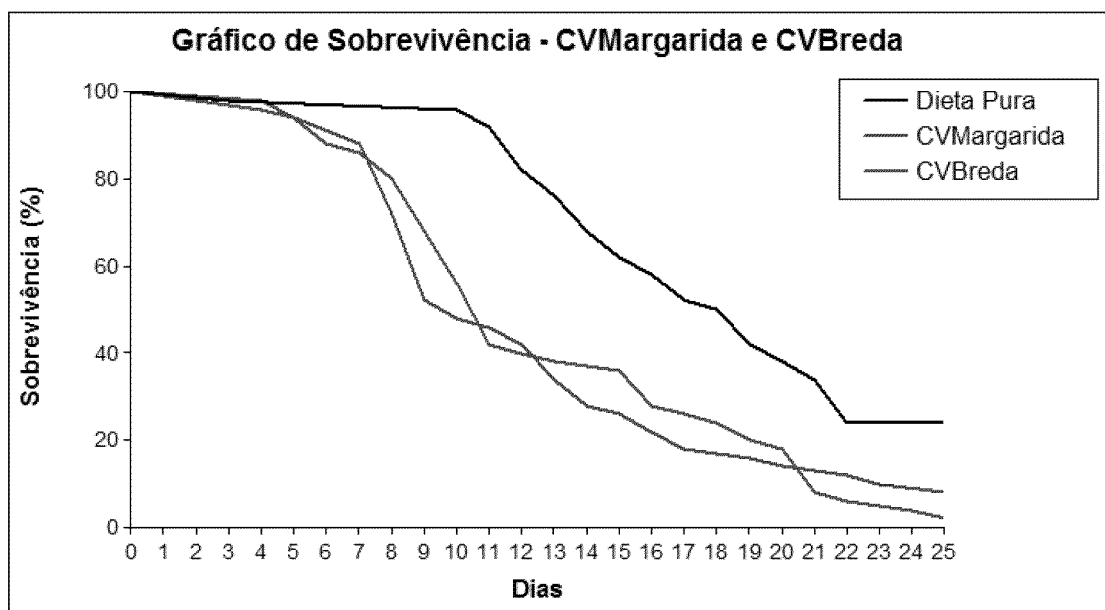


FIGURA 11

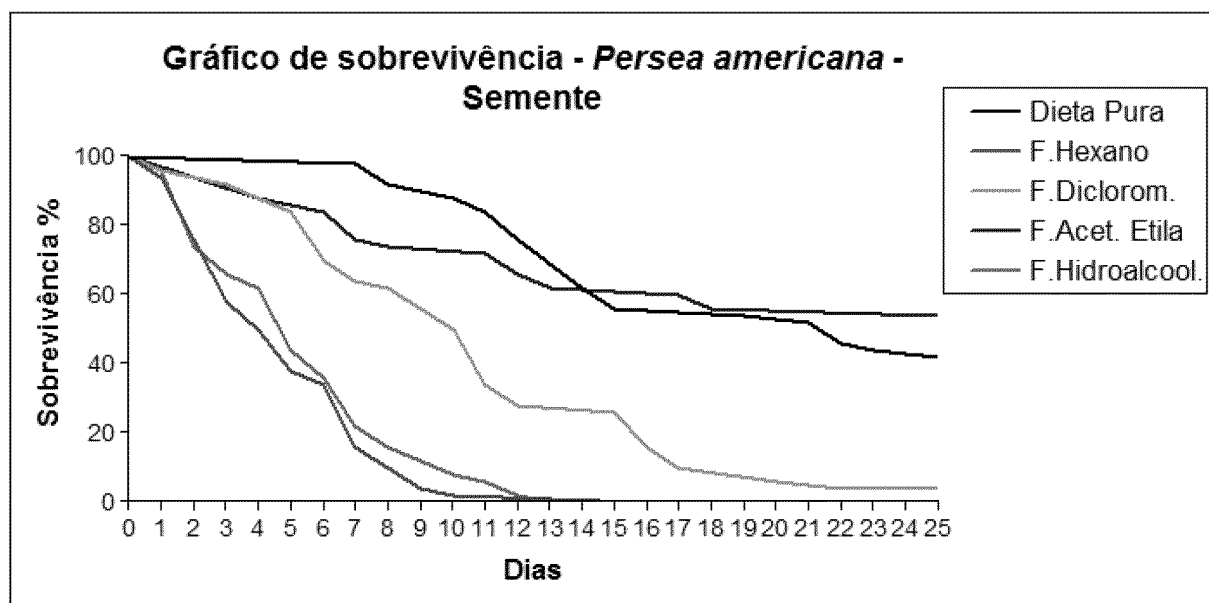


FIGURA 12

Resumo

**PROCESSO DE OBTENÇÃO DO EXTRATO ETANÓLICO DAS SEMENTES COM
ENDOCARPO DE ABACATE, COMPOSIÇÕES INSETICIDAS E USO DAS
MESMAS**

A presente invenção descreve o processo de obtenção do extrato etanólico das sementes com endocarpo (caroços) de abacate (*Persea americana*), cujas partições hexânica, diclorometânica e acetato de etila e hidro-alcoólica são incorporadas a composições inseticidas para o controle e/ou o combate de insetos.

Tais composições apresentam estabilidade térmica e solubilidade para diferentes valores de pH (de 2 a 12), o que permite a aplicação das mesmas em regiões de solos ácidos e básicos. Adicionalmente, a invenção prevê o uso destas composições por meio de iscas, por incorporação à dieta alimentar e por pulverização.