



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

(11) PI 0716203-0 B1

(22) Data do Depósito: 09/02/2007

(45) Data de Concessão: 08/03/2016
(RPI 2357)



(54) Título: (HETEROARIL)-CICLOALQUIL-SULFOXIMINAS N-SUBSTITUÍDAS INSETICIDAS, COMPOSIÇÃO E MÉTODO PARA CONTROLAR INSETOS EM PLANTAS

(51) Int.Cl.: C07D 213/34 ; C07D 213/61 ; C07D 277/26 ; C07D 405/04 ; A01N 43/40 ; A01P 7/04

(30) Prioridade Unionista: 01/09/2006 US 60/841937

(73) Titular(es): DOW AGROSCIENCES LLC

(72) Inventor(es): MICHAEL R. LOSO, BENJAMIN M. NUGENT, JIM X. HUANG

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"(HETEROARIL)-CICLOALQUIL-SULFOXIMINAS N-SUBSTITUÍDAS INSETICIDAS, COMPOSIÇÃO E MÉTODO PARA CONTROLAR INSETOS EM PLANTAS"**.

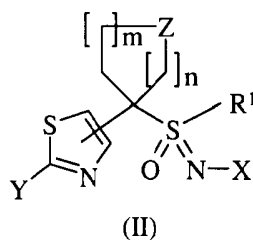
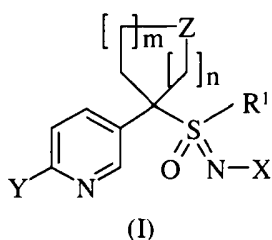
5 Este pedido de patente reivindica o benefício do Pedido de Patente Provisório Norte-americana Nº de Série 60/841.937, depositado em 1º de setembro de 2006.

10 A presente invenção refere-se a (heteroaril)-cicloalquil-sulfoximinas N-substituídas inusitadas e seu uso para controlar insetos e certos outros invertebrados, particularmente afídídeos e outros insetos sugadores. Esta invenção inclui também novos procedimentos sintéticos para preparar os compostos, composições pesticidas que contêm os compostos, e métodos para controlar insetos usando os compostos.

15 Há uma aguda necessidade por novos inseticidas. Os insetos estão desenvolvendo resistência aos inseticidas em uso corrente. Pelo menos 400 espécies de artrópodes são resistentes a um ou mais inseticidas. O desenvolvimento de resistência a alguns dos inseticidas mais antigos, tais como DDT, os carbamatos, e os organofosfatos, é bem-conhecido. Entretanto, a resistência tem se desenvolvido mesmo até alguns dos mais novos inseticidas piretróides. Portanto, existe uma necessidade por novos inseticidas, e particularmente compostos que têm modos de ação novos ou atípicos.

20 A Publicação do Pedido de Patente US 2005/0228027 A1 descreve certos compostos de sulfoximinas que incluem alguns que contêm alguns grupos 1-(6-piridin-3-il-substituídos)-1-metiletila e seu uso para controlar insetos. Descobriu-se agora que as 1-(6-piridin-3-il-substituídas)-cicloalquil-sulfoximinas correspondentes têm atividade muito melhor.

25 Esta invenção refere-se a compostos úteis para o controle de insetos, especialmente úteis para o controle de afídídeos e outros insetos sugadores. Mais especificamente, a invenção refere-se a compostos das fórmulas (I) ou (II)



em que

Z representa O, NR^4 ou $-(\text{CH}_2)-$;

X representa NO_2 , CN, COOR^2 , COR^3 ,

5 R^1 representa C_1 - C_4 alquila, C_1 - C_4 haloalquila, C_3 - C_6 alquenila, C_3 - C_6 haloalquenila ou C_3 - C_6 alquinila;

R^2 representa C_1 - C_4 alquila, C_1 - C_4 haloalquila, arila, heteroarila, arilalquila, ou heteroarilalquila;

10 R^3 representa hidrogênio, C_1 - C_4 alquila, C_1 - C_4 haloalquila, arila, heteroarila, arilalquila, ou heteroarilalquila;

R^4 representa hidrogênio ou C_1 - C_4 alquila;

n é um número inteiro entre 0 e 3;

m é um número inteiro entre 0 e 1; e

15 Y representa halogênio, C_1 - C_4 alquila, C_1 - C_4 haloalquila, C_1 - C_4 alcóxi, C_1 - C_4 haloalcóxi, CN, NO_2 , SO_pR^1 , em que p é um número inteiro entre 0 e 2, COOR^2 ou CONR^2R^3 .

Os compostos preferidos das fórmulas (I) ou (II) incluem as seguintes classes:

(1) Compostos das fórmulas (I) ou (II) em que X é NO_2 ou
20 CN, mais preferivelmente CN.

(2) Compostos das fórmulas (I) ou (II) em que R^1 é C_1 - C_4 alquila, mais preferivelmente metila ou etila.

(3) Compostos das fórmulas (I) ou (II) em que Y é halo, mais preferivelmente Cl, ou tri-halometila, mais preferivelmente CF_3 .

25 (4) Compostos das fórmulas (I) ou (II) em que $m + n \leq 3$.

(5) Compostos das fórmulas (I) ou (II) em que Z é O ou $-(\text{CH}_2)-$.

Os versados nessas técnicas devem avaliar que os compostos mais preferidos são genericamente aqueles que compreendem combinações

das classes preferidas acima.

A invenção fornece também novos processos para preparar os compostos das fórmulas (I) e (II), bem como composições e métodos de uso, que serão aqui descritos detalhadamente abaixo.

5 Neste relatório descritivo inteiro, todas as temperaturas são fornecidas em graus Celsius, e todas as porcentagens são porcentagens em peso, a menos que diferentemente assinalado.

Os termos "alquila", "alquenila" e "alquinila", bem como os termos derivados tais como "alcóxi", "acila", "alquiltio", "arilalquila", "heteroarilalquila" e "alquilsulfonila", como aqui utilizados, incluem dentro do seu âmbito grupamentos com cadeia linear, cadeia ramificada e cíclica. Assim sendo, os grupos alquila típicos são metila, etila, 1-metiletila, propila, 1,1-dimetiletila, e ciclopropila. A menos que diferentemente especificado, cada um deles pode ser não-substituído ou substituído com um ou mais substituintes selecionados, porém sem limitações, entre halogênio, hidróxi, alcóxi, alquiltio, acila C₁-C₆, formila, ciano, arilóxi ou arila, desde que os substituintes sejam estericamente compatíveis e as regras de ligação química e energia de deformação sejam satisfeitas. Os termos "haloalquila" e "haloalquenila" incluem grupos alquila e alquenila substituídos com entre um e o número máximo possível de átomos de halogênio, estando incluídas todas combinações de átomos de halogênio. O termo "halogênio" ou "halo" inclui flúor, cloro, bromo e iodo, sendo flúor preferido. Os termos "alquenila" e "alquinila" pretendem incluir uma ou mais ligações insaturadas.

O termo "arila" refere-se a um grupo fenila, indanila ou naftila. O termo "heteroarila" refere-se a um anel aromático com 5 ou 6 membros, contendo um ou mais heteroátomos, isto é, N, O ou S; estes anéis heteroaromáticos podem estar fundidos a outros sistemas aromáticos. Os substituintes de arilas e heteroarilas podem ser não-substituídos ou substituídos com um ou mais substituintes selecionados entre halogênio, hidróxi, nitro, ciano, arilóxi, formila, alquila C₁-C₆, alquenila C₂-C₆, alquinila C₂-C₆, alcóxi C₁-C₆, alquila C₁-C₆ halogenada, alcóxi C₁-C₆ halogenado, acila C₁-C₆, alquiltio C₁-C₆, alquilsulfonila de C₁-C₆, alquilsulfonila C₁-C₆, arila, OC(O)-alquila C₁-C₆,

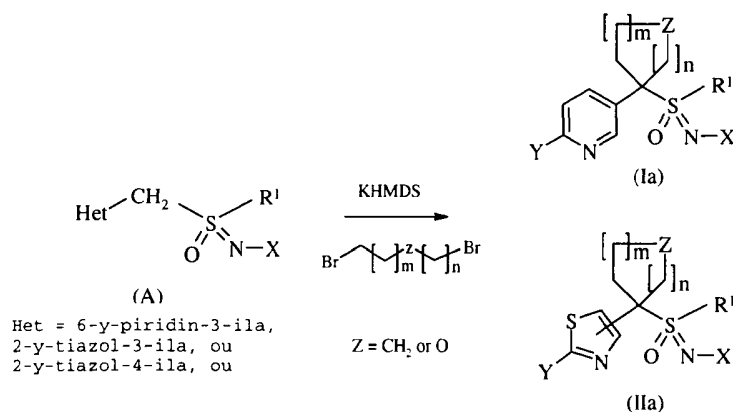
NHC(O)-alquila C₁-C₆, C(O)OH, C(O)O-alquila C₁-C₆, C(O)NH₂, C(O)NHalquila C₁-C₆, ou C₁-C₆C(O)N-(alquila)₂, desde que os substituintes sejam estericamente compatíveis e as regras de ligação química e energia de deformação sejam satisfeitas.

5 Os compostos desta invenção podem existir como um ou mais estereoisômeros. Os vários estereoisômeros incluem isômeros geométricos, diastereoisômeros e enantiômeros. Assim sendo, os compostos da presente invenção incluem misturas racêmicas, estereoisômeros individuais e misturas opticamente ativas. Os versados nessas técnicas devem avaliar que um es-

10 tereoisômero pode ser mais ativo do que os outros. Os estereoisômeros individuais e as misturas opticamente ativas podem ser obtidos por procedimentos sintéticos seletivos, por procedimentos sintéticos convencionais usando materiais de partida resolvidos ou por procedimentos convencionais de resolução.

15 Os compostos das fórmulas (Ia) e (IIa), em que Z é -(CH₂)- ou O, e R¹, X, Y, m, e n são como definidos anteriormente, podem ser preparados pelos métodos ilustrados no Esquema A:

Esquema A

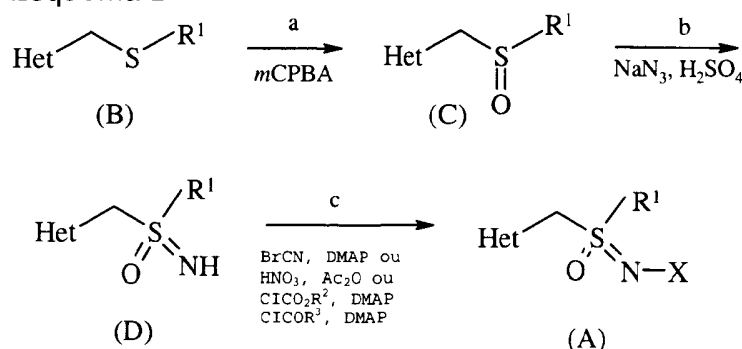


20 Consequentemente, os carbonos α das (heteroarila substituída)-metil-sulfoximas N-substituídas da fórmula (A) são alquilados com dibromoalcanos na presença de uma base tal como hexametil-dissilamida de potássio (KHMDS) para dar as sulfoximas N-substituídas das fórmulas (Ia) e (IIa).

25 As sulfoximas precursoras da fórmula (A), em que Het é (piridin-3-ila substituída na posição 6), (tiazol-5-ila substituída na posição 2), ou

(tiazol-4-ila substituída na posição 6) e R^1 , R^2 , R^3 , X, Y são como definidos anteriormente, podem, por sua vez, ser preparadas a partir de sulfetos (B) de acordo com os métodos ilustrados no Esquema B:

Esquema B



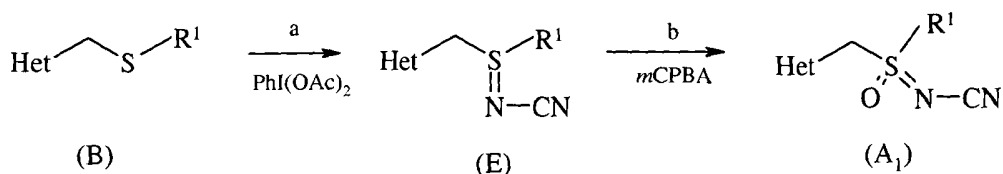
Na etapa **a** do Esquema B, os sulfetos da fórmula (B) são oxidados com ácido meta-cloroperoxibenzóico (mCPBA) em um solvente polar abaixo de 0 °C para produzir o sulfóxido da fórmula (C). Na maioria dos casos, diclorometano é o solvente preferido para a oxidação.

Na etapa **b** do Esquema B, o sulfóxido (C) é iminado com azida de sódio na presença de ácido sulfúrico concentrado em um solvente aprótico sob aquecimento para produzir a sulfoximina da fórmula (D). Na maioria dos casos, o clorofórmio é o solvente preferido para esta reação.

Na etapa **c** do Esquema B, o nitrogênio da sulfoximina (D) pode ser cianado com brometo de cianogênio na presença de uma base, ou nitrado com ácido nítrico na presença de anidrido acético sob temperatura moderadamente elevada, ou carboxilado com cloroformiato de alquila (R^4) na presença de uma base tal como 4-dimetilaminopiridina (DMAP), ou acilado com halogeneto de acila na presença de uma base tal como 4-dimetilaminopiridina (DMAP) para produzir a sulfoximina N-substituída (A). A base é necessária para uma cianação, carboxilação ou acilação eficiente, e a base preferida é DMAP, enquanto que o ácido sulfúrico é usado como catalisador para uma reação de nitração eficiente.

Os compostos da fórmula (A_1), em que X representa CN e Het, R^1 e Y são como definidos anteriormente, também podem ser preparados pelo método brando e eficiente ilustrado no Esquema C.

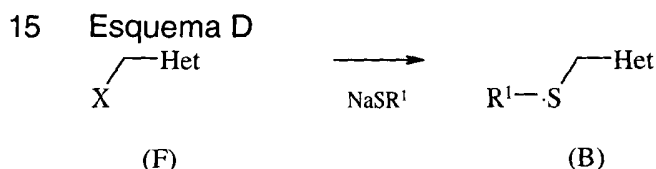
Esquema C



Na etapa **a** do Esquema C, os sulfetos da fórmula (B) são oxidados com diacetato de iodobenzênio na presença de cianamida a 0 °C para dar a sulfilimina (E). A reação pode ser conduzida em um solvente aprótico, tal como CH₂Cl₂.

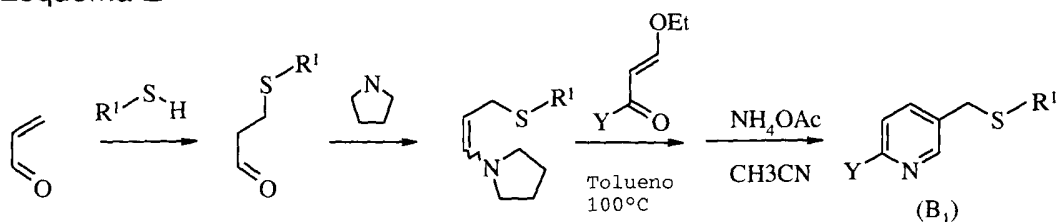
Na etapa **b** do Esquema C, a sulfilimina (E) é oxidada com mCPBA. Uma base tal como carbonato de potássio é empregada para neutralizar a acidez do mCPBA. Solventes polares próticos tais como etanol e água são usados para aumentar a solubilidade do material de partida sulfilimina e da base empregada.

Os sulfetos da fórmula (B), em que Het, R¹ e Y são como definidos anteriormente, podem ser preparados a partir do cloreto ou brometo da fórmula (F) por substituição nucleofílica com o sal de sódio de um alquiltiol, como indicado no Esquema D

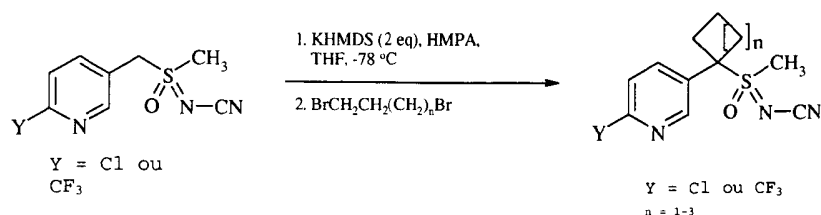


Os sulfetos de piridila da fórmula (B₁), em que R¹ = metila ou etila e Y é como definido anteriormente, também podem ser preparados por intermédio do Esquema E, em que as enaminas, formadas a partir da adição de uma amina, por exemplo, pirrolidina, com o aduto de Michael de sulfetos de alquilas com acroleína, são acopladas com enonas substituídas e ciclizadas com acetato de amônio em acetonitrila para produzir os sulfetos (B₁) desejados.

Esquema E

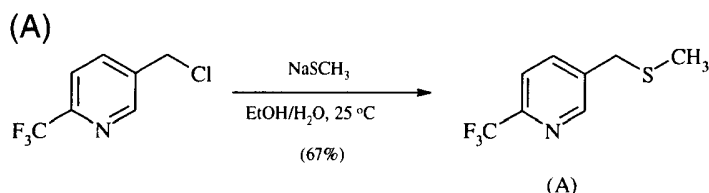
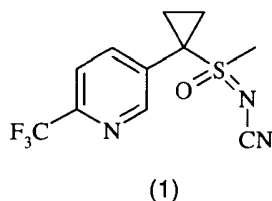


Exemplos



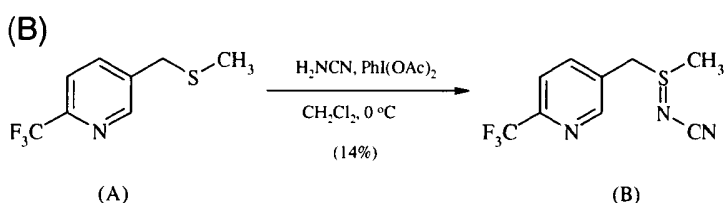
Procedimento Genérico para a Síntese de Sulfoximinas Cíclicas

- Adicionou-se hexametil-dissilazano de potássio (KHMDS; 0,5 M em tolueno, 1,1 eq) sob a forma de gotas a uma solução de sulfoximina (1,0 eq) e hexametilfosforamida (HMPA; 0,5 eq) em tetra-hidrofurano (THF; 0,2 M) a $-78\text{ }^{\circ}\text{C}$. A solução foi agitada a $-78\text{ }^{\circ}\text{C}$ por mais 20 min, após o que o dibromoalcano (2,2 eq) desejado foi adicionado. A reação foi deixada aquecer até a temperatura ambiente durante o curso de 1 h, após o que ela foi resfriada de volta para -78°C e mais KHMDS foi adicionado (1,1 eq). A reação foi deixada aquecer até a temperatura ambiente de um dia para o outro, após o que a reação foi interrompida rapidamente com solução aquosa saturada de NH_4Cl e extraída com diclorometano. A camada orgânica foi secada com Na_2SO_4 , concentrada, e o produto bruto foi purificado por cromatografia.
- Exemplo I. Preparação de metil(óxido){1-[6-(trifluorometil)-piridin-3-il]ciclopropil}- λ^4 -sulfanilidenocianamida (1)

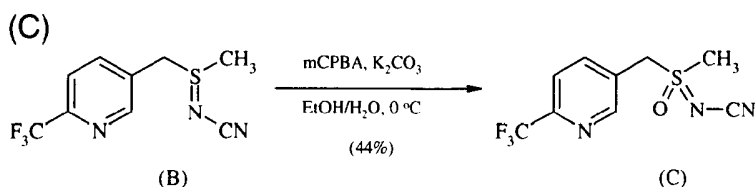


- Adicionou-se em uma parte tiometóxido de sódio (1,8 g, 26 mmols) a uma solução de 3-cloro-metil-6-(trifluorometil)-piridina (5,1 g, 26 mmols) em sulfóxido de dimetila (DMSO; 20 mL). Uma reação exotérmica violenta foi observada, que resultou na solução se tornar escura. A reação foi agitada por 1 h, e depois adicionou-se mais tiometóxido de sódio (0,91 g, 13 mmols) lentamente. A reação foi agitada durante a noite inteira, após o

que ela foi vertida sobre H₂O e várias gotas de HCl concentrado foram adicionadas. A mistura foi extraída com Et₂O (3 x 50 mL) e as camadas orgânicas foram combinadas, lavadas com salmoura, secadas com MgSO₄ e concentradas. O produto bruto foi purificado por cromatografia (Prep 500, 10% de acetona/hexanos) para produzir o sulfeto (A) como um óleo amarelo-pálido (3,6 g, 67%). ¹H RMN (300 MHz, CDCl₃) δ 8,6 (s, 1H), 7.9 (d, 1H), 7.7 (d, 1H), 3.7 (s, 2H), 2.0 (s, 3H); GC-MS: massa calculada para C₈H₈F₃NS [M]⁺ 207. Encontrado 207.



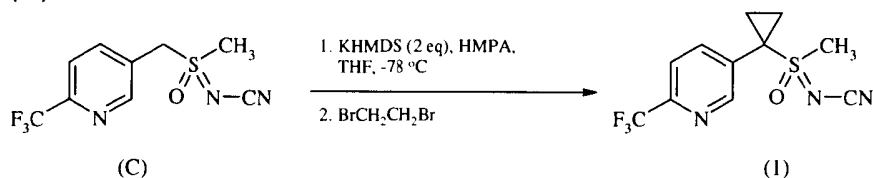
Adicionou-se diacetato de iodobenzeno (11,0 g, 34 mmols) de uma só vez a uma solução do sulfeto (A) (3,5 g, 17 mmols) e cianamida (1,4 mg, 34 mmols) em diclorometano (30 mL) a 0 °C. A reação foi agitada por 30 min, e depois deixada aquecer até a temperatura ambiente de um dia para o outro. A mistura foi diluída com diclorometano (50 mL) e lavada com H₂O. A camada aquosa foi extraída com acetato de etila (4 x 50 mL), e as camadas de diclorometano e acetato de etila combinadas foram secadas com MgSO₄ e concentradas. O produto bruto foi triturado com hexanos e purificado por cromatografia (Chromatotron, 60% de acetona/hexanos) para produzir a sulfilimina (B) como uma goma amarela (0,60 g, 14%). IV (filme) 3008, 2924, 2143, 1693 cm⁻¹; ¹H RMN (300 MHz, CDCl₃) δ 8,8 (s, 1H), 8,0 (d, 1H), 7,8 (d, 1H), 4,5 (d, 1H), 4,3 (d, 1H), 2,9 (s, 3H); LC-MS (ESI): massa calculada para C₉H₉F₃N₃S [M+H]⁺ 248,04. Encontrado 248.



Adicionou-se uma solução de K₂CO₃ (1,4 g, 10 mmols) em H₂O (7 mL) a uma solução de ácido m-cloro-perbenzóico (mCPBA; 80%, 1,0 g, 4,9 mmols) em EtOH (10 mL) a 0 °C. A solução foi agitada por 20 min, e depois adicionou-se de uma só vez uma solução da sulfilimina (B) (0,60 g, 2,4

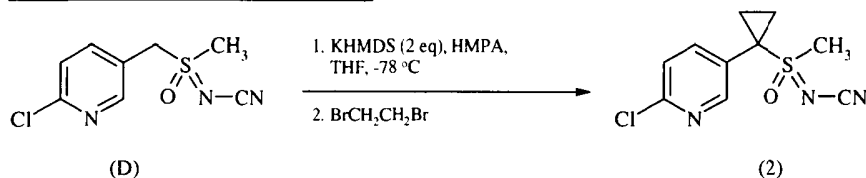
mmols) em EtOH (20 mL). A reação foi agitada a 0 °C por 30 min, e depois deixada aquecer até a temperatura ambiente durante o curso de 1 h. A reação foi então interrompida rapidamente com solução aquosa de bissulfito de sódio, e a mistura foi concentrada para remover o etanol. A mistura resultante foi extraída com diclorometano e as camadas orgânicas combinadas foram secadas com MgSO₄ e concentradas. O produto bruto foi purificado por cromatografia (Chromatotron, 50% de acetona/hexanos) para produzir a sulfoximina (C) como um sólido esbranquiçado (0,28 g, 44%). Ponto de fusão (p.f.) = 135-137°C; ¹H RMN (300 MHz, CDCl₃) δ 8,8 (s, 1H), 8,1 (d, 1H), 7,8 (d, 1H), 4,7 (m, 2H), 3,2 (s, 3H); LC-MS (ELSD): massa calculada para C₉H₉F₃N₃OS [M+H]⁺ 264.04. Encontrado 263,92.

(D)



A metil(óxido){1-[6-(trifluorometil)-piridin-3-il]-ciclopropil}-λ⁴-sulfanilidenocianamida (1) foi preparada a partir da sulfoximina (C) de acordo com as condições gerais de alquilação descritas acima. O composto do título foi obtido como um óleo incolor (rendimento de 60%); ¹H RMN (300 MHz, CDCl₃) δ 8,9 (s, 1H), 8.3 (dd, 1H), 7,8 (d, 1H), 3,1 (s, 3H), 2,3 (m, 1H), 2,0 (m, 1H), 1,5 (m, 2H); LC-MS (ELSD): massa calculada para C₁₁H₁₀F₃N₃OS [M]⁺, 289.28. Encontrado 289.95.

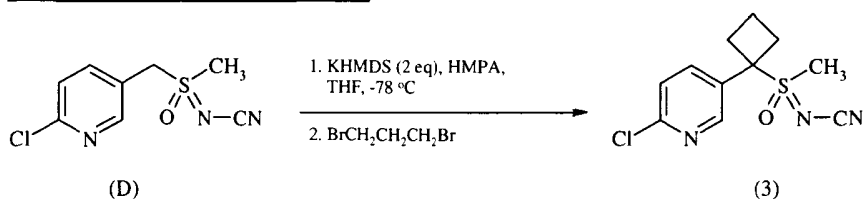
Exemplo II. Preparação de metil(óxido)[1-(6-cloro-piridin-3-il)-ciclopropil]-λ⁴-sulfanilidenocianamida (2)



A metil(óxido)[1-(6-cloro-piridin-3-il)-ciclopropil]-λ⁴-sulfanilidenocianamida (2) foi preparada a partir da sulfoximina (D) de acordo com as condições gerais de alquilação descritas acima. A sulfoximina (D) precursora foi, por sua vez, preparada de acordo com os métodos descritos na publicação do pedido de patente nº US 2005/0228027 A1. O produto final foi isolado

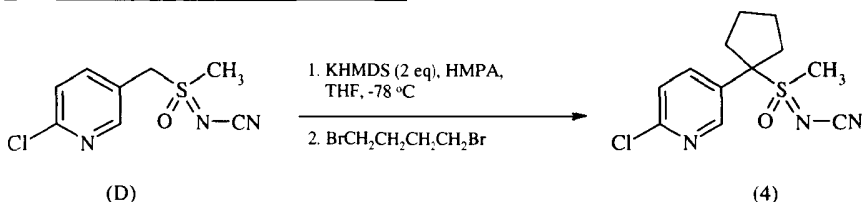
como um óleo incolor (rendimento de 32%); ^1H RMN (300 MHz, CDCl_3) δ 8,6 (s, 1H), 8,1 (dd, 1H), 7,5 (d, 1H), 3,0 (s, 3H), 2,3 (m, 1H), 2,0 (m, 1H), 1,5 (m, 2H); LC-MS (ELSD): massa calculada para $\text{C}_{10}\text{H}_{10}\text{ClN}_3\text{OS}$ $[\text{M}]^+$, 255.72. Encontrado 255,99.

5 Exemplo III. Preparação de metil(óxido)[1-(6-cloro-piridin-3-il)-ciclobutil] - λ^4 -sulfanilidenocianamida (3)



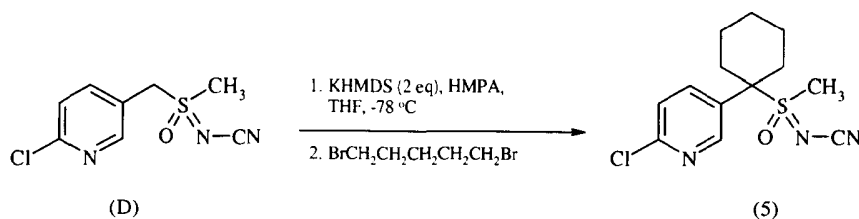
O composto do título (3) foi preparado a partir da sulfoximina (D) de acordo com as condições gerais de alquilação descritas acima e isolado como um óleo marrom (10% de rendimento); ^1H RMN (300 MHz, CDCl_3) δ 8,5 (d, 1H), 7,8 (dd, 1H), 7,5 (d, 1H), 3,4 (m, 1H), 3,3 (m, 1H), 3,0 (s, 3H), 2,8 (m, 2H), 2,4 (m, 1H), 2,1 (m, 1H); LC-MS (ELSD): massa calculada para $\text{C}_{11}\text{H}_{11}\text{ClN}_3\text{OS}$ $[\text{M}-\text{H}]^+$, 268.74. Encontrado 268,12.

15 Exemplo IV. Preparação de metil(óxido)[1-(6-cloro-piridin-3-il)-ciclopentil] - λ^4 -sulfanilidenocianamida (4)



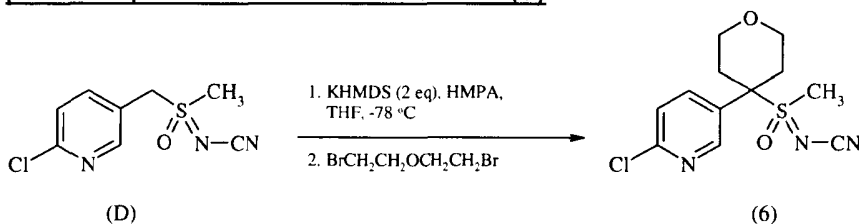
O composto do título (4) foi preparado a partir da sulfoximina (D) de acordo com as condições gerais de alquilação descritas acima e isolado como um óleo incolor (17% de rendimento); ^1H RMN (300 MHz, CDCl_3) δ 8,6 (d, 1H), 8,0 (dd, 1H), 7,4 (d, 1H), 2,9 (s, 3H), 2,8 (m, 2H), 2,5 (m, 2H), 2,1 (m, 2H), 1,8 (m, 2H); LC-MS (ELSD): massa calculada para $\text{C}_{12}\text{H}_{14}\text{ClN}_3\text{OS}$ $[\text{M}]^+$, 283.78. Encontrado 284,02.

Exemplo V. Preparação de metil(óxido)[1-(6-cloro-piridin-3-il)-ciclo-hexil] - λ^4 -sulfanilidenocianamida (5)



O composto do título (5) foi preparado a partir da sulfoximina (D) de acordo com as condições gerais de alquilação descritas acima e isolado como um óleo amarelo (33% de rendimento); ^1H RMN (300 MHz, CDCl_3) δ 8,55 (d, 1H), 7,92 (dd, 1H), 7,50 (d, 1H), 2,87 (s, 3H), 2,74 (m, 2H), 2,32 (m, 2H), 1,91 (m, 2H), 1,72 (m, 1H), 1,39 (m, 1H) 1,19-1,32 (m, 2H); LC-MS (ELSD): massa calculada para $\text{C}_{13}\text{H}_{17}\text{ClN}_3\text{OS}$ $[\text{M}+\text{H}]^+$, 298. Encontrado 298.

Exemplo VI. Preparação de metil(óxido)[4-(6-cloro-piridin-3-il)tetra-hidropiran-4-il]- λ^4 -sulfanilidenocianamida (6)



O composto do título (6) foi preparado a partir da sulfoximina (D) de acordo com as condições gerais de alquilação descritas acima e isolado como um sólido branco (rendimento de 33%); p.f. = 92-94°C; ^1H RMN (300 MHz, CDCl_3) δ 8,55 (d, 1H), 7,92 (dd, 1H), 7,53 (d, 1H), 4,09 (m, 2H), 3,35 (m, 2H), 2,91 (s, 3H), 2,55-2,74 (m, 4 H); LC-MS (ELSD): massa calculada para $\text{C}_{12}\text{H}_{15}\text{ClN}_3\text{O}_2\text{S}$ $[\text{M}+\text{H}]^+$, 300. Encontrado 300.

Exemplo VII. Testes Inseticidas

Os compostos identificados nos exemplos precedentes foram testados contra afidídeo do algodão, usando os procedimentos aqui descritos abaixo.

Teste Inseticida para Afidídeo do Algodão (*Aphis gossypii*) em Ensaio de Spray Foliar

As abóboras com folhas de cotilédones completamente expandidos foram podadas até um cotilédone por planta e infestadas com afidídeo de algodão (adulto áptero e ninfa) 1 dia antes da aplicação química. Cada planta foi examinada antes da aplicação química para assegurar infestação

apropriada (cerca de 30-70 afidídeos por planta). Os compostos (2 mg) foram dissolvidos em 2 mL da mistura de solventes acetona:metanol (1:1), formando soluções de insumo de 1.000 ppm. As soluções de insumo foram diluídas 5X com Tween 20 a 0,025% em H₂O para obter uma solução a 200 ppm. Concentrações mais baixas (50, 12,5, 3,125, 0,781 e 0,195 ppm) foram preparadas fazendo diluições sequenciais de 4X a partir da solução a 200 ppm com um diluente que consiste em 80 partes de Tween 20 a 0,025% em H₂O e 20 partes de acetona: metanol (1:1). Um borrifador manual Devilbiss foi usado para aplicar as soluções de aspersão até escorrer por ambos lados das folhas de cotilédone da abóbora. Quatro plantas (4 replicações) foram usadas para cada concentração de cada composto. As plantas referenciais (controle com solvente) foram borrifadas apenas com o diluente. As plantas tratadas foram mantidas em uma sala de contenção por 3 dias a aproximadamente 23 °C e 40% de umidade relativa, antes de o número de afidídeos vivos em cada planta ser registrado. A atividade inseticida foi medida por Controle Percentual (%) Corrigido, usando a fórmula de correção de Abbott e está apresentada na Tabela 1:

$$\text{Controle \% Corrigido} = 100 * (X - Y) / X$$

em que X = N^o de afidídeos vivos nas plantas de controle com solvente

Y = N^o de afidídeos vivos em plantas tratadas

Tabela 1

	% de Controle em ppm, contra afidídeo do algodão em abóbora (spray foliar)			
Comp. n ^o	50 ppm	12,5 ppm	3,13 ppm	0,78 ppm
1	A	A	A	A
2	H	H	A	A
3	A	H	H	H
4	A	H	H	H
5	A	A	A	G
6	A	A	A	A

Em cada caso da Tabela 1 a escala de pontuação é a seguinte:

% de Controle (ou Mortalidade)	Pontuação
90-100	A
80-89	B
70-79	C
60-69	D
50-59	E
Menos do que 50	F
Inativo	G
Não testado	H

Os compostos que apresentaram altas atividades contra afidídeo do algodão na Tabela 1 foram testados adicionalmente contra afidídeo do pêssgo verde, usando os procedimentos aqui descritos abaixo. Os resultados estão indicados na Tabela 2.

Teste Inseticida para Afidídeo do Pessego Verde (*Myzus persicae*) em Spray Foliar

Mudas de repolho desenvolvidas em vasos de 7,5 cm (3 in), com 2-3 pequenas (3-5 cm) folhas verdadeiras, foram usadas como substrato do teste. As mudas foram infestadas com 20-50 afidídeos de pêssgo verde (adulto áptero e ninfa) 2-3 dias antes da aplicação química. Quatro mudas foram usadas para cada tratamento. Os compostos (2 mg) foram dissolvidos em 2 mL da mistura de solventes acetona:metanol (1:1), formando soluções de insumo de 1.000 ppm. As soluções de insumo foram diluídas 5X com Tween 20 a 0,025% em H₂O para obter uma solução a 200 ppm. Concentrações mais baixas (50, 12,5, 3,125, 0,781 e 0,195 ppm) foram preparadas fazendo diluições sequenciais de 4X a partir da solução a 200 ppm com um diluente que consiste em 80 partes de Tween 20 a 0,025% em H₂O e 20 partes de acetona:metanol (1:1). Um borrifador manual Devilbiss foi usado para aplicar as soluções de aspersão até escorrer por ambos lados das folhas de cotilédone da abóbora. Quatro plantas (4 replicações) foram usadas para cada concentração de cada composto. As plantas referenciais (controle com solvente) foram borrifadas apenas com o diluente. As plantas tratadas foram

mantidas em uma sala de contenção por 3 dias a aproximadamente 23 °C e 40% de umidade relativa, antes da classificação. A avaliação foi conduzida contando o número de afídídeos vivos por planta sob um micriscópio. A atividade inseticida foi medida usando a fórmula de correção de Abbott:

$$5 \quad \text{Controle \% Corrigido} = 100 * (X - Y) / X$$

em que X = N° de afídídeos vivos nas plantas de controle com solvente

Y = N° de afídídeos vivos em plantas tratadas

Tabela 2

	% de Controle em ppm, contra afídídeo do pêssego verde em repolho (spray foliar)				
Comp. N°	200 ppm	50 ppm	12,5 ppm	3,13 ppm	0,78 ppm
1	A	A	A	B	F
2	H	H	H	A	D
6	A	G	G	G	G

Em cada caso da Tabela 2 a escala de pontuação é igual àquela usada na Tabela 1.

O Composto 2 foi selecionado para testes adicionais contra mosca-branca da batata-doce, gafanhoto marrom das plantas e gafanhoto verde das folhas, usando os procedimentos aqui descritos abaixo. Os resultados estão indicados nas Tabelas 3 e 4.

15 Teste Inseticida para mosca-branca da batata-doce (*Bemisia tabaci*) em Spray Foliar

Este teste foi desenhado para medir a capacidade de os ovos e/ou ninfas jovens da mosca-branca se desenvolverem até ninfas grandes. Mudanças de algodão no estágio de crescimento de uma ou duas folhas verdadeiras em expansão foram podadas de tal modo que apenas a primeira folha verdadeira permanecesse (as folhas de cotilédones também foram removidas). As plantas foram pré-infestadas com ovos de mosca-branca da batata-doce, mantendo as plantas perto de plantas mantenedoras de colônias por dois dias. As plantas infestadas foram cuidadosamente verificadas quanto à presença de densidade de ovos similares antes do uso nos testes inseticidas. As soluções máster dos compostos em teste a 1.000 ppm foram prepa-

radas em acetona:metanol (1:1). As soluções de spray a 12,5 ppm foram então preparadas diluindo 0,188 mL da solução máster com 14,812 mL de Tween 20 a 0,025% em água. As concentrações mais baixas foram feitas diluindo a solução de spray a 12,5 ppm com um diluente que consiste em 98,75 partes de Tween 20 a 0,025% em água e 1,25 partes de acetona:metanol (1:1). O diluente foi usado como controle com solvente. As soluções em teste foram borrifadas com um borrifador Devilbiss portátil até escorrimento por ambos os lados das folhas de algodão infestadas. Quatro plantas (4 replicações) foram usadas para cada tratamento. As plantas tratadas foram mantidas em uma sala de retenção por 12 dias a aproximadamente 23 °C e 40% de umidade relativa antes da avaliação. Para avaliar a eficácia dos compostos, o número de ninfas grandes vivas em uma área de 6,452 cm² (1 in²) sobre a superfície inferior das folhas de algodão tratadas foi contado sob um microscópio. A atividade inseticida foi determinada por Controle Percentual (%) Corrigido, usando a fórmula de correção de Abbott, e está apresentada na Tabela 3:

$$\text{Controle \% Corrigido} = 100 * (X - Y) / X$$

em que X = N^o de ninfas grandes vivas nas plantas de controle com solvente

Y = N^o de ninfas grandes vivas em plantas tratadas

Tabela 3

	% de Controle em ppm, contra mosca-branca da batata-doce no algodão, spray foliar		
Comp. N ^o	0,781	3,125	12,500
2	F	E	C

Em cada caso da Tabela 3 a escala de pontuação é igual àquela usada para a Tabela 1.

Teste Inseticida para Gafanhoto-marrom das Plantas (*Nilaparvata lugens*) e Gafanhoto-verde das Folhas (*Nephotettix* sp.)

Um ensaio sistêmico de absorção pela raiz foi realizado no gafanhoto-marrom das plantas e no gafanhoto-verde das folhas. Mudanças de arroz com quatro semanas de idade foram submergidas em 3 cm de profundidade

de água na parte do fundo (altura de 5 cm, diâmetro de 3 cm) de uma bureta de vidro dividida em 2 partes (altura de 18 cm, diâmetro de 3 cm). Uma tela metálica foi usada para manter as mudas dentro da parte do fundo. Usou-se fita adesiva para unir as duas partes da bureta depois de colocar as mudas.

- 5 Uma tampa metálica foi usada para cobrir a bureta. Foram usadas 4 buretas para cada tratamento. O composto em teste foi dissolvido em acetona para preparar uma solução de insumo a 10.000 ppm. A solução de insumo foi incorporada em concentrações finais do teste de 10 ppm na água na qual as mudas de arroz foram submergidas. Cinco ninfas, criadas em laboratório, de
- 10 3º instar do gafanhoto-marrom ou do gafanhoto-verde foram introduzidas dentro de cada bureta 3 h depois da aplicação do inseticida. As unidades do teste tratadas foram mantidas em uma câmara de crescimento com as condições estabelecidas da seguinte maneira: Temperatura 28 ± 0.5 °C; Umidade relativa $70 \pm 0,5$ %; Fotoperíodo 14 h de iluminação : 8 h de escuridão. A
- 15 mortalidade dos gafanhotos foi observada 2 e 6 dias depois da infestação. Os valores do Controle % Corrigido estão indicados na Tabela 4.

Tabela 4

% de Controle Sistêmico a 10 ppm no arroz		
Comp. Nº	Gafanhoto-marrom	Gafanhoto-verde
2	E	B

Em cada caso da Tabela 4 a escala de pontuação é igual àquela usada para a Tabela 1.

20 Utilidade dos Inseticidas

- Os compostos da invenção são úteis para o controle de invertebrados, incluindo insetos. Portanto, a presente invenção refere-se também a um método para inibir um inseto, compreendendo aplicar uma quantidade inibidora de inseto de um composto da fórmula (I) a um local do inseto, à
- 25 área a ser protegida, ou diretamente sobre o inseto a ser controlado. Os compostos da invenção podem ser usados também para controlar outras pragas de invertebrados, tais como ácaros e nematódeos.

O "local" de insetos ou outras pragas é um termo aqui utilizado para se referir ao ambiente no qual os insetos ou outras pragas vivem ou em

que seus ovos estão presentes, incluindo o ar que os circunda, o alimento que eles comem, ou os objetos com os quais eles entram em contato. Por exemplo, os insetos que comem, danificam ou contatam plantas comestíveis, comercializáveis, ornamentais, turfosa ou de pasto, podem ser controlados aplicando os compostos ativos à semente da planta antes de plantar, à muda, ou broto que é plantado, às folhas, frutos, grãos e/ou raízes, ou ao solo ou outro meio de crescimento, antes que a cultura seja plantada. A proteção destas plantas contra doenças virais, fúngicas ou bacterianas pode ser conseguida também indiretamente através do controle das pragas que se alimentam de seiva tais como mosca-branca, gafanhoto das plantas, afídeo e ácaro-aranha. Tais plantas incluem aquelas que são alimentadas através de abordagens convencionais e que são geneticamente modificadas usando biotecnologia moderna para ganhar traços de resistência a insetos, resistência a herbicidas, intensificação de nutrição, e/ou quaisquer outros traços benéficos.

Contempla-se que os compostos poderiam ser úteis também para proteger produtos têxteis, papel, grãos armazenados, sementes e outros produtos alimentícios, residências e outros prédios que podem ser ocupados por seres humanos e/ou animais de companhia, fazenda, rancho, zoológico, ou outros animais, aplicando um composto ativo a esses objetos ou perto deles. Os animais domesticados, prédios ou seres humanos poderiam ser protegidos com os compostos controlando pragas de invertebrados e/ou nematódeos que são parasitários ou são capazes de transmitir doenças infecciosas. Essas pragas incluem, por exemplo, bichos-de-pé, carrapatos, piolhos, mosquitos, moscas, pulgas e dirofilárias. As aplicações não-agronômicas incluem também controle de pragas de invertebrados em florestas, quintais, ao longo de acostamentos de estradas, e direitos de passagem em ferrovias.

O termo "inibir um inseto" refere-se a uma diminuição nos números de insetos vivos, ou um decréscimo no número de ovos de insetos viáveis. O grau de redução realizado por um composto depende, evidentemente, da taxa de aplicação do composto, do composto específico usado, e da

espécie do inseto-alvo. Pelo menos uma quantidade inativadora deveria ser usada. O termo "quantidade inativadora de inseto" é utilizado para descrever a quantidade que é suficiente para causar uma redução mensurável na população de insetos tratada. Genericamente, uma quantidade na faixa entre
 5 cerca de 1 e cerca de 1.000 ppm em peso de composto ativo é usada. Por exemplo, os insetos ou outras pragas que podem ser inibidas incluem, porém sem limitações:

- Lepidópteros – *Heliothis* spp., *Helicoverpa* spp., *Spodoptera* spp., *Mythimna unipuncta*, *Agrotis ipsilon*, *Earias* spp., *Euxoa auxiliaris*, *Trichoplusia ni*, *Anticarsia gemmatalis*, *Rachiplusia nu*, *Plutella xylostella*, *Chilo* spp., *Scirpophaga incertulas*, *Sesamia inferens*, *Cnaphalocrocis medinalis*, *Ostrinia nubilalis*, *Cydia pomonella*, *Carposina niponensis*, *Adoxophyes orana*, *Archips argyrospilus*, *Pandemis heparana*, *Epinotia aporema*, *Eupoecilia ambiguella*, *Lobesia botrana*, *Polychrosis viteana*, *Pectinophora gossypiella*, *Pieris rapae*,
 10 *Phyllonorycter* spp., *Leucoptera malifoliella*, *Phyllocnistis citrella*
- Coleópteros – *Diabrotica* spp., *Leptinotarsa decemlineata*, *Oulema oryzae*, *Anthonomus grandis*, *Lissorhoptrus oryzophilus*, *Agriotes* spp., *Melanotus communis*, *Popillia japonica*, *Cyclocephala* spp., *Tribolium* spp.
- Homópteros – *Aphis* spp., *Myzus persicae*, *Rhopalosiphum* spp., *Dysaphis plantaginea*, *Toxoptera* spp., *Macrosiphum euphorbiae*, *Aulacorthum solani*,
 20 *Sitobion avenae*, *Metopolophium dirhodum*, *Schizaphis graminum*, *Brachycolus noxius*, *Nephotettix* spp., *Nilaparvata lugens*, *Sogatella furcifera*, *Laodelphax striatellus*, *Bemisia tabaci*, *Trialeurodes vaporariorum*, *Aleurodes proletella*, *Aleurothrixus floccosus*, *Quadraspidiotus perniciosus*, *Unaspis yano-*
 25 *nensis*, *Ceroplastes rubens*, *Aonidiella aurantii*
- Hemípteros – *Lygus* spp., *Eurygaster maura*, *Nezara viridula*, *Piezodorus guildingi*, *Leptocorisa varicornis*, *Cimex lectularius*, *Cimex hemipterus*
- Tisanópteros – *Frankliniella* spp., *Thrips* spp., *Scirtothrips dorsalis*
- Isópteros – *Reticulitermes flavipes*, *Coptotermes formosanus*, *Reticulitermes virginicus*, *Heterotermes aureus*, *Reticulitermes hesperus*, *Coptotermes frenchii*, *Shedorthinotermes* spp., *Reticulitermes santonensis*, *Reticulitermes grassei*, *Reticulitermes banyulensis*, *Reticulitermes speratus*, *Reticulitermes*

hageni, *Reticulitermes tibialis*, *Zootermopsis* spp., *Incisitermes* spp., *Marginitermes* spp., *Macrotermes* spp., *Microcerotermes* spp., *Microtermes* spp.

Dípteros – *Liriomyza* spp., *Musca domestica*, *Aedes* spp., *Culex* spp., *Anopheles* spp., *Fannia* spp., *Stomoxys* spp.,

- 5 Himenópteros – *Iridomyrmex humilis*, *Solenopsis* spp., *Monomorium pharaonis*, *Atta* spp., *Pogonomyrmex* spp., *Camponotus* spp., *Monomorium* spp., *Tapinoma sessile*, *Tetramorium* spp., *Xylocopa* spp., *Vespula* spp., *Polistes* spp.

Mallophaga (piolho mastigador)

- 10 Anopluros (piolho sugador) - *Pthirus pubis*, *Pediculus* spp.

Ortópteros (gafanhotos, grilos) - *Melanoplus* spp., *Locusta migratoria*, *Schistocerca gregaria*, *Gryllotalpidae* ("mole crickets").

Blatídeos (baratas) - *Blatta orientalis*, *Blattella germanica*, *Periplaneta americana*, *Supella longipalpa*, *Periplaneta australasiae*, *Periplaneta brunnea*,

- 15 *Parcoblatta pennsylvanica*, *Periplaneta fuliginosa*, *Pycnoscelus surinamensis*,

Sifonápteros – *Ctenophalides* spp., *Pulex irritans*

Ácaros – *Tetranychus* spp., *Panonychus* spp., *Eotetranychus carpini*, *Phyllocoptruta oleivora*, *Aculus pelekassi*, *Brevipalpus phoenicis*, *Boophilus* spp.,

- 20 *Dermacentor variabilis*, *Rhipicephalus sanguineus*, *Amblyomma americanum*, *Ixodes* spp., *Notoedres cati*, *Sarcoptes scabiei*, *Dermatophagoides* spp.

Nematódeos – *Dirofilaria immitis*, *Meloidogyne* spp., *Heterodera* spp., *Hoplaimus columbus*, *Belonolaimus* spp., *Pratylenchus* spp., *Rotylenchus reniformis*, *Criconemella ornata*, *Ditylenchus* spp., *Aphelenchoides besseyi*,

- 25 *Hirschmanniella* spp.

Composições

- Os compostos desta invenção são aplicados na forma de composições que são modalidades importantes da invenção, e que compreendem um composto desta invenção e um veículo inerte fitologicamente aceitável. O controle das pragas é conseguido aplicando os compostos da invenção nas formas de sprays, tratamento tópico, géis, revestimentos de sementes, microencapsulamentos, absorção sistêmica, iscas, massas, pulveri-
- 30

zadores, fumigadores, aerossóis, pós e muitos outros. As composições são formulações sólidas ou líquidas concentradas que são dispersadas em água para aplicação, ou são formulações em pó ou granulares que são aplicadas sem tratamento adicional. As composições são preparadas de acordo com
5 procedimentos e fórmulas convencionais nas técnicas de química agrícola, mas que são inusitados e importantes por causa da presença dos compostos desta invenção. Alguma descrição da formulação das composições será fornecida, entretanto, para assegurar que os químicos agrícolas possam preparar facilmente qualquer composição desejada.

10 As dispersões nas quais os compostos são aplicados são mais frequentemente suspensões ou emulsões aquosas preparadas a partir de formulações concentradas dos compostos. Essas formulações solúveis em água, que podem ser colocadas em suspensão ou emulsificadas em água, são sólidas, usualmente conhecidas como pós umectáveis, ou líquidas usu-
15 almente conhecidas como concentrados emulsificáveis ou suspensões aquosas. Os pós umectáveis, que podem ser compactados para formar grânulos dispersáveis em água, compreendem uma mistura íntima do composto ativo, um veículo inerte, e tensoativos. A concentração do composto ativo é usualmente entre cerca de 10% e cerca de 90% em peso. O veículo inerte é
20 usualmente escolhido entre argilas atapulgita, argilas montmorilonita, terras diatomáceas, ou silicatos purificados. Os tensoativos eficazes, que compreendem entre cerca de 0,5% e cerca de 10% do pó umectável, são encontrados entre as ligninas sulfonadas, os naftalenossulfonatos condensados, os naftalenossulfonatos, os alquil-benzenossulfonatos, os sulfatos de alquilas, e
25 tensoativos não-iônicos tais como produtos de adição de óxido de etileno e alquil-fenóis.

Os concentrados emulsificáveis dos compostos compreendem uma concentração conveniente de um composto, tal como entre cerca de 50 e cerca de 500 gramas por litro de líquido, equivalente a cerca de 10% a
30 cerca de 50%, dissolvido em um veículo inerte que é um solvente miscível em água ou uma mistura de solvente orgânico imiscível em água e emulsificantes. Os solventes orgânicos úteis incluem solventes aromáticos, especi-

almente os xilenos, e as frações de petróleo, especialmente as partes naftalênicas e olefínicas de alto ponto de ebulição do petróleo, tal como nafta aromática pesada. Outros solventes orgânicos também podem ser usados, tais como solventes terpênicos incluindo derivados de breu, cetonas alifáticas tais como ciclo-hexanona, e álcoois complexos tais como 2-etóxi-etanol. Os emulsificantes apropriados para os concentrados emulsificáveis são escolhidos entre tensoativos aniônicos e/ou não-iônicos convencionais, tais como aqueles discutidos acima.

As suspensões aquosas compreendem suspensões de compostos insolúveis em água desta invenção, dispersados em um veículo aquoso em uma concentração na faixa entre cerca de 5% e cerca de 50% em peso. As suspensões são preparadas moendo finamente o composto, e misturando-o intensamente dentro de um veículo que compreende água e tensoativos escolhidos entre os mesmos tipos discutidos acima. Ingredientes inertes, tais como sais inorgânicos e gomas sintéticas ou naturais, também podem ser adicionados, para aumentar a densidade e a viscosidade do veículo aquoso. É frequentemente mais eficaz moer e misturar o composto na mesma hora, preparando a mistura aquosa, e homogeneizando-a em um equipamento tal como um moinho de areia, moinho de esferas, ou homogeneizador do tipo êmbolo.

Os compostos podem ser aplicados também como composições granulares, que são particularmente úteis para aplicações ao solo. As composições granulares contêm usualmente entre cerca de 0,5% e cerca de 10% em peso do composto, dispersado em um veículo inerte que consiste inteiramente ou em grande parte em argila ou uma substância barata similar. Tais composições são preparadas usualmente dissolvendo o composto em um solvente apropriado e aplicando-o a um veículo granular que foi pré-formado até a granulometria apropriada, na faixa entre cerca de 0,5 e 3 mm. Tais composições podem ser formuladas também fazendo uma massa ou pasta do veículo e composto e esmagando e secando, para obter a granulometria granular desejada.

Os pós que contêm os compostos são preparados simplesmente

misturando intimamente o composto na forma de pó com um veículo agrícola pulverulento, tal como argila caulim, rocha vulcânica triturada, e similares. Os pós podem conter adequadamente entre cerca de 1% e cerca de 10% do composto.

- 5 É igualmente prático, quando desejável por qualquer razão, aplicar o composto na forma de uma solução em um solvente orgânico apropriado, usualmente um óleo de petróleo brando, tais como óleos de spray, que são amplamente utilizados em química agrícola.

- 10 Os inseticidas e acaricidas são aplicados genericamente na forma de uma dispersão do ingrediente ativo em um veículo líquido. É convencional referir-se às taxas de aplicação em termos da concentração do ingrediente ativo no veículo. O veículo mais amplamente usado é a água.

- 15 Os compostos da invenção podem ser aplicados também na forma de uma composição de aerossol. Em tais composições o composto ativo é dissolvido ou dispersado em um veículo inerte, que é uma mistura de propelentes geradores de pressão. A composição de aerossol é embalada em um recipiente a partir do qual a mistura é distribuída através de uma válvula atomizadora. As misturas de propelentes compreendem hidrocarbonetos halogenados de baixo ponto de ebulição, que podem ser misturados com
20 solventes orgânicos, ou suspensões aquosas pressurizadas com gases inertes ou hidrocarbonetos gasosos.

- 25 A quantidade real de composto a ser aplicada aos locais de insetos e ácaros não é crítica e pode ser determinada facilmente pelos versados na técnica, levando em consideração os exemplos acima. Genericamente, espera-se que concentrações entre 10 ppm e 5.000 ppm em peso do composto proporcionem bom controle. Com muitos dos compostos, concentrações entre 100 e 1.500 ppm serão suficientes.

- 30 O local ao qual um composto é aplicado pode ser qualquer local inabitado por um inseto ou ácaro, por exemplo, culturas de vegetais, árvores frutíferas e de nozes, videiras de uvas, plantas ornamentais, animais domesticados, superfícies internas ou externas de prédios, e o solo ao redor dos prédios.

Por causa da capacidade singular de os ovos de insetos resistirem à ação intoxicante, aplicações repetidas podem ser desejáveis para controlar larvas recém-emergidas, como é verdadeiro no caso de outros inseticidas e acaricidas conhecidos.

5 A movimentação sistêmica dos compostos da invenção em plantas pode ser utilizada para controlar pragas em uma parte da planta, aplicando os compostos a uma parte diferente dela. Por exemplo, o controle de insetos de alimentação foliar pode ser feito por irrigação de gotejamento ou aplicação em sulco, ou tratando a semente antes de plantar. Esse tratamento
10 pode ser aplicado a todos os tipos de sementes, incluindo aquelas a partir das quais as plantas geneticamente transformadas que expressam traços especializados germinarão. Os exemplos representativos incluem aquelas que expressam proteínas tóxicas para pragas de invertebrados, tais como *Bacillus thuringiensis* ou outras proteínas inseticidas, aquelas que expres-
15 sam resistência a herbicidas, tais como a semente "Roundup Ready®", ou aquelas com genes estranhos "empilhados" que expressam proteínas inseticidas, resistência a herbicidas, intensificação de nutrição e/ou quaisquer outros traços benéficos.

 Uma composição de isca inseticida que consiste em compostos
20 da presente invenção e atrativos e/ou estimulantes de alimentação pode ser usada para aumentar a eficácia dos inseticidas contra pragas de insetos em um dispositivo tal como uma armadilha, estação de isca, e similares. A composição de isca é usualmente uma matriz de isca sólida, semissólida (incluindo gel) ou líquida que inclui os estimulantes e um ou mais inseticidas não-
25 microencapsulados ou microencapsulados em uma quantidade eficaz para atuar como agentes exterminadores.

 Os compostos da presente invenção (Fórmula I) são frequentemente aplicados em conjunto com um ou mais outros inseticidas ou fungicidas ou herbicidas para obter controle de uma série mais ampla de doenças
30 de pragas e ervas daninhas. Quando usados em conjunto com outros inseticidas ou fungicidas ou herbicidas, os compostos presentemente reivindicados podem ser formulados com os outros inseticidas ou fungicidas ou herbi-

cidas, misturados em tanque com os outros inseticidas ou fungicidas ou herbicidas, ou aplicados sequencialmente com os outros inseticidas ou fungicidas ou herbicidas.

Alguns dos inseticidas que podem ser empregados de forma benéfica em combinação com os compostos da presente invenção incluem:

5 "inseticidas antibióticos", tais como alosamidina e turingiensina; "inseticidas de lactonas macrocíclicas", tais como espinosad, espinetoram, e outras espinosinas incluindo as 21-butenil-espinosinas e seus derivados; "inseticidas avermectinas" tais como abamectina, doramectina, emamectina, eprinomectina, ivermectina e selamectina; "inseticidas milbemicinas" tais como lepi-

10 mectina, milbemectina, milbemicina oxima e moxidectina; "inseticidas arsênicos" tais como arseniato de cálcio, acetoarsenito de cobre, arseniato de cobre, arseniato de chumbo, arsenito de potássio e arsenito de sódio; "inseticidas biológicos" tais como *Bacillus popilliae*, *B. sphaericus*, *B. thuringiensis*

15 subsp. *aizawai*, *B. thuringiensis* subsp. *kurstaki*, *B. thuringiensis* subsp. *tenebrionis*, *Beauveria bassiana*, vírus de granulose *Cydia pomonella*, NPV da mariposa-do-álamo de Douglas, NPV da mariposa-cigana, NPV de *Helicoverpa zea*, vírus da granulose da traça-indiana-da-farinha (*Indian meal moth*), *Metarhizium anisopliae*, *Nosema locustae*, *Paecilomyces fumosoroseus*,

20 *P. lilacinus*, *Photorhabdus luminescens*, NPV de *Spodoptera exigua*, fator oostático modulador de tripsina, *Xenorhabdus nematophilus*, e *X. bovienii*, "inseticidas protetores incorporados nas plantas" tais como Cry1Ab, Cry1Ac, Cry1F, Cry1A.105, Cry2Ab2, Cry3A, mir Cry3A, Cry3Bb1, Cry34, Cry35, e VIP3A; "inseticidas botânicos" tais como anabasina, azadiractina, d-

25 limoneno, nicotina, piretrinas, cinerinas, cinerina I, cinerina II, jasmolina I, jasmolina II, piretrina I, piretrina II, quassia, rotenona, riania e sabadila; "inseticidas de carbamatos" tais como bendiocarb e carbaril; "inseticidas de metilcarbamato de benzofuranila" tais como benfuracarb, carbofurano, carbossulfan, decarbofurano e furatiocarb; "inseticidas de dimetilcarbamato" tais como

30 dimitan, dimetilan, hiquincarb e pirimicarb; "inseticidas de carbamato oxima" tais como alanicarb, aldicarb, aldoxicarb, butocarboxim, butoxicarboxim, metomil, nitrilacarb, oxamil, tazimcarb, tiocarboxima, tiodicarb e tiofanox; "inseti-

cidas de metilcarbamato de fenila" tais como alixicarb, aminocarb, bufencarb, butacarb, carbanolato, cloetocarb, dicresila, dioxacarb, EMPC, etiofencarb, fenetacarb, fenobucarb, isoprocarb, metiocarb, metolcarb, mexacarbato, promacil, promecarb, propoxur, trimetacarb, XMC e xililcarb; "inseticidas de

5 dinitrofenol" tais como dinex, dinoprop, dinosam e DNOC; "inseticidas de flúor" tais como hexaflúor-silicato de bário, criolita, fluoreto de sódio, hexaflúor-silicato de sódio e sulfluramid; "inseticidas de formamidina" tais como amitraz, clordimeform, formetanato e formparanato; "inseticidas fumigantes" tais como acrilonitrila, dissulfeto de carbono, tetracloreto de carbono, clorofórmio,

10 cloropicrina, para-diclorobenzeno, 1,2-dicloropropano, formiato de etila, dibrometo de etileno, dicloreto de etileno, óxido de etileno, cianeto de hidrogênio, iodometano, brometo de metila, metil-clorofórmio, cloreto de metileno, naftaleno, fosfina, fluoreto de sulfurila e tetracloroetano; "inseticidas inorgânicos" tais como bórax, polissulfeto de cálcio, oleato de cobre, cloreto mercurioso, tiocianato de potássio, e tiocianato de sódio; "inibidores da síntese de quitinas" tais como bistrifluron, buprofezin, clorfluazuron, ciromazina, diflubenzuron, flucicloxuron, flufenoxuron, hexaflumuron, lufenuron, novaluron, noviflumuron, penfluron, teflubenzuron e triflumuron; "miméticos de hormônios juvenis" tais como epofenonano, fenoxicarb, hidropreno, quinopreno,

20 metopreno, piriproxifeno e tripreno; "hormônios juvenis" tais como hormônio juvenil I, hormônio juvenil II e hormônio juvenil III; "agonistas de hormônios da muda" tais como cromafenozida, halofenozida, metoxifenozida e tebufenozida; "hormônios da muda" tais como α -ecdisona e ecdisterona; "inibidores da muda" tais como diofenolano; "precocenos" tais como precoceno I,

25 precoceno II e precoceno III; "reguladores do crescimento de insetos não classificados" tais como diciclanil; "inseticidas análogos de nereistoxina" tais como bensultap, cartap, tiociclam e tiosultap; "inseticidas nicotinóides" tais como flonicamid; "inseticidas de nitroguanidina" tais como clotianidina, dinotefurano, imidacloprid e tiametoxam; "inseticidas de nitrometileno" tais como nitenpiram e nitiazina; "inseticidas de piridilmetilamina" tais como acetamiprid, imidacloprid, nitenpiram e tiacloprid; "inseticidas organoclorados" tais como bromo-DDT, canfeclor, DDT, pp'-DDT, etil-DDD, HCH, gama-HCH,

30

lindano, metoxiclor, pentaclorofenol e TDE; "inseticidas de ciclodienos" tais como aldrin, bromociclen, clorbiciclen, clordano, clordecona, dieldrin, dilor, endossulfan, endrin, HEOD, heptaclor, HHDN, isobenzan, isodrin, kelevan e mirex; "inseticidas de organofosfatos" tais como bromfenvinfos, clorfenvinfos,

5 crotoxifos, diclorvos, dicrotofos, dimetilvinfos, fospirato, heptenofos, metocrotofos, mevinfos, monocrotofos, naled, naftalofos, fosfamidon, propafos, TEPP e tetraclorvinfos; "inseticidas de organotiofosfatos" tais como dioxabenzofos, fosmetilan e fentoato; "inseticidas de organotiofosfatos alifáticos" tais como acetion, amiton, cadusafos, cloretoxifos, clormefos, demefion, de-

10 mefion-O, demefion-S, demeton, demeton-O, demeton-S, demeton-metila, demeton-O-metila, demeton-S-metila, demeton-S-metilsulfon, dissulfoton, etion, etoprofos, IPSP, isotioato, malation, metacrifos, oxidemeton-metila, oxideprofos, oxidissulfoton, forato, sulfotep, terbufos e tiometon; "inseticidas de organotiofosfatos de amidas alifáticas" tais como amidition, ciantoato, di-

15 metoato, etoato-metila, formotion, mecarbam, ometoato, protoato, sofamida e vamidotion; "inseticidas de organotiofosfatos oximas" tais como clorfoxim, foxim e foxim-metila; "inseticidas de organotiofosfatos heterocíclicos" tais como azametifos, coumafos, coumitoato, dioxation, endotion, menazon, morfotion, fosadona, piraclofos, piridafention e quinotion; "inseticidas de organotiofosfatos de benzotipirano" tais como diticrofos e ticrofos; "inseticidas de organotiofosfatos de benzotriazina" tais como azinfos-etila e azinfos-metila;

20 "inseticidas de organotiofosfatos de isoindol" tais como dialifos e fosmet; "inseticidas de organotiofosfatos de isoxazol" tais como isoxation e zolaprofos; "inseticidas de organotiofosfatos de pirazolopirimidinas" tais como clorprazofos e pirazofos; "inseticidas de organotiofosfatos de piridina" tais como clorpirifos e clorpirifos-metila; "inseticidas de organotiofosfatos de pirimidina" tais como butatofos, diazinon, etrimfos, lirimfos, pirimifos-etila, pirimifos-metila, primidofos, pirimitato e tebupirimfos; "inseticidas de organotiofosfatos de quinoxalina" tais como quinalfos e quinalfos-metila; "inseticidas de organotiofos-

25 fatos de tiadiazol" tais como atidation, litidation, metidation e protidation; "inseticidas de organotiofosfatos de triazol" tais como isazofos e triazofos; "inseticidas de organotiofosfatos de fenila" tais como azotoato, bromofos, bro-

30

- mofos-etila, carbofenotion, clortiofos, cianofos, citioato, dicapton, diclofention, etafos, famfur, fenclorfos, fenitrothion, fensulfotion, fention, fention-etila, heterofos, jodfenfos, mesulfenfos, paration, paration-metila, fenkapton, fosniclor, profenofos, protiofos, sulprofos, temefos, triclormetafos-3 e trifenofos;
- 5 "inseticidas de fosfonatos" tais como butonato e triclorfon; "inseticidas de fosfonotioatos" tais como mecarfon; "inseticidas de etilfosfonotioato de fenila" tais como fonofos e tricloronat; "inseticidas de fenilfosfonotioato de fenila" tais como cianofenfos, EPN e leptofos; "inseticidas de fosforamidatos" tais como cruformato, fenamifos, fostietano, mefosfolan, fosfolan e pirimetafos;
- 10 "inseticidas de fosforamidotioatos" tais como acefato, isocarbofos, isofenfos, metamidofos e propetamfos; "inseticidas de fosforodiamidas" tais como dimetox, mazidox, mipafox e schradan; "inseticidas de oxadiazinas" tais como indoxacarb; "inseticidas de ftalimidas" tais como dialifos, fosmet e tetrametrin; "inseticidas de pirazóis" tais como acetoprol, etiprol, fipronil, pirafluprol,
- 15 piriprol, tebufenpirad, tolfenpirad e vaniliprol; "inseticidas de ésteres piretróides" tais como acrinatrin, aletrin, bioaletrin, bartrin, bifentrin, bioetanometrin, ciclettrin, cicloprotrin, ciflutrin, beta-ciflutrin, cialotrin, gama-cialotrin, lâmbda-cialotrin, cipermetrin, alfa-cipermetrin, beta-cipermetrin, teta-cipermetrin, zeta-cipermetrin, cifenotrin, deltametrin, dimeflutrin, dimetrin, empentrin, fenflutrin, fenpiritrin, fenpropatrin, fenvalerato, esfenvalerato, flucitrinato, fluvalinato, tau-fluvalinato, furetrin, imiprotrin, metoflutrin, permetrin, biopermetrin, transpermetrin, fenotrin, praletrin, proflutrin, piresmetrin, resmetrin, biorresmetrin, cismetrin, teflutrin, teraletrin, tetrametrin, tralometrin e transflutrin;
- 20 "inseticidas de éteres piretróides" tais como etofenprox, flufenprox, halfenprox, protrifenbuto e silafluofen; "inseticidas de pirimidinaminas" tais como flufenerim e pirimidifeno; "inseticidas de pirróis" tais como clorfenapir; "inseticidas de ácido tetrônico" tais como espirodiclofeno, espiromesifeno e espirotetramat; "inseticidas de tioureias" tais como diafentiuron; "inseticidas de ureia" tais como flucofuron e sulcofuron; e inseticidas não classificados tais
- 30 como AKD-3088, closantel, crotamiton, ciflumetofen, E2Y45, EXD, fenazaflo, fenazaquin, fenoxacrim, fenpiroximato, FKI-1033, flubendiamida, HGW86, hidrametilnon, IKI-2002, isoprotilano, malonoben, metaflumizona,

metoxadiazona, nifluridida, NNI-9850, NNI-0101, pimetrozina, piridaben, piri-dalila, Qcide, rafoxanida, rinaxipir, SYJ-159, triaratenó e triazamato e quais-quer combinações deles.

- Alguns dos fungicidas que podem ser empregados de forma be-
 5 néfica em combinação com os compostos da presente invenção incluem: 2-(tiocianatometil)-benzotiazol, 2-fenil-fenol, sulfato de 8-hidroxi-quinolina, Ampelomyces, quisqualis, azaconazol, azoxistrobina, Bacillus subtilis, bena-laxil, benomil, bentiavalicarb-isopropila, sal sulfonato de benzilaminobenzeno (BABS), bicarbonatos, bifenila, bismertiazol, bitertanol, blasticidina-S, bórax,
 10 mistura de Bordeaux, boscalid, bromuconazol, bupirimato, polissulfeto de cálcio, captafol, captan, carbendazim, carboxin, carpropamid, carvona, clo-roneb, clorotalonil, clozolinato, Coniothyrium minitans, hidróxido de cobre, octanoato de cobre, oxiclóreto de cobre, sulfato de cobre, sulfato de cobre (tribásico), óxido cuproso, ciazofamid, ciflufenamid, cimoxanil, ciproconazol,
 15 ciprodinil, dazomet, debacarb, etilenobis-(ditiocarbamato) diamônio, dicloflu-anid, diclorofeno, diclocimet, diclomezina, dicloran, dietofencarb, difenocona-zol, íon difenzoquat, diflumetorim, dimetomorf, dimoxistrobina, diniconazol, diniconazol-M, dinobuton, dinocap, difenilamina, ditianon, dodemorf, acetato de dodemorf, dodine, base livre de dodine, edifenfos, epoxiconazol, etabo-
 20 xam, etoxiquin, etridiazol, famoxadona, fenamidona, fenarimol, fenbucona-zol, fenfuram, fenexamid, fenoxanil, fencpiclonil, fenpropidin, fenpropimorf, fentina, acetato de fentina, hidróxido de fentina, ferbam, ferimzona, fluazi-nam, fludioxonil, flumorf, fluopicolida, fluoroimida, fluoxastrobin, fluquincona-zol, flusilazol, flussulfamida, flutolanil, flutriafol, folpet, formaldeído, fosetil,
 25 fosetil-alumínio, fuberidazol, furalaxil, furametpir, guazatina, acetatos de guazatina, GY-81, hexacloro-benzeno, hexaconazol, himexazol, imazalil, sulfato de imazalil, imibenconazol, iminoctadina, triacetato de iminoctadina, tris-(albesilato) de iminoctadina, ipconazol, iprobenfos, iprodiona, iprovali-carb, isoprotilano, kasugamicina, hidrato cloridrato de kasugamicina, kreso-
 30 xim-metila, mancobre, mancozeb, maneb, mepanipirim, mepronil, cloreto mercúrico, óxido mercúrico, cloreto mercurioso, metalaxil, mefeno-xam, metalaxil-M, metam, metam-amônio, metam-potássio, metam-sódio,

metconazol, metassulfocarb, iodeto de metila, isotiocianato de metila, metiram, metominostrobin, metrafenona, mildiomicina, miclobutanil, nabam, nitrofen, nuarimol, octilina, ofurace, ácido oléico (ácidos graxos), orisastrobin, oxadixil, oxina-cobre, fumarato de oxpoconazol, oxicarboxina, 5 pefurazato, penconazol, pencicuron, pentaclorofenol, laurato de pentaclorofenila, pentiopirad, acetato de fenilmercúrio, ácido fosfônico, ftalida, picoxistrobin, polioxina B, polioxinas, polioxorim, bicarbonato de potássio, sulfato de hidroxiquinolina potássico, probenazol, procloraz, procimidona, propamocarb, cloridrato de propamocarb, propiconazol, propineb, proquinazid, protioconazol, 10 piraclostrobin, pirazofos, piributicarb, pirifenox, pirimetanil, piroquilon, quinoxifeno, quintozeno, extrato de Reynoutria sachalinensis, siltiofam, simeconazol, 2-fenilfenóxido de sódio, bicarbonato de sódio, pentaclorofenóxido de sódio, espiroxamina, enxofre, SYP-Z071, óleos de alcatrão, tebuconazol, tecnazeno, tetraconazol, tiabendazol, tifluzamida, 15 tiofanato-metila, tiram, tiadinil, tolclofos-metila, tolilfluanid, triadimefon, triadimenol, triazóxido, triciclazol, tridemorf, trifloxistrobin, triflumizol, triforina, triticonazol, validamicina, vinclozolin, zineb, ziram, zoxamida, *Candida oleophila*, *Fusarium oxysporum*, *Gliocladium* spp., *Phlebiopsis gigantea*, *Streptomyces griseoviridis*, *Trichoderma* spp., (RS)-N-(3,5-diclorofenil)-2-(metoximetil)-succinimida, 1,2-dicloropropano, hidrato de 1,3-dicloro-1,1,3,3-tetraflúor-acetona, 1-cloro-2,4-dinitronaftaleno, 1-cloro-2-nitropropano, 2-(2-heptadecil-2-imidazolin-1-il)-etanol, 1,1,4,4-tetraóxido de 2,3-dihidro-5-fenil-1,4-ditiino, acetato de 2-metoxietilmercúrio, cloreto de 2-metoxietilmercúrio, silicato de 2-metoxietilmercúrio, 3-(4-clorofenil)-5-metilrhodanina, 4-(2-nitroprop-1-enil)-fenil tiocianato: ampropilfos, anilazine, azitiram, polissulfeto de bário, Bayer 32394, benodanil, benquinox, bentazon, benzamacril; benzamacril-isobutila, benzamorf, binapacril, sulfato de bis-(etilmercúrio), 20 óxido de bis-(tributilestanho), butiobato, sulfato de cromato de cádmio cálcio zinco, carbamorf, CECA, clobentiazona, cloraniforimetan, clorfenazol, clorquinox, climbazol, bis(3-fenilsalicilato) de cobre, cromato de cobre e zinco, 30 cufraneb, sulfato de hidrazíio cúprico, cuprobam, ciclafuramid, ciperidazol, ciprofuram, decafentina, diclona, diclozolina, diclobutrazol, dimetirimol, dinoc-

ton, dinossulfon, dinoterbon, dipiritiona, ditalimfos, dodicina, drazoxolon, EBP, ESBP, etaconazol, etem, etirim, fenaminossulf, fenapanil, fenitropan, fluotrimazol, furcarbanil, furconazol, furconazol-cis, furmeciclox, furofanato, gliodina, griseofulvina, halacrinato, Hercules 3944, hexiltiofos, ICIA0858, iso-
 5 pamfos, isovalediona, mebenil, mecarbinzida, metazoxolon, metfuroxam, diciandiamida de metilmercúrio, metsulfovax, milneb, anidrido mucoclórico, miclozolin, N-3,5-diclorofenil-succinimida, N-3-nitrofenilitaconimida, natamicina, N-etilmercúrio-4-toluenossulfonanilida, bis-(dimetilditiocarbamato) de níquel, OCH, dimetilditiocarbamato de fenilmercúrio, nitrato de fenilmercúrio,
 10 fosdifen, protiocarb; cloridrato de protiocarb, piracarbolid, piridinitril, piroxiclor, piroxifur, quinacetol; sulfato de quinacetol, quinazamid, quinconazol, rabenzazol, salicilanilida, SSF-109, sultropen, tecoram, tiadiflúor, ticiofeno, tioclorfenfem, tiofanato, tioquinox, tioximid, triamifos, triarimol, triazbutil, triclâmida, urbacid, XRD-563, e zarilamid, e quaisquer combinações deles.

15 Alguns dos herbicidas que podem ser empregados em conjunto com os compostos da presente invenção incluem: "herbicidas de amidas" tais como alidoclor, beflubutamid, benzadox, benzipram, bromobutida, cafenstrol, CDEA, clorthiamida, ciprazol, dimetenamida, dimetenamida-P, difenamida, epronaz, etnipromid, fentrazamida, flupoxam, fomesafen, halosafen,
 20 isocarbamid, isoxaben, napropamida, naptalam, petoxamid, propizamida, quinonamid e tebutam; "herbicidas de anilidas" tais como cloranocril, cisani-
 lida, clomeprop, cipromid, diflufenican, etobenzanid, fenasulam, flufenacet, flufenican, mefenacet, mefluidida, metamifop, monalida, naproanilida, pentanoclor, picolinafen e propanil; "herbicidas de aril-alaninas" tais como benzoil-
 25 prop, flamprop e flamprop-M; "herbicidas de cloroacetanilidas" tais como acetoclor, alaclor, butaclor, butenaclo, delaclor, dietatil, dimetaclo, metaza-
 clor, metolaclo, S-metolaclo, pretilaclo, propaclo, propisoclo, prinaclo, terbuclor, tenilclor e xilaclo; "herbicidas de sulfonanilidas" tais como benzo-
 flúor, perfluidona, pirimissulfan e profluazol; "herbicidas de sulfonamidas" tais
 30 como asulam, carbasulam, fenasulam e orizalin; "herbicidas antibióticos" tais como bilanafos; "herbicidas de ácido benzóico" tais como cloramben, dicamba, 2,3,6-TBA e tricamba; "herbicidas de ácido pirimidiniloxibenzóico" tais

como bispiribac e piriminobac; "herbicidas de ácido pirimidiniltiobenzóico" tais como piritiobac; "herbicidas de ácido ftálico" tais como clortal; "herbicidas de ácido picolínico" tais como aminopirialid, clopiralid e picloram; "herbicidas de ácido quinolinocarboxílico" tais como quinclorac e quinmerac; "herbicidas arsênicos" tais como ácido cacodílico, CMA, DSMA, hexaflurato, MAA, MAMA, MSMA, arsenito de potássio e arsenito de sódio; "herbicidas de benzoilciclo-hexanodiona" tais como mesotriona, sulcotriona, tefuritriona e tembotriona; "herbicidas de alquil-sulfonato de benzofuranila" tais como benfuresato e etofumesato; "herbicidas de carbamatos" tais como asulam, carboxazol clorprocarb, diclormato, fenasulam, karbutilato e terbucarb; "herbicidas de carbanilatos" tais como barban, BCPC, carbasulam, carbetamida, CEPC, clorbufam, clorprofam, CPPC, desmedifam, fenisofam, fenmedifam, fenmedifam-etila, profam e swep; "herbicidas de ciclo-hexano oxima" tais como aloxidim, butroxidim, cletodim, cloproxidim, cicloxidim, profoxidim, setoxidim, tepraloxidim e tralkoxidim; "herbicidas de ciclopropil-isoxazol tais como isoxaclortol e isoxaflutol; "herbicidas de dicarboximidas" tais como benzfendizona, cinidon-etila, flumezin, flumiclorac, flumioxazin e flumipropin; "herbicidas de dinitroanilina" tais como benfluralin, butralin, dinitramina, etalfluralina, flucloralina, isopropalina, metalpropalina, nitralina, orizalina, pendimetalina, prodiamina, profluralina e trifluralina; "herbicidas de dinitrofenol" tais como dinofenato, dinoprop, dinosam, dinoseb, dinoterb, DNOC, etinofeno e medinoterb; "herbicidas de difeniléteres" tais como etoxifeno; "herbicidas de nitrofeniléteres" tais como acifluorfenó, aclonifeno, bifenox, clometoxifeno, clornitrofenó, etnepromid, fluorodifeno, fluoroglicofeno, fluoronitrofenó, fomesafen, furiloxifeno, halosafenó, lactofeno, nitrofenó, nitrofluorfenó e oxifluorfenó; "herbicidas de ditiocarbamatos" tais como dazomet e metam; "herbicidas alifáticos halogenados" tais como alorac, cloropon, dalapon, flupropanato, hexacloroacetona, iodometano, brometo de metila, ácido monocloroacético, SMA e TCA; "herbicidas de imidazolinonas" tais como imazametabenz, imazamox, imazapic, imazapir, imazaquin e imazetapir; "herbicidas inorgânicos" tais como sulfamato de amônio, bórax, clorato de cálcio, sulfato de cobre, sulfato ferroso, azida de potássio, cianato de potássio, azida de

sódio, clorato de sódio, e ácido sulfúrico; "herbicidas de nitrilas" tais como bromobonil, bromoxinil, cloroxinil, diclobenil, iodobonil, ioxinil e piraclonil; "herbicidas organofosforados" tais como amiprofos-metila, anilofos, bensulide, bilanafos, butamifos, 2,4-DEP, DMPA, EBEP, fosamina, glufosinato, gli-

5 fosato e piperofos; "herbicidas de fenóxi" tais como bromofenoxim, clomeprop, 2,4-DEB, 2,4-DEP, difenopenten, disul, erbon, etnipromid, fenteracol e trifopsima; "herbicidas fenoxiacéticos" tais como 4-CPA, 2,4-D, 3,4-DA, MCPA, MCPA-tioetila e 2,4,5-T; "herbicidas fenoxibutíricos" tais como 4-CPB, 2,4-DB, 3,4-DB, MCPB e 2,4,5-TB; "herbicidas fenoxipropiônicos" tais como

10 cloprop, 4-CPP, diclorprop, diclorprop-P, 3,4-DP, fenoprop, mecoprop e mecoprop-P; "herbicidas arilóxi-fenóxi-propionicos" tais como clorazifop, clodinafop, clofop, cialofop, diclofop, fenoxaprop, fenoxaprop-P, fentiafop, fluazifop, fluazifop-P, haloxifop, haloxifop-P, isoxapirifop, metamifop, propaquizafop, quizalofop, quizalofop-P e trifop; "herbicidas de fenilenodiaminas" tais

15 como dinitramina e prodiamina; "herbicidas de pirazolila" tais como benzofenap, pirazolinato, pirassulfotol, pirazoxifeno, piroxassulfona e topramezona; "herbicidas de pirazolilfenila" Tais como fluazolato e piraflufeno; "herbicidas de piridazinas" tais como credazina, piridafol e piridato; "herbicidas de piridazinonas" tais como brompirazon, cloridazon, dimidazon, flufenpir, metflurazon, norflurazon, oxapirazon e pidanon; "herbicidas de piridinas" tais como

20 aminopirialid, clodinato, clopiralid, ditiopir, fluroxipir, haloxidina, picloram, picolinafeno, piriclor, tiazopir e tricopir; "herbicidas de pirimidinodiaminas" tais como iprimidam e tioclorim; "herbicidas de amônio quaternário" tais como ciperquat, dietamquat, difenzoquat, diquat, morfamquat e paraquat; "herbicidas de tiocarb amatos" tais como butilato, cicloato, di-alato, EPTC, esprocarb, etiolato, isopolinato, metiobencarb, molinato, orbencarb, pebulato, prossulfocarb, piributicarb, sulfalato, tiobencarb, tiocarbazil, tri-alato e vernalato; "herbicidas de tiocarbonatos" tais como dimexano, EXD e proxan; "herbicidas de tiouréia" tais como metiuron; "herbicidas de triazinas" tais como

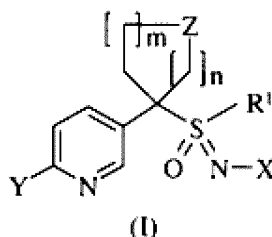
30 dipropetrin, triaziflam e trihidroxitriazina; "herbicidas de clorotriazinas" tais como atrazina, clorazina, cianazina, ciprazina, eglinazina, ipazina, mesoprazina, prociazina, proglinazina, propazina, sebutilazina, simazina, terbutilazina

e trietazina; "herbicidas de metóxi-triazinas" tais como atraton, metometon, prometon, secbumeton, simeton e terbumeton; "herbicidas de metiltiotriazinas" tais como ametrin, aziprotrina, cianatrin, desmetrin, dimetametrin, metoprotrina, prometrin, simetrin e terbutrin; "herbicidas de triazinonas" tais como ametrídona, amibuzin, hexazinona, isometiozin, metamitron e metribuzin; "herbicidas de triazóis" tais como amitrol, cafenstrol, epronaz e flupoxam; "herbicidas de triazolonas" tais como amicarbazona, bencarbazona, carfentrazona, flucarbazona, propoxicarbazona, sulfentrazona e tiencarbazona-metila; "herbicidas de triazolopirimidinas" tais como cloransulam, diclosulam, florasulam, flumetsulam, metosulam, penoxsulam e piroxsulam; "herbicidas de uracila" tais como butafenacil, bromacil, flupropacil, isocil, lenacil e terbacil; "3-feniluracilas"; "herbicidas de ureia" tais como benztiazuron, cumiluron, cicluron, dicloraluréia, diflufenzopir, isonoruron, isouron, metabenztiazuron, monisouron e noruron; "herbicidas de fenilureia" tais como anisuron, buturon, clorbromuron, cloreturon, clorotoluron, cloroxuron, daimuron, difenoxuron, dimefuron, diuron, fenuron, fluometuron, fluotiuron, isoproturon, linuron, metiuron, metildimron, metobenzuron, metobromuron, metoxuron, monolinuron, monuron, neburon, parafluron, phenobenzuron, siduron, tetrafluron e tidiazuron; "herbicidas de pirimidinilsulfonilureia" tais como amidosulfuron, azimsulfuron, bensulfuron, clorimuron, ciclossulfamuron, etoxissulfuron, flazassulfuron, flucetossulfuron, flupirsulfuron, foramsulfuron, halossulfuron, imazossulfuron, mesossulfuron, nicossulfuron, ortossulfamuron, oxasulfuron, primissulfuron, pirazossulfuron, rimsulfuron, sulfometuron, sulfossulfuron e trifloxissulfuron; "herbicidas de triazinilsulfonil-ureia" tais como clorsulfuron, cinossulfuron, etametsulfuron, iodossulfuron, metsulfuron, prosulfuron, tifensulfuron, triassulfuron, tribenuron, triflussulfuron e tritossulfuron; "herbicidas de tiadiazolilureia" tais como butiuron, etidimuron, tebutiuron, tiazafluron e tidiazuron; e "herbicidas não classificados" tais como acroleína, álcool alílico, azafenidin, benazolin, bentazona, benzobiciclon, butidazol, cianamida de cálcio, cambendiclor, clorfenac, clorfenprop, clorflurazol, clorflurenol, cinmetilin, clomazona, CPMF, cresol, orto-diclorobenzeno, dimepiperato, endotal, fluoromidina, fluridona, flurocloridona, flurtamona, flutiacet, indano-

fan, metazol, isotiocianato de metila, nipiraclofen, OCH, oxadiargil, oxadiazon, oxaziclomefona, pentaclorofenol, pentoxazona, acetato de fenilmercúrio, pinoxaden, prossulfalin, piribenzoxim, piriftalid, quinoclamina, rhodetanil, sulglicapin, tidiazimin, tridifano, trimeturon, tripropindan e tritac.

REIVINDICAÇÕES

1. Composto, caracterizado pelo fato de que apresenta a fórmula (I)



na qual

- 5 Z representa O;
 Y representa C1-C4-haloalquila ou um grupamento halogênio;
 X representa NO₂ ou CN;
 R¹ representa C₁-C₄ alquila ou C₁-C₄ haloalquila;
 n + m = 0 a 4.

10 2. Composto, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que R¹ é C₁-C₄ alquila.

 3. Composto, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que Y é halo ou tri-halometila.

15 4. Composto, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que n + m ≤ 3.

 5. Composição para controlar insetos, caracterizada pelo fato de que compreende um composto, como definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 4, em combinação com um veículo fitologicamente aceitável.

20 6. Método para controlar insetos em plantas, caracterizado pelo fato de que compreende aplicar a um local no qual o controle é desejado, uma quantidade inativadora de inseto de um composto, como definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 4.

RESUMO

Patente de Invenção: "(HETEROARIL)-CICLOALQUIL-SULFOXIMINAS N-SUBSTITUÍDAS INSETICIDAS, COMPOSIÇÃO E MÉTODO PARA CONTROLAR INSETOS EM PLANTAS".

- 5 A presente invenção refere-se a (heteroaril)-cicloalquil-sulfoximinas N-substituídas da fórmula (I) ou (II) eficazes em controlar insetos.

