

## LEPIDOPTERA - Classificação de Inseticidas por MoA

### Sistema Nervoso & Muscular

- Inibidores da acetilcolinesterase  
1A Carbamatos, 1B Organofosforados
- Antagonistas de canais de cloro mediados pelo GABA  
2A Ciclodienos, 2B Fenilpirazóis (fiproles)
- Moduladores de canais de sódio  
3A Piretroides, Piretrinas
- Moduladores alostéricos de receptores nicotínicos da acetilcolina  
4A Neonicotinóides
- Moduladores alostéricos de receptores nicotínicos da acetilcolina  
5 Spinosinas
- Moduladores alostéricos de canais de cloro mediados pelo glutamato  
6A Avermectinas e Milbemicinas
- Bloqueadores de canais dos receptores nicotínicos da acetilcolina  
14 Análogos de nereistoxina
- Bloqueadores de canais de sódio dependentes da voltagem  
22A Indoxacarb, 22B Metaflumizone
- Moduladores de receptores de rianodina  
28 Diamidas
- Moduladores alostéricos de receptores nicotínicos da acetilcolina

### Sistema digestivo

- Disruptores microbianos da membrana do mesêntero  
11A *Bacillus thuringiensis*
- Disruptores virais da membrana peritrofica do intestino médio  
31 Baculovirus

### Crescimento e Desenvolvimento

- Mímicos do hormônio juvenil  
7A Análogos do hormônio juvenil  
7B Fenoxycarb
- Inibidores da biosíntese de quitina, tipo 0, Lepidoptera  
15 Benzoiureias
- Agonistas receptores de ecclisteroideis  
18 Diacilhidrazinas

### Respiração Celular

- Desacopladores da fosforilação oxidativa via disrupção do gradiente de próton  
13 Chlorfenapyr
- Inibidores do Complexo I da cadeia de transporte de elétrons na mitocôndria  
21A Tolfenpyrad

### Compostos com modo de ação desconhecido ou incerto

Azadirachtin, Pyridalyl

## ÁCAROS - Classificação de Inseticidas por MoA

### Sistema Nervoso & Muscular

- Inibidores da acetilcolinesterase  
1A Carbamatos, 1B Organofosforados
- Bloqueadores de canais de cloro mediados pelo GABA  
2A Ciclodienos, 2B Fenilpirazóis (fiproles)
- Moduladores de canais de sódio  
3A Piretroides, Piretrinas
- Moduladores alostéricos de canais de cloro mediados pelo glutamato  
6A Avermectinas e Milbemicinas
- Agonistas de receptores de octopamina  
19 Amitraz
- Moduladores alostéricos de receptores nicotínicos da acetilcolina

### Crescimento e Desenvolvimento

- Inibidores de crescimento de ácaros  
10A Clotfentzine Hexythiazox, Diflovidazin  
10B Etoxazole
- Inibidores da biosíntese de quitina, tipo 0, Lepidoptera  
15 Benzoiureias
- Inibidores da acetil CoA carboxilase  
23 Derivados de ácido tetrônico

### Compostos com modo de ação desconhecido ou incerto

Benzoximate, Dicofol, Chinomethionat

### Respiração Celular

- Inibidores de ATP sintetase mitocondrial  
12A Diafenthiuron, 12B Organoestânicos, 12C Propargite
- Desacopladores da fosforilação oxidativa via disrupção do gradiente de próton  
13 Chlorfenapyr, DNOC, Sulfuramid
- Inibidores do Complexo III da cadeia de transporte de elétrons na mitocôndria  
20B Acequinocil  
20C Fluacrypyrim  
20D Bifenazato
- Inibidores do Complexo I da cadeia de transporte de elétrons na mitocôndria  
21A Acaricidas METI
- Inibidores do Complexo II da cadeia de transporte de elétrons na mitocôndria  
25A Cyenopyrafen, Cyflumetofen  
25B Pyflubumide

## Classificação do Modo de Ação de Inseticidas

### Para mais informações:

IRAC-BR • Caixa Postal, 168  
Cep: 13800-970 • Mogi Mirim • SP  
Fax (19) 3022 5736  
www.irac-br.org

### Membros do IRAC:

Adama Brasil S/A  
Arysta LifeScience  
BASF S/A  
Bayer CropScience  
Corteva Agriscience  
FMC Química do Brasil Ltda.  
Iharabras S.A. Indústrias Químicas  
Nichino do Brasil  
Nufarm  
Ourofino Agrociência  
Longping High Tech  
Sumitomo Chemical do Brasil  
Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.  
UPL do Brasil  
Ministério da Agricultura e Abastecimento / CFA

### Consultores:

Prof. Dr. Celso Omoto - ESALQ/USP  
Prof. Dr. Oderlei Bernardi - UFSM  
Prof. Dr. Raul Narciso C. Guedes - UFV

**IRAC**

Comitê de Ação à Resistência a Inseticidas  
Brasil

## Classificação do Modo de Ação de Inseticidas

### A Chave para o Manejo da Resistência a Inseticidas

**IRAC**

Comitê de Ação à Resistência a Inseticidas  
Brasil

## PULGÕES, MOSCAS-BRANCAS E CIGARRINHAS Classificação de Inseticidas por MoA

### Sistema Nervoso & Muscular

- Inibidores da acetilcolinesterase  
1A Carbamatos, 1B Organofosforados
- Antagonistas de canais de cloro mediados pelo GABA  
2A Ciclodienos, 2B Fenilpirazóis (fiproles)
- Moduladores de canais de sódio  
3A Piretroides, Piretrinas
- Moduladores competitivos de receptores nicotínicos da acetilcolina  
4A Neonicotinóides, 4C Sulfoxaflor, 4D Flupyradifurone, 4E Triflumezopyrim
- Moduladores de canais TRPV de órgãos cordonotais  
9B Derivados de piridina de azometina, 9D Pyropenes
- Bloqueadores de canais de sódio dependentes da voltagem  
22A Oxadiazinas, 22B Semicarbazonas
- Moduladores de receptores de rianodina  
28 Diamidas (Cyantranilprole)
- Moduladores de órgãos cordonotais - alvo de ação indefinido  
29 Flonicamid
- Moduladores alostéricos de canais de cloro mediados pelo GABA  
30 Metadiazinas

### Respiração Celular

- Inibidores de ATP sintetase mitocondrial  
12A Diafenthiuron
- Inibidores do Complexo I da cadeia de transporte de elétrons na mitocôndria  
21A Pyridaben, Tolfenpyrad

### Crescimento e Desenvolvimento

- Mímicos do hormônio juvenil  
7A Kinoprene, 7B Fenoxicarb, 7C Pyriproxyfen
- Inibidores da biosíntese de quitina, tipo 0, Lepidoptera  
15 Benzoiureias
- Inibidores da biosíntese de quitina, tipo 1, Hemiptera  
16 Buprofezin
- Inibidores da acetil CoA carboxilase  
23 Derivados de ácido tetrônico e tetrâmico

### Compostos com modo de ação desconhecido ou incerto

Pyrifluquinazon

Grupo MoA	Pulgão	Mosca-branca	Cigarrinha
1A	X	X	X
1B	X	X	X
2A	X	X	X
2B			X
3A	X	X	X
4A	X	X	X
4C	X	X	X
4D	X	X	X
4E			X
7A	X	X	
7B		X	
7C		X	
9B	X	X	X
9D	X		
12A	X	X	
15		X	
16		X	X
21A		X	
22A			X
23	X	X	
28	X	X	X
29	X	X	X
30	X	X	X
32		X	



# Classificação do Modo de Ação de Inseticidas

A Chave para o Manejo da Resistência a Inseticidas

Grupo Principal ou Sítio de Ação Primário	Sub-Grupo Químico ou Exemplo de Ingrediente Ativo	Ingredientes Ativos
<b>1 Inibidores de acetilcolinesterase</b>	<b>1A</b> Carbamatos	Alanycarb, Aldicarb, Bendicarb, Benfuracarb, Butocarboxim, Butoxycarboxim, Carbaryl, Carbofuran, Carbosulfan, Ethiofencarb, Fenobucarb, Formetanate, Furathiocarb, Isoprocarb, Methiocarb, Methomyl, Metolcarb, Oxamyl, Pirimicarb, Propoxur, Thiodicarb, Thiofanox, Triazamate, Trimethacarb, XMC, Xyllylcarb
	<b>1B</b> Organofosforados	Acephate, Azamethiphos, Azinphos-ethyl, Azinphos-methyl, Cadusafos, Chlorethoxyfos, Chlorfenvinphos, Chlormephos, Chlorpyrifos, Chlorpyrifos-methyl, Coumaphos, Cyanophos, Demeton-S-methyl, Diazinon, Dichlorvos/ DDVP, Dicrotophos, Dimethoate, Dimethylvinphos, Disulfoton, EPN, Ethion, Ethoprophos, Famphur, Fenamiphos, Fenitrothion, Fenthion, Fosthiazate, Heptenophos, Imicyafos, Isofenphos, Isopropyl O-(methoxyaminothio-phosphoryl) salicylate, Isoxathion, Malathion, Mecarbam, Methamidophos, Methidathion, Mevinphos, Monocrotophos, Naled, Omethoate, Oxydemeton-methyl, Parathion, Parathion-methyl, Phenthoate, Phorate, Phosalone, Phosmet, Phosphamidon, Phoxim, Pirimiphos-methyl, Profenofos, Propetamphos, Prothiofos, Pyraclofos, Pyridaphenthion, Quinalphos, Sulfotep, Tebupirifos, Temephos, Terbufos, Tetrachlorvinphos, Thiometon, Triazophos, Trichlorfon, Vamidothion
<b>2 Bloqueadores de canais de cloro mediados pelo GABA</b>	<b>2A</b> Ciclodienos	Chlordane, Endosulfan
	<b>2B</b> Fenilpirazois (fiproles)	Ethiprole, Fipronil
<b>3 Moduladores de canais de sódio</b>	<b>3A</b> Piretroides e Piretrinas	Acrinathrin, Allethrin, d-cis-trans Allethrin, d-trans Allethrin, Bifenthrin, Bioallethrin, Bioallethrin Scyclopentenyl isomer, Bioresmethrin, Cycloprothrin, Cyfluthrin, beta-Cyfluthrin, Cyhalothrin, lambda-Cyhalothrin, gamma-Cyhalothrin, Cypermethrin, alpha-Cypermethrin, beta-Cypermethrin, theta-cypermethrin, zeta-Cypermethrin, Cyphenothrin, (1R)-trans- isomers], Deltamethrin, Empenthrin (EZ)-(1R)- isomers], Esfenvalerate, Etofenprox, Fenpropathrin, Fenvalerate, Flucythrinate, Flumethrin, tau-Fluvalinate, Halfenprox, Imiprothrin, Kadethrin, Permethrin, Phenothrin [(1R)-trans- isomer], Prallethrin, Pyrethrins (pyrethrum), Resmethrin, Silafluofen, Tefluthrin, Tetramethrin, Tetramethrin [(1R)-isomers], Tralomethrin, Transfluthrin
	<b>3B</b> DDT Metoxicloro	DDT Methoxychlor

Grupos de acordo com o sítio de ação:

Nervo e Músculo

Crescimento e Desenvolvimento

Grupo Principal ou Sítio de Ação Primário	Sub-Grupo Químico ou Exemplo de Ingrediente Ativo	Ingredientes Ativos
<b>4 Moduladores competitivos de receptores nicotínicos da acetilcolina</b>	<b>4A</b> Neonicotinoides	Acetamiprid, Clothianidin, Dinotefuran, Imidacloprid, Nitenpyram, Thiacloprid, Thiamethoxam
	<b>4B</b> Nicotina	Nicotina
	<b>4C</b> Sulfoxaminas	Sulfoxaflor
	<b>4D</b> Butenolides	Flupyradifurone
	<b>4E</b> Mesoionicos	Triflumezopyrim
<b>5 Moduladores alostéricos de receptores nicotínicos da acetilcolina</b>	Spinosinas	Spinosad, Spinetoram
<b>6 Moduladores alostéricos de canais de cloro mediados pelo glutamato</b>	Avermectinas, Milbemicinas	Abamectin, Emamectin benzoate, Lepimectin, Milbemectin
<b>7 Mímicos do hormônio juvenil</b>	<b>7A</b> Análogos do hormônio juvenil	Hydroprene, Kinoprene, Methoprene
	<b>7B</b> Fenoxicarb	Fenoxicarb
	<b>7C</b> Pyriproxyfen	Pyriproxyfen
<b>8 Miscelânea: Inibidores não-específicos (múltiplos sítios)</b>	<b>8A</b> Alifático halogenado	Brometo de metila e outros alifáticos halogenados
	<b>8B</b> Cloropicrina	Chloropicrin
	<b>8C</b> Fluoretos	Cryolite, Sulfuryl fluoride
	<b>8D</b> Boratos	Borax, Boric acid, Disodium octaborate, Sodium borate, Sodium metaborate
	<b>8E</b> Borax	Borax
	<b>8F</b> Geradores de metil isotiocianato	Dazomet, Metam
<b>9 Moduladores de canais TRPV de órgãos cordonotais</b>	<b>9B</b> Derivados de piridina de azometina	Pymetozine, Pyrifluquinazon
	<b>9D</b> Pyropenes	Afidopyropen
<b>10 Inibidores de crescimento de ácaros</b>	<b>10A</b> Clofentezine Diflovidazin Hexythiazox	Clofentezine, Diflovidazin, Hexythiazox
	<b>10B</b> Etoxazole	Etoxazole
	<b>11A</b> <i>Bacillus thuringiensis</i> e proteínas inseticidas produzidas	<i>Bacillus thuringiensis subsp. israelensis</i> , <i>Bacillus thuringiensis subsp. aizawai</i> , <i>Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki</i> , <i>Bacillus thuringiensis subsp. tenebrionis</i> , <i>B.t. crop proteins: Cry1Ab, Cry1Ac, Cry1Fa, Cry1A.105, Cry2Ab, Vip3A, mCry3A, Cry3Ab, Cry3Bb, Cry34Ab1/Cry35Ab1</i>
<b>11B</b> <i>Bacillus sphaericus</i>	<i>Bacillus sphaericus</i>	

Respiração Celular

Intestino médio

Desconhecido ou não especificado

Grupo Principal ou Sítio de Ação Primário	Sub-Grupo Químico ou Exemplo de Ingrediente Ativo	Ingredientes Ativos
<b>12 Inibidores de ATP sintetase mitocondrial</b>	<b>12A</b> Diafenthion	Diafenthion
	<b>12B</b> Organoestânicos	Azocyclotin, Cyhexatin, Fenbutatin oxide
	<b>12C</b> Propargite	Propargite
	<b>12D</b> Tetradifon	Tetradifon
<b>13 Desacopladores da fosforilação oxidativa via ruptura do gradiente de próton</b>	Chlorfenapyr Dinitrofenol Sulfuramida	Chlorfenapyr DNOC Sulfuramid
<b>14 Bloqueadores de canais dos receptores nicotínicos da acetilcolina</b>	Análogos de nereistoxina	Bensultap, Cartap hydrochloride, Thiocyclam, Thiosultap-sodium
<b>15 Inibidores da biosíntese de quitina, tipo 0, Lepidoptera</b>	Benzoilureias	Bistrifluron, Chlorfluazuron, Diflubenzuron, Flucycloxuron, Flufenoxuron, Hexaflumuron, Lufenuron, Novaluron, Noviflumuron, Teflubenzuron, Triflumuron
<b>16 Inibidores da biosíntese de quitina, tipo 1, Hemiptera</b>	Buprofezin	Buprofezin
<b>17 Disruptores da ecdise, Díptera</b>	Cyromazine	Cyromazine
<b>18 Agonistas de receptores de ecdisteroides</b>	Diacilhidrazinas	Chromafenozide, Halofenozide, Methoxyfenozide, Tebufenozide
<b>19 Agonistas de receptores de octopamina</b>	Amitraz	Amitraz
<b>20 Inibidores do Complexo III da cadeia de transporte de elétrons na mitocôndria</b>	<b>20A</b> Hidrametilnona	Hydramethylnon
	<b>20B</b> Acequinocil	Acequinocyl
	<b>20C</b> Fluacrypyrim	Fluacrypyrim
	<b>20D</b> Bifenazato	Bifenazate
<b>21 Inibidores do Complexo I da cadeia de transporte de elétrons na mitocôndria</b>	<b>21A</b> Acaricidas e Inseticidas METI	Fenazaquin, Fenpyroximate, Pyrimidifen, Pyridaben, Tebufenpyrad, Tolfenpyrad
	<b>21B</b> Rotenona	Rotenone

Grupo Principal ou Sítio de Ação Primário	Sub-Grupo Químico ou Exemplo de Ingrediente Ativo	Ingredientes Ativos
<b>22 Bloqueadores de canais de sódio dependentes da voltagem</b>	<b>22A</b> Oxadiazinas	Indoxacarb
	<b>22B</b> Semicarbazonas	Metaflumizone
<b>23 Inibidores da acetil CoA carboxilase</b>	Derivados de ácido tetrônico e tetrâmico	Spirodiclofen, Spiromesifen, Spirotetramat
<b>24 Inibidores do Complexo IV da cadeia de transporte de elétrons na mitocôndria</b>	<b>24A</b> Fosforetos	Aluminium phosphide, Calcium phosphide, Phosphine, Zinc phosphide
	<b>24B</b> Cianetos	Calcium cyanide, Potassium cyanide, Sodium cyanide
<b>25 Inibidores do Complexo II da cadeia de transporte de elétrons na mitocôndria</b>	<b>25A</b> Derivados de beta-cetonitrila	Cyenopyrafen, Cyflumetofen
	<b>25B</b> Carboxanilidas	Pyflubumide
<b>28 Moduladores de receptores de rianodina</b>	Diamidas	Chlorantraniliprole, Cyantraniprole, Cyclaniliprole, Flubendiamide
<b>29 Moduladores de órgãos cordonotais - alvo de ação indefinido</b>	Fonicamide	Fonicamid
<b>30 Moduladores alostéricos de canais de cloro mediados pelo GABA</b>	Metadiamidas Isoxazolinés	Brofanilide Fluxametamide
<b>31 Disruptores virais da membrana peritrófica do intestino médio</b>	Granuloviruses (GVs)	"Cydia pomonella GV Thaumatotibia leucotreta GV"
	"Nucleopolyhedroviruses (NPVs)"	"Anticarsia gemmatalis MNPV Helicoverpa armigera NPV"
<b>32 Moduladores alostéricos de receptores nicotínicos da acetilcolina (nAChR)</b>	GS-omega/kappa HXTX-Hv1a peptide	GS-omega/kappa HXTX-Hv1a peptide
<b>UN Compostos com modo de ação desconhecido ou incerto</b>	Azadirachtin	Azadirachtin
	Benzoximate	Benzoximate
	Bifenazate	Bifenazate
	Bromopropylate	Bromopropylate
	Chinomethionat	Chinomethionat
	Dicofol	Dicofol
	GS-omega/kappa HXTX-Hv1a peptide	GS-omega/kappa HXTX-Hv1a peptide
	Calda sulfocálcica	Lime sulfur
Pyridalyl	Pyridalyl	

Mais informações sobre o IRAC-BR (Comitê Brasileiro de Ação a Resistência a Inseticidas) disponíveis em: [www.irac-br.org](http://www.irac-br.org)

Baseado na Classificação do Modo de Ação - Versão 9.1 (Dezembro/18) do IRAC disponível em [www.irac-online.org](http://www.irac-online.org)

