

PRAGAS EM GRAMADOS: OCORRÊNCIA E CONTROLE



Renato Agnelo

(15) 99711-7892

ragnelo@terra.com.br

Sorocaba, SP, Brasil

Out. / 2023

ENTOMOLOGIA

É O ESTUDO DOS INSETOS NOS SEUS MAIS VARIADOS ASPECTOS E EM TODAS AS SUAS RELAÇÕES COM AS PLANTAS, COM O HOMEM E COM OS ANIMAIS.

Principais pragas que ocorrem em Gramados

- **Homopteros (sugadores):** Pulgões, Percevejos, Cochonilhas, Cigarrinhas,...

Himenopteros: Formigas

- **Lepidopteros:** Lagartas

- **Coleopteros:** Besouros

- **Ortopteros:** Paquinhass, Grilos, Gafanhotos

- **Isoptera:** cupins

- **Ácaros / Nematoides**

Evolução

História da vida



Busca do ponto de equilíbrio



Dificuldade: nada é estático

INSETOS

- Grupo mais numeroso de todos seres animais
- Alta capacidade de reprodução
- Adaptabilidade aos meios mais adversos
- Insetos se adaptam mais facilmente que o Homem e animais superiores

INSETOS

- A classe Insecta é a mais evoluída do Filo Arthropoda
- Possuem 6 pernas
- Maior agrupamento animal
- 55% dos seres vivos
- 72% dos animais
- 84% dos artrópodes
- Existem há pelo menos 300 milhões de anos

INSETOS

- Capacidade de voo
- Grande adaptabilidade
- Exoesqueleto invulnerável
- Tamanho reduzido
- Metamorfose
- Reprodução especializada
- (são capazes de retardar a fecundação após a cópula até encontrarem condições de vida favorável para a prole)

MORFOLOGIA EXTERNA - **EXOESQUELETO**

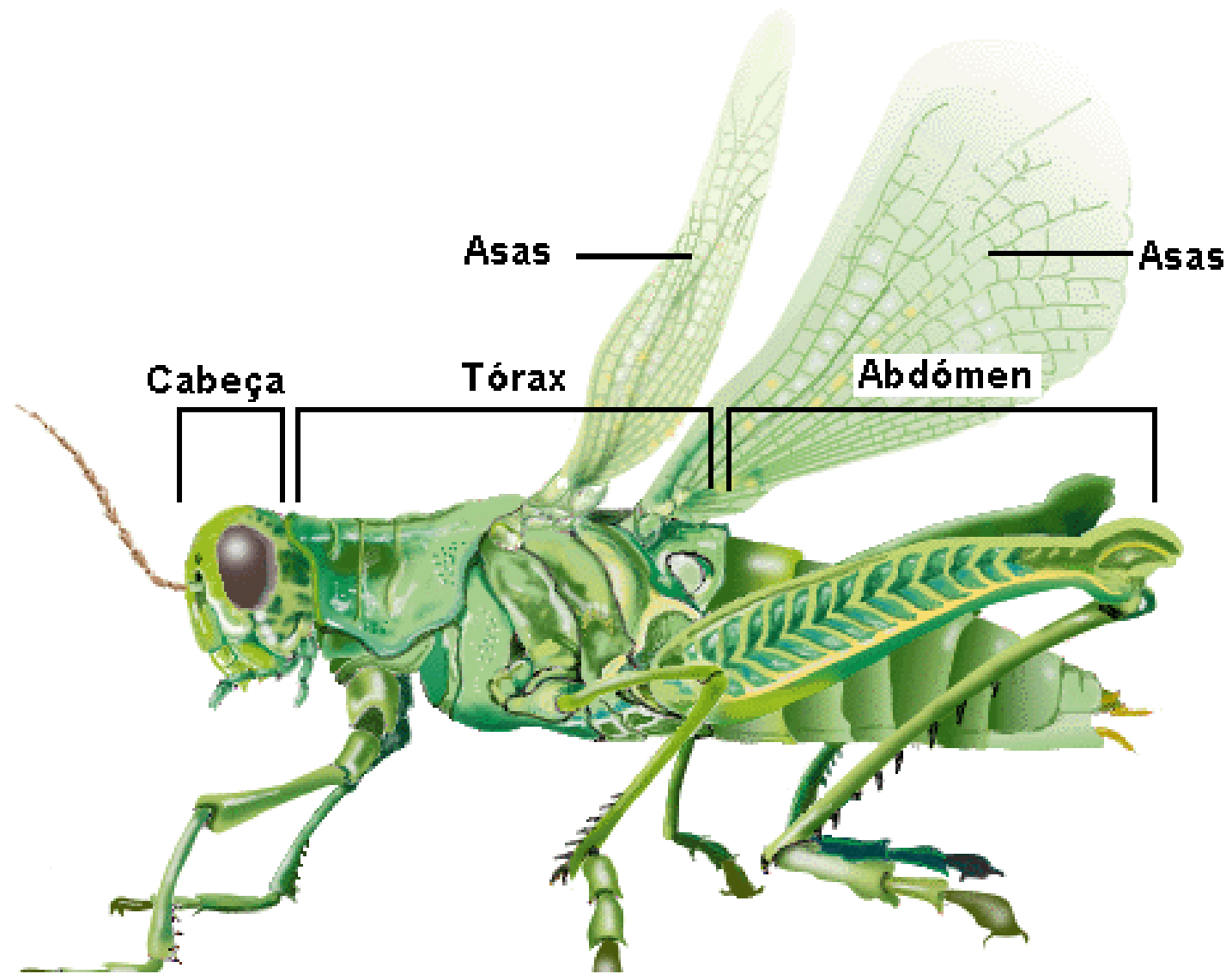
- Camada externa de tegumento (carapaça protetora)
- Formada pela cutícula
- Cutícula = proteínas e quitina
- Proteínas é o componente responsável pela dureza e rigidez do tegumento
- Quitina é o componente fundamental do tegumento (polissacarídeo nitrogenado)

MORFOLOGIA EXTERNA - DIVISÃO DO CORPO

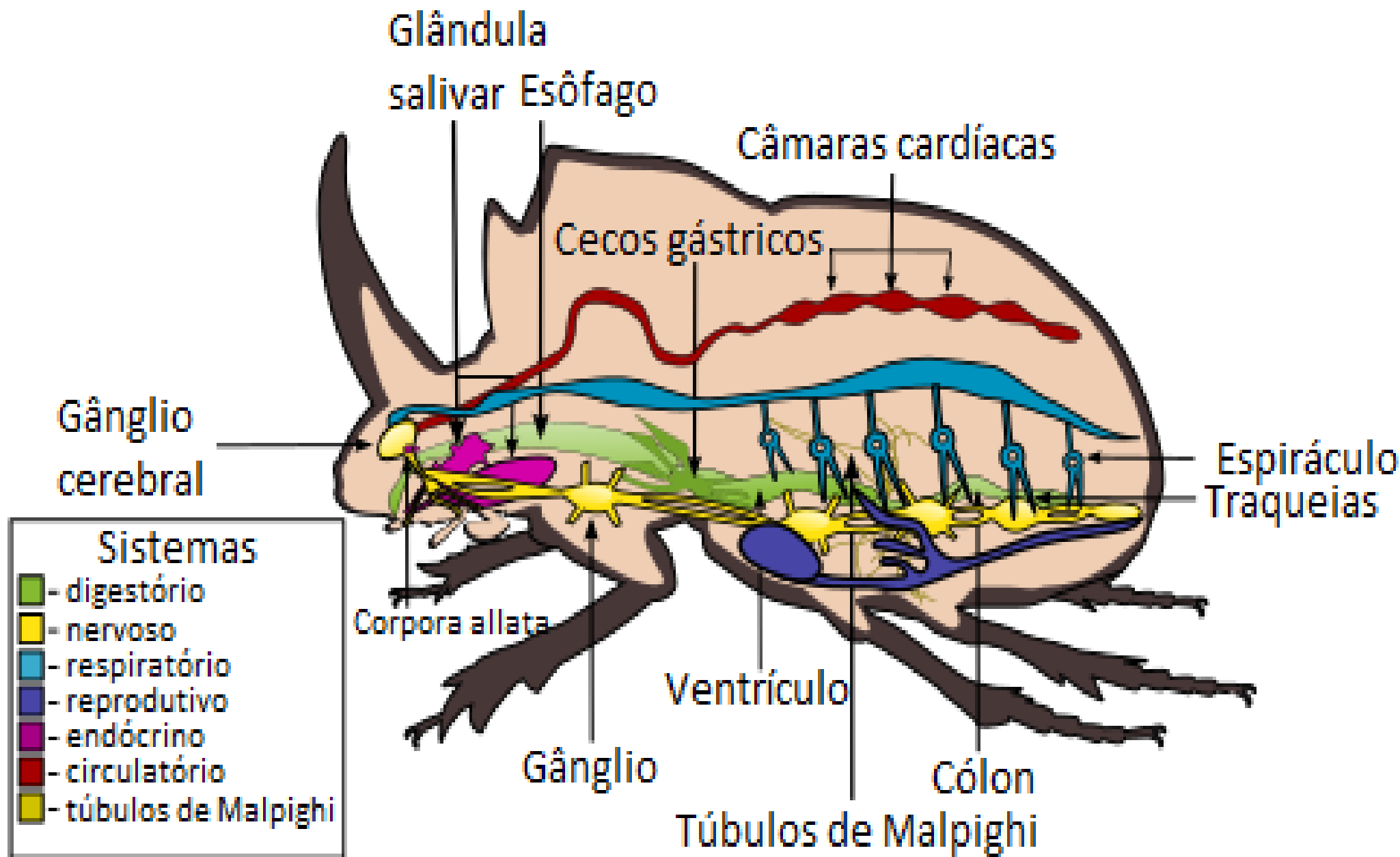
- Cabeça
- Peças bucais
- Tórax
- Abdômen

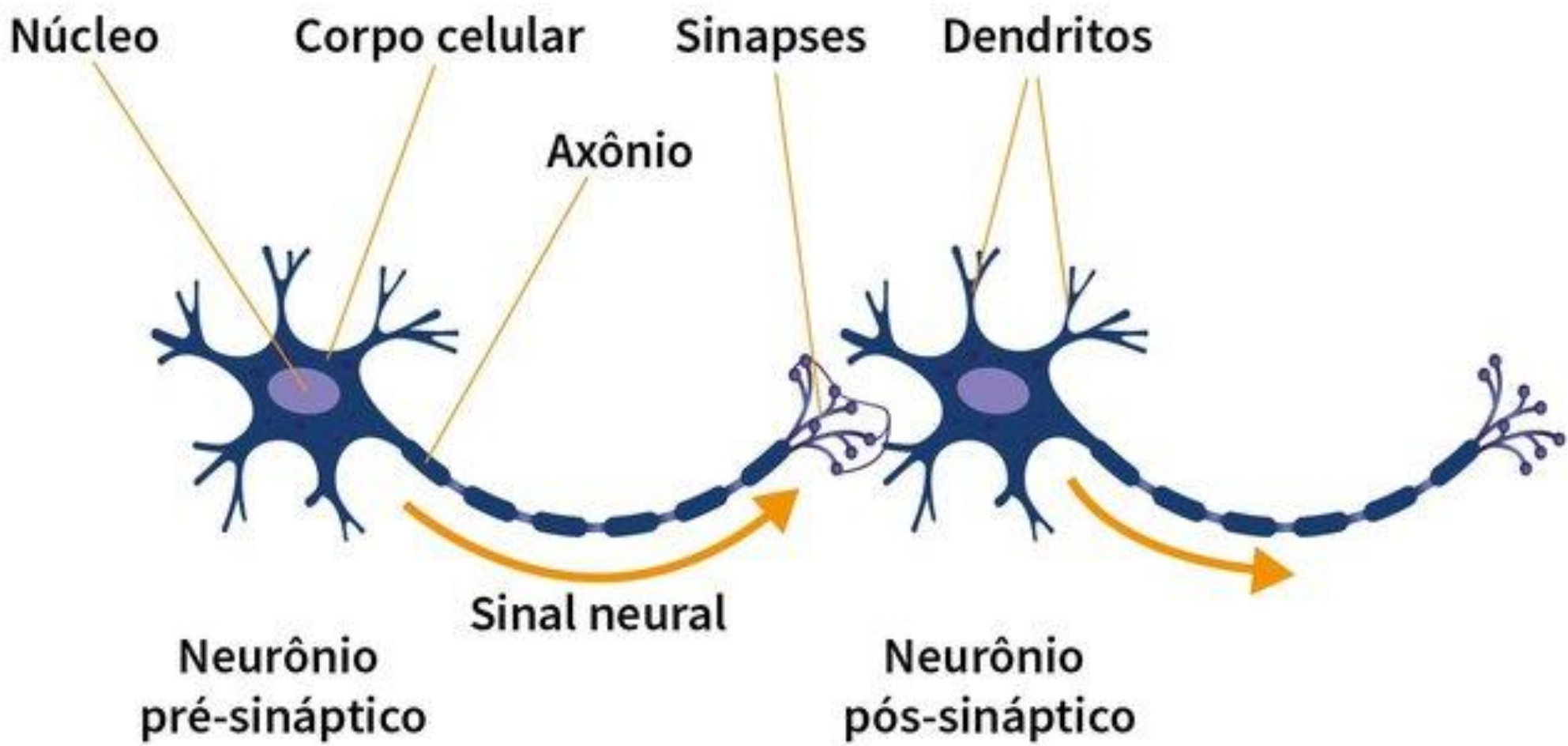
MORFOLOGIA INTERNA E FISILOGIA

- Aparelho digestivo
- Túbulo de Malpighi (análogo aos rins)
- Aparelho circulatório
- Aparelho respiratório (traqueias - penetração do ar no corpo do inseto é através de orifícios pares e laterais - espiráculos)
- Sistema NERVOSO (análogo aos animais superiores)
- Sistema glandular
- Sistema reprodutor



Fonte: Dermeval Neves, 2013.





Fonte: Elevagro, 2022.

- **Homopteros (sugadores):** Pulgões, Cigarrinhas, Percevejos, Cochonilhas,...
- **Lepidopteros:** Lagartas
- **Coleopteros:** Besouros
- **Ácaros**
- **Ortopteros:** Gafanhotos, Grilos, Paquinhas
- **Isoptera:** Cupins / **Himenopteros:** Formigas
- **Nematoides**

HOMOPTEROS

Pulgões



Fonte: Universidade de Massachusetts, 2020.



Fonte: Freepik, 2023.



Fonte: Embrapa,2023.

Pulgões



Fonte: SodSolutions, 2023.

Chinch Bugs



Doug Caldwell, Collier Co. Extension UF/IFAS





Fonte: SodSolutions

LEPIDOPTEROS

ORDEM LEPIDOPTERA

- Borboletas e Mariposas
- Lepido (escamas) + ptera (asas)
- Borboletas - voo diurno
- Mariposas - voo crepuscular

Antenas mais longas e de aparência lisa.

Asas dobradas sobre o corpo enquanto descansa.



Antenas curtas, grossas e de aparência peluda.



Asas dobradas acima do corpo enquanto descansa.



Mariposas

Borboletas

www.borboleta.org





Fonte: SodSolutions, 2023.



Fonte: SodSolutions, 2023.



Fonte: SodSolutions, 2023.



Fonte: SodSolutions, 2023.

ORTOPTEROS



GAFANHOTOS



GRILOS



PAQUINHAS

Fonte: SodSolutions

COLEOPTEROS



Fonte: SodSolutions, 2023.



Fonte: SodSolutions, 2023.



Fonte: SodSolutions, 2023.

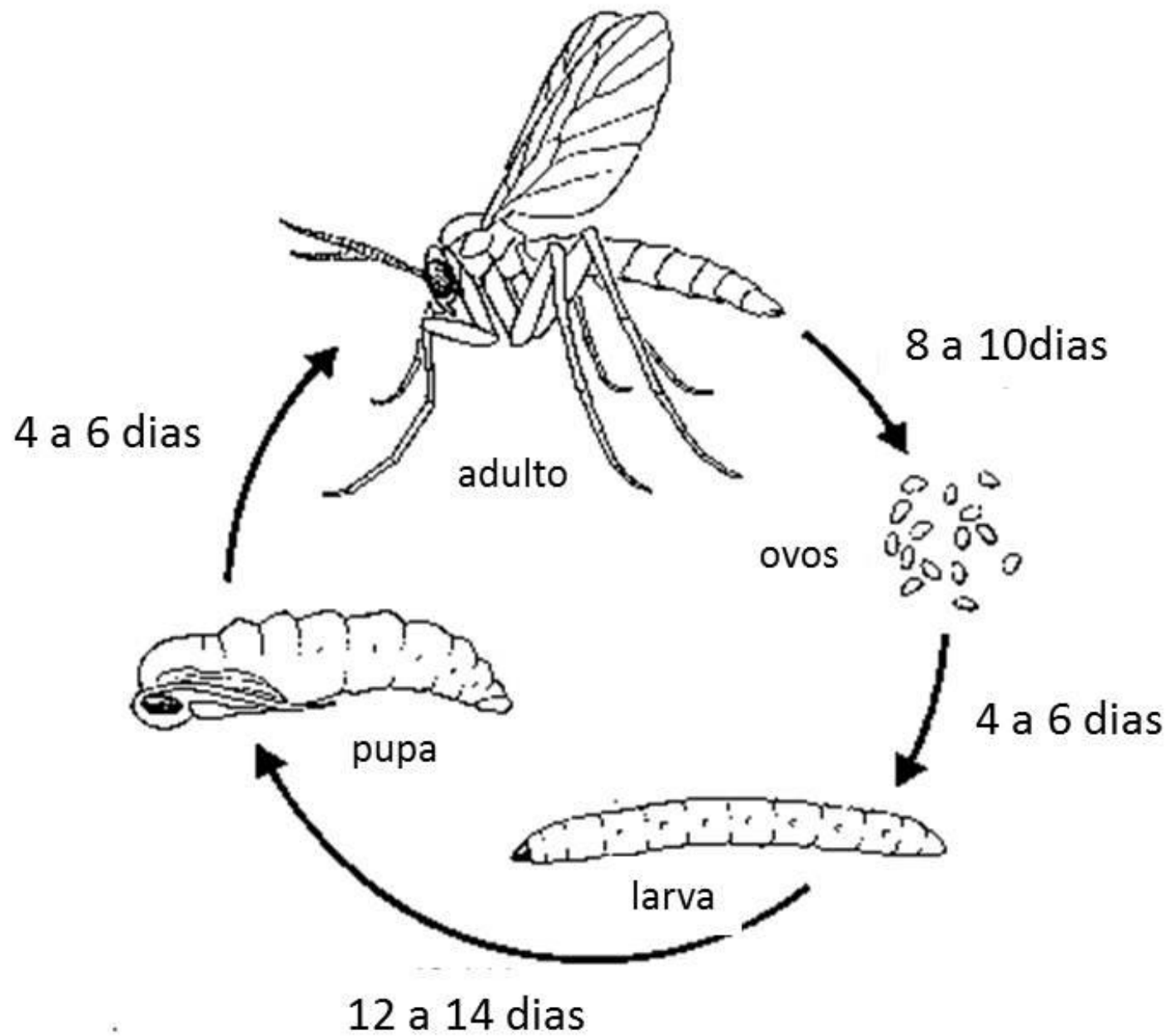


Fonte: SodSolutions, 2023.

DIPTEROS







Controle da Mosca-da-cebola

- Aplicar matéria-orgânica com antecedência
- Aplicar Nitrogênio para facilitar decomposição da matéria-orgânica

HIMENOPTEROS



Fonte: SodSolutions, 2023.



ISOPTERA

Cupins (*Coptotermes* spp.)



Fonte: Biosseds, 2023.



Fonte: Hajax, 2023.

Cupins (*Coptotermes* spp.)

Nomes populares: Papa grama, Cupim de gramado ou Cupim de grama



Fonte: Hajax, 2023.



Fonte: Hajax, 2023.

NEMATOIDES



Fonte: SodSolutions, 2023.

Nematóides

Campo de golfe de grama bermuda infestado pelo nematóide das galhas da grama, *Meloidogyne graminis*



Fonte: UF, 2019.



Fonte: UF, 2019.

Meloidogyne graminis



Fonte: SodSolutions

ÁCAROS



Controle de pragas

INSPEÇÃO

- Focos Pragas

FEROMÔNIOS / ARMADILHAS

- Monitoramento

NUTRIÇÃO

- Deficiência de K / Ca - Cochonilhas
- Deficiência de B - Cigarrinhas
- Deficiência de Mo / Ca - Lagartas
- Excesso N - Pulgões
- Falta Enxofre - Ácaros

INSETICIDAS

Um inseticida ideal e aquele que:

1. Eficaz contra os insetos mesmo em baixas concentrações
2. É econômico
3. Não é tóxico ao homem e aos animais domésticos
4. Não acumula no tecido adiposo do homem e dos animais domésticos
5. Não é fitotóxico quando destinado a agricultura
6. É de fácil obtenção e fácil manipulação

OBS: Até o momento nenhum produto comercializado atende os 6 itens acima descritos.

Os inseticidas podem ser classificados como:

1. Quanto a finalidade a que se destinam
2. Segundo o modo de agir sobre o inseto
3. Segundo a origem

1ª Classificação segundo a finalidade do inseticida

Inseticidas	
Ovicidas	Mosquicida
Adulticidas	Bernicidas
Aficidas	Formicidas
Baraticidas	Sauvicidas
Cupinicidas	Piolhidas
Gafanhoticidas	Pulgicidas
Larvicidas	Flebotomicidas
Lagartidas	Triatomicidas

Modos de ação



Contato direto



Contato secundário
(Contato residual)



Ingestão



Repelência



Fumigante



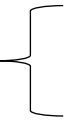
Atrai e mata

Classificação de acordo com a origem

Inseticidas

Inorgânico

Arsenicais



Arsênico Branco, Arsenieto de Alumínio, Arsenieto de Cálcio, Arsenieto de Chumbo.

Fluoreto



Clorito, Fluoreto de Sódio, Fluossilicato de Bário.

Miscelânea



Tártaro Emético, Carbonato de Bário, Sulfato de Tálcio

Origem Animal



Óleos de animais.

Origem do petróleo



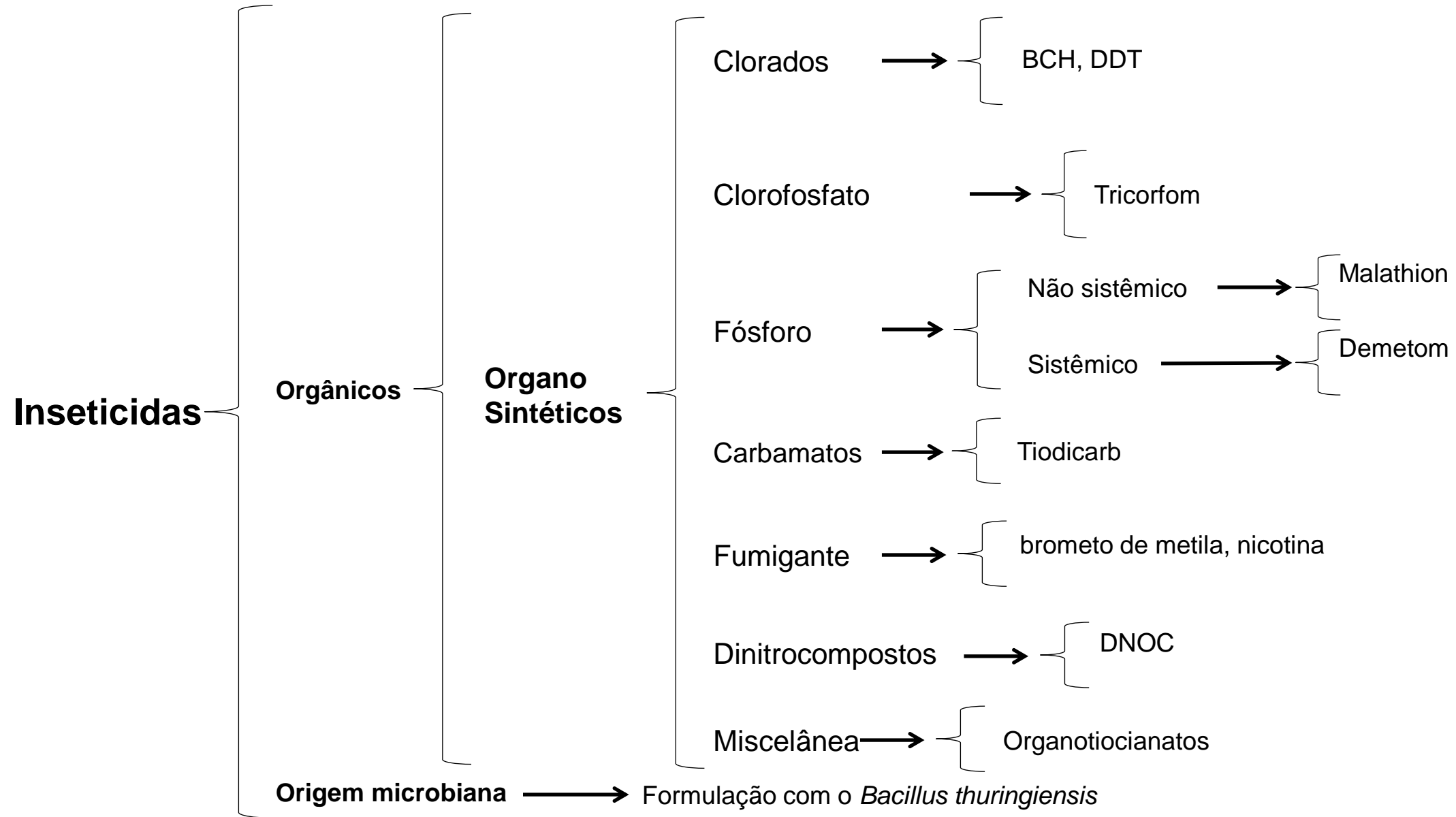
Óleos minerais.

Origem vegetal



Nicotina, Piretrina, Rotenona

Classificação de acordo com a origem



ORGANOFOSFORADOS

- Muito tóxico, com exceções.
- Um dos principais grupos responsáveis por intoxicações ocupacionais no campo.
- Relativamente polares, assim a degradação é razoavelmente rápida, não se acumulando em tecidos animais e gordurosos.
- Inibidores de colinesterase, causando síndrome colinérgica, sendo portanto neurotóxicos.

CARBAMATOS

- Em geral são bastante tóxicos, com exceções, porém menos tóxicos que os organofosforados.
- Relativamente polares, assim a degradação é razoavelmente rápida, não se acumulando em tecidos animais e gordurosos.
- Inibidores de colinesterase, causando síndrome colinérgica, sendo portanto neurotóxicos.

PIRETROIDES

MODO DE AÇÃO

- Similar aos clorados, organofosforados, fosforados e carbamatos, isto e, agem sobre o sistema nervoso do inseto.

INSETICIDAS E ACARICIDAS FISIOLÓGICOS

- **CARACTERÍSTICAS**

- Baixa toxicidade para o homem
- Baixa toxicidade para inimigos naturais
- Não tem efeito sobre insetos e ácaros adultos
- Uso baixas concentrações de (i.a./ha)
- Baixo nível de resíduo em alimentos

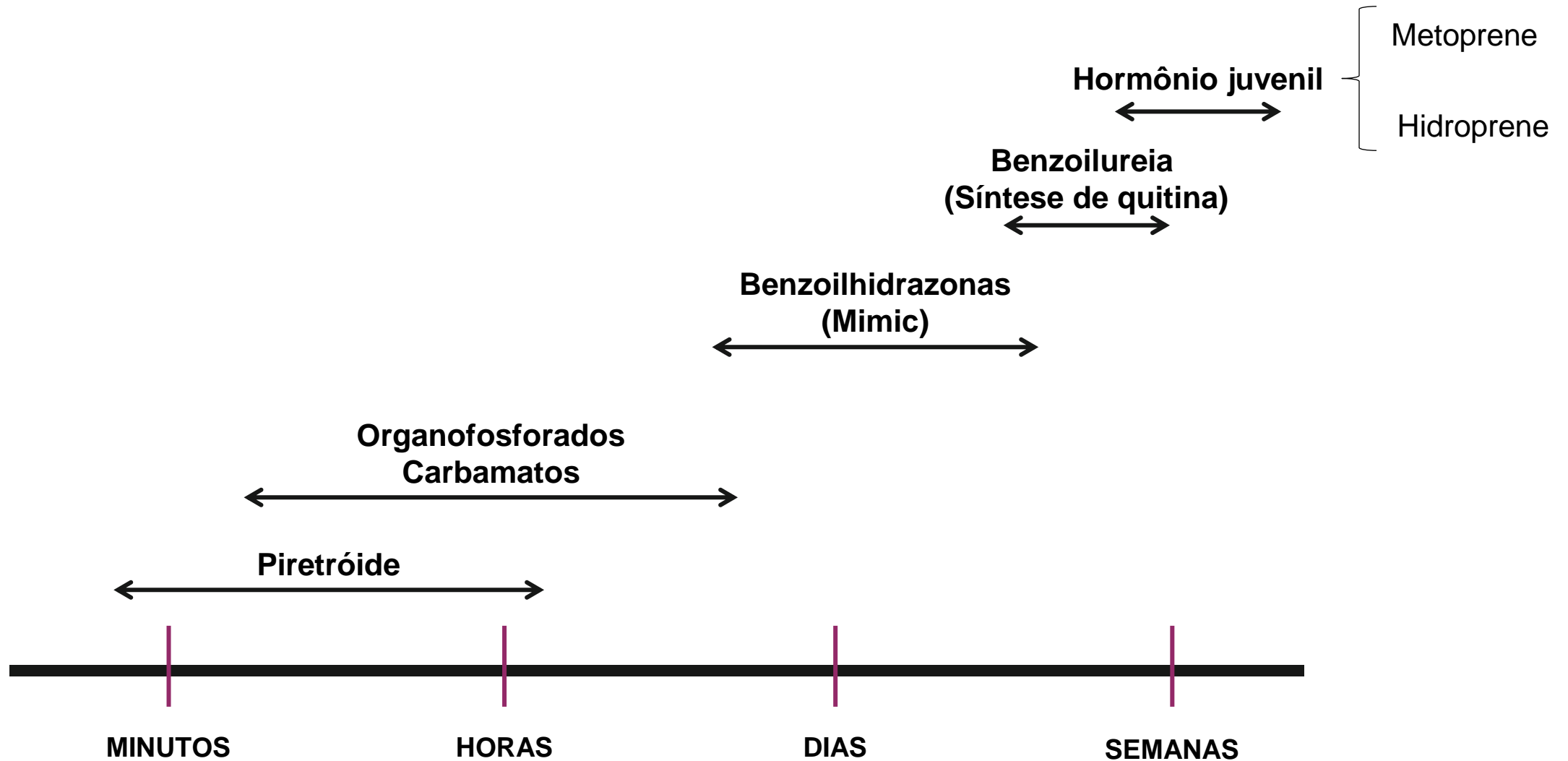
MODO DE AÇÃO: Interfere na produção de quitina durante o desenvolvimento do inseto (estágios juvenis)

INIBIDORES DE CRESCIMENTO JUVENIL

- Reguladores de crescimento
- **Modo de ação:** Atraso no desenvolvimento dos estágios moveis;
- **Seletivos;**
- **Seguro:** Homem, animais e meio ambiente

Ciromazine: Trigard

TEMPO APROXIMADO PARA A INIBIÇÃO ALIMENTAR OU MORTE



ATUAÇÃO DE INSETICIDAS

- Os inseticidas podem agir
 - ✓ **Contato**
 - ✓ **Ingestão**
 - ✓ **Fumigação (Diafentiuron)**
 - ✓ **Ação profunda ou translaminar**
 - ✓ **Ação sistêmica**
- Nem todos os produtos possuem todas essas características juntas.

ATUAÇÃO DOS INSETICIDAS

Os inseticidas podem atuar por contato, ingestão, fumigação, profundidade ou ação translaminar, e por ação sistêmica. Evidentemente, nem todos reúnem todas essas características.

CONTATO: Entende-se pelo simples contato do inseto com o inseticida, seja no ato da aplicação ou indiretamente, após a aplicação, nas folhas e frutas, onde os insetos terão acesso posteriormente.

INGESTÃO: Quando o inseto ingere o vegetal tratado com o inseticida.

FUMIGAÇÃO: Quando o inseticida sendo volátil desprende gases tóxicos que é respirado pelos insetos.

PROFUNDIDADE OU TRANSLAMINAR: Translocação do inseticida pelo tecido vegetal, por simples absorção, um produto pulverizado na parte superior da folha depois de algum tempo pode atingir a parte inferior, afetando os insetos ali localizados.

INSETICIDAS

- Mecanismo de ação dos inseticidas atua sobre os insetos do mesmo modo como atua sobre os animais superiores.
- Os insetos possuem um organismo menos complicado que os mamíferos; não possuem pulmões, fígado e sistema cardiovascular; possuem apenas um tipo de nervo bioquímico, enquanto os mamíferos possuem três. Ainda conseguem uma alta resistência a anoxia (falta de oxigênio no cérebro).
- A classificação dos inseticidas de acordo com os sintomas produzidos nos insetos é difícil de ser obtida. A natureza do inseto, o modo de penetração e a quantidade de inseticida consumido pelo organismo altera bastante a resposta da ação inseticida.

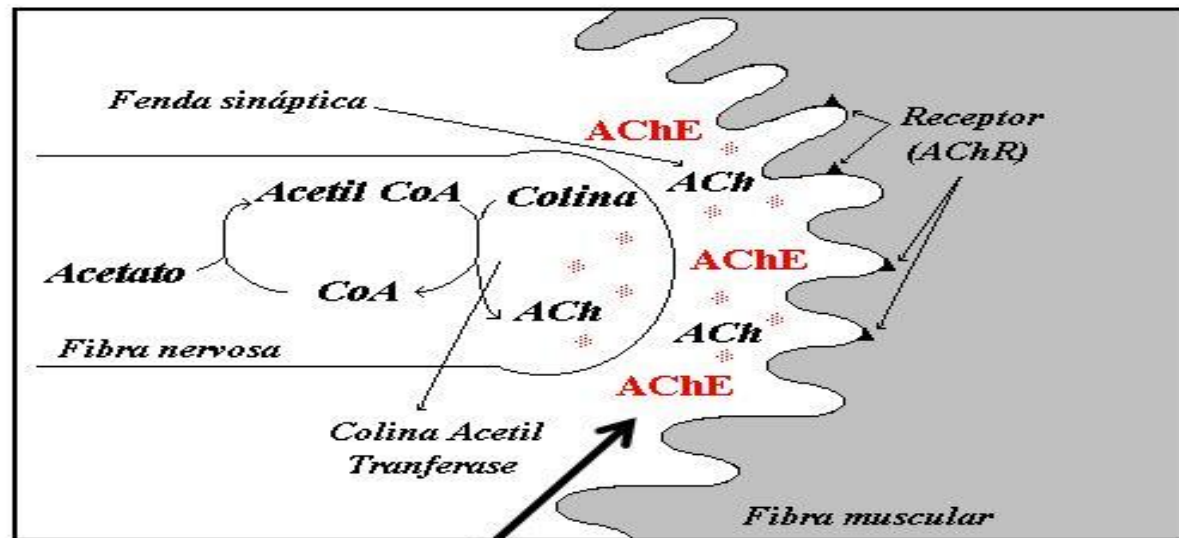
INSETICIDAS

- De um modo geral pode se estabelecer que os inseticidas orgânicos sintéticos atuam sobre o sistema nervoso do inseto e os sintomas apresentados obedecem a quatro estágios: excitação, convulsão, paralisia e morte.

- **A maioria dos inseticidas atuam sobre o sistema nervoso.** Tal fato deve-se a uma sensibilidade especial, pois mesmo com o rompimento temporário do sistema nervoso, os danos são irreversíveis.

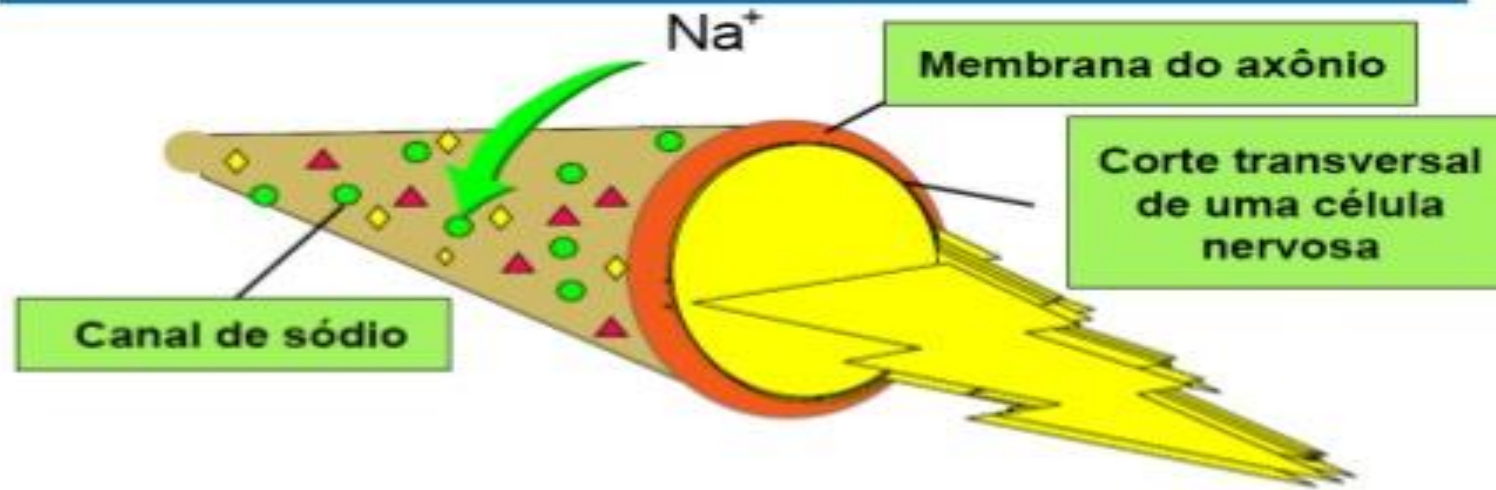
ORGANOFOSFORADOS e CARBAMATOS:

Mecanismo de ação: inibidores das colinesterases.



Inibição: Acúmulo de ACh na fenda

- Moduladores dos canais de Na^+
PIRETRÓIDES; DDT



Condição alterada: Na^+ continua entrando na célula nervosa, causando impulsos repetitivos, exaustão e morte.

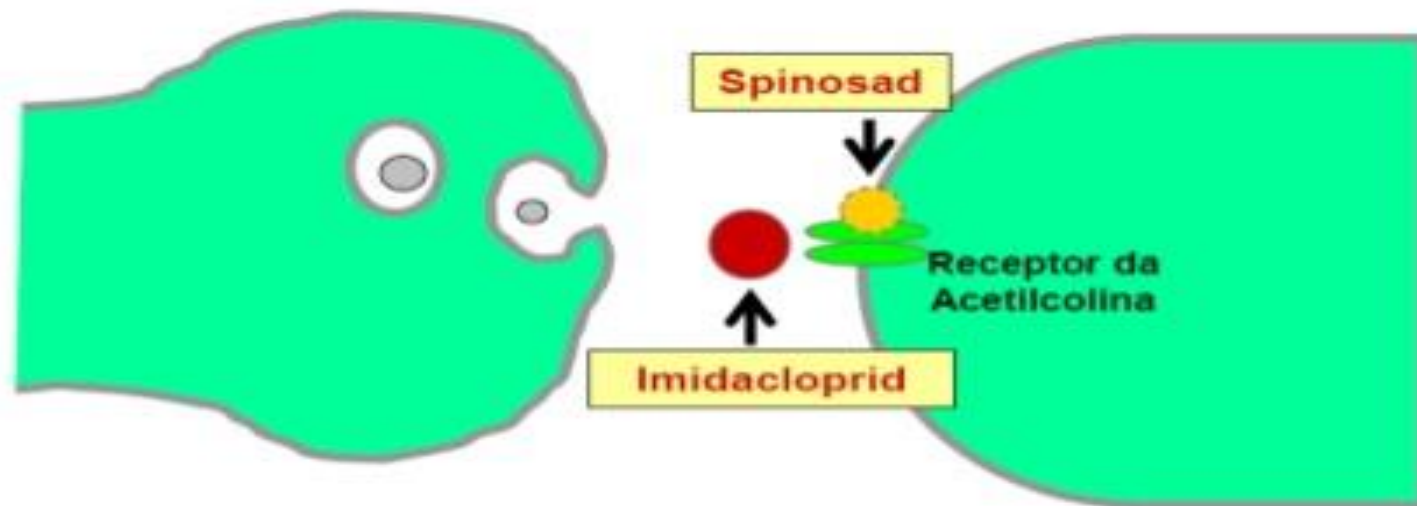
Ex: deltametrina, cipermetrina, bifentrina.

Fonte: IRAC - BR

- Agonistas da acetilcolina

NEONICOTINÓIDES, SPINOSINAS

Ex.: imidacloprid, **spinosad**



Conformação semelhante a acetilcolina.

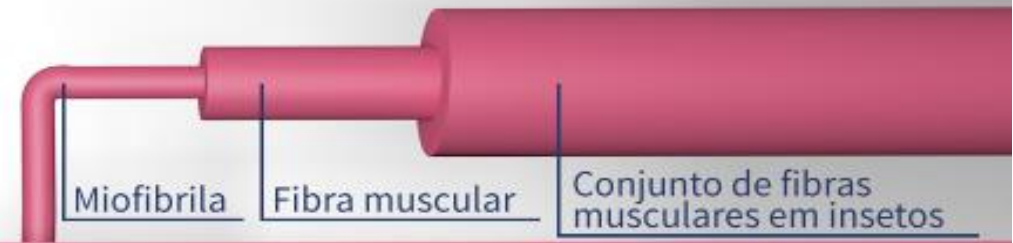
Impulsos contínuos - excitação- morte

Fonte: IRAC - BR

GEAGRA

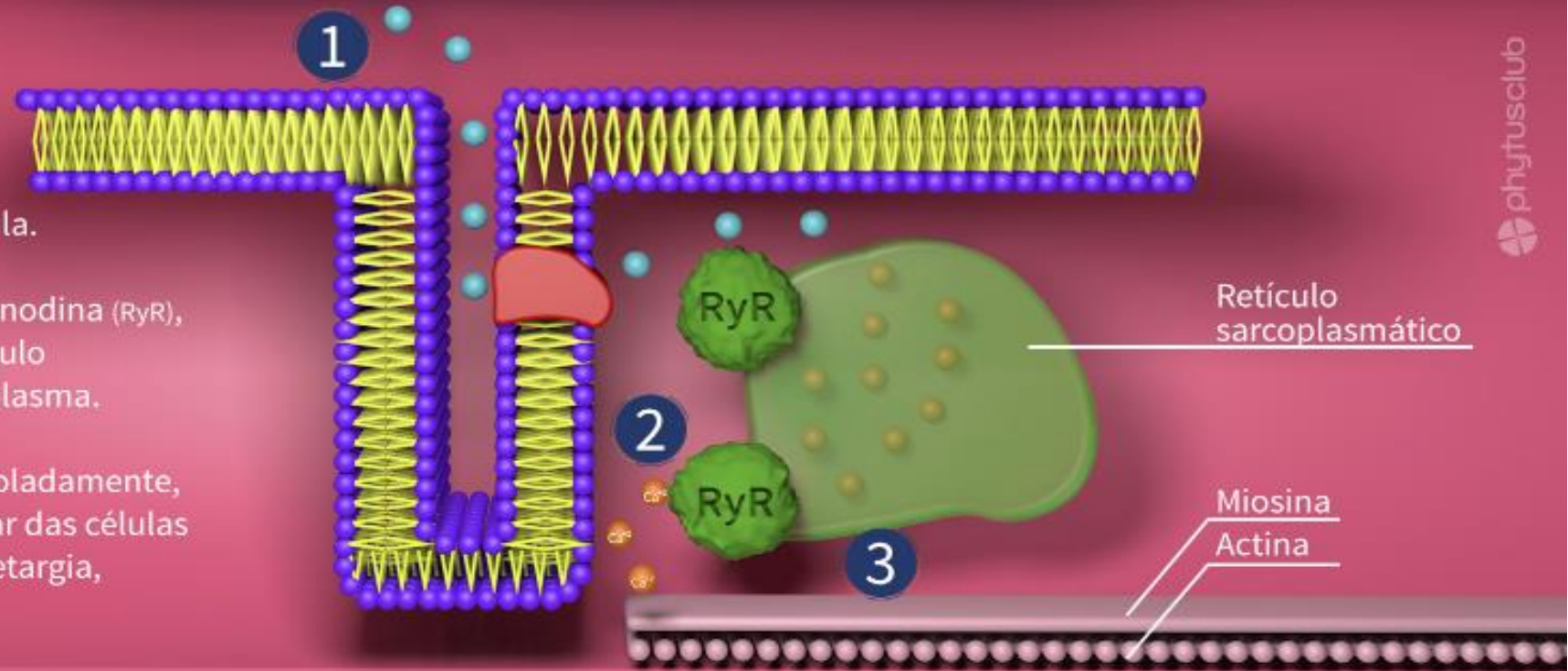
Modo de ação das Diamidas

Moduladores dos receptores de rianodinas



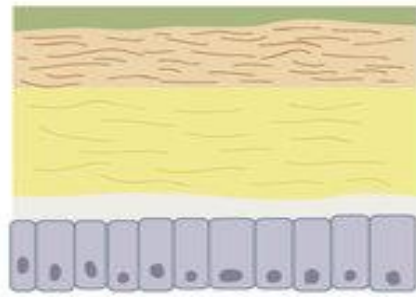
Miofibrila

- 1 O inseticida entra na célula.
- 2 Ativa os receptores de rianodina (RyR), que liberam Ca^{+2} do retículo sarcoplasmático no citoplasma.
- 3 O Ca^{+2} liberado descontroladamente, ativa a contração irregular das células dos insetos, seguido de letargia, paralisia e morte.

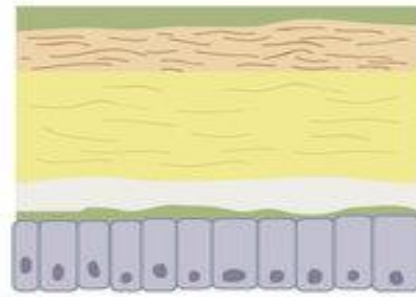


Arte: Julian Medeiros

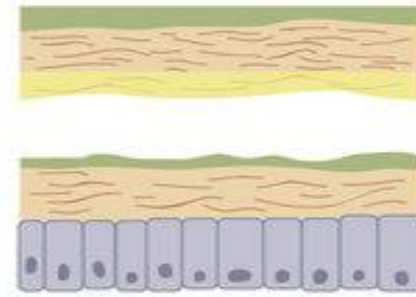
Fonte: Julian Medeiros, 2019.



Prévia da muda

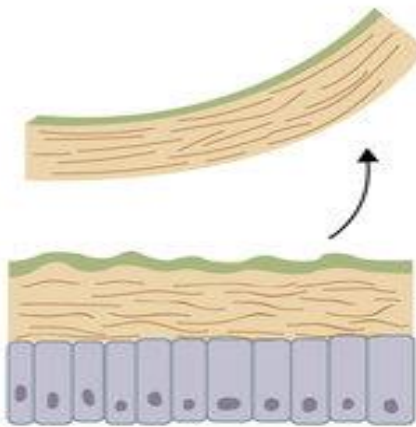


A cutícula se separa da epiderme

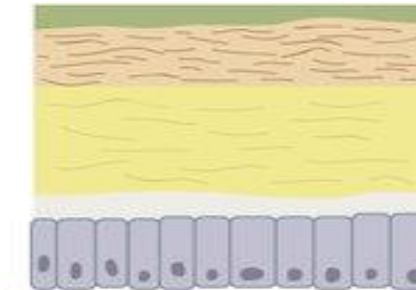


A nova cutícula é separada da epiderme

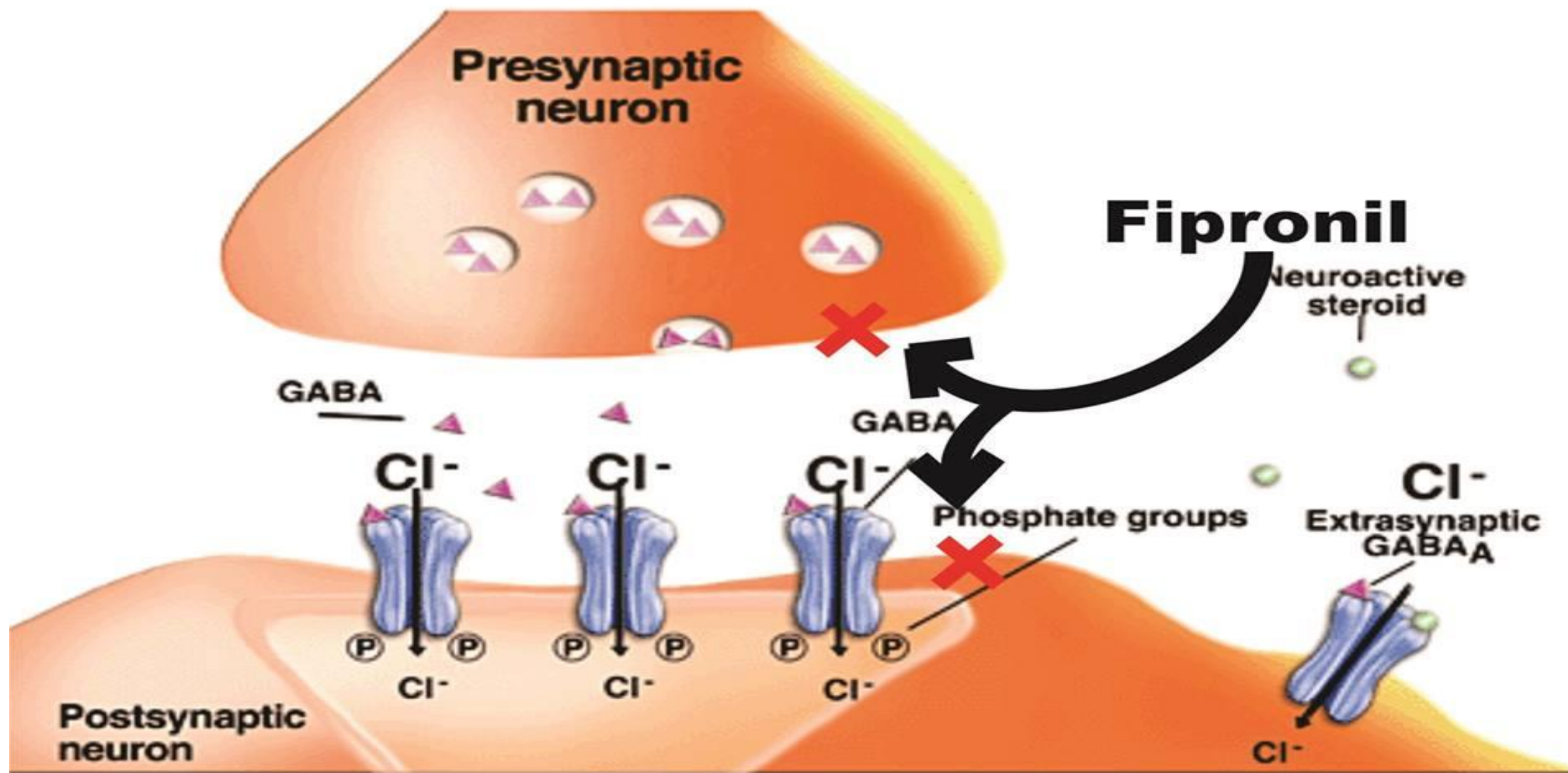
Processo da muda



Desprende-se da exocutícula



Forma-se a nova endocutícula



Fipronil: atua inibindo neurônios pré e pós sinápticos

GRUPO PRINCIPAL OU LOCAL DE AÇÃO PRIMÁRIA

EXEMPLO DE SUBGRUPO QUÍMICO OU INGREDIENTE ATIVO

INGREDIENTE ATIVO

4

Concorrentes moduladores de receptores nicotínicos de acetilcolina

4A Nicotinóides



Acetamiprido, Clotianidin, Dinotefuran, Imidacloprido,
Tiametoxam

4B Nicotina



Nicotina

4C Sulfoxaminas



Sulfoxaflor

4C Butenolídeos



Flupiradifurona

4E Mesoiónicos



Triflumezopirim

23

Inibidores da Acetil-Co-A Carboxilase

Derivados do ácido tetrônico e tetrâmico



Espirodicoclofeno, Espiromesifeno, Espirotretamato

Grupo Principal ou Sítio de Ação Primário	Sub-Grupo Químico ou Exemplo de Ingrediente Ativo	Ingredientes Ativos
4 Moduladores competitivos de receptores nicotínicos da acetilcolina	4A Neonicotinoides	Acetamiprid, Clothianidin, Dinotefuran, Imidacloprid, Nitenpyram, Thiacloprid, Thiamethoxam
	4B Nicotina	Nicotina
	4C Sulfoxaminas	Sulfoxaflor
	4D Butenolides	Flupyradifurone
	4E Mesoionicos	Triflumezopyrim
23 Inibidores da acetil CoA carboxilase	Derivados de ácido tetrônico e tetrâmico	Spirodiclofen, Spiromesifen, Spirotetramat

Fonte: IRAC, 2023.

✓ **INIBIDORES DA ENZIMA ACETILCOLINESTERASE (AChE)**

Organofosforados e carbamatos

✓ **INSETICIDAS QUE ATUAM NOS RECEPTORES DE ACETILCOLINA**

Neonicotinóides descobertos a partir da molécula de nicotina (Imidacloprido, Acetamiprido, **Tiametoxam**, Clotianidin, Dinotefuran e Tiacloprido)

✓ **INSETICIDAS QUE ATUAM NOS RECEPTORES GABA**

ANTAGONISTAS DE CANAIS DE CLORO MEDIADOS POR GABA (FENILPIRAZÓIS - EX. FIPRONIL)

✓ **INSETICIDAS QUE ATUAM NA ACETILCOLINA E NOS RECEPTORES GABA**

Spinosinas

✓ **NEUROTÓXICOS QUE ATUAM NA TRANSMISSÃO AXÔNICA**

✓ **MODULADORES DE CANAIS DE SÓDIO (PIRETRÓIDES)**

✓ **INSETICIDAS QUE ATUAM NO CRESCIMENTO DOS INSETOS:**

HORMÔNIOS JUVENIS ANÁLOGOS (HJA) OU JUVENÓIDES

(ex: pyriproxyfen)

✓ **ANTAGONISTAS DE HJ**

✓ **AGONISTAS DA ECDISONA** (hormônio do crescimento e da muda)

INIBIDORES DA SÍNTESE DE QUITINA

- ✓ As **BENZOILFENILURÉIAS** (ex. diflubenzuron, novaluron, teflubenzuron, triflumuron, **Lufenuron**) são importantes inibidores da síntese de quitina.
- ✓ **TRIAZINAS**: afeta o metabolismo da epiderme sendo um inibidor do processo de esclerotização (i.e. endurecimento) da cutícula. É um potente inibidor do endurecimento da quitina sendo específico para dípteros, tendo como exemplo a Ciromazina (ex. moscas, mosquitos).

Inseticida

Nervos e músculos

Mudas

Respiração

Digestivo

Indefinido

Benzoiluréia

Diacilidrazinas

Clorfenapir

Bt

Baculovírus

Piretróide

Carbamatos

Organofosforados

Espinosade

Indoxacarbe

Diamidas

Mais seletivo



Menos seletivo



INSETICIDAS FISIOLÓGICOS	SOLUBILIDADE EM ÁGUA (mg/l) EM 20 °C	LIPOFILICIDADE (LOG POW)	MEIA-VIDA DA FOTÓLISE - DT 50 EM DIAS	MEIA VIDA DE HIDRÓLISE - DT 50 EM DIAS
DIFLUBENZURON	0,08	3,9	80	96
TEFLUBENZURON	0,01	4,3	10	Estável
TRIFLUMURON	0,04	4,9	Estável	Estável
NOVALURON	0,003	4,3	33	Estável
LUFENURON	0,046	5,1	1	Estável

✓ **ALTERNAR GRUPOS QUÍMICOS**

✓ **Baterias**

Inseticidas

Neonicotinóides

Carbamatos

Piretróides

Fisiológicos

Diamidas

SINERGIA NO CONTROLE

- ✓ Adjuvantes
- ✓ Bicos e limpeza
- ✓ Horário Aplicação
- ✓ Umidade solo / Irrigação

SELEÇÃO DO INSETICIDA

- ✓ Toxicidade
- ✓ Reentrada
- ✓ Manuseio
- ✓ Eficiência

✓ **Actara - TIAMETOXAM**

✓ Pulgões, Besouros, Percevejos, Cochonilhas, Cupins, Formigas

✓ Alta solubilidade

✓ Doses Baixas



- ✓ **Karate - LAMBDA CIALOTRINA**
- ✓ Besouros, Lagartas, Ortopteros, Escorpiões
- ✓ Piretróide
- ✓ Doses Baixas
- ✓ Efeito Choque

- ✓ **Ampligo - LAMBDAHALOTRINA + CLORANTRANILIPROLE (diamida)**
- ✓ Besouros, **Lagartas**, Ortopteros, Escorpiões
- ✓ Piretróide + Diamida
- ✓ Doses Baixas
- ✓ Efeito Choque + Residual



✓ **Match - LUFENURON**

✓ Lagartas, Ácaros, Ortopteros, Besouros

✓ Doses Baixas

✓ Baixa Toxicidade



✓ **Trigard - CIROMAZINA**



✓ **DIPTEROS**

✓ **Doses Baixas**

✓ **Baixa Toxicidade**

✓ **Polo 500 - DIAFENTIURON**



✓ Lagartas, Ácaros, Pulgões,

✓ Efeito Fumigante (calor)

✓ Baixa Toxicidade / Uréia

- ✓ **Chess - PIMETROZINA**
- ✓ Pulgões, Besouros,
- ✓ Efeito sistêmico
- ✓ Baixa Toxicidade / Baixas doses



- ✓ **Vertimec - ABAMECTINA**
- ✓ Lagartas, Ácaros, Ortopteros, Nematoides
- ✓ Doses Baixas
- ✓ Baixa Toxicidade





- ✓ **Minecto Pro -**
- ✓ **ABAMECTINA + CYANTRANILIPROLE**
- ✓ Lagartas, Ácaros, Ortopteros, Nematoides, Pulgões, Cigarrinhas, Percevejos,

Diagnosticar corretamente o momento de ocorrência das pragas para um controle eficiente e sustentável

Obrigado !!!

