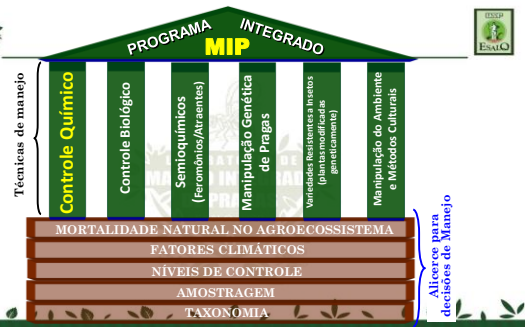




## Controle Químico de Pragas

**Pedro Takao Yamamoto**  
 Departamento de Entomologia e  
 Acarologia  
 ESALQ/USP



### Atividades Pré-Plantio da Cultura



1. Identificação e classificação das pragas em: chaves (primárias) e secundárias da cultura
2. **Identificação dos inimigos naturais (IN) das pragas**
3. Busca e conhecimento dos dados de biologia, dinâmica populacional, IN, etologia e fatores climáticos que afetam as pragas e inimigos naturais
4. **Definição da melhor metodologia para monitoramento das pragas e de seus inimigos naturais**
5. Definição da unidade amostral, frequência e local/momento de monitoramento
6. **Confeção de fichas/planilhas de amostragem**
7. Definição dos níveis de controle para as pragas
  - Literatura
  - Cálculo, levando-se em consideração custo do controle e valor da produção
8. **Estabelecimento da melhor estratégia para controle das pragas**
9. Procura de táticas que possam ser empregadas para redução da população de pragas e aumento da incidência de inimigos naturais.



### Atividades Pós-Plantio da Cultura



1. Monitoramento das pragas, levando-se em consideração a frequência/momento adequada para cada praga
2. **Avaliação da necessidade de controle, tomando-se por base os dados obtidos pelos inspetores de praga**
3. Avaliação da metodologia de monitoramento
4. **Tomada de decisão (nível de ação)**
5. Avaliação dos resultados do(s) método(s) empregado(s) para controle de pragas
6. **Feedback**



### Tomada de Decisão



### Tomada de Decisão



✓ Geralmente químicos





## Agroquímicos:



Devem ser utilizados de forma criteriosa, senão:

### Causa efeitos colaterais indesejáveis

**Resistência dos insetos aos inseticidas (mais de 570 pragas resistentes)**

**Aparecimento de novas pragas (antes secundárias) = surto de pragas secundárias**

**Resurgência de pragas**

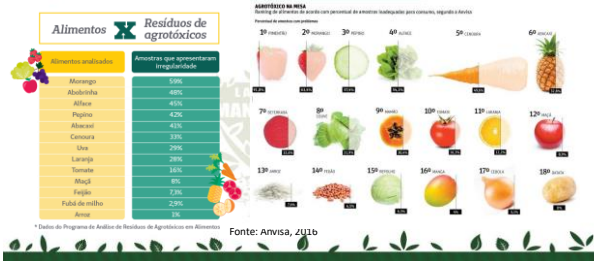
**Desequilíbrios biológicos**

**Efeitos prejudiciais ao homem, inimigos naturais, peixes, outros animais**

**Resíduos nos alimentos, água e solo**



## Resíduos nos alimentos



## O que é inseticida?



**São compostos químicos que aplicados direta ou indiretamente sobre os insetos, em concentrações adequadas, provocam a sua morte.**



## Agroquímico Ideal: Ilusão ou Realidade?



## Agroquímicos:



**- “Os agroquímicos visam aumentar a produtividade agrícola”**

**Esta afirmação está correta?**



## Controle Químico: Agroquímicos



- Agroquímicos são **soluções de curto-prazo**, a última ferramenta a ser usado no MIP, pois:
  - Contamina o ambiente (água, solo, ar) e os produtos agrícolas (resíduos em vegetais, carne)
  - **Não seletivo**: afeta também as espécies não-alvo (**inimigos naturais/polinizadores**)
  - Eventualmente seleciona-se espécies de praga **resistente**
  - Em alguns casos tem produzido mais problemas de praga (**surto de pragas secundárias**)
- Quando pode ser usado?
  - Sempre que **há possibilidade de prejuízos** econômicos e outros tratamentos não são eficazes.



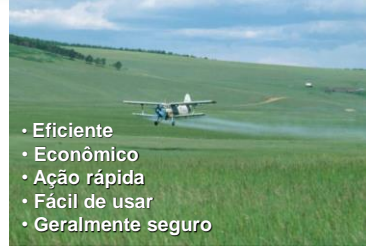
## Requisitos para Escolha do Inseticida



- 1) Alvo de controle (identificação);
- 2) Modo de ação do agroquímico;
- 3) Época do ano;
- 4) Nível populacional;
- 5) Formulação mais adequada;
- 6) Seletividade aos inimigos naturais;
- 7) Equipamento disponível.



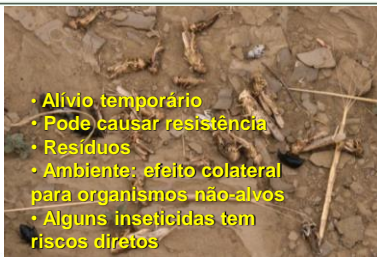
## Controle Químico: vantagens



- Eficiente
- Econômico
- Ação rápida
- Fácil de usar
- Geralmente seguro



## Controle químico: Inconvenientes



- Alívio temporário
- Pode causar resistência
- Resíduos
- Ambiente: efeito colateral para organismos não-alvos
- Alguns inseticidas têm riscos diretos



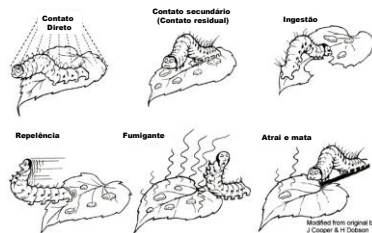
## Classificação dos Inseticidas Quanto ao Modo de Ação sobre o Inseto



- **ingestão:** É absorvido pelo intestino médio, circula na hemolinfa e atinge o sistema nervoso. Inseticidas mais antigos possuíam este tipo de ação;
- **contato:** Sua ação se dá pelo contato com o corpo do inseto, penetrando na epicutícula e sendo conduzido através do tegumento, onde irá atuar sobre as terminações nervosas. Pode matar insetos-praga pelo simples contato com superfícies atingidas pelo inseticida;
- **fumigação:** o inseticida age pelas vias respiratórias, devendo ser inalado na forma de gás pelo inseto. O gás penetra através dos espiráculos e age sobre o sistema nervoso.
- **profundidade:** inseticida capaz de atingir insetos através do tecido vegetal (ação translaminar), como sob uma folha ou dentro de um fruto;
- **sistêmico:** é aquele inseticida que, aplicado sobre folhas, troncos, ramos, raízes e sementes é capaz de ser absorvido e circular com a seiva para todas as partes da planta.



## Mecanismos de Transferência do Produto



## Classificação dos Inseticidas Quanto à Finalidade



### Classificação:

- Inseti
- Herbi
- Fungi
- Acari
- Nema
- Rodenti
- Pisci
- Avi



### Definições importantes



- **Ingrediente Ativo (IA)** - É o produto químico na mistura do produto que mata a praga.
- **Ingrediente Inerte** - Outros materiais adicionados ao IA quando o produto é formulado.
- **Fitotoxicidade** - Danos às plantas.
- **Adjuvante** - Produto adicionado ao tanque de pulverização para ajudar na aplicação do agroquímico.



### REGISTRO DE NOVOS DEFENSIVOS AGRÍCOLAS



### Custo do desenvolvimento de produtos



Químicos

**U\$236 mi**

McDougall (2016)

Transgênicos

**U\$125 mi**

ESALQ | USP

Biológicos

**U\$2-10 mi**

Sua utilização tem aumentado de 15-20% ao ano



### Rótulos e Bulas



IBAMA	MAPA	ANVISA
<ul style="list-style-type: none"> <li>Dados relativos à proteção do meio ambiente</li> <li>Instruções de armazenamento e em caso de acidentes</li> <li>Destinação de embalagens vazias, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Informações sobre o produto: composição, tipo de formulação</li> <li>Fabricantes e Formuladores</li> <li>Instruções de uso: culturas, alvos e doses</li> <li>Equipamentos de aplicação</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dados relativos à proteção da saúde humana</li> <li>Precauções durante manuseio e aplicação (EPFs)</li> <li>Primerios socorros e informações médicas</li> </ul>

PICTOGRAMAS APROVADOS ANVISA EPIs MANUSEIO DO PRODUTO | PICTOGRAMAS APROVADOS ANVISA EPIs APLICAÇÃO DO PRODUTO | IBAMA ADVERTÊNCIAS

CORDA PARA SE ACOZELAR COM A CLASSIFICAÇÃO TOXICOLÓGICA: NEMELHA, NEMALDO, AZUL OU VERDE



### Rótulo de Defensivo Agrícola



### Rótulo de Defensivo Agrícola





### Rótulo de Defensivo Agrícola

**Callouts:**

- Callouts: Meio ambiente, Armazenamento, Transporte
- Dados do fabricante
- Callouts: Precauções de uso, Primeiros socorros, Tratamento
- Pictogramas para o preparo da calda
- Faixa de classificação toxicológica
- Pictogramas para a aplicação

### Rótulo de Defensivo Agrícola

**Preparo da Calda**

**Aplicação**

### Classificação Toxicológica dos Defensivos Agrícolas

Classe toxicológica	Descrição	Faixa indicativa de cor	Classificação Toxicológica
I	Extremamente tóxicos (DL <sub>50</sub> < 50 mg/kg de peso vivo)	Vermelho vivo	<b>I</b> Extremamente tóxico
II	Muito tóxicos (DL <sub>50</sub> = 50 a 500 mg/kg de peso vivo)	Amarelo intenso	<b>II</b> Altamente tóxico
III	Moderadamente tóxicos (DL <sub>50</sub> = 500 a 5000 mg/kg de peso vivo)	Azul intenso	<b>III</b> Moderadamente tóxico
IV	Pouco tóxicos (DL <sub>50</sub> > 5000 mg/kg de peso vivo)	Verde intenso	<b>IV</b> Pouco tóxico

### Classificação Toxicológica dos Defensivos Agrícolas

	DL50 Oral (mg/kg)		DL50 Dérmica (mg/kg)		Outros	Pele	CL50 Inal (mg/l) 1h Expos.
	Sólido	Líquido	Sólido	Líquido			
<b>I</b>	< 5	< 20	< 10	< 40	Opacidade da Cornea Reversível em não em 7 dias; Irritação persistente	Corrosivo	< 0.2
<b>II</b>	5-50	20-200	10-100	40-400	Sem Opacidade da Cornea; Irritação Reversível em 7 dias	Irritação Severa	0.2-2
<b>III</b>	50-500	200-2000	100-1000	400-4000	Sem Opacidade da Cornea; Irritação Reversível em 72 horas	Irritação Moderada	2-20
<b>IV</b>	> 500	> 2000	> 1000	> 4000	Sem Opacidade da Cornea; Irritação Reversível em 24 horas	Irritação Leve	> 20

### Rótulo de Defensivo Agrícola

**Altacor**  
PESO LÍQUIDO: 450 g

### Rótulo de Defensivo Agrícola

**Galaxy 100 EC**  
CONTEÚDO: 1 LITRO



### Rótulo de Defensivo Agrícola



### Rótulo de Defensivo Agrícola



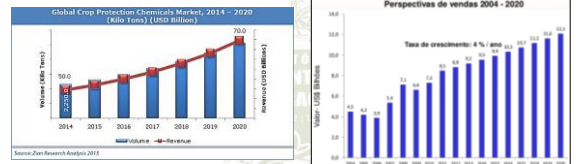
### Requisitos para Escolha do Inseticida



- 1) Alvo de controle (identificação);
- 2) Modo de ação do agroquímico;
- 3) Época do ano;
- 4) Nível populacional;
- 5) Formulação mais adequada;
- 6) Seletividade aos inimigos naturais;
- 7) Equipamento disponível.



### Mercado Global de Agroquímicos

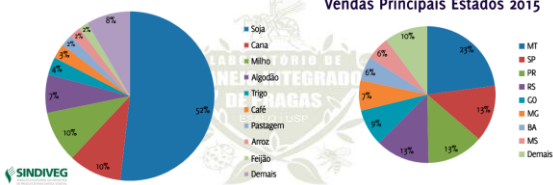


### Mercado Brasileiro de Agroquímicos



Vendas Principais Culturas 2015

Vendas Principais Estados 2015



### Mercado Brasileiro de Agroquímicos

