

LER 432 – Máquinas e Implementos Agrícolas

**TÓPICO: Máquinas para Aplicação
de Produtos Fitossanitários**

Prof. Dr. Casimiro Dias Gadanha Jr.

DER/ESALQ/USP



AGROTÓXICO

Sinônimos:

**Produto
Fitossanitário**

Pesticida

Agroquímico

**Defensivo
Agrícola**



DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO



50.000

Substâncias são sintetizadas a cada ano.

500

São selecionadas como possíveis candidatas

50

Vão para ensaios de campo

2

São apresentadas para registro

1

Vai para o mercado

Tempo: 10 - 12 anos

Custo: 200 a 250 milhões de dólares

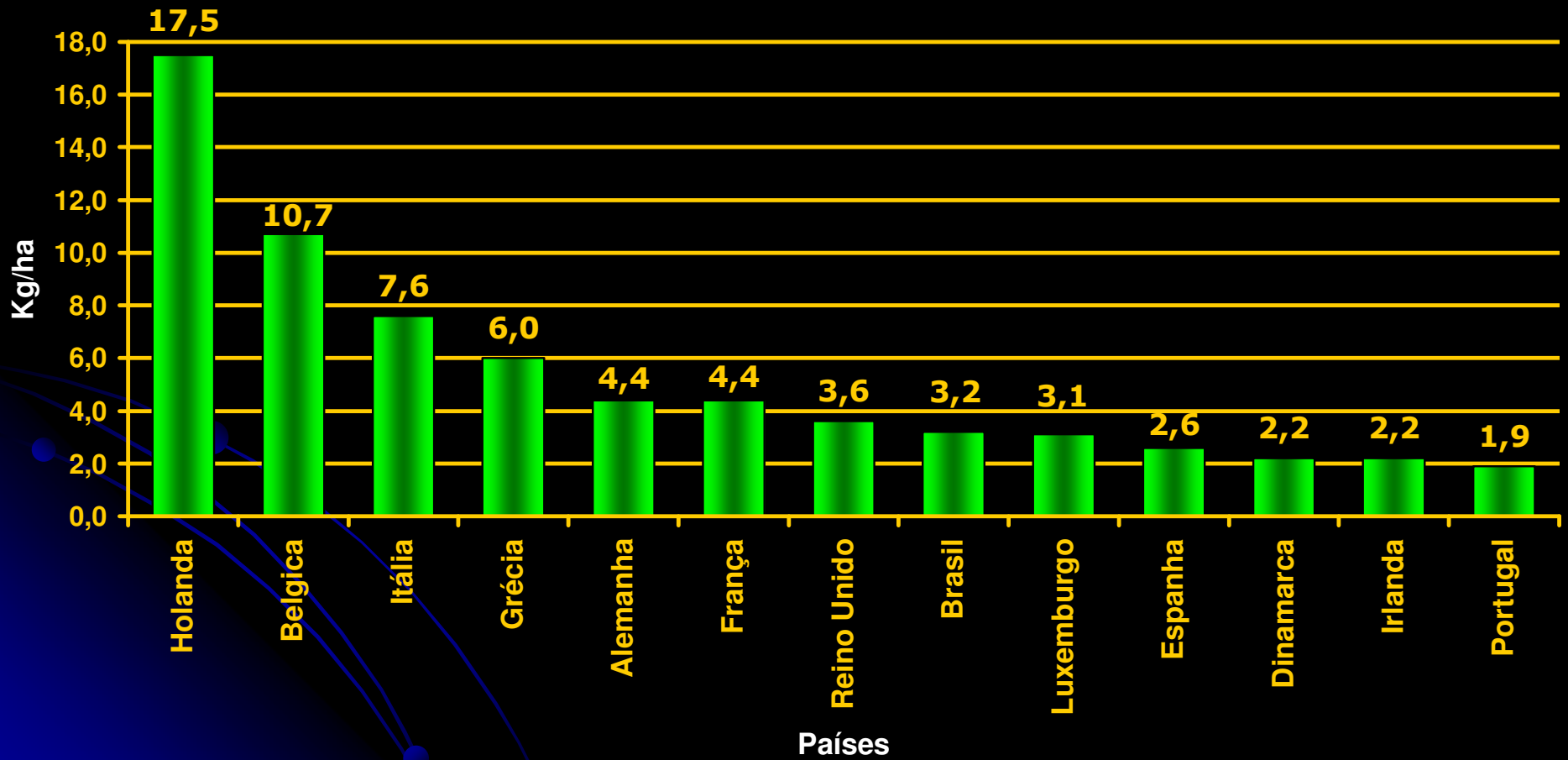
USO CORRETO E SEGURO

- **Aquisição / Receita Agronômica**
- **Transporte**
- **Armazenamento**
- **EPI**
- **Tecnologia de Aplicação**
- **Preparo da Calda**
- **Destinação de Sobras e Embalagens**

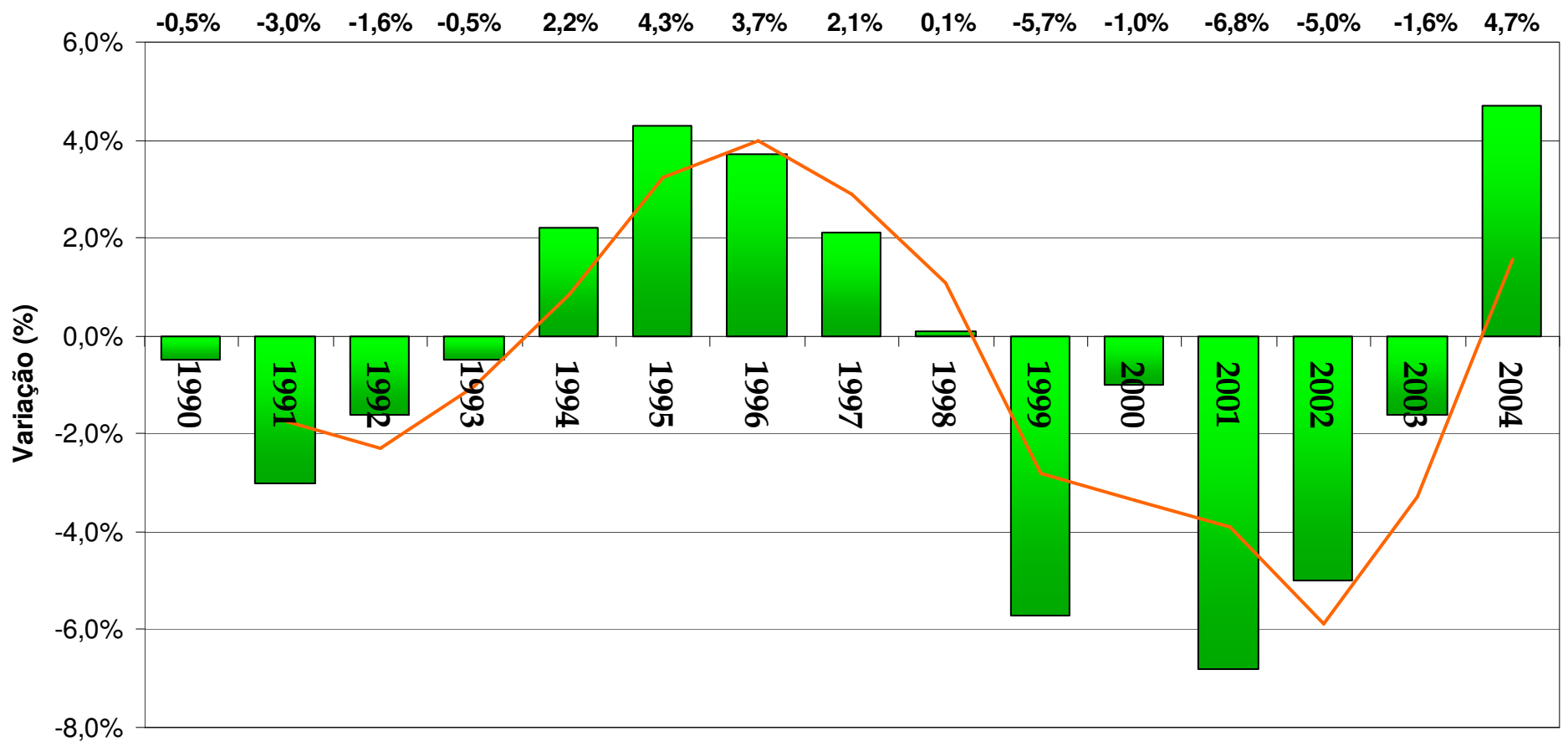
TECNOLOGIA DE APLICAÇÃO DE PRODUTOS FITOSSANITÁRIOS

- ✓ É o emprego de todos os conhecimentos científicos que proporcionem a correta colocação do produto biologicamente ativo no alvo em quantidade necessária, de forma econômica e com o mínimo de contaminação de outras áreas.

Consumo de defensivos agrícolas - kg/ha

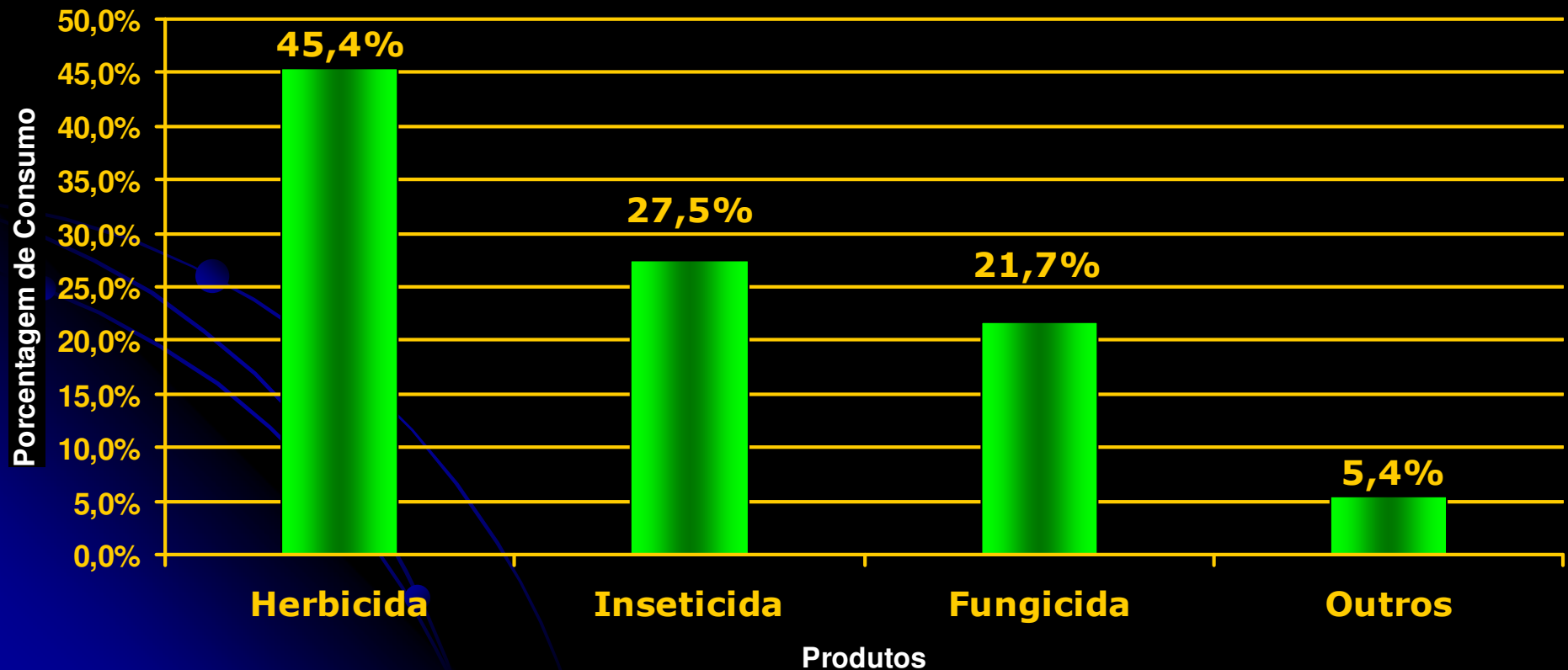


Variação porcentual da comercialização mundial de produtos fitossanitários



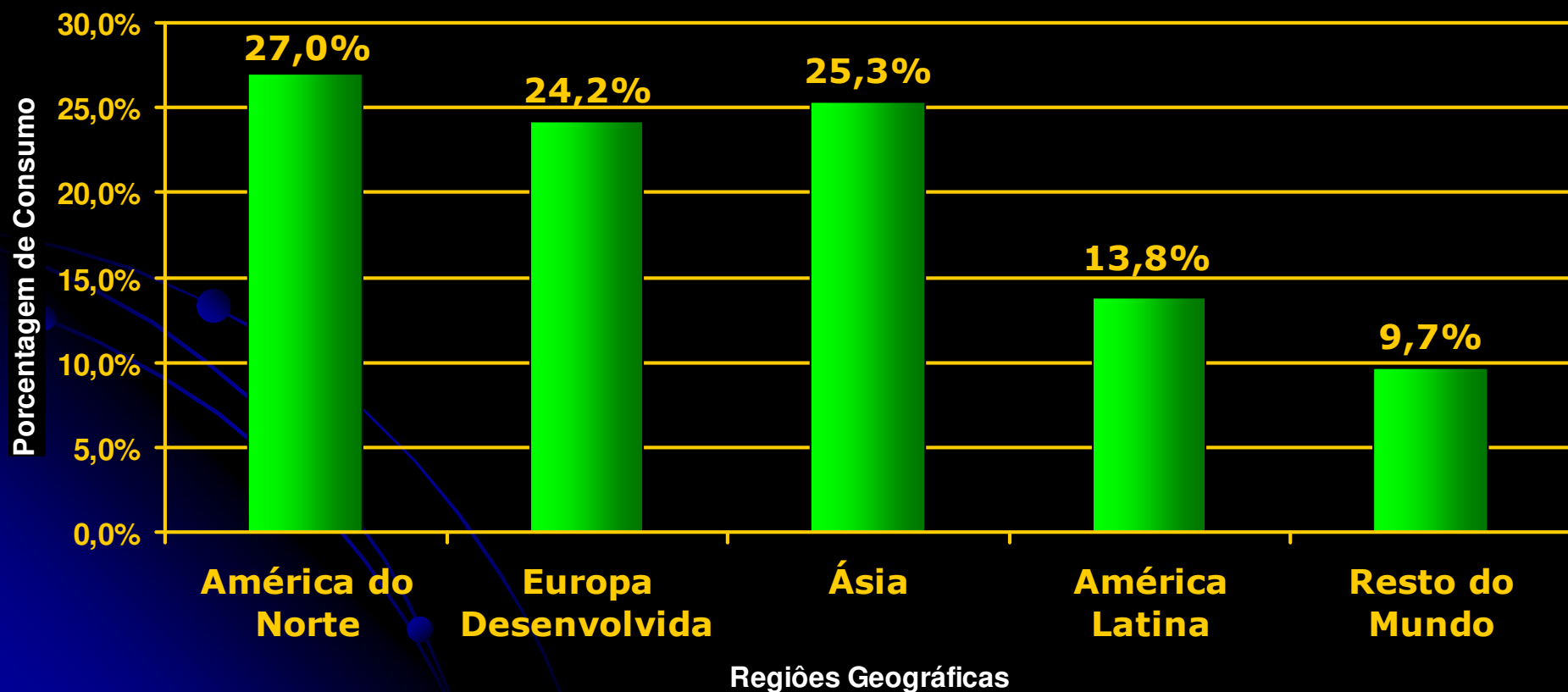
MERCADO MUNDIAL DE AGROTÓXICOS POR TIPO DE PRODUTO EM 2004

Venda Global em 2004 Totalizou US\$ 32,7 bilhões

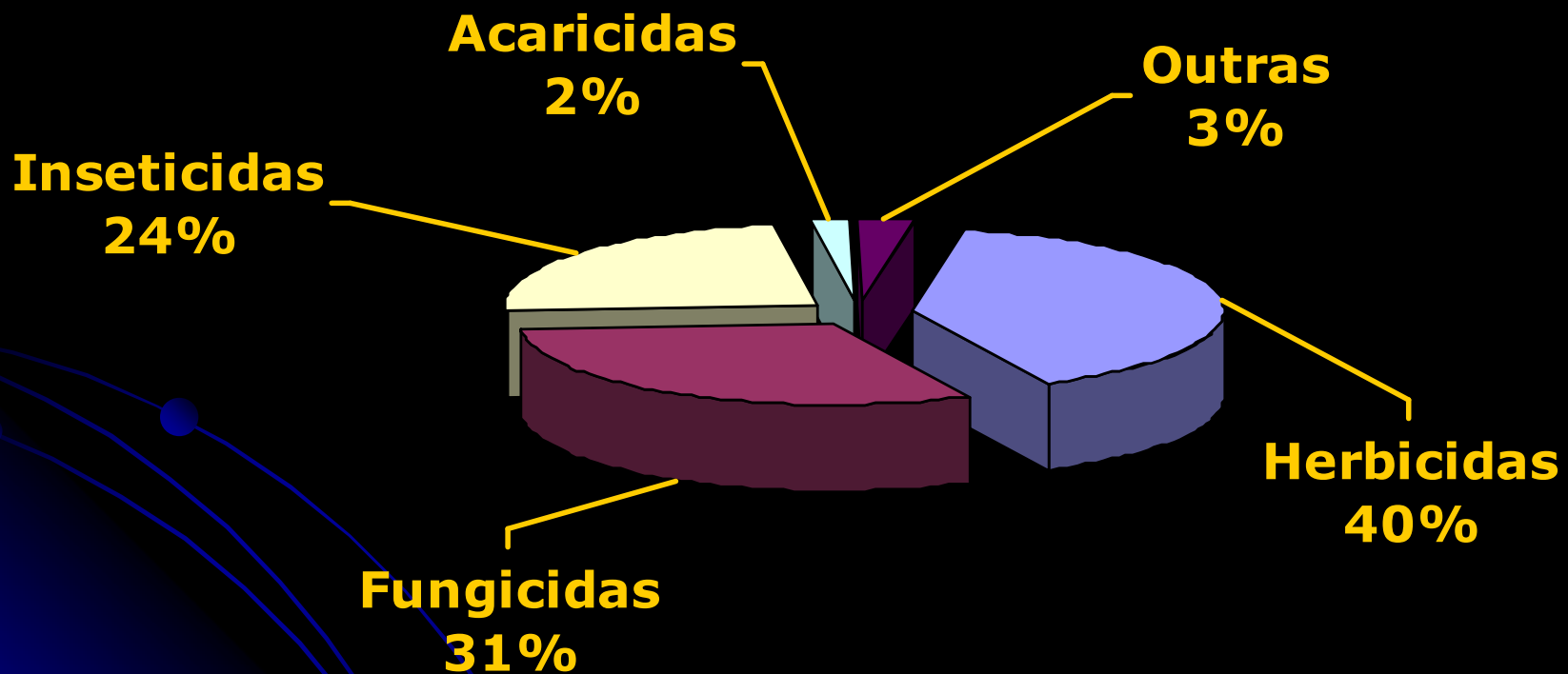


MERCADO MUNDIAL DE AGROTÓXICOS POR CONTINENTE EM 2004

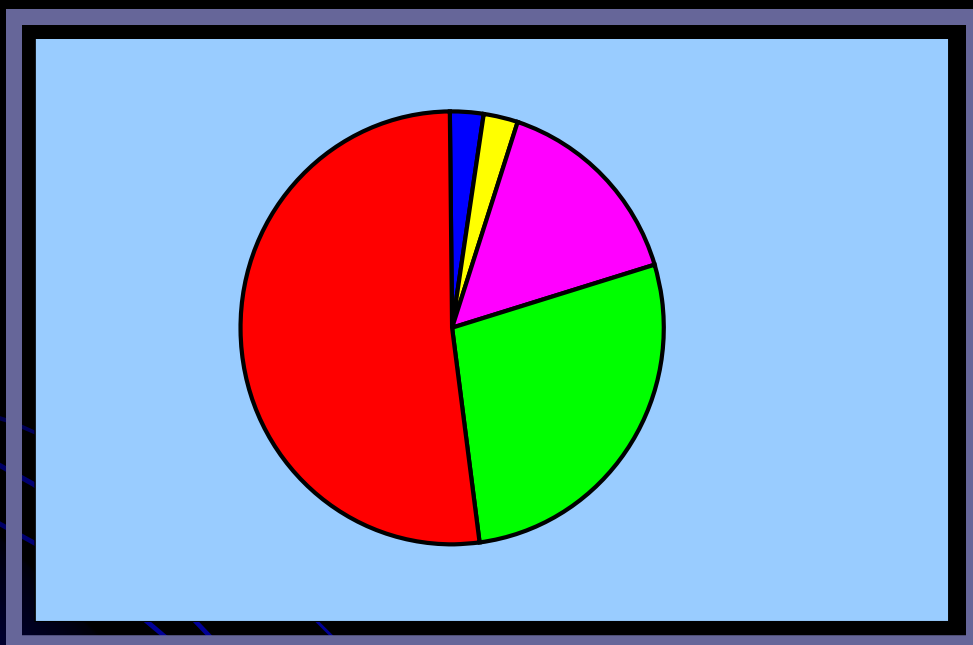
Venda Global em 2004 Totalizou US\$ 32,7 bilhões



Porcentagem do valor total comercializado por produto no mercado nacional, em 2004

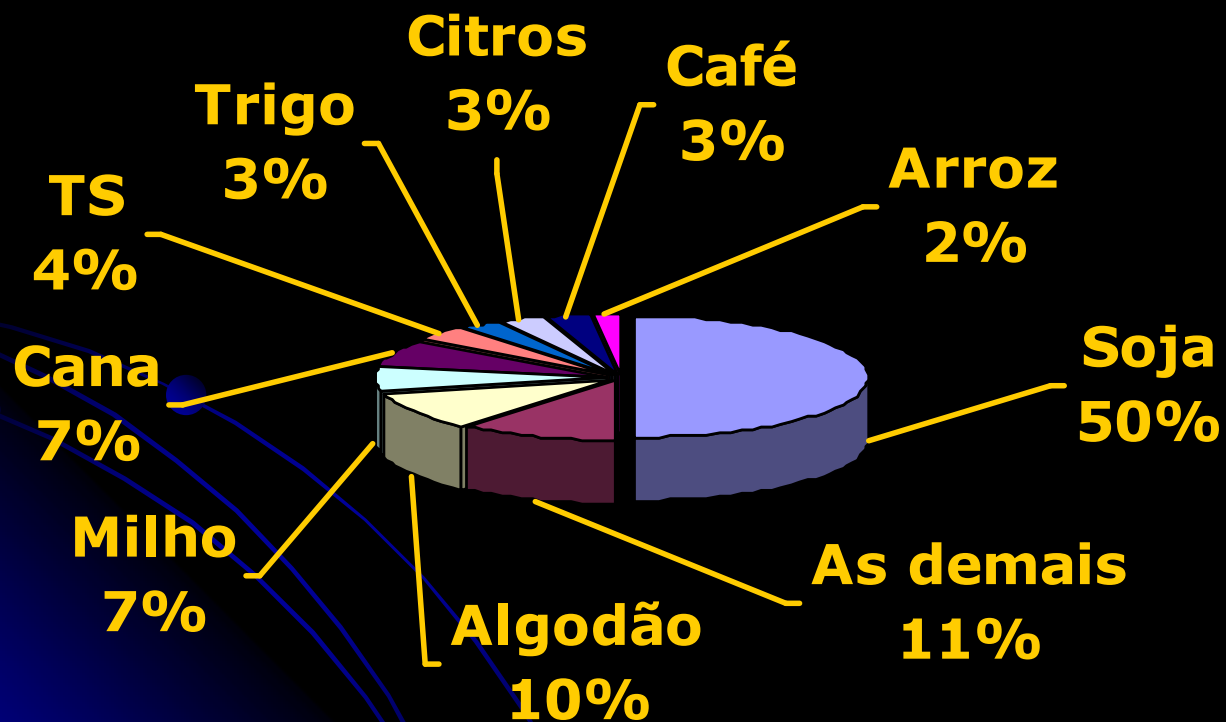


PARTICIPAÇÃO PORCENTUAL EM PRODUTO COMERCIAL NO ESTADO DE SÃO PAULO

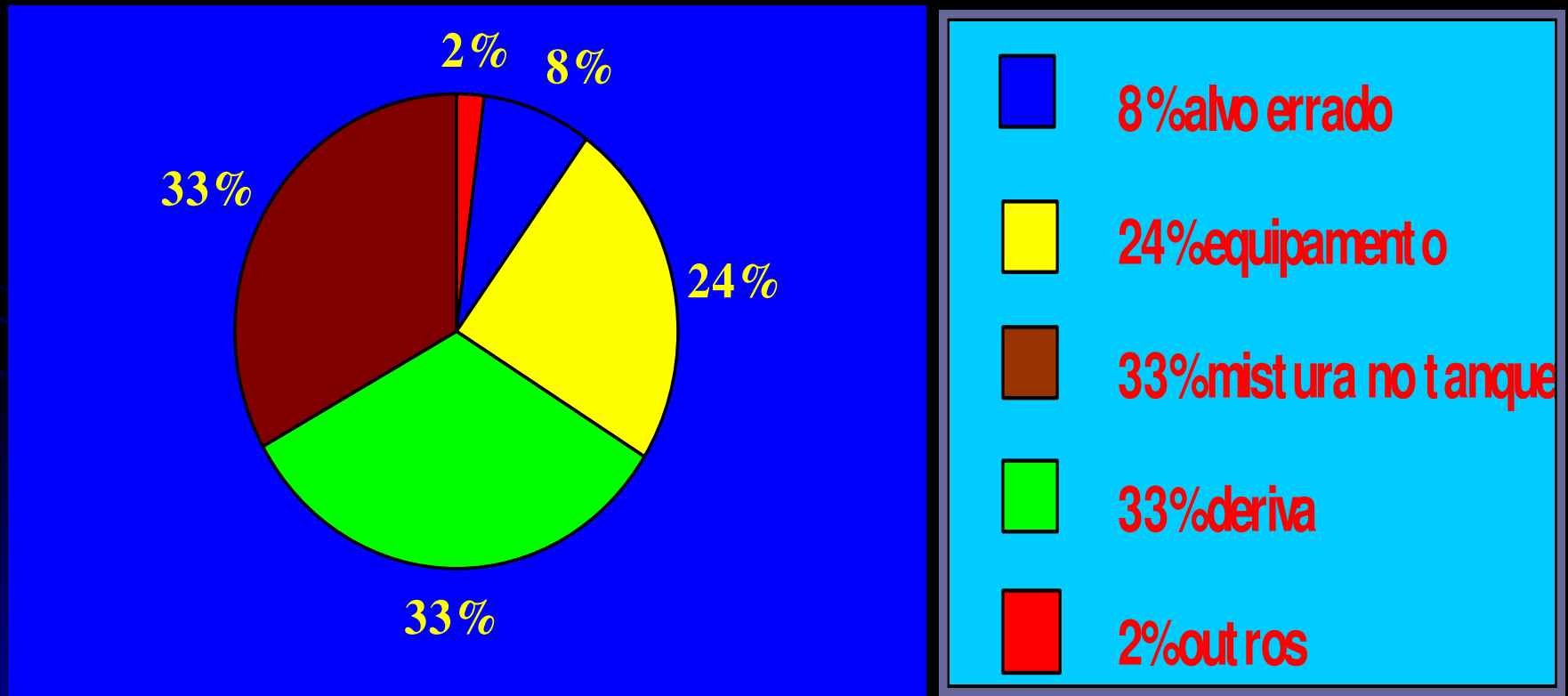


	52,3 %herbicida
	27,2 %inset icida
	15,2 %fungicida
	2,7 %acaricida
	2,6 %outros

Porcentagem do valor total comercializado por cultura no mercado nacional, em 2004

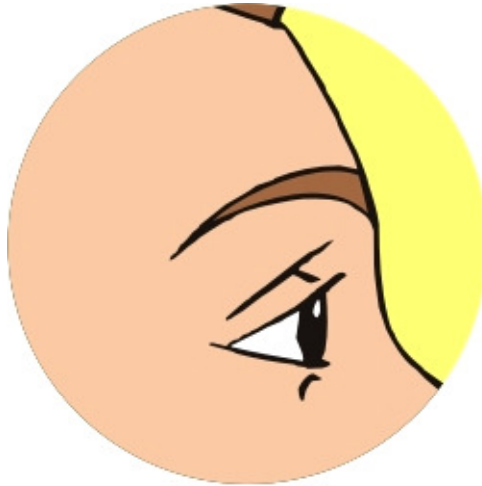


OCORRÊNCIA DE ERROS NA APLICAÇÃO

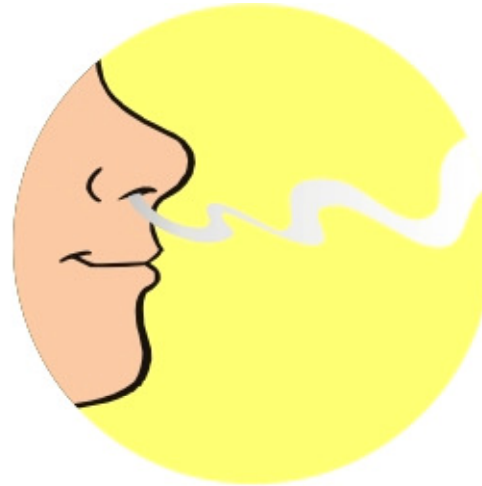


VIAS DE EXPOSIÇÃO

Ocular



Inalatória



Dérmica



Oral



TOXICIDADE: CLASSIFICAÇÃO

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

Defensivos Agrícolas em Linha de Comercialização por Classes Toxicológicas

CLASSES TOXICOLÓGICAS	TOTAL GERAL						
	1992	1995	1997	1999	2000	2002	2003
TOTAL	486 100%	468 100%	531 100%	556 100%	623 100%	714 100%	600 100%
CLASSE I	101 20,8%	91 19,4%	106 20,0%	98 17,6%	113 18,1%	121 16,9%	114 19,0%
CLASSE II	175 36,0%	157 33,6%	159 29,9%	165 29,7%	174 27,9%	196 27,5%	155 25,8%
CLASSE III	143 29,4%	133 28,4%	150 28,2%	163 29,3%	181 29,1%	214 30,0%	192 32,0%
CLASSE IV	67 13,8%	87 18,6%	116 21,9%	130 23,4%	155 24,9%	183 25,6%	139 23,2%

SINDAG - 2006

RISCO

É a probabilidade de um evento causar efeito adverso à saúde.

Risco	=	Toxicidade	X	Exposição
Alto		Alta		Alta
Baixo		Alta		Baixa
Alto		Baixa		Alta
Baixo		Baixa		Baixa

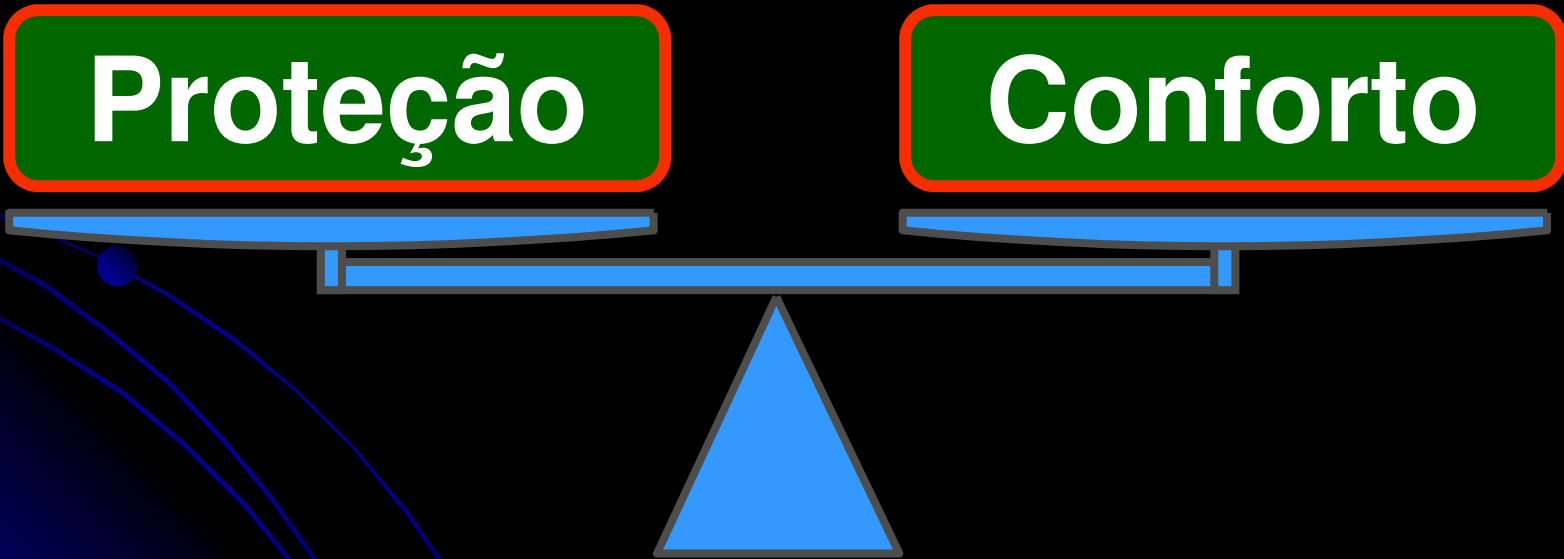
EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL



BUSCA DO EQUILÍBRIO

Proteção

Conforto



CUIDADOS PARA O MANUSEIO E APLICAÇÃO

Leia e siga rigorosamente as instruções do rótulo, bula e receituário agrônômico




FORMULAÇÕES DOS DEFENSIVOS QUANTO A SUA FORMA DE USO

➤ **Formulação Pré-Mistura**

➤ **Formulação de Pronto Uso**



MÉTODOS DE APLICAÇÃO DE PRODUTOS FITOSSANITÁRIOS

- **Aplicação Via Sólida** 
 - Aplicação de Pós
 - Aplicação de Grânulos

- **Aplicação Via Líquida**
- 

MÉTODO DE APLICAÇÃO VIA LÍQUIDA

➤ **Gotas**

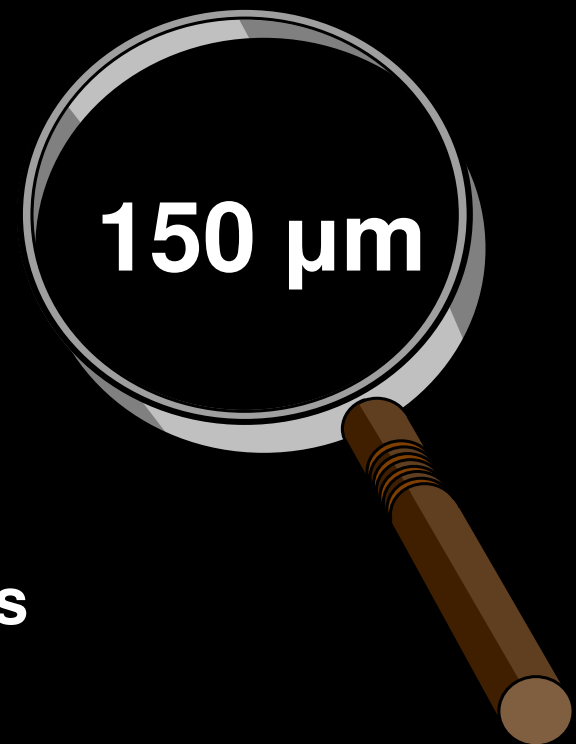
- Energia Centrífuga
- Energia Hidráulica
- Energia Pneumática
- Energia Elétrica
- Energia Térmica

Pulverização

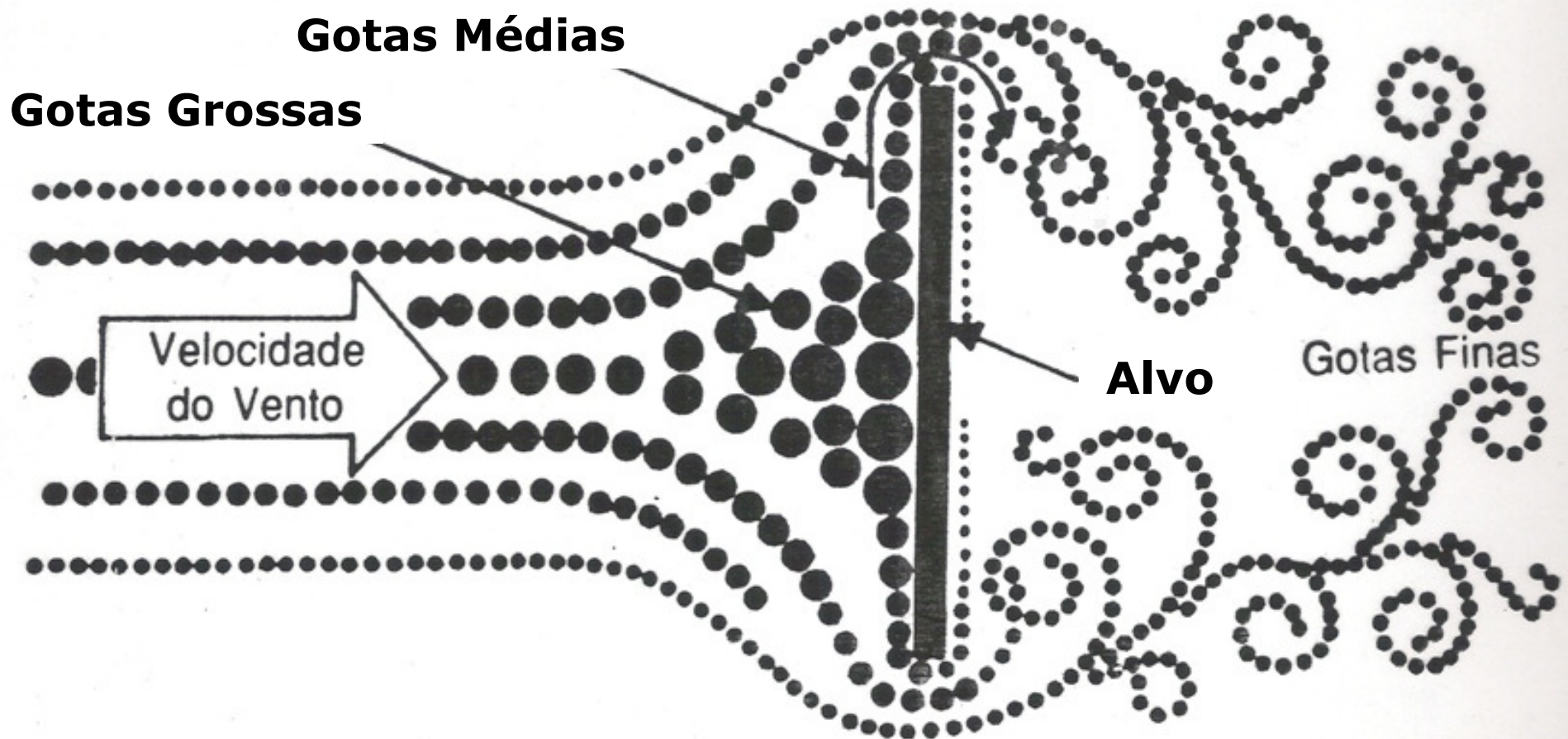
⇒ **Nebulização**

COMPARAÇÃO DE DIMENSÕES EM MÍCROON

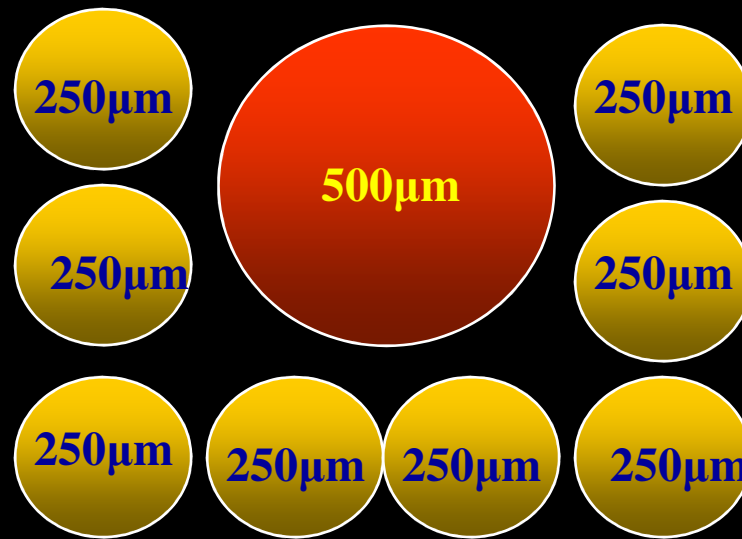
- 2000 μm → ponta de lápis
- 850 μm → clipe de papel
- 420 μm → grampo de papel
- 300 μm → cerdas da escova de dentes
- 150 μm → linha de costurar
- 100 μm → cabelo humano



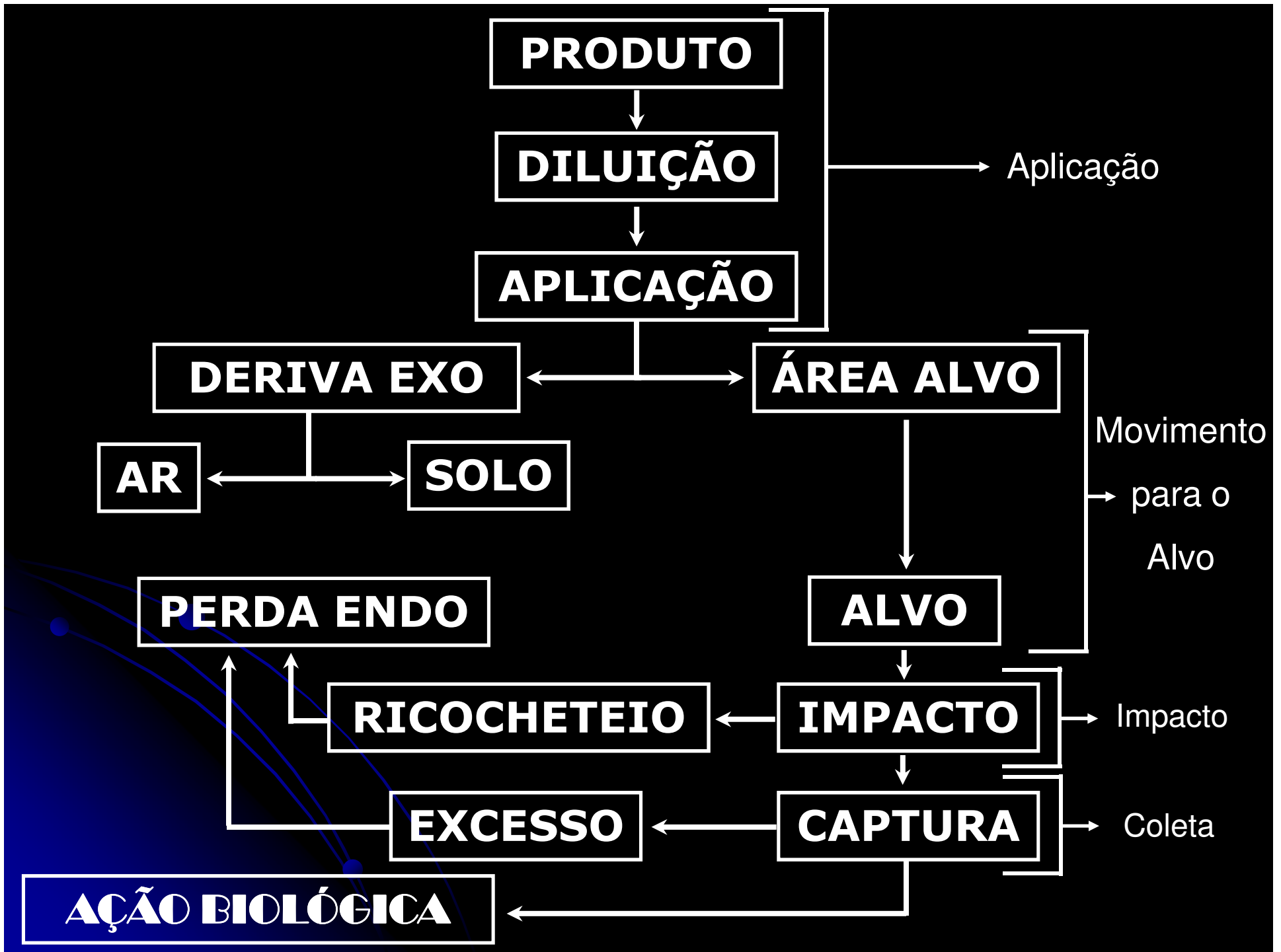
Representação gráfica da direção e deposição das gotas sobre um alvo



Dividindo as gotas pela metade resulta em oito vezes o número de gotas



$$V = \frac{4}{3} \times \pi \times R^3$$



MÉTODO DE APLICAÇÃO VIA LÍQUIDA

➤ Volume de Aplicação

➤ Diluente

- Tensão Superficial

- Evaporação

$$t = \frac{d^2}{80 \Delta T}$$

➤ Cobertura

$$\Rightarrow C = 15 \cdot \frac{V \cdot R \cdot K^2}{A \cdot D}$$

EQUIPAMENTOS PARA APLICAÇÃO VIA LÍQUIDA

➤ Pulverizador à Pressão com Jato Lançado

- Manual
- Animal
- Motorizado
- Tratorizado
- Auto Propelido

➤ Pulverizador à Pressão com Jato Transportado

- Tratorizado