Fitopatologia Básica

Controle Químico

Modesto Barreto

FCAV/ UNESP - Jaboticabal
Depto de Fitossanidade
☎ (0xx16) 3209-2640 R - 25
✉ modesto@fcav.unesp.br

CONTROLE QUÍMICO DE DOENÇAS DE PLANTAS

Princípios controle de doenças

- Cultural
- Biológico
- Físico
- Genético
- Químico

Controle Cultural

Ex. • Rotação de cultura

- Uso de material propagativo sadio
- Eliminação de plantas vivas doentes ("roguing")
- Densidade de plantio
- Épocas de plantio e colheita
- Enxertia e poda
- Preparo do solo (aração)
- Irrigação

Controle Biológico

"***a redução da densidade de inóculo ou das atividades determinantes da doença, através de um ou mais organismos***".

Ex.
Bacillus subtilis → *Rhizoctonia* spp. e *Pythium* spp.

Trichoderma harzianum → *Rhizoctonia* spp., *Pythium* spp. e *Slerotium rolfsii*

Controle Físico

- São utilizados vários agentes físicos
  - Reduzir o inóculo ou o desenvolvimento das doenças.
  - Temperatura, radiação, ventilação e a luz.
    - **Tratamento térmico do solo**
      - **Solarização**
    - **Refrigeração**
    - **Atmosfera controlada ou modificada**
    - **Etc.**

Controle Genético

- Cultivares resistentes
  - método preferido
  - mais barato
  - mais fácil utilização
- Ex:
  - carvões dos cereais e da cana-de-açúcar
  - murchas vasculares em hortaliças
  - viroses na maioria das culturas.

CONTROLE QUÍMICO

- ✓ **Muitas vezes é a única medida eficiente**
- ✓ **Certas culturas seria impossível sem fungicidas**
- ✓ **Na situação atual** fungicidas são indispensáveis
- ✓ Mais praticado em países mais desenvolvidos
- ✓ Mercado movimenta vários bilhões de dólares
- ✓ Muito dinâmico – retiradas e lançamentos
- ✓ Constante crescimento

- ✓ **Controle químico de doenças de plantas**
- ✓ **Fertilizantes e pesticidas - Agroquímicos**
- ✓ **Fertilizantes**
  - **Regulação ou Erradicação ou Imunização**
- **Ex.**
- ✓ Redução de pH para controle da sarna da batata
- ✓ Uréia 5% em maçã - *V. inaequalis*
- ✓ Adubação equilibrada - Cercosporiose do café

Em geral não são suficientes como medida de controle

- ✓ **Pesticidas**
  - Inseticidas e Acaricidas → vetores
  - Herbicidas → Matar plantas hospedeiras
  - Fungicidas, Bactericidas e Nematicidas
    - Fungos, Bactérias e Nematóides.
- ✓ **Nomenclatura sugere especificidade**
- ✓ Em doses elevadas, essa especificidade não existe
- ✓ O uso envolve pelo menos um princípio de controle
- ✓ Inseticidas e acaricidas → **Exclusão**
- ✓ Herbicidas → **Erradicação**

- ✓ **Grupo mais importante**
  - **Fungicidas**
  - **Alguns bactericidas e nematicidas**
- ✓ **Vários princípios de controle**
  - **Dependendo do produto**
  - **Época e método de aplicação**
  - **Estágio da doença**

Aplicação

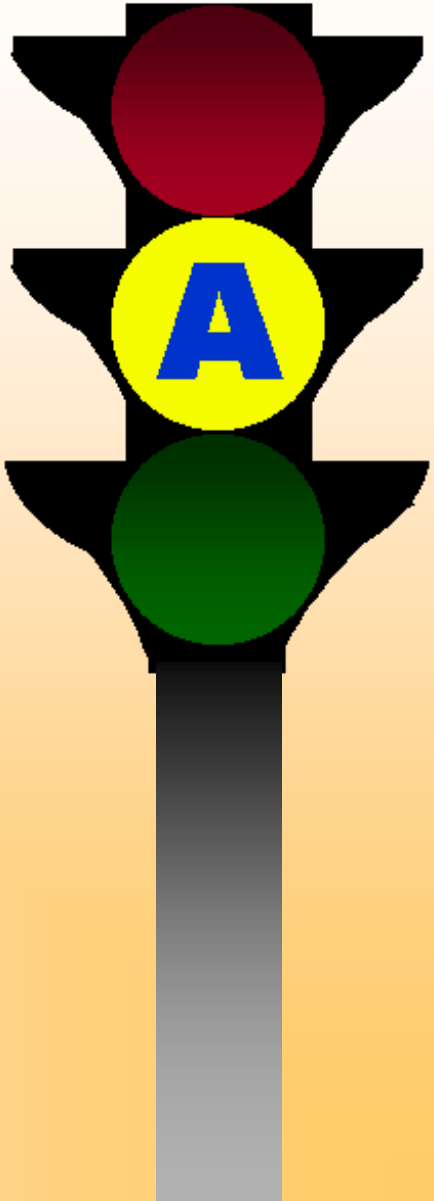
- Elimina ou reduz inóculo
  ➔ erradicação
- Reduz a disseminação
  ➔ exclusão
- Cobre áreas sadias
  ➔ proteção
- Penetra em lesões
  ➔ terapia
- Penetra no tecido sadio
  ➔ imunização

Principio que fundamenta o uso ➔ Classificação

Erradicantes ou de contato ➔ Erradicação
Protetores ou residuais ➔ Proteção, Erradicação, Terapia
Curativos ou terapêuticos ➔ Terapia, Proteção, Erradicação, Im.

FUNGICIDAS

Tomada de Decisão



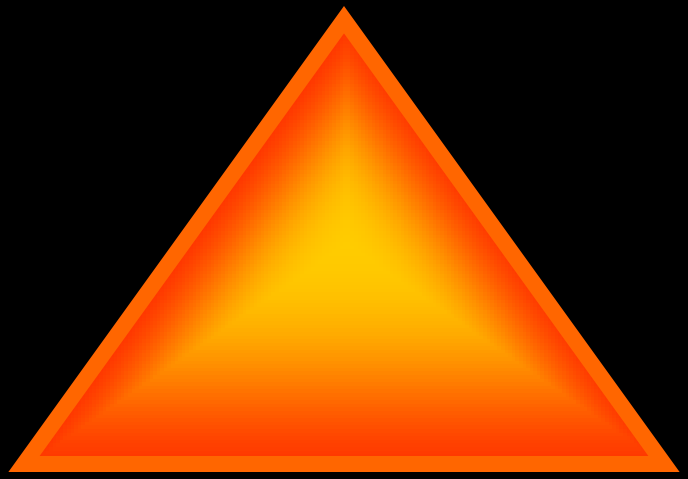
BASE

- *Calendário*
- *Regras ou critérios*
- *Alerta (Previsão)*

CALENDÁRIO

DOENÇA

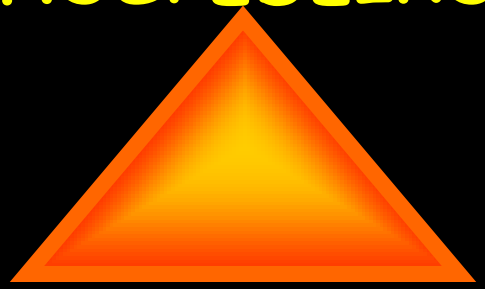
AMBIENTE



HOSPEDEIRO PATÓGENO

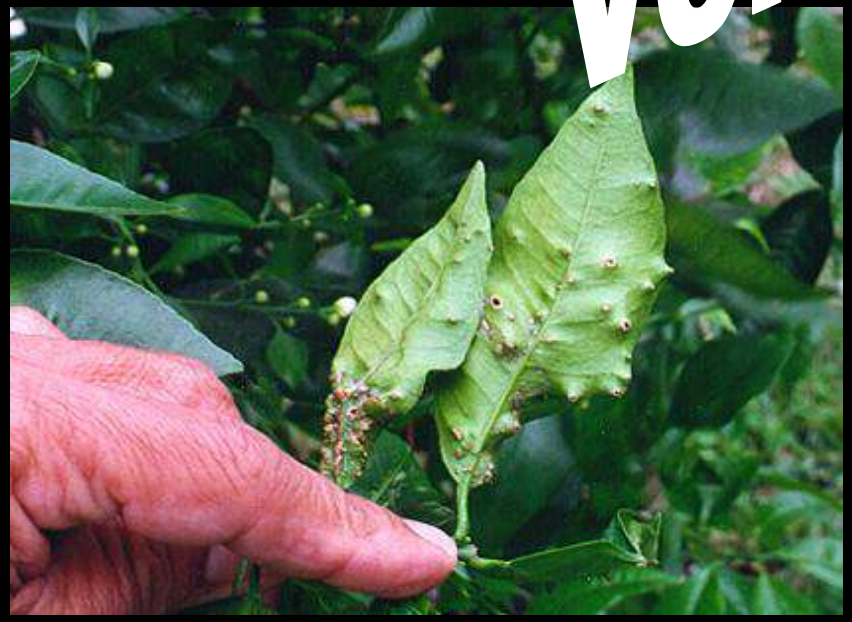
Regras ou Critérios de Decisão

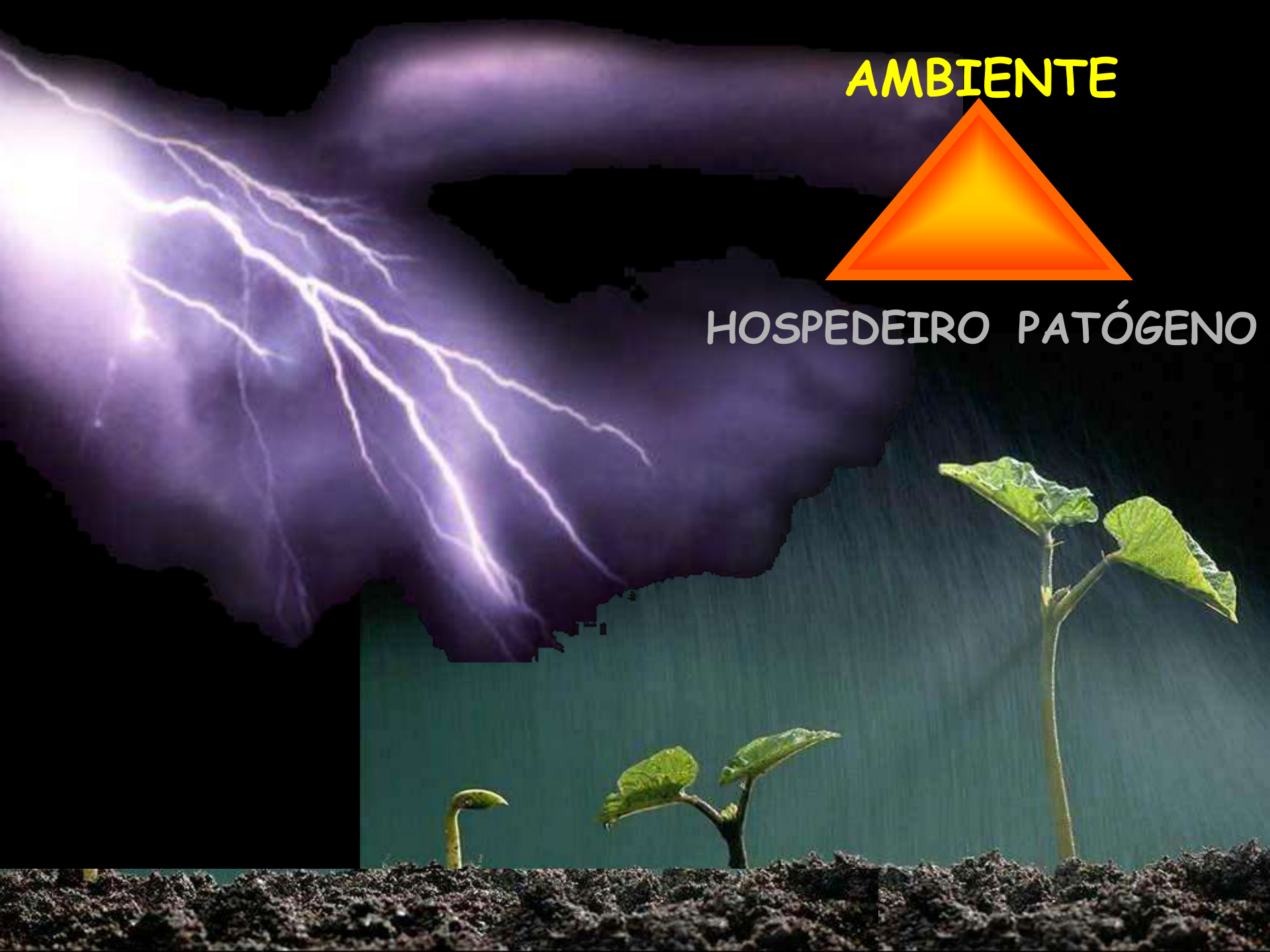
HOSPEDEIRO



AMBIENTE PATÓGENO

Verrugose




AMBIENTE
HOSPEDEIRO
PATÓGENO

Baseado em Chuva

- AUPNUT
- Chuva ≥ 2,5 mm
- Aplicação inicial
  - 6 Dias de chuva
- Repetição de Aplicação
  - A Cada 3 Dias de Chuva (em 10)

PATÓGENO

HOSPEDEIRO AMBIENTE

Observações

Armadilha caça-esporos

DOENÇA

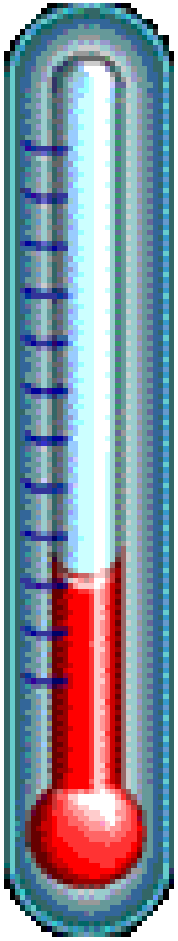
SIGATOKA AMARELA

Nível de Incidência

Previsão

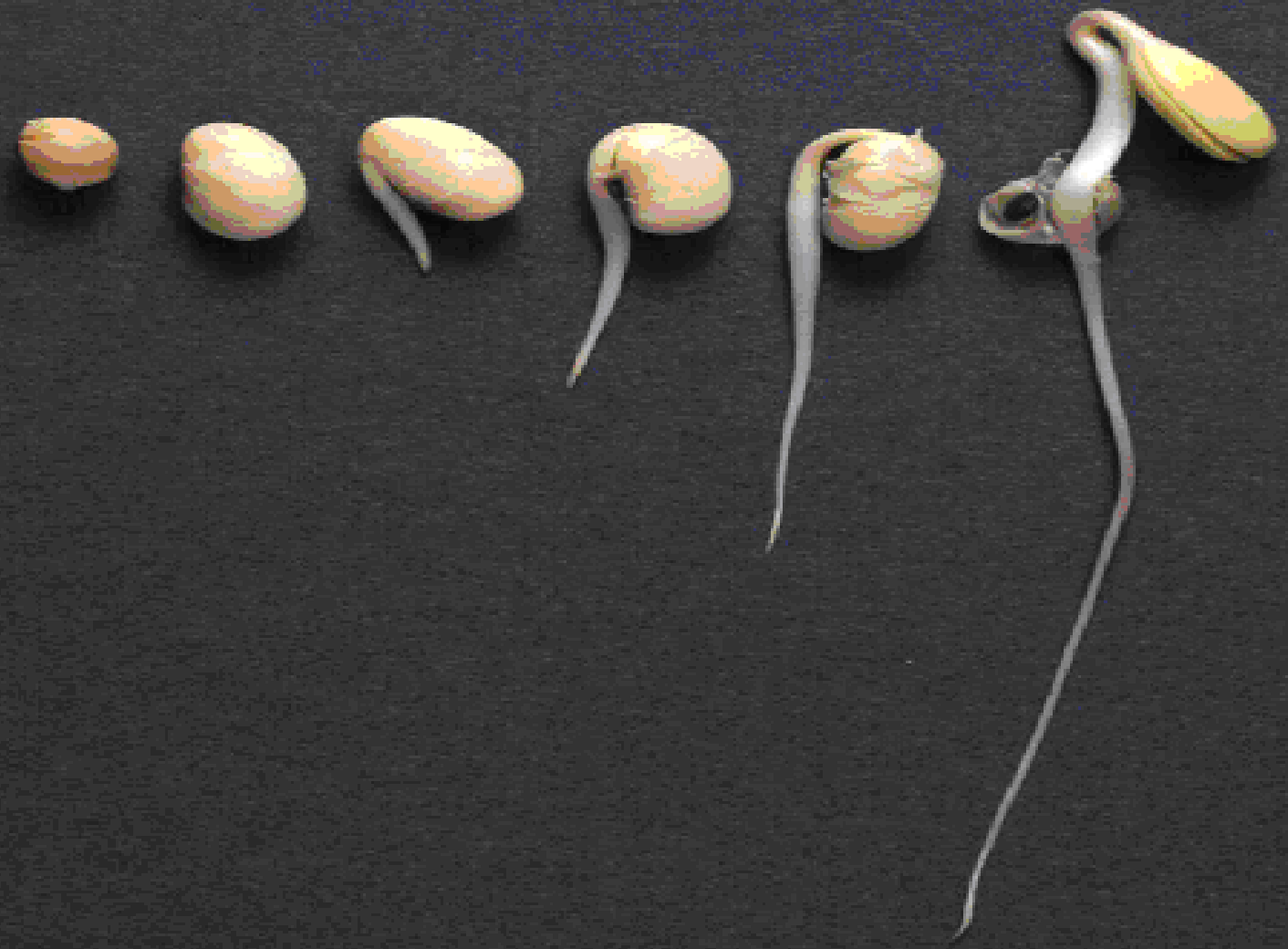
Todo ser vivo responde a estímulos

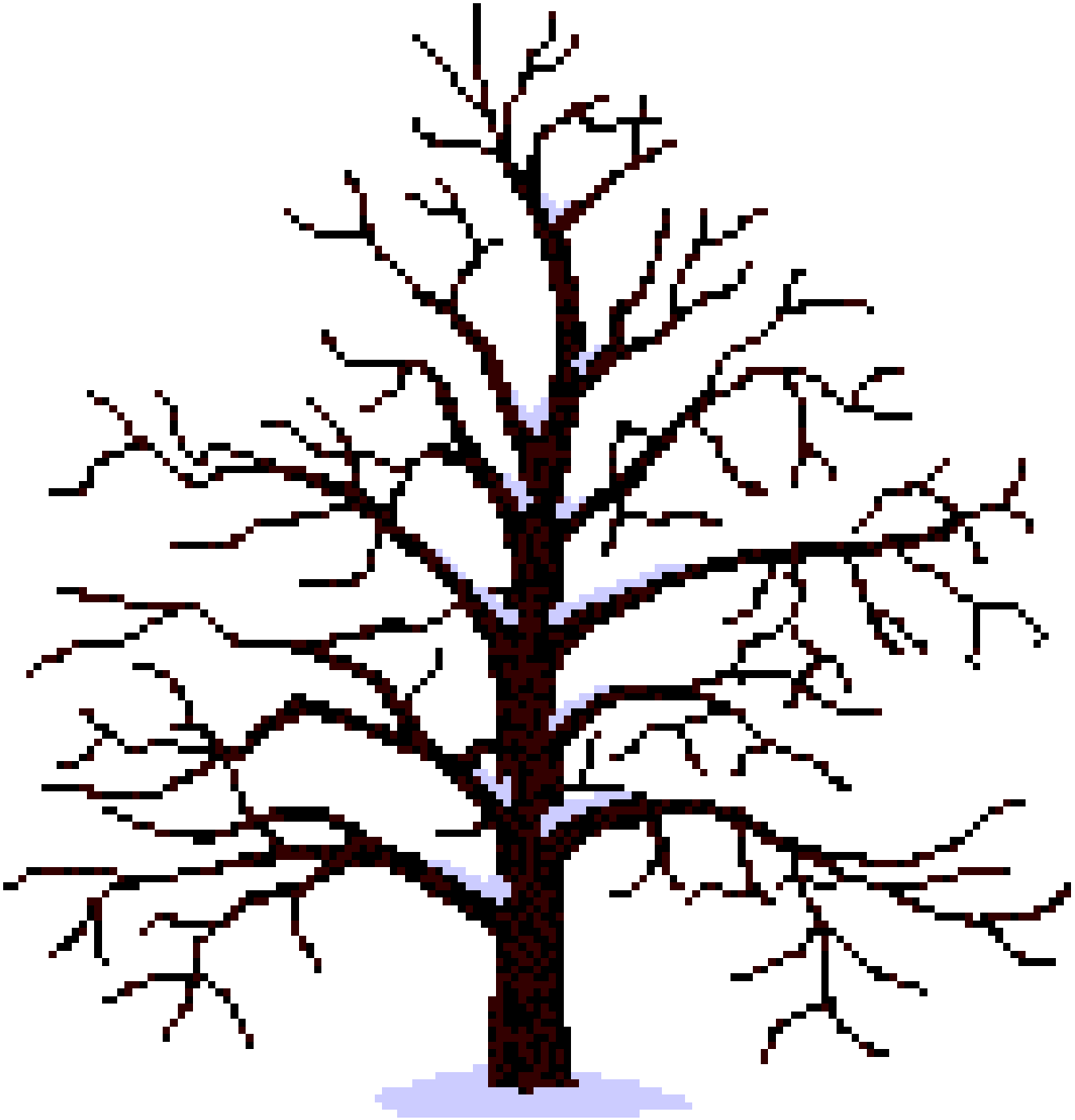
- Ex. Temperatura



Celesse

- Ex. Umidade e Temperatura



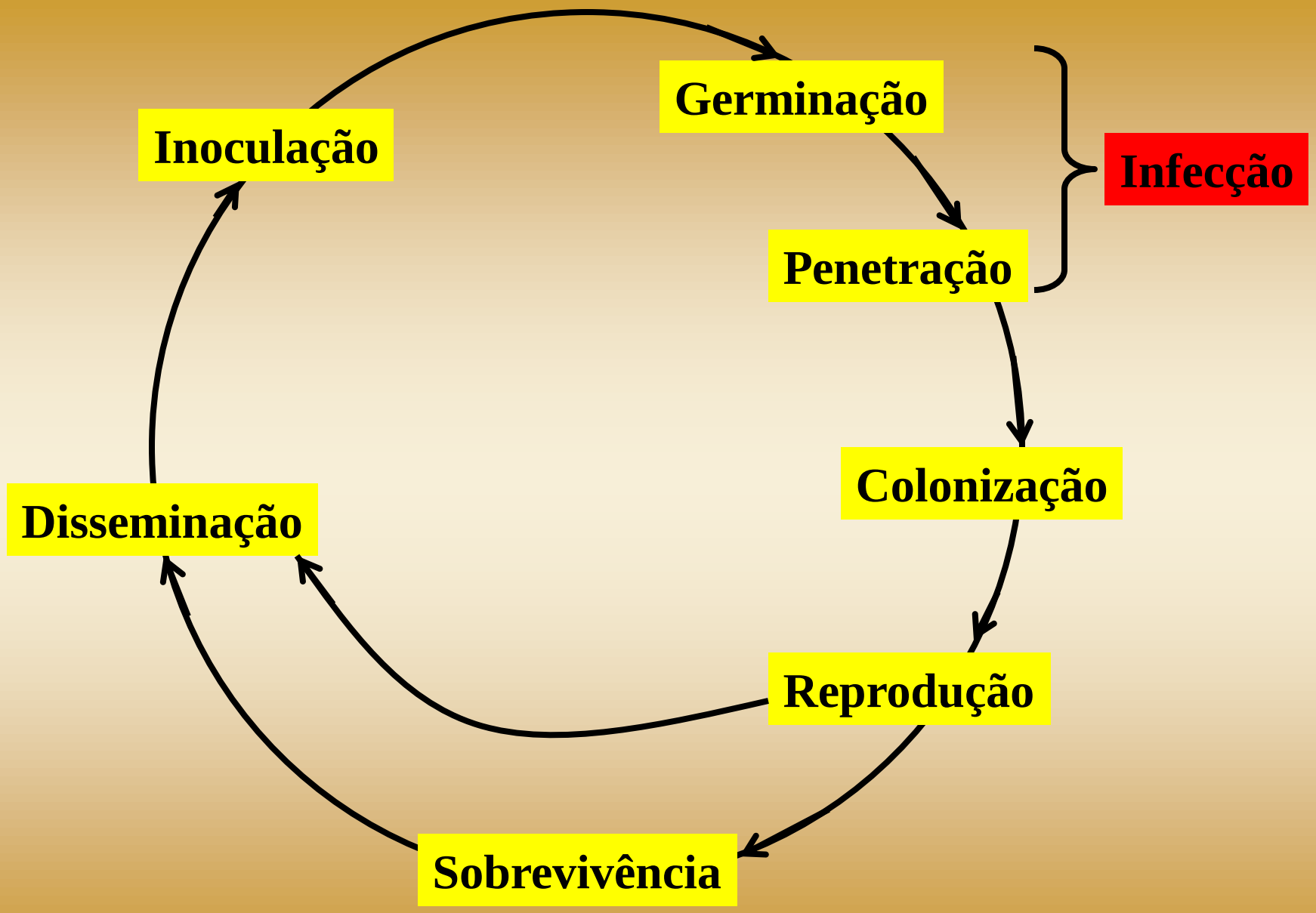


Parâmetros climáticos afetam doenças

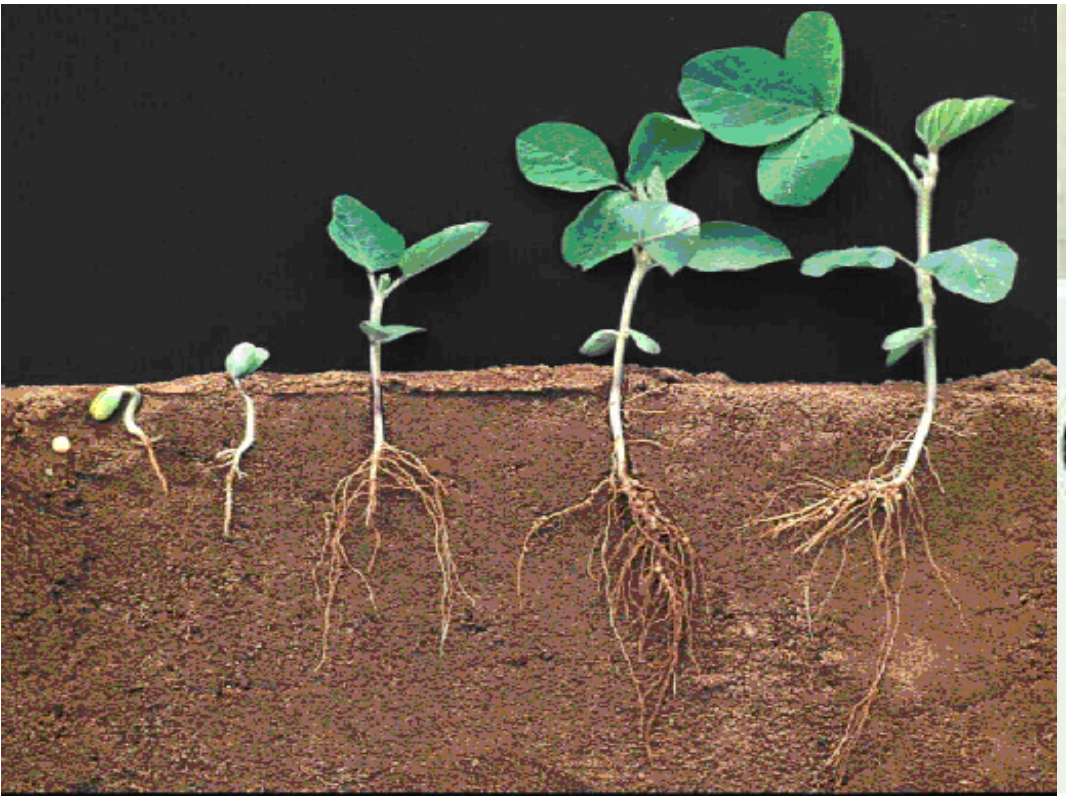
- Marcadamente Umidade e Temperatura

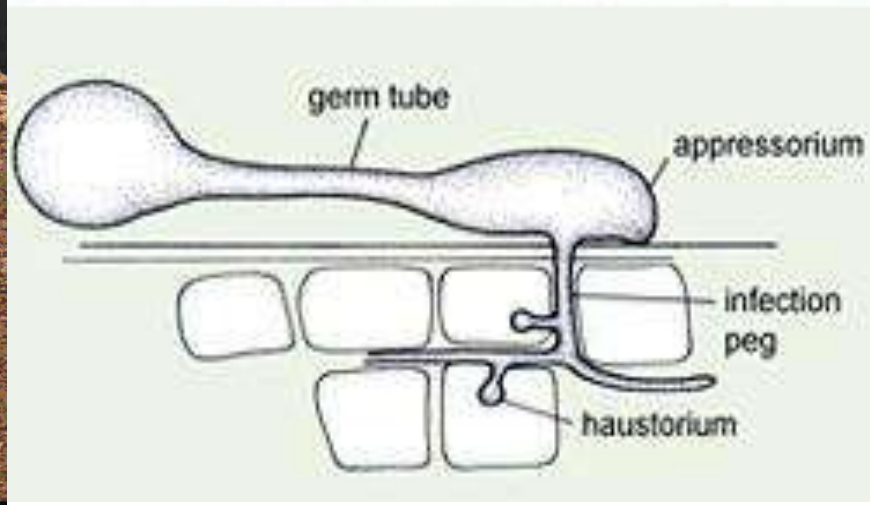
Em qualquer fase do ciclo

- Marcadamente – infecção
  - (Germinação até Penetração)


Germinação
Inoculação
Infecção
Penetração
Colonização
Disseminação
Reprodução
Sobrevivência

Processo Irreversível

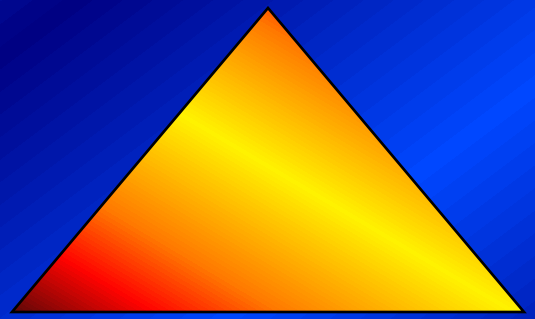




Sistemas de Previsão

SISTEMAS DE PREVISÃO

AMBIENTE



HOSPEDEIRO PATÓGENO

PODEMOS PREVER

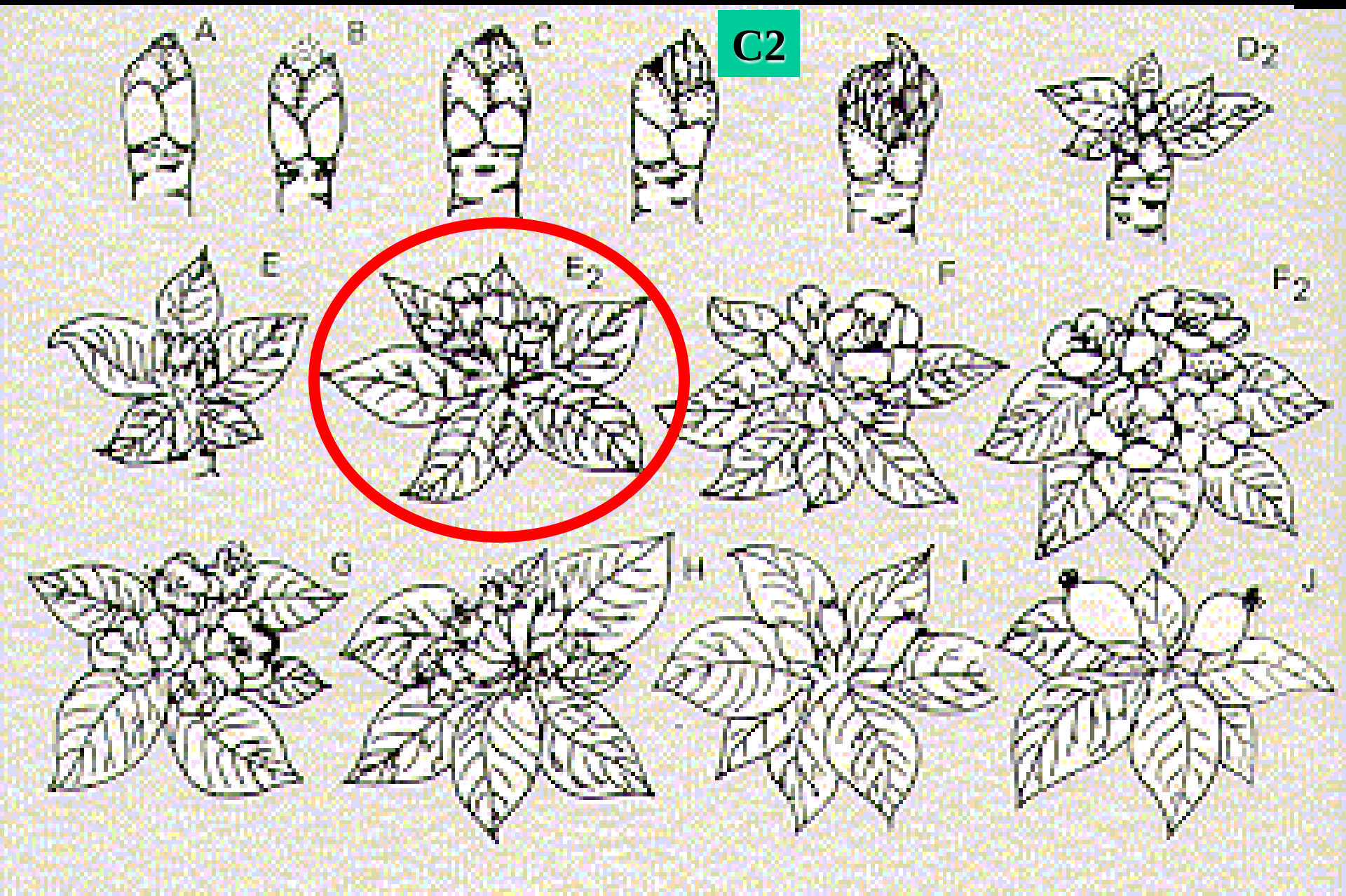
DOENÇA

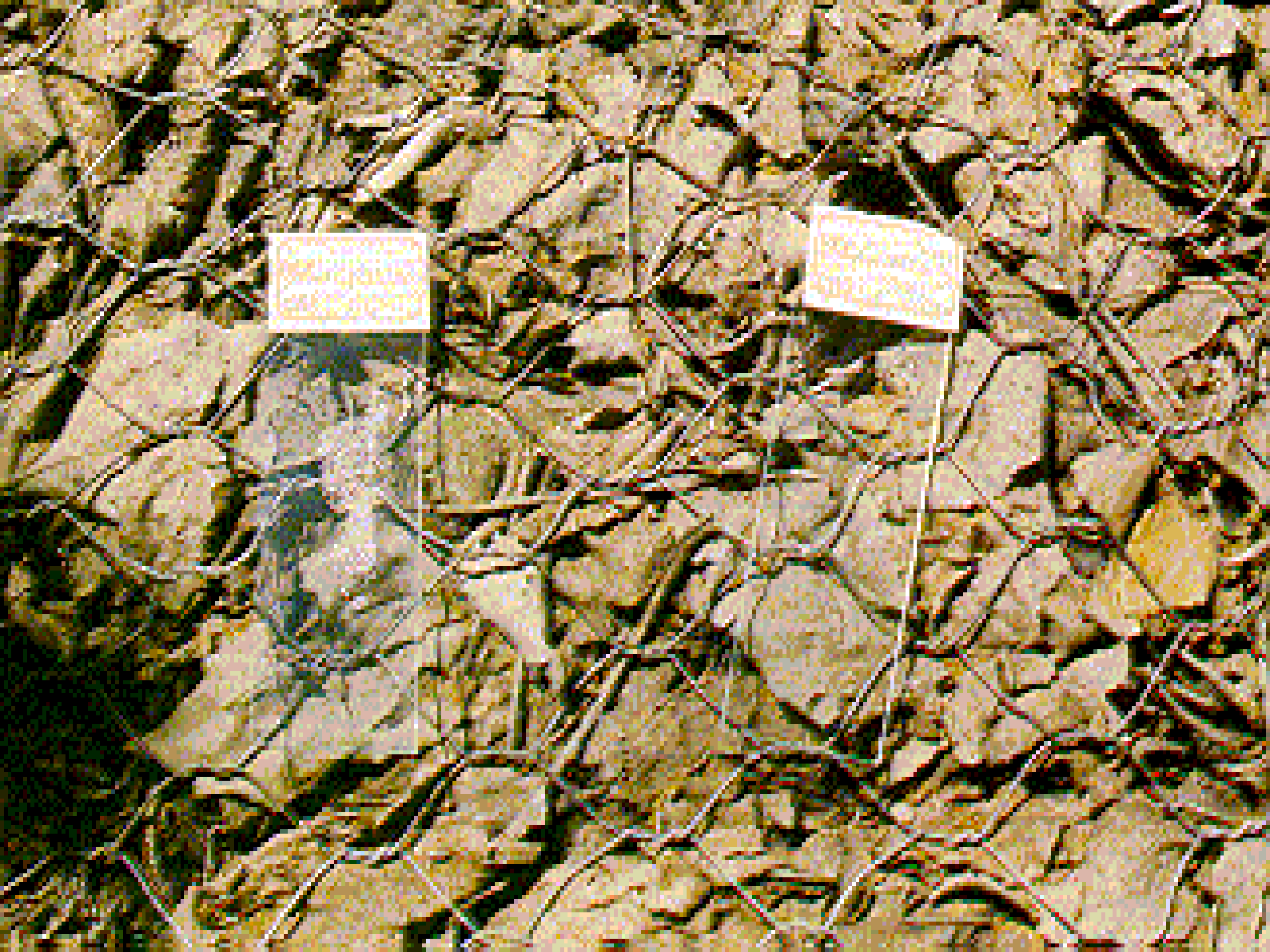
Combinação Hospedeiro-Patógeno-Ambiente

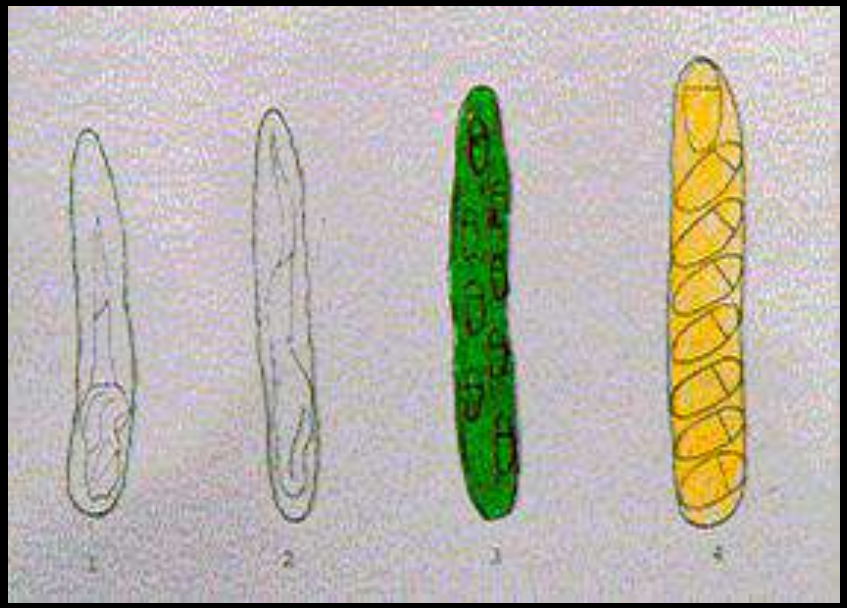
T Média ºC	Duração do Molhamento Foliar (h)		
	Leve	Média	Severa
0.5 a 5.0	+ de 48.0	--	--
5.5	30.0	40.0	60.0
6.0	25.0	34.0	51.0
7.0	20.0	27.0	41.0
8.0	17.0	23.0	35.0
9.0	15.5	20.5	30.0
10.0	14.0	19.0	28.0
11.0	12.5	17.5	26.0
12.0	11.5	16.0	24.0
13.0	10.5	15.0	22.5
14.0	10.0	14.0	21.0
15.0	9.5	13.0	20.0
16.0	9.0	12.5	19.0
17.0 a 23.0	9.0	12.0	18.0
24.0	9.5	12.5	19.0
25.0	10.5	14.0	21.0
25.5	13.0	17.0	26.0

C2

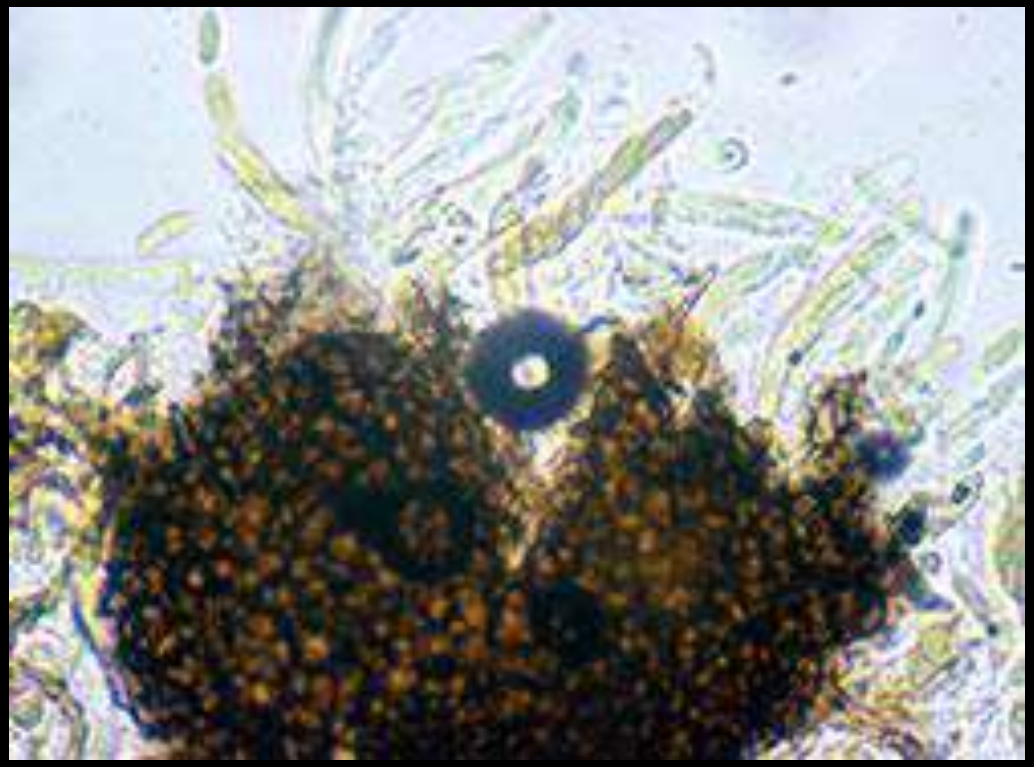
Estádios Fenológicos da Macieira







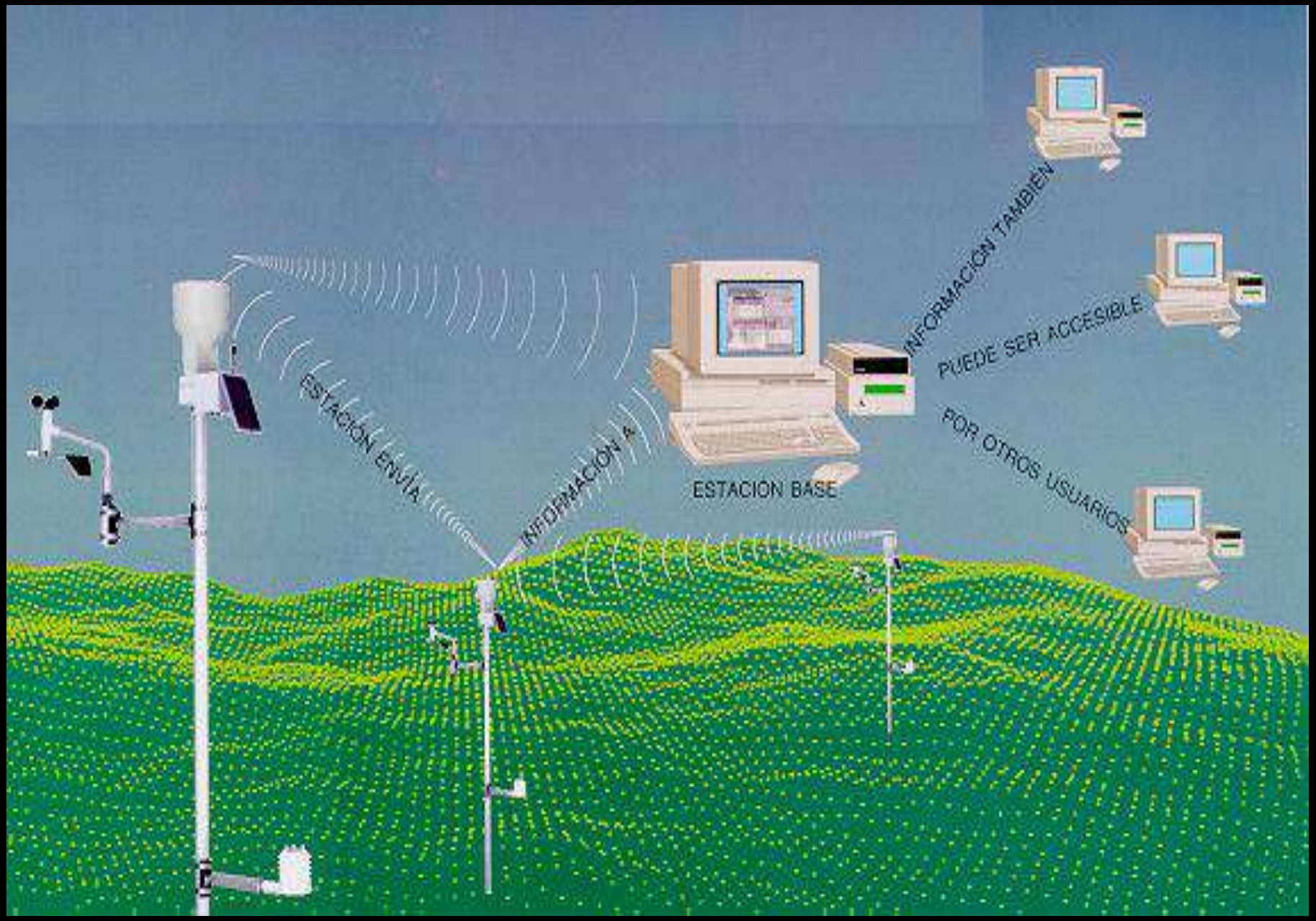
YSAES. Geneva. NY



Controle

Dados Meteorológicos

- **Registro contínuo**
- **Facilidade de aquisição**
- **Confiabilidade**


ESTACIÓN ENVÍA
INFORMACIÓN A
ESTACION BASE
INFORMACIÓN TAMBIÉN
PUEDE SER ACCESIBLE
POR OTROS USUARIOS

Adcon Telemetry addVANTAGE

File Edit View Devices Tools Options Window

Sunday, 30. June 1996

Raw Data - Stammersdorf

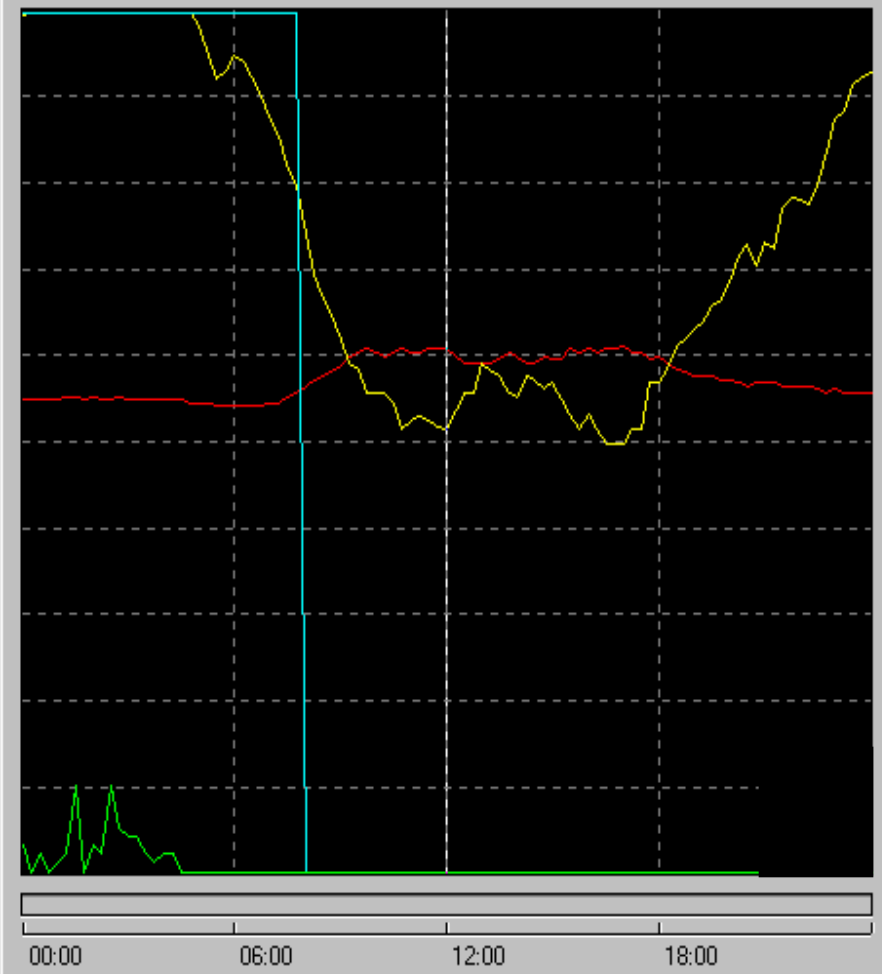
Cursor date: 30.06.96 12:00

16.5 °C	Temperature	69 %	Relative humidity
0 U	Leafwetness	0.0 mm	Precipitation

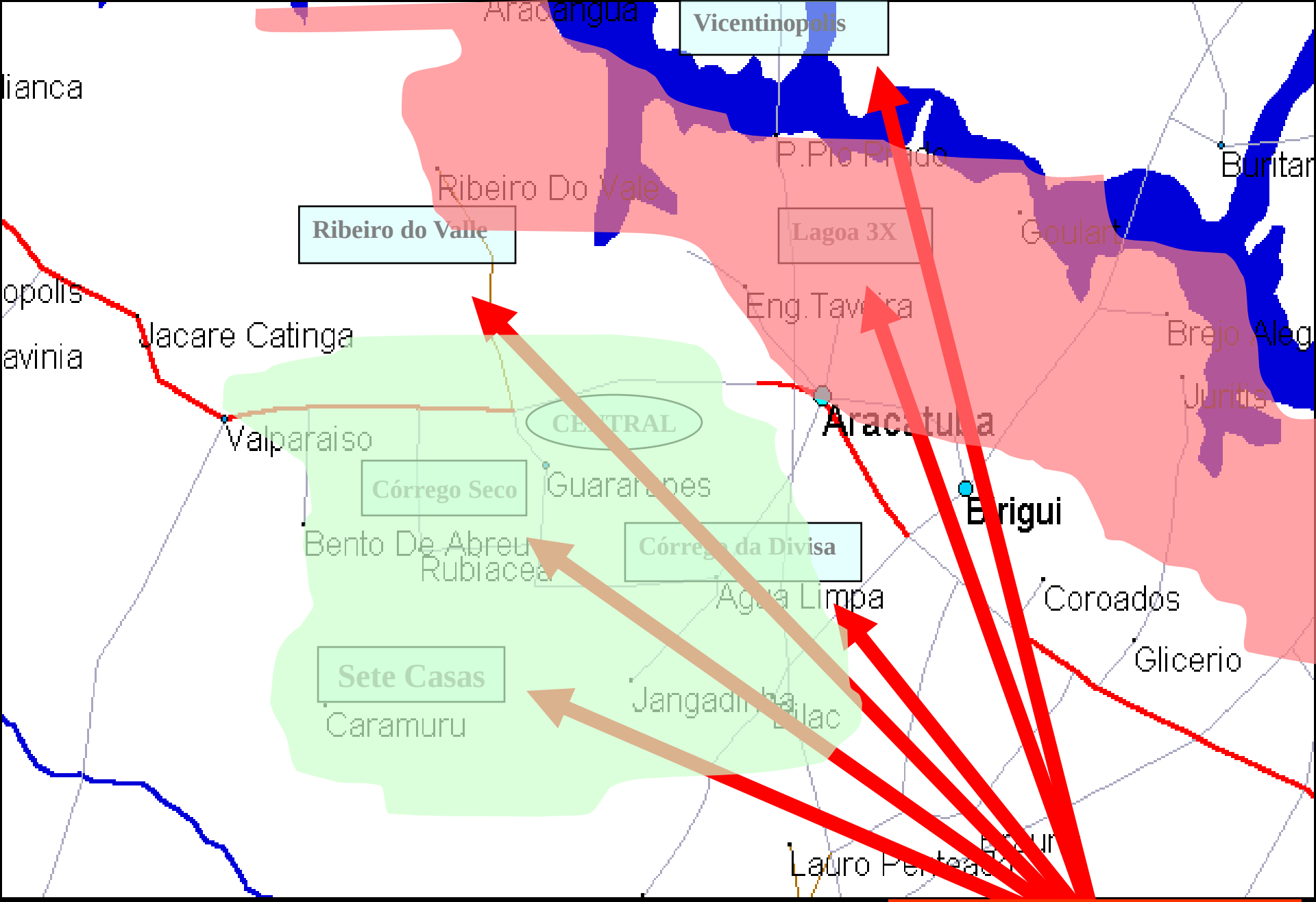
Raw Data - Ilmitz Neusiedl

Cursor date: 30.06.96 12:00

20.8 °C	Temperature	51 %	Relative humidity
0 U	Leafwetness	0.0 mm	Precipitation



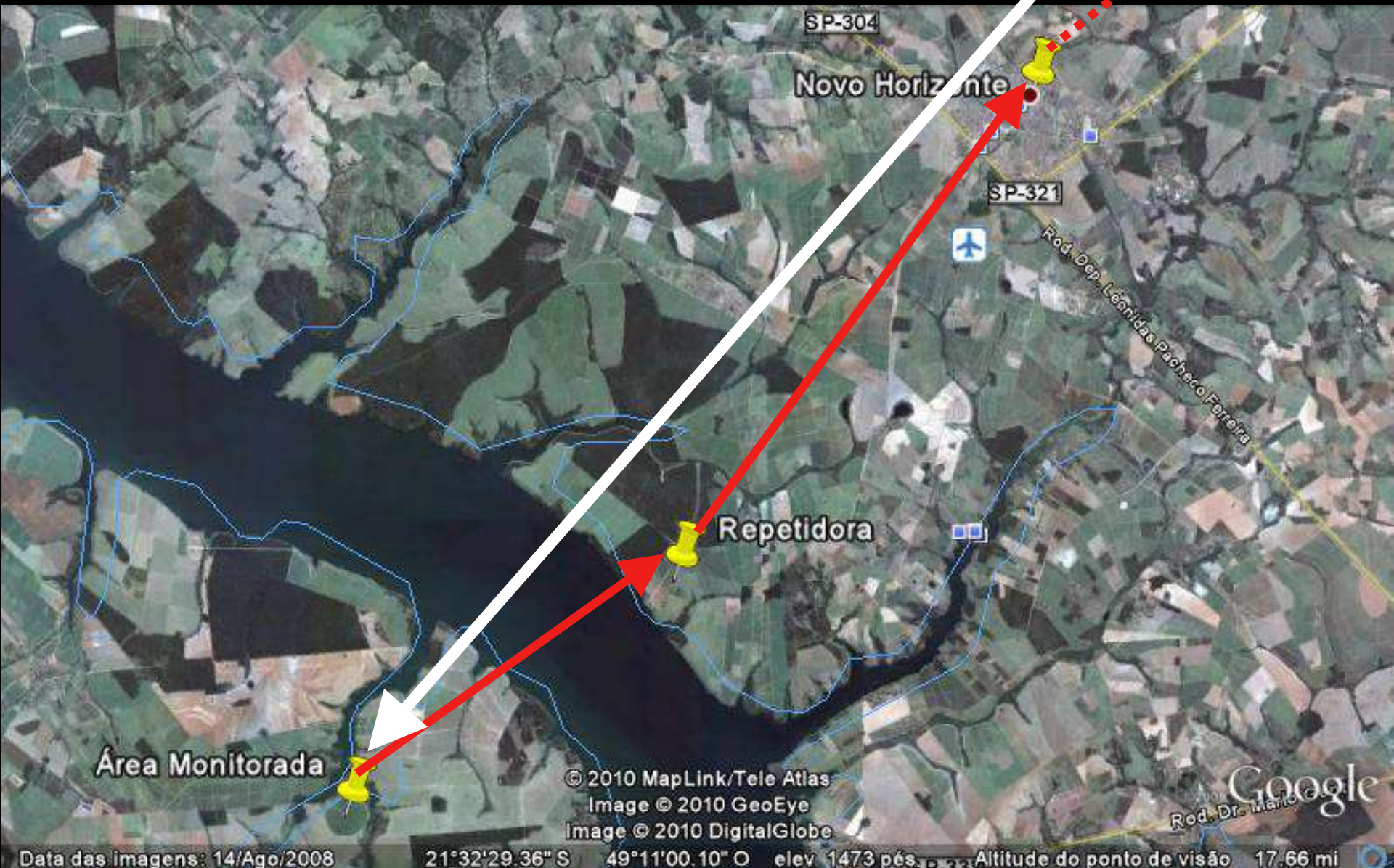
10:21 22.07.96



Estação de Alerta

www.agoalerta.com.br

Jaboticabal



Vantagens de usar o Sistema

- Racionalizar o uso de agrotóxicos
  - Usar só quando necessário
- Melhorar o controle de doenças
  - Usar o produto certo na hora certa
- Reduzir custo de produção
  - Elimina pulverizações desnecessárias
- Reduzir riscos de contaminação
  - Aplicadores
  - Consumidores
  - Ambiente
- Valorização do produto final
- Reduzir riscos de resistência dos patógenos

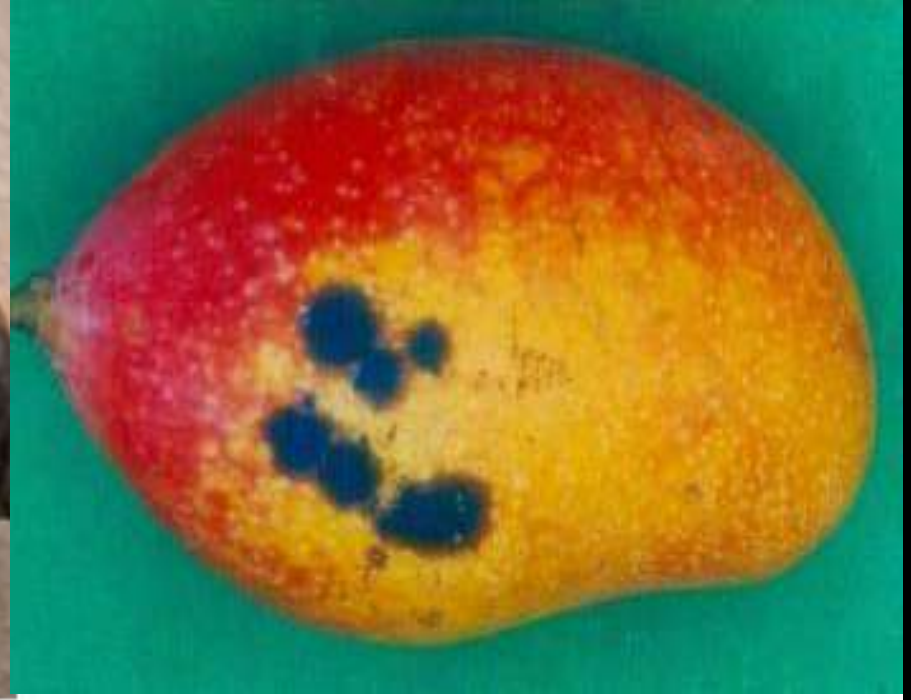
Resistência dos fungos aos fungicidas

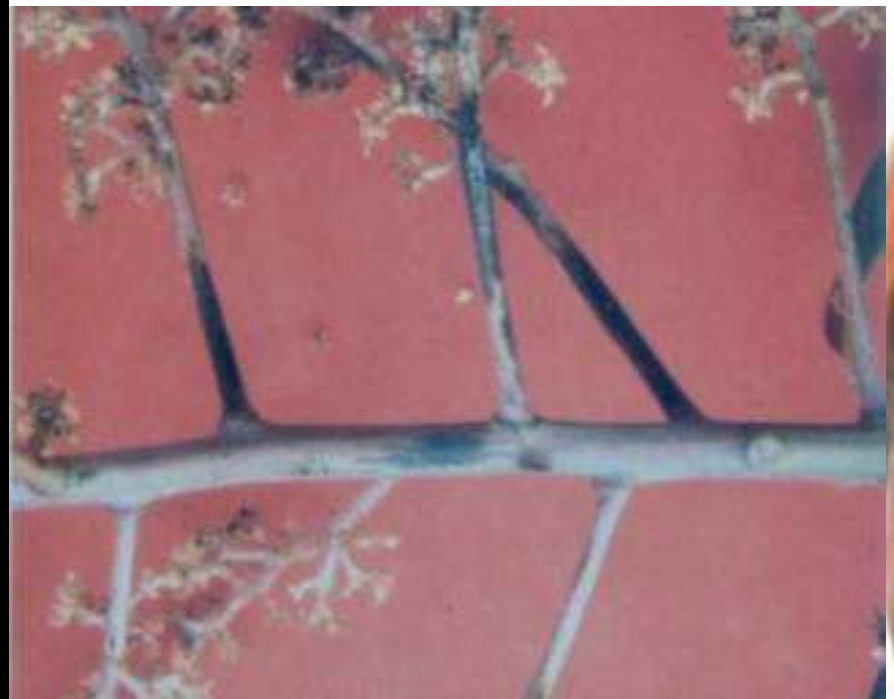
- ✓ Seletividade x Vulnerabilidade
- ✓ Conseqüências
- ✓ Resistência
- ✓ Principalmente por MUTAÇÃO

- **O que é MUTAÇÃO ??? Já vimos**
- **Ocorre devido a erros na hora da Reprodução**

➢ **Substitui**	**ATCGATTT**	**ATCCATTT**
➢ **Deleta**	**ATCGATTT**	**ATC_ATTT**
➢ **Insere**	**ATCGATTT**	**ATCGAGTTT**
➢ **Inverte**	**ATCGATTT**	**CTAGATTT**

- **Mutação – Natural**
- **Taxa de Resistentes Varia de:**
- **1 a cada 10.000**
- **Até 1 a cada 1.000.000.000**

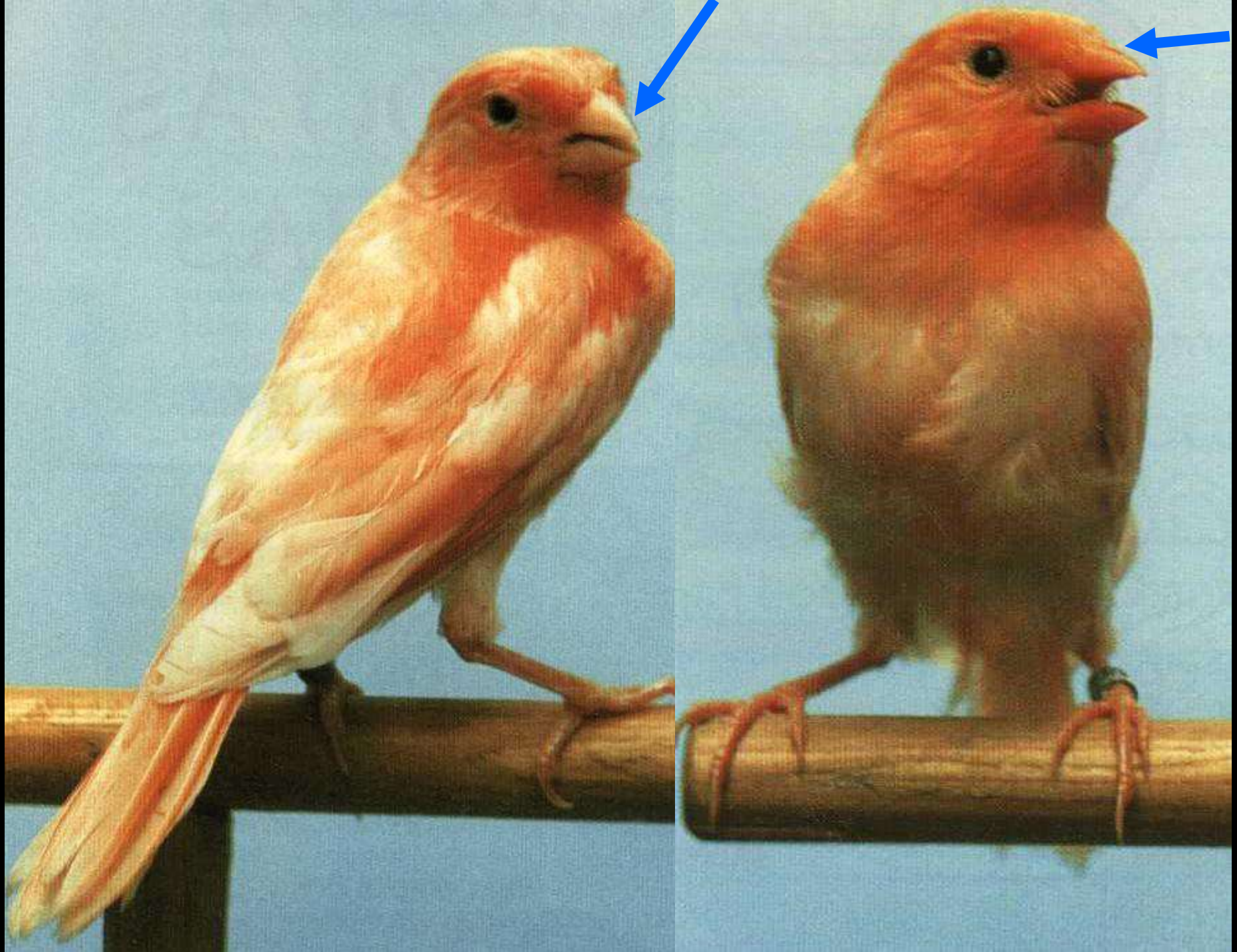




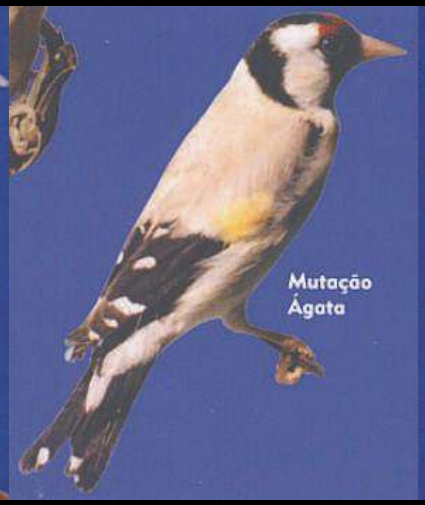
- **Laboratório – Todos Fungos a Todos Sistêmicos**
- **Mesmo na natureza**
- **A questão é:**
- **Sobrevive ?**
  - **Capacidade de se ADAPTAR**
  - **O que ele perdeu para ficar resistente?**

ATC<u>G</u>ATTT ATC<u>C</u>ATTT

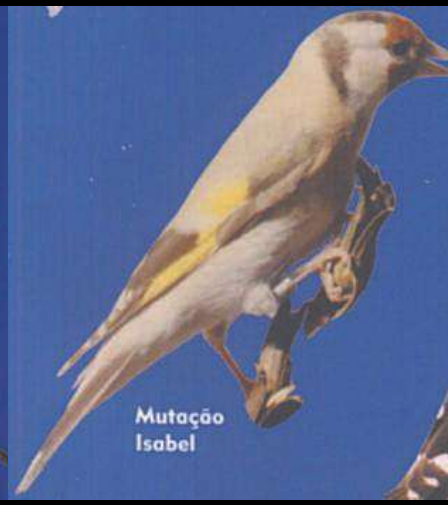
- O “novo” C dá resistência ao fungicida
- Mas... o que fazia o G ???
- Comandava coisa importante? Não sobrevive
- Ou algo insignificante? Sobrevive

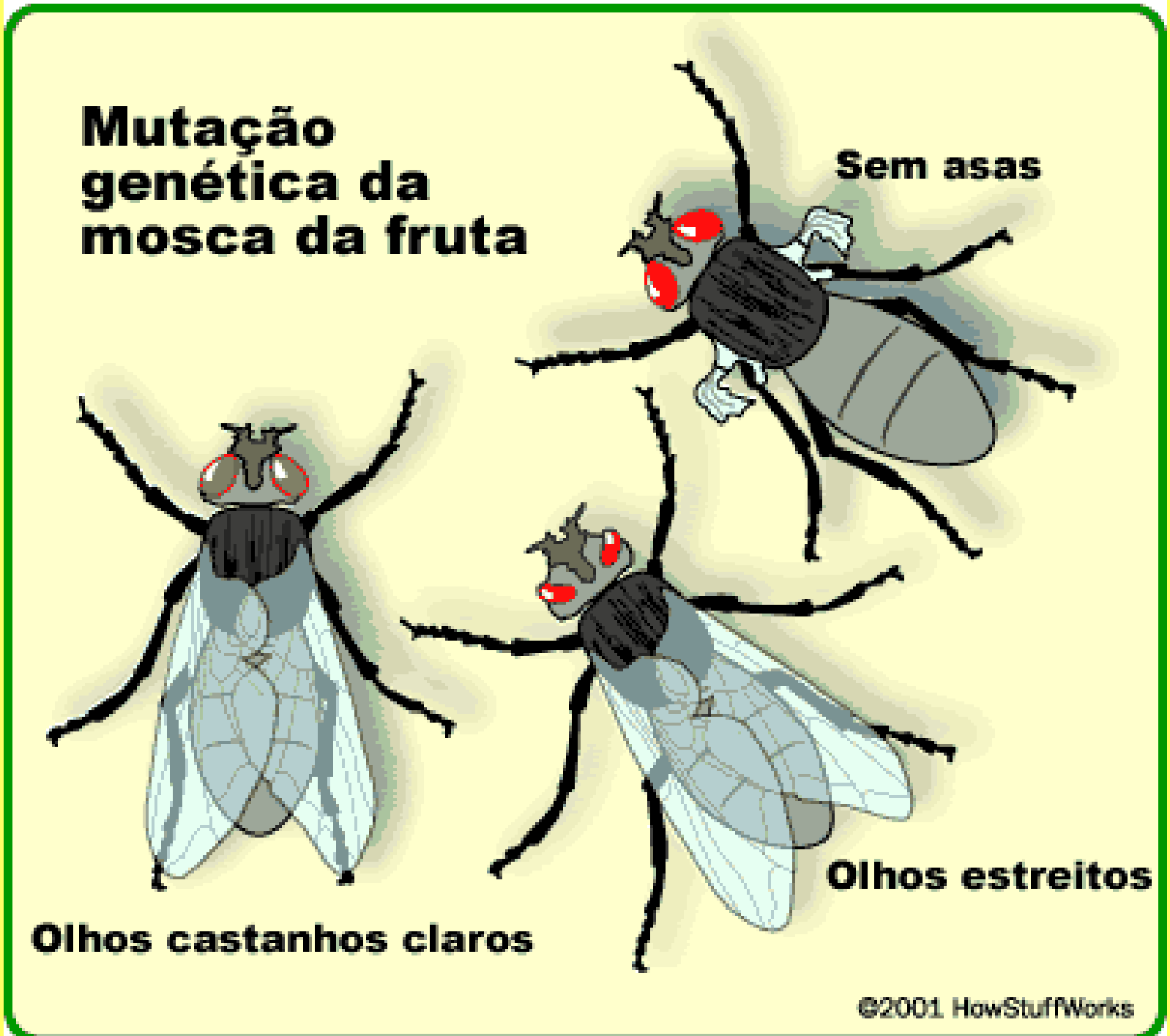


Mutação
Satinet

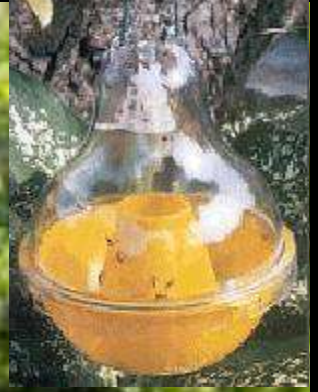

Mutação
Ágata

Mutação
Canela

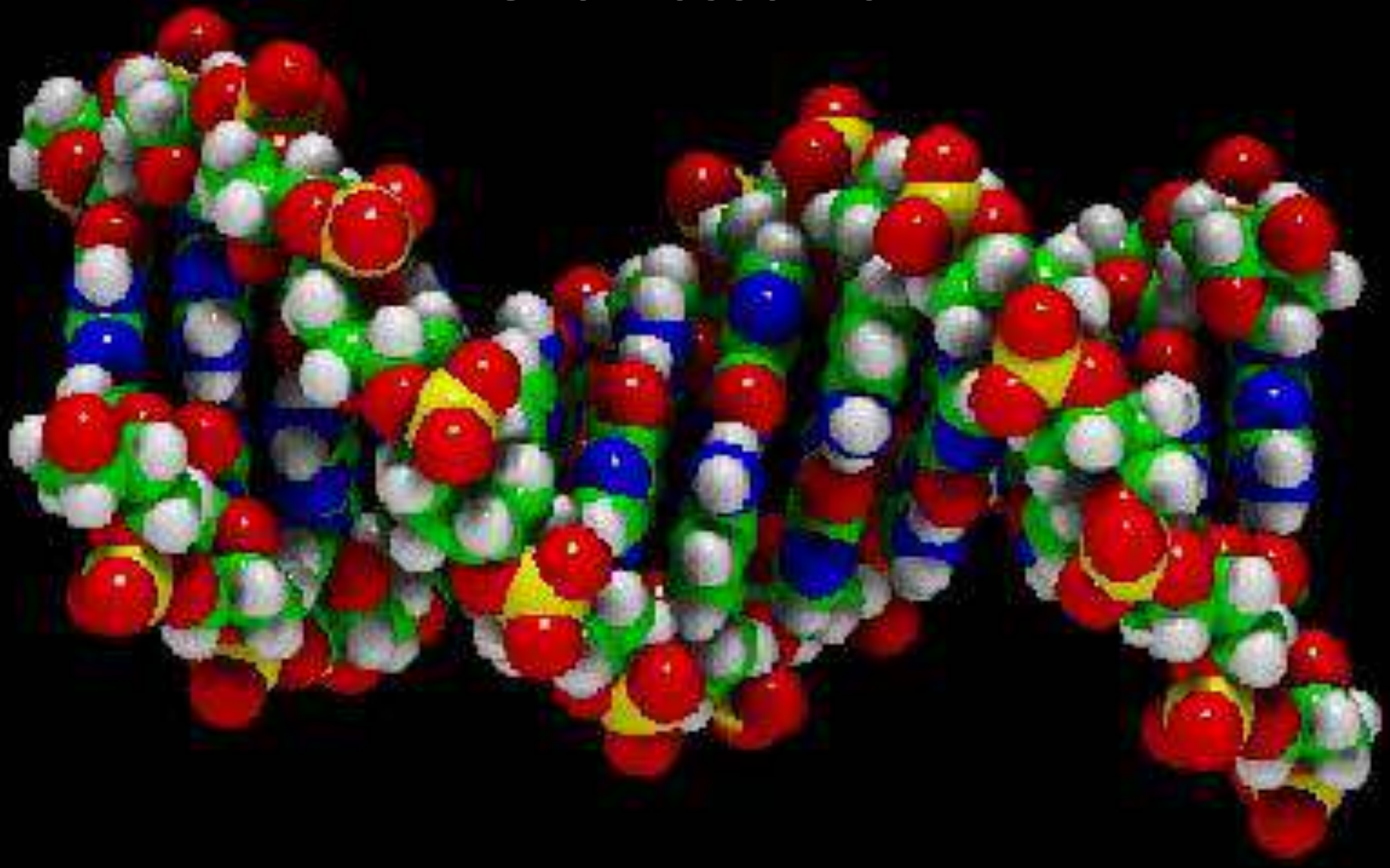

Mutação
Isabel


Mutação genética da mosca da fruta
Sem asas
Olhos estreitos
Olhos castanhos claros
©2001 HowStuffWorks

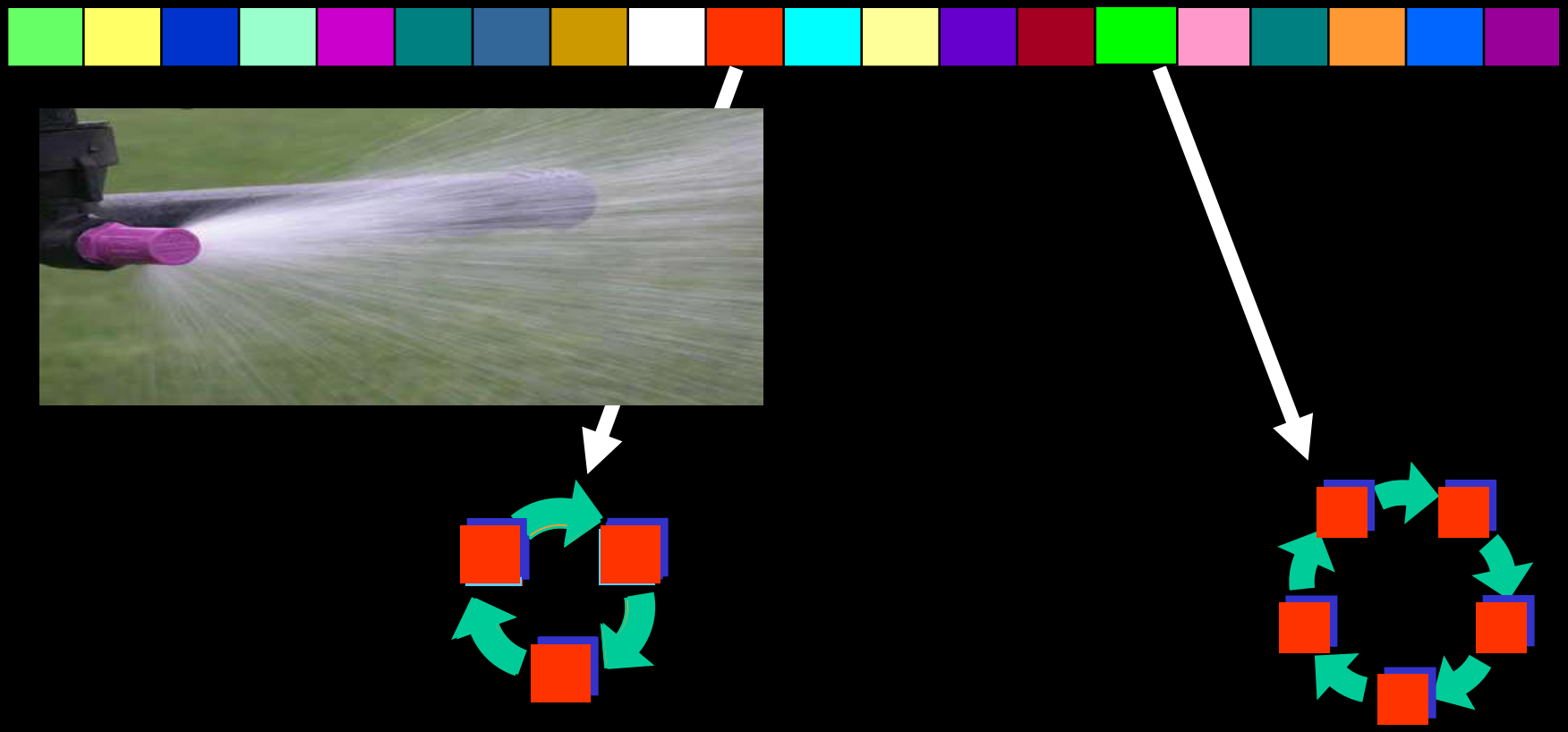
- Vamos seguir com o exemplo das moscas
- Aquelas sem asas sobrevivem ????
- Se reproduzem e serão maioria ????
- Depende.....
- **Se tiver Pressão de Seleção Favorável a ela**
- **Como???**



Cromossomo



- Vamos usar um pedaço para entender
- Esquematicamente
- Exemplo:
- Estrobilurinas bloqueiam transporte de eletrons



- **Porque os de largo espectro não têm resistência???**

–Pressão de Seleção

–No Ex. da Mosca - Armadilha

–No caso dos fungos é o Produto

–Aquele resistente a Estrobilurina

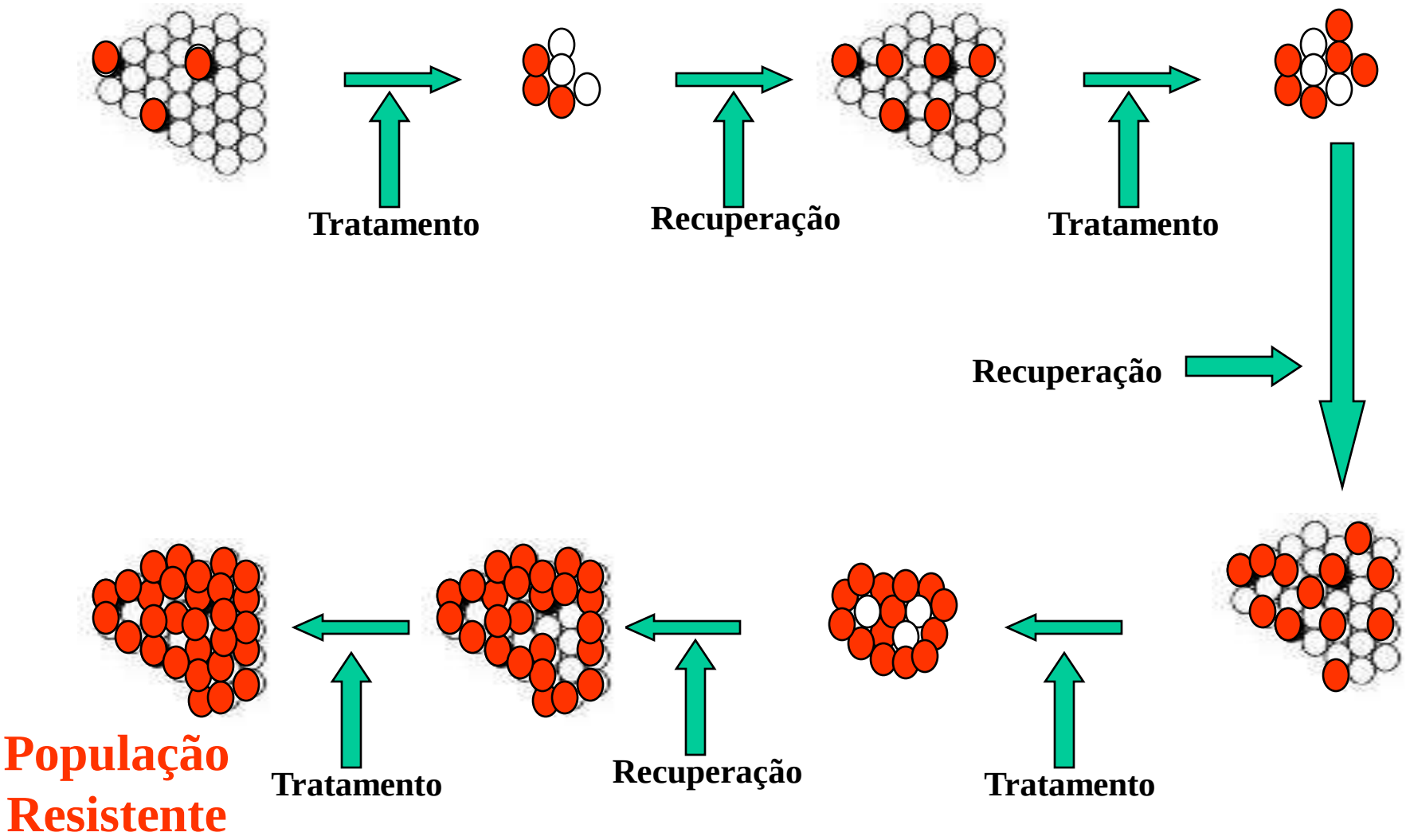
–Na presença do produto – Ganha

–Na ausência - Perde

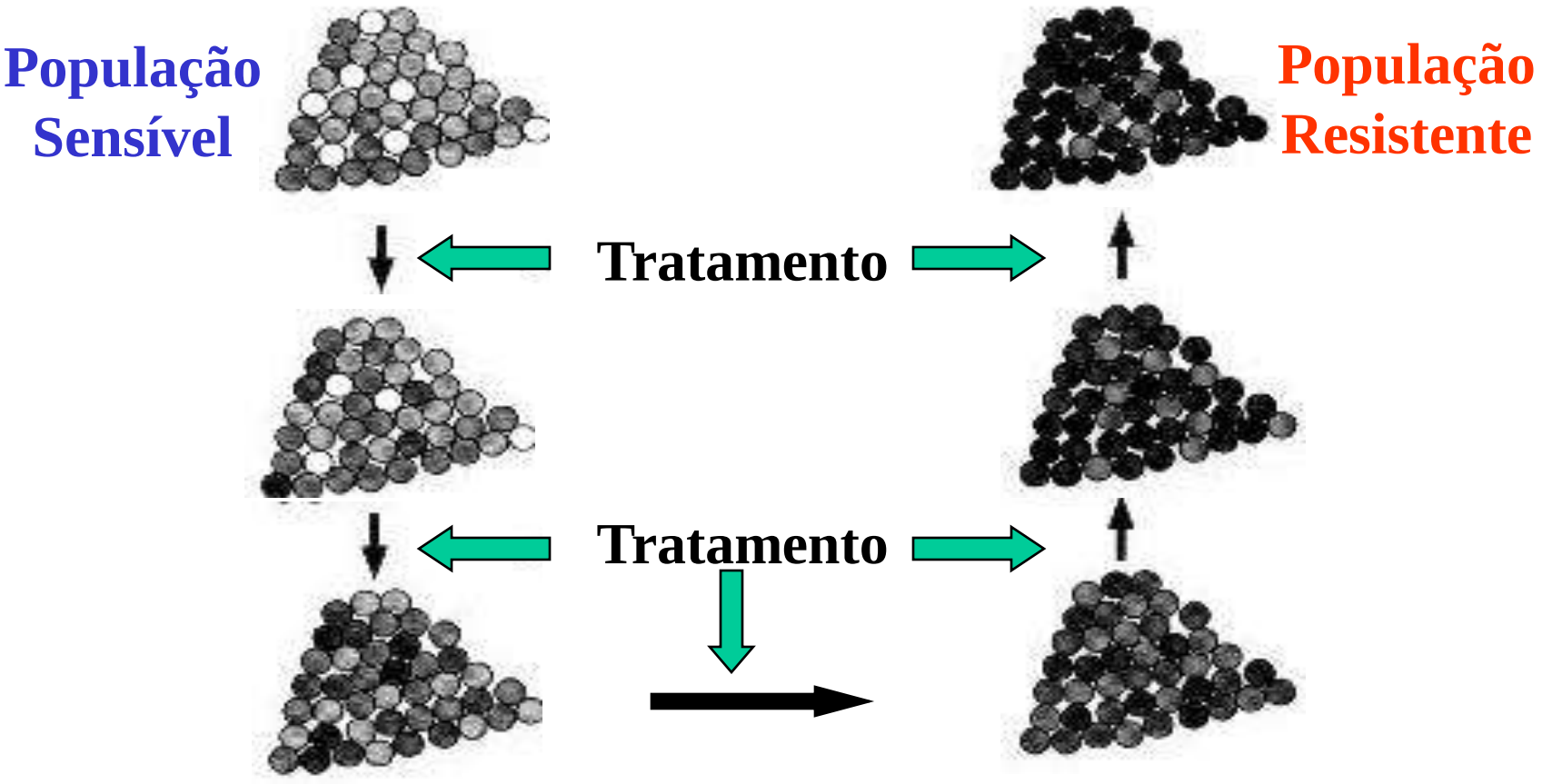
➢O que leva à Resistência???

- ➢Uso inadequado
- ➢ Maior Área
- ➢ Maior Dose
- ➢ Exagero de aplicações
- ➢ Condições Muito Favoráveis

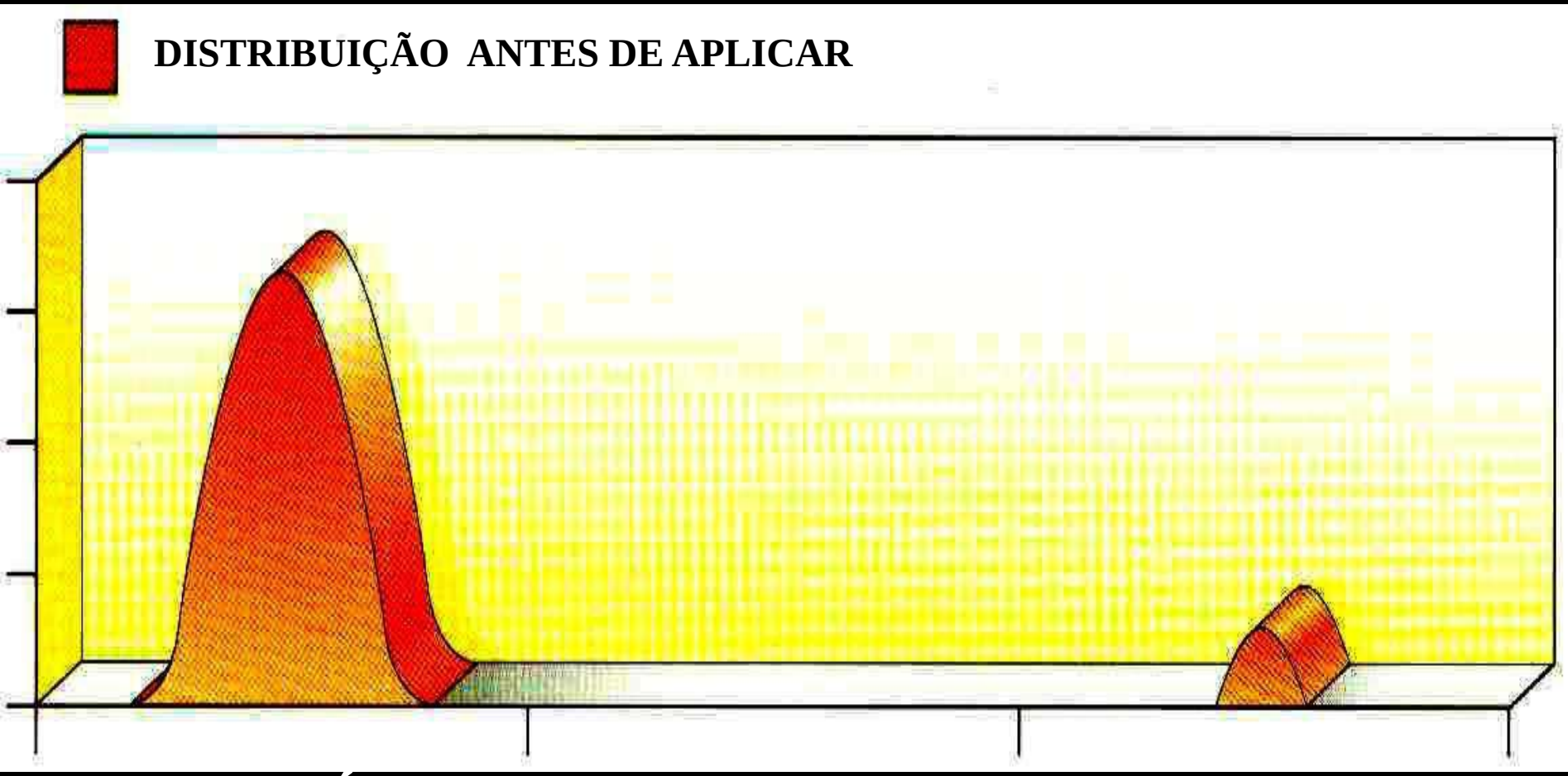
Desenvolvimento da Resistência Qualitativa



Desenvolvimento da Resistência Quantitativa

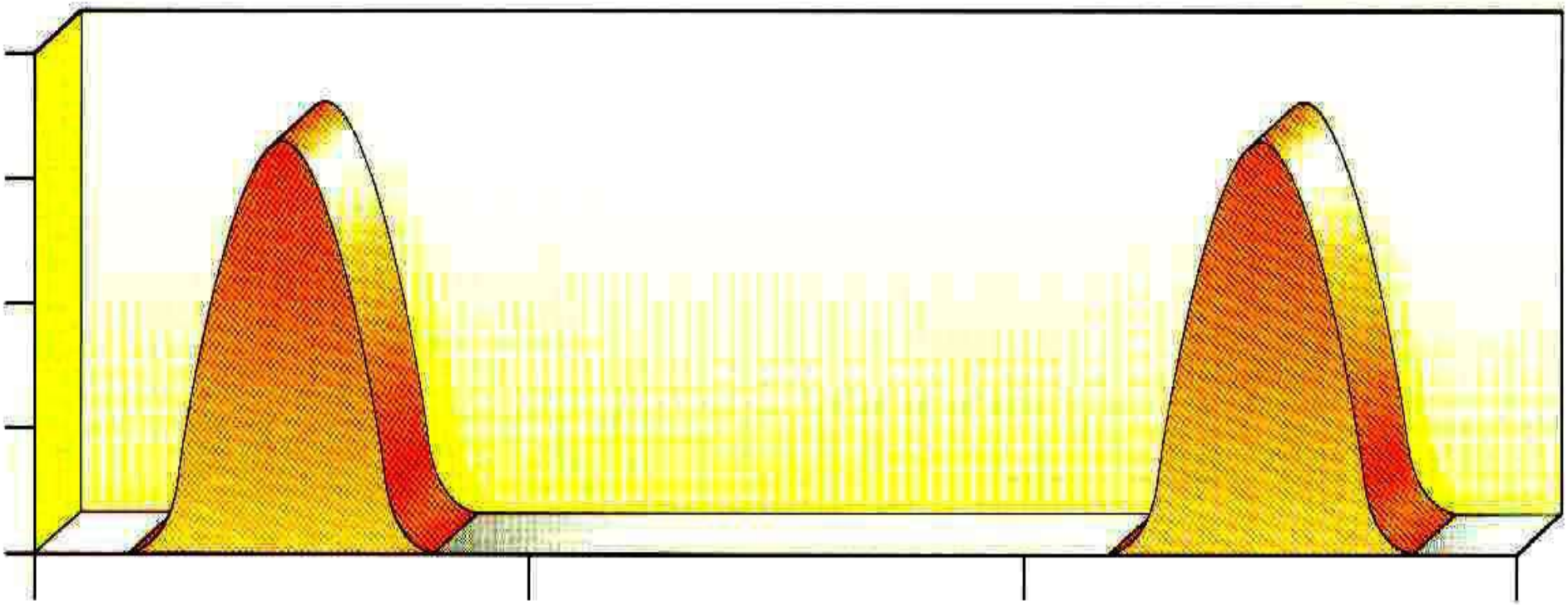


SENSIBILIDADE A METALAXYL



SENSIBILIDADE A METALAXYL

DISTRIBUIÇÃO APÓS A APLICAÇÃO



SENSÍVEL

RESISTENTE

Exemplos no Brasil

Fungicida	Patógeno	Cultura
Benomyl (1960/70)	Botrytis	Morango, Rosa, Eucalipto, Berinjela Crisântemo, Batata, Violeta, Begônia Pimentão, Maçã, Uva, Cebola
	Cercosporidium	Amendoim
	Colletotrichum	Morango
	Cylindrocladium	Eucalipto
	Fusarium	Abacaxi
	Guignardia	Citros
	Glomerella	Maçã
	Monilinia	Pêssego
	Mycosphaerella	Morango (Também a Tiofanato)
	Penicillium	Maçã
	Venturia	Maçã

EXEMPLOS NO BRASIL

Fungicida	Patógeno	Cultura
Metalaxyl (1978)	Phytophthora	Batata
	Plasmopara	Uva
Iprodione	Alternaria	Cenoura
Triadimenol	Dreschslera	Cevada
Estrobilurinas	Ramularia	Algodão
Triazóis	Cercosporidium	Amendoim ???????

- Estratégias para Prevenção
  - Não usar
  - Mas tem que usar
    - Fungos de lenta multiplicação - BACTÉRIAS
    - Poucas pulverizações
    - Limitar área tratada
    - Usar misturas com não específicos
    - Não misturar específicos
    - Monitorar linhagens e mudar produto
    - **Dose e freqüência mínimas**
    - **Restringir uso a períodos críticos**
    - **Usar outras alternativas de controle**

Prof. Dr. Modesto Barreto

UNESP – Jaboticabal

☎(0xx16) 3209-2640 R-25

✉ modesto@fcav.unesp.br

http://www.agroalerta.com.br