

Fitopatologia Básica

Histórico e Importância

Modesto Barreto

FCAV/ UNESP - Jaboticabal

Depto de Fitossanidade

 (0xx16) 3209-2640 R - 25

 modesto@fcav.unesp.br



Histórico e Importância de Doenças de Plantas

Introdução

■ Fitopatologia

- palavra de origem grega:
 - *phyton* = planta
 - *pathos* = doença
 - *logos* = estudo

Ciência que estuda:

■ as doenças de plantas

- abrangendo todos os seus aspectos
 - Diagnose
 - Sintomatologia
 - Etiologia
 - Epidemiologia
 - Controle

História da Fitopatologia

Ciência relativamente nova

Doença - problema antigo

- pode ser dividida em **cinco fases** ou períodos:
 - Período Místico
 - Período da Predisposição
 - Período Etiológico
 - Período Ecológico
 - Período Fisiológico

Período Místico

- mais remota Antigüidade até o início do século XIX
- homem atribuía as doenças a **causas místicas**
 - Bíblia - informações mais antigas sobre doenças de plantas - castigos divinos

Amós Capítulo 4:Versículo 9

“Eu vos feri com um vento abrasador e com ferrugem a multidão de vossas hortas e das vossas vinhas. Aos vossos olivais e aos vossos figueirais, comeu a lagarta; e vós não voltastes para mim, diz o Senhor”.

Período Místico

- Gregos e Hebreus - influências siderais
- Romanos - Castigo dos deuses (Robigo e Robigus)
 - ferrugens dos cereais
 - "Robigalia" festa religiosa celebrada anualmente em louvor a Robigo, pedindo sua clemência e proteção.
 - A festa - sacrifício de animais domésticos nos campos de trigo.

Período Místico

- Final do período místico
 - século XVIII
 - progresso da Micologia
 - sintomatologia
 - associação fungo-planta doente
 - **Tillet** (1714-1791) atribuiu ser um fungo a causa da cárie do trigo.



Período da Predisposição

- Inicia-se no começo do século XIX
- evidente a associação entre fungos e plantas doentes
 - **Prevost**, em 1807, *Tilletia tritici* o agente causal da cárie do trigo
 - trabalho de Prevost foi refutado pelos que defendiam a **teoria da geração espontânea**.
 - **Unger**, em 1833
 - Teoria: doenças seriam o resultado de distúrbios funcionais provenientes de desordens nutricionais que predispunham os tecidos da planta a produzirem fungos
 - As doenças que produziam microrganismos
 - Mérito - relacionava doença e ambiente

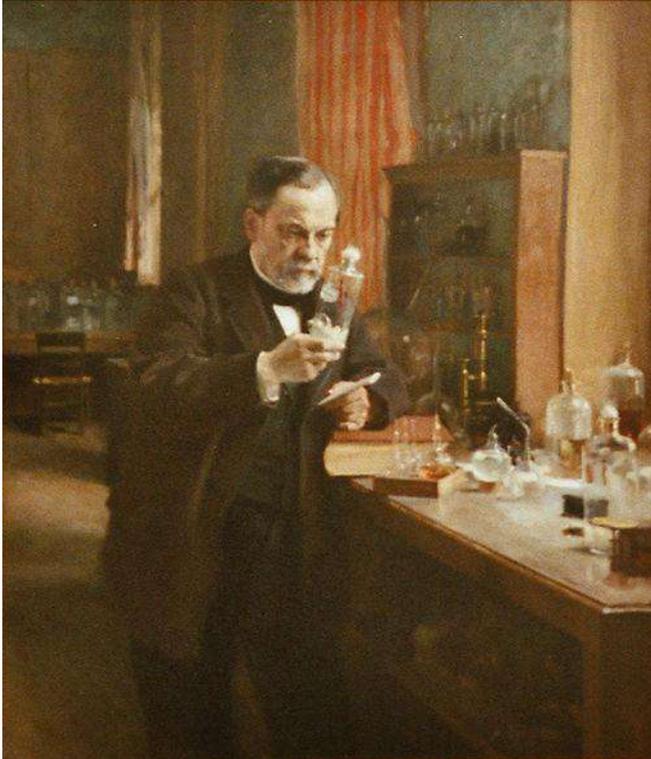
Período Etiológico

De Bary (1853) iniciou este período

- doenças de plantas de natureza parasitária
- provou cientificamente
 - *Phytophthora infestans* era agente causal da requeima da batata
- Nos anos subseqüentes
 - fitopatologistas se dedicaram em provar a natureza parasitária das doenças.



Período Etiológico



- **Pasteur (1860)**
 - destrói a teoria da geração espontânea
 - técnicas de esterilização, isolamento e purificação de microrganismos
 - favoreceram as pesquisas fitopatológicas

Período Etiológico



R. Koch.

- **Koch (1874)**
 - estabelece seus postulados
 - prova, experimentalmente, a patogenicidade dos microrganismos.
 - Koch aperfeiçoou
 - técnicas de isolamento de microrganismos
 - meios de cultura sólidos para cultivo de fungos e bactérias
 - A maioria das doenças importantes são descritas neste período, como os oídios, míldios, ferrugens e carvões.

Período Etiológico

- **Mayer (1886)**

- doença do fumo que ele chamou de "mosaico".
- macerava o tecido de uma folha doente e injetava o suco na folha sadia
 - planta mostrava sintomas típicos da doença 10 dias após a inoculação
- primeiro registro de transmissão mecânica experimental de uma doença causada por vírus



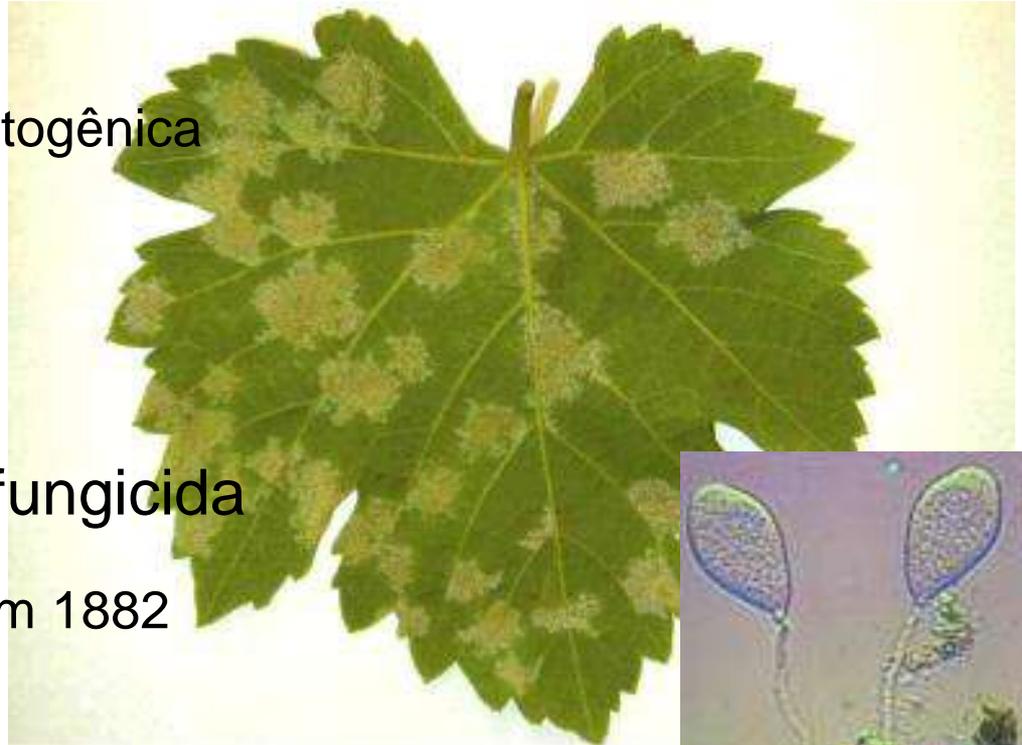
Período Etiológico

■ Burril (1876)

- primeira bactéria fitopatogênica

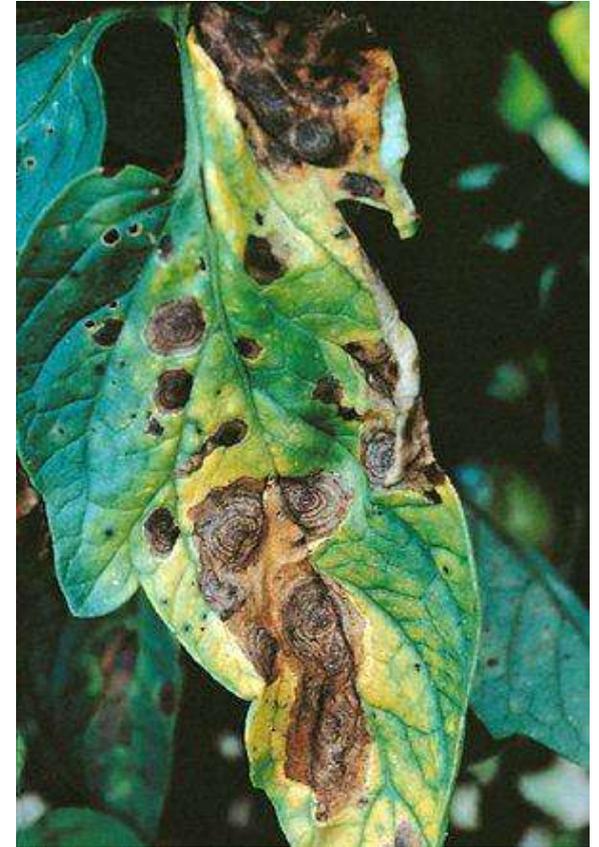
■ Formulado o primeiro fungicida

- **Millardet**, na França, em 1882
- calda bordalesa



Período Ecológico

- Sorauer (1874) Handbook of Plant Diseases
 - separou
 - doenças parasitárias e não parasitárias ou fisiológicas
 - doença parasitária
 - resultante da interação
 - patógeno-hospedeiro–**ambiente**
 - iniciados os estudos sobre:
 - Epidemiologia
 - Sobrevivência do patógeno
 - Disseminação
 - Penetração
 - Colonização
 - Ciclo biológico, etc.
 - Melhoramento visando resistência às doenças
 - Conceitos de raças fisiológicas



Período Ecológico

- **Riehm, (1913)**
 - fungicidas mercuriais orgânicos
 - tratamento de sementes

- **Tisdalle e Williams (1934)**
 - fungicidas orgânicos do grupo dos tiocarbamatos

Período Fisiológico

■ De 1940 até ??

- pesquisas sobre **fisiologia** de fungos e das plantas

■ Gaümann (1946) "Principles of Plant Infection"

- iniciou o período atual da Fitopatologia
- doenças: relações fisiológicas entre hospedeiro e patógeno, como um processo dinâmico no qual ambos se influenciam mutuamente

Período Fisiológico

- **White e Braun, em 1942**
 - primeira doença que evolui na ausência do patógeno
 - *Agrobacterium tumefaciens*



Período atual?

■ Biotecnologia

■ a partir 1980

- grande número de publicações em biologia molecular

■ a partir de 1995

- pesquisa acerca da transformação de plantas

■ a partir de 2000

- obtenção de plantas transgênicas
- (sem domínio público e sob condições controladas)



Importância da Fitopatologia

Fome

- Aumento na população mundial
- Preocupação
 - Quantidade e a qualidade dos alimentos
 - Projeção
 - não teremos alimentos suficientes
 - Instrumentos para aumento na produção de alimentos
 - **Fitopatologia**

Fome

Perdas estimadas de produção agrícola devido a doenças de plantas em países desenvolvidos e em desenvolvimento, safra 1993 [Agrios (1997)]

Cultura	Países desenvolvidos	Países em desenvolvimento
Cereais	5,81	22,78
Batata	19,62	43,55
Cana-de-açúcar	18,39	39,43
Leguminosas	6,43	18,60
Hortaliças	10,94	16,12
Frutos	12,26	19,44
Café, cacau, chá	np*	31,11
Oleaginosas	10,89	15,97
Fibrosas	12,14	17,86
Fumo	15,00	21,67
Seringueira	np	16,00

EPIDEMIAS FAMOSAS

- As doenças - sérios problemas para a agricultura
- A severidade aumentou
 - progresso da agricultura
 - quebra do equilíbrio biológico
- Necessidade de maior produção
 - trabalhos de melhoramento
 - produtividade
 - negligência resistência às doenças
 - algumas culturas – colapsos
 - grandes problemas econômicos e sociais

EPIDEMIAS FAMOSAS

■ Século XIX

- batata - base da alimentação - norte da Europa Ocidental
- alimentação humana e alimentação animal – suínos
- produção estável - poucos problemas fitossanitários

■ Situação perto de 1845

- substituição de variedades pela variedade “Lumper”
- pior qualidade - muito mais produtiva

■ Em 1845

- nova e destrutiva doença - *Phytophthora infestans*
- grandes prejuízos econômicos e sociais
- Irlanda e Inglaterra



EPIDEMIAS FAMOSAS



- A requeima liquidou com quase toda a plantação de batata
- As cidades encheram-se de famintos
- Clímax de 1847-9
- Redução de 2,5 milhões de habitantes na população irlandesa
- 1,5 milhões morreram de fome
- 1 milhão emigraram, principalmente para os EUA



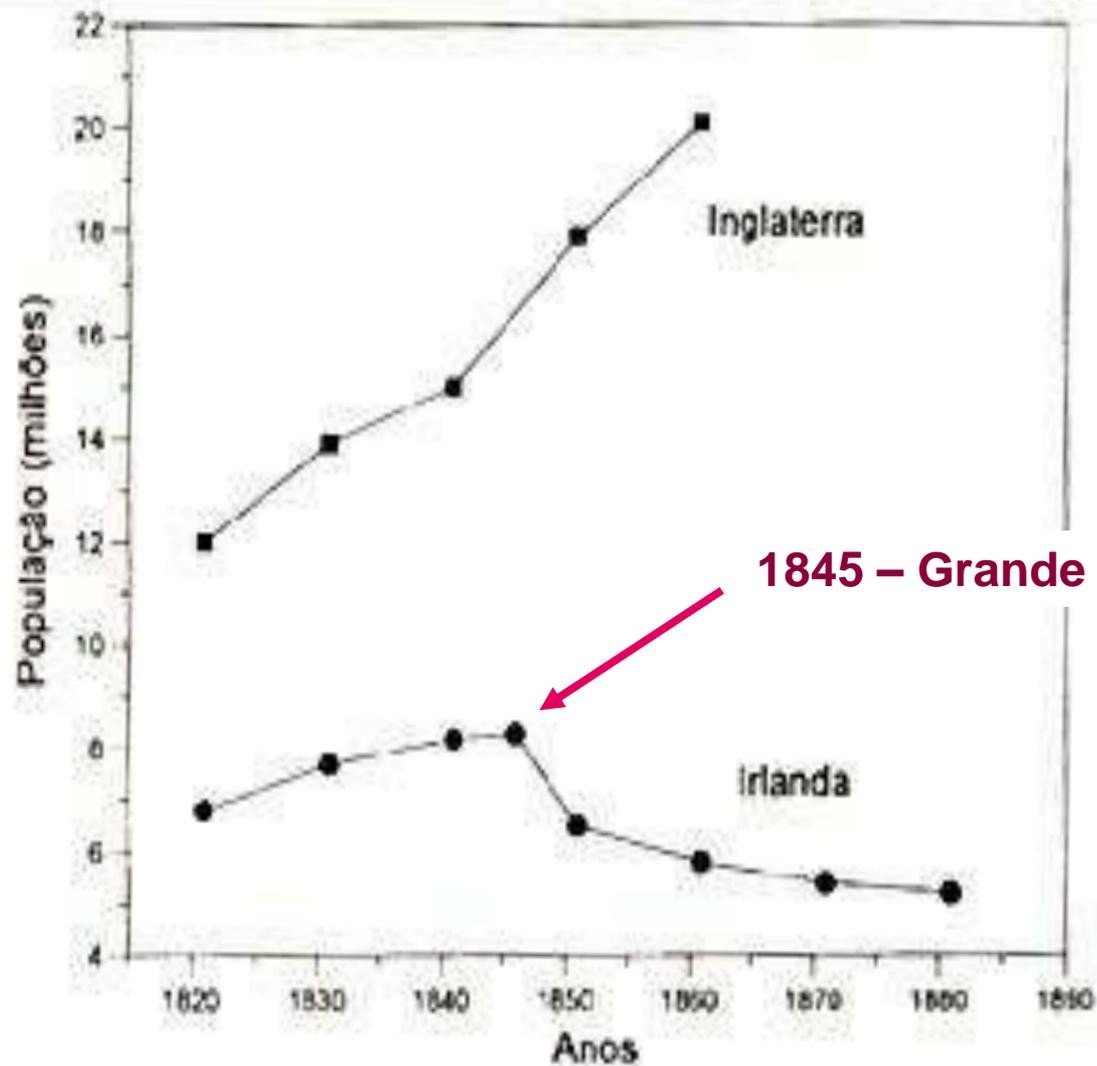


Figura 2.5 - Evolução das populações da Irlanda e da Inglaterra no período de 1821 a 1881 (o dado de 1846, para a Irlanda, é estimado) (Gregory, 1983).

EPIDEMIAS FAMOSAS



EPIDEMIAS FAMOSAS

Memorial da morte -“Fome da Batata” ou “Grande Fome”



EPIDEMIAS FAMOSAS

■ **Míldio da videira**

- Franca - século XIX
- mudas importadas da América

■ **Helmitosporiose do arroz**

- Bengala, Sudeste da Índia (/ Índia e Bangladesh)
- arroz principal fonte de alimentação
- variedades altamente suscetíveis
- 2 milhões de mortes

■ **Helmitosporiose do milho**

- 1970 – EUA - destruição de 15% da produção

EPIDEMIAS FAMOSAS

■ Brasil

- 1940
- 80% das plantas cítricas do Estado de São Paulo
 - laranjas doces enxertadas sobre laranjas azedas
 - resistente à gomose dos citros - *Phytophthora* spp.
- Virose - tristeza dos citros
 - até 1946
 - morte ~ 9 milhões de plantas cítricas de 11 milhões





Soja

**Ferrugem Asiática
(2001)**

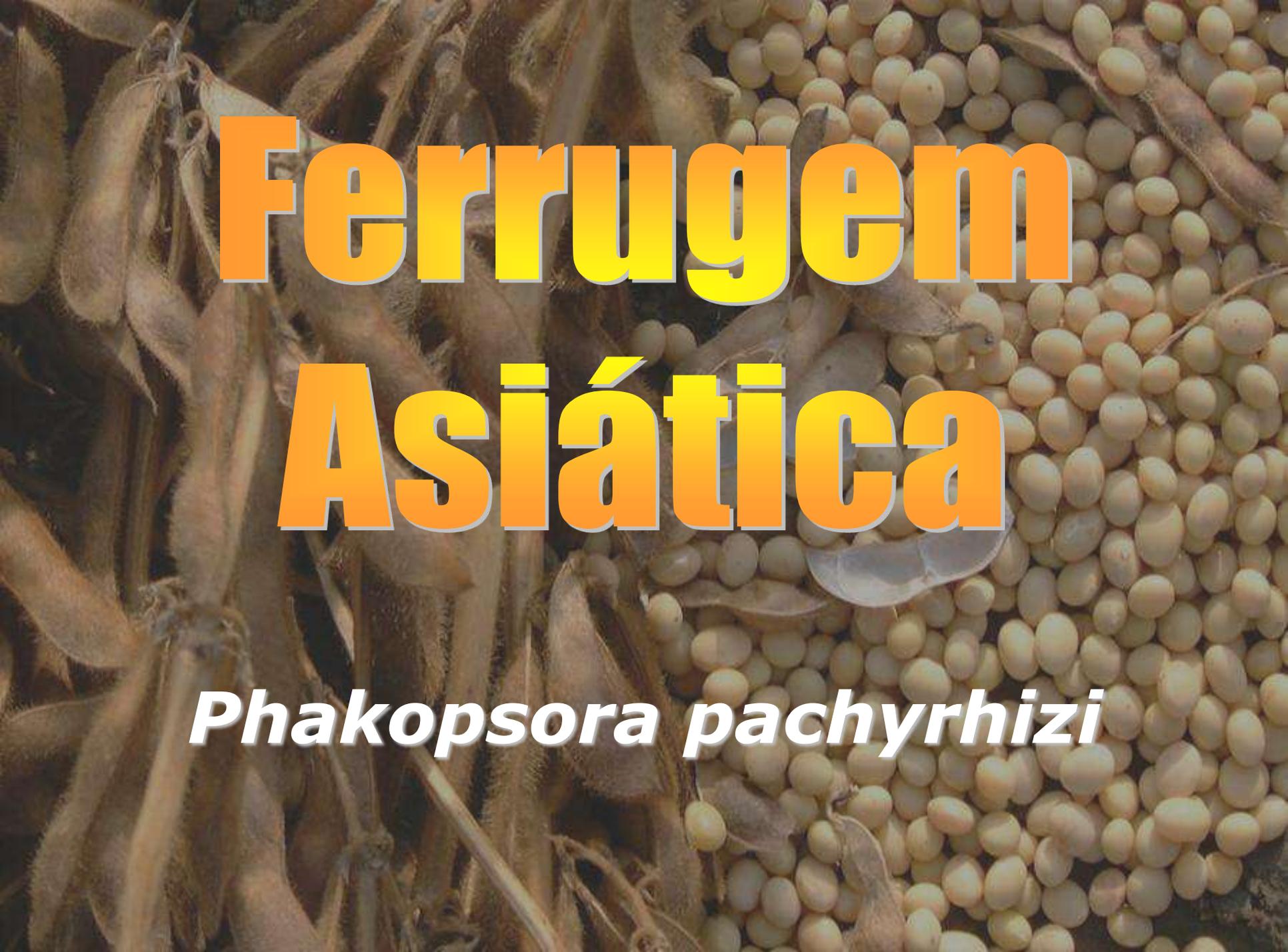
Ferrugens da Soja

1 – Ferrugem Americana (1979)

Phakopsora meibomiaie

2 – Ferrugem Asiática ... (2001)

Phakopsora pachyrhizi

The background of the slide is a close-up photograph of soybean plants. On the left side, there are several dried, brown soybean pods. On the right side, there is a large pile of light-colored, round soybean seeds. The text is overlaid on this background.

Ferrugem Asiática

Phakopsora pachyrhizi

Introdução



- Identificada no Continente Americano
 - ✓ 5 de março 2001
 - ✓ Pirapó – Paraguai
 - ✓ Na safra 2001/02 – todas regiões produtoras do Paraguai
- Brasil - 26/05/01 - Paraná
 - ✓ Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso, Tocantins, Bahia, Maranhão, Piauí e Pará.

• Perdas

✓ No Brasil (2001/02) perdas de 30 a 70%

✓ Mais de 60% da área na safra 2001/02

↓ **112.000 toneladas**

↓ **US\$ 24,70 milhões**

✓ **Custo Ferrugem Aproximado**

2002/03 ↓ US\$1.000.000.000,00

2003/04 ↓ US\$2.000.000.000,00

- **Perdas**

✓ **21.069.400 ha**

✓ **Opera = US\$ 561.850.666,00**

✓ **Folicur = US\$ 445.968.966,00**



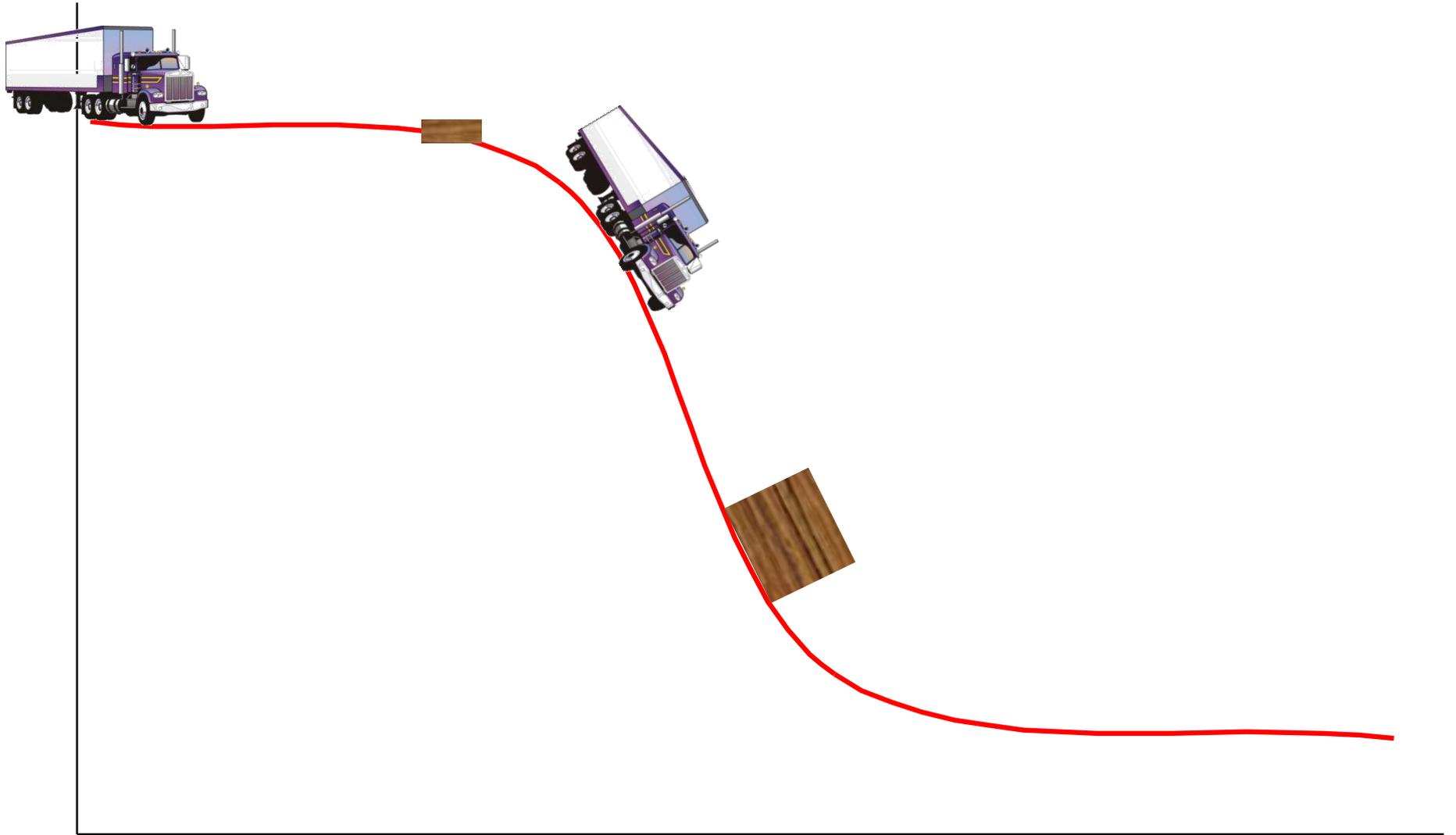


Ferrugem Alaranjada da Cana-de-açúcar



- **Em 2007 atingiu lavouras**
 - ✓ **Flórida (EUA) e Guatemala**
- **2008 foi constatada**
 - ✓ **Nicarágua, Costa Rica, Panamá**
 - ✓ **México, Cuba e Jamaica**
- **Brasil – 07/12/2009 – Rincão, SP**





Prof. Dr. Modesto Barreto

UNESP – Jaboticabal

 (0xx16) 3209-2640 R-25

 modesto@fcav.unesp.br

<http://www.agroalerta.com.br>