IMPACTO DA ENTRADA DE PRAGAS EXÓGENAS NO BRASIL E IMPLICAÇÕES PARA A POLÍTICA DE DEFESA SANITÁRIA

Sílvia Helena G. de Miranda
Profª. Associada ESALQ-USP
Vice-coordenadora CEPEA
Contato: shgdmira@usp.br

Simpósio "A Defesa Fitossanitária em Mato Grosso do Sul"
SEPAF/IAGRO - Campo Grande – MS
23 de setembro de 2015

Roteiro da apresentação

1 – Introdução

2 – Impactos econômicos: uma visão de cadeia

3 – Os desafios da quantificação de impactos econômicos

4 – Ilustrações de análises econômicas sobre problemas fitossanitários

5 – Considerações finais

Referências Bibliográficas

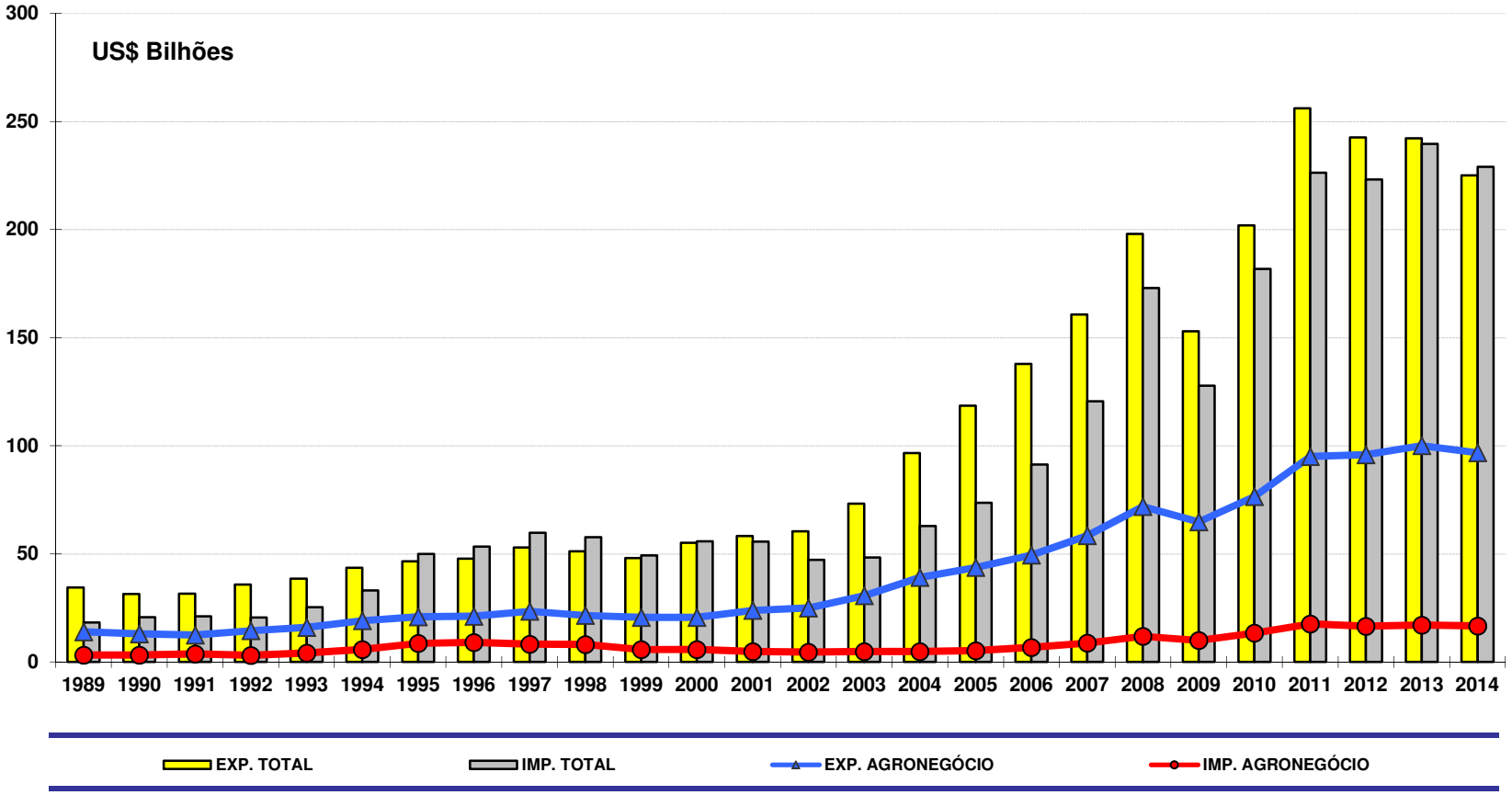
1 – Introdução

- Preocupação deve ser crescente com o risco de entrada de novas pragas:
  - Impactos econômicos – prejuizos domésticos e comércio exterior
  - Impactos sociais
  - Impactos ambientais

- Efeitos das crises fitossanitárias e sanitárias são sistêmicos – nas cadeias produtivas e em seu ambiente

- O risco aumenta na medida em que há aceleração do processo de globalização

BALANÇA COMERCIAL BRASILEIRA TOTAL E DO AGRONEGÓCIO, 1989-2014



Fonte: AgroStat Brasil, a partir de dados da SECEX/MDIC

Elaboração: CGOE/ DPI/ SRI/ MAPA

Importância de ações coordenadas e preventivas

- PLANEJAMENTO => Importância da quantificação dos impactos das pragas ex-ante sua entrada no país ➔ Decisões estratégicas para setor privado e público
  - -Serviço de defesa agropecuária federal e os estaduais

- TRABALHO EM REDE => Importância de um trabalho em rede e articulado entre os segmentos produtivos, as agências governamentais, pesquisa (banco de dados, disseminação de informações)

Orçamento e dificuldades no repasse dos convênios

Recursos anuais orçamentários do MAPA e para a Defesa Agropecuária. Brasil, 2012-2014. Em valores reais de 2014 (R$) deflacionados pelo IPC.

	TOTAL DO MAPA	DEFESA AGROPECUÁRIA	%
Ano	Orçamento Anual	Orçamento Anual	Orçamento Anual
2012	3,817,763,167.6	265,504,838.2	6.95%
2013	3,548,597,475.1	216,447,401.5	6.10%
2014	4,609,495,519.2	204,396,507.8	4.43%

Fonte:Portal da Transparência, 2015.

Ambiente internacional e a importância de quantificar impactos econômicos

- **REGULATÓRIO**

- Acordo Sanitário e Fitossanitário **(SPS)/OMC:** artigo 5 (Assessment of Risk and Determination of the Appropriate Level of SPS Protection)

  - International Standards for Phytosanitary Measures - **ISPM n.11** (FAO, 2006) – prevê análise dos impactos econômicos

  - No âmbito regulatório, em geral, nos países da OCDE e já com iniciativas no Brasil – **AIR ou RIA (Regulatory Impact Analysis)**: indicação de análise ex-ante e ex-post das alternativas e dos impactos de políticas, programas e outras ações que possam impactar significativamente a sociedade e a economia.

- **NORMATIVO**
  - Crescimento de normas e requisitos impostos pelas empresas na área sanitária

2- IMPACTOS ECONÔMICOS: UMA VISÃO DE CADEIA

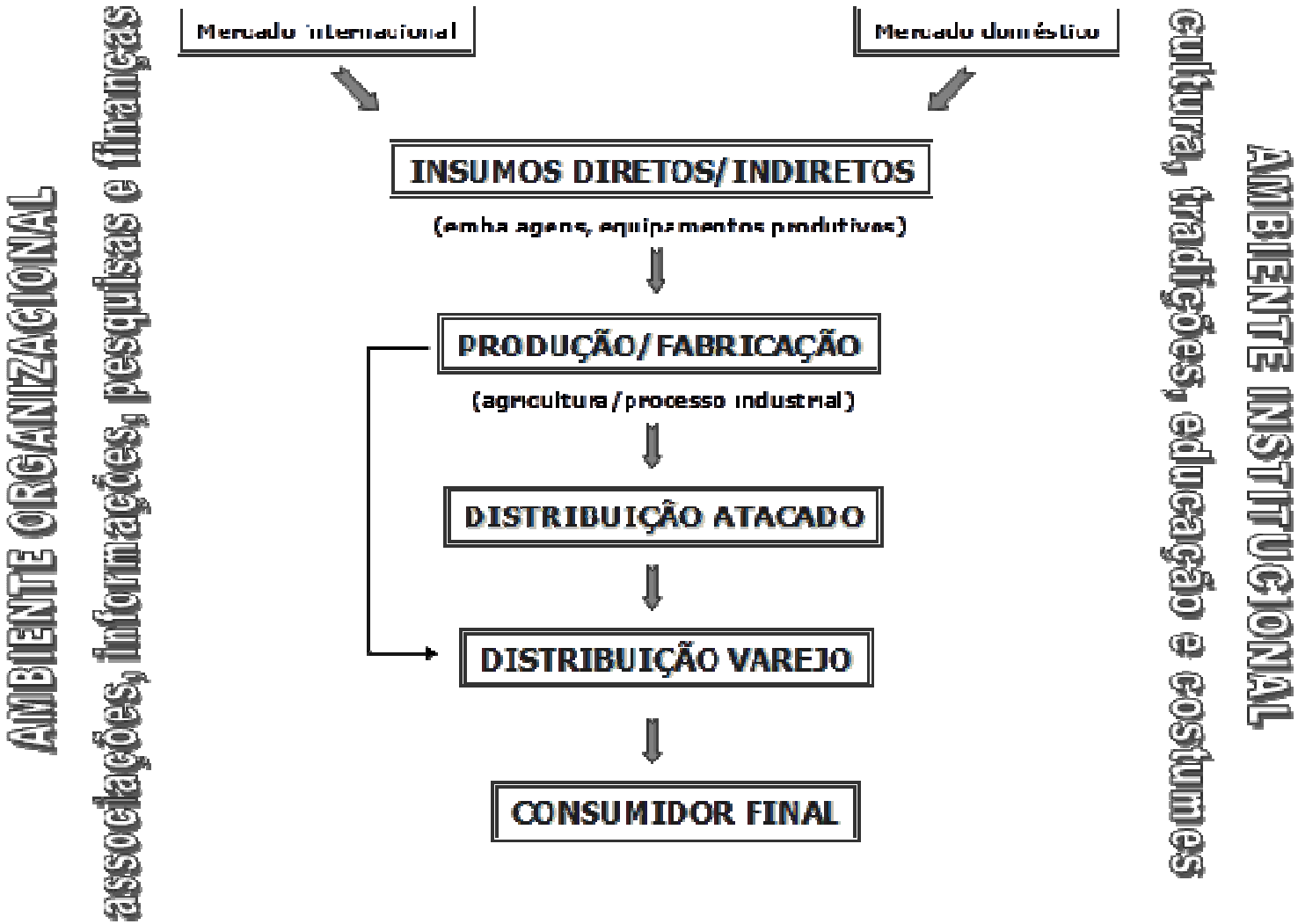
2 - Impactos econômicos de pragas: alguns exemplos de estimativas

- MMA (2008): estudos realizados nos Estados Unidos, Reino Unido, Austrália, África do Sul, Índia e Brasil => prejuízos anuais das pragas introduzidas em torno de US$ 250 bilhões.

- Oliveira et al (2012): insetos considerados pragas causam perdas anuais de **US$12 bilhões** para a economia brasileira, sendo US$1,6 bilhão devido a pragas exóticas

- **Recentemente, no Brasil**: o caso da *Helicoverpa armigera* que elevou os custos de produção de soja, milho, feijão e algodão (com defensivos, em torno de 30%) e, segundo dados veiculados na mídia, prejuízos de cerca de R$ 10 bilhões em dois anos!

A visão de cadeia agroindustrial e dos impactos sistêmicos



IMPACTOS

- ***Impactos econômicos:***

  - Redução da produtividade e produção ou de plantel
  - Elevação dos custos de produção (manejo, inspeção)
  - Redução nas exportações ou proibição de comércio
  - Choques sobre preços domésticos ou internacionais
  - Redução da arrecadação tributária

- ***Impactos sociais***
  - Choques sobre mercado de empregos
  - Realocação regional de culturas e desarticulação de suas estruturas produtivas
  - Concentração industrial: inviabilização da pequena produção
  - Contaminação de pessoas podendo chegar a óbitos (principalmente na área animal)

- ***Impactos ambientais***

  - Intensificação no uso de agrotóxicos
  - Impactos sobre a biodiversidade
  - Contaminação de água e de solo

- ***Impactos institucionais***
  - Alterações em orçamento ou necessidade de recursos emergenciais
  - Aumento da demanda sobre serviços de fitossanidade ofertados pelos governos: impactos sobre infra-estrutura tecnológica e pessoal

3- OS DESAFIOS DA QUANTIFICAÇÃO DE IMPACTOS ECONÔMICOS

Métodos de análise econômica de impactos

- Estimativas com base em perdas de produtividade (e produção): Bento (2000), Oliveira et al (2012)
- Análise Custo-Efetividade: usada quando não se tem dados para medir os benefícios
- Análise Benefício-Custo:
  - Possibilidade de sofisticação utilizando elasticidades e flexibilidades para estudar os efeitos das crises fitossanitárias sobre preços domésticos e internacionais; e simulações de Monte-Carlo para construir intervalos de confiança para os resultados
- Uso de instrumentos de análise econômica mais sofisticados:
  - Análise de Matriz Insumo-Produto (Costa e Guilhoto, 2012)
  - Modelos de Equilíbrio Parcial (caso do abacate com entre EUA e México) e de Equilíbrio Geral (Gripe aviária, Fachinello, 2008)
- Soliman et al (2010): Avaliam o uso de técnicas para avaliação quantitativa de impacto econômico – ***orçamento parcial, equilíbrio parcial, insumo-produto, modelos computáveis de equilíbrio geral***
  - ***Propõem que o orçamento parcial seja conduzido em qualquer avaliação de risco e os demais, apenas quando seus ganhos superarem os custos e incertezas.***

Análise Benefício-Custo (ABC)

- ABC: *ex-ante* ou *ex-post*
  - Consiste no cálculo do Valor Presente dos Benefícios e dos Custos (tangíveis e intangíveis) da implementação do projeto, programa ou regulamento, ao longo de um dado horizonte temporal relevante.
- Definir os cenários que serão comparados (modelo epidemiológico e impactos/segmentos a serem analisados)*
- Identificar os benefícios da prevenção, controle ou erradicação da praga em cada cenário (“perdas evitadas”)
- Identificar os custos para cada cenário
- Valorar/Monetizar os benefícios e custos
- Projetar esses valores para um horizonte temporal relevante
- Comparar o ***Valor presente líquido (VPL)*** de cada cenário

O desafio de delimitar o problema para análise e obter dados

- Cenários sobre dispersão da doença*
- Hospedeiros principais e secundários
- Setores ou agentes impactados
- Estabelecimento de horizontes de análise relevantes
- Projeção de preços de produtos, custos de produção, custos com serviço de defesa fitossanitária e outras variáveis
- Obtenção dos dados

O desafio de obter dados e da interação de modelos econômicos e biológicos

Estados; Regiões críticas	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
Norte										
Amapá	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Pará		X	X	X	X	X	X	X	X	X
Amazonas			X	X	X	X	X	X	X	X
Outros estados no N				X	X	X	X	X	X	X
Centro-Oeste				X	X	X	X	X	X	X
Nordeste										
Maranhão/Piauí				X	X	X	X	X	X	X
Ceará				X	X	X	X	X	X	X
Bahia/Pernambuco				X	X	X	X	X	X	X
Outros estados do NE				X	X	X	X	X	X	X
Sudeste				X	X	X	X	X	X	X
Sul					X	X	X	X	X	X

Estudo da mosca-da carambola (2009)

Mapa de favorabilidade para *Raoiella indica* (Emilia Ramada e Norton Polo, Embrapa:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	NAME1_,C,64	NAME2_,C,64	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
2	Abaiara	CEARA	5	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5
3	Acarape	CEARA	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4
4	Acara·	CEARA	4	4	3	3	3	4	4	5	5	5	5	5
5	Acopiara	CEARA	5	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5
6	Aiuaba	CEARA	5	4	3	4	4	5	5	5	5	5	5	5
7	AlcÔntaras	CEARA	4	4	3	3	3	4	5	5	5	5	5	5
8	Altaneira	CEARA	5	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5
9	Alto Santo	CEARA	5	5	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5
10	Amontada	CEARA	4	4	3	3	3	4	4	5	5	5	5	5
11	Antonina do Norte	CEARA	5	4	3	4	4	5	5	5	5	5	5	5
12	ApuiarÚs	CEARA	4	4	3	3	3	4	4	5	5	5	5	5
13	Aquiraz	CEARA	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4
14	Aracati	CEARA	4	4	3	4	4	4	4	5	5	5	5	5
15	Aracoiaba	CEARA	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4
16	Ararendß	CEARA	5	4	4	3	4	5	5	5	5	5	5	5
17	Araripe	CEARA	5	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5
18	Aratuba	CEARA	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4
19	Arneiroz	CEARA	5	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5
20	AssarÚ	CEARA	5	4	3	4	4	5	5	5	5	5	5	5
21	Aurora	CEARA	5	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5
22	Baixio	CEARA	5	5	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5
23	Banabui·	CEARA	5	5	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5

Modelo Epidemiológico utilizado para os estudos sobre o Greening (HLB)

- Curva de progresso da incidência da doença no talhão

$$y = e^{(-(-\ln y_0).e^{-r_G t})}$$

- y = proporção de árvores sintomáticas no momento t
- y_0 = proporção de árvores sintomáticas na primeira constatação de sintomas
- r_G = taxa anual de progresso da incidência da doença

Proporção das copas tomadas pela doença:

$$S = \frac{S_0}{S_0 + (1 - S_0)^{e^{-r_G t}}}$$

S = proporção dos sintomas na copa de uma planta em função dos anos após aparecimento do sintoma

t = idade da planta quando aparecem os primeiros sintomas

S_0 = severidade inicial

Fonte: Bassanezi e Bassanezi (2008)

4 - ILUSTRAÇÕES DE ANÁLISES ECONÔMICAS SOBRE PROBLEMAS FITOSSANITÁRIOS

Exemplos de estudos no Brasil

- Bento (2000) – avaliação geral
- Miranda et al (2010) – Mosca da carambola, Greening (ex-post) e Gripe aviária (ex-ante)
- Miranda, Adami e Bassanezi (2011) – Greening São Paulo
- Barreto et al (2011) – mosca da carambola
- Oliveira et al (2012) – avaliação geral impactos de pragas
- Oliveira (2012) – ABC do Greening (*ex-ante*) para a Bahia
- Adami e Miranda (2013) – seguro fitossanitário Greening
- Sanches e Miranda (2014) – cancro cítrico
- Souza e Miranda (2015) – "Regulatory Impact Analysis in Brazil: theoretical approach and applications in policies for agriculture defense" (ICAE)
- Souza e Miranda (2015) – AIR aplicada a políticas de defesa agropecuária (submetido)
- Adami e Miranda (2015) – Estudo da Disposição a Adotar controle biológico para ácaro rajado em morangueiros (no prelo)

VPLA e relação Benefício-Custo do Programa de Erradicação da Mosca-da-Carambola para manga, goiaba e laranja. Projeção: 10 anos (taxa de desconto-TJLP). Em R$ de 2008

Beneficios (perdas evitadas) e Custos (R$) Casos: Manga, goiaba e laranja		Cenarios	
		A (ausência do Programa)	B (Manutenção do Programa)
Sem controle para outras moscas (TJLP)	Perdas	2.714.872.311	-
	Custos do Programa	-	29.367.527
	Benefícios (Perdas evitadas A-perdas B)		2.714.872.311
	Custo (custo A-custo B)		29.367.527
	Saldo liquido (Benefícios-Custos)	2.685.504.783	
	Relação benefício/custo	92,4	
Com controle para outras moscas (TJLP)	Perdas	1.047.979.848	-
	Custos do Programa	-	29.367.527
	Benefícios (Perdas A- perdas B)		1.047.979.848
	Custo (custo A-custo B)		29.367.527
	Saldo líquido (Benefícios-Custos)	1.018.612.321	
	Relação benefício/custo	35,7	

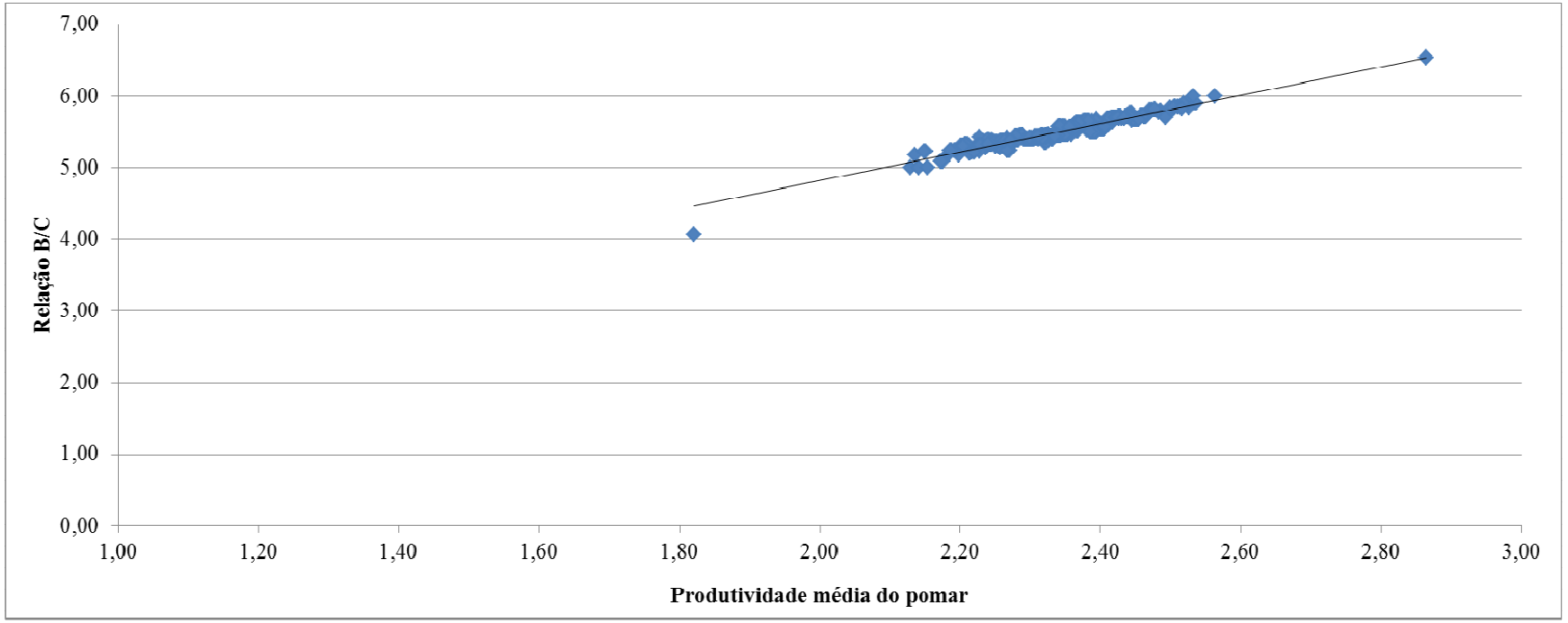
Resumo dos cenários e sub cenários simulados para o **cancro cítrico** (Sanches et al, 2014)

	PREVENÇÃO	CONTROLE	DOENÇA EM EXPANSÃO						SEM CONTROLE
	Cen. 1	**Cen. 2**	**Cen. 3A**	**Cen. 3B**	**Cen. 3C**	**Cen. 3D**	**Cen. 3E**	**Cen. 3F**	**Cen. 4**
Quantidade de varreduras	0	6	0	6	6	6	6	6	0
Talhões que recebem varreduras	0%	2x o número de talhões infectados	0%	2x o número de talhões infectados	2x o número de talhões infectados	2x o número de talhões infectados	2x o número de talhões infectados	2x o número de talhões infectados	0%
Quantidade de inspeções	1	1	0	1	1	1	1	1	0
Plantas erradicadas	0	100% dos talhões infectados	0	20% dos talhões infectados	40% dos talhões infectados	60% dos talhões infectados	90% dos talhões infectados	95% dos talhões infectados	0
Taxa de disseminação da doença	0	Controle	Expansão	80% Expansão	60% Expansão	40% Expansão	10% Expansão	5% Expansão	Expansão
Quantidade de aplicações cúpricas	0	0	5 jovens 3,5 formados	5 jovens 3,5 formados	5 jovens 3,5 formados	5 jovens 3,5 formados	5 jovens 3,5 formados	5 jovens 3,5 formados	0
% de talhões que recebem aplicações cúpricas	0	0	100% dos talhões infectados	80% dos talhões infectados	60% dos talhões infectados	40% dos talhões infectados	10% dos talhões infectados	10% dos talhões infectados	0

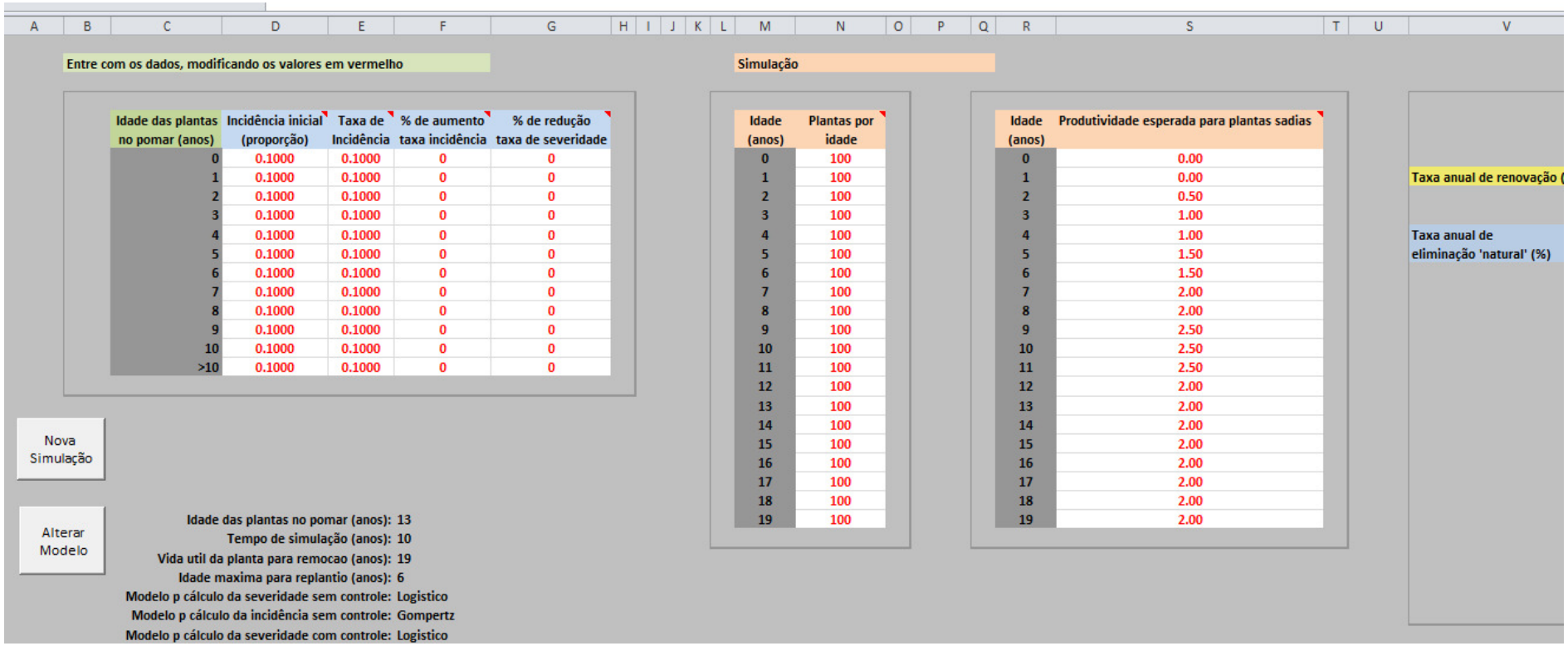
Relação Benefício-Custo calculada pela diferença entre o valor presente da produção e o custo total de produção com diferentes níveis de preço pago pela caixa de laranja. São Paulo, 2011 a 2030 (Sanches et al, 2014)

Acumulado (anos)	Preço da cx de 40,8 Kg (R$)	Cen. 1	Cen. 2	Cen. 3A	Cen. 3B	Cen. 3C	Cen. 3D	Cen. 3E	Cen 3F
5 anos	3,3	0,48	0,25	1,18	0,00	-0,07	-0,09	-0,11	-0,11
	10,5	1,54	0,80	3,76	0,00	-0,21	-0,27	-0,36	-0,34
	21,1	3,09	1,62	7,56	0,01	-0,42	-0,55	-0,71	-0,68
10 anos	3,3	1,54	1,22	1,16	-0,09	-0,19	-0,08	0,35	0,45
	10,5	4,90	3,89	3,68	-0,28	-0,59	-0,24	1,13	1,45
	21,1	9,84	7,81	7,40	-0,55	-1,19	-0,49	2,26	2,91
15 anos	3,3	2,81	2,43	1,18	-0,18	-0,26	0,03	1,18	1,36
	10,5	8,94	7,74	3,76	-0,56	-0,84	0,09	3,74	4,34
	21,1	17,96	15,55	7,56	-1,12	-1,69	0,19	7,51	8,72
20 anos	3,3	3,84	3,34	1,19	-0,21	-0,24	0,16	1,78	2,02
	10,5	12,23	10,63	3,79	-0,66	-0,78	0,50	5,66	6,43
	21,1	24,58	21,37	7,62	-1,33	-1,56	1,01	11,38	12,92

Adami e Miranda (2015): Relação benefício-custo do controle do HLB em função da produtividade média dos pomares. São Paulo (Simulação Monte Carlo, usando distribuição uniforme)



Sistema de Suporte à Decisão na Citricultura (Bassanezi, Miranda, Adami e Silveira, 2015) – Parceria Cepea/Fealq-Fundecitrus



Entre com os dados, modificando os valores em vermelho

Idade das plantas no pomar (anos)	Incidência inicial (proporção)	Taxa de Incidência	% de aumento taxa incidência	% de redução taxa de severidade
0	0.1000	0.1000	0	0
1	0.1000	0.1000	0	0
2	0.1000	0.1000	0	0
3	0.1000	0.1000	0	0
4	0.1000	0.1000	0	0
5	0.1000	0.1000	0	0
6	0.1000	0.1000	0	0
7	0.1000	0.1000	0	0
8	0.1000	0.1000	0	0
9	0.1000	0.1000	0	0
10	0.1000	0.1000	0	0
>10	0.1000	0.1000	0	0

Nova Simulação

Alterar Modelo

Idade das plantas no pomar (anos): 13
Tempo de simulação (anos): 10
Vida util da planta para remocao (anos): 19
Idade maxima para replantio (anos): 6
Modelo p cálculo da severidade sem controle: Logistico
Modelo p cálculo da incidência sem controle: Gompertz
Modelo p cálculo da severidade com controle: Logistico

Simulação

Idade (anos)	Plantas por idade
0	100
1	100
2	100
3	100
4	100
5	100
6	100
7	100
8	100
9	100
10	100
11	100
12	100
13	100
14	100
15	100
16	100
17	100
18	100
19	100

Idade (anos)	Produtividade esperada para plantas sadias
0	0.00
1	0.00
2	0.50
3	1.00
4	1.00
5	1.50
6	1.50
7	2.00
8	2.00
9	2.50
10	2.50
11	2.50
12	2.00
13	2.00
14	2.00
15	2.00
16	2.00
17	2.00
18	2.00
19	2.00

Taxa anual de renovação (

Taxa anual de eliminação 'natural' (%)

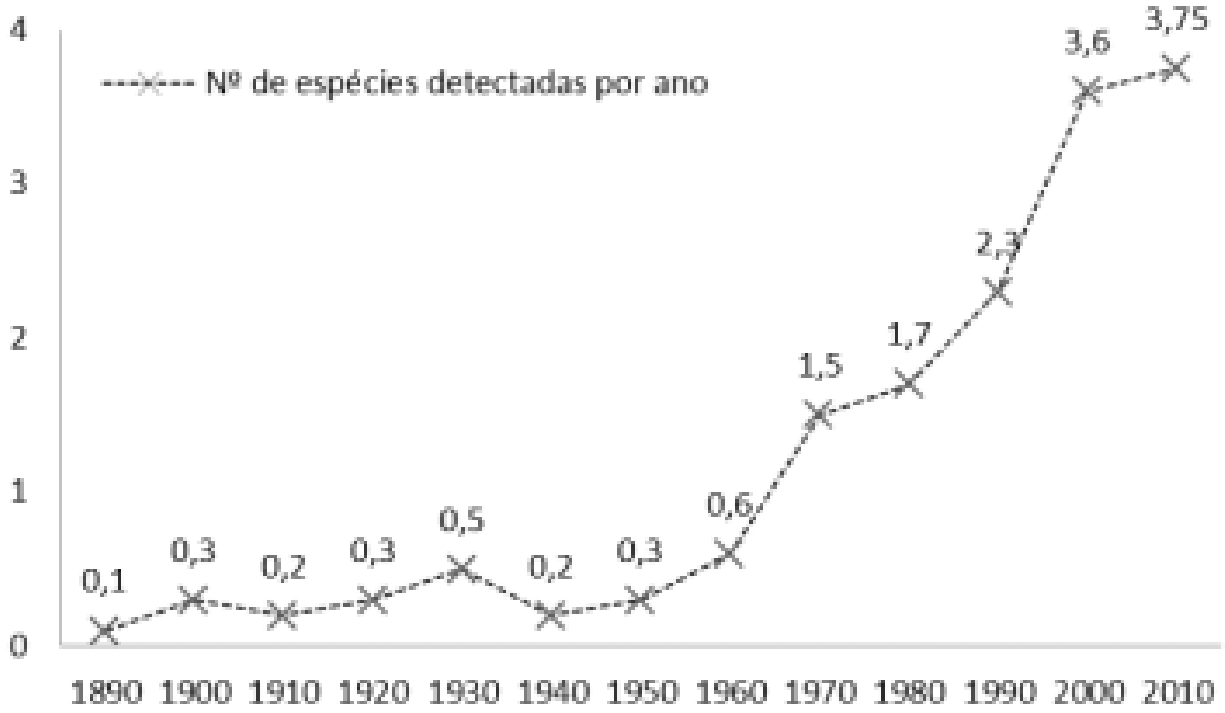
Outras análises econômicas

- **Pinheiro e Miranda (2015):** em estudo sobre a Área Livre de Anastrepha grandis no RN e CE => verificaram que produtores de melão que certificam e monitoram suas propriedades, ou seja, que integram ALP para produção de curcubitáceas, tiveram melhores níveis de eficiência em 2014 do que aqueles que não fizeram o monitoramento.

- **Adami e Miranda (2015)**: em estudo sobre a Disposição a Pagar pelo controle biológico do ácaro rajado em morangueiros, no estado de MG => 50% dos produtores declararam estar dispostos a usar o controle biológico na propriedade se o custo de aquisição for igual ao gasto com produtos químicos.

5 –CONSIDERAÇÕES FINAIS

Número de relatos científicos de ocorrência de novas espécies de interesse agrícola no Brasil, de 1890 a abril de 2015. Fonte: Sugayama et al (2015)



Espécies regulamentadas pelo Brasil como quarentenárias ausentes e com potencial de atacar a cultura da soja, relatadas em países da América do Sul e/ou Trinidad e Tobago (Sugayama et al, 2015)

Considerações finais

- Apesar das dificuldades de mensuração, estudos mostram que há um retorno econômico (e social) positivo de programas de prevenção e controle de doenças

- Resultados dos estudos de avaliação de impactos econômicos podem se tornar instrumento importante de planejamento público e mesmo privado
  - na regulamentação de pragas quarentenárias
  - para o planejamento de investimentos em pesquisa de novos produtos, controle biológico e registro de defensivos
  - para alocação de recursos para a defesa agropecuária e orientação dos produtores e demais segmentos produtivos ➔ **Plano de Defesa Agropecuária**
  - negociação internacional no âmbito fitossanitário

- Esforços de articulação, equipes multidisciplinares, parcerias público-privadas, experiências internacionais, com visão de cadeia produtiva e cadeia de valor, ações educativas e de sensibilização

Referências bibliográficas

BENTO, J M S (2000). Comedores de Lucro. *Cultivar* 22: 18-21.

COSTA, C.C.; GUILHOTO, J.J. M. Impactos Econômicos do Sistema de Detecção e Eliminação Precoce de Citros com Huanglongbing. **Revista de Economia e Agronegócio**, v.09, n.03.

MIRANDA, S. H. G.; BARTHOLOMEU, D. B.; LIMA, L. M. Guia para Avaliação de Impacto Regulatório com Sustentabilidade (AIR-S). FEALQ-INMETRO. 2009. (Relatório de pesquisa).

MIRANDA, S. H. G. ; BASSANEZI, R. B. ; ADAMI, A. C. O. . ABC das Ações de Defesa Fitossanitária para o HLB em São Paulo: lições para a Citricultura do Nordeste. Bahia Agrícola, v. 9, p. 64-71, 2011.

MIRANDA, Sílvia H.G.; NASCIMENTO, A.M.; XIMENES, V.P.; BASSANEZI, R.B.. Uma Aplicação da Análise Benefício-Custo para Políticas de Defesa Sanitária: Alguns Estudos de Caso para o Brasil. Relatório de Pesquisa. 110p.2010

OLIVEIRA CM, Auad AM, Mendes SM, Frizzas MR (2012). Economic impact of exotic insect pests in Brazilian agriculture. **Journal of Applied Enthomology** doi: 10.1111/jen.12018.

OLIVEIRA, J.M.C. Diaphorina citri Kuwayama,1908 E Candidatus Liberibacter spp: ASSOCIAÇÃO QUE COLOCA EM RISCO A CITRICULTURA BAIANA: uma estimativa do impacto econômico. (Dissertação de mestrado em Defesa Agropecuária – Cruz das Almas) 2012.

SANCHES, A. L..; MIRANDA, S.H.G.. Avaliação econômica do cancro cítrico no Estado de São Paulo. Relatório de pesquisa para Fundecitrus. Circulação restrita. Março/2012. 38p.

SOLIMAN A. T; MOURITS , M.C.M.; OUDE LANSINK, A .G.J.M.; ; W. VAN DER WERF. Economic impact assessment in pest risk analysis. **Crop Protection**, 29: 517–524, 2010.

VO, T.T.; MILLER, C.E. (Coord.) Viabilidade Econômica da Erradicação da Mosca-da-carambola (*Bactrocera carambolae*) da América do Sul. APHIS/USDA(Relatório). Mimeo (Tradução de Regina Sugayama).1995. 42p.