



Foto: Acervo SEAGRI

# ABC das ações de defesa fitossanitária para o HLB em São Paulo: lições para a Citricultura do Nordeste

Sílvia Helena G. de Miranda<sup>1</sup>

Renato B. Bassanezi<sup>2</sup>

Andréia Cristina de Oliveira Adami<sup>3</sup>

1—Professora Doutora do Departamento de Economia, Administração e Sociologia da ESALQ-USP e pesquisadora do CEPEA. e-mail: smiranda@esalq.usp.br.

2—Doutor em Fitopatologia e pesquisador científico do Fundo de Defesa da Citricultura - Fundecitrus. e-mail: rbbassanezi@fundecitrus.com.br

3—Economista, doutora em Economia Aplicada. Pesquisadora do Cepea – ESALQ. e-mail: adami@cepea.org.br

(Este trabalho é parte de um relatório apresentado ao projeto CNPq - "Inovação Tecnológica para Defesa Agropecuária", que está sendo editado como um capítulo de livro.)

O Huanglongbing (HLB), doença também conhecida como Greening no Brasil, está presente no Estado de São Paulo e sua disseminação aumenta significativamente desde março de 2004, quando foi registrada pela primeira vez. Nesse mesmo ano, em outubro, já atingia, em média, 3,4% dos talhões do Estado. Em agosto de 2011, os levantamentos amostrais de HLB realizados pelo Fundecitrus apontaram 53,4% dos talhões com pelo menos uma planta sintomática e 3,78% de plantas com sintomas no campo. Atualmente, o HLB está presente também no Sul do Triângulo Mineiro, Sul de Minas Gerais e no Norte e Noroeste do Paraná, com possibilidade de atingir também outras regiões, inclusive a Nordeste ("Encontro HLB: Ameaça iminente à citricultura do Nordeste Brasileiro". Embrapa/MAPA/ADAB/EBDA. Salvador, Bahia, 27 e 28 de setembro de 2011).

A citricultura responde por US\$6,5 bilhões do PIB nacional e o Estado de São Paulo representa cerca de 51% da produção mundial de suco de laranja (NEVES et al, 2010). Um comprometimento dessa cultura no Estado poderia representar, no médio e longo prazos, a migração da indústria de suco e de significativa parcela na agregação do valor do produto agrícola para outros estados, bem como de perdas de empregos melhor remunerados na agricultura.

O HLB afeta diversas espécies de citros, incluindo laranjas do-

ces, tangerinas, pomelos, cidra e limões, e outras espécies relacionadas, como a murta (*Murraya* spp.). Os prejuízos da doença compreendem a eliminação de árvores; a queda na produtividade e qualidade de frutas (BASSANEZI et al., 2011a); e a elevação dos custos de produção devido ao aumento de inspeções e pulverizações para controle do psilídeo transmissor, o que pode levar, no limite, à inviabilidade financeira da atividade e à saída de produtores da citricultura.

Nesse contexto da doença e do peso da citricultura brasileira é relevante discutir o papel do Estado e do setor privado nas ações para controle do HLB e de seus impactos. Em março de 2005, o governo federal promulgou a Instrução Normativa/MAPA nº 10, posteriormente substituída pela IN/MAPA nº 32 de 2006, que determinou a eliminação de plantas cítricas sintomáticas e comprovadamente infectadas pela bactéria do HLB. Em 2008, uma nova Instrução, a IN nº 53, visou uma maior agilidade ao processo de eliminação das plantas sintomáticas no campo e de fiscalização, trazendo mudanças principalmente nos critérios para inspeção, erradicação, elaboração e entrega dos relatórios de vistoria pelos produtores (RUIZ et al., 2010).

As inspeções e erradicação de plantas sintomáticas em cumprimento à IN 53 tiveram o apoio do Fundecitrus até o final de 2009. As ações da Coordenadoria de Defesa Agropecuária (CDA) do Estado, em atendimento às legis-

lações específicas para o HLB, continuam sendo executadas, porém sem agentes de defesa suficientes para a fiscalização do cumprimento da Instrução. A eliminação de plantas com sintomas de HLB tem sido praticamente voluntária e ineficiente por não estar sendo realizada por todos os citricultores, o que leva a um aumento da incidência da doença, ano após ano, como constatado pelos levantamentos do Fundecitrus.

Neste artigo, propõe-se a aplicação da Análise Custo-Benefício (ABC) para avaliar os custos e benefícios envolvidos nas ações dos governos e do Fundecitrus no controle do HLB em São Paulo. A relação benefício-custo pode subsidiar a discussão sobre as vantagens e a importância de se manter ações integradas e coordenadas público-privadas, tendo em vista os potenciais prejuízos do avanço do HLB.

A ABC tem sido aplicada para analisar impactos das ações de regulação de países como instrumento de apoio na formulação de políticas públicas (MIRANDA et al, 2009). Contudo, essa ferramenta aplicada ao estudo de políticas sanitárias e fitossanitárias é relativamente recente e, segundo Áragon (2003), pode ser usada na determinação de impactos também sociais de um projeto.

Assim, o objetivo deste estudo é evidenciar os benefícios de medidas de defesa fitossanitária para o HLB, através dos resultados da ABC aplicada ao caso de São

Paulo, bem como discutir como a experiência paulista pode contribuir para a implementação de políticas fitossanitárias, não só de controle, mas também de prevenção da doença, principalmente em estados em que a doença ainda é ausente, como a Bahia.

## PROCEDIMENTOS DO CÁLCULO DA ABC

A ferramenta de Análise Benefício-Custo (ABC) é usada para avaliar a magnitude dos prejuízos evitados pela ação conjunta em defesa fitossanitária dos órgãos oficiais de Defesa e do Fundecitrus, para um horizonte de projeção de 20 anos, tendo como período de referência o ano de 2009, quando houve uma mudança na política fitossanitária estadual para a citricultura.

O modelo de ABC para o caso de políticas de defesa agropecuária implica na identificação dos benefícios e custos (tangíveis e intangíveis; diretos e indiretos) envolvidos na ação analisada. Na prática, criam-se cenários, para os quais se calculam o valor presente dos benefícios e dos custos projetados para o horizonte temporal de análise. Estimam-se os benefícios pela valoração das perdas que são evitadas pela ação das políticas de prevenção, controle e erradicação da doença. Os custos, por sua vez, compreendem as despesas dos governos com os programas de defesa e do Fundecitrus.

Levantados os dados das perdas evitadas (benefícios) e dos custos, estes são convertidos a valor presente por uma taxa de desconto, cuja escolha é relevante por afetar os resultados em termos de relação benefício-custo. A partir da soma dos valores presentes dos benefícios e custos associados com os programas de defesa e com cenários alternativos, torna-se possível compará-los e calcular a relação benefício/custo. Uma referência para a aplicação da ferramenta da ABC é Contador (1997). Neste estudo, considerando-se a ação de defesa fitossanitária como investimento, adotou-se a TJLP como taxa de desconto, em valores reais de dezembro de 2009, de 7,1% a.a.. Para avaliar a importância da política pública através do Programa para Monitoramento, Controle e Erradicação do HLB em São Paulo, dois cenários foram propostos. No cenário A, não há dispêndio do governo e do Fundecitrus com programa de defesa para o HLB.

As perdas acarretadas pela bactéria são consideradas máximas; considerando-se que apenas 30% dos produtores adotarão, espontaneamente, o manejo adequado e procedimentos previstos pela IN 53, erradicando plantas às taxas indicadas pelo levantamento do Fundecitrus. No cenário B pressupõe-se que o Programa é mantido ao longo dos 20 anos de projeção, assumindo-se que 100% dos produtores eliminarão árvores às taxas indicadas pelo Fundecitrus para manejo adequado da doença. Desta forma, a produtividade dos pomares pode ser mantida nos níveis atuais. Para os Cenários A e B considera-se a mesma taxa de reforma anual do pomar.

Na Tabela 1 apresentam-se os dados de pés de citros nas zonas citrícolas consideradas pelo Fundecitrus, para 2009, bem como a incidência do HLB nessas zonas para o mesmo período. Na Tabela 2, observa-se o número de plantas por idade no Estado, que foi usa-

Zona	2010	2009		
	% de plantas com HLB	Número de árvores	% de árvores por região	% de árvores com HLB
Noroeste	0,0530	18.950.278	8,85	0,008
Norte	0,3905	45.184.964	21,10	0,0376
Centro	3,5103	71.161.424	33,22	1,3594
Oeste	0,3400	8.248.289	3,85	0,0636
Sul	2,0007	70649.853	32,98	1,2303
<b>Total</b>	<b>1,8700</b>	<b>214.194.808</b>	<b>100</b>	<b>0,8680</b>

Fonte: Levantamento amostral do Fundecitrus

do para projetar a evolução dos pomares e o avanço da doença.

Dadas as informações de árvores e de incidência da doença para as cinco zonas, projetou-se a evolução do número de árvores nos cenários descritos, adotando-se como modelo epidemiológico o proposto por Bassanezi e Bassanezi (2008). A parcela de plantas com sintoma inicial foi obtida no levantamento amostral de abril de 2009 do Fundecitrus (BARBOSA et al., 2009).

De posse de todas as informações projetou-se a incidência ao longo

dos 20 anos, para cada categoria de idade da planta, conforme a idade em que se observaram os primeiros sintomas; e a proporção de perda de produtividade para cada situação dessas em relação a uma planta sadia, utilizando-se o programa construído por Bassanezi et al (2011; não publicado). Na sequência, o número de árvores doentes foi estimado por região, para os cenários, com base na perda de produtividade em relação às sadias. A partir dessas informações, foram calculadas as produções anuais de caixas de laranja.

A evolução do *stand* de plantas para a região de Itápolis, considerada de alta gravidade para o HLB, e de Jales, considerada de baixa gravidade (e também uma região de fruta de mesa), constam do Gráfico 1. Observa-se, primeiramente, que no Cenário A o *stand* dos pomares cai significativamente na região de alta gravidade da doença em relação ao Cenário B, mas fica praticamente igual ao número de pés no Cenário B, quando se considera o município de baixa gravidade da doença.

A queda no Cenário A, para a região de Itápolis é rápida devido ao insucesso no replantio de novos pomares, devido ao aumento do risco do negócio decorrente da alta pressão de inóculo existente. Entretanto, ressalta-se que no Cenário B, pressupõe-se que o manejo indicado pelo Fundecitrus e a observância da IN53 garantirão a manutenção do número de plantas no Estado pelo replantio das plantas doentes eliminadas.

Com base no padrão de 2009 para a incidência da doença nas

TABELA 2 LEVANTAMENTO AMOSTRAL DE HLB (ABRIL/2009) PELO FUNDECITRUS: NÚMERO DE ÁRVORES POR IDADE DO POMAR E PARCELA DE PLANTAS DOENTES IDADE DAS ÁRVORES (ANOS)			
Idade das árvores (anos)	Número de árvores	% de árvores/ idade	% árvores com HLB
0-2	17.452.128	8,15	0,1499
3-5	40.663.482	18,98	0,7053
6-10	45.878.755	21,42	1,3759
>10	11.200.445	51,45	0,8302
<b>Total</b>	<b>214.194.808</b>	<b>100</b>	<b>0,8680</b>

Fonte: Barbosa et al (2009)



diferentes regiões e na consulta a especialistas, propôs-se uma classificação das regiões em quatro categorias, para a definição de suas taxas anuais de renovação do pomar, também adotada em Miranda et al. (2010).

Os preços para valorar as caixas de laranja nos 20 anos projetados foram obtidos pelo procedimento de simulação com base em valores históricos, pagos ao produtor no período de safra, para São Paulo, entre 1995 a 2010 (Gráfico 2). Esta metodologia pressupõe que os movimentos cíclicos do mercado se manterão nos períodos seguintes.

No Cenário A não há custos do governo ou do Fundecitrus com programas de controle e erradicação. No Cenário B, os custos correspondem aos gastos tanto do Fundecitrus quanto do Governo Federal. Além destes dois, grande parte dos gastos são de responsabilidade dos produtores rurais, por exemplo, com inspeção e execução da eliminação das plantas doentes de seus pomares, conforme obriga a legislação.

Estas despesas não são computadas no presente artigo, mas Miranda et al (2010) incluem esses custos privados para implantação da IN 53 na análise custo-benefício, obtendo relações mais baixas do que as obtidas neste artigo.

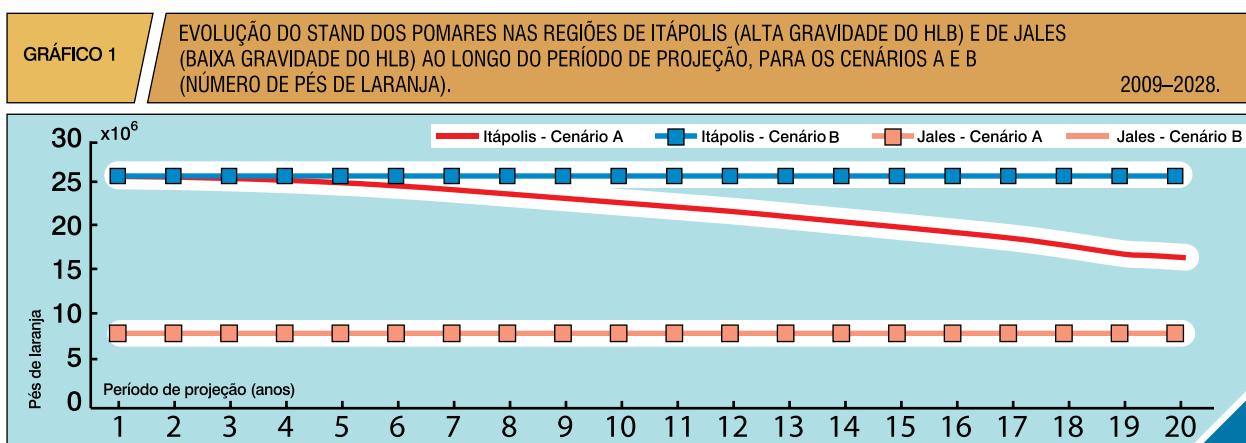
Os custos utilizados ao longo do horizonte temporal foram estimados através de dados fornecidos pelo Fundecitrus, assim como o montante necessário para se cumprir eficientemente a IN 53/2008 em São Paulo. Segundo pesquisadores do Fundecitrus os recursos do MAPA repassados em 2009, através de convênios, para a campanha de erradicação do HLB em São Paulo totalizaram R\$2,8 milhões, enquanto os recursos alocados diretamente pelo Fundecitrus, decorrentes de contribuições dos citricultores e da indústria moageira atingiram pouco mais de R\$7,8 milhões. Estes dados não foram usados neste trabalho. A estimativa total de dispêndio é da ordem de R\$ 99 milhões anuais, dos quais o montante diretamente incidente sobre o Fundecitrus e governo seria da ordem de R\$33 milhões ao ano,

em valores reais de 2009. O restante seria despendido pelos próprios produtores. Assumiu-se que os R\$33 milhões foram mantidos como despesa com o programa durante os 20 anos de projeção.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As perdas econômicas causadas pelo HLB, computadas para os dois cenários, referem-se basicamente à redução da produtividade (produção) e do *stand* dos pomares e são apresentadas no Gráfico 3. Nota-se que no caso do Cenário B não há perdas de produção futura pela não renovação, já que se assume que com o manejo adequado da doença, os produtores seriam capazes de manter o número de árvores de seus pomares.

Nos dados divididos por regiões e zonas do Fundecitrus, evidencia-se que conforme a gravidade da doença no período inicial, para o



Fonte: Cepea

Cenário B, as perdas poderão ser significativas com a eliminação de plantas doentes e de uma margem de segurança na erradicação no início do período. Assim, nessas regiões, as perdas se concentram na eliminação de pés. Contudo, ao longo do período, com a recuperação do pomar e a redução na taxa de disseminação da doença no Cenário B, reduz-se este componente.

É interessante comparar esses resultados com os do Cenário A nos primeiros anos, quando os produtores não utilizam a taxa de erradicação recomendada para o HLB e adotada no Cenário B. Por outro

lado, no Cenário A, com a perda gradual do *stand* e com a queda de produtividade resultante do aumento da severidade dos sintomas nas plantas doentes mantidas, as perdas de produção se acentuam após os primeiros três anos.

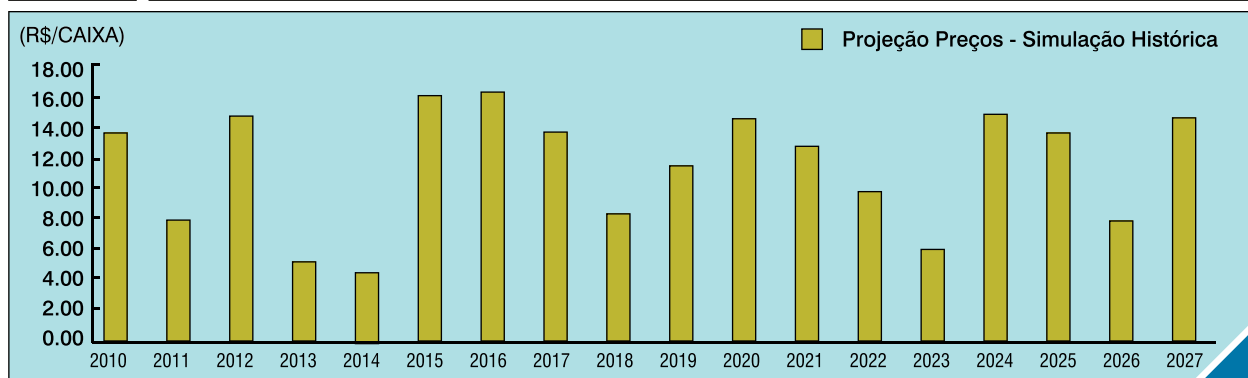
Dados os dispêndios do Fundecitrus e do governo de cerca de R\$33 milhões, em valores reais de 2009, pressupondo-se que este montante se mantenha pelo prazo de 20 anos, e trazendo a valor presente pela TJLP, chega-se a um custo total de R\$371,5 milhões para todo o período de projeção (Quadro 1). No mesmo quadro, observa-se que o total de

perdas acumuladas no Cenário A, ou seja, entendidas como perdas evitadas pelo Programa de Defesa chegam ao montante de mais de R\$25,4 bilhões.

Assim, verifica-se que a relação benefício-custo do programa de defesa fitossanitária para o HLB, apenas considerando o retorno para cada real investido pelo Estado e pelo Fundecitrus é de 53,4. Ou seja, para cada R\$1,00 investido, o retorno é de R\$53,40, o que evidencia claramente os benefícios dos investimentos do governo na fitossanidade dessa cultura. Outro impacto econômico que pode ser identificado em estudos

GRÁFICO 2

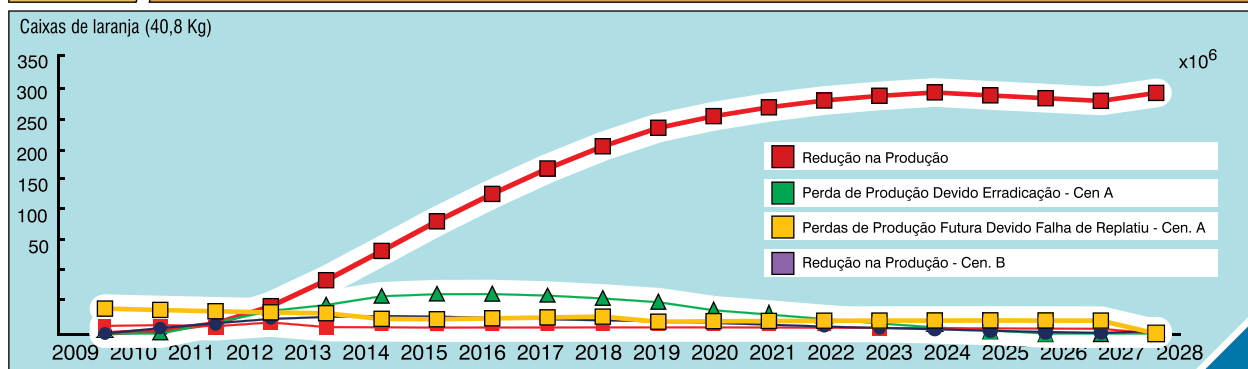
PREÇOS REAIS DA CAIXA DE LARANJA PARA SIMULAÇÃO DO MERCADO ENTRE 2010-2027 (R\$/CAIXA)



Fonte: Cepea

GRÁFICO 3

PROJEÇÃO DE PERDAS DE PRODUÇÃO POR PRODUTIVIDADE E POR ERRADICAÇÃO DEVIDO AO HLB NOS CENÁRIOS A E B. EM CAIXAS DE LARANJA. SÃO PAULO 2009 – 2028



Fonte: Cepea

futuros é aquele sobre a arrecadação tributária dos governos, seja federal, estadual ou municipal. Neste artigo também não se apresentam os resultados das estimativas de perdas sócio-econômicas no mercado de trabalho, embora se pressuponha que à medida que os impactos produtivos ocorram na citricultura, haverá uma redução nos postos de trabalho e uma migração de parte desta mão-de-obra para outras atividades.

Levando-se em conta a dificuldade de se quantificar os impactos sociais e ambientais, pode-se dizer que esta relação benefício-custo calculada ainda subestima o efetivo impacto da disseminação da doença na citricultura paulista, com potenciais externalidades negativas (aumento do inóculo) para outros estados produtores que não apresentam a doença atualmente.

Ações coordenadas entre as agências governamentais e setor privado

são essenciais para o sucesso do controle e da redução da taxa de dispersão da doença, principalmente ações envolvendo os próprios produtores. Bassanezi et al. (2011b) comprovaram experimentalmente que a adoção das medidas de controle do HLB em áreas extensas é fundamental para viabilizar o plantio de novos pomares, garantindo sua produtividade e longevidade e reduzindo os custos para o controle desta doença. A partir deste trabalho e das observações no campo, iniciou-se a aplicação do conceito de Manejo Regional (ou *wide-area management*) do HLB em São Paulo e na Flórida.

## CONCLUSÕES

Um entrave ao controle de sua disseminação é que as medidas recomendadas para o manejo do

HLB devem ser adotadas de maneira conjunta por todos os citricultores. Em São Paulo, apenas uma parte dos citricultores tem adotado a erradicação sistemática de plantas com sintomas de HLB, medida fundamental para o controle da doença, porque a eliminação de plantas doentes e ainda produtivas representa uma perda imediata de receita e necessita de equipes treinadas para a inspeção frequente dos pomares, o que aumenta os custos e o efeito desta medida não é sentido localmente na propriedade, mas apenas em escala regional.

A relevância deste estudo dá-se pela importância de se avaliar impactos potenciais da doença a fim de se antecipar as ações para evitar sua expansão nas regiões em que já está presente e sua introdução em áreas ainda livres. Os resultados da análise podem também subsidiar o planejamento e as ações dos setores privados potencialmente afetados pelas pragas, como o de defensivos químicos, o de pesquisa agropecuária genética, e os próprios agentes produtivos e industriais.

A adoção da ferramenta analítica de Custo-Benefício permitiu evidenciar que os retornos aos investimentos do Estado e entidades no controle fitossanitário são elevados, mesmo não quantificando todos os impactos econômicos, sociais e ambientais. Este tipo de análise pode alertar as autoridades e os segmentos da iniciativa privada sobre a necessidade de se investir na defesa e

Ano Base 2009	VPL (R\$ 1.000) – Taxa de Desconto = TJLP (20 anos)	
	Cenário A (Com a Doença e sem Programa Fitossanitário)	Cenário B (Com Programa Fitossanitário)
<b>Valor de Produção</b>	<b>22.682.216,28</b>	<b>40.899.872,53</b>
Perdas de Produção	23.979,243	4.157.128
<b>Perdas Totais (Perdas Evitadas)</b>	<b>25.431.129,08</b>	<b>4.157.128,18</b>
<b>Benefícios = Perdas Evitadas no Cenário pelo Programa Fitossanitário</b>	<b>19.822.114,85</b>	
<b>Custos</b>		
Governo + Fundecitrus	0	371.531,68
<b>Custo Líquido</b>		<b>371.531,68</b>
<b>Perdas Líquidas Evitadas (Perdas Evitadas – Custos)</b>		19.450.583,17
Relação Benefício – Custo do Programa Defesa Governo + Fundecitrus		53,4



Foto: Acervo SEAGRI

de adotar ações coordenadas e regionais.

O Estado de São Paulo, que atualmente sofre perdas significativas pelo HLB, pode servir de exemplo para os demais estados dos prejuízos que podem decorrer da doença, assim como a experiência acumulada

com a mesma desde 2004 e o intercâmbio com pesquisadores da Flórida produzem recomendações essenciais para que outros estados possam adotar políticas preventivas e de controle mais eficazes. Mais além, podem contribuir com subsídios para a estruturação de medidas emergenciais no caso da disse-

minação da doença em estados hoje livres da doença.

A ausência do efetivo cumprimento do programa oficial de erradicação do HLB em São Paulo pode facilitar a disseminação da doença para outros estados do país, o que amplia seus efeitos e compromete ainda mais a atividade, levando ao risco de gerar elevada capacidade ociosa na indústria e choques sobre a exportação brasileira de suco. No Nordeste, onde a fruta é produzida para consumo in natura e a estrutura de produção é menos integrada com a indústria, os efeitos de uma possível introdução da doença podem ser ainda mais drásticos, principalmente socialmente.

## REFERÊNCIAS

ÁRAGON, E. M. *Normatividade para La evaluación econômica de programas agrosanitários*. 2003.

BARBOSA, J. C.; MASSARI, C. A.; AYRES, A. J. *Incidência e a Distribuição do Greening (HLB) no Estado de São Paulo*. Fundecitrus. Slides de apresentação realizada na UNESP. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. 2009.

BASSANEZI, R. B. et al. Regional HLB management on the effectiveness of local strategies of inoculum reduction and vector control. *Proceedings of the 2nd International Research Conference on Huanglongbing*, p.10.3, 2011.

BASSANEZI, R. B. et al. Yield loss caused by huanglongbing in different sweet orange cultivars in São Paulo, Brazil. *European Journal of Plant Pathology*, v.130, p.577-586, 2011a.

CONTADOR, C. R. *Projetos sociais: avaliação e prática, impacto ambiental, externalidades, benefícios e custos sociais*. São Paulo: Atlas, 1997.

BASSANEZI, R. B.; BASSANEZI, R. C. An approach to model the impact of Huanglongbing on citrus yield. *Proceedings of the International Research Conference on Huanglongbing*. Dec.2008: [www.plantmanagementnetwork.org](http://www.plantmanagementnetwork.org). p.301-304.

MIRANDA, S. H. G. et al. Uma aplicação da Análise Benefício-Custo para políticas de Defesa Sanitária: alguns estudos de caso para o Brasil. Relatório de Pesquisa (Projeto CNPq n. 505157/2007-1 - "Inovação Tecnológica para Defesa Agropecuária"). Agosto de 2010. 110p.

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).

NEVES, M. F. (Coord.). *O retrato da citricultura brasileira*: Ribeirão Preto, Markestrat, 2010. 138p.

RUIZ, G. J. P. et al. Ações de defesa sanitária vegetal no Estado de São Paulo contra o huanglongbing. *Citrus Research & Technology*, v.31, n.2, p.155-162, 2010.