

## IMPACTO DO GREENING SOBRE O MERCADO INTERNACIONAL DE SUCO DE LARANJA

**Andréia Cristina de Oliveira Adami; Silvia Helena Galvão de Miranda; Geraldo Sant'Ana de Camargo Barros**

**Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA/ESALQ-USP); Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo (ESALQ/USP); adami@cepea.org.br; [shdmira@usp.br](mailto:shdmira@usp.br); [gscbarro@usp.br](mailto:gscbarro@usp.br);**

**Grupo de Pesquisa: Comercialização, Mercados e Preços**

### Resumo

Desde que foi detectada a doença pela primeira vez no Brasil em 2004, o avanço de HLB sobre os pomares de citros no estado de São Paulo, principal produtor mundial de suco de laranja, tem se dado a taxas crescentes. Diante do impacto da doença sobre a produção de citros no estado e consequente redução na oferta da principal matéria-prima pra produção do suco de laranja, este estudo propõe-se a avaliar o possível impacto da doença sobre a oferta brasileira de suco de laranja e preços praticados no mercado internacional da commodity. Para tanto, foram estimadas as elasticidades de longo prazo, através da metodologia proposta por Johansen (1988), para medir a reação dos preços do suco na Bolsa de Nova York a uma possível redução na oferta da laranja brasileira causada pelo avanço de HLB. Os resultados mostraram que uma redução de 20% na oferta de suco pelo Brasil, teria o potencial de elevar em 17% os a cotação dos preços do suco em Nova York. Isso ocorre devido à grande importância da oferta brasileira de suco de laranja no mercado mundial, pois representa mais de 50% da oferta mundial do suco. Esse cenário não parece tão improvável, diante da redução já observada na produção da laranja brasileira, que entre as safras 2010/2011 e 2012/2013 foi de 27% e a redução na oferta de suco foi de 38%. Assim, o que se observa no mercado internacional de suco de laranja na temporada 2013/2014, é que os preços já têm reagido, e portanto, devem se situar em patamares superiores aos da temporada passada.

**Palavras-chave:** Greening, perdas produção, mercado internacional, suco de laranja

### Abstract

Since the HLB was detected for the first time in Brazil in 2004, the increase on citrus groves in the state of São Paulo, the world's leading producer of orange juice, has given increasing rates. Given the impact of the disease on the production of citrus in the state and the consequent reduction in the supply of the main input for production of the orange juice, this study proposes to evaluate the possible impact of the disease on the supply of Brazilian orange juice and prices on the international commodity market. To do so, the estimated long-term elasticities, using the methodology proposed by Johansen (1988) to measure the price reaction of the juice on the New York Stock Exchange to a possible reduction in the supply of Brazilian orange caused by the advance of HLB. The results showed that a 20% reduction in the supply of juice by Brazil would have the potential to raise 17% of the quotation price of juice in New York. This is due to the great importance of the Brazilian supply of orange juice in the world market, it represents more than 50% of the world supply of juice. This scenario does not seem so unlikely, given the already observed reduction in the production of Brazilian orange crop that between 2010/2011 and 2012/2013 was 27% and the reduction in the supply of juice was 38%. Thus, what is observed in the international market of orange juice in the

2013/2014 season is that prices have already reacted , and therefore, must lie in the upper levels of last season.

**Key words:** *Greening, production losses, international market, orange juice*

## 1. INTRODUÇÃO

O Brasil possui o maior parque citrícola do mundo, sendo responsável por aproximadamente 33% da laranja produzida mundialmente na temporada 2012/13. A produção do país está concentrada no estado de São Paulo e sul do Triângulo Mineiro, onde a fruta é produzida para ser transformada em suco, e tem como destino o mercado externo. Em São Paulo produz-se aproximadamente 77% de toda laranja brasileira, que é transformada em suco e 98% desse suco é exportado (USDA, 2013; IBGE, 2013; NEVES et al, 2010; NEVES et al, 2011).

A atividade citrícola é muito suscetível ao ataque de pragas e doenças. Atualmente, o principal desafio é o manejo do *psilídeo Diaphorinacitri*, vetor do *Greening (Huanglongbing - HLB)*, que tem causado danos econômicos significativos aos produtores de citros, tanto no Brasil quanto na Flórida, segunda maior região produtora no mundo, e que já tem 30% das árvores do parque citrícola diagnosticadas com sintomas de HLB. Já no Brasil, o que se observa no campo é o crescente aumento nos índices de contaminação dos pomares por *Greening*, conforme evidenciam os levantamentos de campo do Fundo de Defesa da Citricultura - Fundecitrus nos últimos anos. O índice de contaminação dos talhões de citros em São Paulo por HLB, em percentual de plantas no campo com a doença, passou de 0,87% em abril de 2009 para 6,9% em setembro de 2012 (FUNDECITRUS, 2013).

Do ponto de vista econômico e social, a disseminação de pragas e doenças, e principalmente de HLB, pode estar contribuindo para a mudança da configuração das unidades produtoras, com redução de área plantada das pequenas propriedades e no número de pequenos citricultores paulistas nos últimos anos. Isso ocorre devido à redução na produtividade causada pela doença; pelo aumento no custo operacional devido à necessidade de maior utilização de defensivos e mão de obra para o seu manejo; e ainda, pela perda no número de árvores plantadas. Levantamentos de campo e estudos conduzidos pelo Fundecitrus indicam que, pequenas propriedades, de produtores menos capitalizados, são suscetíveis a maiores prejuízos pelo ataque de *Huanglongbing*- conhecido como *Greening* (BASSANEZI ET AL., 2012).

O HLB está presente no estado de São Paulo, no Triângulo Mineiro e Norte do Paraná. Um entrave ao controle da sua disseminação é que o ciclo é de 6 a 12 meses para seu desenvolvimento e apresentação de sintomas. O *Greening* tem avançado rapidamente sobre os pomares e já está presente em aproximadamente 64% dos talhões paulistas (FUNDECITRUS, 2013). Essa doença foi encontrada pela primeira vez em 2004, em pomares da região Central e Sul do estado de São Paulo. Em março de 2004, a doença foi detectada no município de Araraquara, e em outubro daquele ano já atingia 20,3% dos talhões do município, que representavam em média 3,4% dos talhões do estado. Em 2005, foi detectada em Minas Gerais e, em 2007, no Paraná (BELASQUE ET AL, 2011; BELASQUE ET AL, 2010b; BELASQUE ET AL, 2010c).

Os resultados de levantamento de campo de 2012 indicam que essa doença tem sua incidência crescendo geometricamente em São Paulo, o que gera a necessidade de se desenvolver novas políticas e medidas de controle da *Diaphorinacitri*, *psilídeo* vetor da doença, para garantir a viabilidade econômica da citricultura em São Paulo. Alguns estudos vêm tentando quantificar de uma forma mais abrangente os prejuízos econômicos associados à presença do *Greening* e ao seu potencial de expansão. Miranda, Adami e Bassanezi (2012) avaliaram as possíveis perdas econômicas devido ao avanço de HLB em São Paulo,

estimaram também os custos adicionais de tratamento com químicos e os benefícios de se investir no controle da doença, tanto para o produtor quanto para o Governo e obtiveram que para cada R\$1 investido pelo produtor, as perdas evitadas são de R\$4,3. Adami e Miranda (2013) estimaram as perdas monetárias com HLB no estado e concluíram que elas crescem no mesmo sentido do avanço da doença no campo, podendo alcançar R\$30 bilhões no acumulado de 20 anos.

Diante do impacto da doença sobre a produção de citros no estado de São Paulo, e consequente redução na oferta da principal matéria-prima para produção do suco de laranja, nesse estudo propõe-se avaliar o possível impacto da doença sobre a oferta brasileira de suco de laranja e preços praticados no mercado internacional da commodity. Para tanto, o estudo está estruturado em mais cinco seções além desta introdução. Na segunda seção aborda-se a importância da citricultura para o estado de São Paulo e Sul do Triângulo Mineiro, onde a fruta é produzida, em sua maior parte, para a produção de suco com foco na exportação da commodity; na terceira seção discute-se o avanço da doença no Brasil e possíveis impactos econômicos sobre o setor; na quarta seção apresenta-se a Metodologia utilizada para estimar o impacto de uma redução na oferta de suco, devido à doença, sobre os preços no mercado internacional; na quinta seção apresentam-se os resultados obtidos; e na sexta as principais considerações e conclusões sobre o estudo.

## 2. IMPORTÂNCIA DA CITRICULTURA BRASILEIRA

O Brasil é o maior produtor mundial de laranja com uma produção de aproximadamente 16,6 milhões de toneladas na safra 2012/13. Os Estados Unidos aparecem como o segundo maior produtor mundial de citros com 7,6 milhões de toneladas produzidas na mesma temporada. A produção dos dois países na temporada 2012/13 representou aproximadamente 48% da oferta global de laranjas (UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE - USDA, 2013).

O país possuía em 2011 aproximadamente um milhão de hectares de plantas cítricas em seu território, sendo que a área cultivada com laranja representou quase 90% da área total de citros (laranja, limão e tangerina) cultivada no período. Em 2011 a produção de laranja em todo território nacional foi de 19.811 mil toneladas e o estado de São Paulo produziu 77% desse total; seguido pelos estados da Bahia, com participação de 5% na produção brasileira; Minas Gerais e Paraná, ambos com 4% de participação no total da produção nacional (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE, 2013).

A comercialização da laranja tem dois mercados de destino: o de fruta fresca e o de fruta para processamento - produção de suco. Cerca de 70% da produção brasileira de laranja é destinada ao processamento industrial para transformação em suco de laranja concentrado e congelado e 98% da quantidade produzida de suco está direcionada ao mercado externo. A indústria processadora de suco de laranja está concentrada no estado de São Paulo e foi responsável por 98% do suco produzido no país, o que representa 53% da produção mundial. São Paulo, no Brasil, e Flórida, nos Estados Unidos, juntos, possuem mais de 85% da participação do mercado mundial de suco de laranja, e, enquanto a produção americana de laranja e seus derivados são voltados ao mercado interno, produção da indústria brasileira de sucos cítricos está voltada a exportação (NEVES ET AL, 2010; NEVES ET AL, 2011).

No mercado da fruta fresca, que representa aproximadamente 30% da produção brasileira de laranjas, uma parcela pequena destina-se à exportação, ficando a maior parte no mercado interno para ser consumida na forma de fruta fresca ou em suco pasteurizado (CITRUSBR, 2013).

O Sistema Agroindustrial - SAG da laranja gerou um PIB equivalente a US\$6,5 bilhões em 2009. Gerou também cerca de 230 mil empregos, entre diretos e indiretos nesse mesmo período. O que mostra a relevância do setor citrícola, pois trata-se de atividade econômica essencial para mais de 300 municípios paulistas (NEVES ET AL, 2010).

As exportações brasileiras de suco concentrado de laranja no ano civil de 2012 tiveram como destino principalmente os países da União Europeia, que importaram 70% do suco de laranja produzido pelo Brasil. O segundo destino do suco brasileiro são os Estados Unidos da América com participação de 11% nas exportações brasileiras de suco concentrado congelado, seguido de Japão, participação de 6,4%, e China, com 3,9% (BRASIL, 2013).

Em relação à cadeia produtiva, na fase anterior ao processo produtivo, que envolve todos os insumos para a produção agrícola - como fertilizantes, mudas, máquinas e implementos, corretivos, sistemas de irrigação e defensivos - são movimentados aproximadamente US\$819 milhões anualmente. Na fase que envolve o plantio e a colheita, são gerados mais US\$ 2 bilhões, que são obtidos com a venda das frutas cítricas no mercado varejista, para as *packinghouses*, ou para a indústria processadora de sucos (CITRUSBR, 2013).

A venda de cítricos *in natura* no mercado interno gerou aproximadamente US\$1,8 bilhões em faturamento em 2012, enquanto as exportações geraram US\$ 73 milhões. Já a indústria de sucos movimentou aproximadamente US\$2,2 bilhões no mesmo período. O valor dos gastos com insumos industriais foram da ordem de US\$327,9 milhões, sendo grande parte alocada em gastos com energia, que incluem fontes limpas como o bagaço de cana. Da maioria dos sucos cítricos produzidos industrialmente, quase 98%, é exportada para depois ser engarrafada. Uma pequena parcela é comprada por engarrafadores no Brasil e vendida no mercado interno. Além dos sucos, são subprodutos do processo industrial óleos, essências e outros componentes das frutas cítricas, que também podem ser exportados (CITRUSBR, 2013).

O suco de laranja, principal item da pauta de exportações da indústria citrícola, é uma commodity com alta volatilidade de produção. De um ano para outro, a diferença de produção na oferta de fruta pode chegar a 40%, dependendo das condições climáticas durante o período da florada, devido às intempéries como secas prolongadas ou geadas. Por outro lado, nos últimos sete anos, as oscilações de demanda não ultrapassaram 3% entre anos (CITRUSBR, 2013).

A alta volatilidade de preços tem afetado o produtor de citros em São Paulo. Na safra 2012/2013 os preços pagos aos produtores pela caixa de 40,8 quilos, chegaram à cotação de R\$6,00/caixa, valor insuficiente para cobrir os custos de produção e colheita da safra, como consequência, vários produtores deixaram a atividade nessa temporada (CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA – CEPEA, 2013). Assim, além da crise fitossanitária porque passa o setor, a crise econômica contribuiu para que 32,3 milhões de plantas fossem erradicadas no estado em 2012 e mais 25,5 milhões de plantas em 2013.

### 3. O AVANÇO DO GREENING SOBRE A CITRICULTURA PAULISTA

O *Huanglongbing* (HLB) ou *Greening* é uma das doenças mais críticas para a citricultura mundial, sendo responsável pelo declínio da indústria citrícola em diversos países dos continentes asiático e africano (BOVÉ, 2006). Três espécies de bactérias, conhecidas como *CandidatusLiberibacterasiaticus*, *CandidatusLiberibacterafricanus* e *CandidatusLiberibacteramericanus*, têm sido associadas à doença (BOVÉ ET AL, 2008), estando a primeira e a terceira presentes no Brasil.

Nos Estados Unidos a doença foi relatada pela primeira vez em 2005 na Flórida (BOVÉ ET AL., 2008). A queda na produção de citros durante o período em que a doença está presente no estado da Flórida (temporada 2003/2004 a 2012/2013) foi de 35%, sendo de 7% só entre as temporadas 2011/2012 e 2012/2013, período de agravamento dos sintomas. Já, considerando-se a produção de suco de laranja, a redução da oferta da Flórida entre as temporadas 2002/2003(período anterior à presença de HLB) a 2012/2013(período de agravamento dos sintomas com HLB) foi de 41%.

No Brasil, o HLB foi relatado pela primeira vez em 2004, em pomares da região Central e Sul do estado de São Paulo. Em março de 2004, a doença foi detectada no município de Araraquara, e em outubro desse mesmo ano já atingia 20,3% dos talhões do município, que representavam média 3,4% dos talhões do estado. Em 2005, foi detectada pela primeira vez em Minas Gerais e, em 2007 no Paraná. Em setembro de 2012, a proporção de talhões com pelo menos uma planta sintomática e a percentagem de plantas doentes no estado de São Paulo atingiram 65% dos talhões do Estado, o que representa 6,9% das plantas produtivas de São Paulo (FUNDECITRUS, 2013).

O HLB afeta diversas espécies de citros, incluindo laranjas doces, tangerinas, pomelos, cidras e limões, e outras espécies, como a murta (*Murrayaexotica*). Ainda não se conhecem variedades resistentes ou imunes à doença. Uma vez que a planta é infectada, entra em declínio e sua produtividade é severa e rapidamente reduzida. Na sua maioria, os frutos dos ramos com sintomas caem prematuramente, são deformados, apresentam maturação irregular e são de má qualidade para processamento e consumo in natura (BASSANEZI ET AL, 2010; BASSANEZI ET AL, 2011). Entre janeiro de 2005 e dezembro de 2012, foram erradicadas aproximadamente 22 milhões de plantas produtivas no estado de São Paulo devido ao HLB e, só em 2013, mais 6,7 milhões de plantas foram erradicadas, de acordo com dados da Coordenadoria de Defesa Agropecuária de São Paulo – CDA (CDA, 2013).

A doença é transmitida pelo *psilídeo Diaphorinacitri*, que se hospeda não só nos citros, mas também em plantas ornamentais como a murta e está presente em todo o território nacional. Também pode ser transmitida por enxertia de tecidos infectados (borbulhas de plantas doentes) e disseminada por mudas cítricas e plantas de murta contaminadas (BOVÉ, 2006). Altas populações do inseto vetor e sua grande capacidade de movimentação em curtas ou longas distâncias favorecem a rápida disseminação da doença dentro e entre pomares (BASSANEZI ET AL, 2010; BELASQUE ET AL, 2010a; BELASQUE ET AL, 2010c).

Para o controle do HLB, são recomendadas três medidas básicas: a) uso de mudas sadias mediante um rigoroso controle de borbulheiras e da formação das mudas em viveiros telados; b) eliminação de plantas doentes logo após o aparecimento dos sintomas; para constatação da contaminação por HLB é preciso que os pomares sejam constantemente inspecionados para avaliação dos sintomas; e c) controle do vetor por meios químicos e biológicos. Estas medidas visam à prevenção da ocorrência de novas infecções, uma vez que não há medidas profiláticas eficientes e econômicas para a cura das plantas infectadas.

Morris & Muraro (2008) evidenciaram que é preciso estabelecer um programa de manejo eficiente, que leve a maiores rendimentos possíveis, até que surjam novas medidas de controle. O ideal é que o HLB seja detectado o mais cedo possível, e com uma boa estratégia de manejo pode-se obter pomares ainda produtivos, com menores índices de incidência da doença. Belasquet al (2010b) constataram que é fundamental combinar todas as medidas de controle recomendadas e que o sucesso no manejo desta doença também depende da adoção das medidas de controle logo no início da epidemia, da distância do pomar manejado em relação aos vizinhos que não realizam qualquer tratamento, do tamanho da fazenda e da idade das plantas do pomar. Devido ao rápido avanço da doença, mesmo em pomares com rigoroso

programa de manejo da doença, estudos têm indicado a necessidade de que o manejo do *psílideo* se torne regional (BASSANEZI ET AL, 2013).

As plantas mais novas são mais susceptíveis ao HLB, o que vem comprometendo a renovação de pomares nas áreas infestadas, mesmo com aplicações intensivas de inseticidas de contato e sistêmicos. A experiência em São Paulo também indica que os pomares maiores tendem a ter o controle da doença favorecido em relação aos pomares menores, já que facilita o manejo por isolar a parte saudável do pomar dos depositórios do inseto vetor e das áreas mais infestadas (BASSANEZI ET AL, 2013).

Em termos de ação governamental, o HLB é classificado como doença quarentenária A2 pelo Brasil, por apresentar importância econômica potencial para uma área posta em perigo, estar amplamente distribuído nesta área, mas sem ter alcançado seu limite ecológico e estar sendo controlado oficialmente. As ações de defesa sanitária vegetal para o controle do HLB vêm sendo executadas pela Coordenadoria de Defesa Agropecuária (CDA) em conjunto com o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) e a Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA).

Um ano após a detecção da doença em SP, em março de 2005, o governo federal promulgou a Instrução Normativa/MAPA no 10 (IN/MAPA no 10), de 18/03/2005, que foi posteriormente substituída pela IN/MAPA no 32 de 29/09/2006, a qual determinou a eliminação de plantas cítricas sintomáticas e comprovadamente infectadas pela bactéria do HLB. A murta, planta ornamental, também deve ser erradicada das propriedades citrícolas, quando infectada.

Uma nova Instrução Normativa, a IN/MAPA 53 de 16/10/2008, promulgada em 2008, teve como objetivo agilizar o processo de eliminação das plantas sintomáticas encontradas no campo e o processo de fiscalização, trouxe mudanças principalmente nos critérios para inspeção, erradicação, elaboração e entrega dos relatórios de vistoria pelos produtores. As principais medidas da IN 53/2008 são: obrigatoriedade de o produtor realizar inspeções, no mínimo trimestral, de seu pomar para detecção e eliminação de plantas com sintomas de HLB; obrigatoriedade de o produtor apresentar dois relatórios anuais, comunicando a CDA sobre os resultados das vistorias referentes ao semestre imediatamente anterior; obrigatoriedade de o produtor eliminar todas as plantas do talhão, sintomáticas e assintomáticas, quando a incidência da doença for superior a 28% em uma única inspeção; e proibição da produção, comércio e trânsito de plantas de murta em áreas com HLB, entre outras.

As inspeções e erradicação de plantas sintomáticas em cumprimento à IN 53/2008 tiveram o apoio do Fundecitrus até o final de 2009. As ações da CDA em atendimento às legislações específicas para o HLB continuam sendo executadas. Porém, com a falta de fiscalização dos pomares, os produtores perderam o incentivo de manter a erradicação das plantas doentes, o que tem ajudado a elevar drasticamente os índices de contaminação após 2009 (MIRANDA, ADAMI, BASSANEZI, 2012).

Algumas iniciativas de avaliação do impacto do HLB podem ser destacadas na literatura internacional, e, mais recentemente na literatura nacional. Hodges e Spreen (2012) estimaram os impactos econômicos da doença na Flórida para a produção de laranja para a indústria. Os autores estimaram a produção de laranja usada para indústria ao longo dos anos 2006/07 a 2010/11 sob cenários com e sem HLB. Para o cenário sem HLB, utilizaram o modelo matemático de Spreen, Brewster e Brown do mercado mundial de suco que considera a produção e os preços na Flórida e no Brasil e quatro mercados consumidores (EUA, UE, Canadá e Resto do Mundo) e dados efetivos de produção da *Florida Agricultural Statistics Service* (FASS). Com base nas mudanças de cenários para produção e preços estimados pelo modelo econométrico, obtiveram como resultado para o período analisado uma redução de

23% na produção da Florida, na presença da doença. Por outro lado, os preços para os produtores no cenário com HLB poderiam ficar entre 14% a 35% maiores aos do cenário hipotético da ausência da doença e no final, resultando em uma renda bruta total 12% mais baixa, portanto indicando que a elevação dos preços não seria capaz de compensar a queda na produção de laranjas. Comparando os resultados para o cenário sem doença e com a doença, concluíram que há redução de US\$ 3,64 bilhões do produto total do setor, US\$ 2,18 bilhões no valor adicionado, US\$ 1,40 bilhão em renda do trabalho e em média redução de 6.611 empregos na presença da doença.

No México, Salcedo et al. (2011) analisaram os impactos, inclusive, sobre os empregos, da expansão do Greening em seu território, com uma abordagem de avaliação da cadeia, o que incluiu além dos produtores, a indústria e o resto da economia. O México registrou a presença da doença em julho de 2009 e agiu rapidamente apresentando um plano de emergência para evitar sua disseminação. Os autores adotaram também o modelo IMPLAN, como Hodges e Spreen (2012). O primeiro cenário analisado pelos autores foi de expansão agressiva do HLB por todas as regiões citrícolas do país. Variando de um impacto baixo a um impacto alto, a queda na produção nacional de citros oscilou de 1,84 milhões de toneladas (25% da produção nacional) a 41%. No cenário de expansão gradual da doença, as perdas foram estimadas em 14% no primeiro ano, 24% com três anos da doença e 38% em cinco anos. Analisando os cenários de baixo, médio e alto risco, para a economia mexicana, os autores estimaram que, somando os impactos diretos, indiretos e induzidos, com um ano de infestação, poderia haver perda de empregos de 4.105, 17.988 e 27.463; enquanto, após cinco anos de infestação estas perdas totais poderiam chegara 26.311, 82.815 e 126.439. Portanto, também no México, as perdas estimadas foram significativas.

No Brasil, Miranda, Bassanezi e Adami (2011) estimaram os impactos das mudanças na legislação e do encerramento dos convênios para ações conjuntas de defesa fitossanitária na citricultura entre o MAPA, CDA e o Fundecitrus, que afetaram o setor em São Paulo. Os autores aplicaram a abordagem de Análise Custo-Benefício, projetando o *stand* do pomar para um horizonte de 20 anos, bem como de sua produção na presença de Greening, com cenários se diferenciando pela forma de condução das ações de erradicação e de controle da doença. Encontraram que para cada R\$1 investido no controle e erradicação da doença pelo Governo Federal, em parceria com o Fundecitrus, há um retorno de R\$53,4, apontando para uma vantagem econômica significativa no investimento em defesa fitossanitária na citricultura para o caso de Greening. Estas perdas foram estimadas em termos de perdas evitadas pelo cenário de fiscalização conduzido no modelo antigo (Governo Federal e Fundecitrus) versus o cenário em que a doença ficaria sob manejo voluntário dos produtores e sem fiscalização do Governo.

Costa e Guilhoto (2012) estimaram a impacto econômico relacionado à melhoria no sistema de detecção e eliminação das plantas contaminadas com HLB no estado de São Paulo utilizando a abordagem insumo-produto. Concluíram que com a melhoria no sistema de detecção e com a eliminação das plantas doentes, a economia brasileira poderia reduzir as perdas com a doença em R\$14 bilhões, R\$5,8 e R\$2,3 em termos de valor de produção, PIB e remuneração, respectivamente, além de preservar cerca de 270 mil empregos.

Para o estado da Bahia, Oliveira et al. (2012), utilizaram a abordagem benefício-custo para estimar o impacto econômico de uma possível introdução do HLB no estado. Concluíram que os prejuízos líquidos com a introdução da doença no estado poderiam alcançar R\$1,837 bilhão em 20 anos.

No caso de São Paulo, Adami e Miranda (2013) estimaram o valor das perdas em produção referentes ao avanço do HLB em São Paulo. Utilizaram o modelo epidemiológico proposto por Bassanezi e Bassanezi (2008) para estimar o impacto da evolução da doença

sobre a produção dos pomares paulistas de citros e a matriz de produção construída por Bassanezi et al (2011) para obter a redução na produção das plantas doentes. Concluíram que o valor das perdas em produção, considerando um baixo nível de controle da doença, pode alcançar R\$30 bilhões no acumulado de 20 anos. No entanto, o efeito dessa redução na produção de laranja sobre o mercado internacional do suco, objeto de estudo desse trabalho, ainda não foi estimado.

#### 4. REFERENCIAL TEÓRICO E METODOLÓGICO

O preço internacional do suco de laranja apresenta alta volatilidade devido principalmente à variações na oferta (CITRUSBR, 2013). O valor do suco na Bolsa de Nova York representa todas as expectativas do mercado e as variações nesses preços são provocadas, por fatores relacionados à oferta e também relacionados à demanda pelo suco.

Do lado da oferta, podem-se destacar: variações na produção (com destaque para a produção no Brasil e na Flórida - Estados Unidos, que juntos possuem participação superior a 85% na oferta mundial), causadas principalmente por doenças, secas, geadas e furacões (na Flórida); barreiras comerciais; níveis de estoques; políticas de subsídios. Do lado da demanda, destacam-se: ciclos econômicos que afetam o poder de compra do consumidor, como a crise econômica financeira mundial que ocorreu em 2007 e afetou principalmente as economias desenvolvidas (principal destino das exportações brasileiras de suco de laranja); e o crescimento industrial, pois a maior urbanização leva os consumidores a preferirem produtos prontos para o consumo, caso da China. O preço de uma *commodity* pode ainda ser influenciado por mudanças na legislação dos países exportadores e importadores, acordos internacionais de comércio, taxas de câmbio, políticas monetária e fiscal, taxas de juros, preferências do consumidor, mudanças tecnológicas e influências sazonais (TAVARES, 2006).

Além das expectativas de oferta e de demanda, a definição do preço internacional de uma *commodity* também está relacionada ao comportamento diário dos mercados futuros, como: compra e venda de contratos futuros pelas indústrias; *hedge* dos agentes de mercado; liquidações especulativas no curto e no longo prazo; compra e/ou venda especulativas dos fundos de *commodities* e de *hedge*; arbitragem de mercado e arbitragem cambial. A situação social, política e econômica dos principais *players* do mercado também exercem influência indireta sobre a cotação dos preços na bolsa (TAVARES, 2006).

Segundo Neves (2010), outro fenômeno estrutural que vem afetando negativamente o preço do suco de laranja no mercado internacional é a queda de consumo da bebida em substituição de outras bebidas mais baratas e de valor calórico inferior. Segundo o autor, embora tenha ocorrido um aumento do consumo do produto em países emergentes, como China e Rússia, esse não foi suficiente para compensar a queda de demanda dos Estados Unidos e dos principais países da União Europeia, como Alemanha e França.

Desse modo, um modelo econométrico foi utilizado para representar o equilíbrio de preços no mercado internacional de suco de laranja e calcular o potencial impacto de variações na produção brasileira de laranja, que podem ser causadas pelo avanço do HLB, sobre o mercado internacional do suco.

Essa reação será avaliada a partir da estimação da resposta do preço mundial do suco a variação no volume anual disponível no mercado, que é dado pela produção anual e pelo estoque mundial no início do período. Como o preço mundial do suco está sujeito a frequentes variações conjunturais, optou-se para fins de estimar o impacto do HLB, controlar tais efeitos de curto prazo e focar nos impactos sobre o preço que equilibra o mercado no longo prazo.

Para tal, importa estimar a relação de longo prazo entre preço e disponibilidade do suco, o que é apropriadamente feito verificando a existência de cointegração entre essas séries e, em caso positivo, estimando-se o vetor de cointegração entre elas.

No mercado internacional do suco de laranja, assim como no da maioria das commodities tende a prevalecer a chamada Lei do Preço Único. De acordo com ela, os preços entre diferentes regiões de uma mesma commodity tendem a estar interligados pelo mecanismo de arbitragem comercial (PIPPENGER E PHILLIPS, 2005, apud LACERDA, 2009) na forma de uma relação estável, embora envolvendo oscilações discrepantes conjunturais corrigidas ao longo do tempo. No caso do suco de laranja, postula-se que essa relação contenha o preço do suco determinado pelo estoque inicial e a produção mundial de suco, como indicado em (1):

$$P_{nyt} = -aEt - bProdt + et \quad (1)$$

Na equação (1),  $P_{nyt}$  representa a cotação média do preço do suco de laranja na bolsa de Nova York (Nyse) em dólares americanos por tonelada de suco;  $Et$  representa os níveis anuais de estoques mundiais de suco de laranja, em toneladas de suco;  $Prodt$  representa a produção mundial, média anual, de suco de laranja em toneladas; e,  $et$  é o termo de ruído branco. A expressão (1) configura o que Stock e Watson (1988) caracterizaram como variáveis cointegradas. Engle e Granger (1987, apud ENDERS, 2004) definiram a técnica econométrica de testar a relação entre duas séries temporais não estacionárias com base na presença de raízes unitárias. A cointegração ocorre quando identifica-se combinação linear (vetor de cointegração) entre tais séries que são estacionárias. Em (1) o termo de erro ( $et$ ) deverá ser estacionário para que a cointegração ocorra.

Economicamente, (1) pode ser interpretada como uma aproximação da demanda mundial de suco de longo prazo, tendo o preço como variável dependente. Para estimá-la, foi utilizado o método de Johansen, pois os vetores de co-integração fornecem a relação de longo prazo entre as variáveis consideradas. É possível também analisar o coeficiente de ajustamento  $\alpha$ , que mostra quanto do desequilíbrio de longo prazo é corrigido em cada período, podendo ser tomado como uma medida de velocidade de ajustamento (JOHANSEN, 1988).

#### 4.1 Cálculo da elasticidade

Neste estudo propõe-se calcular a reação dos preços do suco de laranja na bolsa de Nova York (NYSE) devido uma redução da oferta brasileira de suco de laranja, que assume-se, poderá ser causada pelo avanço do HLB nos pomares. Essa elasticidade que pode ser representada por:

$$\varepsilon_{P_s, Q_s} = (dP_s / dQ_s)(P_s / Q_s) \quad (2)$$

Na equação (2),  $\varepsilon_{P_s, Q_s}$  é a elasticidade de longo prazo entre o preço do suco de laranja na bolsa de Nova York e a oferta mundial de suco de laranja. Em casos normais, o modelo aponta que uma redução na oferta do insumo agrícola, elevará seu preço proporcionalmente mais que o preço do produto final, pois espera-se um comportamento inelástico do produto final em relação ao seu insumo. Como se sabe, a demanda por produtos agrícolas é, em geral, inelástica, significando que aumentos de preço são proporcionalmente maiores que as reduções nas quantidades ofertadas (BARROS, 2007).

Para cálculo da elasticidade de longo prazo utilizou-se o método de Johansen (1988). Como o método é aplicado a séries integradas de mesma ordem, foi necessário avaliar a ordem de integração das séries de preço do suco de laranja na bolsa de Nova York, dos estoques mundiais da commodity e da oferta mundial de suco de laranja. Para tanto, utilizou-se o teste de raiz unitária desenvolvido por Elliot; Rothenberg e Stock (1996) - *Dickey-Fuller Generalized Least Square* - DF-GLS. Esse teste é uma versão mais eficiente do tradicional teste de Dickey-Fuller Aumentado - ADF e consiste na aplicação do teste ADF em séries de dados previamente filtradas de seus componentes determinísticos. Esse teste mostra-se mais eficiente até mesmo em séries que possam apresentar uma média ou tendência não identificada ou desconhecida. O teste DF-GLS foi realizado em duas versões: com constante e tendência (modelo 1) e somente com constante (modelo 2). O número de defasagens utilizadas neste teste foi determinado através do Critério de Informação de Akaike Modificado - MAIC. Foram utilizados os valores críticos disponíveis em Elliot; Rothenberg e Stock (1996).

Para estimar e analisar as relações de longo prazo estacionárias entre as variáveis foi utilizado o teste de cointegração tal como apresentado em Johansen (1988). Este teste consiste na estimativa de um sistema que contém exatamente  $r$  relações de cointegração através do método de Máxima Verossimilhança - MV. Esse teste contempla a possibilidade de existência de mais de um vetor de cointegração, assim como casos em que possa haver endogeneidade dos regressores. Para testar a presença de vetores de cointegração utilizou-se a estatística  $\lambda_{\text{traço}}$  conforme Johansen e Juselius (1990).

#### 4.2 Dados

Os dados utilizados para estimar as elasticidades de longo prazo foram: série de preços do suco de laranja (FCOJ) na Bolsa de Nova York (Nyse), média mensal de todos os vencimentos, em centavos de dólar por libra de sólido solúvel, no período entre janeiro/1990 e junho/2013. A série foi convertida em dólares por tonelada métrica de FCOJ a 66º Brix e deflacionados pelo Consumer Price Index do United States Bureau of Labor and Statistics.

A série de produção mundial de suco de laranja, em toneladas, foi retirada da plataforma FAS (Foreign Agricultural System) do United States Department of Agriculture (USDA, 2013), compreendendo as safras de 1990/91 a safra 2012/13. Assim como a série de estoques mundiais de suco de laranja.

Todos os valores foram transformados em logaritmos e a estimação do modelo e os testes econométricos foram realizados utilizando-se o software R.

### 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Greening, desde que teve sua presença diagnosticada pela primeira vez no Brasil em 2004 e 2005 na Florida, tem avançado com rapidez sobre os principais pomares produtores de citros no mundo. Na Flórida a doença teve maior sucesso em seu controle nos anos iniciais, no entanto, dados do USDA indicam uma redução na produção de citros em torno de 35%, comparando-se as temporadas 2003/2004 com a 2013/2014 e de 41% na produção do suco, devido ao forte impacto da doença sobre os pomares americanos nesse período.

No Brasil, a doença tem sido controlada por um sistema de manejo que integra além da inspeção e pulverização dos pomares, também o arranquio da planta diagnosticada com a doença. Alguns produtores têm resistido em erradicar sua planta produtiva devido ao alto custo do arranquio e da perda em produção da planta doente, pois dependendo da idade da

planta em que a doença é diagnosticada e da severidade apresentada, esta pode apresentar boa produtividade nos anos iniciais da presença da doença.

Estudos do Fundecitrus mostram que a doença avança com maior rapidez em propriedades menores, de produtores menos capitalizados. Grandes propriedades, por sua vez, têm conseguido controlar o avanço da doença. Os últimos dois anos, uma combinação da crise econômica com a fitossanitária provocou o arranquio mais de 32 milhões de plantas em 2012 e de 25 milhões em 2013. Considerando-se que um pomar em que há plantas de diferentes idades e variedades apresente produção média de duas caixas da fruta por planta, o impacto estimado da redução sobre a produção da matéria-prima, nos últimos dois anos, seria de aproximadamente 100 milhões de caixas de laranja.

Tanto o avanço da doença nos pomares, quanto a saída de pequenos produtores da atividade, têm impactado na redução da oferta da matéria-prima pra produção de suco de laranja no Brasil. A redução na produção da laranja brasileira, comparando-se as temporadas 2010/2011 com a de 2012/2013, foi de 27% e a redução na oferta de suco foi de 38%, de acordo com dados do USDA.

Essa redução na produção brasileira, maior produtor mundial (responsável por 53% da produção mundial na safra 2012/2013) e exportador da commodity (participação de mercado aproximadamente 80%), deve impactar os preços do suco no mercado internacional. Na Figura 1, mostra-se a evolução da produção brasileira, americana e mundial do suco, pode-se observar que a produção mundial apresenta comportamento similar ao da produção brasileira, devido ao peso da produção brasileira na produção mundial, e, juntos Brasil e EUA, produzem mais de 85% de todo suco produzido mundialmente.

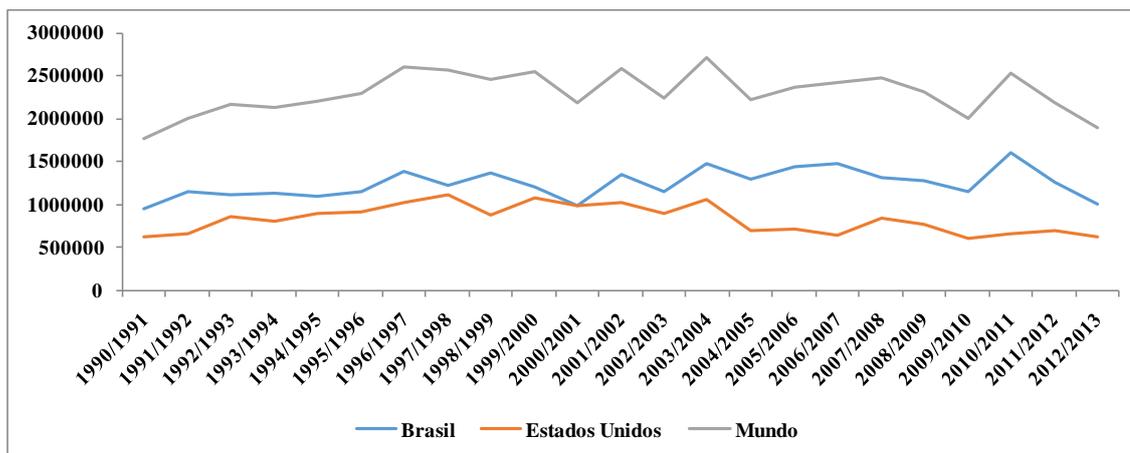


Figura 1: Evolução da produção de suco de laranja nas safras 1990/91 a 2012/13 – Brasil, Estados Unidos e total mundial – produção em toneladas de suco.

Fonte: Dados da pesquisa.

O setor apresentou crescimento contínuo da produção mundial do suco durante as safras 1990/91 até 1999/2000 (Figura 1), o que refletiu na queda constante dos preços nominais na Bolsa de Nova York (Figura 2). A partir das safras 2004/2005, a produção mundial tem apresentado queda (Figura 1), esse período coincide com o início da presença da doença nos dois principais países produtores, o que impactou na reação dos preços, que além de apresentar reversão de tendência, pois passaram a se elevar no mercado internacional, passaram a apresentar também maior volatilidade, se comparado com o período anterior (Figura 2).

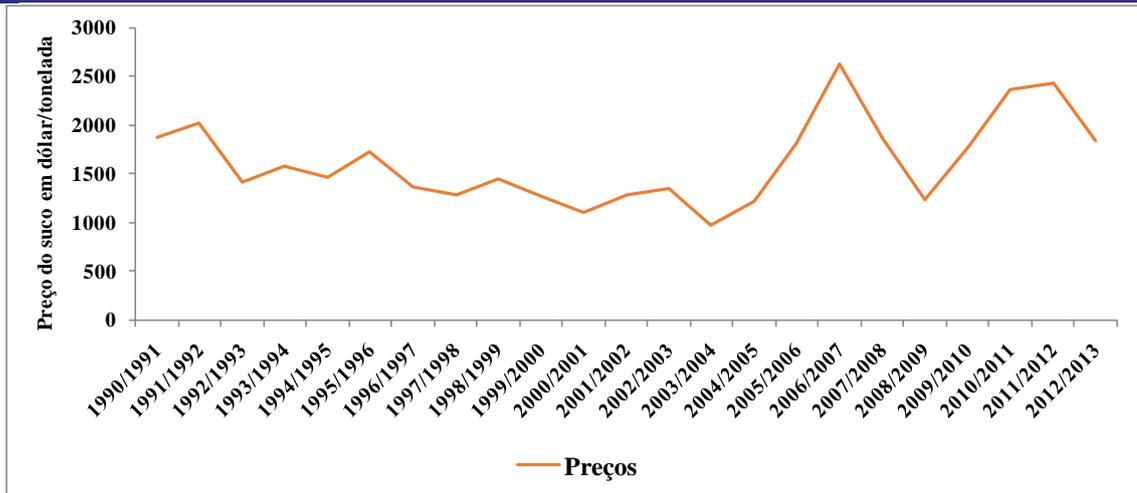


Figura 2: Evolução temporal da cotação dos preços do suco de laranja na Bolsa de Nova York – preços em dólares americanos por tonelada de suco.

Fonte: Dados da pesquisa.

Visando obter o cálculo das elasticidades de reação dos preços do suco no mercado internacional, devido a uma redução na oferta brasileira, o segundo passo da análise foi aplicar aos dados o teste de raiz unitária. Os resultados dos testes de raiz unitária de Elliot; Rothenberg e Stock (1996) – chamado teste DF – GLS são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Resultados dos testes de raiz unitária de Elliott-Rothenberg-Stock – DF-GLS – para as séries (transformadas em logaritmo e em nível) utilizadas no modelo.

Variável	Modelo 1	Modelo 2
	Estatística DF-GLS	Estatística DF-GLS
Preço do suco em NY	-1,596*	-1,33*
Produção mundial suco	-1,1485*	-0,93*
Estoques mundiais suco	-1,5173*	-1,15*

Fonte: Elaborado pelo autor com dados da pesquisa.

\*Não significativo ao nível de 0,05 de probabilidade

Os testes de raiz unitária (Tabela 1) apontam que em ambos os casos (modelo 1 e 2), com as variáveis em nível, não se pode rejeitar a hipótese nula de que há uma raiz unitária nessas séries. Dado que as duas variáveis são integradas de ordem um, utilizou-se o procedimento de Johansen para estimar e testar as relações de longo prazo entre as séries (Tabela 2).

Tabela 2 – Resultados do teste de cointegração de Johansen

Hipótese	Eigenvalue	EstatísticaTraço	Valores críticos
Nula			10%
$H_0$			
$r \leq 2$	0,6128	0,40	6,50
$r \leq 1$	0,3065	7,69	12,91
$r = 0$	0,0189	19,93**	18,90

Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados da pesquisa

\*\* Significativo ao nível de 0,10 de probabilidade

O resultado do teste de Johansen (Tabela 2) indica que existe um vetor de cointegração entre as variáveis, considerando o nível de significância de 10%. Portanto, as três séries apresentam uma relação de equilíbrio de longo prazo e podem ser consideradas cointegradas. O próximo passo foi estimar os vetores *beta*, que contém as elasticidades de longo prazo, e *alfa*, que fornece as estimativas da velocidade de ajustamento no curto prazo (Tabela 3). Os resultados apresentados referem-se à equação de cointegração normalizada. A normalização foi efetuada considerando a variável preço do suco de laranja como variável endógena.

Tabela 3 – Estimativa dos coeficientes de elasticidades de curto e de longo prazo, de acordo com metodologia de Johansen (1988)

Variáveis	Estimativa dos coeficientes de ajuste de curto prazo $\alpha$	Estimativa dos coeficientes de longo prazo $\beta$
Preço do suco	-0,4555*	1,000
Produção mundial suco	-0,2311*	-1,77*
Estoque mundial de suco	-0,0820*	0,08*

Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados da pesquisa

\* Significativo ao nível de 0,05 de probabilidade

A estimativa do coeficiente de longo prazo  $\beta$  para a variável produção mundial de suco de laranja (Tabela 2) mostra que variações na oferta do suco afetam mais que proporcionalmente a cotação dos preços na bolsa de Nova York e, que na média anual, a cada 10% de queda na oferta mundial do suco os preços devem apresentar alta esperada de 17,7%. No caso dos estoques, a reação dos preços é mais lenta, sugerindo que para formação dos preços é a disponibilidade do produto no ano safra é representada predominantemente pela produção do suco no ano safra.

Os parâmetros de curto prazo estimados  $\alpha$  (Tabela 4) mostram uma rápida velocidade de ajustamento em direção ao equilíbrio de longo prazo diante de desequilíbrios transitórios – curto prazo – no mercado estudado de bolsa. Os coeficientes estimados revelam que 45,5% do desajuste de preço do suco em relação ao vetor de longo prazo são eliminados no prazo de um ano.

Após obter as elasticidades de longo prazo de variações na oferta do suco sobre os preços no mercado internacional, obteve-se o efeito esperado de uma redução da oferta brasileira sobre o mercado internacional. O Brasil foi responsável por aproximadamente 34% da produção mundial de laranjas na safra 2012/2013, cuja participação média ficou em 35% nos anos 2000; já a participação na produção mundial de suco foi de 53% na temporada 2012/2013, e de 57% na média dos anos 2000. Tendo em vista o peso da oferta brasileira no mercado internacional de suco de laranja, uma redução de 20% poderia impactar num aumento médio dos preços no mercado internacional em torno de 18%. Esse cenário não parece tão improvável, diante da redução já observada na produção da laranja brasileira, que entre as safras 2010/2011 e 2012/2013 foi de 27% e a redução na oferta de suco foi de 38%. Uma redução desse porte faria a oferta mundial encolher em cerca de 20%. Assim, o que se observa no mercado internacional de suco de laranja na temporada 2013/2014, é que os preços já têm reagido e, portanto, devem se situar em patamares superiores aos da temporada passada.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No Brasil, os índices de incidência de HLB têm crescido a taxas geométricas desde que sua presença foi diagnosticada pela primeira vez em 2004. Propriedades pequenas de produtores menos capitalizados têm apresentado maior dificuldade com o controle da doença, o que tem contribuído para a saída desses produtores da atividade. Por outro lado, propriedades maiores têm conseguido controlar a doença, mantendo níveis baixos de incidência. Tudo isso tem favorecido a concentração da produção de citros no Brasil em propriedades maiores, enquanto muitas pequenas propriedades têm sido abandonadas, devido ao alto custo de controle da doença. Este fato mostra a importância do manejo da doença na propriedade, pois propriedades menores têm apresentado maior dificuldade no controle do HLB. A questão que fica é se, com a redução na oferta mundial de suco, que está ocorrendo já na safra 2013/2014, tanto por parte de São Paulo (Brasil), quanto por parte da Flórida (EUA), principais produtores mundiais, os preços devem reagir a níveis tais que compensarão o produtor pelo custo adicional com o controle da doença. Ainda, tendo em vista tratar-se de um mercado concentrado na compra da matéria-prima, esse aumento será repassado integralmente aos produtores para que os mesmos possam cuidar adequadamente do seu pomar?

Os resultados mostraram que variações na oferta do suco afetam mais que proporcionalmente a cotação dos preços na bolsa de Nova York e, que na média anual, a cada 10% de queda na oferta mundial do suco os preços devem apresentar alta esperada de 17%. No caso dos estoques, a reação dos preços é mais lenta, isso porque, o que importa para formação dos preços é a disponibilidade do produto no ano safra, representada pela oferta do suco no ano safra mais os estoques iniciais.

O Brasil foi responsável por aproximadamente 34% da produção mundial de laranjas na safra 2012/2013, cuja participação média ficou em 35% nos anos 2000; já a participação na produção mundial de suco foi de 53% na temporada 2012/2013, e de 57% na média dos anos 2000. Tendo em vista o peso da oferta brasileira no mercado internacional de suco de laranja, uma redução de 20% poderia impactar num aumento médio dos preços no mercado internacional em torno de 17%. Esse cenário não parece tão improvável, diante da redução já observada na produção da laranja brasileira, que entre as safras 2010/2011 e 2012/2013 foi de 27% e a redução na oferta de suco foi de 38%, e, portanto, cenário bem próximo do apresentado anteriormente. Assim, o que se observa no mercado internacional de suco de laranja na temporada 2013/2014, é que os preços já têm reagido, e portanto, devem se situar em patamares superiores aos da temporada passada.

Nas últimas safras, os produtores brasileiros de citros, enfrentaram forte crise de preços devido à grande oferta da matéria-prima, que ocorreu mesmo com os altos níveis de incidência de HLB no campo, o que provocou grande saída de produtores da atividade. Devido à redução na oferta, tanto brasileira quanto americana, espera-se que os preços sejam mais remuneradores do que nas últimas duas safras, no entanto, se os preços cobrirão os custos com o controle da doença na temporada 2013/2014 ainda é uma questão não respondida.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAMI, A. C. O.; MIRANDA, S. H. G. Estimativa do valor das perdas monetárias devido ao avanço do Greening em São Paulo . **In: LI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural**, Julho de 2013, Belém/Pará.

BARROS, G.S.C.; **Economia da Comercialização Agrícola**. CEPEA/ESALQ/USP. Piracicaba/SP, 2007. 211p.

BASSANEZI, R.B.; MONTESINO, L. H.; GIMENES, F. N., YAMAMOTO, P.T.; GOTTWALD, T. R.; AMORIN, L.; BERGAMIN FILHO, A. Efficacy of area-wide inoculum reduction and vector control on temporal progress of Huanglongbing in Young sweet orange plantings. **Plant Disease** **97**: 789-796, 2013.

BASSANEZI, R.B.; MONTESINO, L.H.; GASPAROTO, M.C.G.; BERGAMIN FILHO, A.; AMORIM, L. Yield loss caused by Huanglongbing in different sweet Orange cultivars in São Paulo, Brazil. **European Journal of Plant Pathology**.v.130, n.4, p.577-586, 2011.

BASSANEZI, R.B.; LOPES, S.A.; BELASQUE Jr., J.; SPÓSITO, M.B.; YAMAMOTO, P.T.; MIRANDA, M.P.; TEIXEIRA, D.C.; WULFF, N.A. Epidemiologia do Huanglongbing e suas implicações para o manejo da doença. **Citrus Research & Technology**.v.31, n.1, p.11-23, 2010.

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

BELASQUE JR, J.; BASSANEZI, R.B.; BARBOSA, J.C.; AYRES, A.J.; LIBANORE, A.C.; MASSARI, C.A. O greening continua se espalhando. In: **Agrianual/AgraFNP**. 2010a. p. 284-285.

BELASQUE Jr., J.; BARBOSA, J.C.; MASSARI, C.A.; AYRES, A.J. Incidência e distribuição do Huanglongbing no estado de São Paulo, Brasil. **Citrus Research & Technology**.v.31, n.1, p.1-10, 2010b.

BELASQUE Jr., J.; BASSANEZI, R.B.; YAMAMOTO, P.T.; AYRES, A.J.; TACHIBANA, A.; VIOLANTE, A.R.; TANK Jr, A.; Di GIORGI, F.; TERSI, F.E.A.; MENEZES, G.M.;

DRAGONE, R.; JANK Jr., H. e BOVÉ, J.M. Lessons from Huanglongbing management in São Paulo State, Brazil. **Journal of Plant Pathology**.v.92, n.2, p.285-302, 2010c.

BOVÉ, J.M. Huanglongbing: a destructive, newly-emerging, century-old disease of citrus. **Journal of Plant Pathology**, v.88, p.7-37, 2006.

BOVÉ, J.M.; TEIXEIRA, D.C.; WULFF, N.A.; EVEILLARD, S.; SAILLARD, S.; BASSANEZI, R.B.; LOPES, S.A.; YAMAMOTO, P.T.; AYRES, A.J. Several Liberibacter and Phytoplasma species are individually associated with HLB. **Proceedings of the International Research Conference on Huanglongbing**, Orlando, p.152-155, 2008.

BRASIL. Ministério do desenvolvimento, indústria e comércio exterior – MDIC. **Sistema de Análise de Informações de Comércio Exterior** – Alice-web. Disponível em: <<http://aliceweb2.mdic.gov.br/>> Acesso em: 15 mar. 2014

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA – CEPEA. **Citros**. Disponível em: <<http://cepea.esalq.usp.br/citros/>>. Acesso em: 18 de Setembro de 2013.

- CITRUSBR. Disponível em: <<http://www.citrusbr.com/exportadores-citricos/cinturao-citricola/mapeamento-da-cadeia-262695-1.asp>>. Acesso em: 18 de Setembro de 2013.
- COSTA, C.C.; GUILHOTO, J. J. M. Impactos econômicos do sistema de detecção e eliminação precoce de citros com huanglonging. *Revista de Economia e Agronegócio*. vol.9, n.3, 2012.
- ELLIOT, G.; ROTHENBERG, T. J.; STOCK, J. H. Efficient tests for an autoregressive unit root. *Econometrica*, Oxford, v. 64, n. 4, 1996.
- ENDERS. W. **Applied Econometric Time Series**. 2. ed. New Jersey: John Wiley Sons, 2004. 480 p.
- FUNDO DE DEFESA DA CITRICULTURA – FUNDECITRUS. **Doenças**. Disponível em: <<http://www.FUNDECITRUS.com.br>>. Acesso em: 12 dezembro 2013.
- HODGES, A. W.; SPREEN, T.H. Economic Impacts of Citrus Greening (HLB) in Florida. 2006/07–2010/11. *EDIS, FE903. IFAS Extension*. University of Florida. Jan. 2012. 5p.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Sidra: bando de dados agregados. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 20 de junho de 2013.
- JOHANSEN, S. Statistical analysis of cointegration vectors. *Journal of Economic Dynamics and Control*, Boston, v. 12, p. 231-54, 1988.
- JOHANSEN, S; JUSELIUS. K. Maximum likelihood estimation and inference on cointegration with applications to the demand for money. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, Oxford. v.52, n.2, p. 169-210, 1990.
- LACERDA, G.B.V.L. 2009. **LEI DO PREÇO ÚNICO: SOJA NO BRASIL E NA CHINA**. Dissertação de mestrado. Escola de Pós-Graduação em Economia da Fundação Getulio Vargas. Rio de Janeiro.
- PHILLIPS, L; JOHN P., 2005. **Some Pitfalls In Testing The Law Of One Price In Commodity Markets**. University Of California At Santa Barbara, Economics Working Paper Series Wp4-05, Department Of Economics, Uc Santa Barbara.
- MIRANDA, S. H. G. ADAMI, A.C.O. BASSANEZI, R.B. Economic Impacts of Huanglongbing disease in São Paulo state. **28 International Association of Agricultural Economists – IAAE**, Foz do Iguaçu, August 2012.
- 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, 2011. v.9, n.01, p. 64-71.
- MORRIS, A.; MURARO, R. **Economic Evaluation of Citrus Greening Management and Control Strategies**. University of Florida, Junho 2008.
- NEVES, M.F. (Coord.). **O Retrato da Citricultura Brasileira**. Markestrat: Ribeirão Preto. 2010. 138p.
- NEVES, M. F.; TROMBIN, V. G.. **Análise de uma Década na Cadeia da Laranja**. Markestrat: Ribeirão Preto. 2011.
- OLIVEIRA, J. M. C.; NASCIMENTO, A. S.; MIRANDA, S. H. G.; BARBOSA, C. J. *Estimativa dos impactos econômicos decorrentes da perspectiva de introdução do*

*huanglongbing (HLB) no estado da Bahia*. XXII Congresso Brasileiro de Fruticultura. Bento Gonçalves, RS, outubro de 2012.

SALCEDO, D.; MORA, G.; COVARRUBIAS, I.; CÍNTORA, C.; HINOJOSA, R.; DEPAOLIS, F.; MORA, S. Evaluación del impacto económico de la enfermedad de los cítricos huanglongbing (HLB) en la cadena citrícola mexicana. COMUNIICA, Enero-Julio 2011. 8p.

STOCK, J.H.; WATSON, M.W., 1988. **Testing For Common Trends**. J. Amer. Statist. Assoc. 83, 1097-1107.

TAVARES, M. F. de F.; **O mercado futuro de suco de laranja concentrado e congelado: um enfoque analítico**. UFRGS – Porto Alegre, 2006. 279f.: il.

USDA – United States Department of Agriculture. Citrus. **Foreign Agriculture Service, 2012**. Disponível em: < <http://fas.usda.gov/psdonline/>>. Acesso em: 13/12/2013.