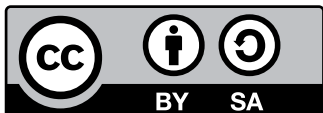


Estudo de caso
da avaliação
do impacto de
medidas
fitossanitárias
de Huanglongbing
no Brasil para
produção de
mudas em
ambiente
protegido



**Estudo de caso
da avaliação
do impacto de
medidas
fitossanitárias
de Huanglongbing
no Brasil para
produção de
mudas em
ambiente
protegido**

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), 2019



Estudo de caso de avaliação de impacto das medidas fitossanitárias do Huanglongbing no Brasil para produção de mudas em ambiente protegido do IICA está publicado sob licença Creative Commons

Atribuição-Compartilha Igual 3.0 IGO (CC-BY-SA 3.0 IGO)

(<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/igo/>)

Baseada numa obra em www.iica.int

O IICA promove o uso adequado deste material. Solicita-se que seja citado apropriadamente, quando for o caso.

Esta publicação está disponível em formato eletrônico (PDF) na página institucional: <http://www.iica.int>

Coordenação editorial: Lourdes Fonalleras e Florencia Sanz
Tradução: Miguel Barbosa Fontes, Rodrigo Crivelaro, Andrea Ramos Stancioli
Diagramação: Esteban Grille
Leiaute da capa: Esteban Grille
Impressão: Digital

Estudo de caso de avaliação de impacto das medidas fitossanitárias do Huanglongbing no Brasil para produção de mudas em ambiente protegido / Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, Comité Regional de Sanidad Vegetal del Cono Sur, John Snow / Brasil Consultoria, Secretaria de Defesa Agropecuária.. – Uruguay: IICA, 2019.

34 p.; A4 21 cm X 29,7 cm.

ISBN: 978-92-9248-833-8

Publicado também em espanhol e inglês

1. Doença das plantas 2. Medida fitossanitária 3. Tephritidae 4. Contaminação biológica 5. Diaphorina citri 6. Citrus 7. Enxertia 8. Propagação vegetativa 9. Avaliação do impacto 10. Brasil I. IICA II. COSAVE III. JS/Brasil Consultoria IV. SDA/MAPA V. Título

AGRIS
H20

DEWEY
632.3

Montevideo, Uruguay - 2019

AGRADECIMENTOS

A avaliação de impacto estudo de caso de medidas fitossanitárias do Huanglongbing no Brasil para a produção de mudas em ambiente protegido foi conduzido seguindo a Metodologia de Avaliação de Impacto Socioeconômico e seu Guia de aplicação. Ambos os documentos foram desenvolvidos focados na geração de ferramentas e construção de capacidades para avaliar o impacto das regulamentações fitossanitárias que os países aplicam no marco do Projeto STDF/PG/502 “COSAVE: fortalecimento regional da implementação de medidas fitossanitárias e acesso a mercados”.

Os beneficiários são o Comitê de Sanidade Vegetal do Cone Sul (COSAVE) e as Organizações Nacionais De Proteção Fitossanitária (ONPF) dos sete países membros. É financiado pelo Fundo para o Mecanismo de Normas e Desenvolvimento do Comércio (FANFC), o Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura (IICA) é a agência de implementação e o projeto conta com o apoio do Secretariado da Convenção Internacional de Proteção Fitossanitária (CIPF).

A coordenação editorial ficou a cargo de María de Lourdes Fonalleras e Florencia Sanz. A definição da estrutura original do documento foi desenvolvida por María de Lourdes Fonalleras, Florencia Sanz e Miguel Fontes como Coordenador da Equipe de consultoria da John Snow Brasil.

O desenvolvimento de conteúdos corresponde à equipe de especialistas da consultora John Snow Brasil contratada especialmente para o projeto: Miguel Fontes, Rodrigo Laro, Andrea Stancioli e os especialistas Álvaro Antonio Nunes Viana, Ángela Pimenta Peres, Augusto Carlos dos Santos Pinto da Secretaria de Defesa Agropecuária (SDF) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) do Brasil.

Os leitores técnicos que fizeram contribuições importantes para o conteúdo do estudo de caso são especialistas das ONPF participantes do projeto:

Diego Quiroga, Francisco Lépron, Hector Medina, Pablo Frangi, Wilda Ramirez, Yanina Outi, do Serviço Nacional de Saúde e Qualidade Alimentar (SENASA) da Argentina;

Luis Sánchez Shimura, Douglas Kohler Cuellar, Freddy Adrian Adolfo Ramos, Imer Adhemar Mayta Llanos, Ramiro Jimenez Duran, do Serviço Nacional de Sanidade Agropecuária e Inocuidade Alimentar (SENASAG) da Bolívia;

Eriko Tadashi Sedoguchi, Graciane Gonçalves Magalhães de Castro, da Secretaria de Defesa Agropecuária (SDF) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) do Brasil;

Rodrigo Astete, Claudia Vergara, Fabiola González, María Daniela Buzunariz Ramos, Ruth Arevalo, Tamara Gálvez Reyes, do Serviço de Agricultura e Pecuária (SAG) do Chile;

Nelson Farina, Ana Teresa González, Erika Galeano, Julio Rojas, María Eugenia Sandoval Villalb, do Serviço Nacional de Qualidade, Proteção de Plantas e Sementes (SENAVE) do Paraguai;

Enne Maria Carrillo Esquerre, Ezequiel Felix Quenta Cherre, Gladys Quiroz, Orlando Antonio Dolores Salas, Waldir Arbildo Ramirez do Serviço Nacional de Sanidade Agrária (SENASA) do Perú;

Mario De Los Santos, Maria José Montelongo, Leticia Casanova da Direção-Geral de Serviços Agrícolas (DGSA), do Ministério de Agricultura e Pesca (MGAP, sigla em espanhol) do Uruguai.

Expressamos reconhecimento especial a todos eles.

Também apreciamos o apoio recebido da Secretaria da CIPF para a implementação deste componente do projeto.

Finalmente, agradecemos a Esteban Grille pela diagramação do documento.

ÍNDICE

Siglas	6
Lista de Tabelas y Graficos	7
I. Introdução	8
II. Metodologia	10
III. Resultados	11
ETAPA 1: Elaboração do marco lógico	11
ETAPA 2: Elaboração do formulário de coleta de dados	16
ETAPA 3: Coleta de dados	21
ETAPA 4: Análise financeiro, econômico e social	22
IV. Conclusão	33
Bibliografia	34

SIGLAS

CIPF	Convenção Internacional de Proteção Fitossanitária
COSAVE	Comitê de Sanidade Vegetal
DGSA	Direção Geral de Serviços Agrícolas, Uruguai
FAO	Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO, sigla em inglês)
HLB	Huanglongbing
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano dos Municípios
IICA	Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura
MAPA	Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA)
MEIS	Metodologia de Avaliação de Impacto Socioeconômico
MGAP	Ministério de Pecuária, Agricultura e Pesca, Uruguai (sigla em espanhol).
NIMF	Norma Internacional de Medida Fitossanitária
ONPF	Organizações Nacionais de Proteção Fitossanitária
ORPF	Organização Regional de Proteção Fitossanitária
RENASSEM	Registro Nacional de Sementes e Mudanças
SAG	Serviço de Agricultura e Pecuária, Chile
SDF	Secretaria de Defesa Agropecuária, Brasil
SENASA	Serviço Nacional de Sanidade Agrária, Peru
SENASA	Serviço Nacional de Sanidade e Qualidade Agroalimentar, Argentina
SENASAG	Serviço Nacional de Sanidade Agropecuária e Inocuidade Alimentar, Bolívia
SENAVE	Serviço Nacional de Qualidade, Sanidade Vegetal e de Sementes, Paraguai
STDF	Fundo para Aplicação de Normas e o Fomento do Comércio (sigla em inglês)
VPL	Valor Presente Líquido

LISTA DE TABELAS Y GRAFICOS

- Tabela 1.** Sugestão individual de narrativa para o objetivo geral dos participantes da oficina de Marco Lógico
- Tabela 2.** Consolidação da narrativa do Objetivo Geral de Impacto, suas Metas e Indicadores
- Tabela 3.** Consolidação da narrativa dos Objetivos Específicos, suas Metas e Indicadores
- Tabela 4.** Consolidação do Marco Lógico (HLB no Brasil)
- Tabela 5.** Formulário de Coleta de Dados
- Tabela 6.** Dados Sobre o Impacto do HLB no estado (Versão Inicial)
- Tabela 7.** Dados sobre o impacto do HLB no estado (Versão Final)
- Tabela 8.** Dados sobre a gestão do HLB no estado (Versão Inicial)
- Tabela 9.** Dados sobre a gestão do HLB no estado (Versão Final)
- Tabela 10.** Dados de eficácia
- Tabela 11.** Taxas dos indicadores de eficácia
- Tabela 12.** Taxas de eficácia
- Tabela 13.** Orçamento final da medida para os três centros de custo
- Tabela 14.** Análise final de custo-eficácia dos centros de custo
- Tabela 15.** Análise agrupada de custo-eficácia dos três centros de custo
- Tabela 16.** Análise de distorção de preços de insumos específicos
- Tabela 17.** Custos econômicos de erradicação, abandono e produção de plantas certificadas
- Tabela 18.** Benefícios econômicos de geração de emprego e plantas certificadas
- Tabela 19.** Cálculo dos benefícios econômicos de geração de emprego e plantas certificadas
- Tabela 20.** Cálculo de custo-benefício econômico
- Tabela 21.** Análise de concentração epidemiológica entre os três grupos (<10;> 10 e <100;> 100 mil plantas)
- Tabela 22.** Análise de concentração epidemiológica entre os grupos (entre <10 e> 10 e <100 mil plantas)
- Gráfico 1.** Índice Hoover para os três grupos de Análise social
- Gráfico 2.** Índice Hoover para os dois grupos de Análise social (entre <10 e> 100 mil plantas)
- Gráfico 3.** Índice Hoover para os dois grupos de Análise social (entre > 10 e <100 e> 100 mil plantas)

I. INTRODUÇÃO

Este estudo de caso apresenta os resultados de avaliação de impacto das medidas fitossanitárias de produção de mudas em ambientes protegidos certificados como medida preventiva contra a propagação do HLB no Brasil. Seguindo a Metodologia de Avaliação de Impacto Socioeconômico desenvolvida no marco do Projeto STDF/PG/502 "COSAVE: fortalecimento regional da implementação de medidas fitossanitárias e o acesso a mercados".

O Huanglongbing (HLB) foi detectado no Brasil pela primeira vez em 2004 na região de Araraquara no estado de São Paulo e hoje é considerada a doença mais destrutiva dos citros no país. É uma doença de difícil controle, rápida disseminação e altamente devastadora. É causada pelas bactérias *Candidatus Liberibacter asiaticus* y *Candidatus Liberibacter americanus*. Essas bactérias são transmitidas para as plantas de citros através do inseto *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Liviidae) ou por enxertia de material contaminado (Fundecitrus, 2016)

O HLB é regulado no Brasil como Praga Quarentenária Presente e atualmente se encontra presente nos estados de São Paulo, Minas Gerais detectado em 2005, e no Paraná, tendo sua primeira ocorrência registrada em 2007. O sector citrícola tem grande relevância no agronegócio brasileiro, já que o país é o maior produtor mundial de laranjas e o maior exportador de suco de laranja, exportando para 40 países. Brasil é responsável por 38% da produção de laranja, 65% da produção de suco e 78% do comercio internacional de suco¹.

Os quatro maiores estados brasileiros produtores de laranja em 2016 foram São Paulo, Bahia, Minas Gerais e Paraná, estando a doença presente em três deles. Na região do COSAVE, além do Brasil, também é uma Praga Quarentenária Presente para Argentina e Paraguai e considerada uma Praga Quarentenária Ausente ou alerta fitossanitária para os demais.

O psíldeo *Diaphorina citri* possui de 2 a 3 milímetros de comprimento, tem coloração cinza com manchas escuras nas asas e alimenta-se tanto de brotos novos quanto de folhas maduras, tendo preferência por ramos novos. Os sintomas iniciais da doença se apresentam com o amarelecimento das folhas, tanto em plantas jovens como em plantas em produção, contrastando com as outras folhas verdes do ramo. Com o progresso da infecção há o intenso desfolhamento e a infecção outros ramos, tomando toda a copa, levando a seca e a morte de ponteiros. Os sintomas nos frutos são manchas amarelas e verdes na casca, tamanho reduzido e deformação. Internamente, a columela se apresenta deformada e com a presença de vasos amarelados e as sementes são abortadas e pequenas (Santos Filho et. al., 2009).

A presença da doença no pomar prejudica tanto o custo operacional do citricultor pelo aumento nos gastos com o controle da doença através de inspeções, pulverizações, erradicações e replantio, quanto a receita, já que há a queda na produtividade destas plantas afetadas. Segundo a FAO, o aumento nos custos de produção devido a presença do HLB na Flórida foi de até 50%. Já no México, no primeiro ano em que a doença foi detectada no país, estima-se que houve uma redução de 50% na produtividade das plantas afetadas, prevendo-se que em um prazo de cinco

1 USDA, 2016-2017 (julio 2017), Markestrat (Agosto 2017).

anos e em um cenário de alto impacto da doença, as potenciais perdas das zonas produtoras seriam de 41% do total da produção do país.

Ainda de acordo com a FAO, a presença da praga fez com que na África e na Ásia as áreas citrícolas se deslocassem para lugares que não são favoráveis ao desenvolvimento da praga e do vetor. Os prejuízos causados pelo aumento nos custos de produção afetam principalmente os pequenos e médios produtores, menos tecnificados e com menos capital. O emprego, tanto no campo quanto na agroindústria, é afetado diretamente pela redução e a perda na produção e ainda é importante considerar os impactos ambientais associados, principalmente pela erradicação e queima das plantas afetadas e pelo uso intensivo de inseticidas usados no controle do vetor (Fundecitrus, 2016).

Não existe tratamento curativo para a doença e todas as plantas cítricas cultivadas comercialmente no Brasil são suscetíveis a ela e ao inseto vetor. O controle é feito através do uso de mudas e borbulhas sadias, produção de mudas em viveiros certificados protegidos por telado antiafídeos, monitoramento constante e erradicação de plantas com sintomas, monitoramento do vetor no campo através de armadilhas e controle químico do vetor.

A muda cítrica é considerada o insumo mais importante na formação do pomar. No Brasil, a Instrução Normativa do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento nº 48, de 24 de setembro de 2013 estabelece as normas de produção e comercialização de material de propagação de Citros bem como seus padrões de identidade e de qualidade, com validade em todo o Território Nacional. A Instrução Normativa não proíbe a produção de mudas a campo, mas proíbe a produção de mudas utilizando solo, o que, praticamente, inviabiliza o sistema de produção a céu aberto. Ainda de acordo com a IN 48/2013 as mudas deverão ser produzidas em duas categorias: Muda e Muda Certificada. As mudas certificadas são capazes de assegurar qualidade genética e pureza fitossanitária, impedindo que a planta saia do viveiro contaminada e chegue ao campo com sua produtividade e vida útil comprometidas. Elas devem ser produzidas no interior de ambiente protegido contra os vetores de doenças, chamados de viveiros-telados, usando substrato isento de patógenos e de propágulos de plantas daninhas em recipientes dispostos sobre bancadas, a partir de sementes de porta-enxertos e de borbulhas de cultivares-copa também certificados.

O viveirista deve estar registrado como produtor de mudas no Registro Nacional de Sementes e Mudas (RenaseM) e o viveiro deve estar registrado no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Esse deve estar devidamente caracterizado quanto às suas coordenadas geodésicas (latitude e longitude), apresentar roteiro detalhado de acesso à propriedade, possuir croqui da área de produção e contrato com algum certificador, neste último caso em se tratando da produção de mudas certificadas.

Alguns estados possuem legislações estaduais (portarias, resoluções, etc.) com critérios mais rigorosos do que a federal, objetivando uma qualificação ainda maior dos sistemas de produção de mudas. Por exemplo, no estado de São Paulo, o maior produtor de laranjas do país, a portaria da Coordenadoria de Defesa Agropecuária Nº 5, de 03 de fevereiro de 2005, estabeleceu normas de medidas de defesa sanitária vegetal e de certificação de conformidade fitossanitária de mudas cítricas naquele estado.

Dada a expressão do setor citrícola no cenário agrícola brasileiro e os prejuízos causados pelo HLB no Brasil e em outros locais no mundo, a produção de mudas em viveiros certificados como medida fitossanitária é considerada fundamental para conter o avanço da doença e assegurar a manutenção da atividade (Carvalho, 2004).

II. METODOLOGIA

Para este estudo de caso foi aplicada a Metodologia de Avaliação de Impacto Socioeconômico (MAIS) e as etapas indicadas no seu guia de implementação.

Essa metodologia, criada por JS / Brasil baseada em princípios científicos, foi adaptada às necessidades do projeto COSAVE. A MAIS faz uma ampla e inovadora avaliação de programas e políticas sociais, analisando três esferas de desempenho: financeira, econômica e social.

A metodologia incorpora diferentes técnicas de avaliação internacionalmente reconhecidas, além disso, incorpora diferentes elementos de métodos de valoração econômica de bancos de fomento (como o Banco Mundial) e a medição de impactos em índices sociais e se baseia em diversas métricas de análise de equidade, por exemplo, Hoover index.

Este estudo de caso utilizou todas as etapas estabelecidas no guia de Implementação da MAIS: definição do marco lógico avaliativo; elaboração de formulário para a coleta de dados; coleta de dados endógenos e exógenos; e análise custo-eficácia, custo benefício e equidade social.

O estudo de caso contou também com a participação ativa de representantes dos Ministérios de Agricultura de todos os membros do COSAVE. Isto é tanto para a definição da matriz de marco lógico, como no refinamento dos indicadores, coleta de dados e recomendações sobre fatores a serem incorporados nas diversas fórmulas aplicadas em cada uma das análises de impacto.

III. RESULTADOS

Os resultados da aplicação da Metodologia de Avaliação de Impacto Socioeconômico se subdividem de acordo com suas respectivas etapas.

ETAPA 1: ELABORAÇÃO DO MARCO LÓGICO

Para a definição do marco lógico avaliativo, se realizou uma oficina com representantes de todos os membros do COSAVE. Seguindo a guia de aplicação da MAIS, a oficina se centrou no estabelecimento em consenso do objetivo geral, objetivos específicos, metas e indicadores para a avaliação de Impacto.

Em um primeiro momento, os participantes foram convidados a trazer contribuições sobre suas perspectivas em relação ao objetivo geral de impacto da medida de produção de mudas em ambientes protegidos. Nesse sentido, várias sugestões foram feitas e uma primeira lista de possíveis redações foram elaboradas, como se mostra a seguir:

Tabela 1. Sugestão individual de narrativa dos participantes da oficina de marco lógico para o objetivo geral

OBJETIVO GERAL (HLB - PRODUÇÃO DE MUDAS EM VIVEIROS CERTIFICADOS - MEDIDA PREVENTIVA)
Minimizar o risco de ingresso e/ou disseminação da praga HLB para manter a rentabilidade e sustentabilidade do cultivo: a) Melhorar os ingressos econômicos do setor cítrico, b) emprego, c) segurança alimentar
Exportação de frutos sadios sem requisitos fitossanitários para a praga gerando mais empregos no setor cítrico
Melhorar a qualidade da alimentação da população por meio do consumo de frutas colocadas no mercado a preços adequados
manutenção livre de HLB evitando sua dispersão em cultivos estabelecidos
conter o avanço da enfermidade no país para manter a produção de qualidade e sustentabilidade do setor
Sustentabilidade da produção cítrica, preservar as economias regionais, baseadas na produção cítrica. Obter uma produção cítrica sadia e de qualidade, generalizar o uso de plantas cítricas de sanidade e qualidade certificada.
Gerar proteção fitossanitária através da implementação da produção de mudas em viveiros certificados

No entanto, foi pedido aos participantes que as sugestões fossem consolidadas em um único objetivo geral de impacto. Durante as discussões, argumentos foram feitos em relação a importância de estabelecer um objetivo geral que não estivesse

somente dentro da zona de controle da medida, mas que estabelecesse aspectos de impacto mais amplos, como as dimensões econômica e social.

Nesse sentido, aspectos que estavam limitados a questões de implementação da medida, como “a produção de mudas em viveiros certificados” foram transferidos para uma discussão mais específica no âmbito dos objetivos específicos. Sendo assim, depois de várias argumentações, o objetivo geral da avaliação de impacto ficou estabelecida como:

Minimizar o risco de ingresso e/ou dispersão da praga HLB para manter a rentabilidade e sustentabilidade do Setor Citrícola

Com a definição do objetivo geral de impacto, se atribuiu metas específicas para sua melhor quantificação. Se estabeleceram cinco metas:

- a_ Melhorar os ingressos econômicos do setor citrícola
- b_ Gerar e manter empregos
- c_ Contribuir e garantir a segurança alimentar
- d_ Conter a praga nos três Estados brasileiros em que se encontra presente
- e_ Evitar a dispersão da praga a outros municípios dos estados afetados

Estas metas foram então utilizadas não só para definir aspectos quantitativos a serem avaliados em relação ao objetivo geral, mas também contribuíram na definição dos indicadores quantificáveis.

A Tabela 2 mostra a lista de indicadores definidos em consenso para a avaliação de impacto das medidas.

Tabela 2. Consolidação da narrativa do Objetivo Geral de Impacto, suas Metas e Indicadores

OBJETIVO GERAL (HLB - produção de mudas sob cultivo protegido - medida preventiva)	METAS	INDICADORES
1) Minimizar o risco de ingresso e/ou dispersão da praga HLB para manter a rentabilidade e sustentabilidade do Setor Citrícola	1.1) Melhorar os ingressos econômicos do setor citrícola	Relação de custo de planta certificada vs perdas por plantas erradicadas
		Taxa de incremento de ingresso de divisas de exportação
		Taxa estimada de perdas de produção por hectares afetados
		Variação da relação da atividade com o PIB do setor
		Número de ha abandonadas\ número de ha totais
		Número de plantas erradicadas\ plantas totais
	1.2) Gerar e manter empregos	Taxa de personas empregadas nos viveiros\total de empregados no Setor Citrícola
		Percentagem do total de salários do setor antes/depois da medida
		Percentagem de personas empregadas nos viveiros por área cultivada
	1.3) Contribuir e garantir a segurança alimentar	Consumo médio anual de frutas cítricas no país
		Percentagem de estabilidade da produção de cítricos
	1.4) Conter a praga nos três Estados brasileiros em que se encontra presente	Superfície afetada pelo HLB \ superfície total cultivada de citros por Estado
		Taxa de Estados afetados pela praga
	1.5) Evitar a dispersão da praga a outros municípios dos estados afetados	Número de municípios afetados\ número de municípios totais por Estados afetados

É interessante verificar que depois da definição das metas foi possível estabelecer 14 indicadores específicos de Avaliação de impacto das medidas de minimização de risco do HLB.

Depois da definição do objetivo geral, suas metas e indicadores, o grupo de trabalho definiu os objetivos específicos do marco lógico. Como se mencionou anteriormente, os objetivos específicos se relacionam diretamente com ações específicas relacionadas com a implementação da medida. Nesse sentido, os objetivos específicos foram estabelecidos em consenso:

- 1_ Produzir mudas certificados em viveiros
- 2_ Controlar o trânsito do material propagativo

Além disso, foram sugeridas metas e indicadores específicos para a quantificação desses objetivos específicos, como se mostra a seguir:

Tabela 3. Consolidação da narrativa dos Objetivos Específicos, suas metas e indicadores

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	METAS	INDICADORES
2) Produzir mudas certificadas em viveiros	2.1) Produção de 100% de mudas certificadas nas áreas afetadas	Taxa de reposição de plantas certificadas \ plantas no certificadas
		Número de produtores que usam plantas certificadas \ total de produtores de citros que plantam
3) Controlar o trânsito do material propagativo	3.1) Inspeccionar em campo X% das mudas certificadas produzidas em viveiros	Taxa de interceptação de plantas sem guias
	3.2) Analisar 100% das plantas identificadas com sintomas	Número de trânsitos sem guia \ número total de trânsitos de mudas cítricas por barreira
	3.3) Capacitar X percentagem de técnicos afetados pelo programa	Número de técnicos capacitados para identificação dos sintomas \ número total de técnicos afetados pelo programa

Ao final do trabalho, uma matriz de marco lógico de avaliação de impacto de medidas de produção de mudas em ambientes protegidos em relação ao HLB no Brasil foi consolidada:

Tabela 4. Consolidação do marco lógico (HLB no Brasil)

OBJETIVO GERAL (HLB - produção de mudas bajo cultivo protegido - medida preventiva)	METAS	INDICADORES
1) Minimizar o risco de ingresso e/ou dispersão da praga HLB para manter a rentabilidade e a sustentabilidade do Setor Citrícola	1.1) Melhorar os ingressos econômicos do sector citrícola	Relação de custo de planta certificada vs perda de plantas erradicadas
		Taxa de incremento de ingresso de divisas de exportação
		Taxa estimada de perdas de produção por hectares afetados
		Variação da relação da atividade com o PIB do Setor
		Número de ha abandonadas\ número de ha totais
		Número de plantas erradicadas\ plantas totales
	1.2) Gerar e manter emprego	Taxa de personas empregadas nos viveiros\total de empregados no Sector Citrícola
		Porcentagem do total de salários do setor antes/ depois da medida
		Porcentagem de personas empregadas nos viveiros por área cultivada
	1.3) Contribuir e garantir a segurança alimentar	Consumo médio anual de frutas cítricas no país
		Porcentagem de estabilidade da produção de cítricos
	1.4) Conter a praga nos três Estados brasileiros em que se encontra presente	Superfície afetada pelo HLB \ superfície total cultivada de citros por Estado
		Taxa de Estados afetados por a praga
	1.5) evitar a dispersão da praga a outros municípios dos estados afetados	Número de municípios afetados\ número de municípios totais dos Estados afetados
	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	METAS
2) Produzir mudas certificadas em viveiros	2.1) Produção de 100% de mudas certificados em as áreas afetadas	Taxa de reposição de plantas certificadas \ plantas não certificadas
		Número de produtores que usam plantas certificadas \ total de produtores de citros que plantam
3) Controlar o trânsito do material propagativo	3.1) Inspeccionar em campo X% das mudas certificadas produzidas em viveiros	Taxa de interceptação de plantas sem guias
	3.2) Analisar 100% das plantas identificadas com sintomas	Número de trânsitos sem guia\ número total de trânsitos de mudas cítricas por barreira
	3.3) Capacitar X porcentagem de técnicos afetados pelo programa	Número de técnicos capacitados para identificação dos sintomas \ número total de técnicos afetados pelo programa

ETAPA 2: ELABORAÇÃO DO FORMULÁRIO DE COLETA DE DADOS

A partir da definição de todos os indicadores do marco lógico, um formulário foi gerado com a dissociação dos indicadores em dados necessários a ser obtidos em campo para suas respectivas composições e também a indicação de dados exógenos fundamentais para o uso nas análises econômica e social.

A seguir, se apresenta o formulário gerado para a coleta dos dados com base em todos os indicadores estabelecidos no marco lógico avaliativo:

Tabela 5. Formulário de coleta de dados

FORMULÁRIO DE COLETA DE DADOS			
Metas do Objetivo Geral (OG) segundo numeração na matriz do marco lógico (Minimizar o risco de ingresso e/ou dispersão da praga HLB para manter a rentabilidade e sustentabilidade do setor citrícola)	Indicadores (2017)	Dados (2017)	Fontes utilizadas
1.1) Melhorar os ingressos econômicos do setor citrícola	Relação de custo de planta certificada		
	total de perda de plantas erradicadas		
	Incremento de ingresso de divisas de exportação		
	Total de ingresso de divisas de exportação		
	Taxa estimada de perdas de produção		
	por hectares afetados		
	Variação da relação da atividade com o PIB do setor		
	Número de ha abandonadas		
	Número de ha totais		
	Número de plantas erradicadas		
	Plantas totais		
	1.2) Gerar e manter emprego	Taxa de pessoas empregadas nos viveiros	
total de empregados no Setor Citrícola			
Porcentagem do total de salários do setor depois da medida			
Porcentagem do total de salários do setor antes da medida			
Porcentagem de pessoas empregadas nos viveiros			
Por área cultivada			

1.3) Contribuir e garantir a segurança alimentar	Consumo médio anual de frutas cítricas no país		
	Total da população		
	Porcentagem de estabilidade da produção de cítricos		
	Total de cítricos		
1.4) Conter a praga nos três Estados brasileiros em que se encontra presente	Superfície afetada pelo HLB		
	Superfície total cultivada de citrus por Estado		
	Taxa de Estados afetados por a praga		
	Total de estados		
1.5) evitar a dispersão da praga a outros municípios nos estados afetados	Número de municípios afetados		
	Número de municípios totais por Estados afetados		

FORMULÁRIO DE COLETA DE DADOS

Metas dos Objetivos Específicos (OEs) segundo numeração na matriz do marco lógico (por centro de custo)	Dados 2017	Indicadores (2017)	Fontes utilizadas
2) Produzir mudas certificadas em viveiros	Taxa de reposição de plantas certificadas		
	Plantas no certificadas		
	Número de produtores que usam plantas certificadas		
	Total de produtores de citros que plantam		
3) Controlar o trânsito do material propagativo	Taxa de interceptação de plantas sem guias		
	Total de guias		
	Número de trânsitos sem guia		
	Número total de trânsitos de mudas cítricas por barreira		
	Número de técnicos capacitados para identificação dos sintomas		
	Número total de técnicos afetados por o programa		

Lista de Insumos Essenciais	Dados 2017	Observação
1) Número de centros de custo		
2) Valor invertido em 2017 pelo órgão central		
Lista de Insumos Essenciais	Dados 2017	Observação
Valor financeiro invertido em 2017 no centro de custo		

Lista de Insumos não financeiros	Dados 2017	Observação
Outros custos não financeiros (aluguel de espaço)		
Custos dos produtores		
Preços praticados (insumos principais)	Preços Praticados (2017)	Preços de Mercado (2017)
1) Hora Trabalho		
2) Computador		
3) Veículo		
4) Uniforme		
Média de distorção		
Fator de Desconto	Dados 2017	Observação
Taxa de interesse oficial		
Indicadores de perfil econômico e social	Dados 2017	Observação
Número de municípios afetados		
Índice de Desenvolvimento Humano dos Municípios afetados (IDHM)		
Taxa de unidades agrícolas que tem viveiros por município afetado		
Fatores Epidemiológicos	Dados 2017	Observação
Taxa de Propagação da praga		
Prevalência da praga nos municípios afetados		

Como mostrado acima, para cada indicador, os dados se decompõe em numeradores (células de dados a preencher em vermelho) e denominadores (células de dados a preencher em amarelo). Os campos ao final do formulário com cabeçalho em azul, são dos dados necessários para as análises econômica e social, mas que não formam parte de nenhum indicador estabelecido no Marco Lógico.

No entanto, antes do envio dos formulários, foram definiram os centros de custo da avaliação de impacto. Portanto, os órgãos públicos implementadores da medida dos estados de Minas Gerais, Paraná e São Paulo (estados diretamente afetados pelo HLB no Brasil) foram considerados os três centros de custo da avaliação.

Adicionalmente, o formulário passou por uma etapa de teste para facilitar o entendimento e o fluxo dos dados solicitados para os três centros de custo.

Como ilustração, a Tabela 6, mostra os dados de impacto que constam no formulário inicial, que mais tarde incorporará mudanças que darão a versão final.

Tabela 6. Dados sobre o impacto do HLB no estado (Versão Inicial)

Minimizar o risco de entrada e dispersão da praga HLB para manter a rentabilidade e sustentabilidade do setor citrícola	Indicadores (2017)	Dados (2017)	Fontes utilizadas
1.1) Melhorar os retornos econômicos do sector citrícola	1.1.a) Custo médio da planta certificada		
	1.1.b) Total de perdas de plantas erradicadas		
	1.1.c) Aumento dos ingressos das divisas de exportação em função das plantas certificadas		
	1.1.d) Total de exportação (R\$)		
	1.1.e) Perdas estimadas de produção		
	1.1.f) Total de hectares afetados		
	1.1.g) Variação em relação a atividade do sector em função da presença do HLB		
	1.1.h) PIB do setor cítrico		
	1.1.i) Número de hectares abandonadas		
	1.1.j) Número de hectares totais com produção cítrica		
	1.1.k) Número de plantas erradicadas		
	1.1.l) Total de plantas cítricas		

Neste caso, as sugestões foram feitas por integrantes da equipe do MAPA. Houve uma série de observações sobre tipos de medidas que devem ser utilizadas para cada dado, a inclusão de um novo item de coleta e a mudança na ordem dos dados a serem coletados para dar mais aderência ao instrumento.

Sendo assim, a versão final ficou estabelecida dessa maneira:

Tabela 7. Dados sobre o impacto do HLB no estado (Versão Final)

Minimizar o risco de entrada e dispersão da praga HLB para manter a rentabilidade e sustentabilidade do setor citrícola	Indicadores (2017)	Dado (2017)	Fontes utilizadas
1.1) Melhorar os retornos econômicos do setor citrícola	1.1.a) Número de hectares totais com produção cítrica		
	1.1.b) Total de plantas cítricas		
	1.1.c) Número de plantas erradicadas		
	1.1.d) Custo médio de mudas certificadas (R \$)		
	1.1.e) Estimação da perda de produção (toneladas) do total das plantas erradicadas ²		
	1.1.f) Número de hectares abandonados		
	1.1.g) Total hectares afetados		
	1.1.h) Perdas estimadas de produção ³		

A versão inicial do formulário de coleta de dados de gerenciamento está incluída na Tabela 8.

Tabela 8. Dados sobre a gestão do HLB no estado (Versão Inicial)

Metas dos Objetivos Específicos (OE) segundo a numeração do marco lógico (por centro de custo)	Dados 2017	Indicadores (2017)	Fontes utilizadas
2) Produzir mudas certificadas em viveiros	2.a) Total de reposição de plantas certificadas		
	2.b) Total de plantas não certificadas		
	2.c) Número de produtores que utilizam plantas certificadas		
	2.d) Total de produtores que plantam cítricos		

Os profissionais do MAPA revisaram a versão inicial e incluíram sugestões. A versão final foi estabelecida na Tabela 9.

² Aqui se deve calcular a perda de produção das plantas erradicadas, baseada na produtividade média de uma planta.

³ Aqui se deve colocar as perdas de produção, erradicadas mais abandonadas, expressas em toneladas. Observação: o valor aqui definido servirá de base para o cálculo do item 1.1.h

Tabela 9. Dados sobre a gestão do HLB no estado (versão final)

Metas dos Objetivos Específicos (OE) segundo a numeração de marco lógico (por centro de custo)	Dados 2017	Indicadores (2017)	Fontes utilizadas
2) Produzir mudas sob cultivo protegido	2.a) Total de reposição de plantas com mudas certificadas		
	2.b) Total de plantas geradas por mudas não certificadas		
	2.c) Número de produtores que utilizam mudas certificadas		
	2.d) Total de produtores que plantam cítricos		

ETAPA 3: COLETA DE DADOS

Na etapa de coleta de dados, se realizaram consultas com os gestores das localidades afetadas pelo HLB no Brasil (estados de São Paulo, Minas Gerais e Paraná) e também com a Fundecitrus (entidade privada com fins públicos atuando na área de pesquisa do HLB no setor cítrico brasileiro). Para cada uma dessas localidades, um formulário foi enviado ao órgão responsável pela implementação das medidas para o preenchimento.

Além disso, com base em um grupo de trabalho formado no MAPA para a implementação do estudo de caso, um seminário se realizou em Brasília em agosto de 2018 para a apresentação dos dados finais.

ETAPA 4: ANÁLISE FINANCEIRO, ECONÔMICO E SOCIAL

Análise financeiro (custo-eficácia)

A Tabela 10 completada com os indicadores correspondentes aos objetivos específicos, definidos no marco lógico, utilizando os dados fornecidos pelos três centros de custo:

Tabela 10. Dados de eficácia

Indicadores dos Objetivos Específicos (OE) segundo numeração na matriz do marco lógico	Tetos das metas para cálculo de eficácia	Efetivado x planejado	SÃO PAULO	MINAS GERAIS	PARANÁ	TOTAL
2) Produzir mudas certificadas em viveiros	35%	Reposição de plantas certificadas	2.217.249	32.219	1.600.000	3.849.468
		Plantas erradicadas	10.265.124	85.917	3.500.000	
	68%	Número de produtores que usam plantas certificadas	12.068	543	600	13.211
		Total de produtores de citros que plantam	12.068	2.714	1.600	
	100%	Número de viveiros certificados	217	6	3	226
		Número total de viveiros	217	135	3	
3) Controlar o trânsito do material propagativo	0%	Taxa de interceptação de plantas sem guias	8	-	2	10
		Total de fiscalizações de plantas cítricas	1.409	1	19	
	0%	Número de técnicos capacitados para identificação dos sintomas	400	300	250	950
		Número total de técnicos afetados por o programa	400	300	250	

Como demonstrado na Tabela 10, para os três centros de custo, mais de três milhões e oitocentas mil mudas foram certificadas em 2017, mais de treze mil produtores utilizaram plantas certificadas no cultivo de citros, 226 viveiros foram certificados como ambientes protegidos, 10 interceptações de transporte de plantas sem guia foram constatadas nas barreiras fitossanitárias e 950 técnicos foram capacitados para identificação dos sintomas do HLB.

No entanto, como também foi demonstrado anteriormente, estes dados devem ser analisados com base em um universo específico de atuação. Por exemplo, o estado do Paraná capacitou 250 técnicos para identificação de sintomas do HLB, isso representa o universo de técnicos que deveriam ter sido capacitados. Como o universo de técnicos que deveriam ter sido capacitados era exatamente de 250, o Paraná alcançou 100% de eficácia bruta na capacitação de técnicos.

Esta relação foi feita para todos os indicadores estabelecidos para a análise de eficácia para cada um dos centros de custo, como se mostra na Tabela 11.

Tabela 11. Taxas dos indicadores de eficácia

Indicadores dos Objetivos Específicos (OE) segundo na matriz do marco lógico	Tetos das metas para cálculo de eficácia	SÃO PAULO	MINAS GERAIS	PARANÁ	TOTAL
Taxa de reposição de plantas certificadas / plantas erradicadas	34.9%	21.6%	37.5%	45.7%	35%
Taxa de produtores que usam plantas certificadas / total de produtores de citros que plantam	52.5%	100.0%	20.0%	37.5%	53%
Taxa de viveiros certificados/viveiros totales	68.1%	100.0%	4.4%	100.0%	68%
Taxa de interceptação de plantas sem guias	3.7%	0.6%	0.0%	10.5%	4%
Número de técnicos capacitados para identificação dos sintomas / número total de técnicos afetados pelo programa	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100%
MÉDIA PARA TODOS OS INDICADORES		64%	32%	59%	

Porém, cabe ressaltar que as taxas de eficácia bruta acima só podem ser consideradas depois de ajusta-las às metas estabelecidas para cada indicador. Neste sentido, por exemplo, mesmo o Paraná alcançando 45,7% de taxa de reposição de plantas certificadas, o referencial de eficácia estabelecido é a média alcançada pelos três Centros de Custo (34,9%). Ou seja, o Paraná, neste caso, alcançou na realidade 100% da meta estabelecida.

Como as metas são referenciais mínimos, os valores que superam 100% foram ajustados. Por exemplo, como o Paraná alcançou mais do 100% de taxa de reposição de plantas certificadas, a utilização da meta de 45,7% de referencial mínimo, fez que o Paraná alcançasse mais de 100% da meta da média estabelecida. No entanto, este indicador de eficácia deve ajustar-se a um máximo de 100%, já que a meta é sempre o valor mínimo estabelecido.

Com este ajuste final, os centros de custo apresentaram os seguintes valores de eficácia líquida:

Tabela 12. Taxas de eficácia

Indicadores dos Objetivos Específicos (OEs) segundo na matriz do marco lógico	SÃO PAULO	MINAS GERAIS	PARANÁ	MÉDIA INDICADOR
MÉDIA	75%	49%	94%	
Taxa de reposição de plantas certificadas / plantas erradicadas	62%	100%	100%	87%
Número de produtores que usam plantas certificadas / total de produtores de citros que plantam	100%	38%	71%	70%
Taxa de viveiros certificados/viveiros totais	100%	7%	100%	69%
Taxa de interceptação de plantas sem guias	15%	0%	100%	38%
Taxa de número de técnicos capacitados para identificação dos sintomas / número total de técnicos afetados pelo programa	100%	100%	100%	100%

Como se demonstrou anteriormente, o centro de custo com o valor de eficácia mais significativo foi o Paraná que alcançou em média 94% das metas do valor da média de gestão da medida fitossanitária. São Paulo vem em seguida com uma média de 75% e finalmente, o estado de Minas Gerais com 49%.

Com relação aos indicadores de eficácia específicos, o único que alcançou em todos os centros de custo 100% das metas estabelecidas foi o de taxa de técnicos capacitados para identificação de sintomas. A taxa com menor nível de eficácia foi a de interceptação de trânsito de mudas sem guias, com apenas 38% da meta alcançada.

Para uma relação destas taxas de eficácia com os valores financeiros utilizados por cada centro de custo para a implementação das medidas, se realizou uma análise dos recursos financeiros utilizados.

A Tabela 13 apresenta os orçamentos específicos utilizados em cada centro de custo em 2017 e sua proporção em relação aos valores totais utilizados.

Tabela 13. Orçamento final da medida para os três centros de custo

UNIDADE DE ANÁLISE (2017)	SÃO PAULO	MINAS GERAIS	PARANÁ
Orçamento dos Centros de Custo (CC) para controle da praga	R\$ 1.959.526.14	R\$ 1.666.441.36	R\$ 1.373.356.57
Porcentagem de contra-partida em relação ao orçamento dos CC total	15%	13%	11%
Contra-partida do estado	R\$ 293.928.92	R\$ 223.415.89	R\$ 152.902.86
Custo financeiro total	R\$ 1.959.526.14	R\$ 1.666.441.36	R\$ 1.373.356.57
Número de Produtores com plantas certificadas	12.068	543	600
Custo por produtor com plantas certificadas	R\$ 162.37	R\$ 3.070.08	R\$ 2.288.93
Custo por produtor com plantas certificadas (mês)	R\$ 13.53	R\$ 255.84	R\$ 190.74
Número total de Municípios da região afetada	324	213	108
Custo por número total de municípios	R\$ 6.047.92	R\$ 7.823.67	R\$ 12.716.26
Custo por número total de municípios (mês)	R\$ 503.99	R\$ 651.97	R\$ 1.059.69
Número total de hectares afetados	376.848	34.980	9.000
Custo por número total de hectares afetados	R\$ 5.20	R\$ 47.64	R\$ 152.60
Custo por número total de hectares afetados (mês)	R\$ 0.43	R\$ 3.97	R\$ 12.72

Com base nestas proporções, um valor de contrapartida foi estabelecido na participação dos Centros de Custo para a implementação da medida. Sendo assim, mesmo o convênio do MAPA com São Paulo tendo aplicado diretamente 1.6 milhão de reais na implementação da medida fitossanitária, o valor de contrapartida de R\$ 293 mil do orçamento utilizado pelo Centro de Custo em São Paulo foi agregado. Sendo assim, São Paulo teve um custo de 1.9 milhão de reais, Minas Gerais teve um custo de 1.66 milhão de reais e o Paraná teve um custo de 1.3 milhão de reais para a implementação das medidas fitossanitárias.

Tendo em conta como unidade de análise de campo as propriedades que utilizam plantas certificadas, o custo total foi aplicado à definição do custo da medida por produtor. Desta forma, mesmo São Paulo apresentando o maior custo absoluto, o custo por produtor com plantas certificadas foi o mais baixo (R\$ 162,37 por produtor). Já o Paraná, com o segundo menor orçamento, apresentou o valor por produtor com plantas certificadas mais alto que São Paulo (R\$ 2.288,00 por produtor).

A análise de custos também demonstra que o custo mensal da medida em 2017 foi de R\$ 13,53 por produtor com plantas certificadas em São Paulo, R\$ 255,84 em Minas Gerais e R\$ 190,74 em o Paraná.

A unidade de análise de produtor com plantas certificadas parece ser a melhor unidade de análise para uma avaliação final de custo-eficácia da medida, mas outras unidades de análise também foram utilizadas, como custo por município afetado e custo por hectare afetado.

A partir dos resultados da análise de eficácia e dos custos médios por unidade de análise, foi realizada uma correlação rentável. A tabela seguinte, apresenta os custos financeiros por produtor com planta certificada incorporando as taxas de eficácia:

Tabela 14. Análise final de custo-eficácia dos centros de custo

UNIDADE DE ANÁLISE (2017)	SÃO PAULO	MINAS GERAIS	PARANÁ
Custo por produtor com plantas certificadas (mês)	R\$ 13.53	R\$ 255.84	R\$ 190.74
Taxa de eficácia institucional	75%	49%	94%
Custo-eficácia (ano)	R\$ 17.94	R\$ 522.94	R\$ 202.30
Custo-eficácia (mês)	R\$ 1.49	R\$ 43.58	R\$ 16.86

É interessante observar que, neste caso a diferença de custo-eficácia de São Paulo para a unidade de análise de Minas Gerais foi ainda mais significativa, mas os valores entre São Paulo e Paraná se aproximaram. Uma diferença de aproximadamente R\$ 240,00 entre São Paulo e Minas Gerais no custo médio por produtor com plantas certificadas, a rentabilidade alcançou uma diferença de mais de R\$ 505,00. A diferença entre Minas Gerais e Paraná aumentou também significativamente, já que o Paraná apresentou uma taxa de eficácia maior que Minas Gerais. Nesse caso, a diferença média de R\$ 65,00 por produtor com plantas certificadas, aumentou pra R\$ 320,00.

Uma análise agrupada dos três centros de custo também foi realizada para a verificação conjunta dos níveis de rentabilidade da medida, como se mostra a seguir:

Tabela 15. Análise agrupada de custo-eficácia dos três centros de custo

Total de produtores com plantas certificadas	13.211
Total investido (2017)	R\$ 4.999.324.07
Média do custo por produtor com plantas certificadas (ano)	R\$ 378.43
Média do custo por produtores com plantas certificadas (mês)	R\$ 31.54
Média da taxa de eficácia	73%
Média do custo-eficácia por produtor com plantas certificadas (mês)	R\$ 43.27
Custo-eficácia por município (mês)	R\$ 886.24
Média do custo-eficácia por hectare (mês)	R\$ 1.36

Neste caso, tendo em conta que foram constatados 13.211 produtores com plantas certificadas nos três centros de custo, um total geral de investimento de 5 milhões de reais, o custo médio por produtor com plantas certificadas por ano ficou em R \$ 378,43. Isto corresponde a um valor mensal de R\$ 31,54. Tendo em conta a taxa média de eficácia para todos os indicadores e centros de custo de 73%, um ajuste final foi feito em relação ao valor mensal, totalizando R\$ 43,27 por mês. Para as outras duas unidades de análise, a rentabilidade mensal ficou em R\$ 88,24 por município e R\$ 1,36 por hectare afetado.

Análise econômica (custo-benefício) São Paulo

Para a análise econômica, ajustes no custo financeiro do centro de custo de São Paulo foram realizados para incorporar outros insumos utilizados durante a implementação da medida pelos centros de custo, verificar possíveis distorções de preço praticado no uso dos recursos financeiros pelos centros de custo em relação aos preços praticados no mercado e incorporar custos realizados por os produtos para a efetiva implementação da medida (produção de mudas em ambientes controlados - viveiros).

Portanto, os dados na Tabela 16 foram utilizados para analisar a distorção de preços no mercado:

Tabela 16. Análise de distorção de preços de insumos específicos

	Valor	mercado 1	mercado 2	mercado 3	mercado 4	mercado 5	
Item		Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	
Calça de Brim com bordado	33.22	26	8	12			
Uniforme de Brim com bordado	41	125	93.9	80			
Tesoura de poda tipo Bigorna: tesoura metálica com cabo extensível de 46,5 até 78cm, lâminas em aço carbono, punho plástico	86.89	109.9	119.9	159.9			
Impressora portátil	3.000.00	1.661.55	1.993.21	1.549.90			
Impressora colorida com tanque de tintas	1.525.00	743.07	1079.1	1.299.99	1.484.10	1.487.07	
Tablet: velocidade do processador 1.9ghz + 1.3ghz; tipo de processador octa core; tamanho toa 9.7	2.637.50	2.184.05	2.413.95	1.499.90			
Pulverizador costal manual: tanque com capacidade máxima: 12 litros, material polietileno, diâmetro de boca mínimo de 100mm; bomba tipo pistón; material polipropileno, pressão de trabalho mínima 6kgf / cm ² , comprimento da lança 600mm, lança em aço inox, comprimento da mangueira mínimo 1.350mm, bico com regulagem, cintas reguláveis.	139.95	165.66	102.51	131.5	129.9	121.1	
Distorção Total							6.64%

Foi identificada uma distorção na média de preços praticados em insumos essenciais dos centros de custo no valor 6,64 % menor que os valores praticados no mercado.

Além disso, um levantamento feito com produtores demonstrou que a medida acarretou em uma inversão adicional de R\$ 16,6 milhões de reais de capital privado, tendo em conta o total de mudas produzidas em São Paulo e o custo de produção por muda (R\$ 7,50).

Tabela 17. Custos econômicos de erradicação, abandono e produção de plantas certificadas

Valores	Dados 2017	Preço do KG Atacado
Total de erradicação + abandono de citros	944.029.3 toneladas de cítricos	R\$1,5 o Quilo
Plantas Certificadas (produzidas sob cultivo protegido)	2.217.249	R\$7.5 por planta

Outros custos econômicos também foram identificados a partir de uma análise dos indicadores do objetivo geral de impacto da medida. Por exemplo, o custo de

erradicação e abandono de plantas alcançou em São Paulo R\$ 1.4 bilhão. Isto em função da quantidade perdida de toneladas de cítricos (944029,30) e o preço maior por Quilo (R\$ 1,50).

Sendo assim, o custo econômico total da medida no ano 2017 foi calculado em R\$ 1.5 mil milhões. É interessante observar que este custo representa um valor 700 vezes superior ao valor financeiro.

No lado do benefício, dois valores foram encontrados para uma projeção de lucro nos próximos 10 anos.

Tabela 18. Benefícios econômicos de geração de emprego e plantas certificadas

Valores	Dados 2017	Beneficio
Emprego Viveiros	226 viveiros com cinco novos empregos em media	R\$29.965,00 ano
Plantas Certificadas (Mudas produzidos bajo cultivo protegido)	2.217.249	86 quilos por planta ano

Um incremento na produção de plantas certificadas, estimada em 86 quilos por planta ano, totalizando um benefício econômico de mais de 286 milhões de reais ano e a geração de mais de 1.000 postos de trabalho em viveiros para certificação de mudas. Neste último, se tem em conta um valor de salário médio + benefício + encargos de ao longo de 12 meses mais o 13º. salário, totalizando um benefício econômico de 33.8 milhões de reais ano.

Tabela 19. Cálculo dos benefícios econômicos de geração de emprego e plantas certificadas

Beneficio	VALOR TOTAL	CÁLCULO
Ganho em produtividade (Ano)	R\$ 286.025.121.00	=86*2217249*1.5
Ganho em geração de emprego	R\$ 33.860.450.00	=226*5*29965

Com base nestes valores, um modelo de projeção econômica benefício-custo foi elaborado para o cálculo da razão custo-benefício, valor presente líquido e taxa interna de retorno da medida fitossanitária.

Tabela 20. Cálculo de custo-benefício econômico

Ano	Custo Bruto	Benefício Bruto	Incremento BL	Fator (6,5%)	Valor Pres (6,5%)
1	R\$ 1.529.849.925.41	R\$ -	-R\$ 1.529.849.925.41	0.939	-R\$ 1.436.478.803.20
2	R\$ 19.822.644.99	R\$ 319.885.571.00	R\$ 300.062.926.01	0.882	R\$ 264.553.264.13
3	R\$ 19.822.644.99	R\$ 319.885.571.00	R\$ 300.062.926.01	0.828	R\$ 248.406.820.78
4	R\$ 19.822.644.99	R\$ 319.885.571.00	R\$ 300.062.926.01	0.777	R\$ 233.245.841.11
5	R\$ 19.822.644.99	R\$ 319.885.571.00	R\$ 300.062.926.01	0.730	R\$ 219.010.179.45
6	R\$ 19.822.644.99	R\$ 319.885.571.00	R\$ 300.062.926.01	0.685	R\$ 205.643.360.98
7-10	R\$ 19.822.644.99	R\$ 319.885.571.00	R\$ 300.062.926.01	2.348	R\$ 704.492.738.48
VPL R\$438.873.401.73					

Portanto, com base em um fator de desconto do 6,5% (taxa Selic do Brasil em junho de 2018), se verifica que, ao longo de 10 anos e em função da medida já implementada, para cada R\$ investido, houve um retorno de R\$1,28. Além disso, o valor presente líquido da medida chega a mais de R\$ 438 milhões.

Finalmente, a Taxa Interna de Retorno da medida é de 149%. Isto quer dizer que, mesmo que não haja orçamento disponível para a implementação da medida, se justifica empréstimos a serem realizados junto a organizações de crédito até este nível.

Análise social (equidade):

Para a análise social, a principal unidade de análise foi o nível de incidência nas propriedades alcançadas prioritariamente pela medida. Além do mais, se verificou o tamanho das propriedades. Com isto, pode-se calcular o índice Hoover de distribuição equitativa ou não da medida. Recordando que índices mais próximos de um significa concentração extrema de incidência a uma população com características sociais mais vulneráveis e zero significa distribuição equitativa da incidência ao longo dos anos.

Os dados referentes ao número de propriedades afetadas prioritariamente pela medida foram coletados para três grupos:

- 1_ Propriedades com menos de 10 mil plantas,**
- 2_ Propriedades com mais de 10 mil e menos de 100 mil plantas e**
- 3_ Propriedades com mais de 100 mil plantas e proporção de propriedades com incidência.**

Os resultados da pesquisa são apresentados na Tabela 21.

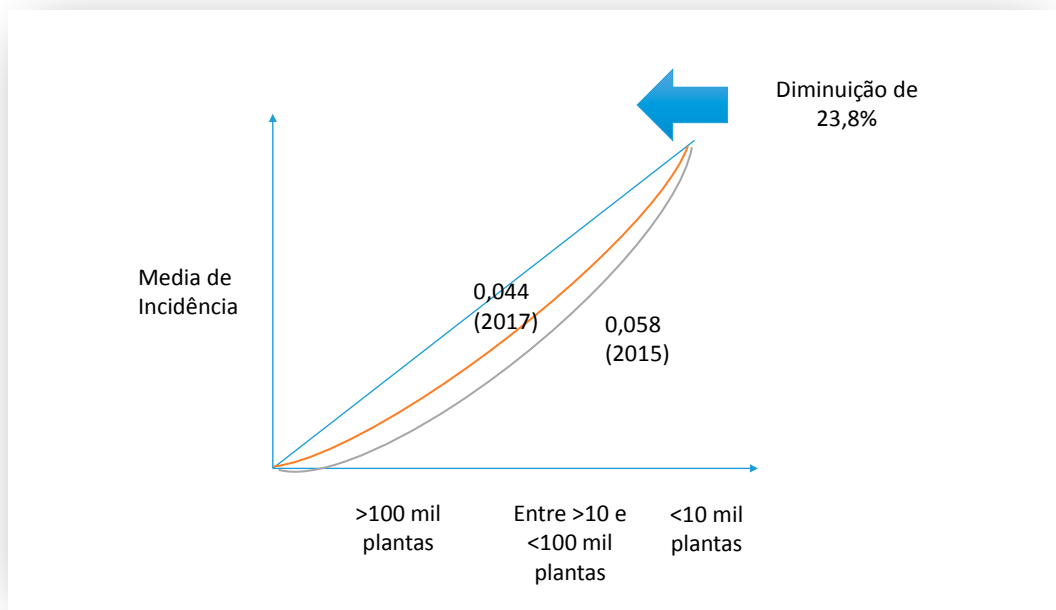
Tabela 21. Análise de concentração epidemiológica entre os três grupos (<10;> 10 e <100;> 100 mil plantas)

SÃO PAULO (CC)	N. DE PROPRIEDADES <10 MIL PLANTAS	N. DE PROPRIEDADES >10 E <100 MIL PLANTAS	N. DE PROPRIEDADES >100 MIL PLANTAS	TOTAL DE PROPRIEDADES <100 MIL PLANTAS (SP)	PROPORÇÃO DE PROPRIEDADES <10 MIL PLANTAS	PROPORÇÃO DE PROPRIEDADES >10 E <100 MIL PLANTAS	PROPORÇÃO DE PROPRIEDADES >100 MIL PLANTAS	INCIDÊNCIA EM PROPRIEDADES <10 MIL PLANTAS	INCIDÊNCIA EM PROPRIEDADES >10 E <100 MIL PLANTAS	INCIDÊNCIA EM PROPRIEDADES >100 MIL PLANTAS
2015	5.149	2.082	357	7.588	0.679	0.274	0.047	32.50	22.56	12.28
2017-2018	3.780	1.733	369	5.882	0.643	0.295	0.063	36.03	29.15	14.88

A1	A2	A3	(A1+A2+A3)	E1	E2	E3	(E1+E2+E3)	D1	D2	D3	H1	H2	H3	HOOVER
5.149	2.082	357	7.588	167.342.500	46.969.920	4.383.960	218.696.380	-0.087	0.060	0.027	0.087	0.060	0.027	0.058
3.780	1.733	369	5.882	136.193.400	50.516.950	5.490.720	192.201.070	-0.066	0.032	0.034	0.066	0.032	0.034	0.044

Como se mostra na Tabela 21, o tipo de propriedade com a maior incidência de HLB é a com menos de 10 mil plantas. No entanto, esta incidência entre 2015 e 2017-2018 diminuiu seu ritmo em relação aos outros dois tipos. Constatou-se que o índice Hoover de 2015 (0,058) diminuiu em 2017 a 0,044. Isto quer dizer, uma redução da inequidade na distribuição da incidência entre os três tipos de propriedade de 23,8%. Esta mudança também pode ser vista no Gráfico 1.

Gráfico 1. Índice Hoover para os três grupos de análise social



Porém, cabe ressaltar que quando se analisam em pares, se verificou que grande parte dessa redução na distribuição epidemiológica ocorreu entre propriedades com menos de 10 mil plantas e propriedades com más de 10 mil e menos de 100 mil plantas, como mostrado a seguir:

Tabela 22. Análise de concentração epidemiológica entre dois grupos (entre <10 e> 10 e <100 mil plantas)

SÃO PAULO (CC)	N. DE PROPRIEDADES <10 MIL PLANTAS	N. DE PROPRIEDADES >10 E <100 MIL PLANTAS	TOTAL DE PROPRIEDADES <100 MIL PLANTAS (SP)	PROPORÇÃO DE PROPRIEDADES <10 MIL PLANTAS	PROPORÇÃO DE PROPRIEDADES >10 E <100 MIL PLANTAS	INCIDÊNCIA EM PROPRIEDADES <10 MIL PLANTAS	INCIDÊNCIA EM PROPRIEDADES >10 E <100 MIL PLANTAS
2015	5.149	2.082	7.231	0.712	0.288	32.50	22.56
2017-2018	3.780	1.733	5.513	0.686	0.314	36.03	29.15

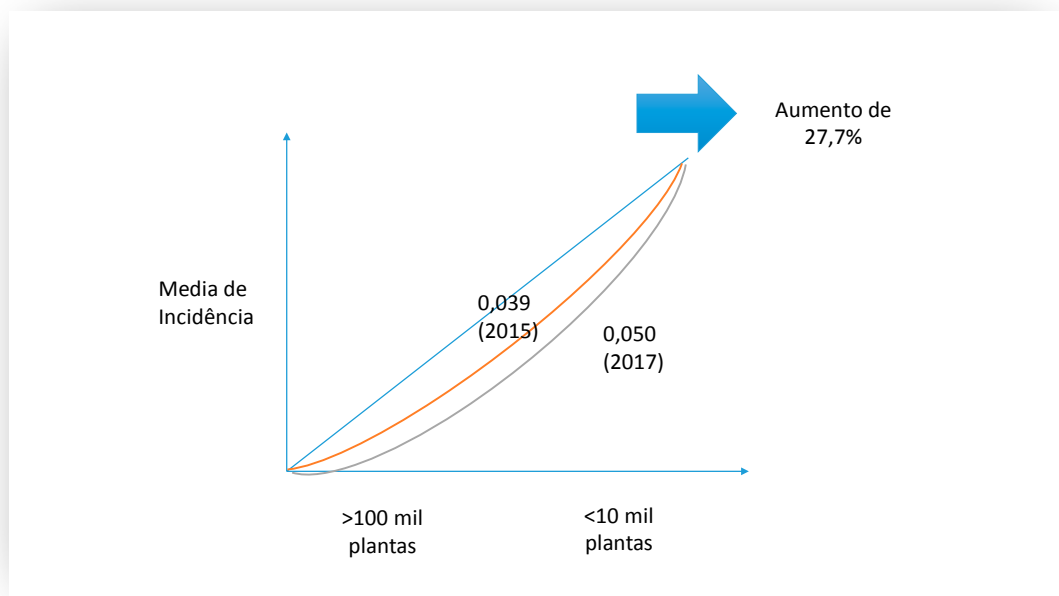
A1	A2	A1 + A2	E1	E2	(E1+E2)	D1	D2	H1	H2	HOOVER
5.149	2.082	7.231	167.342.500	46.969.920	214.312.420	- 0.069	0.069	0.069	0.069	0.069
3.780	1.733	5.513	136.193.400	50.516.950	186.710.350	- 0.044	0.044	0.044	0.044	0.044

Neste caso, a diminuição foi ainda mais significativa em 36,3%.

No entanto, para o cálculo do índice Hoover entre as propriedades com menos de 10 mil e propriedades com más de 100 mil, e também para as propriedades com más de 10 mil e menos de 100 mil e propriedades com mais de 100 mil, a inequidade aumentou.

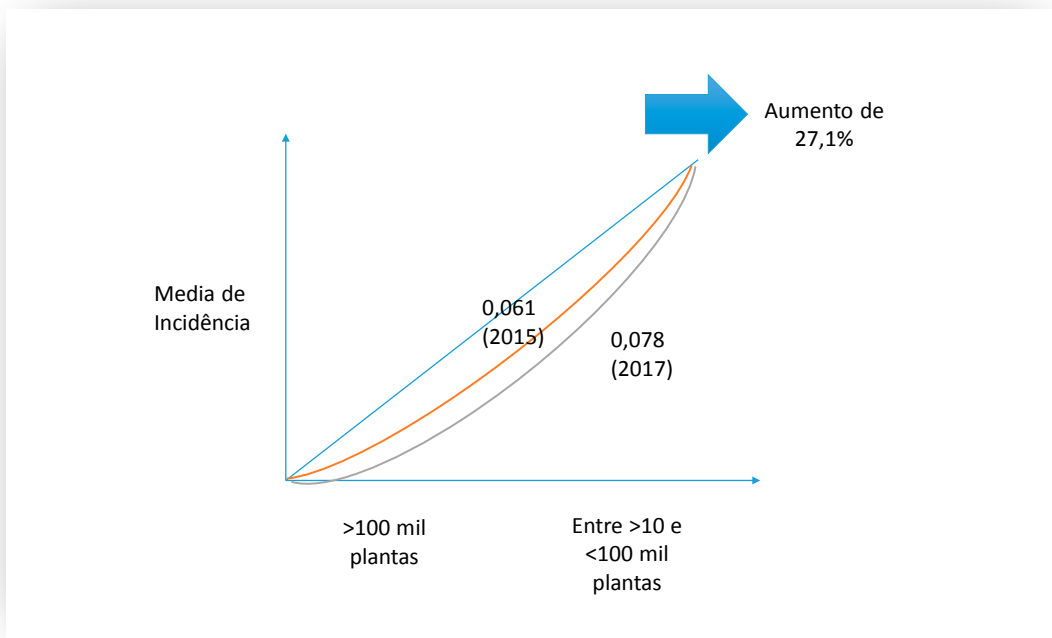
No caso, da primeira comparação o aumento da inequidade foi do 27,7%, como se mostra no Gráfico 2.

Gráfico 2. Índice Hoover para os dos grupos de Análise social (entre <10 e> 100 mil plantas)



No caso da segunda comparação, o aumento da inequidade alcançou um valor parecido de 27,1%, como mostra em o Gráfico 3.

Gráfico 3. Índice Hoover para os dois grupos de Análise Social (entre > 10 e <100 e > 100 mil plantas)



IV. CONCLUSÃO

A medida fitossanitária de produção de mudas em ambiente protegido representa uma importante inversão para o setor agrícola cítrico brasileiro. Tendo em consideração, só o estado de São Paulo, se chegou ao valor de projeção de retorno econômico de quase R\$ 1,28 por cada R\$ 1,00 investido. Isto é muito significativo tendo em conta que a medida exige uma série de intervenções que em um primeiro momento aumentam os custos para o setor privado e público.

Além do mais, se observa que é uma medida com uma elevada taxa interna de retorno. Isto significa que a falta de Orçamento público e/ou privado não pode ser utilizado como justificativa para sua não implementação. Os recursos devem ser mobilizados por readequação orçamentária governamental ou mesmo por linhas de créditos nacionais ou internacionais que acarretam no pagamento de juros.

Quanto à gestão na aplicação da medida, se observa um bom nível de eficácia com 73% das metas atingidas. Adicionalmente, o custo por produtor certificado é considerado mais ou menos de R\$ 44,00 por mês, já tendo em conta os valores financeiros aplicados pelos centros de custo e compensação por perda de eficácia.

Também, a análise de custo-eficácia traz um comparativo interessante entre os três centros de custo e suas respectivas taxas de eficácia, valores financeiros e razão custo-eficácia. Seria importante o intercâmbio de experiências e discussões sobre como esses valores podem ser melhor standardizados e boas práticas repassadas entre os que estão diretamente envolvidos com a implementação da medida.

A análise social traz também uma dimensão importante de discussão, pois demonstrou que no caso de propriedades com mais de 10 mil e menos 100 mil plantas estão sendo duramente afetadas pelo crescimento mais rápido da incidência do HLB nos últimos anos. Talvez, isto possa justificar algumas medidas específicas para propriedades com estas características.

BIBLIOGRAFIA

- Carvalho, S.A. (2004) *A Produção de Mudanças Fiscalizadas e Certificadas de Citros*. Disponível em: <<http://www.esalq.usp.br/visaoagricola/sites/default/files/va02-producao-de-mudas01.pdf>>. Acesso 02 jul. 2018.
- Coordenadoria de Defesa Agropecuária do Estado de São Paulo (2005). Portaria CDA n.º 5, de 3 de fevereiro de 2005. Disponível em: <<http://www.defesaagropecuaria.sp.gov.br/www/legislacoes/popup.php?action=view&idleg=642>>. Acesso 02 jul. 2018.
- Fundecitrus. (2016) *Pragas e Doenças - Greening*. Disponível em: <<http://www.fundecitrus.com.br/doencas/greening/10>>. Acesso 02 jul. 2018.
- MAPA (2013) Instrução Normativa nº 48 de 24 de setembro de 2013. Disponível em: <<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>>. Acesso 01 jul. 2018.
- Neves, M. F. et al. O Retrato da Citricultura Brasileira. In: Neves, M. F. (Coord.). 1. ed. Ribeirão Preto: Markestrat, 2010. 138 p. Disponível em: http://www.citrusbr.com/download/Retrato_Citricultura_Brasileira_MarcosFava.pdf>. Acesso 02 jul. 2018.
- Oliveira, R.P.; Scivittaro, W.B.; Carvalho, F.L.C.; Souza, P.V.D; Tarillo, V.R.C; Lima, G.A.S. (2017). *Produção de Mudanças de Citros em ambiente Protegido*. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/169602/1/Documentos-444.pdf>>. Acesso 01 jul. 2018.
- Santos Filho, H.P.; Barbosa, F.F.L.; Nascimento, A.S. (2009). *Greening: a mais Grave e Destrutiva Doença dos Citros: Nova Ameaça à Citricultura*. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPMF2010/26089/1/Citros31.pdf>>. Acesso 02 jul. 2018.
- Ronel Roberts; Emma T. Steenkamp; and Gerhard Pietersen. Three novel lineages of 'Candidatus Liberibacter africanus' associated with native rutaceous hosts of *Trioza erytreae* in South Africa. Disponível em: <http://www.microbiologyresearch.org/docserver/fulltext/ijsem/65/2/723_ajs069864.pdf?expires=1542375298&id=id&accname=guest&checksum=23D94B-694CED81268EA1BBBF27E2CCF0>. Acesso 02 jul. 2018.