



## IMPACTO DO MANEJO HLB (HUANGLONGBING) NO CUSTO DE PRODUÇÃO DE LARANJA NO ESTADO DE SÃO PAULO

### *IMPACT OF HLB (HUANGLONGBING) MANAGEMENT ON ORANGE PRODUCTION COST IN SÃO PAULO STATE*

**Margarete Boteon**

Professora doutora da Esalq/USP e coordenadora do Projeto Hortifruti Brasil/Cepea – margarete.boteon@usp.br

**Renato Garcia Ribeiro**

Mestre em Ciências e Pesquisador do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada – Cepea/Esalq-USP  
rribeiro@cepea.org.br

#### **Grupo de Trabalho: GT02. Governança e gestão do agronegócio**

#### **Resumo**

A proposta do presente estudo foi avaliar a viabilidade econômica de dois projetos de recomendação agrônômica que objetivam o menor nível de incidência do Huanglongbing (HLB) nos pomares paulistas. Essa recomendação foi desenvolvida com dois grupos de consultores da área através da técnica de coleta de dados denominada Painel. Assim, todos os elementos importantes que compõem essa recomendação são valorados no cálculo de custo de produção, como plantio mais adensado, um calendário intenso de pulverizações, incluindo as pulverizações com inseticidas em bordadura e em escala total, erradicação das plantas sintomáticas e replantio. Os resultados apresentados apontam os dois projetos como viáveis economicamente tanto para a safra 2017/18 quanto 2022/23, mesmos com os crescentes custos de produção, impulsionados pelo aumento do nível tecnológico para permitir uma baixa incidência do HLB nos talhões de citros.

**Palavras-chave:** Huanglongbing (HLB), produção de laranja, custo de produção

#### **Abstract**

*The purpose of the present study was to evaluate the economic viability of two agronomic recommendation projects that aim at the lowest incidence of Huanglongbing (HLB) in orange groves in São Paulo state (Brazil). These recommendations were developed with two groups of consultants through the data collection called Panel. Thus, all the important elements that make up these recommendations are valued in the calculation of production costs, such as denser planting, an intense spraying schedule, including spraying with insecticides in borders and at full scale, eradication of symptomatic plants and replanting. The results presented point to both projects as economically viable for both the 2017/18 and 2022/23 season, even with rising production costs, driven by the increase in the technological level to allow a low incidence of HLB in citrus stands.*

**Key words:** Huanglongbing (HLB), orange groves, cost of production

## **1. Introdução**

O Huanglongbing (HLB), também conhecido como *greening*, atualmente é a doença de maior impacto econômico na citricultura brasileira e, em especial, a paulista – principal polo produtor processador de suco de laranja (BASSANEZI et al. 2020). O levantamento anual sobre



o HLB indicou o ápice em 2022: a incidência média da doença nos pomares subiu de 22,37%, em 2021, para 24,42% em 2022 em todo cinturão citrícola de São Paulo e Triângulo/Sudoeste Mineiro (FUNDECITRUS, 2023). O Fundecitrus sinaliza que o aumento está relacionado à manutenção de árvores doentes nos pomares e baixo rigor no controle do vetor da doença. Essa doença não tem cura e seu principal controle é minimizar a disseminação do vetor da doença, o psilídeo *Diaphorina citri* (FUNDECITRUS, 2019).

O ideal é que o índice de incidência nos pomares seja inferior aos estimados pelo Fundecitrus. A recomendação dos agrônomos é que o índice da doença se mantenha muito baixo nos pomares para ser viável economicamente na citricultura. No geral, a fórmula da sobrevivência na citricultura é manejar intensivamente os pomares de laranja para ter uma baixa incidência do HLB (*greening*), aumentar a produtividade através do maior uso de insumos e tornar mais eficiente a gestão da fazenda (CAPPELLO et al., 2018). Mas, essa fórmula preconizada atualmente é economicamente viável? Para analisar a viabilidade econômica dessa recomendação, o presente estudo avalia o custo de manejar os novos pomares de laranja visando o menor nível de incidência do HLB e extrair um nível de produtividade elevado. No geral, essas não são as únicas recomendações atualmente existentes para um novo projeto na citricultura em São Paulo, principalmente porque ainda não há solução definitiva para o controle da doença. Mas, são as mais recomendadas quando se projeta um novo pomar com o intuito de manter o nível baixo de incidência do HLB.

Segundo Capello *et al.* (2018), o *greening* está mudando de vez a forma de gerenciar um pomar de citros voltado para o processamento industrial. Diretamente, o HLB está impulsionando os custos da cultura com pulverizações (maior gasto com insumos e com as operações com máquinas/implementos), mão de obra, erradicação das árvores sintomáticas ao longo de toda a vida útil do pomar e replantio das árvores erradicadas até determinada idade. E, indiretamente, o HLB está aumentando a escala de produção das propriedades, aumentando os investimentos na formação dos pomares e no número de maquinário (tratores), implementos (pulverizadores) e até mesmo os turnos de trabalho nas propriedades para cumprir o calendário de pulverizações. Todo esse manejo mais intensivo, por outro lado, tem garantido ganhos de produtividade e viabilizando muitos projetos no negócio citrícola. O cálculo econômico de toda essa recomendação torna-se essencial para ter uma visão mais completa do negócio citrícola na atualidade.

Diante do exposto, a proposta do presente estudo é avaliar a viabilidade econômica de dois projetos de recomendação agrônoma para o controle da incidência de HLB nos pomares paulistas. Assim, todos os elementos importantes que compõem essa recomendação são valorados no cálculo de custo de produção, como plantio mais adensado, um calendário intenso de pulverizações, incluindo as pulverizações com inseticidas em bordadura e em escala total, erradicação das plantas sintomáticas e replantio. Todas essas variáveis foram equacionadas e analisadas sob a ótica econômica através da técnica de Painel com consultores/agrônomos da área.



## 2. Objetivos

O presente artigo tem como objetivo geral avaliar através de painéis de custo de produção com dois grupos de agrônomos/consultores em citricultura a viabilidade econômica de dois pacotes tecnológicos para a formação e condução das lavouras cítricas. Para analisar a viabilidade econômica dessa recomendação, avaliou-se o custo de manejar os pomares de laranja visando o menor nível de incidência do HLB e extrair um nível de produtividade elevado.

## 3. Procedimentos metodológicos

### 3.1. A técnica do painel e a propriedade típica

Os dados utilizados para o artigo originam-se através de coleta primária dos dados através da técnica do painel. O Painel consiste em reunir um grupo de produtores e técnicos para a apuração, a partir de consenso entre os participantes, dos custos de produção e outros indicadores de rentabilidade de cada uma das “propriedades típicas” previamente mapeadas para a região. Esta metodologia de apuração de custo de produção já foi utilizada por Alves et al. (2008), Ribeiro et al. (2008), Ferreira et al. (2009), Ribeiro et al. (2010), Osaki e Batalha (2014) e Cappello (2014) para diversas culturas.

De acordo com Elliot (1928), Plaxico e Tweeten (1963) e Feuz e Skold (1991), a “propriedade típica” possui um modelo de produção e comercialização comum a um grupo de agricultores, representando a moda. Segundo os mesmos autores, as informações mais importantes para se definir uma “propriedade típica” são: área, sistemas de produção, adensamento, produtividade média, formas e taxas de juros de financiamento de custeio e de capital entre outras.

Os participantes dos painéis - produtores, técnicos, consultores e pesquisadores locais – discutem os indicadores técnicos, comerciais e financeiros que são sendo registrados em uma planilha eletrônica de custos de produção. Em cada Painel, foi construída uma planilha de custo referente à “propriedade típica” analisada para cada safra. Tudo à vista dos participantes, que validavam *in loco* os resultados obtidos em conjunto.

A dinâmica do Painel pode ser dividida em quatro etapas. A primeira é a identificação do perfil geral da propriedade. Em segundo lugar, são feitas a descrição e a valoração do inventário de todos os bens da propriedade para o cálculo do CARP. É importante ressaltar que bens da propriedade que são compartilhados por diferentes atividades são submetidos a um rateio de uso, para que não se superestime a cultura. A seguir são apurados os gastos de todas as atividades ao longo de um ciclo da cultura - desde o plantio, manejo até a colheita. A quarta etapa compreende o levantamento das despesas administrativas e gastos gerais comuns da propriedade.

### 3.2. Apuração do Custo de Produção



Para a apuração dos custos de produção, dividiu-se os resultados em duas partes. O Custo Operacional (CO) e o Custo Total (CT).

O CT corresponde à soma do custo operacional (CO) com o custo anual de recuperação do patrimônio (CARP) e com o custo de oportunidade da terra, quando esta é própria e não arrendada. O critério é semelhante ao proposto por Matsunaga et al. (1976), que quantifica os tratos culturais realizados por meio de coeficientes técnicos. Vários autores já utilizaram o cálculo de custo total de produção de Barros (2014) na agricultura, como Alves et al. (2008); Ribeiro et al. (2008); Ribeiro et al. (2010); Alves et al. (2012) e Capello (2014).

O CO se refere a todos os gastos com serviços e insumos que são utilizados/consumidos pela propriedade ao longo de um ano (civil ou agrícola): mão de obra, adubos e corretivos, herbicidas, inseticidas, fungicidas, acaricidas, adjuvantes, tratos culturais, irrigação, colheita, combustível, manutenção de máquinas e equipamentos, frete, beneficiamento, classificação, assistência técnica, custo administrativo e financiamento do capital de giro.

O CARP (eq. 1) representa a parcela anual de recuperação do valor investido na cultura (Barros, 2014).

$$CARP_i = frc_i CR_i$$

Onde:  $CR_i$  é o valor do bem novo para recuperação dos investimentos em máquinas, implementos e benfeitorias e  $frc_i$  é o fator de recuperação de capital investido;

O fator  $frc_i$  leva em conta o custo de oportunidade do capital investido ( $r$ ), referente à taxa de juros real, média dos últimos 5 anos, e a vida útil da máquina ( $v$ ). Segundo Barros (2014), uma das formas de calculá-lo é a apresentada na equação 2, adotada pelo Banco Mundial, que se baseou em Monke e Pearson (1989) e Gittinger (1982).

Para o cálculo do CARP, é importante que seja feito, inicialmente, o levantamento do inventário da propriedade em análise, incluindo as máquinas, implementos e benfeitorias que são utilizados no cultivo de tomate e contabilizados seus respectivos valores de aquisição/formação, vida útil e valor de sucata (BARROS, 2014). O CARP total da fazenda é dado pela soma dos CARP's individuais dos itens que compõem o inventário de uma propriedade (BARROS, 2014) e do custo de implantação de uma estrutura de produção (mourão, estaca e arame).

Com relação à terra, caso seja arrendada, o valor referente ao arrendamento é contabilizado no CO. Se a terra for própria, Guiducci *et al.* (2012) recomendam considerar o custo de oportunidade, que corresponde ao valor médio de arrendamento da terra praticado na região.

### 3.3. Apuração da lucratividade do investimento

Após a contabilização dos custos operacionais (CO) e fixos (CARP), descritos no item anterior, é importante avaliar a Receita Total (RT) para avaliar a lucratividade do investimento. A RT é resultado da multiplicação dos preços de comercialização (antecipada, troca, na colheita e pós-colheita) e a quantidade envolvida.

Segundo Alves et al. (2012), ao subtrair da RT de uma cultura o valor correspondente ao seu CT, tem-se a Receita Líquida Total (RLT). Assim, o investimento só se paga, se o resultado obter uma RLT positiva, isto é, o saldo positivo é o que dará condições para novos investimentos e ampliação do patrimônio. Com estes valores, pode-se calcular a Rentabilidade



por Real Investido (rr), onde  $i$  é o período de análise ou safra, sobre o custo operacional (rrco) ou sobre o custo total (rrct) como visualizado abaixo:

$$rrcoi = \frac{RLOi}{COi}$$

e:

$$rrcti = \frac{RLTi}{CTi}$$

Para avaliar a rentabilidade, um outro indicador é a produtividade de nivelamento (PN), isto é, quanto o produtor tem que produzir por hectare (unidade por hectare), por exemplo, para pagar seus custos totais (CT). Para isso, basta dividir o CT (em R\$ por hectare) pelo preço médio estimado (R\$ por unidade de produção) no período pelo produto (P). Assim, o PN é obtido em unidades de comercialização por hectare:

$$PNi = \frac{CTi}{Pi}$$

No caso da laranja, o Painel foi feito só com os consultores dos produtores de maior tecnologia no setor, já que o foco em questão foi avaliar o custo de propriedades que utilizavam alta tecnologia para minimizar os danos da doença de maior impacto econômico no setor (o HLB, mais conhecido como *greening*).

Os itens principais que são levados em conta para analisar as pressuposições propostas no presente artigo pesquisa será a cultura, região, safra, produtividade, descrição do perfil da propriedade típica com os dados de custo dos seguintes grupos/subgrupos de variáveis: Custo com Mão de Obra, Operações com Máquinas e Equipamentos, Custo de Colheita e a composição do Custo Fixo (CARP). Essas variáveis são essenciais para uma avaliação da estrutura do custo de produção.

### 3.4. Estratificação dos projetos

No caso da laranja, os dois projetos são construídos através de painéis com dois grupos de consultoria do setor: o primeiro focado em propriedades na região Centro-Sul do estado de São Paulo (sem irrigação) e o segundo focado em propriedades irrigadas ao norte do estado de São Paulo. Os dois grupos de consultores auxiliaram a formular dois projetos para regiões citrícolas paulistas distintas: centro-sul e norte. A reunião ocorreu em duas datas distintas: abril de 2018 e abril de 2022. Todos os valores foram corrigidos pelo IGP-DI tomando como base o mês de fevereiro de 2023. O deflator foi pela média dos 12 meses que compõem cada safra.

A essência desses dois projetos foi apurar o custo de formar e manejar os novos pomares de laranja visando o menor nível de incidência do *greening* e extrair um nível de produtividade elevado. No geral, essas não são as únicas recomendações atualmente



existentes para um novo projeto na citricultura em São Paulo, principalmente porque ainda não há solução definitiva para o controle da doença. Mas, são as mais recomendadas quando se projeta um novo pomar com o intuito de manter o nível baixo de incidência do *greening*. A diferença básica dos dois modelos é a presença ou não de irrigação e nível de adensamento (média e alta densidade).

#### **4. Resultados e Discussões**

O perfil apurado dos dois modelos de propriedade é equacionado para uma propriedade com 200 mil plantas. Esse tamanho é compatível com o manejo orçado nestes projetos e na representatividade de produção atual na citricultura paulista. Os perfis das propriedades dos dois projetos são descritos na Seção 4.1. Nas seções 4.2, os custos de produção são estimados para o manejo HLB no custo total de produção. A análise da rentabilidade econômica do Projeto 1 e 2 é avaliada, respectivamente, nas seções 4.3 e 4.4.

##### **4.1. Perfil das fazendas produtoras de laranja para a indústria – Projeto 1 (sequeiro e densidade média de plantas) e Projeto 2 (pomar adensado e irrigada)**

A análise do impacto econômico de um controle intensivo do *greening* foi feita em dois modelos distintos: um pomar com menor adensamento de plantas e sequeiro (projeto 1) e um pomar mais adensado e irrigado (projeto 2). O projeto 1 é o mais adaptável para uma região de melhor regime de chuvas, principalmente na região Centro-Sul do Estado de São Paulo, enquanto o Projeto 2 é mais adaptável a região Norte, com um regime de chuvas mais irregular. No entanto, em ambos o projeto, foi levado em conta uma série de investimentos na formação do pomar e um nível de manejo intensivo ao longo de toda a vida útil do projeto: número elevado de pulverizações com inseticidas, erradicação de plantas sintomáticas, seguido de replantio até determinada idade, e inspeções fitossanitárias. Até 7 anos de idade, foi considerado que o custo de erradicação total das plantas sintomáticas e seu replantio. Após 7 anos, a recomendação é somente erradicarem as árvores com a doença, sem replantio. Vale ressaltar também que como os projetos não levaram em conta um pomar com um nível de incidência elevado da doença, os custos e a produtividade para pomares em produção que já convivem com a doença devem ser distintos dos estimados no presente estudo.

Em 2022/23, alguns ajustes foram feitos nos projetos (em comparação a 2017/18) e que serão descritos e comparados abaixo em cada um dos quadros e no desenvolvimento do texto. A principal característica foi a redução do espaçamento no projeto 1 e o ajuste da produtividade esperada para as condições mais recentes dado as condições climáticas enfrentadas pela citricultura do estado de São Paulo após 2020.

Para o projeto 1, em 2017/18 e em 2022/23, recomenda-se o controle do HLB desde a formação da lavoura. Nos 3 primeiros anos, a recomendação é 48, 36 e 24 pulverizações anuais de inseticidas, respectivamente do primeiro ao terceiro ano do plantio. Além disso, realizava-se por ano mais 3 aplicações via *drench*. A partir do quarto ano em diante foram consideradas para o manejo do HLB uma média 30 pulverizações anuais, constituídas entre 24 na área interna do pomar (75% da área) e 48 pulverizações na bordadura, que corresponde a 25% da área do pomar, onde o controle deve ser mais severo para evitar a entrada do psilídeo (*Diaphorina citri*).



Em relação aos níveis de erradicação de plantas sintomáticas e replantio, o projeto 1 considerou que com o pacote tecnológico adotado é necessária erradicação média de 56 plantas por hectare ao longo da vida útil, com taxa de erradicação crescente de 0,5% a 3% do segundo ao sétimo ano do pomar. O replantio ocorre no mesmo ritmo da erradicação até o sétimo ano. As características principais do Projeto 1 em 2018 são visualizadas no Quadro 1.

Quadro 1. Características básicos da propriedade citrícola do Projeto 1: pomar de laranja sequeiro e adensamento moderado em 2018.

Perfil – 2017/18	Variedades (estação)			Total
	Precoce	Meia estaç.	Tardia	
% das Variedades na propriedade:	15%	50%	35%	100%
Espaçamento (m):	6,5 x 2,5	6,5 x 2,5	6,5 x 2,5	
Irrigação:	Sequeiro	Sequeiro	Sequeiro	
Adensamento (plantio) – árvores/ha:	556	556	556	
Adensamento (final) – árvores/ha:	555	555	555	
Vida útil total (anos):	17	17	17	
<b>Área total (ha):</b>	<b>63,00</b>	<b>210,00</b>	<b>147,00</b>	<b>420</b>

Fonte: Dados da pesquisa

Com o passar dos anos, na avaliação dos participantes do painel do projeto 1, algumas características foram ajustadas. Em especial, para as variedades precoces e de meia estação, aumentou-se o espaçamento entre plantas, passando de 6,5 metros para 7 metros, o que reduziu o adensamento inicial para 526 plantas por hectare (Quadro 2). Ressalta-se que a tendência de redução do adensamento nas propriedades citrícolas tem sido observado no inventário de pés do Fundecitrus (Fundecitrus, 2023).

Quadro 2. Características básicos da propriedade citrícola do Projeto 1: pomar de laranja sequeiro e adensamento moderado em 2022.

Perfil – 2022/23	Variedades (estação)			Total
	Precoce	Meia estaç.	Tardia	
% das Variedades na propriedade:	15%	50%	35%	100%
Espaçamento (m):	7 x 2,5	7 x 2,5	6,5 x 2,5	
Irrigação:	Sequeiro	Sequeiro	Sequeiro	
Adensamento (plantio) – árvores/ha:	526	526	556	
Adensamento (final) – árvores/ha:	525	525	555	
Vida útil total (anos):	17	17	17	
<b>Área total (ha):</b>	<b>63,00</b>	<b>210,00</b>	<b>147,00</b>	<b>420</b>

Fonte: Dados da pesquisa

O Painel desenhado para o Projeto 2 feito com os consultores considerou uma



propriedade de alta densidade e irrigado (Quadro 3). Esse perfil é mais típico para a região norte do Estado de São Paulo, com um volume irregular de chuvas. Neste projeto, na avaliação dos participantes dos painéis, ainda manteve-se os espaçamentos e a quantidade de plantas por hectare de 2018 até o levantamento de 2022 (Quadro 3)

Quadro 3: Características básicas da propriedade citrícola Projeto 2 – pomar de laranja adensado e irrigado em 2018 e 2022.

Perfil 2017/18 e 2022/23	Variedades (estação)			Total
	Precoce	Meia Estaç.	Tardia	
% das Variedades na propriedade:	15%	40%	45%	100%
Espaçamento (m):	6,5 x 2	6 x 2	6,5 x 2	
Irrigação:	Gotejo	Gotejo	Gotejo	
Adensamento (plantio) – árvores/ha:	708	767	708	
Adensamento (final) – árvores/ha:	702	648	648	
Vida útil total (anos):	15,00	15,00	15,00	
<b>Área total (ha)</b>	<b>54,45</b>	<b>145,20</b>	<b>163,35</b>	<b>363,00</b>

Fonte: Dados da pesquisa

Para esse projeto 2, a recomendação dos consultores para o manejo focado no combate ao *greening* também é intenso desde a formação, com 36 aplicações em cada um dos três primeiros anos, acrescido também de 3 aplicações de inseticida via drench em cada ano da formação. Durante a produção, foram sugeridas em média 29 aplicações anuais para controle do inseto vetor, em uma área incluindo 30% de bordadura. Para manter o nível de incidência mínimo foram consideradas uma diferença de 62 plantas no balanço de erradicação e replantio do pomar ao longo de toda a vida útil. Neste projeto, a taxa máxima de erradicação é de 0,8% plantas por ha, contudo ela ocorre até o último ano de vida útil do pomar, e o replantio é feito até o sétimo ano na mesma taxa da erradicação. No pomar são consideradas também 6 inspeções anuais por pragueiros que realizam manualmente a fiscalização do inseto vetor e de plantas contaminadas.

#### 4.2. Impacto do controle do HLB (*greening*) no custo de produção de laranja

Em ambos os Projetos, como já citados anteriormente, as estratégias de controle que foram consideradas para contabilização do gasto direto com manejo do *greening* envolveram ações de intenso controle químico, erradicação de plantas sintomáticas, seguido de replantio até os 7 anos de idade do pomar e inspeções fitossanitárias. Essas pulverizações com inseticidas contabilizadas tem como foco principal o controle do *psilídeo*. Ressalta-se que esses inseticidas também podem controlar outras pragas na lavoura. As Tabelas mostram uma estimativa desses gastos diretos que envolvem o controle da doença (Projetos 1 e 2 respectivamente).

A coluna HLB das Tabelas 1 e 2 totaliza os gastos da propriedade diretamente relacionados as atividades de manejo da doença do HLB. A coluna Total soma todos os gastos de manejo fitossanitário da fazenda com insumos (incluindo gastos com fertilizantes/correção),



as operações mecânicas, mão de obra no campo (manejo e inspeções) e erradicação e replantio. No ano safra 2022/23 existe um aumento expressivo dos insumos, contudo, fertilizantes passaram a ter uma maior participação nos gastos totais dado o aumento dos preços por tonelada. Mesmo assim, no Projeto 1, o aumento com os gastos relacionados ao HLB, que era bem inferior, em termos de manejo, aumentou significativamente e se aproximou dos valores do Projeto 2. O avanço do HLB na região de referência do estudo (centro-sul) aumentou a intensidade do manejo para conter o avanço da doença, elevando os gastos com controle no Projeto 1. No geral, a estimativa é que os gastos diretos para controle do HLB, representem, em média, com base nos dois projetos, em torno de 20% do total orçado com o manejo do pomar citrícola como um todo em 2022.

Tabela 1. Estimativa dos gastos em R\$/ha\* com HLB (greening) no manejo dos pomares citrícolas – Projeto 1 (media densidade e sequeiro) entre as safras 2017/18 e 2022/23.

Itens	2017/18			2022/23			Var% (2022/2017)	
	HLB	Total	(HLB/Total)	HLB	Total	(HLB/Total)	HLB	Total
Defensivos (insumos)	648,06	5.318,57	12,2%	1.061,82	9.907,25	10,7%	64%	86%
Op. Mec. - Pulverizações	1.082,48	2.613,47	41,4%	1.383,47	2.978,04	46,5%	28%	14%
Mão de obra - Pulverizações/Inspeção	509,52	3.186,74	16,0%	420,06	2.698,19	15,6%	-	-
Erradicação e Replantio	480,33	480,33	100%	272,48	272,48	100%	-	-
<b>Total</b>	<b>2.720,39</b>	<b>11.599,1</b>	<b>23,5%</b>	<b>3.137,83</b>	<b>15.855,96</b>	<b>19,8%</b>	<b>15%</b>	<b>37%</b>

Fonte: Dados da pesquisa\* Os dados de custo foram corrigidos pela inflação no período (IGP-DI) a valores de fevereiro/2023.

Tabela 2. Estimativa dos gastos com HLB (greening) no manejo dos pomares citrícolas – Projeto 2 (alta densidade e irrigação) entre as safras 2017/18 e 2022/23.

Itens	2017/18			2022/23			Var% (2022/2017)	
	HLB	Total	(HLB/Total)	HLB	Total	(HLB/Total)	HLB	Total
Defensivos (insumos)	1.274,96	8.762,56	14,6%	1.177,26	12.185,17	9,7%	-8%	39%
Op. Mec. - Pulverizações	996,07	2.560,80	38,9%	1.270,10	2.851,88	44,5%	28%	11%
Mão de obra - Pulverizações/Inspeção	415,36	2.287,50	18,2%	297,14	1.807,10	16,4%	-28%	-21%
Erradicação e Replantio	510,41	510,41	100%	507	507	100%	-1%	-1%
<b>Total</b>	<b>3.196,80</b>	<b>14.121,27</b>	<b>22,6%</b>	<b>3.251,50</b>	<b>17.351,15</b>	<b>18,7%</b>	<b>2%</b>	<b>23%</b>

Fonte: Dados da pesquisa\* Os dados de custo foram corrigidos pela inflação no período (IGP-DI) a valores de fevereiro/2023.

Entretanto, para se estabelecer essa condição de baixa pressão do greening, o que permite uma produtividade média elevada, além dos custos diretos orçados nas Tabela 1 e 2, são necessários também elevados investimentos fixos, que vão implicar em um aumento dos



valores das depreciações (CARP). Devido ao intenso ritmo de pulverizações exige-se que o citricultor invista em um maior número de tratores e em pulverizadores de maior porte para ganhar rendimento operacional. Outro investimento que não está embutido nas tabelas anteriores, mas está relacionado ao pacote de controle do *greening*, é o adensamento do pomar. Quanto mais adensado o pomar, maior é o custo de formação e maior é a conta da depreciação anual. Outro custo que impulsiona com o adensamento é o manejo das podas, que são mais intensas no orçamento da região Norte (Projeto 2).

#### 4.3. Custos e viabilidade econômica do controle do HLB (Projeto 1)

Os custos (corrigido pela inflação no período) acabaram sendo bastante próximos entre uma safra e outra (Tabela 3). Ressalta-se que na safra mais recente o custo operacional acaba sendo maior, em especial por maiores gastos com insumos – fertilizantes e defensivos. Nos anos de 2021 e 2022 o período pós pandemia de coronavírus e a guerra Rússia e Ucrânia contribuíram para esse cenário de maior gasto com insumos agrícolas. A alta dos preços de maquinário bem como de formação do pomar também elevou o investimento na safra 2022/23, aumentando também o valor estimado para o CARP.

No orçamento do projeto 1 nota-se que para que o produtor típico possa conduzir sua safra 2022/23, tem-se um alto montante de recursos: Custo Total de R\$ 34.168,54/ha (Tabela 3). Com essa alta nos custos, a rentabilidade reduziu 15% em 2017/18 para 2% em 2022/23 (Tabela 4). É importante ressaltar que esse valor foi obtido com base num conjunto gastos/investimentos, produtividade e de preços no projeto avaliado.

Tabela 3. Custo total ponderado pelas variedades e idades de laranja no Projeto 1 (sequeiro e densidade média) – temporada 2017/18 e 2022/23 em R\$/ha\*.

Item de Custo	2017/18	2022/23
<i>Mão de obra</i>	R\$ 3.186,74	R\$ 2.698,19
<i>Operações mecânicas</i>	R\$ 2.613,47	R\$ 2.978,04
<i>Fertilizantes</i>	R\$ 2.422,52	R\$ 5.928,10
<i>Defensivos</i>	R\$ 2.896,05	R\$ 3.979,15
<i>Replântio</i>	R\$ 480,33	R\$ 272,48
<i>Irrigação</i>	R\$ -	R\$ -
<i>Despesas gerais</i>	R\$ 3.260,55	R\$ 2.313,00
<i>Colheita</i>	R\$ 6.552,37	R\$ 6.058,28
<i>Frete</i>	R\$ 3.783,70	R\$ 3.267,41
<i>Financiamento do capital de giro</i>	R\$ 1.834,68	R\$ 2.035,15
<b>= A. Custo Operacional (CO)</b>	<b>R\$ 27.030,42</b>	<b>R\$ 29.529,80</b>
<i>CARPMáquinas</i>	R\$ 515,01	R\$ 794,62
<i>CARPImplementos</i>	R\$ 561,38	R\$ 518,94
<i>CARPBenfeitorias</i>	R\$ 99,58	R\$ 63,59



<i>CARPIrrigação</i>	R\$ -	R\$ -
<i>CARPPomar</i>	R\$ 2.298,93	R\$ 2.260,07
<b>= B. CARP</b>	<b>R\$ 3.474,90</b>	<b>R\$ 3.637,23</b>
<b>C. Custo de Oportunidade da Terra</b>	<b>R\$ 1.646,74</b>	<b>R\$ 1.001,51</b>
<b>(A+B+C). CUSTO TOTAL (CT)</b>	<b>R\$ 32.152,06</b>	<b>R\$ 34.168,54</b>

Fonte: Dados da pesquisa\* Os dados de custo foram corrigidos pela inflação no período (IGP-DI) a valores de fevereiro/2023.

Outro indicador importante é a produtividade de nivelamento, isto é, quanto o mínimo de produção deve obter o projeto para pagar o custo total. Neste projeto, a produtividade de nivelamento (PN) foi de 1.036,2 cxs/ha, valor próximo ao estimado pelos consultores com o uso de tal tecnologia no Painei, em torno de 1.056,94 cxs/ha.

Ressalta-se a importância do produtor nas características apresentadas produzir um volume superior a 1.000 caixas de laranja por hectare, o que em condições normais de produção acaba por ser um volume expressivo, já que a média da temporada pela Fundecitrus (2023) para o estado de São Paulo e triângulo mineiro foi de 918 caixas por hectare.

Tabela 4. Análise dos resultados econômicos de laranja do Projeto 1 (sequeiro e densidade média) – safras 2017/18 até 2021/22.

<b>Itens</b>	<b>2017/18</b>	<b>2022/23</b>
<b>Receita Bruta (RB)</b>	<b>R\$ 36.701,89</b>	<b>R\$ 34.852,34</b>
<i>Produtividade Média</i>	<i>R\$ 1.081,47</i>	<i>R\$ 1.056,94</i>
<i>Preço médio</i>	<i>R\$ 33,94</i>	<i>R\$ 32,97</i>
<b>Custo Total (CT)</b>	<b>R\$ 32.152,06</b>	<b>R\$ 34.168,54</b>
<b>Análise de Rentabilidade</b>		
<i>RLT</i>	<i>R\$ 4.549,83</i>	<i>R\$ 683,81</i>
<i>RRCT</i>	<i>14,2%</i>	<i>2,0%</i>
<i>PN (cxs/ha)</i>	<i>905,7</i>	<i>1.036,2</i>

Fonte: Dados da pesquisa

#### 4.4. Viabilidade econômica do controle do HLB (Projeto 2)

O projeto 2 é o que apresenta um valor maior de recursos para ser implementado e ser custeado. Na safra 2022/23, como pode ser visualizado na Tabela 5, supera R\$ 41.601,43 por hectare o Custo Total. Destaca-se que apenas com defensivos e fertilizantes, os desembolsos na temporada 2022/23 somaram R\$ 12.185,18 por hectare.

O projeto 2 em termos custos de produção já tinha um resultado superior ao projeto 1 em 2017/18 e continua na temporada 2022/23 com desembolsos e investimentos maiores para se conseguir um nível de produtividade 25% superior que ao projeto 1. Para tal, nota-se a diferença do CARP em cada um dos projetos, ficando o projeto 2 com mais que o dobro de Custo Anual de Recuperação do Patrimônio(CARP), puxado principalmente pela maior imobilizado na formação do pomar e também na irrigação.



Tabela 5. Custo total ponderado pelas variedades e idades de laranja no Projeto 2 (irrigado e densidade elevada) – temporada 2017/18 e 2022/23 em R\$/ha.

Item de Custo	2017/18	2022/23
<i>Mão de obra</i>	R\$ 2.287,50	R\$ 1.807,10
<i>Operações mecânicas</i>	R\$ 2.560,80	R\$ 2.851,88
<i>Fertilizantes</i>	R\$ 2.936,55	R\$ 6.522,17
<i>Defensivos</i>	R\$ 5.826,01	R\$ 5.663,00
<i>Replântio</i>	R\$ 510,41	R\$ 507,00
<i>Irrigação</i>	R\$ 1.500,92	R\$ 1.406,58
<i>Despesas gerais</i>	R\$ 3.050,20	R\$ 2.283,17
<i>Colheita</i>	R\$ 10.409,76	R\$ 7.241,76
<i>Frete</i>	R\$ 1.640,68	R\$ 2.761,32
<i>Financiamento do capital de giro</i>	R\$ 2.059,39	R\$ 2.109,19
<b>= A. Custo Operacional (CO)</b>	<b>R\$ 32.782,22</b>	<b>R\$ 33.153,17</b>
<i>CARPMáquinas</i>	R\$ 501,22	R\$ 767,89
<i>CARPIplementos</i>	R\$ 518,53	R\$ 504,15
<i>CARPBenfeitorias</i>	R\$ 1.089,69	R\$ 964,44
<i>CARPIrrigação</i>	R\$ 1.113,04	R\$ 1.065,20
<i>CARPPomar</i>	R\$ 3.892,29	R\$ 3.930,46
<b>= B. CARP</b>	<b>R\$ 7.114,77</b>	<b>R\$ 7.232,13</b>
<b>C. Custo de Oportunidade da Terra</b>	<b>R\$ 1.829,71</b>	<b>R\$ 1.216,12</b>
<b>(A+B+C). CUSTO TOTAL (CT)</b>	<b>R\$ 41.726,70</b>	<b>R\$ 41.601,43</b>

Fonte: Dados da pesquisa\* Os dados de custo foram corrigidos pela inflação no período (IGP-DI) a valores de fevereiro/2023.

A análise econômica do Projeto 2 também apresentou um saldo positivo (Tabela 6). No geral, o projeto 2 gerou uma rentabilidade média (ponderando todas as idades/variedades da propriedade) em torno de 6% na safra 2022/23. Na temporada 2017/18, a rentabilidade estimada foi de 9%. É importante ressaltar que esse valor foi obtido com base num conjunto gastos/investimentos, produtividade e de preços estimados no projeto.

Outro indicador importante é a produtividade de nivelamento (PN), isto é, quanto o mínimo de produção deve obter no projeto para pagar o Custo Total. No Projeto 2, a produtividade de nivelamento (PN) foi elevada na safra 2022/23: de 1.261,61 cxs/ha, volume possível segundo consultores já que a estimativa é uma produtividade média de 1.339,85 cxs/ha no desenho desse projeto. No entanto, é um PN muito elevado quando se avalia as produtividades médias da citricultura.

Tabela 6. Análise dos resultados economicos de laranja do Projeto 2 (irrigado e alta densidade) – safras 2017/18 até 2022/24.

Itens	2017/18	2022/23
<b>Receita Bruta (RB)</b>	<b>R\$ 45.470,26</b>	<b>R\$ 44.181,12</b>



<i>Produtividade Média</i>	1.339,85	1.339,85
<i>Preço médio</i>	R\$ 33,94	R\$ 32,97
<b>Custo Total (CT)</b>	<b>R\$ 41.726,70</b>	<b>R\$ 41.601,43</b>
<b>Análise de Rentabilidade</b>		
<i>RLT</i>	R\$ 3.743,57	R\$ 2.579,69
<i>RRCT</i>	9,0%	6,2%
<i>PNCT (cxs/ha)</i>	1.234,6	1.261,6

Fonte: Dados da pesquisa

## 5. Considerações Finais

Os resultados apresentados apontam dois projetos viáveis economicamente mesmos com os crescentes custos de produção, impulsionados pelo aumento do nível tecnológico para permitir o controle da incidência do HLB. No entanto, é importante fazer uma série de ressalvas para uma análise econômica de novos projetos na citricultura.

A primeira é o elevado valor monetário envolvido nos dois projetos. A citricultura atualmente impõe um alto investimento na formação do pomar e um grande fôlego financeiro para manter o nível tecnológico proposto. O produtor precisa de caixa tanto para investir quanto manter o manejo mesmo em temporadas de queda na receita, pressionadas pela queda de produtividade ou por baixos preços. E aí surge o risco da citricultura de alta tecnologia: os pacotes de manejo apresentados nos dois projetos não permitem uma adaptação dos gastos em situações de aperto financeiro.

É importante também avaliar que os projetos foram desenhados para uma região em particular. O Projeto 2 (irrigado e com alta densidade de plantas) foi desenhado para as condições edafoclimáticas e de pragas/doenças do norte de São Paulo, onde o clima mais seco demanda um sistema de irrigação na propriedade, além dos tratamentos de manejo característicos do local. Assim, extrapolá-lo para outras áreas do estado precisariam de uma série de ajustes, da mesma forma que o projeto 1 foi delimitado às condições da região centro-sul de São Paulo, onde o clima mais chuvoso permite uma área com boa produção sem o auxílio de irrigação.

Uma análise entre os dois Projetos pode ser realizada em comparação ao nível de adensamento. O Projeto 1 tem um custo menor de formação do que o Projeto 2 se compararmos o custo de mudas, por exemplo. Além disso, um pomar mais adensado vai exigir um manejo muito preciso das podas do pomar, para que a produtividade estimada no papel de fato ocorra. Por outro lado, o alcance mais rápido de uma produtividade mais elevada (Projeto 2) pode ter o retorno da atividade mais rápido e isso reduz o nível de incerteza do empreendimento. Quanto maior o tempo de retorno do investimento, dado as condições atuais da citricultura e da economia nacional/global, maior é o risco de as premissas consideradas no projeto não ocorrer.

Outro ponto importante de discussão dos dois projetos é a escala mínima de produção. Para viabilizar o controle do HLB na bordadura da propriedade, optou-se por escalas maiores



de produção, com áreas de 200 mil plantas. Uma propriedade menor escala tem mais dificuldades de apresentar um ganho econômico dessa técnica já que a recomendação de aplicação nas bordas é a uma faixa acima de 100 m a partir do perímetro da propriedade. Para os produtores de menor escala, a alternativa para um desenho de um novo projeto deve levar em conta o nível de incidência da região e da pressuposição que há um controle integrado da doença com os vizinhos.

Mas, sem dúvida, o maior desafio de viabilizar estes projetos é atingir os cenários propostos de produtividade em meio à realidade atual do HLB (*greening*). E, em ambos, foi definido uma ação de tolerância zero à doença, ou ter níveis muito baixos no pomar, estratégia diferente da adotada por exemplo, na Florida onde, é frequente o manejo visando a convivência com a doença. Porém, para manter esses baixos níveis de HLB é necessário um custo direto considerável e conjunto de operações, investimentos e adequações no gerenciamento da propriedade. Em ambos os projetos, as estratégias de controle que foram consideradas para contabilização do custo direto com manejo do HLB envolveram ações de intenso controle químico, erradicação de plantas sintomáticas, seguido de replantio até a meia idade do pomar e inspeções regulares. Vale ressaltar que os projetos foram propostos para cenários onde há baixa infestação inicial da doença, e não em um pomar com número de incidência elevado, onde provavelmente os custos para controle seriam maiores e as produtividades menores.

## 6. Referências Bibliográficas

ALVES, L. R. A.; BALLAMINUT, C. E. C.; OSAKI, M.; RIBEIRO, R. G.; SHIOMI, G.M. Viabilidade econômica da produção de algodão, soja e cana-de-açúcar no Estado de Goiás. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 2008, Rio Branco- Acre. Anais... Rio Branco, 2008.

ALVES, L., BARROS, C.S.C; MOSAKI, M. Custo de produção e gestão operacional das fazendas. Manual de Boas Práticas de Manejo do algodoeiro em Mato Grosso (IMA). 2012, pp. 18- 31p.

BARROS, G.S.C. Gestão de Negócios Agropecuários com foco no patrimônio. Série Didática. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, n.130, 2014, 67p. Disponível em< <http://www.cepea.esalq.usp.br/br/documentos/texto/gestao-de-negocios-agropecuarios-com-foco-no-patrimonio.aspx> > Acesso em: 11/07/2014

BASSANEZI, R.B., LOPES, S.A., DE MIRANDA, M.P. *et al.* Overview of citrus huanglongbing spread and management strategies in Brazil. *Trop. plant pathol.* **45**, 251–264 (2020). <https://doi.org/10.1007/s40858-020-00343-y>

CAPPELLO, F. P. Análise comparativa do custo de produção e rentabilidade da uva ‘Niágara Rosada’ cultivada em diferentes regiões do Estado de São Paulo. 2014. 105 f. Dissertação (Mestrado), Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP, 2014.

CAPPELLO, F. P., BOTEON, M.; RIBEIRO, R. 2018. HLB (GREENING) muda de vez a gestão dos pomares citrícolas. Revista Hortiuferti Brasil. Maio, 2018, Vol. 178.



FUNDECITRUS. 2019. Greening (HLB). 2019. Incidência do greening no cinturão citrícola.2019.

FUNDECITRUS. 2023. PES – Pesquisa de estimativa de safra. <<https://www.fundecitrus.com.br/pes/relatorios>> Acesso em 20 de março de 2023.

FUNDECITRUS. Greening: o desafio continua. Disponível em: <https://www.fundecitrus.com.br/comunicacao/noticias/integra/levantamento-de-greening-mostra-avanco-da-doenca-no-cinturao-citricola/1229#:~:text=O%20levantamento%20anual%20da%20incid%C3%Aancia,crescimento%20de%209%2C16%25>. Acesso em: 10/04/2023

ELLIOTT, F. F, The "Representative Firm" Idea Applied to Research and Extension in Agricultural Economics, Journal of Farm Economics, v. 10, n. 4, p. 483-498, out.1928.

FERREIRA, F.; SOUZA, J. B.; ALVES, L. R. A.; VILLAR, P. M. Estudo da competitividade da produção de algodão entre Brasil e Estados Unidos - safra 2003/04. Revista de Economia e Sociologia Rural, Brasília, v. 47, n. 1, p. 43-58, 2009.

FEUZ, D.M.; SKOLD, M.D. Typical farm theory in agricultural research. Journal of Sustainable Agriculture. v. 2, n. 2, p. 43-58, out.1991

GARRISON, R. H; NOREEN, E.W. Contabilidade Gerencial. 9.ed. Rio de Janeiro: LTC Editora, 2001.

GITTINGER, J. P. Economic Analysis of Agricultural Projects, 2a edição, 1982, 505 p.

GUIDUCCI, R. C.N; ALVES, E. R. A.de.; MOTA, M. M. Aspectos metodológicos da análise de viabilidade econômica de sistemas de produção. In: GUIDUCCI, R. C.N.;

MATSUNAGA, M.; BEMELMANS, P.F.; TOLEDO, P.E.N.; DULLEY, R.D.; OKAWA, H.;PEDROSO, I. A. Metodologia de custo de produção utilizado pelo IEA. Agricultura em São Paulo, São Paulo, v. 23, n. 1, p. 123-139, 1976.

MONKE, E. A.; PEARSON, S. R. The Policy Analysis Matrix for Agricultural Development, Cornell University Press, Ithaca, 1989.

NICHOLAS BLOOM & JOHN VAN REENEN, "Measuring and Explaining Management Practices Across Firms and Countries," The Quarterly Journal of Economics, MIT Press, vol. 122(4), pages 1351-1408, November, 2017.

OSAKI, M. BATALHA, M. O. Optimization model of agricultural production system in grain farms under risk, in Sorriso, Brazil. Agricultural Systems, v. 127, p. 178-188, maio, 2014.

PLAXICO, J.S.; TWEETEN, L.G. Representative farms for policy and projection research. Journal of Farm Economics. United States, v. 45, n. 5, dez. 1963. Disponível em:<<http://chla.library.cornell.edu/cgi/t/text>>. Acesso em: 20 jul. 2012.

RIBEIRO, R. G.; OSAKI, M.; ALVES, L. R. A.; BALLAMINUT, C. E. C.; BARROS, G. S. de C. Caracterização e análise de sustentabilidade das propriedades típicas no Oeste de São



61º Congresso da  
**SOBER**  
Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural

**AGROPECUÁRIA  
DO FUTURO**  
Tecnologia, Sustentabilidade e  
a Segurança Alimentar

Paulo. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 2008, Rio Branco. Anais... Rio Branco, 2008.

RIBEIRO, R. G.; OSAKI, M.; ALVES, L. R. A.; BOTEON, M. Análise do fluxo de caixa de duas propriedades típicas produtoras de café no estado de Minas Gerais. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, Campo Grande, 2010. Anais...Campo Grande, 2010.