

Evaluación Financiera del Impacto del Greening en la Producción de Naranja

*Financial Evaluantion of the Impact of Greening on Orange
Production*

*Evaluación Financiera del Impacto el Greening en la Producción de
Naranja*

*Avaliação Financeira do Impacto do Grrening na Produção de
Laranja*

Recebido
Received
Recibido
Dez. 2024

Aceito
Accepted
Aceptado
Mar. 2025

Publicado
Published
Publicado
Jul./Set. 2025
Jul./Sep. 2025

<https://git.fateczl.edu.br>

e_ISSN
2965-3339

DOI
10.29327/2385846.3.4-3

São Paulo
v. 3 | n. 4
v. 3 | i. 4
e34082
Julho-Setembro
July-September
Julio-Septiembre
2025



Gabriel Santos Alberto¹

gabriel.alberto@fatec.sp.gov.br

Fernando Juabre Muçouçah¹

fernando.mucoucah@fatec.sp.gov.br

Mariana Fraga Soares Muçouçah¹

mariana.fraga@fatec.sp.gov.br

1 – FATEC Mogi das Cruzes

Resumen:

El estado de São Paulo es el mayor productor de naranjas de Brasil, contribuyendo a que el país sea el mayor exportador de jugo de naranja. La alta productividad del estado abastece a las industrias de jugo, lo que asegura que Brasil lidere el mercado internacional. Sin embargo, el avance del Greening (Huanglongbing) ha preocupado a los citricultores, ya que es cada vez más difícil controlar la propagación de la enfermedad, especialmente en sus municipios. Los investigadores han estudiado métodos de alta densidad para minimizar las pérdidas, aumentando el número de árboles y, en consecuencia, el volumen de frutos cosechados. La búsqueda de nuevos métodos para mitigar el impacto de la reducción en la cosecha de naranja está directamente relacionada con la exportación, pudiendo influir negativamente en el PIB (Producto Interno Bruto). El análisis de los costos impuestos por la enfermedad al sistema productivo puede hacer que las decisiones sean más precisas y acertadas. A través de una investigación exploratoria, fue posible recopilar datos para calcular los gastos necesarios para minimizar los daños causados por el HLB y realizar un estudio estatal de los costos anuales y durante la vida productiva de los árboles.

Palabras clave: Costar; Control; HLB; Replantación.

Abstract:

The state of São Paulo is the biggest orange producer in Brazil, contributing to the country being the largest exporter of orange juice. The state's high productivity supplies the juice industries, ensuring that Brazil leads in the international market. However, the advancement of Greening (Huanglongbing) has concerned citrus growers, as it is becoming increasingly difficult to control the spread of the disease, especially in their municipalities. Researchers have been studying densification methods to minimize losses, increasing the number of trees and consequently the volume of harvested fruits. The search for new methods to mitigate the impact of the orange harvest reduction is directly linked to exports, potentially negatively influencing the PIB (Produto Interno Bruto). Analyzing the costs imposed by the disease on the productive system can make decisions more accurate and assertive. Through exploratory research, it was possible to gather data to calculate the

necessary expenses to minimize the damages caused by HLB and conduct a statewide survey of annual costs and during the productive life of the trees.

Keywords: *Costar; Control; HLB; Replantación.*

Resumo:

O estado de São Paulo é o maior produtor de laranja do Brasil, contribuindo que o país seja maior exportador de suco de laranja. A grande produtividade do estado abastece as indústrias de suco, o que garante que o Brasil lidere no mercado internacional. No entanto, o avanço do Greening (Huanglongbing) tem preocupado os citricultores, pois está se tornando cada vez mais difícil controlar a propagação da doença, especialmente em seus municípios. Pesquisadores têm estudado métodos de adensamento para minimizar os prejuízos, aumentando o número de árvores e, conseqüentemente, o volume de frutos colhidos. A busca por novos métodos para mitigar o impacto da redução da colheita de laranja está diretamente ligada à exportação, podendo influenciar negativamente o PIB (Produto Interno Bruto). A análise dos custos impostos pela doença ao sistema produtivo pode tornar as decisões mais precisas e assertivas. Por meio de pesquisa exploratória, foi possível levantar dados para calcular os gastos necessários para minimizar os danos causados pelo HLB e realizar um levantamento estadual dos custos anuais e durante a vida produtiva das árvores.

Palavras-chave: *Custo; Controle; HLB; Replatio.*

1. INTRODUÇÃO

Las naranjas se destacan como la principal fruta producida en el estado de São Paulo, se cosecharon más de 13 millones de toneladas distribuidas en más de 350 mil hectáreas, lo que generó un valor de producción estimado de más de R\$ 10,7 mil millones (IBGE, 2022).

La robustez de esta producción sostiene no solo el mercado interno, sino que también impulsa las exportaciones brasileñas. El zumo de naranja es de gran interés para países como Estados Unidos, principal comprador. En agosto, el estado de São Paulo exportó 32.618.522 kilogramos de jugo de naranja (convertido a kilogramo/litro), generando un valor de US\$ 150.133.338,00 en el modelo FOB (ComexStats, 2024).

Una enfermedad viene provocando una reducción en la producción y calidad de los frutos, el acortamiento de la vida útil de los huertos y un aumento significativo en los costos de producción (GIRARDI, 2017), el *Greening* o también conocido como HLB es causado por una bacteria que se aloja en los vasos de circulación de la savia elaborada (SANTOS FILHO, 2009).

Según la última encuesta de enfermedades realizada por Fundecitrus (2024), la región de Limeira tuvo un nivel severo de contaminación, con un 49,57% de la producción afectada. Le siguen Brotas, con un 34,20%, y Avaré, con un 29,85%, ambos cercanos al nivel severo.

Se están probando nuevas técnicas para minimizar el impacto financiero causado por el HLB. Según un artículo publicado en el sitio web de Embrapa (2015), un estudio realizado por Eduardo Girardi demostró un aumento significativo de la productividad por hectárea. Este aumento se obtuvo reduciendo el espacio entre plantas, lo que puede resultar en una productividad hasta cinco veces mayor en comparación con el espaciado tradicional. Además, se observó un aumento del 89% en la producción del huerto en los primeros años.

En este contexto, el objetivo principal de este estudio es analizar, desde un punto de vista económico, cómo el HLB afecta la rentabilidad de los productores rurales y cuánto impacta económicamente en el estado de São Paulo.

2. MÉTODO

El trabajo se desarrolló con base en investigaciones exploratorias, utilizando como fuentes informes de Fundecitrus, noticias y estudios del portal Embrapa, así como artículos científicos de la base de datos de acceso abierto *Google Scholar*. El modelo de cálculo utilizado se basó en el control de costos presentado en la edición especial de la revista HF Brasil, Año 22 – No. 233, mayo de 2023.

Según Gil (2008), el objetivo principal de la investigación exploratoria es desarrollar, aclarar y modificar conceptos e ideas, con miras a formular problemas más precisos o hipótesis investigables para futuros estudios.

Así, el estudio tiene como objetivo calcular y comparar datos ya recopilados por instituciones confiables, asegurando la validez de esta información. Así, será posible realizar cálculos precisos.

3. RESULTADOS Y DISCUSIONES

El estudio comienza con un ejemplo viable del costo de la producción irrigada y densa en la Región Norte de São Paulo, presentado en la revista HF Brasil. En este contexto, se detallan todos los costes necesarios para conseguir una producción rentable. Los datos que se presentarán más adelante servirán de base para los cálculos del estudio.

El cálculo comienza con la verificación de la Tabla 1, en la que se extraen datos para dividir una hectárea por el espaciamiento. En la Tabla 2 se muestran los datos extraídos, mostrando dos valores iguales de 769,23 para el espaciado de 6,5 x 2 y un valor de 833,33 para el espaciado de 6 x 2. Luego de encontrar estos valores, se realizó un promedio simple, obteniendo un valor redondeado de 790.60 plantas por hectárea.

Tabla 1 – Irrigado y denso – Región Norte de SP

	Área (hectares)			
	Precoce	Meia - Estação	Tardia	Total
Composição das variedades	15%	40%	45%	100%
Espaçamento	6,5 x 2	6 x 2	6,5 x 2	
Irrigação	Gotejamento	Gotejamento	Gotejamento	
Vida útil total	15	15	15	15
Área em formação (ha)	10,89	29,04	32,67	72,6
Área em produção (ha)	43,56	116,16	130,68	290,4
Área total (ha)	54,45	145,2	163,35	363

Fuente: HF Magazine (2023)

Tabla 2 – Cálculo (plantas/hectárea)

Espaçameto	Área do Espaçamento (m²)	Hectare/Área
6,5 x 2	13	769,23
6,5 x 2	13	769,23
6 x 2	12	833,33
Média (Hectare/Área)	790,60	

Fuente: Elaboración propia (2024)

El segundo paso es calcular el costo por árbol para el control de HLB (Greening) por hectárea. Para que esto sea posible, se utilizará la Tabla 2.

Para calcular el total gastado en el control del HLB, se utiliza la siguiente fórmula, el costo total dividido por el número de plantas por hectárea. Por lo tanto, la división fue de R\$ 3.592,72 por 790,6 plantas por hectárea, lo que resultó en un costo de R\$ 4,55 por planta.

Otro dato importante es el costo relacionado solo con la erradicación y la replantación. Por lo tanto, la fórmula utilizada es la misma que se utilizó para calcular el costo del control de HLB por planta. Por lo tanto, la división se realizó entre R\$ 735,70 y 790,6 plantas por hectárea, resultando en un costo de R\$ 0,93 por planta.

Tabla 3 – Coste del control del HLB (GREENING) 2023

	2023		
	HLB (A)	Total (B)	% HLB (A/B)
Insumos Defensivos	1.377,02	9.793,28	14,1%
Operações Mecânicas Pulverizações	1.170,23	2.709,12	43,2%
Mão de obra Pulverizações/Inspeção	309,77	2.332,38	13,3%
Erradicação e Replântio	735,70	735,70	100,0%
Total	3.592,72	15.570,48	23,1%

Fuente: HF Magazine (2023)

Después de calcular el gasto en control de HLB por planta, así como el costo de erradicación y replantación por planta, es posible comenzar a calcular los gastos en el estado de São Paulo. El estudio se llevará a cabo con el informe de 2024 puesto a disposición por Fundecitrus.

El informe divide el estado de São Paulo en los siguientes sectores:

- Norte: Bebedouro y Altinópolis;
- Noroeste: Votuporanga y São José do Rio Preto;
- Centro: Brotas, Duarte y Matão;
- Sul, Limeira Porto Ferreira;
- Suroeste: Avaré e Itapetininga;

Cada sector estudiado tendrá una tabla, donde las filas se dividirán por grupos, que hacen referencia a la edad de los árboles, los grupos son:

- Grupo 0: 0 a 2 años;
- Grupo 1: 3 a 5 años;
- Grupo 2: 6 a 10 años;
- Grupo 3: mayores de 10 años;

El estudio está estructurado de la siguiente manera: los árboles se contaron por edad en cada ciudad, el informe tiene en cuenta la cantidad de árboles recientes en el área. Con esto, el estudio presentó el número total de plantas contaminadas por HLB sin tener en cuenta la fase de la enfermedad.

Con base en los datos de contaminación por HLB categorizados por la edad de las plantas y el tamaño de las propiedades involucradas, se calculó el promedio de árboles contaminados por edad en cada sector para luego estimar el número de árboles infectados en cada grupo de edad. Los datos obtenidos de la Tabla 4 se refieren al estudio de la región Norte, Tabla 5 Región Noroeste, Tabla 6 Región Central, Tabla 7 Región Sur y Tabla 8 Región Suroeste.

Sumando las cantidades de plantas contaminadas por sector, se obtienen un total de 99.153.095 plantas afectadas. Inflando el costo de erradicación y replantación

para 2024, según la tasa del (IPCA), Índice de Precios al Consumidor Extendido, y utilizando la calculadora del Banco Central de Brasil, se alcanza el valor de R\$ 0,96. El costo de la erradicación más la replantación es de 99.153.095 multiplicado por R\$ 0,96, lo que equivale a R\$ 95.186.971,12.

Tabla 4 - Estudio de la Región Norte de São Paulo

	Árvores Bebouro	Árvores Altinópolis	Total	Média HLB por Idade (%)	Plantas Contaminada
Grupo 0	3.908.225	1.154.026	5.062.251	3	145.299
Grupo 1	3.079.383	361.940	3.441.323	66	2.254.479
Grupo 2	5.085.380	661.327	5.746.708	54	3.090.766
Grupo 3	13.147.376	3.729.459	16.876.835	56	9.503.506
Total de Árvores Contaminadas:					14.994.050

Fuente: Elaboración propia (2024)

Tabla 5 - Estudio de la Región Noroeste de São Paulo.

	Árvores Voltuporanga	Árvores São José do Rio Preto	Total	Média HLB por Idade (%)	Plantas Contaminada
Grupo 0	260.135	1.949.830	2.209.964	0	0
Grupo 1	1.572.530	1.585.362	3.157.892	15	482.526
Grupo 2	1.460.264	3.320.040	4.780.304	24	1.128.152
Grupo 3	2.747.422	3.997.108	6.744.529	5	321.040
Total de Árvores Contaminadas:					1.931.717

Fuente: Elaboración propia (2024)

Tabla 6 - Estudio de la Región Central de São Paulo

	Árvores Matão	Árvores Duartina	Árvore Brotas	Total	Média HLB por Idade (%)	Plantas Contaminada
Grupo 0	5.027.903	4.881.293	683.079	10.592.275	13	1.323.932
Grupo 1	3.656.228	7.066.840	642.324	11.365.392	59	6.713.199
Grupo 2	5.752.184	8.062.782	1.339.127	15.154.094	74	11.273.441
Grupo 3	6.751.855	12.503.931	2.228.505	21.484.292	76	16.316.227
Total de Árvores Contaminadas:						35.626.799

Fuente: Elaboración propia (2024)

Tabla 7 - Estudio de la Región Sur de São Paulo

	Árvores Limeira	Árvores Porto Ferreira	Total	Média HLB por Idade (%)	Plantas Contaminada
Grupo 0	1.970.981	3.363.008	5.333.989	22	1.188.413
Grupo 1	2.338.634	4.405.972	6.744.606	75	5.063.176
Grupo 2	2.499.511	4.559.098	7.058.608	86	6.062.639
Grupo 3	7.325.864	6.917.164	14.243.029	91	12.946.913
Total de Árvores Contaminadas:					25.261.140

Fuente: Elaboración propia (2024)

Tabla 8 - Estudio de la Región Suroeste de São Paulo

	Árvores Avaré	Árvores Itapetininga	Total	Média HLB por Idade (%)	Plantas Contaminada
Grupo 0	4.044.646	2.969.930	7.014.576	5	339.505
Grupo 1	5.095.064	3.132.539	8.227.603	47	3.890.833
Grupo 2	3.088.412	3.719.227	6.807.639	55	3.760.540
Grupo 3	18.926.406	6.019.419	24.945.825	54	13.348.511
Total de Árvores Contaminadas:					21.339.389

Fuente: Elaboración propia (2024)

Sumando todas las plantas, sanas y contaminadas con HLB, el estado de São Paulo tiene un total de 186.991.733 plantas. Con base en el método antes mencionado, el valor reajustado del costo de control de HLB para 2024 es de R\$ 4,69 por planta. Por lo tanto, el Costo de Control (SP) de HLB es igual a 186.991.733 multiplicado por 4,69, lo que resulta en R\$ 876.991.227,77.

El próximo estudio se realizará con el Grupo 3, compuesto por plantas mayores de 10 años. Partiendo de la premisa de que estas plantas llegarán a los 15 años, según el valor mencionado en el proyecto de la revista HF. El cálculo se realizará en base al costo del control del HLB, descontando el costo de erradicación y replantación. Por lo tanto, el análisis se estructurará de la siguiente manera: El Grupo de Costos 3 es igual a R\$ 4,69 menos R\$ 0,96, lo que resulta en R\$ 3,73.

Sumando todas las plantas del Grupo 3 y descontando las contaminadas, se obtiene un número redondeado a 31.858.313 plantas. Desinflando el costo de R\$ 3,73 año a año hasta 2009 por el IPCA, se obtiene:

Tabla 9 - Valor deflactado hasta 2009 (IPCA)

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Valor (R\$)	1,59	1,67	1,79	1,88	1,99	2,12	2,33	2,54	2,60	2,71	2,80	2,87	3,15	3,42	3,58	3,73

Fuente: Elaboración propia (2024)

Después de encontrar los valores y sumarlos, encontramos que un árbol tiene un costo acumulado de R\$ 40,77 durante 15 años de vida. Multiplicando el número de árboles por el costo anual, como se muestra en la Tabla 10:

Tabla 10 – Costo acumulado del HLB en el Grupo 3

Ano	Valor (R\$)	Gasto por Árvore
2009	1,59	50.654.717,67
2010	1,67	53.203.382,71
2011	1,79	57.026.380,27
2012	1,88	59.893.628,44
2013	1,99	63.398.042,87
2014	2,12	67.539.623,56
2015	2,33	74.229.869,29
2016	2,54	80.920.115,02
2017	2,60	82.831.613,80
2018	2,71	86.336.028,23
2019	2,80	89.203.276,40
2020	2,87	91.433.358,31
2021	3,15	100.353.685,95
2022	3,42	108.955.430,46
2023	3,58	114.052.760,54
2024	3,73	118.831.507,49
Total:	40,77	1.298.863.421,01

Fuente: Elaboración propia (2024)

Se observa que, a lo largo de 15 años, los productores rurales del estado de São Paulo tuvieron un gasto total de R\$ 1.298.863.421,01, un costo considerable para el período.

Otro costo que se puede estudiar es el monto gastado por el estado de São Paulo en plántulas, tomando como referencia los precios de las plántulas disponibles en Internet. Viveiro Tropical, un vivero certificado, ofrece plántulas de naranja tipo Pera Rio por R\$ 18,00 cada una. Sumando este valor al costo de erradicación y replantación, R\$ 0,96, y multiplicándolo por el número de plantas contaminadas, 99.153.095, podemos estimar el costo total de R\$ 1.879.942.681.

Finalmente, el estudio permitió realizar simulaciones para verificar la ganancia por grupo de edad, variando el espaciamiento y analizando el impacto del número de plantas infectadas por HLB antes de la siembra. El costo total por árbol se calculó, utilizando el precio total del proyecto, con un valor de R\$ 42.779,78 por hectárea, como se muestra en la Tabla 11 a continuación.

Tabla 11 – Custo total de la producción de naranjas R\$/hectárea

Descrição	4 a 6 anos	7 a 9 anos	10 a 14 anos	Acima de 14 anos	Custo ponderado por idade (R\$/ha)
Insumos (A)	7.791,99	10.825,82	10.111,28	10.062,26	9.793,28
Corretivos	625,00	625,00	457,15	625,00	583,04
Fertilizantes	1.887,69	3.628,98	2.888,88	2.494,72	2.866,85
Defensivos/Adjuvantes/Foliales	5.279,31	6.571,84	6.765,24	6.942,54	6.343,40
Operação mecânica (B)	2.590,59	2.686,57	2.920,73	2.590,59	2.709,12
Outras operações	974,66	1.081,49	1.304,81	974,66	1.097,26
Pulverização	1.615,92	1.605,08	1.615,92	1.615,92	1.611,86
Erradicação/Replântio (C)	989,81	989,81	312,18	312,18	735,70
Erradicação	587,42	587,42	312,18	312,18	484,21
Replântio	402,39	402,39	-	-	251,49
Mão de obra (D)	2.247,90	2.401,06	2.432,97	2.094,15	2.332,38
Irrigação (E)	1.911,00	1.911,00	1.911,00	1.911,00	1.911,00
Despesa geral (F)	1.248,29	1.498,46	1.326,66	1.135,29	1.347,57
Colheita e frete (G)	8.783,12	13.150,66	12.311,46	8.288,29	11.241,18
Colheita (mão de obra)	6.051,10	9.060,10	8.481,93	5.710,19	7.744,57
Frete	2.732,02	4.090,56	3.829,52	2.578,10	3.496,61
Impostos e recolhimentos (H)	541,25	737,49	747,32	486,77	659,54
Seguro (I)	148,42	148,42	148,42	148,42	148,42
Assistência técnica (J)	310,63	376,29	353,76	339,40	349,63
Juros de capital de giro	1.805,65	2.361,60	2.210,89	1.865,65	2.122,94
CUSTO OPERACIONAL	28.368,64	37.087,17	34.786,66	29.234,01	33.350,77
CARP/Ha	9.319,70	9.611,19	9.319,70	9.319,70	9.429,01
Máquinas/Implementos	1.291,93	1.291,93	1.291,93	1.291,93	1.291,93
Equipamentos (Irrigação)	1.550,57	1.550,57	1.550,57	1.550,57	1.550,57
Pomar	3.604,34	3.895,82	3.604,34	3.604,34	3.713,64
Benfeitoria	1.338,65	1.338,65	1.338,65	1.338,65	1.338,65
Terra	1.534,21	1.534,21	1.534,21	1.534,21	1.534,21
CUSTO TOTAL	37.688,35	46.698,36	44.106,37	38.553,71	42.779,78

Fuente: HF Magazine (2023)

El número promedio de plantas por hectárea ya está definido, totalizando 790,60 plantas por hectárea. El costo total proporcionado por la Tabla 11 es de R\$ 42.779,78, dividiendo este valor por 790,60 da R\$ 54,11.

Corrigiendo el valor de R\$ 54,11 utilizando el sitio web del IBGE, queda el valor de R\$ 56,85.

Para hacer más preciso el estudio, se realizó una media general de HLB por grupo de edad, los resultados se muestran en la Tabla 12.

El porcentaje de HLB se utilizó para calcular la cantidad de árboles aún productivos en cada grupo de edad. Se utilizó la variable "caja/árbol" para determinar el volumen de cajas naranjas (40,8 kg) por hectárea, multiplicando este valor por el número de árboles productivos.

Tabla 12 – HLB medio por edad en SP

Idade	Percentual (%)
Grupo 0	8,50
Grupo 1	52,44
Grupo 2	58,58
Grupo 3	56,28

Fuente: Elaboración propia (2024)

Tabla 13 – Estimación de la cosecha de naranjas 2023/24 por grupo de edad de los árboles

Idade dos talhões	Estimativa da safra de laranja 2023/24 por grupo de idade das árvores			
	3 – 5 anos	6 – 10 anos	Acima de 10 anos	Total
	(caixas/árvore)	(caixas/árvore)	(caixas/árvore)	(caixas/árvore)
3 – 5 anos.....	0,84	-	-	0,84
6 – 10 anos.....	0,56	1,75	-	1,72
Acima de 10 anos	0,39	0,92	2,26	2,17
Total.....	0,81	1,66	2,26	1,83

Fuente: Fundecitrus (2024)

Las variables utilizadas para estimar la producción por grupo de edad fueron: 0,84 para el Grupo 1, 1,75 para el Grupo 2 y 2,26 para el Grupo. El costo de producción se calculó multiplicando el costo total por planta por el número de árboles en una hectárea.

Para encontrar los Ingresos Brutos (R\$), se calculó el promedio de los precios de las naranjas tipo Pera en las regiones de Araraquara, Bebedouro, Limeira y Mogiana, utilizando la serie anual 2024 del sitio web HF Brasil. Los precios son, respectivamente: R\$ 90,39; R\$ 89,34; R\$ 95,34 y R\$ 91,75.

$$Media de Precio Anual = \frac{(90,39 + 89,34 + 95,34 + 91,75)}{4}$$

$$Media de Precio Anual = R\$ 91,83$$

El valor encontrado se multiplica por la cantidad de efectivo (40,8 kg), encontrando los ingresos brutos por hectárea.

Finalmente, la Ganancia es una resta de los Ingresos Brutos y el Costo de Producción, con esto se crearon tres tablas, separadas por grupo de edad, con los siguientes campos: "Variación de Espaciamento", "STAND", "Plantas de Producción", "Cantidades de Efectivo (40,8Kg)", "Costo de Producción R\$", "Ingresos Brutos (R\$)" y "Ganancia R\$/(ha)".

En las tablas 14, 15 y 16 se utilizan los valores de HLB más cercanos a la realidad. Es posible verificar que el productor solo obtendrá ganancias cuando el número de árboles por hectárea alcance el Grupo 2, correspondiente al período de 6 a 10 años. Hasta entonces, el propietario enfrentará pérdidas en la producción.

Tabla 14 – Simulación de ganancias del Grupo 1

Varição de Espaçamento	STAND	Plantas Produtivas	Quantidade Caixa (40,8Kg)	Custo de Produção R\$	Receita Bruta (R\$)	Lucro R\$ / (ha)
6,00 x 2,00	833,00	396,17	332,79	47.356,05	31.225,39	-16.130,66
6,00 x 1,00	1.666,00	792,35	665,57	94.712,10	62.450,78	-32.261,32
6,00 x 1,50	1.111,00	528,39	443,85	63.160,35	41.646,35	-21.514,00
6,00 x 2,50	666,00	316,75	266,07	37.862,10	24.965,32	-12.896,78
6,00 x 3,00	555,00	263,96	221,72	31.551,75	20.804,43	-10.747,32

Fuente: Elaboración propia (2024)

Tabla 15 – Simulación de ganancias del Grupo 2

Varição de Espaçamento	STAND	Plantas Produtivas	Quantidade Caixa (40,8Kg)	Custo de Produção R\$	Receita Bruta (R\$)	Lucro R\$ / (ha)
6,00 x 2,00	833,00	345,03	603,80	34.326,03	56.654,56	22.328,53
6,00 x 1,00	1.666,00	690,06	1.207,60	68.652,07	113.309,12	44.657,05
6,00 x 1,50	1.111,00	460,18	805,31	45.781,78	75.562,08	29.780,30
6,00 x 2,50	666,00	275,86	482,75	27.444,34	45.296,44	17.852,10
6,00 x 3,00	555,00	229,88	402,29	22.870,29	37.747,03	14.876,75

Fuente: Elaboración propia (2024)

Tabla 16 – Simulación de ganancias del Grupo 3.

Varição de Espaçamento	STAND	Plantas Produtivas	Quantidade Caixa (40,8Kg)	Custo de Produção R\$	Receita Bruta (R\$)	Lucro R\$ / (ha)
6,00 x 2,00	833,00	361,69	817,42	46.470,11	76.698,17	30.228,05
6,00 x 1,00	1.666,00	723,38	1.634,83	92.940,23	153.396,33	60.456,10
6,00 x 1,50	1.111,00	482,40	1.090,22	61.978,75	102.294,91	40.316,17
6,00 x 2,50	666,00	289,18	653,54	37.153,78	61.321,70	24.167,93
6,00 x 3,00	555,00	240,98	544,62	30.961,48	51.101,42	20.139,94

Fuente: Elaboración propia (2024)

Se simularon dos escenarios: en el primero, la tasa de infección por la enfermedad es del 70%, y en el segundo, la tasa es del 80%.

En el primer escenario representado por las tablas 17, 18 y 19, se muestra que incluso con el aumento de la contaminación en el huerto, el logro de ganancias será menor en comparación con el escenario actual. Sin embargo, a partir del Grupo 3, el productor de cítricos comenzará a obtener beneficios, ya que los costes del Grupo 1 no serán cubiertos por los ingresos generados en el Grupo 2.

Tabla 17 – Simulación de ganancias del Grupo 1 (70% de HBL)

Variação de Espaçamento	STAND	Plantas Produtivas	Quantidade Caixa (40,8Kg)	Custo de Produção R\$	Receita Bruta (R\$)	Lucro R\$ / (ha)
6,00 x 2,00	833,00	249,90	209,92	47.356,05	19.696,42	-27.659,63
6,00 x 1,00	1.666,00	499,80	419,83	94.712,10	39.392,84	-55.319,26
6,00 x 1,50	1.111,00	333,30	279,97	63.160,35	26.269,77	-36.890,58
6,00 x 2,50	666,00	199,80	167,83	37.862,10	15.747,68	-22.114,42
6,00 x 3,00	555,00	166,50	139,86	31.551,75	13.123,06	-18.428,69

Fuente: Elaboración propia (2024)

Tabla 18 – Simulación de ganancias del Grupo 2 (70% de HBL)

Variação de Espaçamento	STAND	Plantas Produtivas	Quantidade Caixa (40,8Kg)	Custo de Produção R\$	Receita Bruta (R\$)	Lucro R\$ / (ha)
6,00 x 2,00	833,00	249,90	437,33	24.861,93	41.034,20	16.172,28
6,00 x 1,00	1.666,00	499,80	874,65	49.723,85	82.068,41	32.344,56
6,00 x 1,50	1.111,00	333,30	583,28	33.159,18	54.728,69	21.569,51
6,00 x 2,50	666,00	199,80	349,65	19.877,60	32.807,66	12.930,06
6,00 x 3,00	555,00	166,50	291,38	16.564,67	27.339,72	10.775,05

Fuente: Elaboración propia (2024)

Tabla 19 – Simulación de ganancias del Grupo 3 (70% de HBL)

Variação de Espaçamento	STAND	Plantas Produtivas	Quantidade Caixa (40,8Kg)	Custo de Produção R\$	Receita Bruta (R\$)	Lucro R\$ / (ha)
6,00 x 2,00	833,00	249,90	564,77	32.107,40	52.992,74	20.885,34
6,00 x 1,00	1.666,00	499,80	1.129,55	64.214,80	105.985,49	41.770,69
6,00 x 1,50	1.111,00	333,30	753,26	42.822,72	70.678,20	27.855,48
6,00 x 2,50	666,00	199,80	451,55	25.670,50	42.368,75	16.698,25
6,00 x 3,00	555,00	166,50	376,29	21.392,09	35.307,29	13.915,20

Fuente: Elaboración propia (2024)

En el segundo escenario representado por las tablas 20, 21 y 22, se encuentra que cuando la contaminación alcanza el 80%, se puede concluir que el cultivo de cítricos se vuelve inviable, incluso si la planta llega al Grupo 3, con más de 10 años, no habrá ganancia para el citricultor, haciendo que el cultivo sea económicamente insostenible.

Tabla 20 – Simulación de ganancias del Grupo 1 (80% de HBL)

Variação de Espaçamento	STAND	Plantas Produtivas	Quantidade Caixa (40,8Kg)	Custo de Produção R\$	Receita Bruta (R\$)	Lucro R\$ / (ha)
6,00 x 2,00	833,00	166,60	139,94	47.356,05	13.130,95	-34.225,10
6,00 x 1,00	1.666,00	333,20	279,89	94.712,10	26.261,89	-68.450,21
6,00 x 1,50	1.111,00	222,20	186,65	63.160,35	17.513,18	-45.647,17
6,00 x 2,50	666,00	133,20	111,89	37.862,10	10.498,45	-27.363,65
6,00 x 3,00	555,00	111,00	93,24	31.551,75	8.748,71	-22.803,04

Fuente: Elaboración propia (2024)

Tabla 21 – Simulación de ganancias del Grupo 2 (80% de HBL)

Varição de Espaçamento	STAND	Plantas Produtivas	Quantidade Caixa (40,8Kg)	Custo de Produção R\$	Receita Bruta (R\$)	Lucro R\$ / (ha)
6,00 x 2,00	833,00	166,60	291,55	16.574,62	27.356,14	10.781,52
6,00 x 1,00	1.666,00	333,20	583,10	33.149,24	54.712,27	21.563,04
6,00 x 1,50	1.111,00	222,20	388,85	22.106,12	36.485,80	14.379,67
6,00 x 2,50	666,00	133,20	233,10	13.251,74	21.871,77	8.620,04
6,00 x 3,00	555,00	111,00	194,25	11.043,11	18.226,48	7.183,37

Fuente: Elaboración propia (2024)

Tabla 22 – Simulación de ganancias del Grupo 3 (80% de HBL)

Varição de Espaçamento	STAND	Plantas Produtivas	Quantidade Caixa (40,8Kg)	Custo de Produção R\$	Receita Bruta (R\$)	Lucro R\$ / (ha)
6,00 x 2,00	833,00	166,60	376,52	21.404,93	35.328,50	13.923,56
6,00 x 1,00	1.666,00	333,20	753,03	42.809,87	70.656,99	27.847,12
6,00 x 1,50	1.111,00	222,20	502,17	28.548,48	47.118,80	18.570,32
6,00 x 2,50	666,00	133,20	301,03	17.113,67	28.245,83	11.132,16
6,00 x 3,00	555,00	111,00	250,86	14.261,39	23.538,19	9.276,80

Fuente: Elaboración propia (2024)

4. CONCLUSIÓN

La evaluación financiera del impacto del HLB en el sector de la producción de naranjas en São Paulo expuso la gravedad de los costos de combatir la enfermedad y la muerte de las plantas infectadas. El estudio demostró que los productores de cítricos tienen altos gastos a través de gastos asociados al control de enfermedades y a la resiembra de plántulas, además de la pérdida de productividad, también reduce la longevidad comercial de los huertos que impacta en los ingresos del productor. A partir del análisis, aunque mostró que algunos de los efectos negativos pueden reducirse mediante prácticas como la densificación de árboles, la propagación del HLB es una amenaza tremendamente grave para el sector de los cítricos.

Los datos estudiados permitirían una comprensión muy detallada de los costos durante la vida productiva de los árboles. El valor estimado para las medidas de control y erradicación, así como los gastos de replantación, contienen componentes básicos para la planificación futura del sector citrícola de São Paulo, lo que indica una demanda posterior de más investigación e inversiones en tecnologías para el control del *Greening*. La viabilidad económica en la producción de naranja vendrá cada vez más de las prácticas de manejo integrado de plagas y manejo sostenible, hasta que llegue a la cura de la enfermedad (HLB), el productor asumirá un alto riesgo de su proyecto citrícola, dado que la amplia diseminación de la enfermedad en el estado, así como el aumento en el costo de producción debido al uso frecuente de insecticidas, replantación y una caída en la productividad de los huertos, impactando negativamente en toda la cadena productiva.

REFERENCIAS

Banco Central do Brasil. Correção de valores. Disponível em: <https://www3.bcb.gov.br/CALCIDADA0/publico/exibirFormCorrecaoValores.do?method=exibirFormCorrecaoValores>. Acesso em: 27 set. 2024.

EMBRAPA. Ultra adensamento de plantio de citros pode quase dobrar produção. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/3311969/ultra-adensamento-de-plantio-de-citros-pode-quase-dobrar-producao>. Acesso em: 27 set. 2024.

FUNDECITRUS. Levantamento de doenças: relatório de 2024. Disponível em: https://www.fundecitrus.com.br/pdf/levantamentos/Levantamento_de_doencas_2024_Relatorio_v2.pdf. Acesso em: 27 set. 2024.

FUNDECITRUS. Sumário executivo da estimativa da safra de laranja 2023-2024. Disponível em: https://www.fundecitrus.com.br/pdf/pes_relatorios/2023_05_10_Suma%CC%81rio_Executivo_da_Estimativa_da_Safra_de_Laranja_2023-2024.pdf. Acesso em: 27 set. 2024.

GIL, A. C. Métodos e Técnicas de Pesquisa Social. 7.ed. São Paulo: Atlas, 2019.

GIRARDI, E. A. et al. Relatório Corporativo da I Reunião Técnica do Arranjo HLB dos Citros: "Soluções inovadoras e integradas para a superação da doença huanglongbing (HLB, ex-greening) dos citros". Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2017. 45 p. (Documentos / Embrapa Mandioca e Fruticultura, ISSN 1809-4996; 218).

HF BRASIL. Banco de dados: preços médios dos hortifrutícolas. Disponível em: <https://www.hfbrasil.org.br/br/banco-de-dados-precos-medios-dos-hortifruticolas.aspx?produto=9®iao%5B%5D=111>. Acesso em: 10 out. 2024.

HF BRASIL. Especial citros: HLB (Greening) se espalha e aumenta os gastos na citricultura. Disponível em: <https://www.hfbrasil.org.br/br/revista/acessar/completo/especial-citros-hlb-greening-se-espalha-e-aumenta-os-gastos-na-citricultura.aspx>. Acesso em: 27 set. 2024.

IBGE. Inflação: explicações e calculadora do IPCA. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/inflacao.php#:~:text=A%20Calculadora%20do%20IPCA%20permite%20atualizar>. Acesso em: 27 set. 2024.

IBGE. Produção de laranja no estado de São Paulo. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/laranja/sp>. Acesso em: 27 set. 2024.

Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços. Comércio exterior: dados gerais. Disponível em: <https://comexstat.mdic.gov.br/pt/geral/22821>. Acesso em: 27 set. 2024.

SANTOS FILHO, H. P.; BARBOSA, F. F. L.; NASCIMENTO, A. S. do. Greening, a mais grave e destrutiva doença dos citros: nova ameaça à citricultura. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2009. (Citros em Foco, 31).

Viveiro Tropical Brasília. Mudas frutíferas. Disponível em: <https://www.viveirotropicalbrasil.com/mudas-frutiferas>. Acesso em: 10 out. 2024.

Los contenidos expresados en la obra, así como los derechos de autor de las figuras y los datos, así como su revisión de la ortografía y las normas son responsabilidad exclusiva del autor o autores.