

CENTRO UNIVERSITÁRIO FEI  
CATHARINA ANTUNES SALOMÉ  
IGOR DE CARVALHO COLOMBO  
LUCAS HENRIQUE CHRISTIANINI DE FARIA  
VINICIUS DUTRA

**AVALIAÇÃO DE CENÁRIOS DE VERTICALIZAÇÃO NO AGRONEGÓCIO:** estudo  
em uma propriedade produtora de lima ácida Tahiti

São Bernardo do Campo

2020

CATHARINA ANTUNES SALOMÉ  
IGOR DE CARVALHO COLOMBO  
LUCAS HENRIQUE CHRISTIANINI DE FARIA  
VINICIUS DUTRA

**AVALIAÇÃO DE CENÁRIOS DE VERTICALIZAÇÃO NO AGRONEGÓCIO:** estudo  
em uma propriedade produtora de lima ácida Tahiti

Trabalho de Conclusão de Curso,  
apresentado ao Centro Universitário FEI,  
como parte dos requisitos necessários  
para obtenção do título de Bacharel em  
Engenharia de Produção. Orientado pela  
Profa. Dra. Cláudia Aparecida de Mattos.

São Bernardo do Campo  
2020

CATHARINA ANTUNES SALOMÉ  
IGOR DE CARVALHO COLOMBO  
LUCAS HENRIQUE CHRISTIANINI DE FARIA  
VINICIUS DUTRA

**AVALIAÇÃO DE CENÁRIOS DE VERTICALIZAÇÃO NO AGRONEGÓCIO:** estudo  
em uma propriedade produtora de lima ácida Tahiti

Trabalho de Conclusão de Curso,  
apresentado ao Centro Universitário FEI,  
como parte dos requisitos necessários  
para obtenção do título de Bacharel em  
Engenharia de Produção.

Comissão julgadora

---

Profa. Dra. Cláudia Aparecida de Mattos

---

Profa. Dra. Fernanda Cristina Vianna

---

Prof. Dr. Valdir Cardoso de Souza

São Bernardo do Campo

2020

Dedicamos este trabalho a Deus, nossos professores, nossos pais e a todos aqueles que nos motivaram a lutar.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente a Deus por estar ao nosso lado, que em todos os momentos é o maior mestre que alguém pode conhecer, nos dando força para superar os momentos difíceis.

Aos pais Antonino e Maria Cleusa, além dos familiares de Catharina Antunes Salomé pelo amor, apoio, dedicação e por nunca duvidarem da minha capacidade.

Aos pais Sidinei e Sulamita, além dos familiares e namorada de Igor de Carvalho Colombo pelo incentivo, amor e exemplo de vida a serem seguidos.

Aos pais Henrique e Sandra, além dos familiares de Lucas Henrique Christianini de Faria pelo carinho, apoio e dedicação ao longo de toda minha vida.

Aos pais Luís e Maria, além dos familiares e tia Mariana de Vinicuis Dutra pela paciência e motivação.

À Engenheira Agrônoma Ingrid de Carvalho Colombo Bottura, por fornecer insumos essenciais para o desenvolvimento do trabalho.

À todas as empresas que colaboraram no fornecimento de dados que serviram como base para este trabalho.

À nossa orientadora, Profa. Dra. Cláudia Aparecida de Mattos, por acreditar no nosso trabalho, pelo grande apoio, por todos os ensinamentos e pela ajuda nas metas e objetivos necessários para o desenvolvimento deste trabalho.

Ao Centro Universitário FEI, por toda infraestrutura e disponibilidade de recursos essenciais durante toda nossa jornada acadêmica.

“Alguém está sentado na sombra hoje porque alguém plantou uma árvore há muito tempo.”

Warren Buffett

## RESUMO

De acordo com a CNA (2020), 21,4% do PIB brasileiro de 2019 resultou de atividades do agronegócio. No Brasil são produzidas mais de 1,4 milhões de toneladas de limão por ano, segundo o IBGE (2020). Tendo em vista esse panorama, este trabalho acadêmico tem como objetivo, por meio de conceitos de verticalização, analisar dois diferentes cenários de viabilidade econômica para a implantação de um *packing house* em uma propriedade produtora de lima ácida Tahiti. O estudo foi desenvolvido através de uma modelagem econômica baseada em técnicas de simulação de Monte Carlo. O trabalho expõe que, no caso específico desta fazenda, a verticalização não se mostrou vantajosa frente a custos, riscos e incertezas.

Palavras-chave: Verticalização. Citricultura. *Packing House*.

## **ABSTRACT**

According to the CNA (2020), 21.4% of Brazilian GDP in 2019 resulted from agribusiness activities. In Brazil, more than 1.4 million tons of lemon are produced per year, according to the IBGE (2020). In view of this panorama, this academic work aims, through vertical integration concepts, to analyze two different scenarios of economic viability for the implementation of a packing house in a Tahiti acid lime producing property. The study was developed through an economic modeling based on Monte Carlo simulation techniques. The project exposes that, in the specific case of this farm, vertical integration has not proved to be advantageous in terms of costs, risks and uncertainties.

Keywords: Vertical Integration. Citrus Culture. Packing House.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Tipos de integração vertical .....	15
Quadro 1 - Elos da cadeia produtiva do setor de maçãs.....	20
Figura 2 - Gráficos de custos fixo e variável.....	22
Quadro 2 – Dados analisados no estudo de caso.....	21
Figura 3 - Players das atividades de agroindústria.....	27
Quadro 3 - Diâmetro de colheita e quantidade de fruto em caixa .....	32
Figura 4 - Série histórica de produção de limão .....	29
Quadro 4 - Classificação da lima-ácida após o beneficiamento no packing house ...	34
Figura 5 - Cinturão Citrícola subdividido .....	30
Quadro 5 - Variação da inflação de 2020 a 2032 .....	49
Figura 6 - Colheita da lima ácida Tahiti .....	31
Figura 7 - Agentes envolvidos no sistema produtivo .....	33
Figura 8 - Esquema dos cenários.....	36
Figura 9 - Mapa da área da empresa .....	37
Figura 10 - Sistema de irrigação da fazenda.....	39
Figura 11 - Maquinário utilizado na agricultura.....	40
Figura 12 - Variação do volume de produção do pomar ao longo dos anos .....	49
Figura 13 - Gráfico VPL1 maior que R\$ 0,00 .....	57
Figura 14 - Gráfico VPL1 maior que VPL nominal.....	58
Figura 15 - Gráfico TIR1 maior que TMA .....	59
Figura 16 - Gráfico TIR1 maior que TIR nominal.....	60
Figura 17 - Gráfico de sensibilidade cenário 1 .....	61
Figura 18 - Gráfico VPL2 maior que R\$ 0,00 .....	63
Figura 19 - Gráfico VPL2 maior que VPL nominal.....	64
Figura 20 - Gráfico TIR2 maior que TMA .....	65
Figura 21 - Gráfico TIR2 maior que TIR nominal.....	65
Figura 22 - Gráfico de sensibilidade cenário 2 .....	67

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Investimento em maquinário .....	42
Tabela 2 - Depreciação do maquinário .....	42
Tabela 3 - Custos iniciais de plantio .....	43
Tabela 4 - Custos totais do ano 2 (2019) .....	44
Tabela 5 - Custos de implantação dos três pomares .....	45
Tabela 6 - Custo operacional por pomar .....	45
Tabela 7 - Custos com colaboradores.....	45
Tabela 8 - Condições do financiamento de 2018 .....	46
Tabela 9 - Ativos referentes a expansão de 2022 .....	46
Tabela 10 - Condições de financiamento de 2022 .....	47
Tabela 11 - Alíquotas do Simples Nacional.....	47
Tabela 12 - Cálculo TMA.....	48
Tabela 13 - Resultados do cenário 1 .....	48
Tabela 14 - Componentes packing house .....	51
Tabela 15 - Custos funcionamento packing house.....	53
Tabela 16 - Custo com mão de obra .....	54
Tabela 17 - Variações de aproveitamento do fruto.....	55
Tabela 18 - Resultados cenário 2.....	55
Tabela 19 - Resumo de resultados .....	56
Tabela 20 - Fluxo de caixa cenário 1 .....	76
Tabela 21 - Fluxo de caixa cenário 2 .....	78

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	11
<b>2</b>	<b>REVISÃO TEÓRICA</b>	13
2.1	CONCEITO VERTICALIZAÇÃO	13
2.1.1	Tipos e benefícios da verticalização	14
2.1.2	Custos estratégicos envolvidos	16
2.1.3	Verticalização no agronegócio	18
2.2	ANÁLISE ECONÔMICA	21
2.2.1	Análise de Custos	21
2.2.2	Custo de Transação	22
2.2.3	Técnicas de avaliação econômica	23
2.3	PRODUÇÃO DE LIMA ÁCIDA TAHITI	26
2.3.1	Sistema agroindustrial e fruticultura	26
2.3.2	Citricultura e a lima ácida Tahiti	27
<b>3</b>	<b>PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b>	35
3.1	CONTEXTUALIZAÇÃO DA EMPRESA	36
3.2	DESENVOLVIMENTO DOS CENÁRIOS	41
3.2.1	Cenário Atual	41
3.2.2	Cenário 1 - Expansão	44
3.2.3	Cenário 2 - <i>Packing House</i>	50
<b>4</b>	<b>ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS</b>	56
4.1	CENÁRIO 1	56
4.2	CENÁRIO 2	61
4.3	DISCUSSÃO DE RESULTADOS	67
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO</b>	69
	REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO	70
	APÊNDICE A – FLUXO DE CAIXA DO CENÁRIO 1	76
	APÊNDICE B – FLUXO DE CAIXA DO CENÁRIO 2	78

## 1 INTRODUÇÃO

O agronegócio representa grande parte da economia brasileira. Segundo a CNA (2020), 21,4% do PIB brasileiro de 2019 resultou desse importante setor. Esse dado mostra que mais de um quinto da geração de riqueza do Brasil vem dos campos e fazendas espalhados pelo território nacional. Além disso, de acordo com dados do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2020), o agronegócio representou 43,2% do total exportado pelo Brasil no ano de 2019.

Fazendo parte desse cenário do agronegócio, a produção de limão tem números expressivos. Segundo dados do IBGE (2020), em seu levantamento do ano de 2018, o Brasil tem uma área colhida de 56 mil hectares gerando mais de 1,4 milhões de toneladas de limão por ano.

Como parte do processo de venda do limão, tanto em mercado interno como em mercado externo, é necessário que essa fruta passe por um *packing house* para ser selecionada e embalada. Porém, não são todos os produtores agrícolas que possuem esse tipo de instalação, por falta de espaço físico, capital de investimento ou know-how do processo.

Tendo em vista a necessidade de ampliar o valor do negócio tem-se o processo de beneficiamento do fruto, a implantação do *packing house* na própria fazenda pode gerar um diferencial competitivo, como Williamson (1979) explica em sua Teoria dos Custos Transacionais. A verticalização vem como uma oportunidade de aumento da lucratividade e diminuição de riscos durante a cadeia produtiva, pois concentra na empresa verticalizada o controle e o lucro de diferentes agentes envolvidos ao longo do processo.

Visando tal contexto, esse estudo tem como objetivo geral analisar dois diferentes cenários de viabilidade econômica para a implementação de um *packing house* em uma produção de limão, localizada em Ibirá, interior de São Paulo. A implementação traz uma verticalização à empresa, pois além do plantio e colheita do limão, também serão inseridos os processos de seleção e empacotamento do produto nas responsabilidades da fazenda.

Esse trabalho pode contribuir ao trazer informações e análises aos produtores de limão quanto a viabilidade econômica da implementação de um *packing house* em relação ao valor agregado que essa operação traz ao produto.

Esse estudo tem como objetivos específicos os seguintes:

- a) estudar o conceito de verticalização;
- b) entender a visão geral da cadeia de produção da lima ácida e o mercado envolvido;
- c) construir e comparar cenários de instalação de *packing house* na empresa.

Esse trabalho acadêmico é uma pesquisa com abordagem quantitativa e seu desenvolvimento foi realizado por meio de uma modelagem econômica baseada em técnica de simulação de Monte Carlo para alcançar resultados quanto a viabilidade de implantar um *packing house* em uma fazenda de lima ácida.

São apresentados os conceitos teóricos necessários para embasar o mesmo, como conceitos de verticalização, economia e citricultura da lima ácida. Em seguida, são realizados dois cenários: um de expansão da área produtiva e outro de expansão e implementação de *packing house* na fazenda, para então a análise e discussão de resultados provenientes da simulação, chegando a uma conclusão final dos benefícios e malefícios da verticalização estudada.

## 2 REVISÃO TEÓRICA

Esse capítulo busca embasamento teórico sobre verticalização, análise econômica e produção de lima ácida Tahiti.

### 2.1 CONCEITO VERTICALIZAÇÃO

O surgimento de grandes empresas verticalizadas decorre da produção em massa, que permitiu a diluição dos altos custos de produção entre as várias unidades fabricadas trazendo assim uma economia de escala que viabiliza o crescimento da empresa. O grande aumento de lucro e produtividade leva a necessidade de contratar mais pessoas que ficam espalhadas pela cadeia produtiva desde a matéria prima até o produto acabado, levando a verticalização (ROMERO, 2005).

A verticalização, ou integração vertical, é uma estratégia de negócios onde uma empresa busca controlar os elos anteriores e/ou posteriores da cadeia produtiva de seus produtos, ou seja, busca exercer os papéis de seu fornecedor e/ou de seus clientes (MINTZBERG, 1989). Dessa forma, transações monetárias entre diferentes empresas são substituídas por transações internas em um grupo pertencente à mesma empresa, de forma a centralizar as decisões de produção, facilitar e agilizar a cadeia como um todo, e diminuir os custos de produção do produto final (BLAIR; KASERMAN, 1983).

Para melhor compreender a verticalização, é importante entender a Teoria dos Custos Transacionais, de Oliver E. Williamson. Como elaborado por Williamson (1979) em sua teoria, há três fatores que são fundamentais nas transações entre empresas e podem servir de “termômetro” de decisão quanto a adoção da verticalização. O primeiro deles é a incerteza do mercado. A incerteza existe não apenas por conta da variação natural do preço de insumos produtivos ou por conta de eventos inesperados, mas também por conta do oportunismo dos envolvidos nas negociações (tanto fornecedores como compradores). Esse oportunismo mostra-se mais forte em situações de dependência exclusiva, em casos de monopólio ou oligopólio da produção e/ou utilização de determinadas matérias-primas em certa região. Assim, uma das formas de escapar de eventuais preços abusivos é a verticalização.

Os outros dois fatores citados por Williamson (1979) envolvem a frequência em que as transações são realizadas e o nível de especificidade dos produtos negociados

entre as empresas. Assim, se as transações forem muito frequentes ou se os produtos negociados forem específicos demais, pode novamente haver uma relação de dependência entre diferentes partes, voltando à questão do oportunismo.

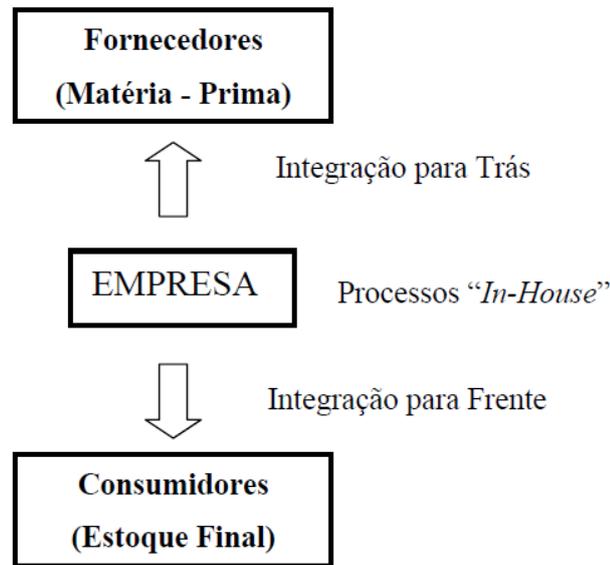
Portanto, a ideia de substituir transações de mercado por transações internas vem justamente para baratear os processos produtivos. Assim, é natural que as empresas, principalmente as grandes, busquem a integração vertical de suas cadeias de suprimentos. Conforme apontado por Mintzberg (1989), esse tipo de movimentação serviu como ponto de partida para a formação de grandes conglomerados de empresas nos EUA, no século XX. As grandes empresas começaram a comprar alguns de seus fornecedores e compradores imediatos, expandindo verticalmente sua participação no sistema produtivo. Algo interessante é que, enquanto certas empresas passaram a usar da estrutura dos fornecedores comprados para produzir insumos apenas para produção interna, outras enxergaram a oportunidade de vender esses insumos também para seus concorrentes, aumentando sua força no mercado e ganhando influência sobre outros *players* do mercado.

No entanto, apesar de ser mais proeminente no ambiente corporativo, a verticalização também é igualmente importante no campo, com o desenvolvimento da agroindústria. Nesse ambiente, grandes produtores levam vantagem sobre produtores familiares, tanto por possuírem maiores recursos financeiros como por terem maiores volumes de produção. Ainda assim, é possível que o produtor de pequeno e médio porte possa prosperar. De acordo com Wesz Júnior (2008), a integração vertical realizada por pequenos agricultores e pecuaristas vem crescendo no Brasil, muito graças à organização em cooperativas e ações governamentais. Dessa forma, ao se juntarem, os produtores familiares podem aumentar seu poder de barganha perante fornecedores de insumos e grandes varejistas e, portanto, beneficiarem-se das vantagens da integração vertical.

### **2.1.1 Tipos e benefícios da verticalização**

Diante da base conceitual existente sobre o assunto é identificado dois tipos de integração. A integração para trás (a montante ou *upstream*) e a integração para frente (a jusante ou *downstream*). Como consta na Figura 1 abaixo.

Figura 1 - Tipos de integração vertical



Fonte: Krajewski e Ritzman, 1999, p. 95

Como citado por Krajewski et al. (2009), quando o movimento das atividades de uma empresa opta por se aprofundar em direção as fontes de matérias-primas, apresenta-se o movimento de integração a montante. Esse movimento faz com que a companhia comece a produzir o que antes comprava, como é acrescentado por Silva (2005).

E como é alinhado por Krajewski et al. (2009), quando a empresa se desloca em direção aos seus clientes, como canais de distribuição e clientes finais, caracteriza-se este movimento como integração a jusante.

Além dos dois principais tipos de verticalização pode-se encontrar também a integração total, parcial e a quase-integração. Como é interpretado por Freire (2003):

- a) a quase-integração é identificada pela formalização de contratos a longo prazo para a realização da atividade que não pertence ao seu *core business*;
- b) a integração parcial é identificada quando a empresa realiza apenas parte da atividade e contrata o resto de uma outra empresa.

O fato da empresa desejar se desenvolver com a verticalização dentro das suas atividades core, vem a partir dos principais fatores que beneficiam a empresa, como são defendidos por Porter (2008), Pinho (2008), Krajewski et al. (2009); Vasconcellos (2002), Howard et al. (2011), Hill e Jones (2008):

- a) desenvolvimento de *know-how*;
- b) confiabilidade de fornecimento;

- c) ganho a qualidade do produto;
- d) confiabilidade ao escoamento da produção;
- e) diferenciação no mercado e no produto;
- f) ganho de eficiência produtiva;
- g) redução de custos;
- h) melhor conhecimento do mercado;
- i) diferenciação de preços;
- j) ganho valor agregado;
- k) acesso aos canais de distribuição;
- l) eliminação de intermediários;
- m) crescimento corporativo;
- n) ganho de controle;
- o) poder de marketing;
- p) ganho de consumidor.

Entretanto, ao ser identificado, segundo Jarillo *apud* Vasconcellos (2002), que a verticalização só faz sentido se o custo operacional for reduzido. Observa-se que há fatores negativos que contrastam aos benéficos da integração vertical como por exemplo:

- a) perda de eficiência por falta de escala no negócio;
- b) perda de flexibilidade no setor e na tecnologia;
- c) distanciamento de parcerias com fornecedores.

### **2.1.2 Custos estratégicos envolvidos**

A empresa que pretende se expandir verticalmente deve fazer um rigoroso estudo não apenas de custos, mas também de como será a administração desse novo ramo da empresa. A escolha certa de qual deve ser o nível de verticalização deve equilibrar os benefícios administrativos e os custos econômicos e administrativos, como é pontuado por Porter (2008).

Segundo Williamson (1985), a integração vertical tem propósitos econômicos e na grande maioria das vezes tem como principal objetivo a redução de custos de transação. A escolha entre mercado e empresa interna dependem dos custos de governança interna. Os mercados por terem larga escala e escopo tem seus custos fixos menores em relação aos da empresa que fabricará apenas para demanda

interna. Outra diferença entre mercado e organização interna é que os mercados promovem incentivos poderosos e diminuem as burocracias de maneira mais eficaz que a organização interna.

Os custos estratégicos apontados por Porter (2008) são resumidos em custos de entrada, de flexibilidade, de equilíbrio e capacidade de administrar esse tipo de empresa, e incentivos organizacionais internos frente aos do mercado. Tais custos podem ser analisados a partir dos custos citados a seguir.

Custos de superação de barreiras de mobilidade são marcados por uma superação que a empresa enfrentará ao competir com o mercado. Por mais que a empresa consiga romper a barreira de compra e venda com facilidade, como acesso aos canais de distribuição e diferenciação, irá representar um custo o fato de ser difícil competir com as vantagens de custos com a tecnologia de patentes ou fontes de matéria prima favorável, economias de escala e as necessidades de capital. Normalmente as empresas optam por verticalizar áreas que não exijam grandes tecnologias.

A proporção de custos fixos aumenta com a integração vertical. Ao comprar do mercado, tem-se custos variáveis, porém ao incluir a operação na empresa esses custos se transformam, em parte, em custos fixos. Caso a demanda diminua por uma recessão, por exemplo, alguns custos se manterão, prejudicando o desempenho financeiro.

A mudança tecnológica, o design de produtos que requerem componentes, falhas estratégicas ou problemas financeiros podem criar situações onde o fornecedor interno ofereça um produto ou serviço inferior, mais caro ou inadequado. Nesse caso a verticalização se torna mais cara do que contratar uma organização independente.

Mesmo que traga benefícios importantes à integração, eles podem não ser suficientes para aumentar o desempenho acima da taxa corporativa quando a empresa planeja ingressar entidades com baixa performance, como varejo ou distribuição. O desempenho da verticalização depende de seus elos e para isso a empresa é forçada a investir em segmentos marginais para preservar a corporação em vez de alocar os fundos em outras linhas.

A empresa arrisca-se a se isolar do fluxo de tecnologias de fornecedores ou clientes. A integração significa que a organização está disposta a desenvolver sua própria tecnologia, perdendo a pesquisa, assistência de engenharia e recursos relacionados dos provedores.

Deve haver um equilíbrio entre a capacidade produtiva e a demanda interna, para cima ou para baixo. A fase da cadeia que tenha maior capacidade produtiva ou demanda terá que ser compensada com venda ou compra no mercado externo, que pode sacrificar a posição no mercado. O desequilíbrio aparece em estágios da integração por diferentes motivos, como aumentos de eficiência que geralmente são desiguais, a mudança da tecnologia em uma das etapas que interfere na capacidade da outra ou mudanças nos mix de produção que afetarão desigualmente a cadeia produtiva. O risco do desequilíbrio dependerá das previsões quanto à probabilidade desses fatores.

Em uma integração vertical as negociações e contratos internos de venda e análises de projetos internos para expandir a capacidade são analisados com menos vigor do que contratos com clientes e provedores. Isso gera falta de estímulo e competição, já que o gerente não se põe em uma posição de risco constante como acontece quando tem a utilização de uma fonte externa.

O último aspecto apontado por Porter (2008) é a importância de ter gerências administrativas separadas para os diferentes ramos na empresa verticalizada. Por serem áreas divergentes não se pode exigir que um mesmo gerente consiga executar um trabalho eficaz em ambas as áreas. Ao avaliar os benefícios e custos da verticalização, não se deve levar em conta apenas o ambiente atual, e sim, com base nas mudanças futuras da indústria.

### **2.1.3 Verticalização no agronegócio**

No agronegócio a verticalização está caracterizada como a concentração de grupos de atividade de produção e de agroindustrialização no produto. Dependendo do nível de agregação, a verticalização do agro pode ser desde a captação de sementes até as fases iniciais da comercialização. Essa se apresenta para frente, como centros próprios, armazéns, locais de venda, às vezes adquirindo empresas clientes ou para trás, como fornecedor de matérias primas (adubo, pesticida e sementes), como apresenta Soliani e Argoud (2019).

Segundo Souza (2007), os produtores são motivados a fazer integração vertical por conta da incerteza de fornecimento causada por diversos fatores, como pela sazonalidade e a localidade, que é quebrada pela utilização de contratos entre o produtor e as indústrias. Outro ponto a ser considerado são as possíveis rendas extras

e facilidades provenientes de subsídios governamentais, como isenção de ICMS sobre exportação de produtos básicos e operação de *Draw Back* (devolução de imposto de importação sobre insumos quando destinados à importação).

No Brasil a agricultura familiar representa mais de 85,2% dos estabelecimentos agropecuários, gerando quase 40% do valor bruto da produção agropecuária brasileira. Como o modelo de verticalização é de complexa estrutura frente a produção por meio da agricultura familiar, uma alternativa mais acessível é adotar o sistema de cooperativas (CRIBB, 2008).

O sistema de cooperativa é gerenciado por uma associação de produtores autônomos que visam atender as necessidades socioeconômicas do grupo, facilitando a integração do pequeno produtor no mercado consumidor. Essa organização beneficia os pequenos produtores ao dar condições favoráveis ao negócio diluindo os riscos e agregando valor ao produto (CRIBB, 2008).

Com o estudo da integração vertical e sobretudo no agronegócio, torna-se importante identificar diversas empresas que utilizaram a estratégia para se expandirem nos negócios. Souza (2007) cita o exemplo do Grupo Bunge que diante dos diversos segmentos que ela verticalizou podemos analisar seu ponto de vista a adotar a integração a montante, ao se direcionar para a área de fertilizantes. Obtendo, assim, a participação em três áreas complementares: fertilizantes, grãos e oleaginosas e produtos alimentícios.

A estratégia serviu como motivação para a alavancagem da estratégia global de crescimento internacional adotada pela *holding*, a qual obteria melhoramento da eficiência operacional, expansão do *core business* de maneira que elevasse a participação da companhia no mercado influenciando os outros negócios, além de obter ganho de escala, qualidade e localização estratégica das instalações, ganho de capital intelectual, diluição de custos de importação e transporte ao utilizar a habilidade existente sobre o transporte de *commodities*.

É, também, possível identificar as verticalizações que acontecem em outras indústrias tendo como base o estudo de caso realizado por Abreu e Faoro (2016), o qual analisaram 17 empresas, que em conjunto representava 27% da produção nacional, e que estavam situadas na cadeia produtiva de maçã *in natura* no estado do Rio Grande do Sul, o qual concentrou a maior produção do setor no Brasil com cerca de 46,48% na safra 2014/2015.

No Quadro 1, encontra-se os elos que formam a cadeia produtiva do setor de maçãs.

Quadro 1 - Elos da cadeia produtiva do setor de maçãs

Viveiro	Responsável pela produção de mudas.
Pomar	Responsável pela produção da fruta.
Frigorífico	Responsável pelo armazenamento, com controle de temperatura e outros fatores, após a colheita.
<i>Packing House</i>	Responsável pela classificação e embalagem das frutas.
Distribuidor	Responsável pela venda no atacado.
Varejista	Responsável pela comercialização das frutas aos consumidores.
Fornecedor	Responsável por fornecer os insumos para produção, material para embalagem e outros para todos da cadeia de produção.

Fonte: Autores “adaptado de” Abreu e Faoro, 2016

Onde foi possível notar a partir do crescimento a jusante na cadeia produtiva que das 17 analisadas, 14 iniciaram suas atividades nos pomares dos quais 10 destes se direcionaram para os frigoríficos de armazenagem e os *packing houses* pelo fato de poderem alcançar maior independência aos produtores, assim como maior penetração nos mercados e obter maiores ganhos na redução de custos e em períodos de menor oferta e maiores preços. Além destas é possível encontrar 4 empresas que possuem a produção de mudas e a produção de frutos, como participação da cadeia produtiva, pois desta maneira o custo da implementação de seus pomares acaba sendo menor.

E para crescimento a montante da cadeia produtiva houve apenas uma entre as empresas estudadas, a qual iniciou suas atividades no varejo e se direcionou para a distribuição, *packing house* até os frigoríficos com o foco em agregar valor ao negócio ao buscar melhores suprimentos para suas lojas.

No Quadro 2 é possível observar os dados analisados acima a partir de cada empresa e sua participação em cada elo da cadeia produtiva citado.

Quadro 2 – Dados analisados no estudo de caso

Empresa	Produção*	Viveiros	Pomares	Frigoríficos	Packing	Distribuição	Varejo
A	15.000		X	X	X		
B	16.000		X	X	X		
C	12.000	X	X	X			
D	30.000		X	X	X	X	
E	5.000		X	X	X	X	
F	32.000	X	X	X	X		
G	3.000		X	X	X		
H	6.000			X	X	X	X
I	3.000		X				
J	10.000	X	X			X	
K	12.000		X	X	X		
L	30.000	X	X	X	X	X	
M	15.000		X	X	X	X	
N	3.500		X				
O	2.500		X				
P	3.000		X				
Q	4.000		X				
Total	202.000	4	16	11	10	6	1

Fonte: Abreu e Faoro, 2016

## 2.2 ANÁLISE ECONÔMICA

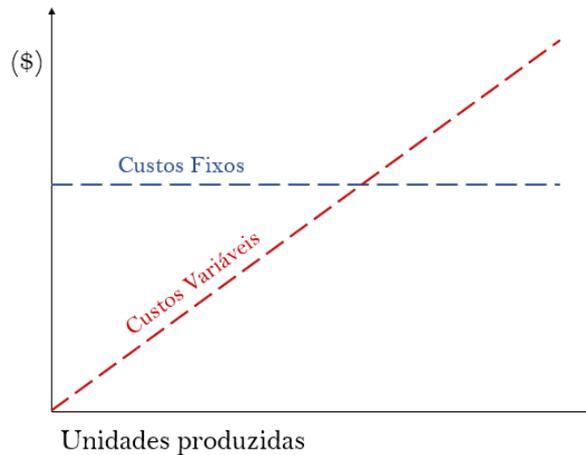
Conforme abordado no tópico 2.1.2, se uma empresa pretende se expandir verticalmente deve fazer um estudo rigoroso dos custos e complementando esta assertiva trata-se de fazer uma análise ampla de viabilidade econômico-financeira envolvendo os riscos da estratégia de verticalização.

### 2.2.1 Análise de Custos

Custo pode ser definido como um gasto referente a produção, ou seja, todos os gastos referentes a produtos ou serviços que são utilizados no processo de fabricação de outro bem ou serviço. Os custos são classificados de diferentes formas,

sendo uma das mais utilizadas, as categorias de fixo e variável. Custos fixos são aqueles que não variam em relação ao volume produtivo, são constantes ao longo dos meses. E custos variáveis são os que mantêm uma relação com o volume de produção ou serviço, como é visto na Figura 2 (CARARETO et al., 2006).

Figura 2 - Gráficos de custos fixo e variável



Fonte: Adaptado de “Wernke”, 2017

Devido às peculiaridades no comportamento de certos custos, existem ainda outras duas classificações de custos: custos semifixos e semivariáveis. Custos semifixos são aqueles que se comportam como fixos até certo volume produtivo, e passam a variar depois disso. Um exemplo é a folha salarial, que geralmente é um valor constante, mas pode aumentar com a produção caso haja a necessidade da contratação de funcionários temporários. Já os semivariáveis são aqueles que variam conforme a produção, mas não na mesma proporção; possuem um elemento fixo em seu valor. Exemplos comuns são as contas de água e luz, que aumentam com o consumo, mas possuem uma taxa fixa (WERNKE, 2017).

### 2.2.2 Custo de Transação

Existe ainda outro tipo de custo que não está relacionado a produção, que é o custo transacional (CT). Os custos de transação são aqueles que surgem com a transferência de ativos entre diferentes partes do sistema econômico. Esses estão ligados a riscos contratuais e direitos de propriedade. Tendo assim, elementos que se

relacionam direta e indiretamente aos CT, sendo eles, riscos e incertezas (BALESTRIN; ARBAGE, 2007).

A Economia dos Custos de Transação (ECT) é cada vez mais importante em termos de integração vertical pois, com ela, as empresas passam a controlar um número maior de elos da cadeia produtiva. Dessa forma, possui uma influência maior sobre o mercado, além disso há uma redução de riscos e incertezas relacionadas a fornecedores e/ou clientes (ZANELLA et al., 2013).

Esses riscos estão relacionados à incapacidade de previsão de eventos prejudiciais à empresa em seu ambiente externo (fornecedores, clientes, etc.). Por outro lado, para transações internas, é possível antecipar-se a esses eventos e tomar as devidas ações preventivas. Portanto, há uma maior certeza das operações e transações realizadas internamente, em contraposição das realizadas no mercado, gerando valor à empresa (PONDÉ; FAGUNDES; POSSAS, 1997).

Ao ser feita a verticalização, a empresa passa a interagir menos com outras entidades. Com essa redução na interface da empresa com grupos externos, há uma consequente redução nos custos transacionais envolvidos, pois essas transações passam a ser realizadas internamente. Essa mudança faz com que a empresa tenha necessidade de reorganizar sua estrutura de governança (ZANELLA et al., 2013).

Essa estrutura de governança pode ser definida como a estrutura que define a natureza das transações. Podem ser citadas três principais formas de estrutura de governança: relações de mercado (compra e venda entre diferentes partes), relações internas (realizadas internamente na empresa) e relações híbridas. Essas relações estão ligadas diretamente às transações realizadas pela empresa. Empresas verticalizadas enquadram-se nas duas últimas estruturas (ZANELLA et al., 2013).

### **2.2.3 Técnicas de avaliação econômica**

O estudo de viabilidade econômica de um projeto utiliza o fluxo de caixa, onde esse refere-se a períodos, normalmente anos, que abrangem sua vida útil. Para cada período são discriminados os valores líquidos acumulados provenientes da diferença entre as entradas e saídas de caixa (MACEDO; NARDELLI, 2008). Alguns dos parâmetros de decisão mais relevantes para a análise da viabilidade econômica contemplam VPL, TIR, *Payback* descontado e riscos envolvidos.

O VPL, valor presente líquido, é o valor atual equivalente a diferença entre os benefícios e custos recorridos do projeto, corrigidos em relação ao tempo. Esse parâmetro pode ser calculado a partir da fórmula (1) e se o valor obtido for maior que zero, indica que o projeto é economicamente viável. No caso de comparação entre mais de um projeto, deve prevalecer o que tiver maior VPL como resultado (CERVI; ESPERANCINI; BUENO, 2010).

$$VPL = \sum_{i=0}^n \frac{B_i - C_i}{(1 + r)^i} \quad (1)$$

$B_i$  – benefício do projeto, em unidades monetárias, no ano  $i$ ;

$C_i$  – custo do projeto, em unidades monetárias, no ano  $i$ ;

$r$  – taxa mínima de atratividade (TMA);

$i$  – contador de tempo, em anos;

$n$  – período de vida útil do investimento, em anos.

A TIR, taxa interna de retorno, é a taxa onde o VPL é igual a zero. É calculado a partir da fórmula (2) e se o resultado for maior que a TMA definida pela empresa, o projeto é viável (CERVI; ESPERANCINI; BUENO, 2010). Tal taxa é denominada interna, pois não depende de taxas e fatores externos para o seu cálculo, diferente do VPL. Dessa forma, ao ser confrontada com a TMA (taxa mínima de atratividade), compara-se o potencial do objeto de estudo ao ambiente de investimento externo, mostrando a capacidade do projeto de gerar lucros aos acionistas (MACEDO; NARDELLI, 2008).

$$\sum_{i=0}^n \frac{B_i - C_i}{(1 + r)^i} = 0 \quad (2)$$

$B_i$  – benefício do projeto, em unidades monetárias, no ano  $i$ ;

$C_i$  – custo do projeto, em unidades monetárias, no ano  $i$ ;

$r$  – taxa interna de retorno (TIR);

$i$  – contador de tempo, em anos;

$n$  – período de vida útil do investimento, em anos.

Um dos princípios básicos da teoria econômica que deve ser seguido ao desenvolver o fluxo de caixa é que o dinheiro possui mais valor no presente do que no futuro. Isso se dá pela desvalorização da moeda, perda de oportunidades e pelo custo do capital para a realização do investimento. Para a elaboração do fluxo de caixa é necessário fazer a equivalência de valores no tempo, com a utilização da taxa mínima de atratividade (TMA), que iguala os custos de oportunidade do capital. Tal equivalência é calculada com um fator de penalização, sendo  $1/(1+i)^n$ , onde  $n$  é o número de períodos e  $i$  é a TMA (MACEDO; NARDELLI, 2009).

Considerando que o projeto terá uma continuidade por muitos anos, fica inviável executar um estudo que aborde tanto tempo, o deixando também com pouca confiabilidade. Uma solução proposta por Miranda, Dos Reis e Lemes (2009), supondo uma taxa de crescimento constante, é considerar o valor de perpetuidade que é calculado com o valor do último fluxo de caixa considerado no projeto dividido pela taxa mínima de atratividade.

Outro parâmetro utilizado é o *payback*, que representa o tempo necessário para recuperar o valor investido no projeto e é considerado aceitável se o retorno desse capital se dá num tempo igual ou menor que o estipulado pela empresa (MACEDO; NARDELLI, 2009). Existem dois tipos de *payback*, o simples e o descontado. O *payback* simples apenas considera a somatória do fluxo de caixa, já o descontado faz a correção dos valores no tempo utilizando a TMA, portanto o segundo método é mais utilizado por garantir maior precisão nos resultados (CERVI; ESPERANCINI; BUENO, 2010).

Na realização de um estudo de viabilidade econômica devido a presença de diversas variáveis, existe um certo grau de incerteza nas análises econômicas, trazendo riscos ao projeto. Tais variáveis, como por exemplo, preço do produto, preço e quantidade de insumos de produção, podem afetar a margem de lucro do empreendimento. É necessário transformar as incertezas, que são probabilidades de ocorrência não conhecidas, em riscos que possuem valores assumidos em variáveis relevantes, levando a tomadas de decisão (FIGUEIREDO et al., 2006). Para tanto, existem ferramentas de análise de risco, que avaliam impactos do risco em situações de decisão utilizando métodos qualitativos ou quantitativos (SANTOS, 2011).

Um dos métodos de análise de risco mais recomendados e utilizados por acadêmicos e especialistas é a análise de Monte Carlo. Essa análise trabalha com variáveis aleatórias independentes em equações integrais diferenciais buscando gerar

diferentes cenários como resultados de processos determinísticos e estocásticos. Os resultados obtidos pela simulação de Monte Carlo podem estar sujeitos a erros. Isso ocorre, pois essa técnica de análise trabalha com amostragem, assim quanto mais elementos na amostra, menor será a probabilidade de erro. Dois aspectos importantes que são necessários estabelecer para uma boa análise são a distribuição probabilística adequada para cada variável aleatória e número de interações entre elas suficientemente grandes (SANTOS, 2011).

Outra análise relacionada ao risco é a análise de sensibilidade. Essa análise indica a influência de cada uma das variáveis no resultado final do sistema. Sua importância é justificada por medir o impacto causado por variações no conjunto de itens estudados. Ao ser realizada em conjunto com outra ferramenta de análise de risco, esse método se torna mais eficaz (PERES et al., 2009).

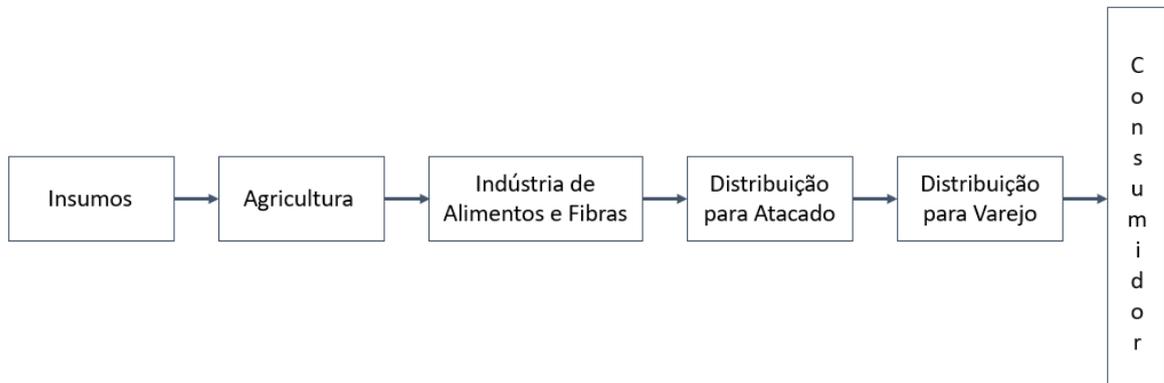
## 2.3 PRODUÇÃO DE LIMA ÁCIDA TAHITI

O setor frutícola é um dos mais importantes segmentos do agronegócio brasileiro. Além da sua elevada rentabilidade e expressiva utilização de mão-de-obra, a fruticultura constitui-se em uma valiosa alternativa para a expansão das exportações brasileiras de produtos agrícolas. Trata-se, portanto, de um segmento estratégico dentro da perspectiva de desenvolvimento econômico e social do país (PAULINO; JACOMETTI, 2008).

### 2.3.1 Sistema agroindustrial e fruticultura

O sistema agroindustrial é aquele que compreende as atividades da agroindústria desde a produção até o consumidor. Nele é possível notar a participação de seis *players* que interagem entre si formando a cadeia de produção e distribuição. A Figura 3 mostra os *players* e suas devidas interações (PAULINO; JACOMETTI, 2008).

Figura 3 - *Players* das atividades de agroindústria



Fonte: Adaptado de “Zylbersztajn”, 2000

A fruticultura é apontada como um movimento promissor para o agronegócio brasileiro e o mais importante para este sistema produtivo é a capacidade de poder gerar produtos de qualidade e saudáveis, seguindo todos os requisitos de sustentabilidade ambiental e segurança alimentar. Para tal, é preciso uma organização de toda a cadeia produtiva garantindo que todos os elos estejam capacitados, treinados, motivados e conscientes de seu papel no desenvolvimento da atividade (PAULINO; JACOMETTI, 2008).

### 2.3.2 Citricultura e a lima ácida Tahiti

A citricultura é uma atividade significativa do agronegócio brasileiro. As principais espécies de fruto contidas neste grupo “*Citrus*” são: as laranjas doces, as tangerinas, os limões, as limas ácidas, os pomelos, e demais espécies classificadas como menos conhecidas. As primeiras mudas cítricas foram trazidas pelos portugueses no início da colonização, e estas se adaptaram muito bem ao clima possibilitando espalhamento por todo o território brasileiro. A região Centro-Sul obtém o maior destaque de produção por conta de sua condição edafoclimática (condição de clima e solo) e proximidade com mercado consumidor. (OLIVA et al., 2017).

A lima-ácida “Tahiti” (*Citrus latifolia* Tanaka), também conhecida como limão Tahiti é um fruto muito precioso para a citricultura no Brasil. As sementes do fruto foram levadas do Tahiti para a Califórnia por volta do ano de 1870 e depois disso o fruto se propagou por todas as três Américas, sendo este o único continente de sua produção. A lima ácida vem tendo um aumento de produção significativo no Brasil, se

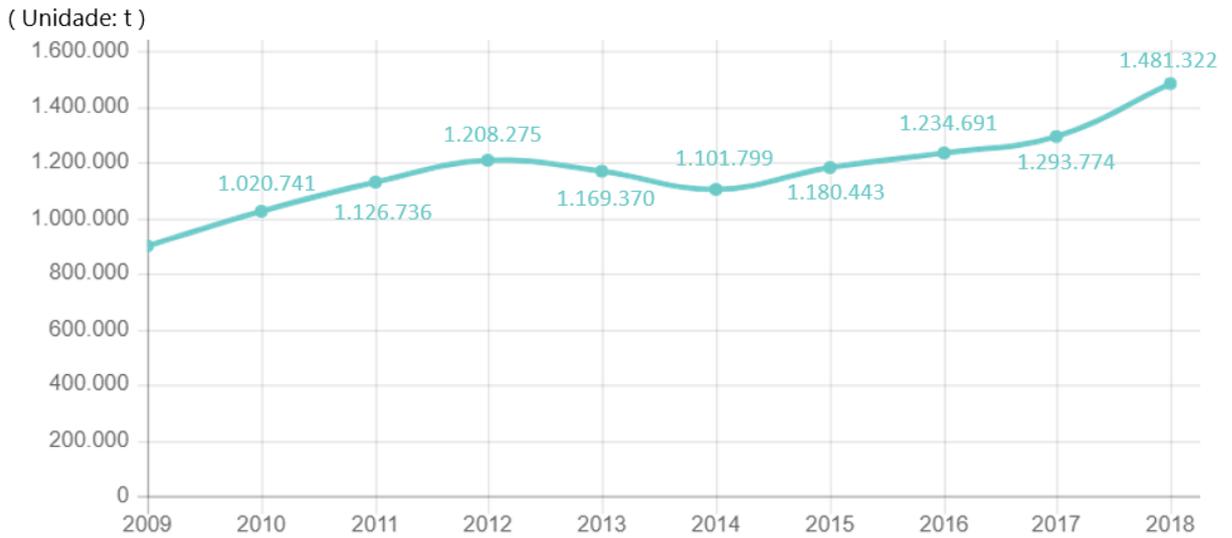
tornando importante na citricultura do país, com elevada exportação e grande demanda de mercado interno (OLIVA et al., 2017). Como cita Viana (2010) o fruto é rico em vitamina C, ácido fólico, niacina, piridoxina, compostos fenólicos entre outros compostos bioativos que são substâncias que detêm alto potencial antioxidante levando aos consumidores diversos benefícios como:

- a) a vitamina C é considerada um antioxidante preventivo, uma vez que reage com oxigênio antes do mesmo danificar as células (CATANIA; DE BARRO; FERREIRA, 2009);
- b) o ácido fólico possui papel fundamental no processo de multiplicação celular (SANTOS; PEREIRA, 2007);
- c) a niacina tem ação de reduzir os níveis de triglicérides, colesterol LDL (lipoproteína de baixa densidade) e aumento de colesterol HDL (lipoproteína de alta densidade) (SANTOS, 2007);
- d) piridoxina é uma vitamina que participa da síntese de neurotransmissores e na degradação de aminoácidos (ANICETO; FATIBELLO-FILHO, 1999);
- e) composto fenólico compõe a estrutura dos antioxidantes sendo capaz de bloquear a oxidação (ANGELO; JORGE, 2007).

Segundo a revista Dinheiro Rural (2016), tendo como fonte a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO), os cinco maiores produtores mundiais de limão são, Índia, México, China, Argentina e Brasil.

Dados do IBGE (2020) mostram que o limão no Brasil tem uma área colhida de 56 mil de hectares gerando uma produção de mais de 1,4 milhões de toneladas por ano. A série histórica apresentou aumento de produção de 7,1% em 2015, 4,6 % em 2016, 4,8% em 2017 e 14,5% em 2018 (Figura 4). O estado de São Paulo é o maior representante nacional desta produção, sendo responsável por mais de 440 mil toneladas.

Figura 4 - Série histórica de produção de limão



Fonte: Autores "adaptado de" IBGE, 2020

O estado de São Paulo pertence ao cinturão citrícola brasileiro, composto por São Paulo e Minas Gerais, e detendo, segundo a Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo (2020), a sua principal região produtora da lima na subdivisão noroeste (Figura 5) do cinturão sob atuação da Coordenadoria de Desenvolvimento Rural Sustentável Regional Catanduva abrangendo os municípios de Itajobi, Urupês, Pindorama, Santa Adélia, Novo Horizonte, Elisiário entre outros.

Figura 5 - Cinturão Citrícola subdividido



Fonte: Autores “adaptado de” Neves, 2010, p. 40

Onde a produção e a produtividade dos pomares na citricultura, ou seja, na cultura da lima-ácida é, geralmente, medida como caixa por planta, toneladas por unidade de área (hectare), caixa por unidade de área plantada (hectare) entre outras (CASER; AMARO, 2004).

Para que se torne possível alcançar altos níveis de produção com foco em obter maiores longevidades dos pomares, qualidade e quantidade dos frutos, como citados anteriormente, é necessário segundo a EMBRAPA (2003) que combine diversos fatores essenciais. Como por exemplo, um clima que favoreça o grupo que tem como preferência regiões com latitude de 20° tanto para o norte quanto para o sul, um regime pluvial que atinja cerca de 1.200 milímetros anuais e temperaturas mais altas.

O tipo de solo que será instalado o pomar é um importante fator para o desenvolvimento da planta, podendo ser alocados em solos arenosos, argilosos ou areno-argilosos podendo ser melhores adaptados usando as correções do solo, que tem como função suprir as necessidades de nutrientes a partir da análise química do solo (EMBRAPA, 2003).

Outro fator importante é a escolha do porta-enxerto (porta-enxerto + copa = muda) que será acoplado a variedade da copa da lima ácida Tahiti, uma vez que cada tipo de porta-enxerto auxilia de forma diferenciada na adaptação do pomar ao tipo de

solo, superação e suportamento de pragas e doenças assim apoiando na obtenção de maior produtividade, juntamente com o plantio sendo realizado sob as recomendações técnicas e com o espaçamento que otimiza a área e ganhos (EMBRAPA, 2003).

Outro fator que vem a impulsionar a produção e ajudar a adaptação ao solo é a utilização de métodos de irrigação no pomar que vem ajudar a superar o estresse hídrico às plantas, que costuma gerar quebras na produção. Pode-se encontrar dois métodos, a irrigação por aspersão e a localizada, onde a primeira não oferece uniformidade de distribuição e pode impactar com quedas de flores no período de floração devido ao impacto gerado pela água. Já a segunda, que é realizada por gotejamento ou micro aspersão gera maior eficiência de aplicação devido a facilidade de operação e controle sobre a umidade e aeração do solo (EMBRAPA, 2003).

Há, também, a manutenção do pomar o qual é realizado com os tratos culturais como por exemplo as podas, o manejo e a conservação do solo, o manejo e a conservação das entrelinhas e a subsolagem. Além de realizar o controle e combate de pragas e doenças nas áreas plantadas (EMBRAPA, 2003).

Para que assim possa ser direcionado a colheita, a qual é o próximo nível da cadeia e deve ser realizada de forma manual (Figura 6), por meio do arranque (mais grosseiro) ou por meio de tesouras (mais delicado, maior recomendação) (EMBRAPA, 2003).

Figura 6 - Colheita da lima ácida Tahiti



Fonte: Jluiz Citrus, 2015

Atuando de forma a obedecer ao estado de maturação ideal do fruto para consumo, como no Quadro 3, o intervalo de segurança dos agroquímicos, a higienização dos equipamentos de colheita e o uso dos equipamentos de proteção individual (EMBRAPA, 2003). Após esta etapa, segundo Neves (2013) o fruto pode seguir dois destinos diferentes: processamento industrial e o beneficiamento do fruto, tendo como possibilidade seguir para o mercado interno e externo.

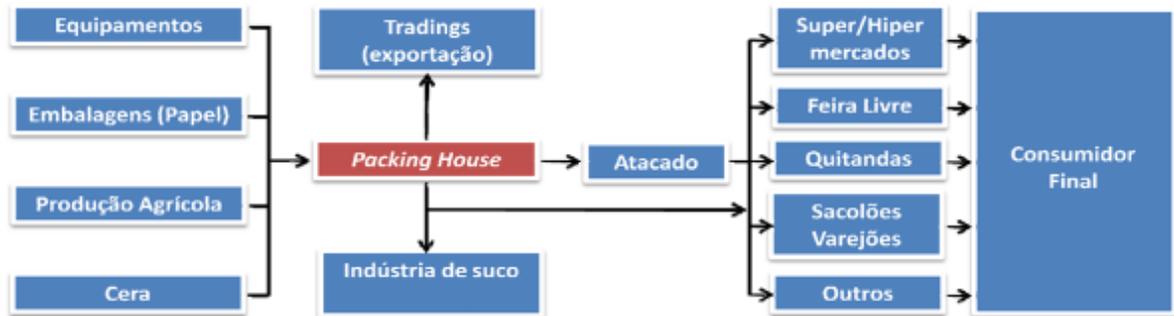
Quadro 3 - Diâmetro de colheita e quantidade de fruto em caixa

Diâmetro de Colheita (Milímetros)	Quantidade de frutos por caixa (Unidade de fruto)
41,5 - 43	72
44 - 45	63
46 - 48	60
49 - 53	54
54 - 56	48
58 - 60	42
61,5 - 63	36

Fonte: Autores “adaptado de” Jluiz Citrus, 2015

Aos frutos que se destinam ao mercado *in natura*, se classificam como frutos frescos os quais, antes de alcançarem o último *player* da cadeia de produção e distribuição, geralmente passam por um intermediário conhecido como *packing house*, o qual é responsável pela manipulação, classificação, beneficiamento e acomodação do fruto. Este agente traz a cadeia a possibilidade de melhorar a aparência do produto, controlar a oferta no mercado, auxiliar na redução de custos de transporte devido fato dos frutos de qualidade inferior serem retidos na classificação, podendo em seguida ter diferentes direcionamentos (NEVES, 2013). A Figura 7 apresenta os agentes envolvidos no sistema produtivo de um *packing house*.

Figura 7 - Agentes envolvidos no sistema produtivo



Fonte: Adaptado de “Neves”, 2013

Segundo dados da EMBRAPA (2019), o Brasil exportou cerca de 107 mil toneladas frutos frescos para diferentes países, sendo o maior consumidor a Holanda, seguida de Reino Unido, Espanha e Alemanha. Uma vez que o processo de beneficiamento ocorre, segundo a EMBRAPA (2003), no seguinte fluxo:

- a) transporte até a estrutura beneficiadora – frutos acomodados em caixas plásticas e veículos que tenham sido limpos e higienizados, evitando a contaminação;
- b) recepção – obrigatoriamente identificados e registrados para assim evidenciar a procedência mantendo a rastreabilidade;
- c) lavagem – lavar as frutas com produtos neutros ou sanitizantes recomendados pela legislação, devendo a água ser analisada periodicamente e a água residual encaminhada para tratamento;
- d) seleção – descarte dos frutos danificados mecanicamente ou por doenças, assim livrando de contaminação o restante da carga;
- e) classificação – classificando os frutos a partir da cor da casca, diâmetro do fruto, presença de defeitos e manchas. Determinando, dessa forma, a coloração, a classe e a categoria do lote;
- f) embalagens – as embalagens e os rótulos devem seguir a instrução normativa conjunta ARC/ANVISA/INMETRO/009 que estabelece que as embalagens não possam causar danos ao fruto e ter dimensões que permitam paletização ao Palete Padrão Brasileiro e tendo nos rótulos a identificação do produto a fim de rastreabilidade. Podendo serem acomodados em embalagens recicláveis, retornáveis e em sacos;
- g) armazenamento – a lima ácida Tahiti tem como orientação ser armazenada em temperatura de 10°C, 90% a 95% de umidade relativa podendo chegar

ao armazenamento, nessas condições, de quatro semanas. Sendo obrigatório realizar a limpeza e higienização das câmaras.

Podendo assim obter produtos com diversas classificações como apresenta no Quadro 4.

Quadro 4 - Classificação da lima-ácida após o beneficiamento no *packing house*

Classificação / Tipo	Acondicionamento	Observação
Exportação	Caixa (4,5 KG), porém com diâmetros diferentes	Fruto de alta qualidade, geralmente com certificações.
Exportação Classe 2	Bulk Bins (375 KG)	Fruto com grande quantidade de suco.
Mercado Interno Brasileiro	Saco (20 KG) ou necessidade do comprador	Limão de boa qualidade, porém não suporta longas viagens.
Indústria	Granel	Fruto com grande quantidade de suco e baixa aparência.

Fonte: Autores “adaptado de” Jluiz Citrus, 2015

Já para os casos onde os frutos tomam como destino a agroindústria processadora (mercado de sucos cítricos), segundo Neves (2013) estes acabam por obter como orientação estratégica a produção de sucos. Na qual é o principal produto a ser obtido seguindo o processo de extração relatado pela EMBRAPA (2003):

- a) seleção por qualidade;
- b) lavagem;
- c) seleção por tamanho;
- d) extratora – onde realiza o corte do fruto, o esmagamento e a filtragem inicial;
- e) centrifugação – onde é separado a parte sólida;
- f) concentração;
- g) embalagem.

E aproveitando os resíduos gerados pelo processo, a indústria tem como possibilidade a geração dos subprodutos provenientes dos citros que são os óleos e as essências utilizados pela indústria alimentícia e farmacêutica (NEVES, 2013).

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

As abordagens metodológicas que são aplicadas para desenvolvimento de pesquisas na área da engenharia de produção e gestão das operações podem ser categorizadas em: *survey*, modelamento e simulação, pesquisa-ação e estudo de caso (MIGUEL, 2007). Vale destacar que o modelamento ou modelagem consiste no uso de técnicas matemáticas para descrever o funcionamento de um sistema ou parte de um sistema produtivo (BERTO; NAKANO, 2000) e neste contexto este estudo busca aplicar a modelagem econômica baseada em técnica de simulação de Monte Carlo para análise resultados quanto a viabilidade de implantar um *packing house* em uma fazenda de lima ácida.

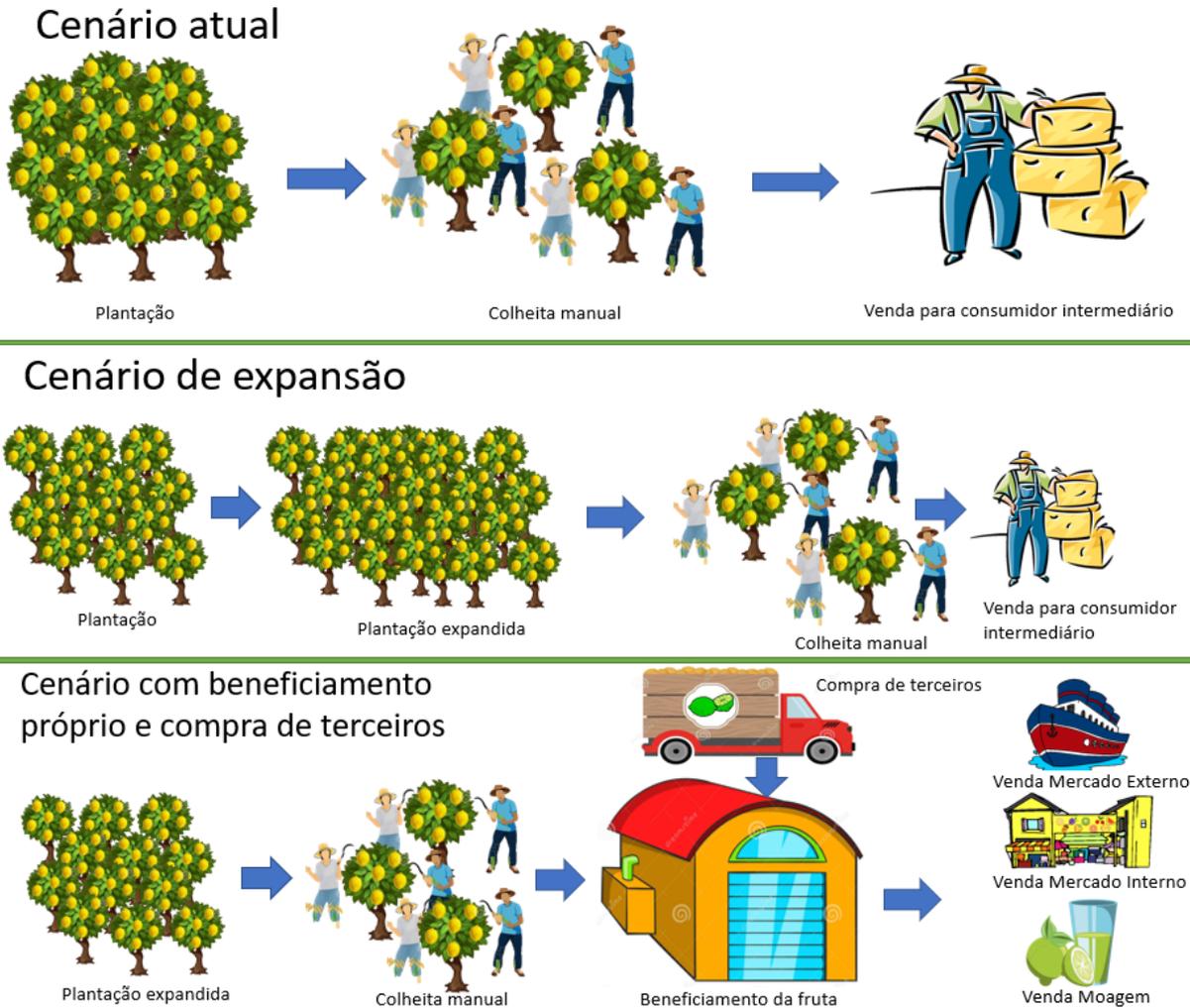
Para o desenvolvimento do modelo foi realizada uma reunião com os proprietários da empresa para o levantamento das variáveis envolvidas dos custos e receitas envolvidos na operação da fazenda além de um melhor entendimento do processo produtivo desde o plantio até a colheita do fruto. Com isso empresa forneceu os dados financeiros necessários para a elaboração do fluxo de caixa do cenário atual, juntamente com os períodos de expansão da produção.

Para complementar os dados necessários para a construção do cenário de verticalização foi realizado o *benchmark* com empresas fornecedoras de máquinas para beneficiamento, administradores de *packing house* e outras unidade produtivas.

Na Figura 8 encontra-se um esquema que ilustra o estudo de verticalização realizado, no qual a primeiro momento foca em entender o cenário base que está representado na parte superior da imagem. Este consiste em um fluxo de processo interno que identifica os tratos culturais no pomar, seguido pela colheita manual e transporte até o cliente.

Na parte central da imagem, consiste em demonstrar o fluxo do processo projetado para o cenário de expansão agregando ao cenário base. E por fim, a última parte demonstra a verticalização da empresa e o acréscimo de compra do fruto de outros produtores para que ocorra o beneficiamento no *packing house* estudado.

Figura 8 - Esquema dos cenários



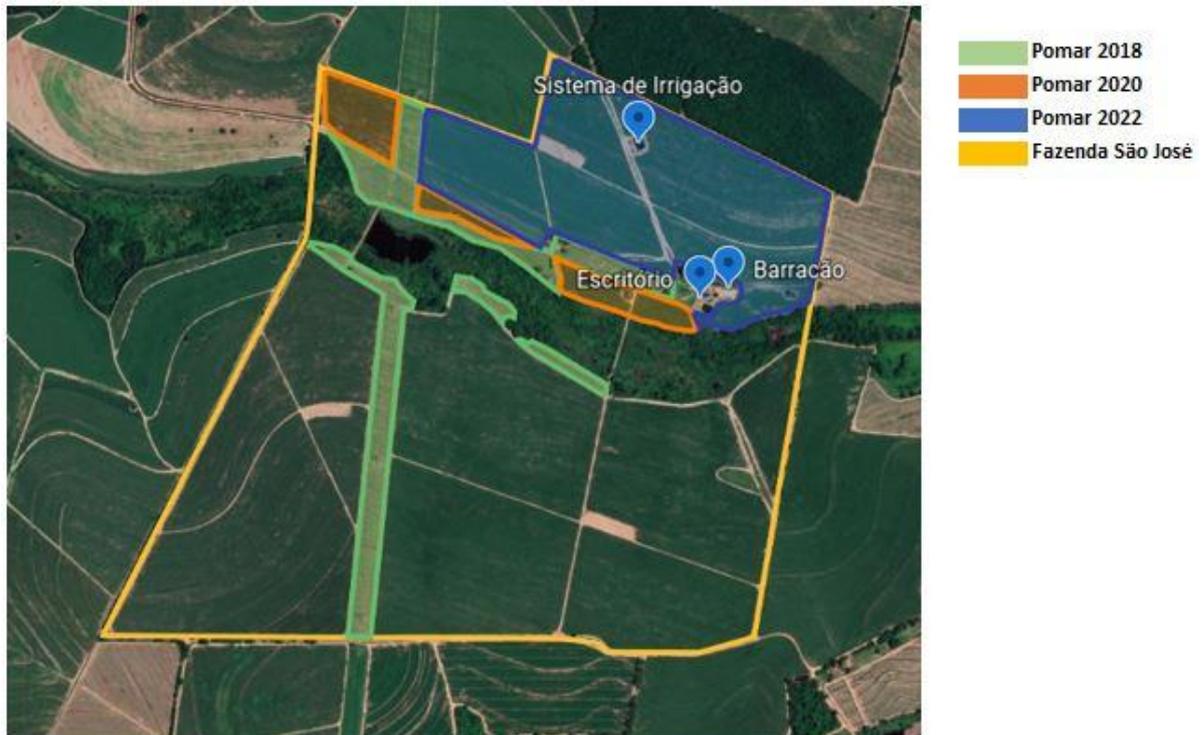
Fonte: Autores

### 3.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DA EMPRESA

A empresa estudada foi criada em 2018 e tem como principal atividade de negócio frente as secundárias o cultivo de cítricos, exceto laranja como é descrito pela Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE).

As atividades operacionais realizadas pela empresa estão localizadas próximo a Termas de Ibirá, distrito do município de Ibirá - SP. A qual opera suas atividades cítricas, desde 2018, na Fazenda São José que equivale a uma área total de 203,28 hectares (84 alqueires), como indicado na Figura 9.

Figura 9 - Mapa da área da empresa



Fonte: Autores

A gleba é dividida em área cultivável e área de preservação permanente (APP). A área cultivável ocupa um montante de 164 hectares em cana de açúcar e 13 hectares em Lima Ácida Tahiti, e 26 hectares de APP. O projeto da empresa é alcançar 57,43 hectares de cultivo de citros (lima ácida tahiti).

O pomar de Lima Ácida Tahiti foi implantado em julho de 2018, o espaçamento adotado foi de 7 metros x 3 metros, sendo a área por planta de 21 m<sup>2</sup>, totalizando em 476 plantas por hectare, resultado assim, nesta gleba, um total de 5.841 plantas.

Todas as plantas são irrigadas via gotejamento, o sistema de irrigação, como mostrado na Figura 10, foi dimensionado para uma fase, a qual já engloba a primeira expansão projetada para 2020 (3.500 plantas). A água é proveniente de um poço artesiano, a qual é destinada para um reservatório pulmão, que posteriormente é recalçada para o sistema, toda a operação e aplicação da lâmina de água é planejada segundo técnicas agrônômicas, além das necessidades da cultura, os técnicos, contam com o auxílio de equipamentos de monitoramento, como tensiômetros, pluviômetro, nos quais são realizadas leituras para monitoramento e planejamento, otimizando a rega e o horário de energia verde. Visando sempre operar com a máxima

sustentabilidade. O sistema possibilita realizar fértil irrigação (Figura 10), operação na qual é aplicado fertilizantes diretamente via distribuição da água para cada planta.

O pomar demanda de muitos tratamentos culturais, como, desbrota, adubações, manejo de plantas daninhas, roçagem e pulverizações a fim de obter um produto com qualidade.

Para isto, a propriedade possui algumas máquinas e implementos para realização das operações como o trator cabinado, jumbinho, tanque de água, atomizador e roçadeira ecológica (Figura 11).

Figura 10 - Sistema de irrigação da fazenda



**Conjunto do Sistema de Irrigação:** Poço Artesiano, Reservatório de 1.300 m<sup>3</sup>, Casa de Bombas e Rede Elétrica.



Painéis elétricos responsáveis pelo acionamento dos sistemas de bombas: bomba poço artesiano, bombas de recalque para o sistema de irrigação.



Controle de Medições referentes ao sistema de irrigação.



Centro de mistura de fertilizantes para a fertirrigação.



Área destinada às bombas do sistema de irrigação, sendo atualmente suficiente para os pomares 2018 e 2020.

Fonte: Autores

Figura 11 - Maquinário utilizado na agricultura



Fonte: Autores

A operação no pomar acontece mediante cultivo e colheita, dividido entre administrativo e operacional. No qual o administrativo é composto por uma engenheira agrônoma das 8:00 às 18:00 horas (com parada para almoço das 12:00 às 15:00), que realiza suas atividades e colabora com o corpo operacional nas atividades de campo. E o operacional possui um funcionário das 7:00 às 17:00 horas realizando

diversas atividades com parada para almoço das 11:00 às 14:00 horas, e eventualmente é necessário o emprego de diaristas para o auxílio das atividades.

Para a operação de cada atividade a empresa coloca à disposição de seus funcionários as infraestruturas, os maquinários e as técnicas necessárias que dão suporte ao trabalho.

A cultura da Lima Ácida Tahiti, possui frutos prontos para a colheita durante todo o ano, porém existe as épocas predominante de safra (janeiro a maio) e entressafra. O fruto colhido, segue alguns padrões, como tamanho (calibre em mm), cor e qualidade da casca.

Diante da operação de colheita, os funcionários da fazenda passam a coordenar a equipe empreiteira que é admitida para realizar a colheita, realizam a inspeção das caixas embarcadas no caminhão que se destina ao *packing house*, tanto para controle de qualidade e quantidade do produto despachado.

## 3.2 DESENVOLVIMENTO DOS CENÁRIOS

Nesse tópico serão apresentados os cenários constituintes do trabalho.

### 3.2.1 Cenário Atual

A empresa começou suas operações em julho de 2018 com a implantação de 12,3 hectares de área cultivada de lima ácida Tahiti. Assim sendo, o ano fiscal da empresa começa em julho e termina em junho. Para o começo das atividades foi necessária uma série de investimentos que constam na Tabela 1 referente aos ativos de máquinas. Para isso alguns ativos foram financiados, com uma taxa de 7,5% ao ano, e o restante foi pago com capital próprio.

Tabela 1 - Investimento em maquinário

<b>ATIVOS</b>	<b>Valor total</b>	<b>Financiamento</b>
Trator E5078	R\$ 116.000,00	X
Carreta Acton 4 Rodas	R\$ 8.500,00	X
Roçadeira Ecológica	R\$ 16.200,00	X
Jumbinho 2000 L	R\$ 4.800,00	
Tanque 3000 L	R\$ 3.500,00	
Tanque 900 L Herbicida	R\$ 10.400,00	
Plaina Traseira	R\$ 3.087,00	X
Pá Traseira	R\$ 2.517,00	X
Pulverizador Unilateral	R\$ 14.200,00	
Barra Herbicida	R\$ 5.775,00	
Atomizador	R\$ 70.000,00	
Motocicleta	R\$ 7.000,00	
Gerador de Eletricidade	R\$ 2.000,00	
Motoserra	R\$ 2.724,00	
Bombas D'água	R\$ 118.364,00	
Irrigacao 8942 Plantas	R\$ 224.454,85	
Poço Artesiano	R\$ 83.500,00	
Casa De Bombas	R\$ 42.500,00	

Fonte: Autores

A respeito dos ativos que foram adquiridos pela empresa, segue na Tabela 2 a depreciação de acordo com as normas da Receita Federal.

Tabela 2 - Depreciação do maquinário

<b>Depreciação</b>	<b>Valor de Aquisição</b>	<b>Ano</b>	<b>Valor Anual</b>
Trator E5078	R\$ 116.000,00	4	R\$ 29.000,00
Carreta Acton 4 Rodas	R\$ 8.500,00	5	R\$ 1.700,00
Roçadeira Ecológica	R\$ 16.200,00	10	R\$ 1.620,00
Jumbinho 2000 L	R\$ 4.800,00	10	R\$ 480,00
Plaina Traseira	R\$ 3.087,00	10	R\$ 308,70
Pá Traseira	R\$ 2.517,00	10	R\$ 251,70
Pulverizador Unilateral	R\$ 14.200,00	10	R\$ 1.420,00
Barra Herbicida	R\$ 5.775,00	10	R\$ 577,50
Atomizador	R\$ 70.000,00	10	R\$ 7.000,00
Bombas	R\$ 118.364,00	10	R\$ 11.836,40
Inversor	R\$ 23.000,00	10	R\$ 2.300,00
Motocicleta	R\$ 7.000,00	4	R\$ 1.750,00
Gerador de Eletricidade	R\$ 2.000,00	10	R\$ 200,00

Fonte: Autores

A Tabela 3 apresenta os custos iniciais de plantio como mão de obra e 6200 mudas de lima-ácida, sendo 4000 mudas no cavalo de Citromello e 2200 mudas no cavalo de Cravo.

Tabela 3 - Custos iniciais de plantio

Item	Custo	Unidade	Quantidade	Unidade	Custo Total
Preparo de Solo	R\$ 14.948,10	R\$/Operação	1,00	Operação	R\$ 14.948,10
Curva de Nível	R\$ 140,00	R\$/Hora	107,00	Hora	R\$ 14.980,00
Frete de Maquinário	R\$ 2.918,28	R\$/Operação	1,00	Operação	R\$ 2.918,28
Muda Cravo/Quebra-Galho	R\$ 8,00	R\$/Muda	2200,00	Muda	R\$ 17.600,00
Muda Citromello/Quebra-Galho	R\$ 7,75	R\$/Muda	4000,00	Muda	R\$ 31.000,00
Frete de Mudas	R\$ 550,00	R\$/Operação	1,00	Operação	R\$ 550,00
Serviço de Plantio	R\$ 1,00	R\$/Muda	5750,00	Muda	R\$ 5.750,00
Corretivo (Calcário)	R\$ 90,00	R\$/tonelada	34,78	Ton	R\$ 3.130,20
Corretivo (Gesso)	R\$ 100,00	R\$/tonelada	17,36	Ton	R\$ 1.736,00
Fertilizante (Oxyfertil)	R\$ 240,00	R\$/tonelada	3,35	Ton	R\$ 804,00
Fertilizante (Liberfos)	R\$ 1.100,00	R\$/tonelada	20,00	Ton	R\$ 22.000,00

Fonte: Autores

Com a tecnologia aplicada na implantação de 2018, o pomar teve uma rápida resposta e obteve uma colheita em 2019 que gerou uma receita bruta de R\$ 15.334,00 obtida após a venda da produção para um intermediário da cadeia, levando a uma receita líquida de R\$ 14.720,64 após deduzir a alíquota do Simples Nacional de 4% equivalente a primeira faixa de receita. Dessa produção, 86,30% da colheita foi direcionada para exportação e o restante para o mercado interno, notando que os tratos culturais deram retorno frente aos custos necessários, pontuados na Tabela 4.

Tabela 4 - Custos totais do ano 2 (2019)

CUSTOS Ano 2	Total	R\$/Há
<b>Operacional</b>	R\$ 238.292,18	R\$ 19.373,35
Análise	R\$ 2.308,00	R\$ 187,64
Combustível	R\$ 8.273,00	R\$ 672,60
Defensivos	R\$ 87.005,87	R\$ 7.073,65
Espalhante	R\$ 2.918,20	R\$ 237,25
Fertilizante	R\$ 40.811,18	R\$ 3.317,98
Foliar	R\$ 3.379,00	R\$ 274,72
Fungicida	R\$ 9.560,00	R\$ 777,24
Herbicida	R\$ 6.379,20	R\$ 518,63
Inseticida	R\$ 23.958,29	R\$ 1.947,83
Frete	R\$ 3.234,00	R\$ 262,93
Energia	R\$ 7.855,51	R\$ 638,66
Ferramentas	R\$ 17.185,71	R\$ 1.397,21
Funcionários	R\$ 100.472,19	R\$ 8.168,47
Limpeza	R\$ 247,50	R\$ 20,12
Manutenção Máquinas	R\$ 4.987,40	R\$ 405,48
Replantas	R\$ 2.040,00	R\$ 165,85
Semente	R\$ 320,00	R\$ 26,02
Subenxertia	R\$ 4.363,00	R\$ 354,72
<b>Despesas Administrativas</b>	R\$ 18.939,26	R\$ 1.539,78
Acessoria	R\$ 5.400,00	R\$ 439,02
Administrativas	R\$ 12.539,26	R\$ 1.019,45
Arrendamento	R\$ 1.000,00	R\$ 81,30
<b>Custo de Colheita</b>	R\$ 2.593,50	R\$ 210,85

Fonte: Autores

Devido ao potencial de mercado percebido, a empresa decidiu por realizar uma expansão de 3.500 plantas em 2020 (ano 3) e projeta uma expansão futura de mais 18.000 plantas em 2022 (ano 5), alcançando uma área de 57,46 hectares.

### 3.2.2 Cenário 1 - Expansão

Com a expansão mencionada no tópico anterior, foi possível construir um fluxo de caixa da empresa que contempla 15 anos, sendo do segundo semestre de 2018 até o primeiro semestre de 2032. Foram adotados 15 anos para rodar o cenário por conta do ciclo de produção eficaz da planta que gira em torno desse período de tempo, após esse tempo é indicado erradicar o pomar. Na Tabela 5 seguem os custos de implantação dos pomares 2018 (custo real), 2020 e 2022 (custos projetados).

Tabela 5 - Custos de implantação dos três pomares

<b>Custos de Implantação</b>	<b>Pomar 2018</b>	<b>Pomar 2020</b>	<b>Pomar 2022</b>
Muda	R\$ 49.150,00	R\$ 35.500,00	R\$ 234.000,00
Plantio	R\$ 5.750,00	R\$ 3.500,00	R\$ 21.600,00
Fertilizantes	R\$ 24.540,00	R\$ 3.891,30	R\$ 20.000,00
Corretivo	R\$ 3.130,20	R\$ 1.275,00	R\$ 10.000,00
Preparo de Solo	R\$ 32.846,38	R\$ 5.292,68	R\$ 25.000,00
Irrigação	R\$ 224.454,85	R\$ -	R\$ 360.000,00

Fonte: Autores

A Tabela 6 traz uma amostra da pesquisa de custos operacionais levantados pela consultoria. Os custos são divididos em três centros que são cada uma das ampliações da plantação, já que as idades diferentes dos pés de lima ácida têm demandas diferentes de defensivos agrícolas.

Tabela 6 - Custo operacional por pomar

	2020	2021	2022	2023	2024
<b>CUSTO OPERACIONAL(R\$)</b>	<b>ANO 3</b>	<b>ANO 4</b>	<b>ANO 5</b>	<b>ANO 6</b>	<b>ANO 7</b>
POMAR 2018 (12,3 ha)	R\$ 65.907,80	R\$ 71.165,25	R\$ 71.165,25	R\$ 71.165,25	R\$ 71.165,25
POMAR 2020 (7,36 ha)	R\$ 37.094,40	R\$ 55.641,60	R\$ 39.437,51	R\$ 42.583,43	R\$ 42.583,43
POMAR 2022 (37,8 ha)	R\$ -	R\$ -	R\$ 140.112,00	R\$ 210.168,00	R\$ 148.962,33
<b>TOTAL</b>	<b>R\$ 103.002,20</b>	<b>R\$ 126.806,85</b>	<b>R\$ 250.714,76</b>	<b>R\$ 323.916,68</b>	<b>R\$ 262.711,02</b>

Fonte: Autores

É mostrado na Tabela 7 os custos de mão de obra que serão utilizados nos três centros citados acima, que aumentam ao longo dos anos devido à expansão da plantação. Para os mesmos foi calculado os encargos que somam previdência social, fundo de garantia, seguro acidentes do trabalho, salário-educação, SESI, SENAI, INCRA e SEBRAE resultando um total de 36,8% sobre a folha salarial.

Tabela 7 - Custos com colaboradores

<b>Quadro de Funcionários</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Custos</b>
2018 - 2020	2	R\$ 121.904,00
2021	3	R\$ 164.957,00
2022 - 2032	7	R\$ 373.722,00

Fonte: Autores

Os custos de colheita estão relacionados à terceirização do serviço por uma empresa especializada, girando em torno de R\$ 6,00 por caixa de 27,2 kg de limão

colhido. As despesas administrativas foram projetadas novamente pela consultoria tendo em vista o mesmo período de tempo, sendo arrendamento da área de plantio, assessoria e escritório de contabilidade. Além disso, as despesas financeiras e a amortização (Tabela 8) foram obtidas a partir das condições de financiamento dos ativos mencionados na Tabela 1.

Tabela 8 - Condições do financiamento de 2018

<b>ANO</b>	<b>SALDO DEVEDOR</b>	<b>PRESTAÇÃO</b>	<b>AMORTIZAÇÃO</b>	<b>JUROS</b>
0	R\$ 126.630,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -
1	R\$ 108.540,02	R\$26.554,97	R\$ 18.089,98	R\$8.464,99
2	R\$ 90.450,04	R\$26.206,88	R\$ 18.089,98	R\$8.116,90
3	R\$ 72.360,06	R\$24.861,30	R\$ 18.089,98	R\$6.771,32
4	R\$ 54.270,08	R\$23.515,14	R\$ 18.089,98	R\$5.425,16
5	R\$ 36.180,10	R\$22.160,15	R\$ 18.089,98	R\$4.070,17
6	R\$ 18.090,12	R\$20.820,98	R\$ 18.089,98	R\$2.731,00
7	R\$ -	R\$19.441,18	R\$ 18.089,98	R\$1.351,20

Fonte: Autores

Para a expansão de 2022 será necessário adquirir novos ativos (Tabela 9) para otimizar os tratos. A mesma também traz a depreciação e seus respectivos valores que serão descontados anualmente.

Tabela 9 - Ativos referentes a expansão de 2022

<b>Próximos ativos (2022)</b>	<b>Valor de Aquisição</b>	<b>Depreciação (anos)</b>	<b>Valor Depreciação</b>
Distribuidor de Calcário	R\$ 60.000,00	10	R\$ 6.000,00
Ceifadora	R\$ 100.000,00	10	R\$ 10.000,00
Trator 50	R\$ 20.000,00	4	R\$ 5.000,00
Guincho	R\$ 15.000,00	10	R\$ 1.500,00
Distribuidora de Torta	R\$ 40.000,00	10	R\$ 4.000,00
Trator E5078	R\$ 180.000,00	4	R\$ 45.000,00
Caminhão	R\$ 150.000,00	5	R\$ 30.000,00
<b>TOTAL</b>	<b>R\$ 565.000,00</b>		

Fonte: Autores

Dessa forma serão do total, 10% pago à vista e o restante financiado com taxa de juros de 7,5% a.a., em sistema SAC. A Tabela 10 mostra detalhes do financiamento.

Tabela 10 - Condições de financiamento de 2022

ANO	SALDO DEVEDOR	PRESTAÇÃO	AMORTIZAÇÃO	JUROS
0	R\$ 508.500,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -
1	R\$ 435.857,22	R\$ 110.780,28	R\$ 72.642,78	R\$ 38.137,50
2	R\$ 363.214,45	R\$ 105.332,07	R\$ 72.642,78	R\$ 32.689,29
3	R\$ 290.571,67	R\$ 99.883,86	R\$ 72.642,78	R\$ 27.241,08
4	R\$ 217.928,89	R\$ 94.435,65	R\$ 72.642,78	R\$ 21.792,88
5	R\$ 145.286,12	R\$ 88.987,44	R\$ 72.642,78	R\$ 16.344,67
6	R\$ 72.643,34	R\$ 83.539,24	R\$ 72.642,78	R\$ 10.896,46
7	R\$ 0,56	R\$ 78.091,03	R\$ 72.642,78	R\$ 5.448,25

Fonte: Autores

Segundo escritório de contabilidade da empresa, devido ao seu faturamento, o regime tributário adotado é o Simples Nacional até o ano de 2025 (ano 8). A Tabela 11 indica as alíquotas em relação as faixas de receita bruta. A partir do ano de 2026 (ano 9) com a projeção de faturamento acima de R\$ 4,8 mi será necessário adotar o regime tributário de Lucro Presumido. Segundo esse regime é previsto um lucro de 8% por se tratar de atividades rurais. Tomando como base de cálculo essa presunção de lucro, calcula-se 15% de IR (Imposto de Renda) e mais 13,5% de CSLL (Contribuição Social sobre Lucro Líquido). Outro imposto incidente é o Funrural que trabalha com 2,5% sobre o faturamento aplicados em todos os anos, gerando assim uma alíquota de 4,78% de imposto sobre o faturamento.

Tabela 11 - Alíquotas do Simples Nacional

Faixa de Receita	Alíquota
Até R\$ 180000,00	4,00%
Entre R\$ 180.000,01 e R\$ 360.000,00	7,30%
Entre R\$ 360.000,01 e R\$ 720.000,00	9,50%
Entre R\$ 720.000,01 e R\$ 1.800.000,00	10,70%
Entre R\$ 1.800.000,01 e R\$ 3.600.000,00	14,30%
Entre R\$ 3.600.000,01 e R\$ 4.800.000,00	19,00%

Fonte: Autores

Segundo Pamplona e Montevechi (2013), para o cálculo da TMA de um projeto é necessário analisar o risco do mesmo e pode-se aproximar a TMA ao cálculo do WACC (*Weighted Average Cost of Capital* – Custo Médio Ponderado de Capital). Segue a fórmula do WACC.

$$WACC = \frac{E}{E + D} \times R_E + \frac{D}{E + D} \times R_D(1 - \tau) \quad (3)$$

E – Valor do Capital Próprio

D – Valor da Dívida

R<sub>E</sub> – Custo de Capital Próprio

R<sub>D</sub> – Custo das Dívidas (taxa de juros antes do IR)

τ – Alíquota do IRPJ/CSL

Baseando-se na fórmula acima foi identificado os valores do projeto descritos na Tabela 12, assim como o resultado do WACC. O valor do capital próprio envolve os investimentos do ano zero e os custos dos dois anos seguintes onde a empresa ainda não tinha lucro. O valor da dívida e o custo das dívidas foram provenientes dos financiamentos feitos no ano zero. O custo do capital próprio foi fornecido pela empresa como taxa desejada de investimento e a alíquota do IRPJ foi assumida como a maior taxa do Simples Nacional. Com isso, foi obtido um valor de WACC de 15,10% que se aproximou como o valor da TMA do projeto em questão.

Tabela 12 - Cálculo TMA

E	R\$ 1.269.640,00
D	R\$ 126.630,00
Re	0,16
Rd	0,075
T	0,19
<b>WACC</b>	<b>15,10%</b>

Fonte: Autores

A partir da TMA calculada para o projeto e utilizando a teoria mencionada no tópico 2.2.3, chegou-se nos valores de VPL, TIR e perpetuidade que serviram como base para a utilização do *software Crystal Ball* (Tabela 13).

Tabela 13 - Resultados do cenário 1

<b>VPL</b>	R\$ 5.872.637,21
<b>TIR</b>	33,11%
<b>Perpetuidade (após ano 15)</b>	R\$ 22.094.386,45

Fonte: Autores

Após a elaboração do fluxo de caixa do Cenário 1, foram notadas duas séries de dados que variam conforme algum parâmetro. O primeiro conjunto de valores estipulado foi o preço de venda do limão bruto que varia conforme a inflação ao longo dos anos. Tal inflação foi projetada segundo Mendes (2020), indicado na Quadro 5, com um valor que atingirá 3,5% em 2036, utilizado assim para estimar o valor do preço do limão ao longo do estudo.

Quadro 5 - Variação da inflação de 2020 a 2032

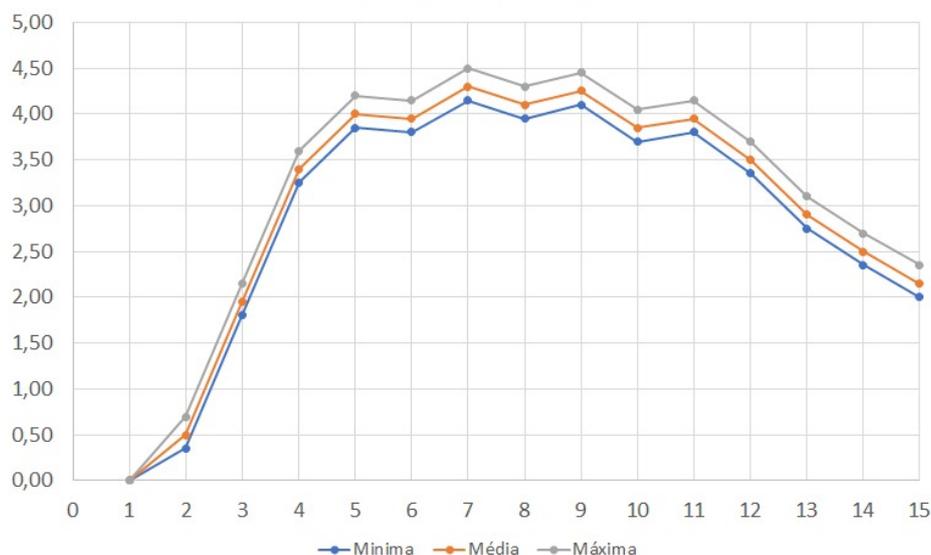
	2020	2021	2022	2023	2023-2036
Custo real de financiamento do Tesouro (% a.a.)	3,0%	1,0%	1,0%	2,0%	3,0%
Inflação	3,0%	3,0%	3,5%	3,5%	3,5%

Fonte: Mendes, 2020

Aplicando o *software* e trabalhando com o resultado da projeção foi realizado um ajuste probabilístico utilizando uma curva de distribuição normal com desvio padrão equivalente a 10% dos preços médios anuais.

O segundo conjunto de variáveis adotado foi o volume de produção de cada pomar (2018, 2020 e 2022). Segundo informações da consultoria prestada à empresa, conforme o ano de vida do pé existe uma variação de produção, como mostrado na Figura 12.

Figura 12 - Variação do volume de produção do pomar ao longo dos anos



Fonte: Autores

Para tanto, foi utilizado novamente a variação probabilística do *software Crystal Ball* utilizando uma curva triangular com a variação entre os mínimos e máximos do gráfico.

O VPL foi a variável utilizada para definir a previsão dessa distribuição probabilística. Ao todo o *software* realizou mil simulações variando os parâmetros citados acima com o intuito de chegar a uma probabilidade mais precisa.

### **3.2.3 Cenário 2 - *Packing House***

No cenário 2 além da expansão de produção citada no cenário 1, há também a implantação das máquinas de beneficiamento do fruto necessárias para o *packing house*, que será instalado em 2024. Esse ano foi escolhido por conta do aumento da produção da matéria prima própria e por já terem sido feitos todos os investimentos iniciais referentes à expansão. Na Tabela 14 estão discriminados os componentes necessários para uma casa de embalagens que atenda aos requisitos necessários para comercialização no mercado externo, resultando em um custo total de R\$ 646.852,00. A estrutura possui capacidade de beneficiamento de 20 toneladas/hora de fruto e são necessários 30 colaboradores.

Tabela 14 - Componentes *packing house*

Qtde.	Itens constituintes para Packing House
1	Tombador de caixas 4000 x 24"
1	Transportador com correia preta corrugada 3000 x 15" com levante para o tombador de caixas
1	Tanque de imersão 4000m x 1500 mm em inox AISI 304 com sistema de bombeamento
1	Entrada de roletes em PVC e estrutura em aço inox dentro do tanque 2500 x 1200 mm
1	Lavador com 20 escovas x 1200 mm com fechamento superior galv. calha para escoamento da água eng. dupla lateral inox estrutura aço inox
1	Pré-secador com 15 roletes de espumas x 1200 mm com calha galv. eng. dupla laterais em inox e estrutura aço inox
1	Ventilador duplo reto x 1200 mm com abafador com cortina sanitária
1	Escolha de roletes em PVC 2500 x 1200 com laterais mais alto para colocação dos ventiladores
2	Ventiladores duplo reto x 1200 mm com abafador com cortina sanitária
1	Pré-calibrador de roletes transversal 3000 x 1200 mm para 3 tamanhos 2 nos roletes e 1 no final saída em lona e bica
1	Transportadora com correia verde 2 lonas 3 mm 2000 x 24" embaixo do pré-calibrador
1	Aplicador de ácido giberélico com 10 escovas engrenagem dupla e calha para escoamento x 1200 mm
1	Aplicador de ácido giberélico sistema rotativo econômico x 1200 mm
1	Banca de roletes em PVC 3000 x 320 mm
<b>1</b>	<b>Entrada de roletes em PVC 2500 x 1200 mm com apoio para caixa</b>
1	Polidor com 30 escovas em pelo 100% x 1200 mm sendo 07 escovas em nylon
1	Aplicador de cera parte inferior com 10 escovas x 1200 mm
1	Aplicador de cera parte superior com sistema rotativo x 1200 mm
1	Secador de roletes galvanizados 8000 x 1400 mm com cortina na saída
1	Produtor de ar quente com queimador a gás x 1400 mm
<b>2</b>	<b>Classificadores roletes lineares pista simples 08 bancas dupla 1200 mm tração moderna</b>
1	Classificador de roletes lineares pista simples 03 bancas simples 1200 mm tração moderna
3	Transportadoras para caixas correia preta laminada 3 mm 10.500 x 15"01 com fim de curso
2	Transportadora com correia preta 2 lonas 3 mm 4500 x 15"
4	Curvas de roletes livres
1	Elevador tipo cocho com correia taliscada 3500 x 15" refugo
1	Transportadora com correia preta laminado 2 lonas 3 mm 10.000 x 12" refugo
1	Transportadora com correia preta laminada 2 lonas 3 mm para alimentação dos classificadores
<b>60</b>	<b>Metros de transportador aéreo</b>
<b>1</b>	<b>Painel de comando</b>

Fonte: Autores

Para a montagem dessa linha de produção, será necessário construir um barracão de 2.100m<sup>2</sup> que terá um custo de R\$ 2.100.000,00. Esse espaço contemplará também duas câmaras frias, no valor total de R\$ 60.000,00, para o armazenamento do fruto após beneficiamento e áreas de armazenamento intermediário entre as etapas de seleção e classificação. Na parte externa, a empresa contará com uma balança rodoviária para realizar o controle do volume de entrada e saída do fruto no *packing house*, no valor de R\$ 50.000,00. Com o intuito de facilitar a entrada de matéria prima e a entrega do produto beneficiado, será investido o valor de R\$ 450.000,00 em três caminhões e R\$ 100.000,00 em dois automóveis.

Para financiar esses altos custos de investimento, foram realizadas duas simulações de financiamento no site do BNDES que seguem o regime de SAC com taxa de juros de 6% ao ano, carência de um ano, 10% do valor total de entrada e parcelas semestrais. O primeiro financiamento correspondente ao barracão terá a entrada paga em 2023 e a primeira parcela em 2024, sendo apenas de juros, no valor financiado de R\$ 1.890.000,00 e prazo de 120 meses. O segundo, correspondente as máquinas e veículos, terá entrada em 2024 e primeira parcela em 2025, no valor financiado de R\$ 1.077.166,80 e prazo de 60 meses.

Para manter o *packing house* em funcionamento são necessários diversos custos operacionais e administrativos que são descritos na Tabela 15.

Tabela 15 - Custos funcionamento *packing house*

<b>CUSTOS</b>	<b>Valor Anual</b>
<b>Custo operacional</b>	<b>R\$ 661.247,55</b>
Produtos - banho	R\$ 132.000,00
Energia	R\$ 132.000,00
Gás industrial	R\$ 54.000,00
Caixas de 4,5 kg	R\$ 47.447,55
Fita para amarra palete	R\$ 15.000,00
Palete de madeira exportação	R\$ 42.000,00
Cantoneiras	R\$ 36.000,00
Selo metal	R\$ 6.000,00
Cola	R\$ 24.000,00
Etiquetas	R\$ 10.800,00
Sacos para embalagem	R\$ 156.000,00
Palete de madeira MI	R\$ 6.000,00
<b>Custo Administrativo</b>	<b>R\$ 2.292.000,00</b>
Caminhão	R\$ 2.160.000,00
Carro	R\$ 72.000,00
Pedágio	R\$ 60.000,00

Fonte: Autores

Outro custo a ser considerado é o de mão de obra direta e indireta que serão necessários a contratação para operações de máquinas e sistemas em torno do beneficiamento do fruto, compra de terceiros e diferentes modalidades de venda (Tabela 16).

Tabela 16 - Custo com mão de obra

	Quantidade	Custos + Encargos
M.O. Direta	30	R\$ 1.295.340,00
M.O. Indireta	26	R\$ 1.967.539,00
Eletrecista	1	R\$ 70.880,00
Auxiliar Eletrecista	1	R\$ 43.178,00
Mecânico	1	R\$ 57.029,00
Auxiliar Mecânico	1	R\$ 43.178,00
Limpeza	3	R\$ 129.534,00
Balança	2	R\$ 114.058,00
Vendedor	1	R\$ 84.731,00
Comprador Matéria-Prima	1	R\$ 84.731,00
Comprador Admin.	1	R\$ 84.731,00
Encarregado	3	R\$ 254.193,00
Serviços Gerais	2	R\$ 141.760,00
Logística	1	R\$ 112.433,00
Motorista	3	R\$ 212.640,00
Gerente Geral	1	R\$ 195.539,00
Coordenador Admin.	1	R\$ 112.433,00
Faturamento	1	R\$ 70.880,00
Recursos Humanos	1	R\$ 70.880,00
Técnico Segurança	1	R\$ 84.731,00

Fonte: Autores

Uma consequência de verticalizar a empresa é o aumento dos custos que são considerados transacionais. Esses abrangem custos como escritório de advocacia e contabilidade para tratar burocracias da empresa que não tinham antes da verticalização. Tais custos geram um total de R\$ 100.000,00 por ano para a companhia.

Existem três diferentes preços de venda do fruto após o beneficiamento por conta dos diferentes destinos que o mesmo pode seguir, sendo eles, mercado externo, mercado interno e moagem. Para se definir a quantidade total de produção foi estipulado um valor de containers para exportação semanal. Nos meses de safra a quantidade estipulada variou entre dois e três containers por semana pensando em aproveitar a alta oferta do fruto no mercado. E nos meses entressafra, estipulou-se entre zero e um container por semana, chegando a um total anual de 61 containers por ano. Foram calculadas as variações percentuais de aproveitamento da compra da matéria prima para cada setor de venda de acordo com a época do ano, mostrada na Tabela 17.

Tabela 17 - Variações de aproveitamento do fruto

	Cenário Safra	Cenário Entressafra	Média Anual
Mercado Externo	40%	20%	29,8%
Mercado Interno	50%	60%	55,1%
Moagem	10%	20%	15,1%

Fonte: Autores

O valor necessário de limão bruto a ser beneficiado foi calculado com base nas porcentagens indicadas na Tabela 17, que corresponde ao número de caixas referente a quantidade de containers a serem exportados dividido pela porcentagem média anual do mercado externo.

Com o intuito de exportar em média 61 containers por ano, além do fruto produzido internamente na fazenda estudada, também será comprado a matéria prima de fazendas terceiras onde a quantidade necessária é estipulada a partir do delta entre o exportado e a produção própria. E o custo de compra segue o preço de venda do fruto no Cenário 1, uma vez que é o preço pago pelo mercado sobre o limão colhido no campo.

Após *benchmarking* realizado com outras empresas de beneficiamento, foi possível chegar ao preço do limão em cada setor de venda no ano de 2020. Para a projeção, foi levado em conta um aumento anual nos preços de 3,5% proveniente da inflação (como já considerado no Cenário 1). A nível de software considerou-se um desvio padrão de 10% com curva normal.

Foi assumido uma variação de dois containers para cima e para baixo frente a média de 61 containers exportados anualmente, utilizando uma distribuição triangular. Isso foi pensado para que haja pouca variação de limão vendido ao mercado externo. Para os outros canais de venda, a variação manteve a mesma proporção em relação ao mercado externo.

O Cenário 2 finaliza trazendo resultados de VPL, TIR e perpetuidade apresentados na Tabela 18, que serão discutidos no tópico a seguir.

Tabela 18 - Resultados cenário 2

<b>VPL</b>	R\$ 3.601.056,26
<b>TIR</b>	26,70%
<b>Perpetuidade (após ano 15)</b>	R\$ 21.136.806,03

Fonte: Autores

## 4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A seguir serão expostas as análises dos resultados apresentados no tópico anterior referentes aos cenários de expansão da fazenda (cenário 1) e de expansão com verticalização (cenário 2). A Tabela 19 relembra os principais indicadores de cada cenário.

Tabela 19 - Resumo de resultados

	Cenário 1	Cenário 2
VPL	R\$ 5.872.637,21	R\$ 3.601.056,26
TIR	33,11%	26,70%
Payback (anos)	8	11

Fonte: Autores

### 4.1 CENÁRIO 1

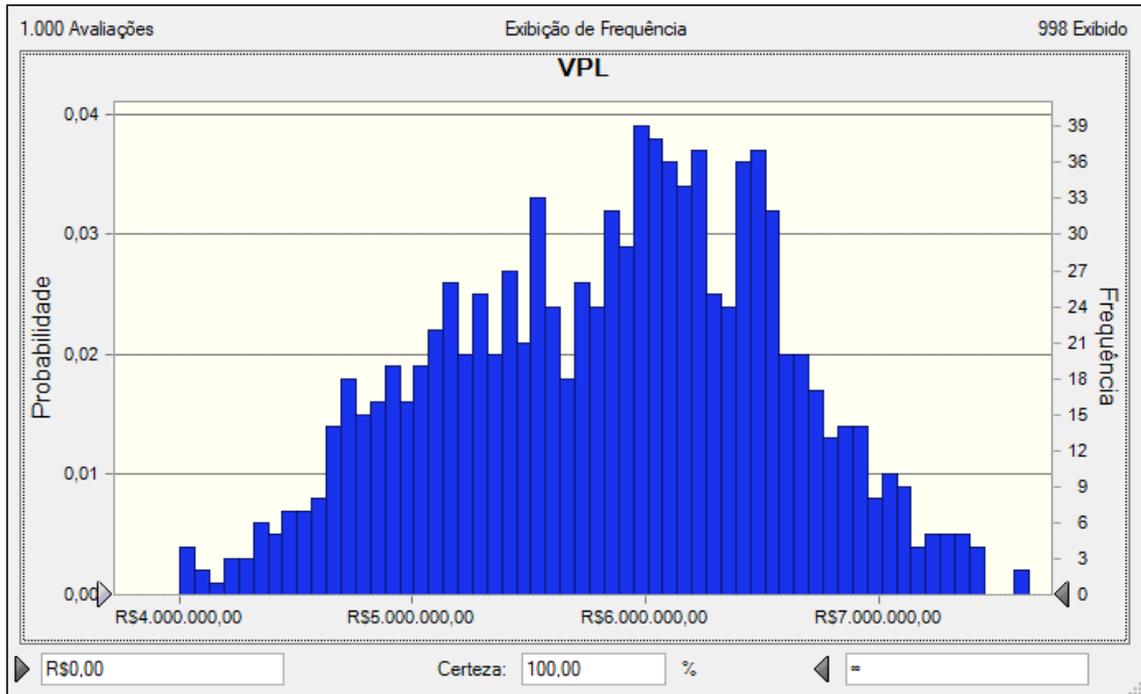
De acordo com os parâmetros determinados no tópico 3, foram calculados três índices financeiros (VPL, *Payback* e TIR) com base no fluxo de caixa do período de 15 anos estudado. O cenário 1 de expansão da fazenda de lima ácida resultou um VPL de R\$ 5.872.637,21 que mediante a teoria é considerado economicamente viável por ser maior que zero. Um Valor Presente Líquido maior do que zero significa que o valor de investimento inicial foi alcançado antes do tempo projetado do projeto finalizar.

Como o VPL apresentou um resultado positivo, foi possível calcular o *payback* do projeto. Essa data prevista foi entre os anos 8 (2025) e 9 (2026) de operação, mas precisamente em agosto de 2025. Esse índice mostra o ano em que o valor inicial investido será recuperado.

No tópico 3 foi calculada uma Taxa Mínima de Atratividade considerando os investimentos e riscos do projeto, obtendo-se uma taxa de 15,10%. Esse índice foi utilizado como parâmetro de comparação em relação a TIR. A Taxa Interna de Retorno do cenário resultou em 33,11%, sendo assim superior a TMA, dessa forma o projeto se mostra economicamente viável.

Após o cálculo desses índices no fluxo de caixa, foi realizada uma simulação de Monte Carlo no *software Crystal Ball* para determinar as probabilidades acerca desses valores. A Figura 13 mostra que a probabilidade de o VPL ser maior do que zero é de 100%. Ou seja, de acordo com as simulações não ocorre em nenhum cenário um VPL que torne o projeto inviável.

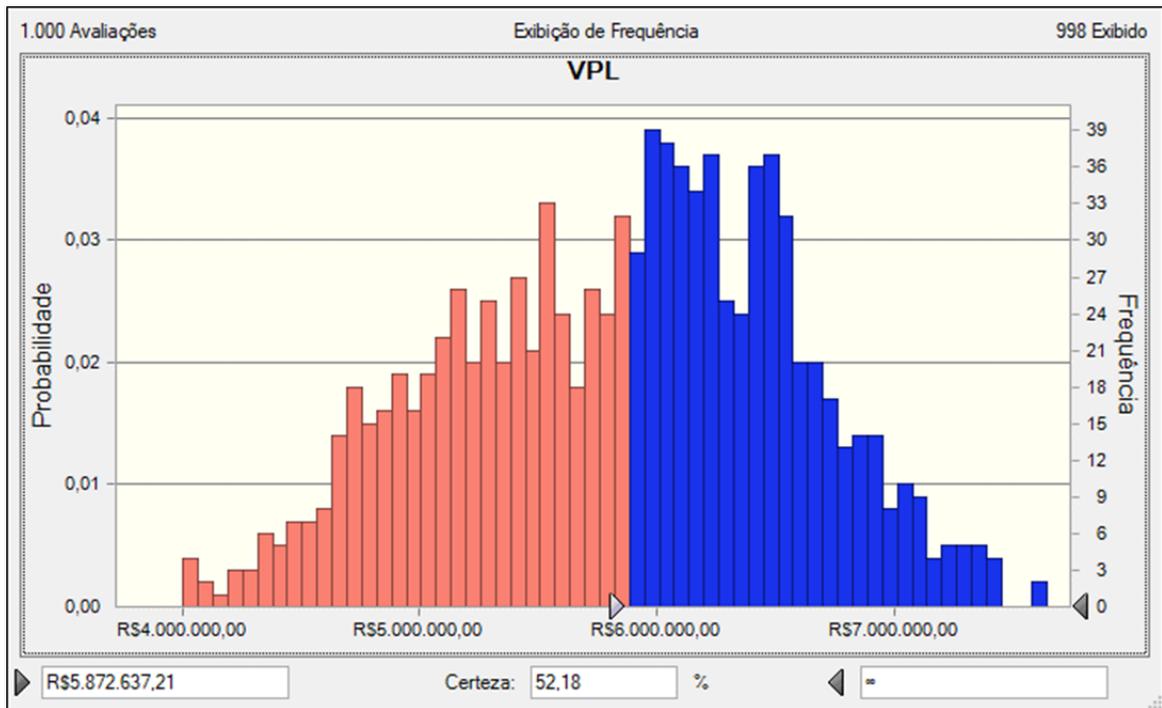
Figura 13 - Gráfico VPL1 maior que R\$ 0,00



Fonte: Autores

Já na Figura 14 o gráfico indica qual a probabilidade de o VPL real do projeto superar o valor nominal de R\$ 5.872.637,21. Essa probabilidade foi calculada em 52,18%, ou seja, mais da metade das simulações, o valor nominal foi superado.

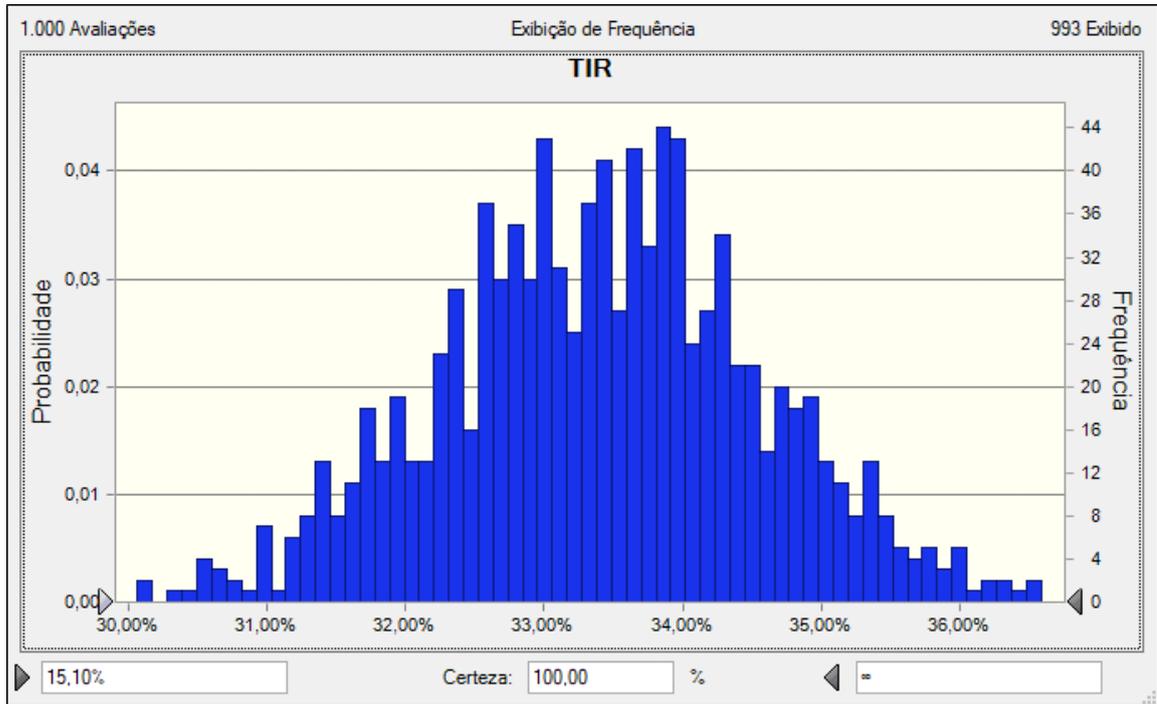
Figura 14 - Gráfico VPL1 maior que VPL nominal



Fonte: Autores

Na Figura 15 observa-se que a probabilidade de a TIR ser maior que a TMA é de 100%. Isso mostra que todos os resultados de TIR simulados do projeto resultam em um retorno maior que a taxa mínima estipulada para tornar o investimento atrativo, mostrando-se um cenário viável.

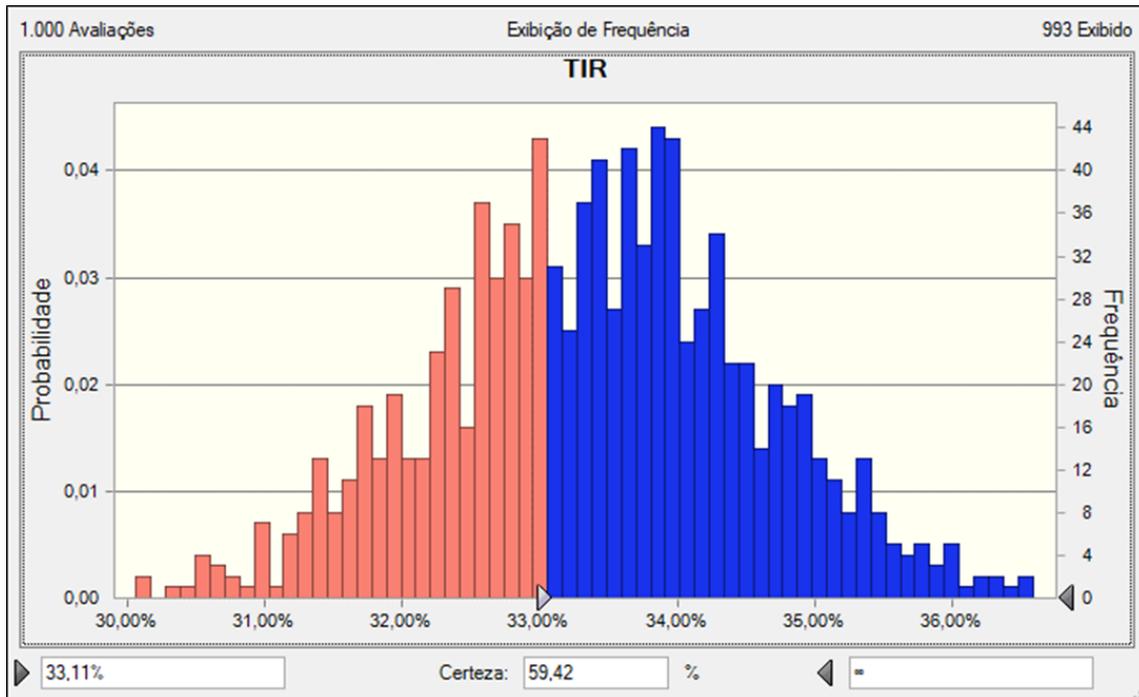
Figura 15 - Gráfico TIR1 maior que TMA



Fonte: Autores

Já na Figura 16 a probabilidade de a TIR real ser maior do que a TIR nominal é de 59,42%. Assim sendo, reforça a viabilidade econômica do cenário 1.

Figura 16 - Gráfico TIR1 maior que TIR nominal

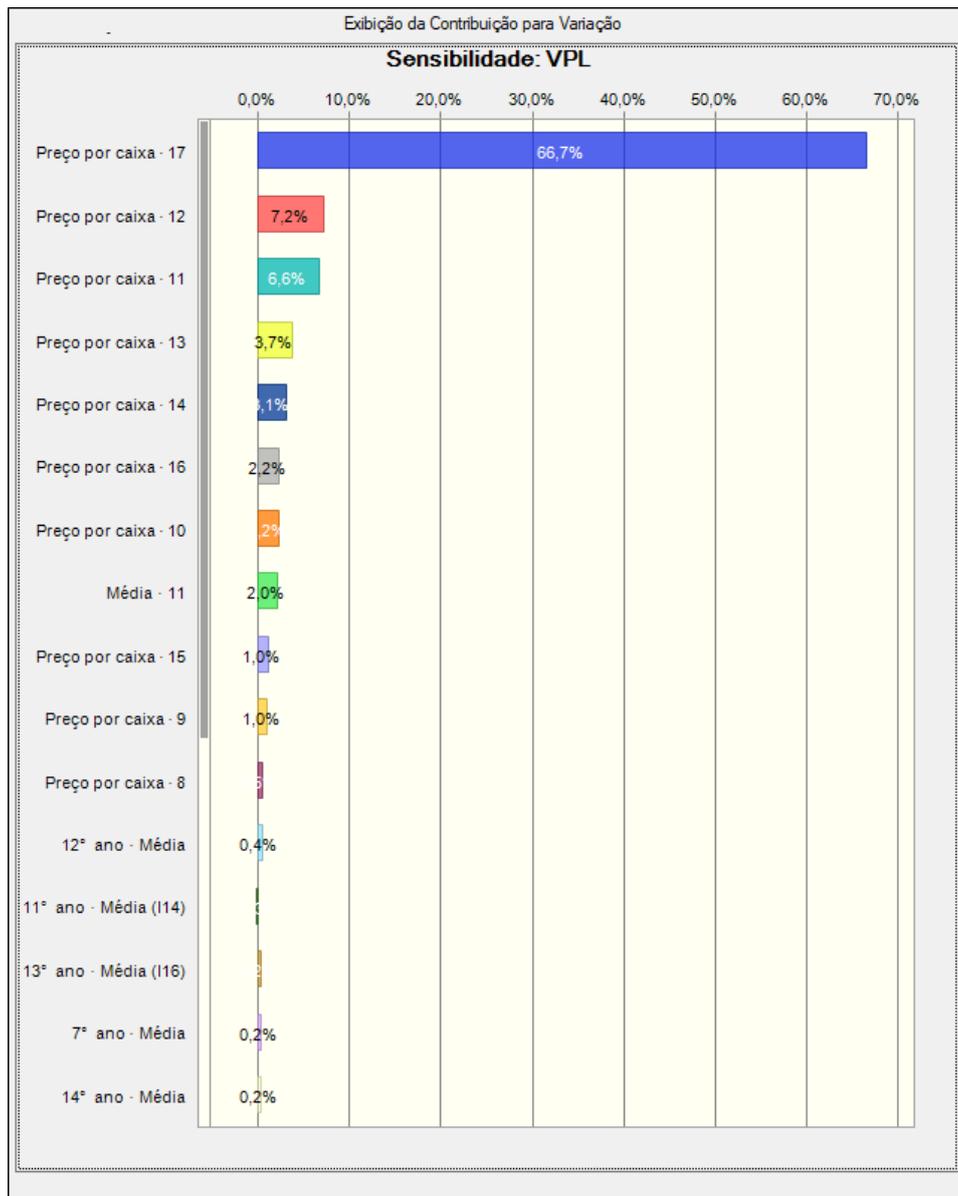


Fonte: Autores

A Figura 17 mostra o gráfico de sensibilidade gerado pelo *software* que traz outra análise de risco do projeto. É possível observar que a variável que mais impacta nos resultados é a de preço por caixa de limão no ano de 2032, por estar atrelado ao cálculo da perpetuidade do projeto. Pelo valor da perpetuidade ser muito alto e estar incluso no cálculo do VPL e TIR, qualquer pequena alteração no valor do preço do último ano, terá grande impacto no resultado final.

Ao analisar a contribuição das demais variáveis infere-se que o preço por caixa influencia mais do que o volume de fruto produzido no ano. Isso ocorre, pois o volume de produção atinge um pico e volta a cair por conta do ciclo da planta, além de ter três pomares em diferentes ciclos de vida produzindo volumes diferentes, dessa forma o impacto da produção de limão acaba sendo mitigado. Enquanto o preço apenas sobe ao longo dos anos, justificando sua grande influência.

Figura 17 - Gráfico de sensibilidade cenário 1



Fonte: Autores

## 4.2 CENÁRIO 2

Para o cenário 2 foram necessários novos investimentos significativos por conta da quantidade de ativos envolvidos na instalação do *packing house*. Essa verticalização busca mitigar riscos relacionados ao negócio, tais como:

- preço de venda baixo: com a verticalização, a fazenda não fica refém dos preços impostos pelo mercado na hora de vender o limão bruto;
- qualidade do limão: caso a qualidade dos frutos produzidos localmente seja inferior ao necessário, a empresa consegue compensar o prejuízo comprando

as matérias primas de qualidade superior em outras fazendas do mercado, melhor adequando seu mix de vendas;

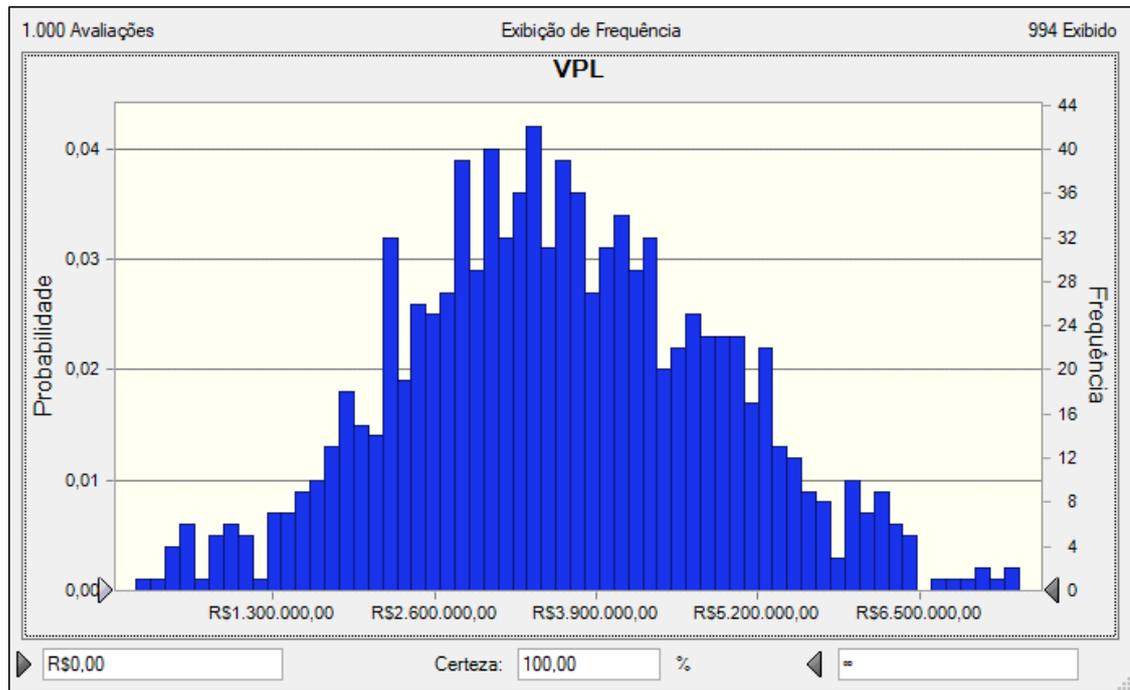
c) certeza de venda: as fazendas que vendem o limão bruto, geralmente, não possuem segurança contratual para venda de seus frutos. Com a presença do *packing house* há a necessidade de se firmar contratos de venda do produto beneficiado, principalmente quanto ao mercado externo, trazendo assim segurança de que o produto será vendido rapidamente frente a sua perecibilidade.

Devido a todos esses fatores apresentados e todas as mudanças trazidas com a implementação do *packing house*, é preciso uma nova análise de viabilidade econômica. Levando em conta todos os novos custos, o VPL atingido foi de R\$ 3.601.056,26 se mostrando um cenário viável.

O *payback* desse cenário se dá entre os anos 11 (2028) e 12 (2029), mais especificamente em setembro de 2028, encontrando-se dentro do tempo estipulado para o prazo do projeto. Ao alcançar uma Taxa Interna de Retorno de 26,70% frente a uma Taxa Mínima de Atratividade de 15,10% (considerando a mesma do cenário 1), é possível notar a viabilidade do cenário.

Após o cálculo desses índices no fluxo de caixa, foi realizada uma simulação de Monte Carlo no *software Crystal Ball* para determinar as probabilidades acerca desses valores. A Figura 18 mostra que a probabilidade de o VPL ser maior do que zero é de 100%. Ou seja, de acordo com as simulações não ocorre em nenhum cenário um VPL que torne o projeto inviável.

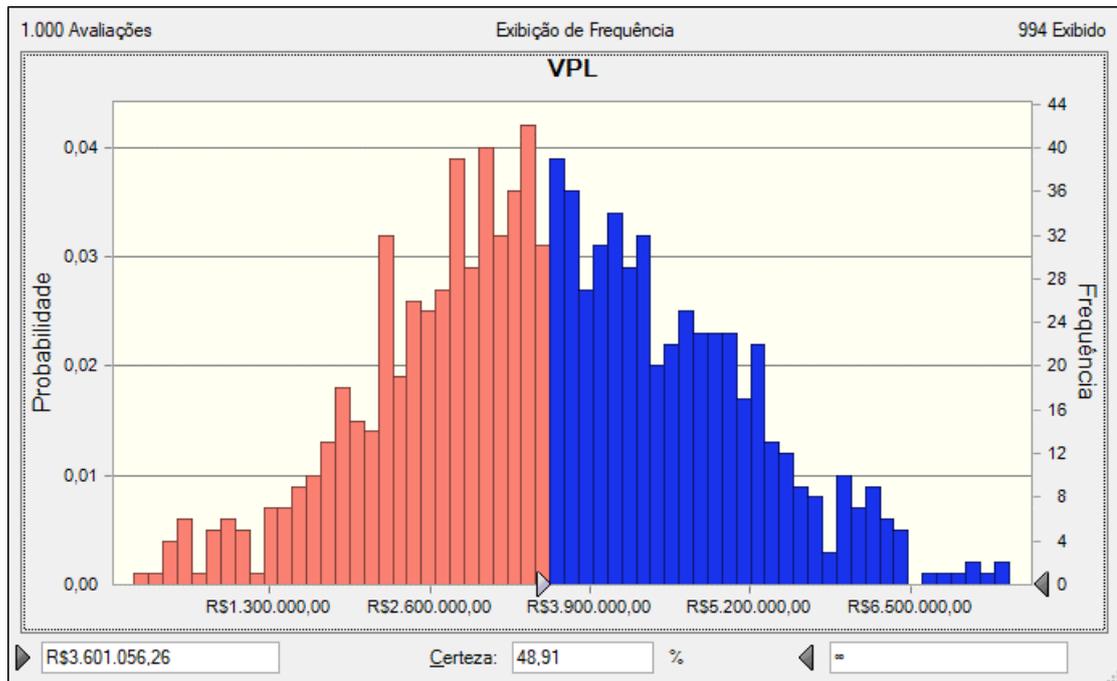
Figura 18 - Gráfico VPL2 maior que R\$ 0,00



Fonte: Autores

Já na Figura 19 o gráfico indica qual a probabilidade de o VPL real do projeto superar o valor nominal de R\$ 3.601.056,26. Essa probabilidade foi calculada em 48,91%, ou seja, mesmo sendo menos da metade das simulações, a chance de o valor nominal ser superado ainda é relevante.

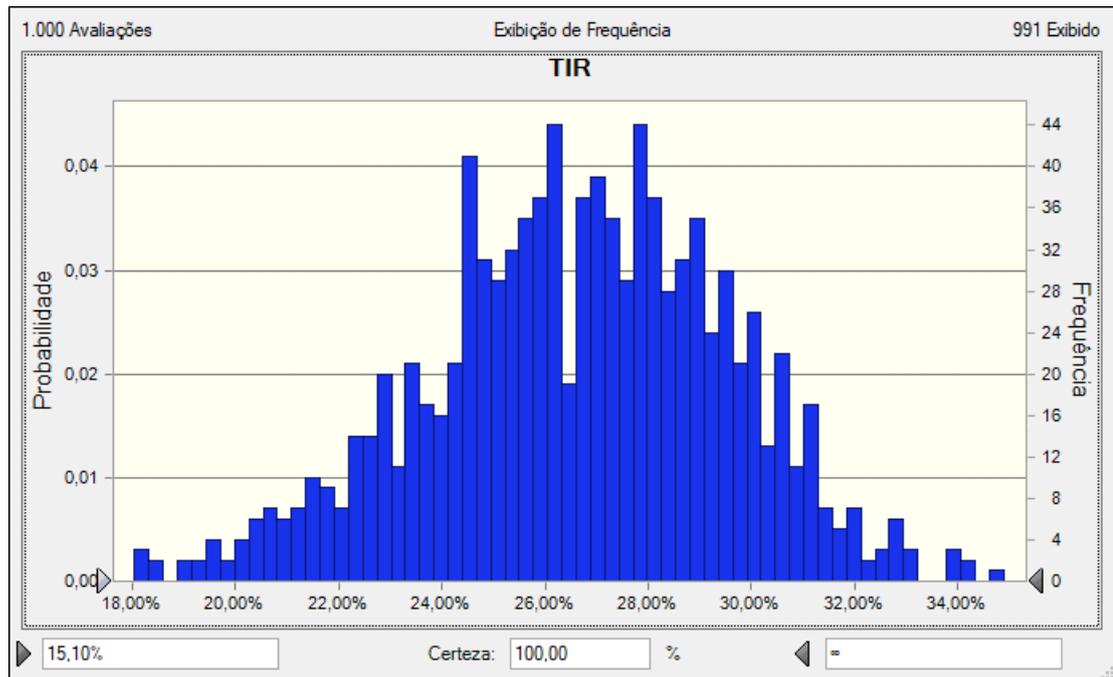
Figura 19 - Gráfico VPL2 maior que VPL nominal



Fonte: Autores

Na Figura 20 observa-se que a probabilidade de a TIR ser maior que a TMA é de 100%. Isso mostra que todos os resultados de TIR simulados do projeto resultam em um retorno maior que a taxa mínima estipulada para tornar o investimento atrativo, mostrando-se um cenário viável.

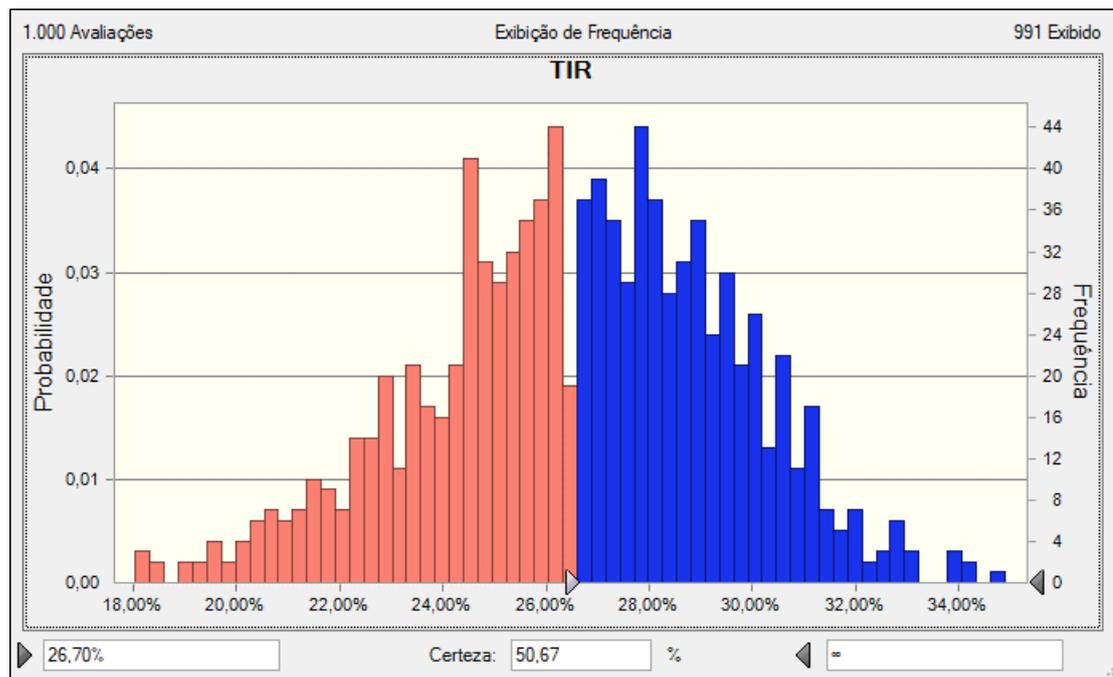
Figura 20 - Gráfico TIR2 maior que TMA



Fonte: Autores

Já na Figura 21 a probabilidade de a TIR real ser maior do que a TIR nominal é de 50,67%. Assim sendo, reforça a viabilidade econômica do cenário 2.

Figura 21 - Gráfico TIR2 maior que TIR nominal



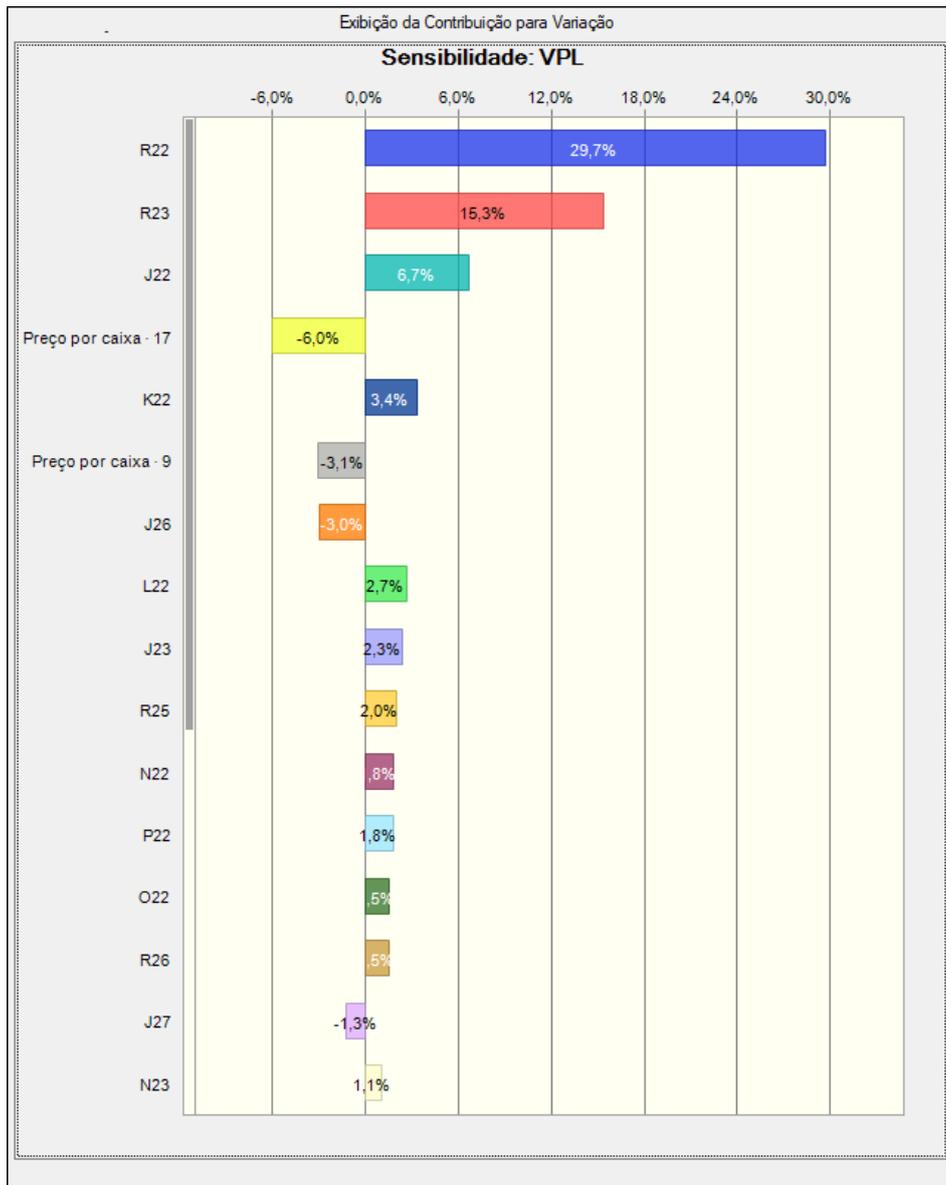
Fonte: Autores

A Figura 22 mostra o gráfico de sensibilidade gerado pelo *software* que traz outra análise de risco do projeto. As duas variáveis que mais influenciam positivamente nos índices são o preço de venda do mercado externo e do mercado interno no ano de 2032, indicadas na Figura 22 por R22 e R23 respectivamente. Isso ocorre por ser o último ano e estarem atreladas ao valor de perpetuidade.

A terceira variável que mais contribui para o resultado é o preço de venda do mercado externo em 2024, indicado por J22. Isso ocorre pois em 2024, o primeiro ano do funcionamento do *packing house*, a produção da fazenda ainda não é grande o suficiente. Dessa forma, faz-se necessário uma compra de volumes elevados de limão externo bruto, a ponto de ter um custo elevado de matéria prima nesse ano. Assim sendo, quaisquer variações nos preços de venda possuem alto impacto, pois podem significar a diferença entre lucro ou prejuízo no ano fiscal de 2024.

A quarta variável de maior impacto, que influencia negativamente, é o preço de compra do limão bruto em 2032. Novamente isso ocorre por conta do cálculo do valor de perpetuidade, quanto maior o custo com compra de limão, menor será o resultado deste ano e por consequência, menor o valor de perpetuidade.

Figura 22 - Gráfico de sensibilidade cenário 2



Fonte: Autores

### 4.3 DISCUSSÃO DE RESULTADOS

Após a análise de dados obtidos nos cenários 1 e 2, identificou-se que ambos são economicamente viáveis. No entanto, ao compará-los, identifica que o cenário 1 tem vantagens econômicas sobre o cenário 2. Abaixo serão discutidos como os resultados se relacionam com a teoria e interferem na decisão do melhor cenário.

É identificado por esse trabalho um caso de verticalização a jusante, sendo classificada como uma integração parcial. Isso acontece pois há a necessidade de

compra de frutos externos para suprir a demanda por matéria prima do *packing house* da empresa, complementando a produção própria.

De acordo com a teoria estudada, os custos de transação tendem a diminuir em um cenário de verticalização, considerando que as burocracias de compra e/ou venda se tornam internas. Todavia, por conta de a verticalização da fazenda de lima ácida envolver uma entrada de matéria prima na produção do beneficiamento, os custos transacionais acabam se tornando maiores no estudo. Esse é um dos motivos da superioridade do cenário 1 quando comparado ao cenário 2.

Outro aspecto demonstrado no referencial teórico é a questão da conversão de custos variáveis em fixos na verticalização. No estudo isso não ocorre pois, por se tratar de uma fazenda, não há compra de matéria prima externa, uma vez que as mudas provenientes do viveiro são consideradas com investimento inicial.

A opção de escolha do cenário 1 é suportada também pelos investimentos iniciais significativos que existem na implementação do *packing house* no cenário 2 e os altos custos de operação e manutenção do mesmo. Se houver um decréscimo na demanda de citros do mercado, ainda há um custo fixo alto a ser suportado, levando a um lucro menor.

Além disso, apesar da verticalização mitigar riscos relacionados a qualidade do fruto, preços baixos e incerteza de venda, surgem novas incertezas quanto ao cenário macroeconômico interno e externo (taxa de câmbio, demanda pelo produto, inflação, entre outros) e necessidade de compra de matéria prima. É importante citar que os valores de investimentos em ambos os cenários possuem caráter determinístico. Dessa forma, não são levadas em conta as incertezas referentes a eventuais variações de preço.

## 5 CONCLUSÃO

Com base no objetivo geral, o estudo desenvolvido buscou analisar dois diferentes cenários de viabilidade econômica para a implantação de um *packing house*. Através do estudo foi possível concluir que o cenário de implantação do centro de beneficiamento não seria o ideal para o aumento de lucros da fazenda.

Por se tratar de um trabalho repleto de variáveis que são determinadas por fatores externos como economia, comportamento organizacional, mercado, clima e adversidades da cultura do fruto, implicam-se incertezas ao estudo. Algumas delas são: impossibilidade de exportar o produto mesmo com qualidade elevada, não aprovação dos financiamentos por instituições bancárias, flutuação no preço de insumos e máquinas, variação no câmbio e variação nos custos operacionais. Essas variáveis podem ser consideradas e aprofundadas em trabalhos futuros.

Esse estudo pode contribuir ao trazer um direcionamento de como se aplicar um estudo de viabilidade econômica na verticalização de uma fazenda citrícola. Além disso, traz um auxílio para a visão gerencial da empresa, mostrando os diferentes resultados possíveis de se alcançar levando em consideração a estratégia de expansão escolhida. Evidenciando os custos necessários para os tratamentos culturais da propriedade e do *packing house*, assim como a infraestrutura necessária para a implantação de ambos.

Ao analisar o trabalho como um todo, é possível concluir que a verticalização pode trazer grandes ganhos financeiros com a sua implementação. Contudo, também é preciso estudar diferentes cenários que tragam outras opções de investimento, como uma possível expansão no setor em que a empresa já está inserida, a fim de se comparar qual será o melhor caminho a ser tomado e principalmente, o que dará o maior retorno financeiro.

## REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

ABREU, Marcelo Faoro; FAORO, Roberta Rodrigues. Análise da verticalização da cadeia produtiva da maçã. **Espacios**. v. 37, n. 38, p. 17, 2016.

ANGELO, Priscila Milene; JORGE, Neuza. Compostos fenólicos em alimentos - uma breve revisão. **Rev. Inst. Adolfo Lutz (Impr.)**, São Paulo, v. 66, n. 1, 2007. Disponível em: <[http://periodicos.ses.sp.bvs.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0073-98552007000100001&lng=pt&nrm=iso](http://periodicos.ses.sp.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0073-98552007000100001&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em: 05 jun. 2020.

ANICETO, Clezio; FATIBELLO-FILHO, Orlando. Determinação espectrofotométrica por injeção em fluxo de vitamina B6 (piridoxina) em formulações farmacêuticas. **Quím. Nova**, São Paulo, v. 22, n. 6, p. 805-809, Dec. 1999. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-40421999000600006&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40421999000600006&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 05 jun. 2020.

BALESTRIN, Alsones; ARBAGE, Alessandro Porporatti. **A perspectiva dos custos de transação na formação de redes de cooperação**. 2007. Disponível em: <[https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1676-56482007000100008&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1676-56482007000100008&script=sci_arttext)>. Acesso em: 08 maio 2020.

BLAIR, Roger D.; KASERMAN, David L. **Law and economics of vertical integration and control**. Academic Press, 1983. 224 p. Disponível em: <[https://books.google.com.br/books?id=EqajBQAAQBAJ&lpg=PP1&ots=T\\_86yfcjDU&dq=vertical%20integration%20definition&lr&hl=pt-BR&pg=PA12#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.br/books?id=EqajBQAAQBAJ&lpg=PP1&ots=T_86yfcjDU&dq=vertical%20integration%20definition&lr&hl=pt-BR&pg=PA12#v=onepage&q&f=false)>. Acesso em: 08 abr. 2020.

BERTO, R.M.V.S., NAKANO, D. N. A Produção Científica nos Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção: Um Levantamento de Métodos e Tipos de Pesquisa. **Produção**, v. 9, n. 2, p. 65-76, 2000.

CARARETO, et al. Gestão Estratégica de Custos: custos na tomada de decisão. **Revista de Economia da UEG**. Anápolis, v. 2, n. 2, jul./dez. 2006.

CASER, Denise V.; AMARO, Antônio A. **Evolução da produtividade na citricultura paulista**. 2004. Informações Econômicas, SP, v.34, n.10, out. 2004. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/out/publicacoes/pdf/tec1-1004.pdf>>. Acesso em: 06 jun. 2020.

CATANIA, Antonela Siqueira; BARROS, Camila Risso de; FERREIRA, Sandra Roberta G. Vitaminas e minerais com propriedades antioxidantes e risco cardiometabólico: controvérsias e perspectivas. **Arq Bras Endocrinol Metab**, São Paulo, v. 53, n. 5, p. 550-559, jul. 2009. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0004-27302009000500008&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-27302009000500008&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em: 05 jun. 2020.

CERVI, Ricardo G.; ESPERANCINI, Maura S. T.; BUENO, Osmar de C. **Viabilidade econômica da utilização do biogás produzido em granja suinícola para geração de energia elétrica**. 2010. Disponível em:

<[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-69162010000500006&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-69162010000500006&script=sci_arttext)>. Acesso em: 23 abr. 2020.

CNA. **PIB do agronegócio cresce 3,81% em 2019**. 2019. Disponível em:

<<https://www.cnabrazil.org.br/boletins/pib-do-agronegocio-cresce-3-81-em-2019>>. Acesso em: 27 mar. 2020.

CRIBB, André Yves. **Verticalização agroindustrial e gestão cooperativista**: em busca de subsídios para estratégias produtivas e comerciais na agricultura familiar. 2008. Disponível em:

<<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/162419/1/966.pdf>>. Acesso em: 18 abr. 2020.

DINHEIRO RURAL. **O doce negócio do limão**. 2016. Disponível em:

<<https://www.dinheiorural.com.br/secao/agronegocios/o-doce-negocio-do-limao>>. Acesso em: 17 maio 2020.

EMBRAPA. **Destinos das exportações brasileiras de limão em 2019**. 2019.

Disponível em:

<[http://www.cnpmf.embrapa.br/Base\\_de\\_Dados/index\\_pdf/dados/brasil/limao/b61\\_limao.pdf](http://www.cnpmf.embrapa.br/Base_de_Dados/index_pdf/dados/brasil/limao/b61_limao.pdf)>. Acesso em: 25 abr. 2020.

EMBRAPA. **Sistema de Produção de Citros para o Nordeste**. 2003. Disponível em:

<<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Citros/CitrosNordeste/index.htm>>. Acesso em: 31 maio 2020.

FIGUEIREDO et al. **Integração na criação de frangos de corte na microrregião de Viçosa – MG**: viabilidade econômica e análise de risco. 2006. Disponível em:

<[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-20032006000400005&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-20032006000400005&script=sci_arttext)>. Acesso em: 23 abr. 2020.

FREIRE, Adriano. **Estratégia sucesso em Portugal**. 3.ed. São Paulo: Artmed, 2009.

HILL, Charles W. L.; JONES, Gareth R. **Strategic management**: an integrated approach. Mason: South-Western Cengage Learning, 2008.

HOWARD, Clare M.; SUTTON, Mark A.; ERISMAN, Jan Willem; BLECKER, Albert; GREENFELT Peringe; GRINSVEN, Hans Van; GRIZZETTI, Bruna. **The European Nitrogen Assessment**: Sources, Effects and Policy Perspectives. United Kingdom: Cambridge, 2011.

IBGE. **Produção Agrícola – Lavoura Permanente**. 2020. Disponível em:

<<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pesquisa/15/0?tipo=grafico&indicador=1197>>. Acesso em: 25 abr. 2020.

JLUIZ CITRUS. **Produtos**. 2015. Disponível em: <<https://www.jluizcitrus.com.br/produtos.html>>. Acesso em: 06 jun. 2020.

KRAJEWSKI, Lee J.; RITZMAN, Larry P. **Operations management: strategy and analysis**. 5.ed. Boston: Addison-Wesley Publishing Company, 1999.

KOMURA, Bruno Takeo. **Análise e proposta de um fundo de investimento voltado para investidores institucionais**. 2011. 119 f. TCC (Graduação em Engenharia de Produção) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011. Disponível em: <<http://pro.poli.usp.br/wp-content/uploads/2012/pubs/analise-e-proposta-de-um-fundo-de-investimento-voltado-para-investidores-institucionais.pdf>>. Acesso em: 09 jun. 2020.

KRAJEWSKI, Lee J.; RITZMAN Larry; MALHOTRA Manoj K. **Administração de produção e operações**. Tradução de Mirian Santos Ribeiro de Oliveira. 8. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

MACEDO, Marcelo Álvaro da Silva; NARDELLI, Paula Moreira. **Utilizando opções reais na análise de viabilidade de projetos de investimento agropecuários: um ensaio teórico**. 2008. Disponível em: <<https://ageconsearch.umn.edu/record/113393/>>. Acesso em: 23 abr. 2020.

MACEDO, Marcelo Álvaro da Silva; NARDELLI, Paula Moreira. **Teoria de opções reais e viabilidade econômico-financeira de projetos agroindustriais: o caso da opção de abandono**. 2009. Disponível em: <<http://www.creativante.com.br/download/opcoes7.pdf> >. Acesso em: 23 abr. 2020.

MENDES, Marcos. **Consequências fiscais de longo prazo da covid-19**. 2020. Disponível em: <[www.insper.edu.br/wp-content/uploads/2020/04/Trajectoria-divida-publica\\_Marcos\\_Mendes\\_Inspere-conhecimento.pdf](http://www.insper.edu.br/wp-content/uploads/2020/04/Trajectoria-divida-publica_Marcos_Mendes_Inspere-conhecimento.pdf)>. Acesso em: 30 out. 2020.

MIGUEL, Paulo Augusto Cauchick. Estudo de caso na engenharia de produção: estruturação e recomendações para sua condução. **Production**, v. 17, n. 1, p. 216-229, 2007.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Vendas externas do agronegócio somam US\$ 96,8 bilhões em 2019**. 2020. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/noticias/vendas-externas-do-agronegocio-somam-us-96-8-bilhoes-em-2019>>. Acesso em: 27 mar. 2020.

MINTZBERG, Henry. **Mintzberg on management: inside our strange world of organizations**. New York: Simon and Schuster, 1989. 418 p. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=9XOXVxN1GMsC&lpg=PR9&ots=tZKvmkW R4L&dq=mintzberg%20on%20management&lr&hl=pt-BR&pg=PA138#v=onepage&q&f=false>>. Acesso em: 08 abr. 2020.

MIRANDA, G. J.; DOS REIS, E. A.; LEMES, S. Valor de Empresas: Uma Abordagem do Fluxo de Caixa Descontado. **Contabilidade Vista & Revista**, [S. l.], v. 17, n. 3, p. 45-65, 2009. Disponível em:

<<https://revistas.face.ufmg.br/index.php/contabilidadevistaerevista/article/view/305>>. Acesso em: 2 nov. 2020.

NEVES, et al. **O retrato da citricultura brasileira**. Ribeirão Preto: Markestrat, 2010. Disponível em:

<[http://www.citrusbr.com/download/Retrato\\_Citricultura\\_Brasileira\\_MarcosFava.pdf](http://www.citrusbr.com/download/Retrato_Citricultura_Brasileira_MarcosFava.pdf)>. Acesso em: 06 jun. 2020.

NEVES, Marcelo C. M. **Estruturas de governança na compra de laranja pelos packing houses de São Paulo**: um estudo multicaso. São Carlos: UFSCar, 2013.

OLIVA et al. **Cultura do limão no Brasil: Custo de produção e lucratividade**. 2017. Disponível em:

<<http://www.unoeste.br/site/enepe/2017/suplementos/area/Agrariae/Agronomia/CULTURA%20DO%20LIM%C3%83O%20NO%20BRASIL%20CUSTO%20DE%20PRODU%20U%C3%87%C3%83O%20E%20LUCRATIVIDADE.pdf>>. Acesso em: 17 maio 2020.

PAMPLONA, Edson de Oliveira; MONTEVECHI, José Arnaldo Barra. **Análise de viabilidade econômica de empreendimentos**. 2013.

PAULILLO, Luiz F. **Agroindústria e citricultura no Brasil**: diferenças e dominâncias. Rio de Janeiro: E-papers, 2006.

PAULINO, Sônia Regina; JACOMETTI, Wagner Antônio. **Certificação Eurepgap no sistema agroindustrial do limão Tahiti**. 2008.

PERES, et al. Análise financeira e de sensibilidade de sistemas de produção de leite em pastagem. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.38, n.10, p.2072-2078, 2009. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/rbz/v38n10/30.pdf>>. Acesso em: 08 maio 2020.

PINHO, Alice K. J. de. **Defesa da concorrência e integração vertical no mercado GLP brasileiro**. 2008. 120 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Brasília, Faculdade de Economia, Brasília, 2008. Disponível em: <[https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/1034/1/2008\\_AliceKinueJomoriPinho.pdf](https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/1034/1/2008_AliceKinueJomoriPinho.pdf)>. Acesso em: 10 abr. 2020.

PONDÉ, João Luiz; FAGUNDES, Jorge; POSSAS, Mario. Custos de transação e política de defesa da concorrência. **Revista de Economia Contemporânea**. Rio de Janeiro, v. 1, n. 2, jul./dez. 1997. Disponível em: <<https://revistas.ufrj.br/index.php/rec/article/view/19580/11345>>. Acesso em: 14 maio 2020.

PORTER, Michael E. **Estratégia competitiva**: técnicas para el análisis de los sectores industriales y de la competencia. 37. ed. México: Grupo Editorial Patria, 2008.

ROMERO, Ana P.R.C. **Desdobramentos e tendências atuais da reestruturação industrial**. 2005. Disponível em: <<https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/colecao.php?strSecao=resultado&nrSeq=6105@1>>. Acesso em: 03 abr. 2020.

SANTOS, Caio Rubens Gonçalves. **Dimensionamento e análise do ciclo de vida de pavimentos rodoviários**: uma abordagem probabilística. Orientadora: Liedi Légi Bariani Bernucci 2011. 295 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Transportes) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/profile/Caio\\_Santos11/publication/315075201\\_Dimensionamento\\_e\\_analise\\_do\\_ciclo\\_de\\_vida\\_de\\_pavimentos\\_rodoviarios\\_uma\\_abordagem\\_probabilistica/links/58c9880daca27286b3af98b9/Dimensionamento-e-analise-do-ciclo-de-vida-de-pavimentos-rodoviarios-uma-abordagem-probabilistica.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Caio_Santos11/publication/315075201_Dimensionamento_e_analise_do_ciclo_de_vida_de_pavimentos_rodoviarios_uma_abordagem_probabilistica/links/58c9880daca27286b3af98b9/Dimensionamento-e-analise-do-ciclo-de-vida-de-pavimentos-rodoviarios-uma-abordagem-probabilistica.pdf)>. Acesso em: 08 maio 2020.

SANTOS, Leonor Maria Pacheco; PEREIRA, Michelle Zanon. Efeito da fortificação com ácido fólico na redução dos defeitos do tubo neural. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 23, n. 1, p. 17-24, jan. 2007. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-311X2007000100003&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2007000100003&lng=en&nrm=iso)>. Acessos em: 05 jun. 2020.

SANTOS, Raul D. Farmacologia da niacina ou ácido nicotínico. **Arq. Bras. Cardiol.**, São Paulo, v. 85, supl. 5, p. 17-19, out. 2005. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0066-782X200500242400005&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0066-782X200500242400005&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 06 jun. 2020.

SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Produtor paulista atende à demanda por limão, conhecido pelo alto teor de vitamina C**. 2020. Disponível em: <<https://www.agricultura.sp.gov.br/noticias/produtor-paulista-atende-a-demanda-por-limao-conhecido-pelo-alto-teor-de-vitamina-c/>>. Acesso em: 06 jun. 2020.

SILVA, Wilson R. da. **Terceirização versus integração vertical**: teoria e prática. 2005. 38 p. São Paulo: FGV, 2005. Disponível em: <[http://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/3083/P00174\\_1.pdf?sequence=1](http://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/3083/P00174_1.pdf?sequence=1)>. Acesso em: 10 abr. 2020.

SOLIANI, Rodrigo Duarte; ARGOUD, Ana Rita Tiradentes Terra. A verticalização das operações logísticas de um grupo do setor sucroenergético. **Produção online**. Florianópolis, v. 19, n. 2, p. 597-616, 2019.

SOUZA, José Francisco Dias. **Integração vertical e financeirização**: o caso da agroindústria processadora de grãos no Brasil. 2007. 147 f. Dissertação (Mestre em Engenharia de Produção) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

VASCONCELLOS, L.H.R. **Planejamento estratégico da cadeia de suprimentos**: Uma contribuição aos modelos de decisões comprar/fazer através da aplicação de uma estrutura de análise de decisão no caso do Consórcio Modular de Resende. **2002**. Dissertação (Mestrado de Administração) - FGV/EAESP, São Paulo, 2002.

VIANA, Daniela S. **Lima ácida (Citrus latifolia, Tanaka), cv. Tahiti, de cultivos convencional e orgânico biodinâmico**: avaliação da capacidade antioxidante dos sucos in natura e clarificados por membranas de microfiltração. 2010. 100 f. DISSERTAÇÃO (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) – Faculdade de Farmácia

da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <<http://objdig.ufrj.br/59/teses/751532.pdf>>. Acesso em: 06 jun. 2020.

WERNKE, Rodney. **Análise de custos e preços de venda: ênfase em aplicações e casos nacionais.** São Paulo: Editora Saraiva, 2017. Disponível em: <[https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=lang\\_pt&id=Ux1nDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT2&dq=an%C3%A1lise+de+custos&ots=HUpdE6hnj&sig=LQYuY3k1y5PspVxrCAAdM2YPyVFo#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=lang_pt&id=Ux1nDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT2&dq=an%C3%A1lise+de+custos&ots=HUpdE6hnj&sig=LQYuY3k1y5PspVxrCAAdM2YPyVFo#v=onepage&q&f=false)>. Acesso em: 14 maio 2020.

WESZ JÚNIOR, Valdemar João. **Agricultura familiar brasileira frente as transformações do sistema agroalimentar contemporâneo: a estratégia de verticalização da produção.** Unochapecó, 2008. Disponível em: <<https://bell.unochapeco.edu.br/revistas/index.php/rce/article/view/567/349>>. Acesso em: 09 abr. 2020.

WILLIAMSON, Oliver E. **Transaction-Cost Economics: the governance of contractual relations.** 1979. Disponível em: <<https://www.jstor.org/stable/725118?seq=1>>. Acesso em: 03 abr. 2020.

WILLIAMSON, Oliver E. **The economic institutions of capitalism: firms, markets, relational, contracting.** 1. ed. China: Chengcheng Books LTD, 1985.

ZANELLA et al. A verticalização da cadeia produtiva de frango na região de Chapecó – SC. **Revista Alcance.** Biguaçu, v. 20, n. 4, p. 533-550, out./dez. 2013. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/4777/477748346008.pdf>>. Acesso em: 14 maio 2020.



Tabela 20 - Fluxo de caixa cenário 1

(conclusão)

Ano	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
	8	9	10	11	12	13	14	15
POMAR 2018 (12,3 ha)	23948,1	24824,25	22487,85	23071,95	20443,5	16938,9	14602,5	12558,15
POMAR 2020 (7,36 ha)	13825	15050	14350	14875	13475	13825	12250	10150
POMAR 2022 (37,8 ha)	64600	76000	75050	81700	77900	80750	73150	75050
<b>Produção Total (cx. 27,2 kg)</b>	<b>102373</b>	<b>115874</b>	<b>111888</b>	<b>119647</b>	<b>111819</b>	<b>111514</b>	<b>100003</b>	<b>97758</b>
Preço por caixa	R\$ 39,79	R\$ 41,18	R\$ 42,62	R\$ 44,11	R\$ 45,66	R\$ 47,26	R\$ 48,91	R\$ 50,62
<b>RECEITA BRUTA</b>	R\$ 4.073.168,82	R\$ 4.771.707,81	R\$ 4.768.811,81	R\$ 5.277.998,20	R\$ 5.105.304,11	R\$ 5.269.595,87	R\$ 4.891.020,83	R\$ 4.948.595,76
<b>Imposto sobre Receita</b>	R\$ 773.902,08	R\$ 906.624,48	R\$ 906.074,24	R\$ 252.288,31	R\$ 244.033,54	R\$ 251.886,68	R\$ 233.790,80	R\$ 236.542,88
<b>RECEITA LÍQUIDA</b>	R\$ 3.299.266,74	R\$ 3.865.083,32	R\$ 3.862.737,57	R\$ 5.025.709,88	R\$ 4.861.270,58	R\$ 5.017.709,18	R\$ 4.657.230,03	R\$ 4.712.052,88
<b>CUSTOS</b>	R\$ 1.395.465,21	R\$ 1.426.472,11	R\$ 1.375.794,86	R\$ 1.396.355,16	R\$ 1.358.753,68	R\$ 1.356.926,08	R\$ 1.286.138,47	R\$ 1.251.172,37
Custo Colheita (por caixa)	R\$ 6,00	R\$ 6,00	R\$ 6,00	R\$ 6,00	R\$ 6,00	R\$ 6,00	R\$ 6,00	R\$ 6,00
Custo Colheita	R\$ 614.238,60	R\$ 695.245,50	R\$ 671.327,10	R\$ 717.881,70	R\$ 670.911,00	R\$ 669.083,40	R\$ 600.015,00	R\$ 586.548,90
Custo Operacional	R\$ 280.010,31	R\$ 280.010,31	R\$ 283.251,46	R\$ 283.251,46	R\$ 292.620,68	R\$ 292.620,68	R\$ 290.901,47	R\$ 290.901,47
Custo MO + Encargos	R\$ 373.722,00	R\$ 373.722,00	R\$ 373.722,00	R\$ 373.722,00	R\$ 373.722,00	R\$ 373.722,00	R\$ 373.722,00	R\$ 373.722,00
Depreciação (Compra 1)	R\$ 25.994,30	R\$ 25.994,30	R\$ 25.994,30	R\$ -				
Depreciação (Compra 2)	R\$ 101.500,00	R\$ 51.500,00	R\$ 21.500,00	R\$ 21.500,00	R\$ 21.500,00	R\$ 21.500,00	R\$ 21.500,00	R\$ -
<b>LUCRO BRUTO</b>	R\$ 1.903.801,53	R\$ 2.438.611,21	R\$ 2.486.942,71	R\$ 3.629.354,73	R\$ 3.502.516,89	R\$ 3.660.783,10	R\$ 3.371.091,56	R\$ 3.460.880,51
Despesas Administrativas	R\$ 105.297,58	R\$ 105.297,58	R\$ 105.297,58	R\$ 124.628,16				
Despesas Financeiras (JUROS)	R\$ 1.351,20	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Despesas Financeiras (JUROS)	R\$ 21.792,88	R\$ 16.344,67	R\$ 10.896,46	R\$ 5.448,25	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
<b>LUCRO OPERACIONAL</b>	R\$ 1.775.359,88	R\$ 2.316.968,97	R\$ 2.370.748,67	R\$ 3.499.278,32	R\$ 3.377.888,73	R\$ 3.536.154,94	R\$ 3.246.463,40	R\$ 3.336.252,35
<b>IR</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
<b>LUCRO LÍQUIDO</b>	R\$ 1.775.359,88	R\$ 2.316.968,97	R\$ 2.370.748,67	R\$ 3.499.278,32	R\$ 3.377.888,73	R\$ 3.536.154,94	R\$ 3.246.463,40	R\$ 3.336.252,35
Amortização	R\$ 18.089,98	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Amortização	R\$ 72.642,78	R\$ 72.642,78	R\$ 72.642,78	R\$ 72.642,78	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Investimento	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Implantação	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
<b>FLUXO DE CAIXA</b>	R\$ 1.812.121,42	R\$ 2.321.820,49	R\$ 2.345.600,19	R\$ 3.448.135,54	R\$ 3.399.388,73	R\$ 3.557.654,94	R\$ 3.267.963,40	R\$ 3.336.252,35
<b>FC DESCONTADO</b>	<b>-R\$ 481.074,71</b>	<b>R\$ 173.788,71</b>	<b>R\$ 748.567,52</b>	<b>R\$ 1.482.668,44</b>	<b>R\$ 2.111.445,88</b>	<b>R\$ 2.683.167,50</b>	<b>R\$ 3.139.438,27</b>	<b>R\$ 3.544.134,39</b>
							<b>Perpetuidade</b>	
								<b>R\$ 22.094.386,45</b>

Fonte: Autores



Tabela 21 – Fluxo de caixa cenário 2

(conclusão)

	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Ano	8	9	10	11	12	13	14	15
POMAR 2018 (12,3 ha)	23948,1	24824,25	22487,85	23071,95	20443,5	16938,9	14602,5	12558,15
POMAR 2020 (7,36 há)	13825	15050	14350	14875	13475	13825	12250	10150
POMAR 2022 (37,8 há)	64600	76000	75050	81700	77900	80750	73150	75050
<b>Produção Total (cx. 27,2 kg)</b>	<b>102373</b>	<b>115874</b>	<b>111888</b>	<b>119647</b>	<b>111819</b>	<b>111514</b>	<b>100003</b>	<b>97758</b>
Produção Total (kg)	2784548,3	3151779,6	3043349,5	3254397,0	3041463,2	3033178,1	2720068,0	2659021,7
Caixas compradas	88911	75410	79396	71637	79466	79770	91282	93526
Preço por caixa	R\$ 39,79	R\$ 41,18	R\$ 42,62	R\$ 44,11	R\$ 45,66	R\$ 47,26	R\$ 48,91	R\$ 50,62
Preço Venda (M.E.)	R\$ 139,99	R\$ 144,89	R\$ 149,96	R\$ 155,21	R\$ 160,64	R\$ 166,26	R\$ 172,08	R\$ 178,10
Preço Venda (M.L.)	R\$ 47,51	R\$ 49,17	R\$ 50,89	R\$ 52,67	R\$ 54,52	R\$ 56,42	R\$ 58,40	R\$ 60,44
Preço Venda (Moagem)	R\$ 6,53	R\$ 6,76	R\$ 7,00	R\$ 7,24	R\$ 7,50	R\$ 7,76	R\$ 8,03	R\$ 8,31
Volume Venda (M.E.)	56919	56919	56919	56919	56919	56919	56919	56919
Volume Venda (M.L.)	105439	105439	105439	105439	105439	105439	105439	105439
Volume Venda (Moagem)	28926	28926	28926	28926	28926	28926	28926	28926
<b>Total Vendido</b>	<b>191284</b>							
<b>RECEITA BRUTA</b>	R\$ 13.166.103,43	R\$ 13.626.917,05	R\$ 14.103.859,15	R\$ 14.597.494,22	R\$ 15.108.406,51	R\$ 15.637.200,74	R\$ 16.184.502,77	R\$ 16.750.960,37
<b>Imposto sobre Receita</b>	R\$ 629.339,74	R\$ 651.366,63	R\$ 674.164,47	R\$ 697.760,22	R\$ 722.181,83	R\$ 747.458,20	R\$ 773.619,23	R\$ 800.695,91
<b>RECEITA LÍQUIDA</b>	R\$ 12.536.763,69	R\$ 12.975.550,41	R\$ 13.429.694,68	R\$ 13.899.733,99	R\$ 14.386.224,68	R\$ 14.889.742,55	R\$ 15.410.883,54	R\$ 15.950.264,46
<b>CUSTOS (FAZENDA)</b>	R\$ 1.267.970,91	R\$ 1.348.977,81	R\$ 1.328.300,56	R\$ 1.374.855,16	R\$ 1.337.253,68	R\$ 1.335.426,08	R\$ 1.264.638,47	R\$ 1.251.172,37
Custo Colheita (por caixa)	R\$ 6,00							
Custo Colheita	R\$ 614.238,60	R\$ 695.245,50	R\$ 671.327,10	R\$ 717.881,70	R\$ 670.911,00	R\$ 669.083,40	R\$ 600.015,00	R\$ 586.548,90
Custo Operacional	R\$ 280.010,31	R\$ 280.010,31	R\$ 283.251,46	R\$ 283.251,46	R\$ 292.620,68	R\$ 292.620,68	R\$ 290.901,47	R\$ 290.901,47
Custo MO + Encargos	R\$ 373.722,00							
<b>CUSTOS (PACKING)</b>	R\$ 9.954.265,70	R\$ 9.522.101,58	R\$ 9.800.695,57	R\$ 9.576.856,60	R\$ 10.044.885,26	R\$ 10.186.264,79	R\$ 10.881.209,61	R\$ 11.151.077,40
<b>Custo com limão externo</b>	R\$ 3.537.541,65	R\$ 3.105.377,53	R\$ 3.383.971,52	R\$ 3.160.132,55	R\$ 3.628.161,21	R\$ 3.769.540,74	R\$ 4.464.485,56	R\$ 4.734.353,35
Custo Operacional	R\$ 761.845,05							
Custo Administrativo	R\$ 2.292.000,00							
<b>Custos Transacionais</b>	R\$ 100.000,00							
Custo MOD + Encargos	R\$ 1.295.340,00							
Custo MOI + Encargos	R\$ 1.967.539,00							
Depreciação (Compra 1)	R\$ 25.994,30	R\$ 25.994,30	R\$ 25.994,30	R\$ -				
Depreciação (Compra 2)	R\$ 101.500,00	R\$ 51.500,00	R\$ 21.500,00	R\$ -				
Depreciação (Compra 3)	R\$ 84.000,00							
Depreciação (Compra 4)	R\$ 185.685,20	R\$ 185.685,20	R\$ 185.685,20	R\$ 185.685,20	R\$ 75.685,20	R\$ 75.685,20	R\$ 75.685,20	R\$ 75.685,20
<b>LUCRO BRUTO</b>	R\$ 917.347,57	R\$ 1.757.291,52	R\$ 1.983.519,05	R\$ 2.656.837,04	R\$ 2.822.900,54	R\$ 3.186.866,47	R\$ 3.083.850,25	R\$ 3.388.329,49
Despesas Administrativas	R\$ 105.297,58	R\$ 105.297,58	R\$ 105.297,58	R\$ 124.628,16				
Despesas Financeiras (JUROS)	R\$ 1.351,20	R\$ -						
Despesas Financeiras (JUROS)	R\$ 21.792,88	R\$ 16.344,67	R\$ 10.896,46	R\$ 5.448,25	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Despesas Financeiras (JUROS)	R\$ 108.644,08	R\$ 96.227,61	R\$ 83.811,14	R\$ 71.394,68	R\$ 58.978,21	R\$ 46.561,75	R\$ 34.145,28	R\$ 21.728,82
Despesas Financeiras (JUROS)	R\$ 63.688,60	R\$ 59.708,06	R\$ 43.785,91	R\$ 27.863,76	R\$ 11.941,61	R\$ -	R\$ -	R\$ -
<b>LUCRO OPERACIONAL</b>	R\$ 616.573,24	R\$ 1.479.713,60	R\$ 1.739.727,97	R\$ 2.427.502,19	R\$ 2.627.352,56	R\$ 3.015.676,56	R\$ 2.925.076,81	R\$ 3.241.972,51
<b>IR</b>	R\$ -							
<b>LUCRO LÍQUIDO</b>	R\$ 616.573,24	R\$ 1.479.713,60	R\$ 1.739.727,97	R\$ 2.427.502,19	R\$ 2.627.352,56	R\$ 3.015.676,56	R\$ 2.925.076,81	R\$ 3.241.972,51
Amortização	R\$ 18.089,98	R\$ -						
Amortização	R\$ 72.642,78	R\$ 72.642,78	R\$ 72.642,78	R\$ 72.642,78	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Amortização	R\$ 210.000,00							
Amortização	R\$ -	R\$ 269.291,70	R\$ 269.291,70	R\$ 269.291,70	R\$ 269.291,70	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Investimentos	R\$ -							
Implantação de pomar	R\$ -							
<b>FLUXO DE CAIXA</b>	R\$ 713.019,98	R\$ 1.274.958,63	R\$ 1.504.972,99	R\$ 2.166.752,91	R\$ 2.329.246,06	R\$ 2.986.861,76	R\$ 2.896.262,01	R\$ 3.191.657,71
<b>FC DESCONTADO</b>	-R\$ 1.518.571,19	-R\$ 1.158.972,44	-R\$ 790.185,55	-R\$ 328.888,34	R\$ 101.947,16	R\$ 581.941,28	R\$ 986.315,37	R\$ 1.373.471,78
								<b>Perpetuidade</b>
								<b>R\$ 21.136.806,03</b>

Fonte: Autores