

**CENTRO UNIVERSITÁRIO ANTÔNIO EUFRÁSIO DE TOLEDO DE PRESIDENTE
PRUDENTE**

CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

**ANÁLISE DE VIABILIDADE TÉCNICO-ECONÔMICA E AMBIENTAL PARA
IMPLANTAÇÃO DE UM FRIGORÍFICO DE TILÁPIAS EM PIRAPOZINHO/SP, SOB
A PERSPECTIVA DA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO.**

Lucas Furlanetto da Fonseca.
Orlando Lindomar de Almeida Rodrigues Costa.
Thiago Luis Moreno da Silva.

Orientador:
Prof. Guilherme Dela Viuda Padua Ferreira

Presidente Prudente/SP

2025

Sumário

RESUMO.....	5
1. INTRODUÇÃO.....	6
1.1. JUSTIFICATIVA	7
1.2. OBJETIVOS	8
1.2.1. Objetivos gerais	8
1.2.2. Objetivos específicos	8
2. REVISÃO DA LITERATURA.....	8
2.1. MERCADO E PRODUTO	8
2.1.1. Psicultura e Tilapicultura.....	8
2.1.2. Frigorífico de Pescados.....	9
2.1.3. Local de Instalação	9
2.2. PROCESSO DE FABRICAÇÃO	10
2.2.1. Recepção da matéria prima e processo de depuração.....	10
2.2.2. Atordoamento e Sangria	11
2.2.3. Limpeza preliminar.....	11
2.2.4. Evisceração e separação de filés de peixes.....	11
2.2.5. Lavagem final	11
2.2.6. Glaceamento, embalagem e congelamento.....	11
2.2.7. Destinação e venda de resíduos sólidos.....	12
2.2.8. Armazenamento e expedição	12
2.3. MARCO REGULATÓRIO E LEGAL	13
2.3.1. Inspeção Sanitária: MAPA, RIISPOA e Sistemas de Inspeção.....	13
2.3.2. SISBI-POA e CIOP	13
2.4. LICENÇAS E NORMAS	14
2.4.1. Licenças ambientais.....	14
2.4.2. Licenças de comércio	16

2.4.3.	Benefícios Mercadológicos da Adesão ao SISBI-POA.....	17
2.4.4.	Regulamentações e legislações vigentes.....	19
2.5.	CETESB.....	19
2.6.	REQUISITOS LEGAIS	20
2.7.	PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO	21
2.7.1.	Previsão de Demanda	21
2.7.2.	Curva ABC	22
2.7.3.	Controle de Chão de Fábrica e Balanceamento de Linha.....	23
2.7.4.	Indicadores de Desempenho (KPIs)	24
2.8.	VIABILIDADE ECONÔMICA	25
3.	METODOLOGIA.....	26
3.1.	CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	26
3.1.1.	Métodos Quantitativos.....	27
3.1.2.	Métodos Qualitativos.....	27
4.	PLANO DE NEGÓCIO	28
4.1.	PLANEJAMENTO E GESTÃO DE RISCOS	28
4.2.	TAXA DE APROVEITAMENTO DO FILÉ DE TILÁPIA	29
4.3.	CONTROLE FINANCEIRO E FISCAL.....	31
4.3.1.	Orçamentos e investimento inicial.....	31
4.3.2.	Custo por tonelada produzida	32
4.4.	DESPESAS	33
4.4.1.	Despesas fixas.....	33
4.4.2.	Despesas variáveis	34
4.4.3.	Impostos.....	34
4.5.	RECEITAS	36
4.6.	ANÁLISE DE CUSTOS E RECEITAS	37
4.7.	ANÁLISE DE SENSIBILIDADE DE RENDIMENTO	38

4.8. PROJEÇÃO	40
5. CONCLUSÃO.....	42
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	44
APÊNDICE 1.....	47

RESUMO

Este trabalho analisa a viabilidade técnico-econômica e ambiental para a implantação de um frigorífico de tilápias no município de Pirapozinho/SP, evidenciando a necessidade de adequação industrial para acesso a mercados mais amplos e com o objetivo de estruturar um plano de negócio completo, com foco no cumprimento das exigências legais. A metodologia reúne a pesquisa bibliográfica e pesquisa de campo para o levantamento de informações, demonstrando viabilidade econômica, porém com margem líquida de 2,43%, dependendo de benefícios fiscais do regime tributário do Lucro Real. Conclui-se que o projeto é economicamente viável, porém opera com um risco elevado devido à baixa margem de lucro, sendo a gestão fiscal e o controle de custos, fatores críticos para o seu sucesso e sustentabilidade a longo prazo.

Palavras-chave: Frigorífico de Pescado. Viabilidade Econômica. Tilápia. Planejamento Tributário.

1. INTRODUÇÃO

A piscicultura brasileira vem apresentando crescimento expressivo nas últimas décadas, consolidando-se como uma das atividades mais promissoras do agronegócio nacional. O Brasil está entre os maiores produtores de pescado do mundo, com destaque para a tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), espécie amplamente cultivada devido à sua rusticidade, boa conversão alimentar e alta aceitação de mercado. De acordo com a Peixe BR (2025), a tilapicultura responde por mais de 68% da produção aquícola nacional, gerando renda e emprego em diversas regiões.

No cenário regional, o Oeste Paulista, onde se insere o município de Pirapozinho/SP, apresenta condições geográficas e climáticas favoráveis à piscicultura, além de possuir uma cadeia produtiva em expansão, com produtores de pequeno e médio porte. Apesar do potencial produtivo, a ausência de um frigorífico especializado na industrialização e beneficiamento de tilápias representa uma limitação significativa para o desenvolvimento do setor, obrigando os produtores locais a comercializar o peixe sem processamento, com menor valor agregado.

A projeção da estrutura do empreendimento considera a possível adesão ao Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Animal (SISBI-POA), viabilizada por meio do Consórcio Intermunicipal do Oeste Paulista (CIOP), do qual o município de Pirapozinho é integrante. Essa certificação permite a comercialização de produtos de origem animal em todo o território nacional, ampliando o alcance de mercado e a competitividade do empreendimento. A adesão ao SISBI-POA representa, portanto, um passo estratégico para a consolidação do frigorífico como referência regional em qualidade e conformidade sanitária.

Nesse contexto, surge a necessidade de avaliar a viabilidade técnico-econômica e ambiental da implantação de um frigorífico de tilápias em Pirapozinho/SP, sob a perspectiva da Engenharia de Produção, considerando aspectos como capacidade produtiva, custos operacionais, eficiência do processo e conformidade com as legislações ambientais e sanitárias. A análise proposta busca preencher uma lacuna de estudos regionais sobre o tema, fornecendo dados aplicáveis para empreendedores e gestores públicos interessados na expansão sustentável da piscicultura.

A originalidade deste trabalho reside na integração entre a engenharia de produção e a gestão ambiental, permitindo avaliar o empreendimento de forma sistêmica, desde o planejamento da produção e controle de custos até a destinação de resíduos e o aproveitamento de subprodutos. Além disso, o estudo emprega métodos quantitativos, como análises de investimento (VPL, TIR e Payback), aliados a métodos qualitativos, como entrevistas com

produtores locais e análise documental de legislações, oferecendo uma visão ampla da viabilidade do projeto.

A justificativa técnica e socioeconômica deste estudo está no potencial de o frigorífico fomentar o desenvolvimento local, gerar empregos diretos e indiretos e aumentar a competitividade da piscicultura regional por meio da agregação de valor ao produto. Além disso, o enfoque na sustentabilidade ambiental busca garantir que a implantação ocorra em conformidade com as normas vigentes e boas práticas de manejo e descarte de efluentes.

Dessa forma, este trabalho tem como objetivo geral analisar a viabilidade técnico-econômica e ambiental para a implantação de um frigorífico de tilápias no município de Pirapozinho/SP, avaliando seus impactos produtivos, financeiros e ambientais, de modo a oferecer subsídios concretos para a tomada de decisão e para o fortalecimento da cadeia produtiva regional.

1.1. JUSTIFICATIVA

A escolha do tema justifica-se pela relevância econômica e social da piscicultura no Brasil, especialmente na produção e comercialização da tilápia, que representa mais de 68% da produção nacional de peixes de cultivo. Diante desse crescimento e grande representatividade, existem melhorias a serem estudadas e a necessidade de uma boa estruturação de processos e custos quando se trata da abertura de um novo negócio no ramo, de forma que atendam aos padrões de qualidade e segurança exigidos pelo mercado nacional e internacional.

A instalação de um frigorífico especializado em peixes busca o aproveitamento integral da matéria-prima, a geração de empregos diretos e indiretos e a valorização dos produtores locais. Além disso, possibilita o desenvolvimento regional sustentável ao aproveitar a localização da região para a piscicultura, especialmente nas proximidades do Rio Paraná e também próximo à divisa do estado do Paraná, que é o maior produtor nacional quando tratamos da criação de tilápias.

Este projeto proporciona a oportunidade de aplicar conhecimentos práticos em áreas como planejamento estratégico, viabilidade econômica, controle de produção e legislações. Além disso, o estudo busca compreender a indústria de pescados, promovendo contribuições relevantes para futuras pesquisas e empreendimentos na área.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. Objetivos gerais

Analisar a viabilidade de implantação de um frigorífico de peixes no município de Pirapozinho/SP, com foco na conformidade legal para obtenção do selo de inspeção do SISBI-POA (Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Animal). O estudo abrangerá as etapas de licenciamento, a estrutura do processo produtivo, a sustentabilidade e o aproveitamento de resíduos sólidos.

1.2.2. Objetivos específicos

- Identificar as exigências legais, sanitárias e ambientais necessárias para o licenciamento de um frigorífico de peixes no estado de São Paulo.
- Estudar os procedimentos e critérios para adesão ao SISBI-POA por meio do Consórcio Intermunicipal do Oeste Paulista (CIOP).
- Estruturar e descrever detalhadamente o processo de fabricação, desde a recepção do peixe vivo até a expedição do produto final.
- Avaliar a viabilidade econômica e operacional do empreendimento, considerando os custos de instalação, operação e licenciamento.
- Propor soluções para o aproveitamento dos resíduos sólidos, contribuindo com os princípios da sustentabilidade e da Política Nacional de Resíduos Sólidos.
- Apontar os benefícios mercadológicos da obtenção do selo SISBI-POA para a expansão da comercialização em âmbito nacional.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. MERCADO E PRODUTO

2.1.1. Psicultura e Tilapicultura

A piscicultura se trata de uma atividade que se iniciou há mais de seis mil anos na Idade Antiga (3500 a.C. a 476 d.C.), sendo realizada principalmente na região que hoje se encontra a China e Egito. No Brasil, o cultivo de peixes para comércio se iniciou por volta da década de 1980, sendo a tilápia um dos principais peixes cultivados da época, o que se mantém até os dias atuais (VALÉRIO; RODRIGUES, 2021).

De acordo com a Peixe BR, a produção de peixes atingiu 968.745 toneladas no ano de 2024, apresentando um crescimento de 9,2% em relação ao ano anterior, sendo que o estado do

Paraná detém cerca de 26% da produção, acompanhado do estado de São Paulo que representa 10% da produção nacional. Nesse sentido, a espécie de peixe mais cultivada é a tilápia, representando 68,3% da produção total (Peixe BR, 2025).

Desse modo, a tilápia (*Oreochromis niloticus*) consolidou-se como a espécie mais representativa da piscicultura brasileira, respondendo por mais de 68% da produção nacional de peixes de cultivo. Sua popularidade se deve à rusticidade, ao rápido crescimento, à adaptação a diferentes sistemas de criação e à boa aceitação pelo consumidor, tanto no mercado interno quanto externo. Além disso, apresenta carne magra, rica em proteínas e de baixo teor calórico, características alinhadas à crescente demanda por alimentos saudáveis (PEIXE BR, 2025).

O filé de tilápia é o principal produto derivado do processamento da espécie, sendo responsável por agregar maior valor ao pescado. Sua aceitação no mercado está ligada à ausência de espinhas, ao sabor suave e à versatilidade no preparo culinário. Segundo dados da Peixe BR, o filé representa a forma mais comercializada da tilápia, sendo demandado por supermercados, restaurantes e exportações (PEIXE BR, 2025). O processamento adequado do filé requer infraestrutura frigorífica que garanta padrões de qualidade e segurança alimentar.

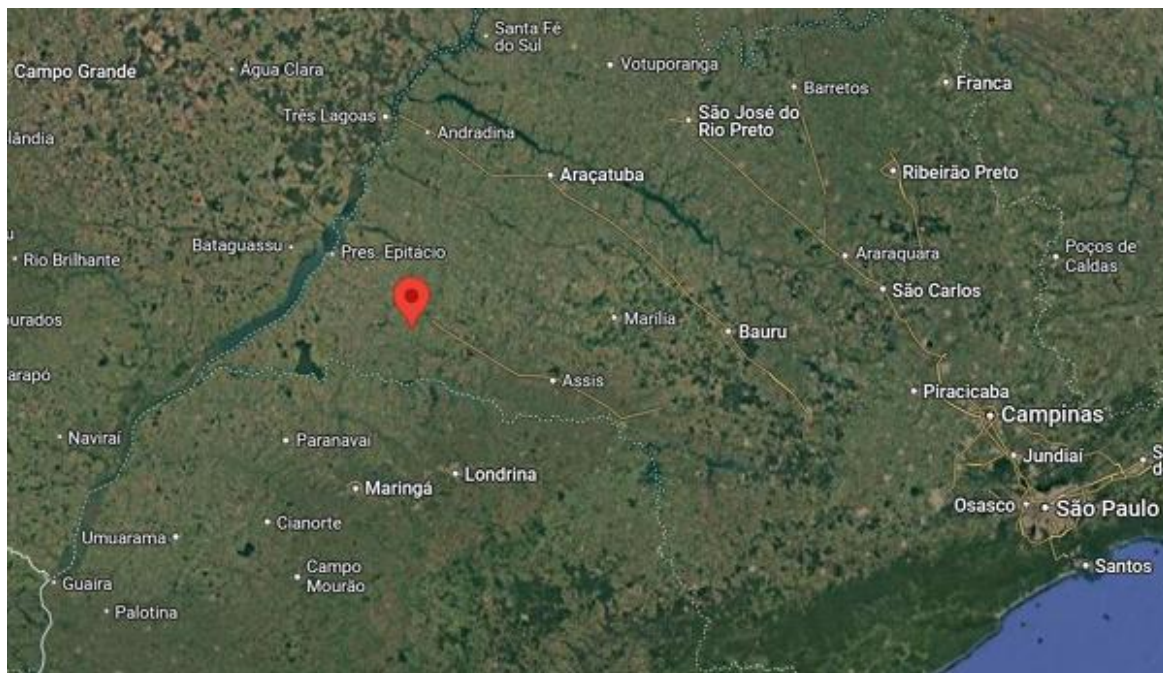
2.1.2. Frigorífico de Pescados

O frigorífico de peixes é a unidade industrial responsável pelo abate, processamento, armazenamento e distribuição do pescado. Sua função é garantir a preservação da qualidade da matéria-prima, ampliar a vida útil dos produtos e atender às normas sanitárias. A implantação de frigoríficos próximos a polos de produção, como regiões de alta concentração de piscicultores, reduz custos logísticos e fortalece a cadeia produtiva. Além disso, contribui para a geração de empregos diretos e indiretos, estimulando o desenvolvimento regional (EMBRAPA, 2024).

2.1.3. Local de Instalação

A cidade escolhida para a instalação da indústria foi Pirapozinho-SP, uma cidade do interior de São Paulo, com cerca de 27.000 habitantes, estando localizada a 560 quilômetros da capital do estado (IBGE, 2025). A região conta com indústrias de ramos diversos, inclusive de frigoríficos bovinos, suínos e de peixes que são impulsionados devido à criação nas cidades próximas. Levando para o lado da piscicultura, podemos citar o Rio Paraná, que detém grande parte da criação de tilápias. A seguir, na figura 1, temos a localização exata da cidade de Pirapozinho.

Figura 1- Localização de Pirapozinho-SP



Fonte: Google Maps.

Assim, o número de fornecedores localizados em cidades próximas à cidade de instalação, como Paulicéia-SP, Panorama-SP e Rosana-SP, é elevado, o que permite atender à demanda do frigorífico a ser implantado, proporcionando o rápido fornecimento com custos menores para o frete da matéria-prima. Além da região do estado de São Paulo, que produz grande quantidade de tilápias, Pirapozinho está próximo do estado do Paraná, que é o maior produtor brasileiro de tilápias devido ao número de empresas no estado inseridas no ramo da piscicultura.

A localização do frigorífico apresenta diversos pontos positivos, facilitando o fornecimento da matéria-prima para atender à demanda de produção, contando com o fornecimento do próprio estado, com produtores de alta performance e com o estado do Paraná, que concentra grande parte da produção nacional.

2.2. PROCESSO DE FABRICAÇÃO

2.2.1. Recepção da matéria prima e processo de depuração

A matéria-prima (tilápia) é recebida viva, sendo transportada em tanques equipados com sistema de aeração e controle de temperatura e assim que chegam, são levados para tanques de purificação, onde ficam por um tempo determinado. Essa fase tem como objetivo remover

impurezas intestinais, lodo e outros contaminantes, aprimorando a qualidade do peixe e a sua durabilidade após o abate.

Ao longo desse período, a água nos reservatórios passa por tratamento e é renovada de maneira contínua, assegurando condições ideais para a purificação e cumprindo os critérios definidos pelas regulamentações sanitárias (ANVISA, 2002).

2.2.2. Atordoamento e Sangria

Concluída a purificação, os peixes são encaminhados para o abate humanitário, conforme as diretrizes da Resolução CFMV nº 1.236/2018, que determina procedimentos que visam minimizar o sofrimento. Após o atordoamento, é realizada a sangria — procedimento onde o peixe é abatido e que ajuda a aprimorar a aparência da carne, diminuindo a oxidação e o escurecimento do filé (CFMV, 2018).

2.2.3. Limpeza preliminar

O peixe é submetido a uma lavagem com água limpa e corrente, eliminando elementos indesejados como escamas, sangue e outras sujeiras. Essa fase é fundamental para o preparo do peixe antes da evisceração e filetagem, diminuindo a quantidade de microrganismos presentes na superfície (SANTOS; LUIZ, 2024).

2.2.4. Evisceração e separação de filés de peixes

Na sequência, procede-se com a evisceração manual, assegurando o descarte adequado das vísceras. Em seguida, os peixes são levados ao processo de filetagem, onde são divididos em porções comerciais, como filés e lombos. Essa fase requer destreza técnica para assegurar um bom rendimento e uniformidade nos cortes (SANTOS; LUIZ, 2024).

2.2.5. Lavagem final

Após o desdobramento das peças, os cortes passam por outra lavagem, assegurando a remoção de qualquer material orgânico. Essa etapa também abaixa a temperatura dos filés, preparando-os para a fase seguinte (MAPA, 2021).

2.2.6. Glaceamento, embalagem e congelamento

Os filés que foram lavados recebem a aplicação de um glacê, que é o procedimento que cria uma fina película de gelo na superfície do alimento. Isso acontece ao submergir rapidamente os filés em água gelada ou ao borrifar água fria diretamente sobre eles. O glaceamento desempenha duas funções principais: proteger contra danos causados pelo frio

durante o congelamento e no armazenamento e prevenir a desidratação e garantir a manutenção das características sensoriais, como sabor e textura (GUIMARÃES; SOUZA; LUIZ; SANTOS; CHICRALA; FURTADO; MESQUITA, 2024).

Esse procedimento é amplamente empregado na indústria pesqueira e deve ser realizado com tempos e temperaturas rigorosamente controlados para assegurar a eficiência sem afetar o produto.

Os produtos que passaram pelo glaceamento são acondicionados em bandejas, sacos plásticos ou embalagens a vácuo, todas aprovadas para uso alimentar. As embalagens são etiquetadas com as seguintes informações necessárias:

- Nome do produto;
- Data de processamento;
- Data de validade;
- Lote de produção;
- Selo de inspeção do SISBI (BRASIL, 2017).

Por fim, as embalagens são colocadas em câmaras de congelamento rápido, onde as temperaturas ficam abaixo de -18 °C. Esta abordagem previne a formação de grandes cristais de gelo, que poderiam danificar a estrutura das fibras do peixe. Depois do congelamento, os produtos são guardados em câmaras frias com temperatura regulada (ANVISA, 2002).

2.2.7. Destinação e venda de resíduos sólidos

Os resíduos sólidos produzidos, como vísceras, espinhas, peles e aparas são cuidadosamente separados e colocados em recipientes fechados, de acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010). Em vez de serem descartados, esses materiais são vendidos como subprodutos para diferentes setores da cadeia produtiva, incluindo fábricas de farinha e óleo de peixe, indústrias de ração animal e produtores de fertilizantes orgânicos.

Desse modo, essa ação reafirma o compromisso do frigorífico com a sustentabilidade e o uso completo da matéria-prima (BRASIL, 2010).

2.2.8. Armazenamento e expedição

Os produtos congelados finais são organizados por lote e data de validade em câmaras frias, onde o gerenciamento de estoque segue o método FIFO (*First In, First Out*), assegurando a rotatividade e a rastreabilidade de toda a produção (MAPA, 2021).

Finalmente, os produtos são enviados utilizando veículos refrigerados, acompanhados da documentação sanitária necessária do SISBI-POA e com o registro adequado das temperaturas, garantindo que os alimentos cheguem ao destino em condições ideais para consumo (BRASIL, 2017).

2.3. MARCO REGULATÓRIO E LEGAL

2.3.1. Inspeção Sanitária: MAPA, RIISPOA e Sistemas de Inspeção

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) é o órgão federal responsável pela normatização, fiscalização e inspeção de produtos de origem animal no Brasil. No setor de pescado, o MAPA regulamenta os padrões de qualidade, segurança alimentar e rotulagem, além de coordenar sistemas de inspeção equivalentes, como o SISBI-POA. A atuação do ministério é essencial para garantir a competitividade da cadeia produtiva no mercado interno e a abertura de novos mercados externos (MAPA, 2023).

O Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), atualizado pelo Decreto nº 9.013/2017, estabelece as regras e procedimentos para a produção, manipulação, industrialização e comercialização de alimentos de origem animal. Para os frigoríficos de pescado, o RIISPOA define exigências quanto às condições higiênico-sanitárias, layout das instalações, controle de pragas, rastreabilidade e rotulagem. O cumprimento dessas normas é obrigatório para que os produtos possam circular legalmente no território nacional (BRASIL, 2017).

O Serviço de Inspeção Federal (SIF), vinculado ao MAPA, é o sistema que autoriza a comercialização de produtos de origem animal em todo o território nacional e para exportação. Já o Serviço de Inspeção Estadual (SIE) restringe a comercialização ao respectivo estado, enquanto o Serviço de Inspeção Municipal (SIM) permite apenas a venda dentro do município. Esses sistemas de inspeção são fundamentais para assegurar que os frigoríficos atendam às exigências sanitárias em diferentes níveis de abrangência geográfica (MAPA, 2023).

2.3.2. SISBI-POA e CIOP

O Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Animal (SISBI-POA) foi criado para padronizar e reconhecer a equivalência entre serviços de inspeção municipais e estaduais ao SIF. Essa adesão permite que produtos inspecionados em um município ou estado habilitado possam ser comercializados em todo o território nacional. O SISBI-POA é estratégico para pequenas e médias agroindústrias, pois amplia o alcance de mercado sem a necessidade de inspeção federal direta (MAPA, 2023).

O Consórcio Intermunicipal do Oeste Paulista (CIOP) é uma entidade que reúne municípios da região de Presidente Prudente e atua como gestor do serviço de inspeção intermunicipal. Habilitado pelo MAPA, o CIOP permite que empreendimentos sob sua inspeção tenham acesso ao SISBI-POA, ampliando a comercialização de produtos de origem animal. Essa alternativa é especialmente importante para pequenas indústrias frigoríficas, que encontram no consórcio uma forma de reduzir custos e expandir sua atuação comercial (CIOP, 2023).

2.4. LICENÇAS E NORMAS

Para a legalização de um frigorífico de peixes existem diversas normas a serem seguidas a fim de atender as exigências da lei. Na figura 2, temos um fluxograma das normas a serem obtidas:

Figura 2- Fluxograma de normas



Fonte: Próprios autores

2.4.1. Licenças ambientais

O licenciamento ambiental no estado de São Paulo é regido principalmente pela Lei Complementar nº 140/2011, que define as competências dos entes federativos. A CETESB é o órgão responsável pela emissão das licenças, que são divididas em três etapas, todos os documentos necessários para a licença estão listados no site da própria CETESB, onde o requerente deve seguir à risca para não ser desaprovado. Abaixo, na tabela 1, listamos alguns exemplos dos principais documentos necessários que exigem apresentar em cada fase:

Tabela 1- Licenças para frigorífico

Licença Prévia (LP): Avalia a viabilidade ambiental do projeto. Documentos exigidos incluem:	• Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto ao Meio Ambiente; • Documentos de posse ou propriedade do terreno; • Declaração de conformidade do uso e ocupação do solo pela prefeitura; • Projeto básico do empreendimento; • Análise de risco e plano de emergência ambiental.
Licença de Instalação (LI): Autoriza a construção do empreendimento. Documentos exigidos incluem:	• Projeto executivo das instalações industriais, incluindo áreas de processamento, armazenamento e segurança, projeto elétrico, projeto hídrico; • Plano de controle ambiental com medidas para mitigar os impactos; • Alvará de construção emitido pela prefeitura; • Cronograma de execução da obra; • Documento de segurança no trabalho, conforme NR-12 e NR-36. (Referência: Decreto Estadual nº 8.468/1976)
Licença de Operação: Permite o funcionamento após verificação das exigências anteriores. Documentos exigidos incluem:	• Relatório de conclusão de obra, incluindo adequações ambientais e estruturais; • Relatório de monitoramento de efluentes e emissões atmosféricas; • Plano de emergência ambiental com simulações periódicas; • Certificado de vistorias de segurança expedido pelo Corpo de Bombeiros; • Declaração de conformidade com legislação trabalhista e previdenciária. (Referência: Resolução CONAMA 430/2011)

Fonte: Próprios autores

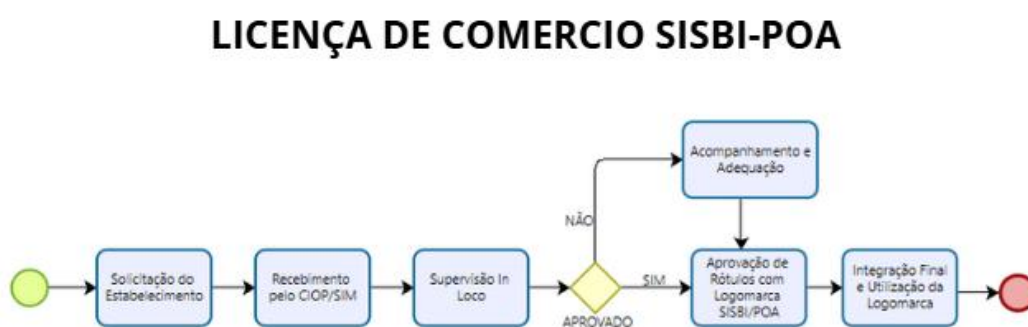
Outros pontos relevantes no licenciamento ambiental incluem a gestão de resíduos sólidos, que, conforme a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010), os frigoríficos devem implementar planos de gestão para o destino adequado de vísceras, escamas e outros resíduos, com foco em reciclagem e reaproveitamento. Além disso, outra questão é referente ao tratamento de efluentes, devendo ser tratados antes do descarte para prevenir a contaminação hídrica. Dessa forma, as estações de tratamento devem seguir padrões de qualidade estabelecidos pela Resolução CONAMA 430/2011.

Por fim, as emissões atmosféricas são regulamentadas pela Resolução CONAMA 491/2018, as emissões de gases poluentes devem ser controladas para atender aos padrões de qualidade do ar, minimizando impactos sobre a saúde pública.

2.4.2. Licenças de comércio

A concessão da licença de comércio para o frigorífico de peixes é diretamente vinculada à integração ao SISBI-POA, sendo representado por uma sequência de normativas a serem atendidas, conforme a figura 3. Esse sistema tem como objetivo padronizar e garantir a equivalência dos serviços de inspeção de produtos de origem animal no cenário nacional, permitindo que estabelecimentos funcionem, sendo inspecionados por órgãos estaduais e municipais e comercializem seus produtos em todo o Brasil.

Figura 3- Licenças de comércio



Fonte: Próprios autores

Com participação do município no Consórcio Intermunicipal do Oeste Paulista (CIOP), o processo de adesão ao SISBI-POA se torna mais fácil, possibilitando a obtenção do selo de inspeção e garantindo que os produtos do frigorífico atendam aos padrões exigidos pelo Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA). Essa certificação não apenas amplia o mercado para os produtos locais, mas também reforça a qualidade sanitária e a rastreabilidade da produção. Assim, o CIOP, composto por 30 municípios, tem um papel fundamental na descentralização da fiscalização e na facilitação do acesso ao SISBI-POA para os estabelecimentos de seus membros.

A integração ao SISBI-POA pelo CIOP fortalece o sistema de fiscalização, pois exige que os serviços municipais adotem padrões equivalentes ao Serviço de Inspeção Federal. Dessa forma, os frigoríficos e agroindústrias inseridos nesse contexto passam a operar com maior projeção, expandindo suas oportunidades de negócios para mercados antes restritos.

Para obter a Licença de Comércio e a certificação SISBI-POA, é necessário seguir um processo estruturado que envolve adequações físicas, operacionais e documentais. As principais etapas, que estão descritas na tabela 2, incluem:

Tabela 2- Etapas para licença de comércio

Etapas	Descrição das atividades
Adequação das Instalações	O frigorífico deve atender a todos os critérios de infraestrutura previstas pela RIISPOA e pela legislação sanitária vigente. Isso inclui áreas segregadas para recepção de matéria-prima, processamento, embalagem e armazenamento, além de sistemas adequados de ventilação, iluminação e controle de temperatura.
Capacitação de Pessoal	Todos os colaboradores envolvidos na produção e manipulação de alimentos devem ser treinados conforme os princípios das Boas Práticas de Fabricação (BPF) e os Procedimentos Padrão de Higiene Operacional (PPHO).
Implementação de Procedimentos de Controle	O frigorífico deve adotar programas de autocontrole, garantindo a rastreabilidade dos produtos desde a origem da matéria-prima até o consumidor final. Entre os principais procedimentos exigidos estão: • Plano de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC); • Monitoramento da qualidade da água e dos resíduos; • Controle microbiológico e físico-químico dos produtos.
Solicitação de Inspeção	Após a adequação, o frigorífico deverá formalizar o pedido de adesão ao SISBI-POA junto ao CIOP. O consórcio, por sua vez, solicitará a realização de auditorias aos órgãos responsáveis, que avaliarão a conformidade dos processos.
Obtenção do Selo SISBI-POA	Uma vez cumpridos todos os requisitos e aprovado a inspeção, o frigorífico receberá a certificação SISBI-POA, habilitando a comercialização de seus produtos em todo o território nacional.

Fonte: Próprios autores

2.4.3. Benefícios Mercadológicos da Adesão ao SISBI-POA

A adesão ao Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Animal (SISBI-POA), integrante do Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (SUASA), representa uma estratégia essencial para frigoríficos que buscam ampliar sua atuação no mercado nacional. O SISBI-POA tem como finalidade padronizar e harmonizar os procedimentos de inspeção dos serviços municipais e estaduais, garantindo equivalência ao

Serviço de Inspeção Federal (SIF) e permitindo que estabelecimentos registrados sob inspeção local comercializem seus produtos em todo o território brasileiro. Assim, para o frigorífico de tilápias proposto, a obtenção do SISBI-POA constitui um diferencial competitivo determinante para a expansão comercial, aumento da receita e consolidação da marca.

Do ponto de vista mercadológico, o principal benefício do SISBI-POA é a permissão de comercialização interestadual, eliminando a limitação geográfica imposta ao Serviço de Inspeção Municipal (SIM). Esse avanço amplia significativamente o mercado potencial, permitindo acesso a redes varejistas, distribuidores e atacadistas de grande porte que exigem regularidade sanitária e padronização normativa como pré-requisito para parcerias comerciais. Dessa forma, o frigorífico não fica restrito à demanda regional, podendo atuar em mercados mais robustos, dinâmicos e competitivos, o que reduz riscos de sazonalidade e dependência de clientes locais.

A certificação também reforça a imagem da empresa perante o consumidor, transmitindo credibilidade sanitária, segurança alimentar e confiabilidade do processo industrial. Em um mercado onde o pescado é altamente sensível a variações microbiológicas e de qualidade, o SISBI-POA funciona como um selo de garantia, aumentando a disposição do consumidor a pagar por produtos com maior rigor de inspeção. Isso possibilita uma estratégia comercial orientada à diferenciação, permitindo posicionamento em segmentos de maior valor agregado, como food service, supermercados premium e distribuidores especializados.

Sob a perspectiva da Engenharia de Produção, a obtenção do SISBI-POA exige a implementação de sistemas e ferramentas de controle que fortalecem a eficiência produtiva. Entre esses requisitos, destacam-se a rastreabilidade completa da matéria-prima, controle estatístico de processo (CEP), padronização de procedimentos operacionais (POP), programas de autocontrole (PACs), monitoramento de perigos e pontos críticos de controle (APPCC) e indicadores de desempenho voltados à qualidade e segurança dos alimentos. A adequação a esses padrões resulta em processos mais estáveis, redução de desperdícios, mitigação de desvios sanitários, maior previsibilidade operacional e consequente aumento da competitividade.

Além disso, o SISBI-POA permite ao empreendimento participar de editais, licitações e programas de compra institucional, como o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) e o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA), ampliando as oportunidades de comercialização com o setor público. Serviços de alimentação coletiva, redes hospitalares e empresas de refeições industriais também priorizam fornecedores regularizados no SISBI-POA, o que expande a base de clientes e favorece parcerias de longo prazo.

Portanto, a certificação SISBI-POA não apenas favorece a expansão geográfica da comercialização, mas também promove avanços estruturais, produtivos e estratégicos que fortalecem a competitividade do frigorífico de tilápias. A adoção desse sistema se configura como um elemento central da estratégia empresarial, contribuindo para a sustentabilidade econômica, a consolidação da marca e o posicionamento do empreendimento em um mercado nacional cada vez mais exigente e regulado.

2.4.4. Regulamentações e legislações vigentes

A adesão ao SISBI-POA exige o cumprimento de rigorosos critérios técnicos, garantindo que os produtos de origem animal sigam padrões de qualidade e segurança alimentar. As principais normas aplicáveis incluem:

- **Lei nº 1.283/1950 e Lei nº 7.889/1989** – Regulamenta a inspeção industrial e sanitária dos produtos de origem animal no Brasil.
- **Decreto nº 9.013/2017** – Consolida o RIISPOA, estabelecendo diretrizes para o controle sanitário.
- **Portaria MAPA nº 672/2024** – Define os procedimentos para adesão ao SISBI-POA, a obrigatoriedade do cadastro no Sistema de Gestão de Serviços de Inspeção e os critérios técnicos para a equivalência do serviço municipal.

Além dessas normativas, os frigoríficos devem seguir disposições específicas sobre boas práticas de fabricação, controle sanitário, rastreabilidade e destinação de resíduos, garantindo a segurança dos alimentos e a proteção do meio ambiente.

2.5. CETESB

No estado de São Paulo, a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) é o órgão responsável pelo licenciamento ambiental de atividades potencialmente poluidoras, incluindo frigoríficos de pescado. A concessão da licença prévia, de instalação e de operação garante que a indústria esteja em conformidade com a legislação ambiental, considerando aspectos como emissão de efluentes, tratamento de resíduos sólidos e impacto sobre os recursos hídricos. O atendimento às normas da CETESB é requisito fundamental para a implantação de novos empreendimentos industriais (CETESB, 2025)

O processamento de pescado gera resíduos sólidos como cabeças, vísceras, peles e espinhas, que representam parcela significativa do peso total do peixe. A gestão adequada

desses resíduos é orientada pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010), que prioriza a redução, reutilização e reciclagem. A destinação correta pode incluir a produção de farinha e óleo de peixe, insumos utilizados em rações animais, fertilizantes ou até em produtos farmacêuticos, agregando valor e reduzindo o impacto ambiental (BRASIL, 2010).

2.6. REQUISITOS LEGAIS

A implantação de um frigorífico de peixes no Estado de São Paulo exige o cumprimento rigoroso de uma série de exigências legais e ambientais, que visam assegurar a regularidade das operações, a segurança alimentar e a proteção do meio ambiente. No Brasil, os frigoríficos de peixes são regulados pelo Decreto nº 9.013/2017, que estabelece o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA). Este regulamento define as normas para o controle sanitário, a qualidade dos produtos e a rastreabilidade, estabelecendo os mesmos padrões para todos os tipos de frigoríficos, independentemente de serem de peixes, bovinos, suínos ou aves. Isso garante que todos os estabelecimentos de processamento de produtos de origem animal sigam normas rigorosas de controle.

No aspecto ambiental, o licenciamento é uma exigência fundamental para a operação do frigorífico, e no estado de São Paulo, ele é regido pela Lei Complementar nº 140/2011. A Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) é a responsável pela emissão das licenças ambientais, que são divididas em três etapas: Licença Prévia, Licença de Instalação e Licença de Operação. O licenciamento também inclui a gestão de resíduos sólidos, o tratamento de efluentes e a emissão de gases poluentes, seguindo as regulamentações do CONAMA para garantir a conformidade com os padrões ambientais.

Além disso, a obtenção da Licença de Comércio está vinculada à adesão ao Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Animal (SISBI-POA), um sistema que visa garantir a equivalência dos serviços de inspeção em todo o Brasil e a comercialização em todo o território nacional. O processo de adesão ao sistema envolve a adequação das instalações do frigorífico às exigências sanitárias, a capacitação dos colaboradores conforme as Boas Práticas de Fabricação (BPF) e a implementação de procedimentos de controle, como o Plano de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC).

A obtenção do selo SISBI-POA traz diversas vantagens comerciais, confirmando que o frigorífico segue os mesmos padrões exigidos pelo Serviço de Inspeção Federal (SIF), o que aumenta a confiança de distribuidores e consumidores. Isso também abre portas para contratos com grandes redes varejistas e distribuidores nacionais, além de permitir a diversificação dos canais de venda e o fortalecimento da posição competitiva no mercado.

Portanto, a implantação de um frigorífico de peixes envolve um processo detalhado e complexo, que inclui o cumprimento de normas ambientais, sanitárias e operacionais. A obtenção das licenças necessárias e a adesão ao SISBI-POA são passos essenciais para garantir que o frigorífico esteja em conformidade com a legislação vigente, assegure a qualidade dos produtos e maximize suas oportunidades comerciais.

2.7. PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO

O Planejamento e Controle da Produção (PCP) tem como função coordenar todas as atividades produtivas do frigorífico de tilápias, assegurando que os recursos sejam utilizados de forma eficiente, que a produção atenda à demanda do mercado e que os prazos e padrões de qualidade sejam cumpridos.

O frigorífico adotará um sistema MRP II (Manufacturing Resource Planning), que integra o planejamento de materiais, capacidade produtiva e controle de recursos. Esse sistema permitirá o acompanhamento em tempo real das etapas de produção, desde o recebimento do pescado até a expedição do produto final, otimizando o uso dos insumos e reduzindo desperdícios.

Considerando que o peixe representa aproximadamente 60% do custo total por tonelada produzida, qualquer erro de programação ou atraso na entrega da matéria-prima pode gerar sérios impactos financeiros. Assim, o PCP atuará de forma estratégica, sincronizando os setores de compras, produção e logística, para garantir que a matéria-prima chegue no momento certo e na quantidade ideal, evitando tanto o excesso quanto a escassez.

2.7.1. Previsão de Demanda

A previsão de demanda é um elemento essencial dentro do sistema MRP II, pois orienta todas as decisões de planejamento e controle da produção, garantindo o equilíbrio entre oferta e necessidade do mercado. No caso do frigorífico de tilápias, essa etapa assume papel estratégico, uma vez que a aquisição da matéria-prima (peixe) representa aproximadamente 60% do custo operacional por tonelada produzida. Dessa forma, previsões imprecisas podem gerar impactos significativos no fluxo de caixa, nos níveis de estoque, na ociosidade dos equipamentos e no atendimento ao cliente.

Considerando que o consumo de pescado apresenta comportamentos sazonais influenciados por fatores como períodos de defeso, variações climáticas, datas festivas e renda disponível, optou-se pelo uso do método SARIMA (Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average) para a previsão de demanda. Esse modelo é amplamente utilizado em séries

temporais que apresentam tendência e sazonalidade, pois incorpora tanto componentes autorregressivos quanto de médias móveis, além da diferenciação sazonal, permitindo capturar padrões complexos que métodos simples, como médias móveis, não conseguem representar adequadamente.

O modelo SARIMA é expresso pela notação geral $(p, d, q)(P, D, Q)s$, onde:

p, d, q correspondem aos parâmetros não sazonais (autorregressão, diferenciação e média móvel);

P, D, Q representam os parâmetros sazonais;

s é o período da sazonalidade, que pode ser mensal, semanal ou conforme a estrutura dos dados coletados.

A utilização do SARIMA permite ajustar a previsão às oscilações reais do mercado, identificando padrões anuais ou mensais de consumo, além de mitigar aleatoriedades inerentes ao comportamento dos clientes. Como resultado, o frigorífico ganha maior precisão na definição de volumes de compra de matéria-prima, programação de abate, utilização de câmaras frias e alocação de mão de obra.

As previsões geradas alimentarão diretamente o módulo de planejamento do MRP II, permitindo maior integração entre demanda, compras e produção. A atualização periódica do modelo — mediante incorporação de novos dados, análise de resíduos e reavaliação dos parâmetros — assegura maior confiabilidade ao processo, contribuindo para a sustentabilidade operacional e financeira do empreendimento.

2.7.2. Curva ABC

A Curva ABC é uma ferramenta fundamental de apoio à gestão de estoques e ao planejamento da produção, utilizada para classificar os itens de acordo com sua importância econômica e grau de representatividade nos custos totais da empresa. Essa metodologia baseia-se no princípio de Pareto (80/20), segundo o qual uma pequena parcela dos itens tende a concentrar a maior parte do valor movimentado ou consumido.

No frigorífico de tilápias, a aplicação da Curva ABC é estratégica, pois auxilia na priorização do controle e do planejamento da matéria-prima, insumos e produtos acabados. Como o peixe representa aproximadamente 60% dos custos totais por tonelada produzida, ele se enquadra claramente na classe A da curva, ou seja, é um item de altíssimo impacto econômico e que exige monitoramento rigoroso quanto à compra e armazenagem.

A análise ABC deve ser atualizada periodicamente, considerando dados reais de consumo e custo unitário de cada item. O cálculo é realizado a partir do valor total movimentado por item (quantidade $\times$ custo unitário).

No contexto do MRP II, a Curva ABC fornece informações essenciais para definir políticas de estoque diferenciadas. Por exemplo, os itens de classe A devem ter níveis de segurança menores, mas maior frequência de reposição e acompanhamento rigoroso de demanda. Já os itens de classe C podem ter estoques mais elevados, reduzindo custos administrativos.

Além disso, a integração da Curva ABC com a previsão de demanda e os módulos de controle do sistema permite definir prioridades de compras e produção, evitando a imobilização de capital em itens de baixo giro e garantindo disponibilidade imediata dos itens críticos.

Essa abordagem analítica, quando combinada com indicadores de desempenho, como tempo de produção, fortalece o planejamento tático e estratégico, permitindo ao frigorífico atuar de forma mais eficiente, reduzir desperdícios e otimizar os recursos financeiros aplicados no ciclo produtivo.

2.7.3. Controle de Chão de Fábrica e Balanceamento de Linha

O Controle de Chão de Fábrica (Shop Floor Control – SFC) é uma ferramenta fundamental dentro do sistema MRP II, pois permite acompanhar em tempo real o andamento das operações produtivas, monitorando o desempenho de cada etapa do processo e garantindo que os planos de produção sejam cumpridos conforme o previsto.

No frigorífico de tilápias, esse controle é indispensável, uma vez que a produção ocorre em fluxo contínuo e depende da perfeita sincronização entre setores como recebimento, evisceração, filetagem, embalagem, congelamento e armazenamento. Qualquer desbalanceamento ou parada inesperada pode gerar perdas de matéria-prima, aumento de custos e comprometimento da qualidade do produto final.

O sistema de controle de chão de fábrica permite registrar tempos de operação, rendimento por colaborador, paradas de máquina e eficiência das linhas. Essas informações alimentam o MRP II, que as utiliza para ajustar automaticamente as ordens de produção, prever gargalos e planejar manutenções preventivas. Dessa forma, o controle é não apenas corretivo, mas também preditivo e estratégico.

Além disso, é aplicado o balanceamento de linha, técnica que busca distribuir as atividades entre os postos de trabalho de forma equilibrada, minimizando tempos ociosos e evitando sobrecarga em determinadas operações. No frigorífico, essa prática é essencial, já que

a filetagem e a embalagem são etapas com maior variação de tempo e produtividade entre operadores. Um bom balanceamento garante fluxo constante e evita acúmulo de produtos em processamento.

O acompanhamento diário do chão de fábrica também possibilita identificar ineficiências operacionais, reprocessos, retrabalhos e desperdícios, permitindo ações imediatas de correção. Esses dados são cruzados com indicadores de desempenho, para medir a eficiência global dos equipamentos e do processo produtivo.

Portanto, o controle de chão de fábrica e o balanceamento de linha formam a base da gestão produtiva do frigorífico, assegurando que os recursos humanos, materiais e tecnológicos sejam utilizados da forma mais eficiente possível. Essa prática garante maior estabilidade operacional, redução de custos e aumento da produtividade, fatores essenciais para manter a competitividade e sustentabilidade econômica do negócio.

2.7.4. Indicadores de Desempenho (KPIs)

Os Indicadores de Desempenho (Key Performance Indicators – KPIs) constituem instrumentos essenciais para o monitoramento sistemático e a melhoria contínua do processo produtivo. Em frigoríficos de pescado, cuja operação apresenta variabilidade biológica da matéria-prima e sensibilidade elevada a perdas, a definição dos KPIs deve ser conduzida com base em princípios da Engenharia de Produção, utilizando métodos quantitativos, estatísticos e ferramentas de gestão. Dessa forma, garante-se maior estabilidade operacional, redução de variabilidades e suporte adequado à tomada de decisão.

A definição dos KPIs adotados neste estudo foi precedida de um mapeamento detalhado do processo produtivo, realizado por meio de técnicas como Estudo de Tempos e Métodos, Mapeamento de Fluxo de Valor (Value Stream Mapping – VSM) e Diagrama de Processo Operacional (DPO). Esses instrumentos permitiram identificar as operações críticas, a capacidade instalada e os pontos de perda, fornecendo as bases necessárias para a construção de indicadores consistentes e representativos do processo.

Entre os KPIs considerados prioritários, destaca-se o Custo por Tonelada Processada, indicador fundamental para avaliar o desempenho econômico da operação, especialmente em função do impacto expressivo da matéria-prima sobre os custos totais. A análise desse KPI é realizada em conjunto com variações de rendimento industrial e consumo energético, permitindo a elaboração de análises de custo marginal e de eficiência produtiva.

Outro indicador de relevância é o Rendimento Industrial (Índice de Aproveitamento do Pescado), que expressa a relação entre o peso do peixe recebido e o peso de filé obtido após o

processamento. Esse indicador é tratado sob a perspectiva estatística, com aplicação de ferramentas como análise de capacidade do processo (C_p e C_{pk}), cartas de controle para monitoramento de estabilidade e análise de variância (ANOVA) para a comparação de lotes, operadores e turnos. Tal abordagem viabiliza a identificação de causas estruturais de perdas e a previsão de comportamentos futuros do processo.

O Lead time de produção, que compreende o tempo total entre o recebimento da matéria-prima e a expedição do produto final, também é avaliado de forma detalhada. O indicador é decomposto em tempo de processamento, transporte, inspeção e espera, possibilitando a aplicação de princípios do Lean Manufacturing para eliminação de atividades que não agregam valor.

A Taxa de Ociosidade dos Equipamentos constitui outro KPI crítico, permitindo avaliar a aderência entre o plano de capacidade (Capacity Requirements Planning – CRP) e a demanda real. Tal indicador oferece suporte à identificação de gargalos, planejamento da capacidade e decisões de investimento ou redistribuição de carga produtiva.

O Índice de Reprocesso e Descarte, diretamente relacionado à qualidade do processamento e ao controle térmico, é analisado por meio de ferramentas como Diagrama de Pareto, Análise de Causa e Efeito (Ishikawa) e FMEA (Failure Mode and Effects Analysis). Esses instrumentos permitem priorizar causas de falhas, quantificar sua severidade e estabelecer planos de ação preventivos.

Os KPIs definidos são integrados a um ciclo de melhoria contínua baseado na metodologia DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control), de forma que cada indicador não apenas monitore o desempenho, mas gere subsídios para intervenções estruturais no processo. Além disso, os indicadores são relacionados a sistemas como Sales and Operations Planning (S&OP), Planejamento de Capacidade e ao modelo de previsão de demanda SARIMA, garantindo coerência entre planejamento estratégico e execução operacional.

Dessa maneira, os KPIs adotados deixam de ser métricas isoladas e passam a compor um sistema estruturado de gestão, sustentado por métodos de Engenharia de Produção e orientado à eficiência, à redução de variabilidade e à competitividade do frigorífico no mercado.

2.8. VIABILIDADE ECONÔMICA

A viabilidade econômica consiste na análise da capacidade de um empreendimento gerar resultados financeiros positivos, assegurando o retorno dos investimentos realizados e a sustentabilidade das operações. Segundo Gitman, Zutter (2017), a avaliação econômica deve

considerar o equilíbrio entre receitas e despesas, além de indicadores que mensurem a eficiência financeira do projeto.

De acordo com Ross, Westerfield e Jordan (2022), a viabilidade de um negócio depende do estudo detalhado dos fluxos de caixa projetados, dos custos operacionais e das receitas esperadas, considerando o valor do dinheiro no tempo. Dessa forma, é possível determinar se o investimento é capaz de gerar retornos satisfatórios em relação ao capital aplicado.

A análise de viabilidade econômica utiliza ferramentas como o Valor Presente Líquido (VPL), a Taxa Interna de Retorno (TIR) e o Período de Payback, que permitem mensurar a atratividade financeira do projeto. O VPL avalia a diferença entre o valor presente das entradas e saídas de caixa, sendo considerado o método mais consistente por incorporar todos os fluxos e o custo de capital. Já a TIR indica a taxa de retorno implícita do investimento, enquanto o Payback demonstra o tempo necessário para a recuperação do capital investido (GITMAN; ZUTTER, 2017).

Além desses critérios, é fundamental a realização de análises de sensibilidade e de cenários, que permitem compreender o impacto de variações em fatores como preço, demanda e custos sobre a rentabilidade do projeto (BRIGHAM; HOUSTON, 1999). Assim, a empresa pode antecipar riscos e planejar estratégias mais seguras para garantir um desempenho econômico sustentável.

O estudo de viabilidade econômica representa uma etapa essencial no planejamento empresarial, pois assegura que as decisões sejam tomadas com base em dados financeiros concretos, reduzindo incertezas e maximizando o potencial de retorno sobre o investimento.

3. METODOLOGIA

3.1. CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Conforme Silva e Menezes (2005) e Gil (1991), a pesquisa foi caracterizada como aplicada, uma vez que buscou gerar conhecimento direcionado à solução prática de um problema real: a análise da viabilidade de implantação de um frigorífico de tilápias no município de Pirapozinho/SP.

Quanto à abordagem, a pesquisa adotou o método misto, combinando técnicas quantitativas e qualitativas. A abordagem qualitativa foi utilizada para compreender o contexto mercadológico, regulatório e produtivo do setor aquícola regional, mediante entrevistas com especialistas e análise de documentos oficiais. A abordagem quantitativa foi aplicada para a

estruturação dos custos, estimativa de demanda, projeção das receitas e avaliação da viabilidade econômico-financeira do empreendimento.

Os dados e informações foram coletados por meio de pesquisa teórica com o levantamento de livros, artigos, dados e normas legais e ambientais para dar embasamento teórico ao projeto e pesquisa de campo com a coleta de dados com profissionais do setor para obter informações sobre mercado, demanda, fornecedores e clientes

3.1.1. Métodos Quantitativos

Os métodos quantitativos foram empregados com o propósito de avaliar, de forma objetiva, a viabilidade econômica e financeira da implantação do frigorífico de tilápias. Primeiramente, realizou-se um levantamento sistemático dos custos de investimento e operação, incluindo infraestrutura, equipamentos, mão de obra, energia, embalagens e demais insumos. Durante esse levantamento, identificou-se que a aquisição de matéria-prima — no caso, as tilápias inteiras — representava aproximadamente 60% do custo total por tonelada processada, evidenciando sua relevância estratégica no controle financeiro do empreendimento.

A partir dos custos levantados, foram elaboradas projeções de capacidade produtiva, estimativas de demanda e receitas previstas para os primeiros anos de operação. Com esses elementos, estruturou-se o fluxo de caixa projetado, contemplando custos fixos e variáveis, despesas operacionais, impostos, depreciação e dinâmica de capital de giro. Posteriormente, calculou-se o Valor Presente Líquido (VPL), a Taxa Interna de Retorno (TIR) e o Payback Descontado, indicadores clássicos de engenharia econômica utilizados para avaliar a atratividade de investimentos. Os resultados desses indicadores foram comparados à Taxa Mínima de Atratividade (TMA) definida para o projeto, permitindo examinar a capacidade do empreendimento de gerar retorno financeiro superior ao custo de oportunidade.

A aplicação dos métodos quantitativos possibilitou compreender com maior precisão os impactos econômicos associados às decisões produtivas, tais como estratégias de compra da matéria-prima, definição da capacidade de processamento, controle de custos e gestão financeira. Dessa forma, os resultados numéricos forneceram a base técnica necessária para fundamentar decisões estratégicas quanto à implantação e operação do frigorífico.

3.1.2. Métodos Qualitativos

Os métodos qualitativos foram empregados com o objetivo de compreender o ambiente institucional, regulatório e produtivo do setor de processamento de pescado, complementando a análise numérica realizada pelos métodos quantitativos e permitindo uma visão ampla do

contexto em que o empreendimento seria inserido. Para isso, foram conduzidas entrevistas semiestruturadas com especialistas selecionados intencionalmente devido à sua experiência e relevância técnica.

As entrevistas foram realizadas com o médico-veterinário responsável pelo Serviço de Inspeção Municipal de Pirapozinho/SP, que contribuiu com informações sobre exigências sanitárias, procedimentos de inspeção e requisitos legais aplicáveis ao processamento de pescado. Além disso, foi entrevistada a médica-veterinária responsável pelo frigorífico de tilápias localizado em Euclides da Cunha Paulista/SP, a qual forneceu dados práticos sobre rotina operacional, controle de qualidade, rendimento industrial e desafios enfrentados por unidades frigoríficas de pequeno porte.

Também foi consultado um engenheiro de projetos especializado em frigoríficos de pescado de médio porte, residente em Maringá/PR, que apresentou orientações sobre layout industrial, especificação de equipamentos, fluxo operacional, dimensionamento da capacidade e boas práticas de engenharia aplicadas ao setor. Por fim, produtores de tilápia do estado do Paraná, especialmente aqueles que cultivam em tanques-rede nos reservatórios da Usina Hidrelétrica de Porecatu, ofereceram informações relevantes sobre custos de produção, sazonalidade, logística, oferta de matéria-prima e comportamento do mercado regional.

Além das entrevistas, foi realizada uma análise documental abrangendo normas técnicas, legislações ambientais, protocolos sanitários e diretrizes de segurança alimentar relacionados ao funcionamento de frigoríficos de pescado. Essa etapa permitiu identificar requisitos legais, potenciais riscos regulatórios e medidas necessárias para garantir conformidade e sustentabilidade operacional.

A integração das informações qualitativas às análises quantitativas permitiu ajustar o dimensionamento da produção, aperfeiçoar estimativas de demanda, refinar estratégias de suprimento e assegurar que o projeto estivesse alinhado tanto às exigências legais quanto às condições reais do mercado regional. Dessa forma, a abordagem qualitativa contribuiu para a construção de um planejamento mais robusto, contextualizado e compatível com as necessidades práticas e regulatórias do setor.

4. PLANO DE NEGÓCIO

4.1. PLANEJAMENTO E GESTÃO DE RISCOS

A viabilidade do projeto está intrinsecamente ligada à eficaz gestão dos riscos presentes no processo produtivo e às dinâmicas de mercado. Entre os principais riscos identificados,

destaca-se o de rendimento. Atualmente, o processo produtivo opera com um rendimento de 31,5%, convertendo 3.000 kg de matéria-prima em 1.030,5 kg de produto final, considerando a taxa de glaceamento para o pescado fresco. Este indicador de performance, embora crítico, reflete a realidade operacional de um frigorífico de peixes e impacta direta e significativamente a receita e a lucratividade do negócio. Portanto, é fundamental a implementação de uma gestão de processos focada na otimização da desossa e na minimização de perdas.

Para mitigar o risco associado ao baixo rendimento da carne, propõe-se a implementação de um rigoroso sistema de controle de produção, que permitirá o monitoramento contínuo dos índices de rendimento, assegurando que se mantenham dentro dos padrões estabelecidos. Adicionalmente, a comercialização de subprodutos, como aparas e outros resíduos destinados à produção de farinhas e rações, constitui uma estratégia complementar para agregar valor e reduzir perdas financeiras.

Outro fator de atenção refere-se aos riscos decorrentes da volatilidade dos preços, visto que tanto a aquisição da matéria-prima quanto a venda do produto final estão expostas a flutuações de mercado. A matéria-prima representa 60% do Custo do Produto Vendido (CPV), o que torna a margem de lucro do empreendimento extremamente sensível a elevações nos custos de aquisição.

Nesse sentido, torna-se necessário adotar estratégias como a celebração de contratos de fornecimento de médio prazo com os produtores, visando fixar os custos de aquisição. Ademais, a diversificação da carteira de clientes é uma medida prudente para reduzir a dependência de um único canal de venda, conferindo maior estabilidade comercial ao projeto.

4.2. TAXA DE APROVEITAMENTO DO FILÉ DE TILÁPIA

A taxa de aproveitamento do filé de tilápia é um parâmetro essencial para o dimensionamento da produção e o cálculo da eficiência do processo industrial. Esse índice expressa a relação entre o peso total do peixe abatido e o peso do filé final obtido, após a remoção de cabeça, vísceras, espinhas e pele.

Com base em dados obtidos, em frigorífico industrial por Pinheiro et al. (2006), o rendimento médio de filetagem da tilápia tailandesa (*Oreochromis spp.*) observado no estudo foi 31,0%, com variação diária entre 28,9% e 33,6% ao longo do período amostral (4260 peixes processados com pesos variando entre 300g a 1kg). Esses resultados corroboram a adoção de uma taxa conservadora de 31.5% para projeções de produção em frigoríficos de pequeno a médio porte com predominância de filetagem manual (com peixes acima de 700g), ao passo

que um cenário otimista (e factível) com equipes treinadas e controle de qualidade pode alcançar rendimentos próximos a 35%. (PINHEIRO et al., 2006).

Fatores que influenciam diretamente o rendimento incluem:

- Peso médio do peixe no abate: tilápias entre 700 g e 1,2 kg apresentam melhor rendimento de filé;
- Linhagem e genética: variedades melhoradas, como a GIFT, oferecem maior proporção de carne nobre;
- Método de filetagem: processos mecanizados reduzem perdas, enquanto o corte manual depende da habilidade e padronização do operador;
- Treinamento e padronização da equipe: operadores experientes tendem a minimizar perdas nas linhas de corte;
- Condições higiênico-sanitárias e temperatura do processo: influenciam diretamente na integridade e rendimento da carne.

Neste projeto, adota-se uma taxa média de aproveitamento de 31,5%, considerada tecnicamente realista para um frigorífico de pequeno porte, com predominância de filetagem manual. Esse valor fornece uma base prudente para as projeções produtivas e financeiras, evitando superestimações de receita e garantindo margens de segurança na estimativa de custos.

Contudo, é possível projetar um cenário otimista, no qual, com equipe treinada, padronização dos cortes e utilização de peixes de alta qualidade e tamanho ideal, o rendimento pode atingir até 35%. Esse valor representa o potencial de eficiência a ser alcançado com a evolução do processo produtivo e o aprimoramento contínuo da equipe.

A Tabela 3 a seguir ilustra a relação entre o peso médio do peixe e o rendimento de filé em diferentes cenários de operação:

Tabela 3- Peso de Filé Obtido por kg de peixe inteiro (kg)

Cenário	Peixe Inteiro (kg)	Peso de Filé Obtido (kg)	Rendimento (%)
Conservador (baixo)	1	0,280	28,0%
Realista (médio adotado)	1	0,315	31,5%
Otimista (meta futura)	1	0,350	35,0%

Fonte: Próprios autores

Além disso, os subprodutos resultantes, cabeça, carcaça, pele e vísceras, poderão futuramente ser destinados à produção de farinha e óleo de peixe, agregando valor ao processo e reduzindo o impacto ambiental.

Assim, a taxa de 31,5% reflete condições produtivas compatíveis com a realidade operacional do projeto, enquanto o cenário de 35% representa uma meta técnica factível de eficiência industrial.

4.3. CONTROLE FINANCEIRO E FISCAL

4.3.1. Orçamentos e investimento inicial

A partir do levantamento de custos do empreendimento, foi possível determinar o investimento inicial necessário. Nesse sentido, a Tabela 4 foi elaborada para apresentar os principais grupos de despesas necessários para a constituição da empresa.

Tabela 4- Investimento inicial (valor em reais R\$)

Investimento inicial	
Descrição	Valor (R\$)
Equipamentos	R\$ 339.870,00
Projeto ambiental e licenças	R\$ 60.000,00
Projeto estrutural e elétrico	R\$ 15.000,00
Instalação e frete dos equipamentos	R\$ 15.000,00
Adequação do ambiente	R\$ 150.000,00
Insumos para produção	R\$ 150.000,00
Salários primeiro mês	R\$ 70.000,00
Capital de giro	R\$ 100.000,00
	R\$ 899.870,00

Fonte: Próprios autores

Conforme detalhado, o aporte inicial abrangerá a aquisição de equipamentos fabris, os custos associados a projetos e licenças ambientais e estruturais, bem como os demais requisitos para o início do processo operacional. Adicionalmente, foi incluído o montante destinado à compra de insumos para o primeiro ciclo produtivo, com uma provisão para suprir a fábrica por um período de aproximadamente 20 dias. O imóvel selecionado, por sua vez, exigirá modificações estruturais para atender ao objetivo de englobar a planta fabril e o escritório, demandando uma readequação substancial do local.

O capital de investimento contempla também os valores para a instalação dos equipamentos operacionais e o respectivo frete, além de materiais de escritório e uma provisão

para a folha de pagamento no período inicial. Por fim, determinou-se um valor de R\$ 100.000,00 a título de capital de giro, o que garantirá a liquidez e a segurança financeira nos primeiros meses de atividade da empresa.

Com base nos valores apresentados, foi determinada a necessidade de um financiamento no montante de R\$ 600.000,00, com uma taxa de juros mensal de 0,8%, o que resultará em um pagamento total de aproximadamente R\$ 757.827,39 ao final de 60 meses (5 anos). O investimento total necessário para o início da indústria é de R\$ 899.870,00. Este valor será composto pelo financiamento a ser contratado (R\$ 600.000,00) e por um aporte de capital próprio de R\$ 300.000,00, que será integralizado pelos sócios-proprietários. Dessa forma, totaliza-se um capital disponível de R\$ 900.000,00 para o início das operações.

4.3.2. Custo por tonelada produzida

A partir da cotação dos insumos e despesas da empresa em relação a produção mensal, é possível calcular o custo por tonelada de filé produzido, levando em consideração os custos diretos e indiretos. Com a definição do valor por tonelada e com o estudo de mercado é possível precificar o produto final de acordo com cada canal de venda, a fim de se buscar uma receita que permita o crescimento da empresa. Na tabela 5 temos uma demonstração dos custos aplicados para a produção de uma tonelada de filé de tilápia:

Tabela 5- Custo por tonelada de produto final (valor em reais R\$)

Itens	Custo (R\$)	Porcentagem (%)
Água	R\$ 284,55	0,67%
Matéria prima (tilápia viva)	R\$ 25.365,85	59,82%
Embalagens plásticas	R\$ 296,64	0,70%
Caixas para transporte	R\$ 494,40	1,17%
Energia	R\$ 772,36	1,82%
Gelo para glaceamento	R\$ 148,32	0,35%
Tratamento de resíduos	R\$ 197,76	0,47%
Transporte refrigerado	R\$ 296,64	0,70%
Impostos	R\$ 9.469,96	22,33%
Despesas fixas	R\$ 5.080,51	11,98%
Custo total	R\$42.406,98	100,00%

Fonte: Próprios autores

A partir da cotação dos insumos e do levantamento das despesas operacionais, torna-se viável o cálculo do custo por tonelada de filé produzido, definindo os custos diretos e indiretos associados. Com a definição desse valor e com base no estudo de mercado previamente

realizado, é possível estabelecer a precificação do produto final para cada canal de venda, de modo a almejar uma receita que sustente o crescimento contínuo da organização. A tabela 5 demonstra a composição dos custos aplicados para a produção de uma tonelada de filé de tilápia.

Conforme exposto, o custo por tonelada de produto acabado é de R\$ 42.406,98. Para se atingir essa quantidade de produto final, é necessário o processamento de aproximadamente 78 toneladas de matéria-prima (tilápia) mensalmente, considerando que o rendimento médio do processo é de 31,5% conforme pesquisa de campo realizada com profissionais que atuam na área, enquanto os 68,5% restantes são, em grande parte, subprodutos ou descartes. Dessa forma, o custo médio por quilograma de filé de tilápia é de R\$ 42,41, sendo o valor base para o cálculo do preço de venda, levando em consideração os demais pontos de receitas, como aparas e graxarias.

Os custos diretos englobam os insumos essenciais para a fabricação do filé, incluindo os gastos com refrigeração, energia elétrica, água e os materiais para higienização dos equipamentos, todos diretamente atrelados ao processo produtivo. Por outro lado, devem-se considerar os custos indiretos, os quais estão consolidados nas despesas fixas apresentadas na Tabela 5. Estes abrangem despesas que extrapolam os insumos de produção, como a folha de pagamento, combustível, fretes e outros gastos correlacionados à atividade industrial da empresa.

4.4. DESPESAS

4.4.1. Despesas fixas

No âmbito da análise financeira de um empreendimento industrial, como um frigorífico de pescados, as despesas fixas constituem uma parcela significativa dos custos totais. Caracterizam-se por serem, em sua maioria, gastos necessários e de difícil redução, pois estão diretamente atrelados à manutenção da estrutura e ao funcionamento da empresa.

Para o frigorífico em questão, as despesas fixas são compostas predominantemente pela folha de pagamento, que totaliza R\$ 57.200,00 e corresponde a aproximadamente 45% do total desta categoria de despesa, conforme detalhado na tabela anexa. Outro item de grande relevância são as obrigações bancárias, decorrentes do financiamento para o investimento inicial, que representam 10% dos custos fixos. Adicionalmente, destacam-se outros custos de extrema importância, como o combustível para o frete, estimado em R\$ 12.000,00 mensais, e a manutenção preventiva e corretiva dos equipamentos, cujos valores estão consolidados no Demonstrativo do Resultado do Exercício (DRE) mensal no apêndice 1.

Apesar de sua relevância operacional, as despesas fixas compõem a menor fração dos custos do frigorífico, representando cerca de 12% da despesa total mensal. Tal fato se deve ao alto custo da matéria-prima, principal componente do Custo do Produto Vendido (CPV). Contudo, é fundamental ressaltar que as despesas fixas são independentes do volume produtivo, sendo aplicadas mesmo em cenários de produção nula. Dessa forma, caso a planta não opere, a empresa registraria um resultado mensal negativo de R\$ 124.908,46, valor correspondente ao total das suas despesas fixas.

4.4.2. Despesas variáveis

Com base na análise de mercado e na estruturação do Demonstrativo do Resultado do Exercício (DRE) mensal, observa-se que as despesas variáveis exercem um impacto direto sobre o resultado final da empresa. Essa categoria de despesa, por definição, flutua em função do volume produzido ou do faturamento obtido. Nesse contexto, a matéria-prima e os impostos sobre a receita emergem como os dois componentes mais significativos das despesas variáveis.

No caso específico do frigorífico, as despesas variáveis são representadas principalmente pelo custo da matéria-prima a ser processada, que corresponde a 68% do total desta categoria de custos. Em seguida, destacam-se os impostos incidentes sobre o faturamento, que, para uma produção média diária de 3 toneladas brutas, somam R\$ 245.716,21.

Desse modo, embora os valores absolutos possam variar conforme a produção mensal, a proporção dessas despesas em relação ao custo total tende a se manter estável, visto que são, em grande parte, diretamente proporcionais à atividade produtiva. À medida que a produção aumenta, os custos associados também se elevam. Portanto, o controle rigoroso dessas despesas é de fundamental importância, pois elas constituem a maior parcela dos desembolsos da empresa, representando 88% das despesas mensais totais.

4.4.3. Impostos

Conforme demonstrado no apêndice 1 do Demonstrativo do Resultado do Exercício (DRE) mensal, a carga tributária representa uma parcela substancial dos custos da empresa. Os impostos são calculados por diferentes bases: alguns incidem diretamente sobre o faturamento bruto, enquanto outros são aplicados sobre o lucro. Ressalta-se que este estudo foi elaborado considerando o regime tributário do Lucro Real, pois a adoção deste regime justifica-se pelo fato de as despesas operacionais e os custos com insumos representarem a maior parte dos gastos, o que gera créditos tributários e, consequentemente, benefícios fiscais.

Adicionalmente, a escolha pelo Lucro Real é baseada na estrutura financeira da empresa. Embora o faturamento mensal seja elevado, projetado em R\$ 1.017.442,73, o lucro apurado é de R\$ 24.746,59, indicando uma margem de lucro relativamente baixa. Tal cenário torna o regime do Lucro Real mais vantajoso em comparação com outras modalidades tributárias.

Os cálculos e as alíquotas aplicadas foram baseados na Nomenclatura Comum do Mercosul (NCM) de código 0304.61.00, que na tabela 6 detalha o método de apuração, evidenciando os impostos como PIS, COFINS e ICMS sobre o faturamento, e a aplicação de IRPJ e CSLL sobre o lucro. Nesse modelo, os créditos tributários, apurados sobre as principais fontes de custo da empresa (como insumos e despesas operacionais), assumem importância fundamental para o resultado final, pois permitem uma redução efetiva da carga de impostos a pagar.

Tabela 6- Alíquotas e créditos dos impostos

Impostos	Alíquota	Créditos
PIS (Programa de Integração Social)	1,65% do faturamento total	1,65% sobre energia, frete, matéria prima e embalagens
COFINS (Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social)	7,6% do faturamento total	7,6% sobre energia, frete, matéria prima e embalagens
ICMS (Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços)	18% do faturamento para revendedores + 7% do faturamento para consumidor final Isento para graxarias e aparas	25% sobre o custo com energia + 18% sobre o custo com embalagens + 18% sobre o custo com frete
IRPJ (Imposto de Renda de Pessoa Jurídica)	15% sobre o lucro geral + 10% sobre o total que ultrapassa R\$20.000,00	-
CSLL (Contribuição Social sobre Lucro Líquido)	9% sobre o lucro geral	-

Fonte: Próprios autores

Ao se considerarem os débitos e créditos tributários, a tabela 7 apresenta o cálculo detalhado. O montante bruto dos impostos devidos totaliza R\$ 242.678,92, sendo que deste valor, subtrai-se um crédito de R\$ 72.988,71, obtido sobre as despesas operacionais permitidas

pela legislação. Desse modo, o custo tributário líquido mensal para o frigorífico é de R\$ 169.690,21.

Tabela 7- Custos e créditos dos impostos (valor em reais R\$)

Impostos	Custo (R\$)	Crédito (R\$)
PIS	R\$ 16.787,80	R\$ 10.927,91
COFINS	R\$ 77.325,65	R\$ 50.334,59
ICMS	R\$ 138.847,53	R\$ 11.726,21
IRPJ	R\$ 6.616,13	-
CSLL	R\$ 3.101,81	-
TOTAL	R\$ 242.678,92	R\$ 72.988,71

Fonte: Próprios autores

Portanto, a apuração de impostos pelo regime do Lucro Real possibilita a apropriação de créditos que reduzem o valor realmente pago. Contudo, a determinação da viabilidade deste regime exige uma análise criteriosa da relação entre o faturamento, as despesas e a lucratividade do negócio. Com base no presente estudo, conclui-se que o Lucro Real é o regime tributário mais adequado para o modelo de negócio em questão, por proporcionar os maiores benefícios fiscais e contribuir positivamente para o resultado financeiro da empresa.

4.5. RECEITAS

A receita do frigorífico origina-se da comercialização do produto final em diferentes formatos, como congelado, fresco ou glaceado e por meio de distintos canais de venda. Estes canais incluem revendedores, restaurantes e a venda direta do produto fresco. Cada segmento contribui com uma parcela específica da receita mensal e opera com uma estrutura de preços distinta, sendo o maior valor de venda obtido no canal de produtos frescos, o que se justifica pelos custos operacionais mais elevados associados a ele, notadamente a exigência logística de entrega imediata ao cliente após a finalização da produção, demandando maior agilidade e disponibilidade de frete. Em contrapartida, o menor preço de venda é praticado no canal de revendedores, em razão das despesas reduzidas, principalmente no que diz respeito à logística, o que confere maior margem para negociação.

Uma fonte de receita adicional provém da venda de subprodutos, como aparas e graxaria, conforme detalhado na tabela 8. Estes materiais, gerados a partir dos 68,5% da matéria-prima que não são convertidos no produto principal (filé), constituem um importante fluxo de renda. Tais subprodutos são destinados a empresas especializadas na fabricação de farinha de peixe e rações animais.

Tabela 8- Fontes de receita (valor em reais R\$)

Receitas (R\$)	
Revendedores	R\$ 638.512,88
Restaurantes	R\$ 231.080,85
Fresco	R\$ 110.565,00
Aparas e graxaria	R\$ 37.284,00
Faturamento	R\$ 1.017.442,73

Fonte: Próprios autores

A análise da composição da receita revela que o canal de revendedores é o mais representativo, respondendo por 63% do faturamento. Com um preço médio de venda de R\$ 35,00/kg e uma produção diária destinada a este canal de 2.100 kg de matéria-prima, gera-se uma receita de R\$ 638.512,88. Por outro lado, os canais de restaurantes e de venda de produto fresco representam, respectivamente, 23% (R\$38,00 preço médio de venda) e 11% (R\$45,00 preço médio de venda) do faturamento mensal, sendo abastecidos pelo processamento de 600 kg e 300 kg de matéria-prima por dia, respectivamente. Por fim, a receita proveniente da venda de aparas e graxaria corresponde a 3% do faturamento total, otimizando o aproveitamento da matéria-prima e agregando valor a um componente que, de outra forma, poderia ser descartado.

Assim, a base para a realização do cálculo foi a seguinte: a produção diária de três toneladas de matéria-prima (tilápia viva), com operação durante 26 dias por mês, levando em consideração o preço de R\$8,00 por quilograma de matéria-prima e com o preço de venda respectivo para cada canal, conforme foi apresentado acima.

4.6. ANÁLISE DE CUSTOS E RECEITAS

A análise conjunta de custos e receitas é um procedimento determinante para a apuração da lucratividade de um negócio. Este estudo deve contemplar todas as etapas operacionais, considerando variáveis como benefícios fiscais, sazonalidade de vendas e flutuações no

fornecimento de matéria-prima, fatores que impactam diretamente os resultados mensais e anuais.

Dessa forma, a análise do DRE mensal do frigorífico (apêndice 1) revela um resultado final positivo. Contudo, é crucial destacar que essa lucratividade é alcançada exclusivamente em função dos benefícios fiscais proporcionados pelo regime do Lucro Real. Uma apuração preliminar, subtraindo as despesas fixas, variáveis e os impostos brutos do faturamento, indicaria um prejuízo de R\$ 38.524,18. No entanto, a apropriação de créditos tributários no montante de R\$ 72.988,71 (conforme detalhado na Seção 4.3.3) reverte este cenário. A compensação do prejuízo com os referidos créditos resulta em um lucro antes do IRPJ e da CSLL de R\$ 34.464,53.

Sobre este resultado positivo, incidem o Imposto de Renda da Pessoa Jurídica (IRPJ) e a Contribuição Social sobre o Lucro Líquido (CSLL). Após a aplicação das alíquotas correspondentes, apura-se um lucro líquido final de R\$ 24.746,59, que representa o resultado mensal efetivo do frigorífico de pescados. Este valor, naturalmente, está sujeito a variações em conformidade com as flutuações do faturamento mensal.

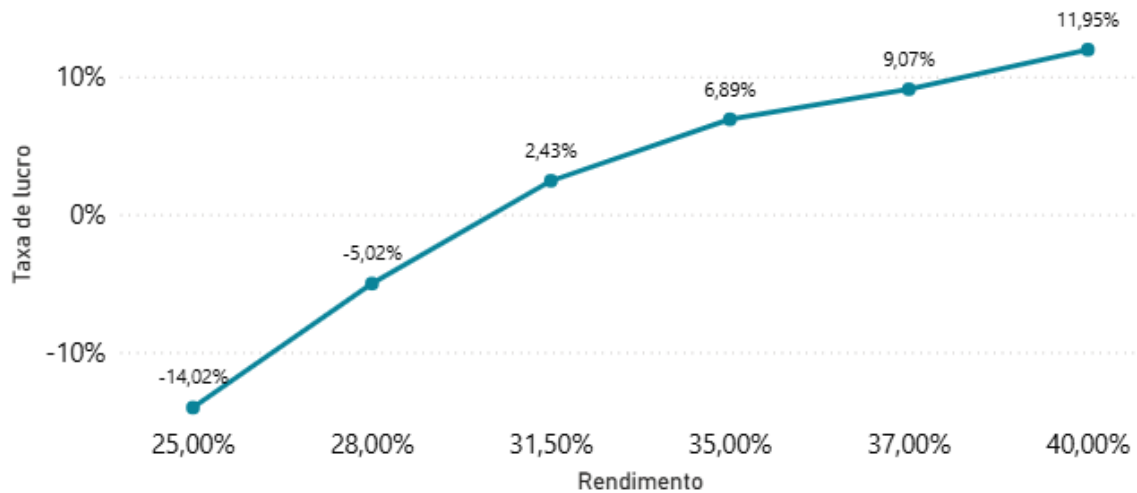
Portanto, conclui-se que a viabilidade do negócio está diretamente condicionada à adoção do regime tributário do Lucro Real, sendo este o fator determinante na análise financeira e fiscal da empresa. O empreendimento demonstra ser lucrativo, mas opera com um risco elevado, evidenciado por uma baixa margem de lucro líquido, em torno de 2,43%. Este risco é acentuado nos primeiros anos de operação, período em que as despesas financeiras, decorrentes de empréstimos e outros investimentos iniciais, exercem maior pressão sobre o resultado final.

4.7. ANÁLISE DE SENSIBILIDADE DE RENDIMENTO

Conforme apresentado, o estudo foi baseado em uma taxa de aproveitamento da tilápia bruta, de 31,5%, o que gerou os resultados apresentados, com uma taxa de lucro de 2,43%, porém esses valores podem alterar facilmente de acordo com o mercado e o processo produtivo. Nesse sentido, foi realizado um estudo sobre as possibilidades de rendimento do produto, variando desde 25%, sendo uma taxa bem abaixo do esperado, porém dentro da realidade, até um aproveitamento de 40%, que também é uma métrica possível de ser atingida. Abaixo, no gráfico 1, temos uma demonstração de como ocorre essa variação para os diferentes rendimentos:

Gráfico 1- Análise de rendimento

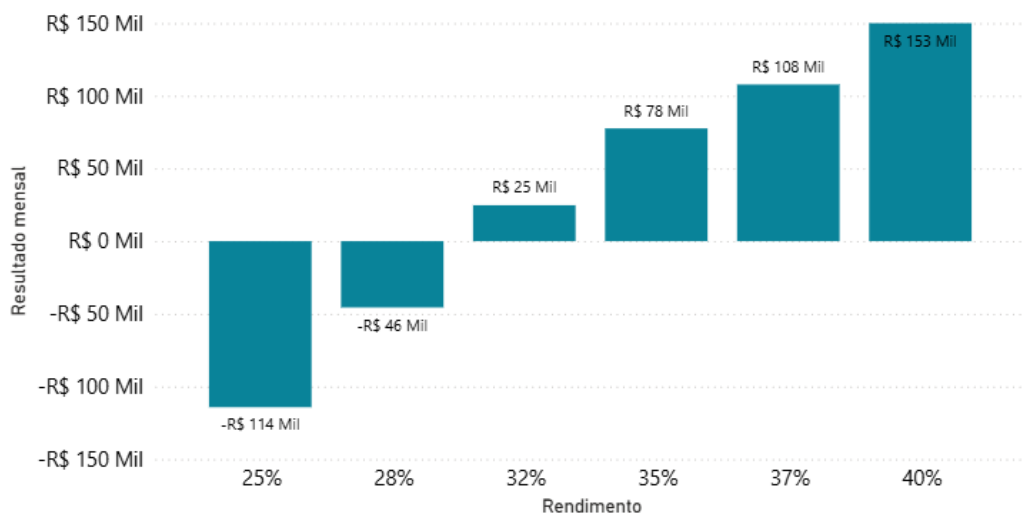
Taxa de lucro por Rendimento



Fonte: Próprios autores

O gráfico demonstra que uma variação de 6,5 pontos percentuais a menos da taxa adotada, resulta em uma taxa de prejuízo próximo a 14%, evidenciando uma variação de 16,45% da taxa de lucro, tornando o resultado negativo. Por outro lado, quando a taxa de rendimento aumentar em 5,5 pontos percentuais, resultando em 37% de aproveitamento, a taxa de lucro sobe para 9,07%, trazendo um resultado positivo, porém com uma variação de apenas 6,64% na taxa de lucro em relação ao rendimento base, bem abaixo do que é obtido quando se trata da variação negativa. Assim, a mesma variação ocorre em relação ao resultado financeiro mensal, conforme o gráfico 2 representa.

Gráfico 2- Análise do resultado mensal (valor em reais R\$)



Fonte: Próprios autores

Dessa forma, a variação na taxa de rendimento interfere diretamente no resultado final e como esperado, não segue uma proporção direta, mas varia de acordo com cada situação, demonstrando que o processo deve ser bem estruturado para que não ocorra uma variação negativa da taxa de rendimento, mas continue dentro do limite estabelecido de 31,5%, o que permite um resultado positivo.

Analisando um cenário positivo e real, onde atinja a taxa de rendimento de 35%, com o preço médio do quilograma da tilápia (matéria prima) em R\$ 7,00, obtemos um resultado positivo de R\$124.328,31 com taxa de lucro em 11,04%, sendo um cenário que evidencia uma grande diferença positiva. Por outro lado, um cenário negativo e também real, onde a taxa de rendimento diminua para 28% e o preço do quilograma da tilápia aumente para R\$ 10,00, o resultado se torna negativo, com o valor de -R\$ 187.201,85 e com taxa de prejuízo em -20,6%, demonstrando um cenário possível a ser levado em consideração nos riscos da empresa. A tabela 9 representa os valores que foram citados acima.

Tabela 9- Análise de cenários

Rendimento (%)	Custo de matéria prima (R\$)	Lucro mensal (R\$)	Taxa de lucro (%)
28%	R\$ 10,00	-R\$ 187.201,85	-20,60%
31,50%	R\$ 8,00	R\$ 24.746,59	2,43%
35%	R\$ 7,00	R\$ 124.328,31	11,04%

Fonte: Próprios autores

4.8. PROJEÇÃO

A projeção da empresa foi mensurada em três cenários distintos baseado em uma análise para os próximos cinco anos, permitindo analisar a taxa mínima de atratividade (TMA) e os demais valores que variam conforme o ano e o cenário analisado, por exemplo, a taxa interna de retorno (TIR) e o valor presente líquido (VPL). Na tabela 10, temos a projeção para os próximos cinco anos de acordo com cada cenário de crescimento.

Tabela 10- Projeção de crescimento (taxa de crescimento do lucro)

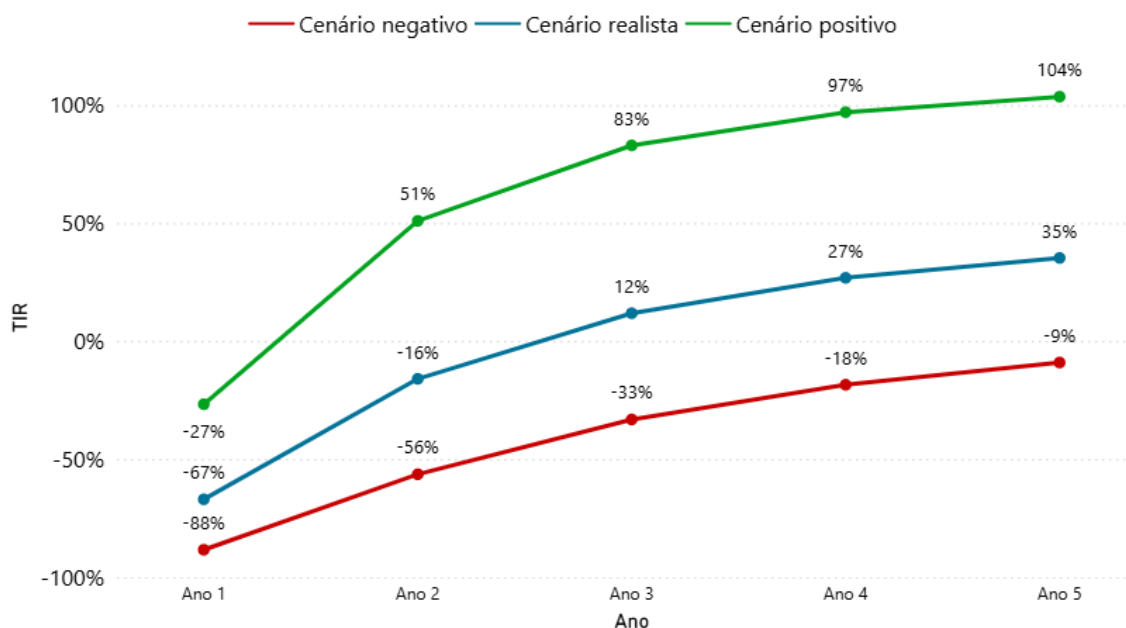
Ano	Taxa de crescimento (%) - cenário realista	Taxa de crescimento (%) - cenário positivo	Taxa de crescimento (%) - cenário negativo
Ano 1	-	-	-
Ano 2	30%	60%	15%
Ano 3	18%	30%	10%
Ano 4	15%	25%	5%
Ano 5	11%	20%	2%

Fonte: Próprios autores

Para a elaboração dos cálculos, a partir da análise do mercado, adotamos uma taxa mínima de atratividade em 20% e o investimento inicial de R\$900.000,00, o que gerou diferentes TIR e VPL para cada cenário. Para cada cenário foi proposta uma taxa de crescimento em relação ao ano anterior, levando em consideração pontos como aumento do nível de produção, aceitação no mercado, novos clientes e novos investimentos, sendo possível analisar diferentes situações. No cenário realista, tivemos uma taxa interna de retorno (TIR) de 35%, estando acima do valor exigido, que seria de 20% e um VPL de R\$365.497,89, representando um valor líquido positivo, o que demonstra estar gerando lucro para a empresa.

Nos cenários positivos e negativos, tivemos um VPL de R\$2.829.773,70 e - R\$516.518,89, respectivamente, demonstrando uma grande variação entre os dois cenários. Nesse sentido, o TIR segue a mesma linha, conforme apresentado no gráfico 3, evidenciando o retorno do investimento em cada cenário.

Gráfico 3- Análise do TIR por ano e cenário



Fonte: Próprios autores

Analisando de forma geral os diferentes cenários e as projeções realizadas para cada um, notamos que o negócio tem grande chance de ser lucrativo para os próximos cinco anos, porém apresentando um risco, como analisado na situação negativa, que apresenta crescimento de um ano em relação ao outro, porém com uma baixa taxa e fora do esperado após os cinco primeiros anos. Além disso, em todas as análises, no primeiro ano, o TIR se apresenta negativo, apresentando positivo apenas no terceiro ano, na análise do cenário real, o que demonstra a necessidade de cerca de quatro anos para se tornar positivo, o que explica o payback estar em 3,48 anos analisando o crescimento real.

Portanto, projeta-se um crescimento da empresa para os próximos anos, confirmando que se trata de um negócio positivo, porém com riscos a depender do mercado e de como será o ambiente de vendas para os consumidores. Desse modo, é necessário um acompanhamento severo de todo o processo produtivo para trazer melhores resultados, até a análise financeira e fiscal de forma precisa para a empresa.

5. CONCLUSÃO

A realização deste estudo permitiu uma análise aprofundada da viabilidade técnico-econômica e ambiental para a implantação de um frigorífico de tilápias em Pirapozinho/SP, abordando desde a estruturação do processo produtivo até a complexa análise financeira e

regulatória. A estruturação do fluxo produtivo foi detalhada em etapas que visam garantir a qualidade e a segurança alimentar, levando em consideração a gestão sustentável dos resíduos sólidos, que podem ser destinados à comercialização como subprodutos. Este processo foi estruturado em conformidade com as Boas Práticas de Fabricação, essenciais para a operação de um estabelecimento do setor.

Do ponto de vista normativo, a pesquisa evidenciou que o cumprimento das legislações é um pilar para o sucesso do empreendimento. Desse modo, o grande diferencial competitivo e fator de viabilidade mercadológica reside na adesão ao Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Animal (SISBI-POA), viabilizada pelo Consórcio Intermunicipal do Oeste Paulista (CIOP).

A análise econômica, por sua vez, revelou um cenário de alta complexidade. Com um investimento inicial de R\$ 899.870,00, o frigorífico projeta um faturamento mensal expressivo, mas opera com uma margem de lucro líquida de apenas 2,43%. Diante disso, conclui-se que o negócio é economicamente viável, porém, sua lucratividade é diretamente dependente dos benefícios fiscais gerados pelo regime tributário do Lucro Real. Sem os créditos tributários apurados, a operação seria deficitária, o que sublinha a importância crítica de um planejamento fiscal rigoroso. Atualmente, os subprodutos, que representam cerca de 68,5% do volume processado, são vendidos como matéria-prima de baixo valor agregado, gerando uma receita secundária de aproximadamente R\$ 37.000,00 mensais.

Nesse sentido, a busca por um resultado melhor pode ser alcançada através da implantação futura de uma fábrica de farinha de peixe e óleo, que transformaria esse passivo ambiental em um produto de alto valor para a indústria de ração animal. Essa iniciativa não apenas eliminaria custos de destinação, mas poderia elevar significativamente a margem líquida global da empresa, reduzindo a exposição às oscilações do preço da tilápia viva e fortalecendo economicamente o frigorífico. Dessa forma, o projeto passa a ser mais atrativo com a implementação dessa indústria em conjunto, integrando os pilares econômicos e ambientais.

O empreendimento, portanto, demonstra viabilidade e oportunidade para crescimento com a implementação de novos negócios, contando com um controle fiscal rigoroso, especialmente nos primeiros anos, quando as despesas com o financiamento exercem maior pressão sobre os resultados. O sucesso a longo prazo estará atrelado não apenas à eficiência produtiva e conformidade legal, mas, sobretudo, a uma gestão financeira e fiscal estratégica.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002. Dispõe sobre o regulamento técnico de boas práticas de fabricação. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa>. Acesso em: 23 abr. 2025.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 491, de 19 de novembro de 2018. Dispõe sobre os padrões de qualidade do ar. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 21 nov. 2018.

BRASIL. Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017. Aprova o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA). Diário Oficial da União, Brasília, DF, 30 mar. 2017.

BRASIL. Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950. Dispõe sobre a inspeção industrial e sanitária dos produtos de origem animal. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 19 dez. 1950.

BRASIL. Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989. Dispõe sobre inspeção sanitária e industrial dos produtos de origem animal, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 nov. 1989.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 3 ago. 2010.

BRASIL. Lei Complementar nº 140, de 8 de dezembro de 2011. Fixa normas [...] para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum [...]. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, p. 1, 9 dez. 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. Portaria MAPA nº 672, de 8 de abril de 2024. Ficam estabelecidos os procedimentos de cadastro no Sistema de Gestão de Serviços de Inspeção (e-Sisbi), as diretrizes e as regras de transição para a integração de Serviços de Inspeção ao Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Animal (Sisbi-Poa). Diário Oficial da União, Brasília, DF, 10 abr. 2024.

BRIGHAM, Eugene F.; HOUSTON, Joel F. Fundamentos da moderna administração financeira. 14. ed. São Paulo: Cengage Learning, 1999.

CFMV. Conselho Federal de Medicina Veterinária. Resolução nº 1.236, de 26 de outubro de 2018. Dispõe sobre os procedimentos gerais de abate humanitário. Disponível em: <https://www legisweb.com.br/legislacao/?id=368728>. Acesso em: 23 abr. 2025.

CIOP. Consórcio Intermunicipal do Oeste Paulista. Página inicial. Presidente Prudente, 2023. Disponível em: <https://www.ciop.sp.gov.br/>. Acesso em: 20 set. 2025.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). São Paulo: CETESB, 2025. Atividades e empreendimentos sujeitos a emissão de LP – LI – LO – Licenciamento Ambiental. São Paulo: CETESB, [s.d.]. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/licenciamentoambiental/licenca-de-instalacao/>. Acesso em: 23 abr. 2025

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). Resolução nº 430, de 13 de maio de 2011. Dispõe sobre condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, n. 92, p. 89, 16 maio 2011.

EMBRAPA. Livro reúne informações sobre processamento de peixes. Embrapa, 2024. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/85361628/livro-reune-informacoes-sobre-processamento-de-peixes>. Acesso em: 20 set. 2025.

GARRIGA, E.; MELÉ, D. Corporate Social Responsibility Theories: Mapping the Territory. *Journal of Business Ethics*, v. 53, n. 1-2, p. 51-71, 2004.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1991.

GITMAN, Lawrence J.; ZUTTER, Chad J.. **Princípios de administração financeira**. 14. ed. São Paulo: Pearson Education, 2017.

GUIMARÃES, J. de T. et al. Água de glaciamento em indústria de pescado: uma reflexão sobre o controle de qualidade. In: LUIZ, D. de B.; SANTOS, V. R. V. dos (org.). **Processamento sustentável de peixe: relatos de casos em indústrias**. Brasília, DF: Embrapa, 2024. cap. 3, p. 89–109.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Cidades e Estados: Pirapozinho**. [Rio de Janeiro]: IBGE, [2025]. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/sp/pirapozinho.html>. Acesso em: 24 out. 2025.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Inspeção de produtos de origem animal. Brasília, DF, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-animal>. Acesso em: 20 set. 2025.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Manual de higiene na indústria de pescado. Brasília, DF: MAPA, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-animal/manuais-do-dipoa/Fiscalizaodepescadosederivados22.10.2021final.pdf>. Acesso em: 23 abr. 2025.

PEIXE BR. **Anuário Peixe BR da Piscicultura 2025**. São Paulo: Associação Brasileira da Piscicultura, 2025. Disponível em: <https://peixebr.com.br/Anuario2025/AnuarioPeixeBR2025.pdf>. Acesso em: 20 set. 2025.

PINHEIRO, L. M. S.; MARTINS, R. T.; PINHEIRO, L. A. S.; PINHEIRO, L. E. L. Rendimento industrial de filetagem da tilápia tailandesa (*Oreochromis* spp.). **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 58, n. 2, p. 257–262, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abmvz/a/VZnzDxff8yrkhsD6Lf46BSd/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 19 out. 2025.

ROSS, Stephen A.; WESTERFIELD, Randolph W.; JORDAN, Bradford D. **Princípios de administração financeira**. 13. ed. Porto Alegre: AMGH, 2022.

SANTOS, V. R. V. dos; LUIZ, D. de B. Processamento de peixes: aspectos gerais. *In*: LUIZ, D. de B.; SANTOS, V. R. V. dos (org.). **Processamento sustentável de peixe: relatos de casos em indústrias**. Brasília, DF: Embrapa, 2024. cap. 1, p. 15–70.

SÃO PAULO (Estado). Decreto nº 8.468, de 8 de setembro de 1976. Aprova o Regulamento da Lei n.º 997, de 31 de maio de 1976, que dispõe sobre a prevenção e o controle da poluição do meio ambiente. Diário Oficial do Estado, São Paulo, SP, 9 set. 1976.

SILVA, Edna Lúcia da; MENEZES, Eliane Maria de Oliveira. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4. ed. Florianópolis: UFSC, 2005.

SIMULAÇÃO DA DINÂMICA OPERACIONAL DO PROCESSO DE PRODUÇÃO DE FILÉS DE TILÁPIA EM UM FRIGORÍFICO DE PEIXES. **Repositório UTFPR**, 2014. Disponível em: https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/12818/2/MD_COENP_TCC_2014_2_06.pdf. Acesso em: 22 mar. 2025.

TILAPICULTURA: PERSPECTIVAS E PRODUÇÃO EM TANQUES-REDE. **Interface Tecnológica**, 2023. Disponível em: <https://revista.fatectq.edu.br/interfacetecnologica/article/view/1260/704>. Acesso em: 23 mar. 2025.

VALÉRIO, Lucas Henrique; RODRIGUES, Alice Deléo. TILAPICULTURA: perspectivas e produção em tanques-rede. **Interface Tecnológica**, Taquaritinga, v. 18, n. 2, 2021. DOI: 10.31510/inf.v18i2.1260. Disponível em: . Acesso em: 10 jul. 2025.

APÊNDICE 1

DRE MENSAL		
Revendedores		R\$638.512,88
Restaurantes		R\$231.080,85
Fresco		R\$110.565,00
Aparas e Graxaria		R\$37.284,00
Faturamento		R\$1.017.442,73
Despesas		R\$1.055.966,90
Fixas		R\$112.980,46
Internet/ Telefone		R\$500,00
Assistência TI		R\$1.000,00
Salários e encargos		R\$40.000,00
Benefícios funcionários		R\$6.000,00
Impostos DP (INSS/ FGTS)		R\$11.200,00
Dívidas/ Investimentos		R\$12.630,46
Contador e advogado		R\$3.000,00
Software de controle de produção		R\$3.500,00
Manutenção de equipamentos		R\$7.000,00
Inspeção sanitária		R\$700,00
Material de limpeza (escritório)		R\$350,00
Energia (escritório)		R\$900,00
Água		R\$700,00
Seguros		R\$2.000,00
Pesquisa e Desenvolvimento		R\$2.000,00
Pró labore + impostos		R\$15.000,00
Despesas com viagem		R\$4.000,00
Marketing e Vendas		R\$2.500,00
Variáveis		R\$942.986,44
Frete		R\$12.000,00
Água		R\$7.000,00
Matéria prima		R\$624.000,00
Embalagens plásticas		R\$7.297,29
Caixas para transporte		R\$12.162,15
Energia		R\$19.000,00
Gelo para glaceamento		R\$3.648,65
Tratamento de resíduos		R\$4.864,86
Transporte refrigerado		R\$7.297,29
	PIS	R\$16.787,80
	COFINS	R\$77.325,65
	ICMS	R\$138.847,53
	IRPJ	R\$9.476,56
	CSLL	R\$3.278,67

Resultado DRE	-R\$38.524,18	
Cálculo de créditos	R\$72.988,71	
Final com crédito	R\$34.464,54	
Resultado Final	R\$24.746,59	