



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE AQUICULTURA
CURSO DE ENGENHARIA DE AQUICULTURA

Marcelli Rezende Queiroz

Título: Análise de viabilidade econômica para o cultivo de pirarucu (*Arapaima gigas*)
em tanques-rede na bacia do Tocantins.

Florianópolis-SC

2025

Marcelli Rezende Queiroz

Título: Análise de viabilidade econômica para o cultivo de pirarucu (*Arapaima gigas*) em tanques-rede na bacia do Tocantins.

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao curso de Engenharia de Aquicultura do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Aquicultura.

Orientador(a): Prof.(a) Aline Brum Figueredo Ruschel

Florianópolis-SC

2025

Queiroz, Marcelli Rezende

Análise de viabilidade econômica para o cultivo de pirarucu (*Arapaima gigas*) em tanques-rede na bacia do Tocantins. / Marcelli Rezende Queiroz ; orientadora, Aline Brum Figueredo Ruschel, 2025.

100 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias. Graduação em Engenharia de Aquicultura, Florianópolis, 2025.

Inclui referências.

1. Engenharia de Aquicultura. 2. análise de investimentos. 3. peixes nativos. 4. pirarucu. 5. piscicultura intensiva. I. Ruschel, Aline Brum Figueredo. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Engenharia de Aquicultura. III. Título.

Marcelli Rezende Queiroz

Título: “Análise de viabilidade econômica para o cultivo de pirarucu (*Arapaima gigas*) em tanques-rede na bacia do Tocantins”

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Aquicultura e aprovado em sua forma final pelo Curso de Engenharia de Aquicultura.

Florianópolis-SC, 25 de junho de 2025.

Coordenação do Curso

Banca examinadora

Prof.(a) Aline Brum Figueredo Ruschel

Prof. Dr. Gilberto José Pereira Onofre de Andrade
UFSC

Prof. Dr. Walter Quadros Seiffert
UFSC

Florianópolis-SC, 2025.

Dedico este trabalho a todos que, de alguma forma, fizeram parte da minha trajetória acadêmica. Cada conselho, palavra de incentivo e gesto de apoio foram fundamentais para chegar até aqui.

AGRADECIMENTOS

A realização deste trabalho representa a concretização de uma etapa muito importante da minha vida acadêmica e profissional. Durante essa caminhada, tive o privilégio de contar com o apoio, incentivo e ensinamentos de muitas pessoas, às quais expresso minha profunda gratidão.

Aos meus pais e amigos, que sempre acreditaram em mim e me incentivaram em todas as fases desta jornada. Sem o amor, a paciência e o suporte de vocês, nada disso seria possível.

A minha orientadora, por toda dedicação, paciência e ensinamentos valiosos que foram essenciais para o desenvolvimento deste trabalho. Sua orientação e apoio foram fundamentais para conclusão desse trabalho.

A todos os professores que, ao longo da minha formação, contribuíram para o meu aprendizado e crescimento.

E, por fim, a todos que, direta ou indiretamente, fizeram parte dessa caminhada, meu mais sincero agradecimento.

Muito obrigada!

"A persistência é o caminho do êxito." – Charles Chaplin

RESUMO

Este estudo teve como objetivo avaliar a viabilidade técnica e econômica da implantação de um sistema de cultivo em tanques-rede para o pirarucu (*Arapaima gigas*) na Bacia do Rio Tocantins. A pesquisa foi estruturada por meio de revisão bibliográfica, definição técnica do sistema de produção, análise de mercado e uma avaliação econômico-financeira abrangente do empreendimento. O sistema de produção foi projetado em três fases de crescimento, com povoamentos escalonados bimestralmente, utilizando um total de 132 tanques-rede distribuídos em 14 linhas de produção. A produção anual estimada é de 22.793 kg de peixe inteiro vivo por ciclo, com uma taxa de sobrevivência acumulada de 93,11% e peso médio de abate de 8,5 kg. O investimento inicial foi de R\$ 532.378,84. Os custos operacionais efetivos totalizaram R\$ 1.463.744,10, sendo R\$ 142.113,00 referentes a despesas fixas e R\$ 1.463.744,10 a custos variáveis. Foram simulados cinco cenários de preços de venda, variando entre R\$ 12,00 e R\$ 21,00 por quilograma, utilizando uma Taxa Mínima de Atratividade (TMA) de 12%. Os resultados indicaram que o cenário pessimista (R\$ 12,00/kg) é economicamente inviável, apresentando um Valor Presente Líquido (VPL) negativo de R\$ -2.319.622,40 e uma Taxa Interna de Retorno (TIR) negativa. O Cenário C, com preço de R\$ 16,00/kg, representa o ponto de equilíbrio entre a inviabilidade e a viabilidade econômica, com uma Relação Benefício-Custo (B/C) de 1,04 e TIR de 7,52%. O cenário otimista (R\$ 21,00/kg) apresentou os indicadores mais favoráveis, incluindo VPL de R\$ 2.393.176,36, TIR de 45,14%, B/C de 1,33 e *payback* em 3 anos, revelando elevado potencial de retorno econômico. Conclui-se que o cultivo de pirarucu em tanques-rede é tecnicamente viável e economicamente atrativo a partir de um preço mínimo de venda de R\$ 16,00/kg, tornando-se altamente lucrativo em cenários de mercado favoráveis. Ressalta-se que a viabilidade não depende apenas da eficiência produtiva, mas também — e sobretudo — da capacidade de posicionamento competitivo e agregação de valor ao produto no mercado. Esse aspecto representa, simultaneamente, o principal desafio e uma grande oportunidade para o avanço da piscicultura de espécies nativas no Brasil.

Palavras-chave: análise de investimentos; aquicultura; peixes nativos; piscicultura intensiva.

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the technical and economic feasibility of implementing a cage farming system for pirarucu (*Arapaima gigas*) in the Tocantins River Basin. The research was structured through a literature review, technical specification of the production system, market analysis, and a comprehensive economic-financial assessment of the enterprise. The production system was designed in three growth phases, with bimonthly staggered stocking, employing a total of 132 cages arranged across 14 production lines. The projected annual output is 22,793 kg of whole live fish per cycle, with a cumulative survival rate of 93.11% and an average harvest weight of 8.5 kg. The initial capital investment was R\$ 532,378.84. Effective operational costs totaled R\$ 1,463,744.10, comprising R\$ 142,113.00 in fixed expenses and R\$ 1,463,744.10 in variable costs. Five sales price scenarios were simulated, ranging from R\$ 12.00 to R\$ 21.00 per kilogram, using a minimum acceptable rate of return (MARR) of 12%. The results indicated that the pessimistic scenario (R\$ 12.00/kg) is economically unfeasible, with a negative Net Present Value (NPV) of R\$ -2,319,622.40 and a negative Internal Rate of Return (IRR). Scenario C, based on a price of R\$ 16.00/kg, represents the break-even point between economic infeasibility and viability, showing a Benefit-Cost Ratio (B/C) of 1.04 and an IRR of 7.52%. The optimistic scenario (R\$ 21.00/kg) yielded the most favorable indicators, including an NPV of R\$ 2,393,176.36, an IRR of 45.14%, a B/C ratio of 1.33, and a payback period of 3 years, revealing strong economic potential. It can be concluded that pirarucu cage farming is technically feasible and economically viable from a minimum selling price of R\$ 16.00/kg onward, becoming highly profitable under favorable market conditions. It is important to emphasize that feasibility depends not only on production efficiency but also — and primarily — on the ability to competitively position and add value to the product in the marketplace. This represents both the greatest challenge and a significant opportunity for advancing the aquaculture of native species in Brazil.

Keywords: aquaculture; intensive fish farming; investment analysis; native fish.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – INDIVÍDUO DA ESPÉCIE ARAPAIMA GIGAS (PIRARUCU).....	23
FIGURA 2 – ESQUEMA REPRESENTATIVO DAS FASES DE PRODUÇÃO DO PIRARUCU.....	24
FIGURA 3 – ESTRUTURA DE TANQUE-REDE.....	25
FIGURA 4 – ESQUEMA DE TANQUE-REDE COM COMEDOURO.....	39
FIGURA 5 – EXEMPLO DE TANQUE-REDE COMERCIAL UTILIZADO PARA CULTIVO.....	40
FIGURA 6 – ESCALONAMENTO DA PRODUÇÃO.....	42
FIGURA 7 – ESQUEMA DE PRODUÇÃO PARA CADA TANQUE POVOADO.....	43
FIGURA 8 – EXEMPLO DE UMA Balsa Flutuante de Armazenamento Utilizada em Cultivos de Tanque-Rede.....	45
FIGURA 9 – EXEMPLO DE Balsa de Despesca	47
FIGURA 10 – GRÁFICO DA SENSIBILIDADE DO VALOR PRESENTE LÍQUIDO (VPL) EM FUNÇÃO DA VARIAÇÃO DA TMA DE 1% A 24%.....	66
FIGURA 11 – GRÁFICO DO ROI (%) POR PROJEÇÃO DE PREÇO DE VENDA DO PIRARUCU.....	68

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – PRODUÇÃO DE PIRARUCU EM 2023 POR QUILOGRAMA.....	22
TABELA 2 – PRINCIPAIS PARÂMETROS FÍSICOS E QUÍMICOS UTILIZADOS PARA AVALIAR A QUALIDADE DA ÁGUA E SEUS RESPECTIVOS VALORES DE REFERÊNCIA.....	37
TABELA 3 - RECOMENDAÇÕES DE POVOAMENTO E DENSIDADES EM TANQUE-REDE PARA CRIAÇÃO EM TRÊS FASES DE CRESCIMENTO.....	41
TABELA 4 – QUANTIDADE TOTAL DE TANQUES-REDE A SEREM INSTALADOS.....	48
TABELA 5 – CARACTERÍSTICAS NUTRICIONAIS E CONSUMO MÉDIO DE RAÇÃO POR FASE DO PIRARUCU EM CULTIVO INTENSIVO.....	50
TABELA 6 – CÁLCULO DA RAÇÃO TOTAL NECESSÁRIA POR FASE NO CULTIVO DE PIRARUCU EM TANQUE-REDE.....	51
TABELA 7 – PLANO ALIMENTAR POR FASE DO PIRARUCU.....	51
TABELA 8 – CONSUMO TOTAL POR FASE DO PIRARUCU.....	51
TABELA 9 – ESTIMATIVA DE PRODUÇÃO E RECEITA BRUTA POR CICLO...	53
TABELA 10 – RECEITA BRUTA ANUAL ESTIMADA POR CENÁRIO DE PREÇO E NÚMERO DE DESPESAS.....	54
TABELA 11 - COMPARATIVO DE CARGA TRIBUTÁRIA ANUAL ENTRE REGIMES FISCAIS PARA DIFERENTES NÍVEIS DE FATURAMENTO.....	55
TABELA 12 - ORÇAMENTO SINTETIZADO DOS CUSTOS DE INSTALAÇÃO DO CULTIVO.....	56
TABELA 13 – CÁLCULO DA DEPRECIAÇÃO ANUAL DOS ITENS PERMANENTES DO CULTIVO.....	57
TABELA 14 – CUSTOS OPERACIONAIS FIXOS ESTIMADOS.....	57
TABELA 15 – CUSTOS OPERACIONAIS POR PRODUÇÃO ESTIMADOS.....	58
TABELA 16 - DISTRIBUIÇÃO DOS CUSTOS OPERACIONAIS AO LONGO DE DEZ ANOS.....	59
TABELA 17 – CONSOLIDAÇÃO DOS CUSTOS ANUAIS.....	60
TABELA 18 – TMA RECOMENDADA DE ACORDO COM TIPO DE PROJETO...	63
TABELA 19 – RESULTADOS CONSOLIDADOS (TMA = 12%).....	64
TABELA 20 - ROI CONFORME PREÇO DE VENDA.....	68

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

B/C – Relação Benefício-Custo

COE – Custo Operacional Efetivo

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

COT – Custo Operacional Total

CP – Custo de Produção

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

LI – Licença de Instalação

LO – Licença de Operação

LP – Licença Prévia

PEAD – Polietileno de Alta Densidade

PAA – Programa de Aquisição de Alimentos

PNAE – Programa Nacional de Alimentação Escolar

RLT – Resultado Líquido Total

ROI – Retorno sobre o Investimento

RURALTINS – Instituto de Desenvolvimento Rural do Tocantins

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

SISPAQ – Sistema de Produção Aquícola

TIR – Taxa Interna de Retorno

TMA – Taxa Mínima de Atratividade

VPL – Valor Presente Líquido

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
1.1	CONTEXTUALIZAÇÃO DO CULTIVO EM TANQUE-REDE NO TOCANTINS	17
1.2	IMPORTÂNCIA ECONÔMICA E ECOLÓGICA DA ESPÉCIE	18
1.3	OBJETIVOS DO ESTUDO	18
1.3.1	Objetivo Geral	18
1.3.2	Objetivos Específicos	19
1.4	METODOLOGIA ADOTADA	19
2	REVISÃO DE LITERATURA	22
2.1	HISTÓRICO E EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO DE PIRARUCU NO BRASIL	22
2.2	CARACTERÍSTICAS DO PIRARUCU	23
2.3	TÉCNICAS DE CULTIVO EM TANQUES-REDE	25
2.4	LEGISLAÇÃO AMBIENTAL E NORMAS PARA AQUICULTURA NO TOCANTINS	26
2.5	LICENCIAMENTO AMBIENTAL PARA A PISCICULTURA NO BRASIL	27
2.5.1	Da definição do porte do empreendimento	27
2.5.2	Da definição do potencial de severidade das espécies	27
2.5.3	Da definição do potencial de impacto	28
2.6	LICENÇAS NECESSÁRIAS PARA CULTIVO DE PIRARUCU EM TANQUE-REDE	28
2.6.1	Licença Prévia (LP)	28
2.6.2	Licença de Instalação (LI)	29
2.6.3	Licença de Operação (LO)	29
2.6.4	Órgão responsável pelo licenciamento no Tocantins	30
2.6.4.1	<i>Como solicitar o licenciamento ambiental no Tocantins</i>	30
2.7	ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICA	31
2.7.1	Estrutura de Custos	31
2.7.2	Custo Operacional Efetivo (COE)	32
2.7.3	Custo Operacional Total (COT)	32
2.7.4	Depreciação	33
2.7.5	Projeção de Fluxo de Caixa	33

2.7.6	Taxa Mínima de Atratividade (TMA).....	33
2.7.7	Indicadores de Viabilidade Econômica.....	34
2.7.7.1	<i>Valor Presente Líquido (VPL).....</i>	34
2.7.7.2	<i>Taxa Interna de Retorno (TIR)</i>	34
2.7.7.3	<i>Índice Benefício/Custo (B/C)</i>	34
2.7.7.4	<i>Payback Simples e Descontado</i>	35
2.7.7.5	<i>Retorno sobre o Investimento (ROI)</i>	35
2.7.7.6	<i>Retorno Líquido Total (RLT).....</i>	36
3	INSTALAÇÃO DO CULTIVO DE PIRARUCU EM TANQUES-REDE NA BACIA DO TOCANTINS	36
3.1	ESCOLHA E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA.....	36
3.1.1	Parâmetros Ambientais Ideais	36
3.2	AQUISIÇÃO DE JUVENIS	37
3.3	DIMENSIONAMENTO DOS TANQUES-REDE	38
3.3.1	Tanques-redes na Recria	38
3.3.2	Tanques-rede na engorda.....	40
3.3.3	Povoamento e Cálculos de Dimensionamento	41
3.3.3.1	<i>Cálculo da definição do sistema de produção.....</i>	41
3.4	INFRAESTRUTURA NECESSÁRIA.....	45
3.4.1	Definição do Tamanho e Porte do Empreendimento	45
3.4.1.1	<i>Elementos Estruturais do Empreendimento:</i>	45
3.4.1.2	<i>Quantidade de tanques-rede do empreendimento.....</i>	48
3.5	MANEJO E ALIMENTAÇÃO DOS PEIXES.....	50
3.6	DESPESCA E LOGÍSTICA DE VENDA.....	52
3.6.1	Procedimento de Despesca.....	52
3.6.2	Estimativa de Produção e Receita Bruta	52
3.6.3	Análise comparativa dos regimes tributários aplicáveis à piscicultura em tanques-rede.....	55
4	ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICA DO CULTIVO DE PIRARUCU EM TANQUES-REDE.....	56
4.1	CUSTOS INICIAIS DE INSTALAÇÃO (INVESTIMENTO FIXO)	56
4.1.1	Depreciação da infraestrutura e equipamentos	56
4.2	CUSTOS OPERACIONAIS E MANUTENÇÃO	57

4.3	CUSTO OPERACIONAL EFETIVO (COE) E CUSTO OPERACIONAL TOTAL (COT)	59
4.4	ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA	60
4.4.1	Indicadores Financeiros Avaliados	61
4.4.1.1	<i>Valor Presente Líquido (VPL)</i>	61
4.4.1.2	<i>Taxa Interna de Retorno (TIR)</i>	62
4.4.1.3	<i>Relação Benefício-Custo (B/C)</i>	62
4.4.1.4	<i>Tempo de Retorno do Capital (Payback)</i>	62
4.4.1.5	<i>Resultado Líquido Total (RLT)</i>	63
4.4.2	Definição da Taxa Mínima de Atratividade (TMA) e Resultados Consolidados	63
4.4.2.1	<i>Análise de Sensibilidade – VPL x TMA</i>	66
4.4.3	Retorno sobre o Investimento (ROI)	67
5	CONCLUSÃO	69
	REFERÊNCIAS	72
	APÊNDICE A – ESCALONAMENTO DE PRODUÇÃO	77
	APÊNDICE B – MEMORIAL DESCRITIVO (ESTRUTURA FLUTUANTE DE APOIO À PISCICULTURA EM TANQUES-REDE)	85
	APÊNDICE C – PESQUISA DE MERCADO DE RAÇÃO EXTRUSADA	87
	APÊNDICE D – PESQUISA DE MERCADO DE FRIGORÍFICOS	88
	APÊNDICE E – CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO DO CULTIVO	89
	APÊNDICE F – PROJEÇÃO DE FLUXO DE CAIXA	93
	APÊNDICE G – ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICA-FINANCEIRA	95
	ANEXO A – VALOR DA PRODUÇÃO DO PIRARUCU (2023)	96
	ANEXO B – CRITÉRIOS DE PORTE E DE POTENCIAL DE SEVERIDADE DAS ESPÉCIES PARA CLASSIFICAÇÃO DOS EMPREENDIMENTOS AQUÍCOLAS	97
	ANEXO C – DOCUMENTOS MÍNIMOS PARA O ESTUDO AMBIENTAL	98
	ANEXO D – PROGRAMA DE MONITORAMENTO AMBIENTAL	99
	ANEXO E – CONTATO DA NATURATINS POR REGIÃO NO TOCANTINS	100

1 INTRODUÇÃO

A aquicultura desempenha um papel fundamental na alimentação, fornecendo uma fonte sustentável de proteína animal e contribuindo significativamente para a economia de diversos países. Em 2022, a produção global de pescados e aquicultura atingiu um recorde de 223,2 milhões de toneladas, sendo 130,9 milhões de toneladas provenientes da aquicultura, o que equivale a 59% da produção total de organismos aquáticos (FAO, 2024).

Pela primeira vez na história, a produção aquícola de animais aquáticos superou a da pesca extrativa, alcançando 94,4 milhões de toneladas — cerca de 51% da produção global de animais aquáticos (FAO, 2024). Esse marco reflete o avanço tecnológico e organizacional do setor, que vem se estruturando para atender à crescente demanda por alimentos de origem aquática, de forma sustentável.

Dentre os segmentos da aquicultura, a piscicultura de água doce se destaca pela sua ampla adoção, especialmente em países em desenvolvimento. Essa modalidade representa 62,6% da produção global de animais aquáticos cultivados (FAO, 2024), favorecida pela disponibilidade de recursos hídricos interiores e pela adaptabilidade de várias espécies ao cultivo intensivo.

O Brasil reúne condições excepcionais para a expansão da piscicultura. Clima favorável, abundância de água doce e rica biodiversidade posicionam o país como um dos mais promissores nesse setor. A tilápia (*Oreochromis* sp.) é a espécie mais cultivada no Brasil, representando 68,36% da produção aquícola nacional segundo o Anuário de 2025 da Associação Brasileira da Piscicultura (PeixeBR).

Apesar do protagonismo da tilápia, os peixes nativos continuam a desempenhar um papel estratégico na piscicultura brasileira, embora venham apresentando uma tendência de queda nos últimos anos. Espécies como o tambaqui (*Colossoma macropomum*), pacu (*Piaractus mesopotamicus*), tambacu e pirapitinga (*Piaractus brachypomus*) são amplamente cultivadas em diversas regiões, especialmente no Norte e Centro-Oeste do país.

De acordo com o Anuário PeixeBR 2025, a produção de espécies nativas totalizou aproximadamente 258 mil toneladas em 2024, representando cerca de 26,7% da piscicultura nacional. Ainda assim, o setor reconhece o potencial de crescimento

dessas espécies, tanto para o abastecimento do mercado interno quanto para oportunidades de exportação.

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO CULTIVO EM TANQUE-REDE NO TOCANTINS

A Bacia do Tocantins-Araguaia é a maior bacia brasileira situada totalmente no território nacional e fica localizada entre as regiões Norte e Centro-Oeste do país, ela dispõe de condições favoráveis ao desenvolvimento da atividade de piscicultura, especialmente por abranger área de 967.059 km² de água doce (GUITARRA s.d). Em 2024, o Tocantins produziu 18.100 toneladas de pescado, segundo o Anuário PeixeBR 2025. Esse valor representa um aumento de 3,1% em relação a 2023, quando o estado produziu 17.556 toneladas. Com esse resultado, o Tocantins subiu uma posição no ranking nacional de produção de pescado, passando do 18º para o 17º maior produtor do Brasil. Entretanto, mesmo com esse aumento da produção, o Anuário de 2025 traz dados de áreas de viveiros no estado, que conta com 9.331 viveiros e somente 350 tanques-rede.

Como esse potencial hídrico não vem sendo utilizado em sua totalidade, o incentivo à piscicultura em tanques-rede mostra-se como uma das iniciativas mais promissoras para aumentar a produção aquícola no estado e no Brasil. Uma das instituições que vem buscando alterar essa realidade é a Embrapa, que vem desenvolvendo pesquisas e estudos de práticas de manejo (QUEIROZ; ROTTA, 2016) e cultivo em tanques-rede, de modo a desenvolver a piscicultura no estado do Tocantins.

Além da grande disponibilidade de água, outros fatores que são propícios para a piscicultura na região são: clima tropical, com temperatura média de 32°C no período de seca (de abril a setembro) e 26°C no período de chuvas (de outubro a março) (SANTANA JUNIOR, 2021), o que favorece o crescimento rápido e uniforme dos peixes; e a localização geográfica central, próxima aos grandes centros consumidores como Brasília, Goiânia e cidades de médio porte nos estados do Maranhão e do Pará (PEDROZA FILHO et al., 2014).

A produção de peixes em tanques-rede é uma alternativa de investimento de menor custo e com rápida implantação, que pode permitir o uso adequado do recurso hídrico e o rápido desenvolvimento da piscicultura nacional (KUBITZA et al., 1999).

Esse sistema é classificado como um sistema intensivo de renovação contínua de água, pois os tanques-rede ou gaiolas são estruturas de tela, onde os peixes são confinados e alimentados com ração (SCHULTER; VIEIRA FILHO, 2017) e permitem a troca completa de água em fluxo contínuo, que remove os metabólitos e fornece oxigênio aos peixes.

Diante desse cenário, o presente estudo propõe a análise da instalação e viabilidade econômica do cultivo de pirarucu em tanques-rede, com o objetivo de contribuir para o avanço da aquicultura sustentável na região.

1.2 IMPORTÂNCIA ECONÔMICA E ECOLÓGICA DA ESPÉCIE

O pirarucu é uma espécie nativa, das Bacias Amazônica e Araguaia-Tocantins, de alto valor comercial, muito apreciada por consumidores e chefs devido à sua carne branca, sem espinhas intramusculares e de textura firme, o que faz com que o peixe tenha grande aceitação no mercado, tanto nacional quanto internacional.

O cultivo dessa espécie apresenta uma grande potencialidade para a piscicultura devido à grande rusticidade, alto valor de mercado, excelente sabor da carne e porte do peixe, que pode chegar até 10 kg no primeiro ano de vida (IMBIRIBA, 2001; PEREIRA-FILHO et al., 2003). O pirarucu possui também respiração aérea, não dependendo diretamente do oxigênio da água; não apresenta canibalismo quando confinado em altas densidades; aceita ração extrusada após treinamento; e tem um alto rendimento de filé, próximo a 50% (TROMBETA; MATTOS, 2019).

Do ponto de vista ecológico, o cultivo sustentável do pirarucu pode contribuir para a preservação dos estoques naturais da espécie, que sofreu intensa exploração ao longo dos anos. Projetos de piscicultura bem planejados podem reduzir a pressão sobre populações selvagens, ao mesmo tempo em que oferecem uma alternativa economicamente viável para comunidades ribeirinhas.

1.3 OBJETIVOS DO ESTUDO

1.3.1 Objetivo Geral

Analisar a viabilidade técnica e econômica da instalação de um sistema de cultivo de pirarucu em tanques-rede na Bacia do Tocantins, considerando os aspectos ambientais, operacionais e financeiros do projeto.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Identificar as condições ambientais ideais para a criação de pirarucu na região;
- Definir o dimensionamento e os requisitos estruturais para a instalação dos tanques-rede;
- Definir os custos de implementação e manutenção do sistema de cultivo;
- Analisar a viabilidade econômica do empreendimento, considerando investimento inicial, custos operacionais e retorno financeiro;

1.4 METODOLOGIA ADOTADA

Para alcançar os objetivos propostos, este estudo será baseado em pesquisa bibliográfica, análise do sistema de cultivo e estudo econômico-financeiro do cultivo de pirarucu.

A metodologia será dividida em quatro etapas principais:

1. **Levantamento de dados teóricos:** Pesquisa em artigos científicos, livros e relatórios técnicos sobre a biologia do pirarucu, técnicas de cultivo em tanques-rede, legislação para implantação do cultivo e a realidade da aquicultura na Bacia do Tocantins.
2. **Análise técnica do sistema de cultivo:** Definição dos requisitos estruturais e operacionais do cultivo, incluindo o dimensionamento de tanques-rede, qualidade da água, densidade de estocagem, plano alimentar, protocolos de manejo zootécnico e sanitário, bem como a infraestrutura de apoio necessária para o funcionamento da unidade produtiva.
3. **Pesquisa de mercado:** Levantamento de dados de mercado por meio de buscas em plataformas online, sites de fabricantes e distribuidores de insumos aquícolas, bem como contato com instituições e organizações do setor aquícola (como SEBRAE, RURALTINS e associações de piscicultores). Com o objetivo de

identificar e selecionar as rações comerciais disponíveis com composição adequada para o pirarucu em suas diferentes fases de crescimento. Além disso, também foi elaborada uma lista de frigoríficos e empresas compradoras da região com potencial interesse na aquisição de pirarucus para abate, incluindo os valores praticados por quilo do peixe in natura, a fim de estimar a receita projetada e canais de escoamento da produção.

4. **Estudo de viabilidade econômica:** Levantamento detalhado dos custos envolvidos no empreendimento, abrangendo o investimento inicial, os custos operacionais fixos e variáveis, bem como a estimativa da produção e das receitas ao longo do ciclo produtivo. A análise contemplou os principais indicadores de desempenho econômico, incluindo o Custo Operacional Efetivo (COE), o Custo Operacional Total (COT), o Valor Presente Líquido (VPL), a Taxa Interna de Retorno (TIR), o prazo de retorno do investimento (Payback) e o Retorno sobre o Investimento (ROI). A depreciação dos equipamentos foi devidamente incorporada aos cálculos, conforme critérios contábeis aplicáveis à aquicultura. Além disso, foi conduzida uma análise de sensibilidade frente a diferentes taxas mínimas de atratividade (TMA), permitindo avaliar a resiliência econômica do projeto sob distintas condições de mercado e exigências de retorno.

A abordagem adotada permitiu um estudo detalhado sobre os desafios e oportunidades da piscicultura de pirarucu na região, fornecendo informações valiosas para potenciais investidores e gestores do setor aquícola.

A piscicultura de pirarucu representa uma oportunidade estratégica para o desenvolvimento sustentável da Bacia do Tocantins, agregando valor econômico e promovendo a conservação ambiental. No entanto, para que o empreendimento seja viável, é fundamental analisar cuidadosamente os aspectos técnicos, econômicos e ambientais envolvidos.

Assim, este estudo contribuirá para a formulação de um modelo eficiente de cultivo de pirarucu em tanques-rede, fornecendo diretrizes para a implementação de projetos aquícolas rentáveis e sustentáveis.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 HISTÓRICO E EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO DE PIRARUCU NO BRASIL

A aquicultura no Brasil tem crescido exponencialmente nas últimas décadas, impulsionada pela necessidade de aumentar a produção de pescado e reduzir a pressão sobre estoques naturais (VALENTI et al., 2011).

Apesar da criação comercial do pirarucu ser recente, há muito a espécie vem sendo explorada, tendo larga importância na alimentação das populações nativas mesmo antes do descobrimento do Brasil (PEREIRA-FILHO et al., 2023). Esse peixe, tradicionalmente capturado de forma extrativista, começou a ser estudado para cultivo a partir da década de 1990, com pesquisas voltadas para o seu crescimento em sistemas controlados (GOMES et al., 2006). Atualmente, a criação da espécie em tanques-rede e viveiros escavados tem demonstrado grande potencial produtivo, sendo uma alternativa rentável para piscicultores que buscam diversificação na produção (OLIVEIRA et al., 2012).

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2023, a produção de pirarucu em cativeiro no Brasil (ANEXO A) alcançou aproximadamente 1,95 mil toneladas (TABELA 1). O estado de Rondônia, responsável pela maior parte dessa produção, se destaca devido aos incentivos concedidos pelo governo estadual, além dos investimentos de grandes empresas privadas voltadas ao processamento de pescado.

TABELA 1 – PRODUÇÃO DE PIRARUCU EM 2023 POR QUILOGRAMA.

Brasil e Grande Região	Ano			
	2020	2021	2022	2023
Brasil	1.885.805	2.136.865	2.028.247	1.947.305
Norte	1.674.617	1.912.634	1.763.444	1.437.922
Nordeste	139.117	139.723	138.210	145.504
Sudeste	4.247	4.190	3.775	3.085
Sul	-	-	-	-
Centro-Oeste	67.824	80.318	122.818	360.794

Fonte: Adaptado de IBGE - Pesquisa da Pecuária Municipal (2024).

O pirarucu é mais comumente produzido em viveiros escavados, sistema que oferece maior controle ambiental, facilidade no manejo e bons resultados de

desempenho zootécnico. No entanto, o uso de tanques-rede tem ganhado espaço, especialmente em regiões com grandes reservatórios, por demandar menor área terrestre, facilitar a expansão da produção e reduzir os custos de estrutura. Embora ainda menos difundido, esse sistema apresenta vantagens logísticas e produtivas que vêm sendo exploradas em projetos experimentais e comunitários (OLIVEIRA, 2020; EMBRAPA, 2023).

2.2 CARACTERÍSTICAS DO PIRARUCU

O pirarucu (*Arapaima gigas*), pertencente à família Arapaimidae, é considerado o maior peixe de escamas de água doce do mundo, podendo atingir até 3 metros de comprimento e pesar mais de 200 kg (FIGURA 1). Em ambiente produtivo, essa espécie pode atingir 10 Kg em um ano com 57% de rendimento de filé sem espinhos (VARELA et al., 2020). Originário da Bacia Amazônica, o pirarucu se destaca por ser um peixe de respiração aérea obrigatória, o que lhe permite sobreviver em águas com baixos níveis de oxigênio dissolvido, uma característica vantajosa para o cultivo em ambientes controlados (CASTELLO, 2004).

FIGURA 1 – INDIVÍDUO DA ESPÉCIE *Arapaima gigas* (PIRARUCU).



Fonte: AGRO OLHAR. Projeto para criação de pirarucu em cativeiro é lançado na região do Araguaia. 2023.

Sua alimentação natural é baseada em pequenos peixes, crustáceos e outros organismos aquáticos, sendo classificado como um predador carnívoro. No entanto, na piscicultura, sua alimentação pode ser adaptada para rações formuladas, reduzindo a necessidade de proteína animal e tornando seu cultivo mais sustentável (IMBIRIBA, 2001).

A produção de pirarucu em cativeiro está estruturada em três segmentos principais: a produção de juvenis, a engorda para comercialização do pescado e o processamento industrial (FIGURA 2). O primeiro segmento envolve a reprodução do pirarucu e o treinamento alimentar dos juvenis, um processo que se estende até que os peixes alcancem entre 10 cm e 20 cm de comprimento.

A fase seguinte, conhecida como recria, inicia-se com juvenis nessa faixa de tamanho e se estende até que os animais atinjam um peso entre 0,5 kg e 1,0 kg. Essa etapa é geralmente realizada nas propriedades que destinam à produção à comercialização e antecede a fase de engorda. Seu objetivo principal é garantir maior proteção contra predadores e otimizar a sobrevivência, o manejo, a mão de obra e as estruturas produtivas, utilizando sistemas de cultivo menores antes da transferência dos peixes para estruturas maiores.

Por fim, a fase de engorda tem início quando os peixes atingem entre 0,5 kg e 1,0 kg, estendendo-se até alcançarem o peso comercial, que normalmente varia entre 10 kg e 13 kg, dependendo do mercado e das condições locais (LIMA et al., 2017).

FIGURA 2 – ESQUEMA REPRESENTATIVO DAS FASES DE PRODUÇÃO DO PIRARUCU.

Objetivo da propriedade	Fases realizadas/ Tempo	Tamanho do peixe	Peso do peixe	Peixe final
Comercializar alevinos	Alevinagem 20 dias – 30 dias	De 2 cm – 3 cm a 10 cm – 20 cm	De 0,5 g a 10 g – 30 g	
Comercializar pescado	Recria 90 dias – 100 dias	De 10 cm – 20 cm a 40 cm – 50 cm	De 10 g – 30 g a 0,5 kg – 1,0 kg	
	Engorda 10 meses – 12 meses	De 40 cm – 50 cm a 105 cm – 115 cm	De 0,5 kg – 1,0 kg a 10 kg – 13 kg	

Fonte: (LIMA et al., 2017).

2.3 TÉCNICAS DE CULTIVO EM TANQUES-REDE

A piscicultura em tanques-rede consiste na criação de peixes em estruturas submersas, geralmente confeccionadas com telas de malha resistente, suspensas por boias e ancoradas no fundo do corpo d'água (COSTA-PIERCE, 2002) (FIGURA 3B). Essa técnica permite um melhor aproveitamento de ambientes aquáticos, sem a necessidade de escavação ou modificação do leito natural. Na produção de juvenis, pode ainda ser adicionado um bolsão com malha de tamanho inferior à tela do tanque-rede, até que os animais atinjam tamanho suficiente para serem liberados neste (LIMA et al., 2017) (FIGURA 3A).

FIGURA 3 – ESTRUTURA DE TANQUE-REDE.



Fonte: LIMA et al., 2017.

Outra vantagem do sistema de tanque-rede que vale ressaltar é o fato de que, diferentemente dos viveiros escavados, não exige que o produtor seja proprietário ou locatário de uma área terrestre — basta solicitar a outorga de uso da água a um órgão público competente. Essa característica torna a atividade mais acessível, especialmente para pequenos produtores, comunidades ribeirinhas e empreendimentos coletivos, ampliando as possibilidades de inclusão produtiva no setor aquícola.

2.4 LEGISLAÇÃO AMBIENTAL E NORMAS PARA AQUICULTURA NO TOCANTINS

A aquicultura no Brasil é regulamentada por diversas normativas que visam garantir a sustentabilidade da atividade. Entre as principais legislações aplicáveis ao cultivo de pirarucu em tanques-rede no Tocantins (BRASIL, 2016), destacam-se:

- **Instrução Normativa Naturatins nº 2, de 4 de março de 2008.**
Dispõe sobre parâmetros de caracterização e uniformização dos procedimentos relacionados à fauna na esfera do licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades impactantes.
- **Portaria/Naturatins nº 286, de 27 de março de 2008.**
Estabelece procedimentos para emissão de Outorga Prévia da Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos.

- **Lei Estadual nº 2.253, de 16 de dezembro de 2009.**
Altera a Lei Estadual nº 1287, de 28 de dezembro de 2001, que dispõe sobre o Código Tributário do Estado do Tocantins.
- **Resolução Coema/TO nº 27, de 22 de novembro de 2011.**
Dispõe sobre o Licenciamento Ambiental da Aquicultura no estado do Tocantins.
- **Portaria/Naturatins nº 141, de 9 de abril de 2014.**
Disciplina procedimento para emissão de Declaração de Dispensa de Licenciamento Ambiental Estadual do Instituto Natureza do Tocantins.

2.5 LICENCIAMENTO AMBIENTAL PARA A PISCICULTURA NO BRASIL

O licenciamento ambiental é um processo essencial para regularizar empreendimentos que possam causar impacto ao meio ambiente, incluindo a piscicultura em tanques-rede. Para licenciar um empreendimento aquícola no Brasil, deve-se primeiramente caracterizar o empreendimento, de acordo com a Resolução CONAMA nº413/2009:

2.5.1 Da definição do porte do empreendimento

O porte do empreendimento aquícola pode ser definido através da Tabela 1 do Anexo I da Resolução (ANEXO B). Nele serão necessárias duas informações para caracterização do empreendimento em pequeno, médio ou grande:

1. Tipo da atividade (piscicultura em tanque escavado/edificado; piscicultura em tanque-rede, carcinicultura em tanque escavado/edificado; carcinicultura em tanque-rede; algicultura; ranicultura; e malacocultura).
2. Área de cultivo(m²) ou volume útil(m³).

2.5.2 Da definição do potencial de severidade das espécies

O potencial de severidade das espécies será definido entre a relação entre a espécie utilizada - autóctone ou nativa; alóctone ou exótica - e o tipo de sistema de

cultivo empregado - extensivo; semi-intensivo; intensivo -, de acordo com a Tabela 2 do Anexo I da Resolução (ANEXO B).

2.5.3 Da definição do potencial de impacto

Depois de obtido as informações de porte do empreendimento e potencial de severidade das espécies, o potencial de impacto consegue ser verificado por uma consulta da Tabela 3 do Anexo 1 da Resolução (ANEXO B). A partir da denominação desse potencial, pode-se consultar os documentos necessários para o Licenciamento no Anexo II da Resolução.

2.6 LICENÇAS NECESSÁRIAS PARA CULTIVO DE PIRARUCU EM TANQUE-REDE

Para a instalação de um cultivo de médio porte (1 a 5 ha) de pirarucu em tanques-rede, geralmente são exigidos três tipos de licenças ambientais, concedidas de forma sequencial:

2.6.1 Licença Prévia (LP)

Essa licença tem como objetivo avaliar a viabilidade ambiental do projeto antes de sua instalação. Para obtê-la, são necessários os seguintes documentos:

- Requerimento de licenciamento ambiental do empreendimento.
- Certificado de Regularidade no Cadastro Técnico Federal de Atividades Poluidoras (IBAMA).
- Cópia de identificação da pessoa jurídica (CNPJ), acompanhado do contrato social, ou da pessoa física (CPF).
- Cópia da publicação da solicitação da licença prévia.
- Certidão da prefeitura municipal declarando que o local e o tipo de empreendimento ou atividade estão em conformidade com a legislação aplicável ao uso e ocupação do solo, quando couber.
- Comprovante de pagamento de taxa de licenciamento ambiental.
- Planta de localização da área do empreendimento, em escala adequada, com indicação das intervenções nas Áreas de Preservação Permanente.

- Anteprojeto técnico do empreendimento, acompanhado de anotação ou registro de responsabilidade técnica.
- Estudo ambiental do empreendimento, conforme Anexo V da Resolução CONAMA nº413/2009 (ANEXO C).

2.6.2 Licença de Instalação (LI)

O objetivo desta licença é autorizar a construção e a implementação dos tanques-rede e da infraestrutura associada. Para obtê-la, são necessários os seguintes documentos:

- Requerimento de Licença de Instalação do empreendimento.
- Cópia da Licença Prévia e da publicação de sua concessão em jornal de circulação regional e no diário oficial do estado.
- Cópia da publicação da solicitação da Licença de Instalação.
- Certificado de regularidade do Cadastro Técnico Federal de Atividades Poluidoras (IBAMA).
- Certificado de registro do imóvel ou contrato de arrendamento ou locação, caso não tenha sido apresentado na fase anterior.
- Comprovante de pagamento de taxa de licenciamento ambiental, quando couber.
- Comprovação de propriedade, posse ou cessão da área do empreendimento.

2.6.3 Licença de Operação (LO)

Faz-se necessária a emissão dessa licença para permitir o início das atividades de piscicultura. Para obtê-la, são necessários os seguintes documentos:

- Requerimento de Licença de Operação do empreendimento.
- Comprovante do recolhimento da taxa ambiental referente a licença de operação ou para sua renovação.
- Certificado de registro do imóvel ou contrato de arrendamento ou locação, caso não tenha sido apresentado na fase anterior.
- Cópia da publicação da concessão da Licença de Instalação.
- Cópia da publicação do pedido da Licença de Operação.

- Certificado de regularidade do Cadastro Técnico Federal de Atividades Poluidoras (IBAMA).
- Cópia do alvará de funcionamento para o empreendimento, concedido pela prefeitura municipal.
- Comprovante de pagamento de taxa de licenciamento ambiental, quando couber.
- Programa de monitoramento ambiental - anexo VI da Resolução CONAMA nº413/2009 (ANEXO D).

2.6.4 Órgão responsável pelo licenciamento no Tocantins

O Instituto Natureza do Tocantins (Naturatins) é o órgão responsável pelos processos de licenciamento e autorizações para intervenção ambiental no estado do Tocantins, avaliando o grau de abrangência dos impactos ambientais gerados pelas atividades, obras ou empreendimento potencialmente poluidores ou causadores de degradação ambiental.

2.6.4.1 *Como solicitar o licenciamento ambiental no Tocantins*

Os procedimentos que devem ser realizados para solicitar a autorização ou licenças ambientais (BRASIL, 2016):

O empreendedor deve acessar o link “Protocolo e Serviços” no site do Naturatins (<http://naturatins.to.gov.br/protocolo-e-servicos/>), fazer o download do arquivo “Requerimento Geral. DOC” e preencher os campos de identificação do requerente, da atividade, porte e tipo de licenciamento e autorizações para intervenção ambiental.

Na sequência, o empreendedor deve acessar o link “Licenciamento Ambiental” e depois “Termos de Referência e Lista de Documentos” (<http://naturatins.to.gov.br/licenciamento-ambiental/termos-de-referencia-e-listade-documentos/>), para fazer o download do formulário de caracterização.

O interessado deve protocolar em uma das regionais do Naturatins (ANEXO E) os documentos junto com o requerimento geral, o formulário de caracterização e os estudos ambientais referentes à modalidade de autorização e à tipologia da atividade pretendida.

Para cada modalidade de licenciamento e autorizações para intervenção ambiental há uma taxa de análise do processo a ser paga pelo empreendedor ao Naturatins. Os comprovantes de recolhimento das taxas correspondentes devem ser apresentados juntamente com os demais documentos.

O corpo técnico do Naturatins confere se a documentação exigida foi entregue, definindo as rotinas e procedimentos administrativos. Quando verificadas pendências no processo, o Naturatins emite notificação ao interessado no prazo de 60 dias, solicitando sua resolução ou apresentação de justificativas técnicas pelo não atendimento.

Conforme previsto na Resolução Coema/TO nº 7/2005 (TOCANTINS, 2005a), a publicidade da solicitação de licença ambiental é de competência do empreendedor, que deve publicá-la no Diário Oficial do Estado do Tocantins e em jornal de circulação regional.

2.7 ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICA

A análise de viabilidade econômica é uma ferramenta essencial no planejamento de projetos, especialmente em setores como a aquicultura, onde o investimento inicial é elevado e os riscos ambientais e de mercado são significativos. Trata-se de um conjunto de técnicas e indicadores voltados à avaliação do retorno esperado de um empreendimento, considerando os custos envolvidos, a estrutura de capital, o tempo de maturação do projeto e a taxa de remuneração exigida pelo investidor (GITMAN; ZUTTER, 2015; FREZATTI, 2008).

Em empreendimentos aquícolas, a complexidade da produção exige um planejamento econômico-financeiro detalhado. Sistemas como tanques-rede, apesar de apresentarem bons indicadores de produtividade, demandam alto aporte de capital, mão de obra especializada, manutenção frequente e monitoramento contínuo das condições ambientais. Diante disso, avaliar a viabilidade econômica é etapa indispensável para garantir a sustentabilidade técnica e financeira da atividade (MATIAS; LIMA, 2019).

2.7.1 Estrutura de Custos

A primeira etapa da análise de viabilidade envolve a identificação e categorização dos custos. Eles são, em geral, classificados em:

Custos Fixos: aqueles que não variam com o volume de produção, como depreciação de bens, salários administrativos, seguro e taxas.

Custos Variáveis: aumentam proporcionalmente ao volume produzido. Exemplos: ração, juvenis, energia elétrica e medicamentos.

Custos de Investimento: relacionados à implantação da infraestrutura produtiva (tanques, plataformas flutuantes, equipamentos).

Custos Operacionais: dividem-se em Custo Operacional Efetivo (COE) e Custo Operacional Total (COT).

2.7.2 Custo Operacional Efetivo (COE)

O COE compreende todos os desembolsos financeiros diretos necessários à produção durante o ciclo produtivo, excluindo-se itens contábeis como depreciação. Sua fórmula base é:

$$COE = \text{Insumos} + \text{Mão de Obra} + \text{Energia} + \text{Manutenção} + \text{Outros Serviços}$$

Esse indicador é amplamente utilizado em estudos da Embrapa para medir o capital de giro necessário ao funcionamento do sistema produtivo (MATIAS; LIMA, 2019). Com base no COE, o produtor pode avaliar se a receita da atividade cobre os custos imediatos e se o empreendimento possui sustentabilidade financeira no curto prazo.

2.7.3 Custo Operacional Total (COT)

O COT é composto pelo COE acrescido da depreciação de bens e da remuneração do empreendedor:

$$COT = COE + \text{Depreciação}$$

Segundo Zarate et al. (2022), esse custo reflete de forma mais precisa o custo real de produção, permitindo avaliar a viabilidade econômica considerando a reposição de ativos e a remuneração do capital humano. Ao interpretar o COT, o produtor pode definir seu preço mínimo de venda para que a atividade seja sustentável no longo prazo.

2.7.4 Depreciação

A depreciação é calculada utilizando o método linear, conforme a Instrução Normativa SRF nº 162/1998:

$$\text{Depreciação} = \frac{(\text{Valor de Aquisição} - \text{Valor Residual})}{\text{Vida útil (anos)}}$$

Esse valor é alocado anualmente ao custo total, permitindo contabilizar o desgaste de ativos e prever a necessidade de reinvestimento (ROSS; WESTERFIELD; JAFFE, 2021). É importante para a avaliação patrimonial do empreendimento e para garantir o provisionamento de recursos para futuras substituições.

2.7.5 Projeção de Fluxo de Caixa

O fluxo de caixa é a base da análise financeira de um projeto. Consiste na projeção das receitas e despesas ao longo do tempo, resultando nos fluxos líquidos de caixa para cada período. A elaboração do fluxo deve considerar o ciclo produtivo, a sazonalidade, o preço de venda dos peixes, o custo de insumos e os custos fixos e variáveis (GITMAN; ZUTTER, 2015).

Os fluxos projetados servem de base para o cálculo dos indicadores de viabilidade, que mensuram a rentabilidade, o prazo de retorno e o risco do investimento.

2.7.6 Taxa Mínima de Atratividade (TMA)

A TMA representa a remuneração mínima esperada pelo investidor, considerando o risco do projeto e o custo de oportunidade do capital. Essa taxa serve como parâmetro para o cálculo do Valor Presente Líquido (VPL) e demais indicadores de retorno.

Geralmente, a TMA é definida com base na taxa SELIC, no custo médio ponderado de capital (WACC), ou em benchmarks setoriais. Em estudos de viabilidade em piscicultura, é comum utilizar valores entre 6% e 12% ao ano (MATIAS; LIMA, 2019; FREZATTI, 2008).

2.7.7 Indicadores de Viabilidade Econômica

2.7.7.1 Valor Presente Líquido (VPL)

O VPL é um dos principais indicadores para avaliação de projetos. Ele calcula a diferença entre o valor presente das receitas e dos custos futuros, descontados pela TMA:

$$VPL = \sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1+i)^t} - I$$

Onde: FC_t é o fluxo de caixa no período t , i é a TMA, n é o número de períodos e I é o investimento inicial. Um VPL positivo indica que o projeto é viável, pois gera valor superior ao custo do capital investido (GITMAN; ZUTTER, 2015).

A interpretação do VPL auxilia o produtor a entender quanto de riqueza o projeto agregará ao final do período analisado. Quanto maior o VPL, mais atrativo é o investimento. Se o VPL for negativo, recomenda-se reavaliar o projeto ou buscar alternativas com menor custo ou maior receita esperada.

2.7.7.2 Taxa Interna de Retorno (TIR)

A TIR é a taxa de desconto que zera o VPL. Representa a rentabilidade percentual do projeto. É obtida resolvendo-se a equação:

$$0 = \sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1 + TIR)^t} - I$$

Se a TIR for maior que a TMA, o projeto é considerado atrativo. Caso contrário, o investimento é inviável (ROSS; WESTERFIELD; JAFFE, 2021).

A TIR permite comparar o retorno percentual entre diferentes projetos, sendo especialmente útil em decisões de escolha entre alternativas de investimento. É recomendável selecionar projetos com TIR maior que a taxa de juros de mercado ou que outros investimentos disponíveis ao produtor.

2.7.7.3 Índice Benefício/Custo (B/C)

Este índice compara o valor presente dos benefícios com o valor presente dos custos:

$$B/C = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1+i)^t}}{I}$$

Quando o $B/C > 1$, o projeto apresenta retorno superior ao investimento. Valores abaixo de 1 indicam prejuízo (MATIAS; LIMA, 2019).

A interpretação do B/C é direta: quanto maior o índice, melhor é a eficiência econômica do projeto. Um B/C de 1,5, por exemplo, indica que a cada R\$ 1,00 investido, retorna-se R\$ 1,50. É ideal para comparar alternativas produtivas com escalas diferentes de investimento (ZARATE et al., 2022).

2.7.7.4 *Payback Simples e Descontado*

O Payback mede o tempo necessário para que o investimento inicial seja recuperado pelos fluxos de caixa. O Payback simples considera os valores nominais. Já o Payback descontado incorpora o valor do dinheiro no tempo:

$$\sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1+i)^t} \geq I$$

É utilizado para medir o risco de liquidez do projeto. Quanto menor o prazo de retorno, menor o risco (FREZATTI, 2008).

A interpretação do Payback permite ao gestor decidir sobre projetos com maior velocidade de retorno do capital, importante em situações de incerteza econômica ou necessidade de liquidez. No entanto, ele não considera os fluxos após o retorno do investimento, sendo limitado em análises de longo prazo.

2.7.7.5 *Retorno sobre o Investimento (ROI)*

O ROI expressa a eficiência do investimento, sendo calculado por:

$$ROI = \left(\frac{\text{Lucro Líquido}}{\text{Investimento Inicial}} \right) \times 100$$

É um indicador de fácil interpretação, muito utilizado em análises comparativas entre alternativas produtivas (SABBAG, 2024).

Um ROI elevado sugere que o projeto oferece um retorno proporcionalmente alto sobre o capital aplicado. Pode ser utilizado para avaliar a performance de unidades produtivas diferentes ou analisar a atratividade de reinvestimentos.

2.7.7.6 *Retorno Líquido Total (RLT)*

Representa o lucro absoluto obtido após todos os custos operacionais:

$$RLT = Receita Bruta Total - COT$$

Permite avaliar o lucro monetário em valores nominais. É especialmente útil em projetos de ciclos anuais (ZARATE et al., 2022). Seu uso permite ao produtor mensurar a geração de caixa do negócio e avaliar a margem líquida da operação.

3 INSTALAÇÃO DO CULTIVO DE PIRARUCU EM TANQUES-REDE NA BACIA DO TOCANTINS

3.1 ESCOLHA E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

A escolha da área para a instalação dos tanques-rede é um fator determinante para o sucesso da piscicultura. Um ambiente inadequado pode levar a estresse nos peixes, baixa taxa de crescimento, surtos de doenças e impactos ambientais negativos.

A instalação de tanques-rede na bacia do Tocantins, pode ser realizada em áreas designadas para a piscicultura, como o Parque Aquícola Sucupira. Este parque está localizado no Lago de Palmas, na região norte da cidade, e foi estabelecido com o objetivo de promover a piscicultura sustentável na região (PALMAS IN FOCO, 2023).

Na instalação dos tanques-rede deve-se atentar a alguns parâmetros como previsto na Instrução Normativa Interministerial MMA/SEAP nº 7 de 28/04/2005, que define a profundidade mínima da área selecionada para a produção de peixes em tanques-rede, sendo que deve ser considerado a altura submersa da estrutura de cultivo mais uma distância mínima de 1,50 m entre a parte inferior da estrutura e o fundo do corpo d'água.

3.1.1 Parâmetros Ambientais Ideais

A qualidade da água é um dos fatores mais importantes para o cultivo de peixes em tanques-rede. O pirarucu é uma espécie que tolera variações ambientais, mas para obter um crescimento ideal, são recomendadas as seguintes condições:

TABELA 2 – PRINCIPAIS PARÂMETROS FÍSICOS E QUÍMICOS UTILIZADOS PARA AVALIAR A QUALIDADE DA ÁGUA E SEUS RESPECTIVOS VALORES DE REFERÊNCIA.

Parâmetro	Valor recomendado
Temperatura	28°C a 30°C
Oxigênio dissolvido (OD)	> 2mg/L (>60% saturação)
pH	6,5 a 8,5 (variação de <2)
Alcalinidade (CaCO ₃)	> 30mg/L de CaCO ₃
Dureza (DT)	> 30mg/L de CaCO ₃
Amônia total (NH ₃)	< 0,5 mg/L
Gás carbônico (CO ₂)	< 10 mg/L
Transparência	30 cm a 50cm

Fonte: SOUSA et al., 2017.

Como é uma espécie tropical, o pirarucu tem baixa resistência às altas variações de temperatura. Quando exposto a temperaturas menores que 26 °C e maiores que 32 °C, reduz o consumo de ração. Em temperaturas menores que 20 °C e 23 °C, ocorre a mortalidade. Dessa forma, o monitoramento contínuo das variáveis ambientais é essencial para o sucesso do cultivo (SOUSA et al., 2017).

Dentre outros parâmetros de qualidade da água, a transparência é o principal fator limitante para a engorda do pirarucu, essa transparência diminui devido ao esverdeamento da água em função da adubação causada pelas fezes dos peixes e pelas sobras de ração. Deve-se ter o cuidado de manter a transparência acima de 20 cm, pois abaixo disso os pirarucus comem pouco e, conseqüentemente, não crescem (SEBRAE, 2013). Para isso, deve-se realizar a estocagem adequada de peixes; não fazer a instalação de tanques-rede em locais de água muito turva; e fazer a limpeza e manutenção das telas do tanque-rede, principalmente na fase de recria.

3.2 AQUISIÇÃO DE JUVENIS

Para iniciar a criação de pirarucu em tanques, é essencial adquirir os juvenis de viveiros que comercializam diretamente com o produtor. Essa escolha garante a obtenção de peixes de melhor qualidade, bem tratados e com menor necessidade de adaptação, além de possibilitar a compra em grandes quantidades a preços mais competitivos (SEBRAE, 2013).

O pirarucu é frequentemente comercializado com tamanho entre 10 e 20 cm, sendo eles já treinados para se alimentar com ração extrusada comercial para peixes carnívoros. Considerando que o preço do juvenil é calculado em função do comprimento dele, é necessário buscar uma relação custo-benefício no momento da compra.

3.3 DIMENSIONAMENTO DOS TANQUES-REDE

A dimensão dos tanques-rede escolhida para o projeto será de 6m³ (2m x 2m x 1,5 m), que foram utilizados no Projeto Estruturante Pirarucu da Amazônia (2007 – 2010), de modo a serem aproveitadas as informações de crescimento e aproveitamento alimentar obtidas no estudo.

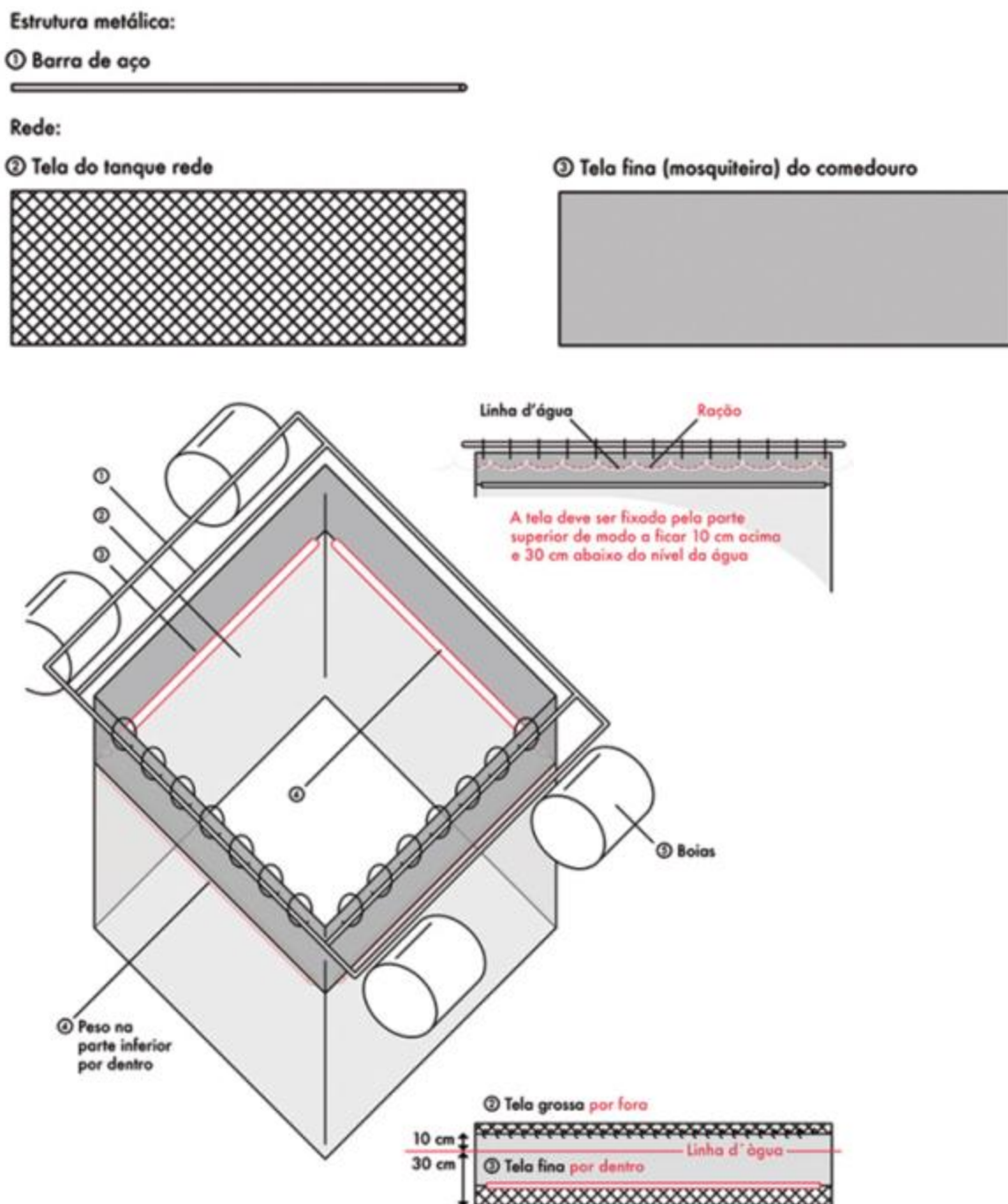
3.3.1 Tanques-redes na Recria

Na recria do pirarucu, podem ser utilizados tanques-rede de diversos tamanhos, sendo que o volume dos tanques-rede recomendado na recria pode variar de 4m³ (2m x 2m x 1m) a 13,5 m³ (3m x 3m x 1,5 m), com bolsões de malha, os berçários, entre 5mm e 10mm, que não permitam o escape dos peixes (LIMA et al., 2017). O melhor material a ser utilizado são as malhas de poliamida revestidas em PVC, as quais apresentam boa resistência mecânica, baixa abrasividade (não ferem os peixes), são de fácil manuseio e apresentam menor colmatação, que é a obstrução da malha pelo crescimento de algas e outros organismos (SEBRAE, 2013).

Serão estocados 80 juvenis/m³, para um peso final nessa fase de 500g, considerando uma produção máxima de 40 kg/m³ (ONO; KEHDI, 2013). Ou seja, para cada tanque-rede de recria serão necessários 480 juvenis de pirarucu.

Além da manutenção adequada das malhas, é muito importante a instalação de tampa, para evitar a ação de predadores, e do comedouro, para evitar que a ração saia do tanque-rede. O comedouro é composto por uma tela plástica de malha menor que a ração ofertada aos peixes, com aproximadamente 40 cm de largura e comprimento igual ao perímetro do tanque. Essa tela deve ser fixada somente pela parte superior, no lado de dentro, por todo o perímetro do tanque-rede, de modo a ficar 30 cm abaixo e 10 cm acima da linha d'água (FIGURA 4).

FIGURA 4 – ESQUEMA DE TANQUE-REDE COM COMEDOURO.



Fonte: SEBRAE, 2013.

Nessa fase, o espaçamento entre os tanques-rede deve ser de, pelo menos, a mesma largura do tanque. O local de instalação deve ter, no mínimo, 1,5 m de profundidade livre abaixo do fundo do tanque, para que os resíduos lançados pelos peixes possam se dispersar e não se acumular embaixo das gaiolas. Os tanques-rede

devem ser posicionados em locais com boa circulação de água, geralmente promovida pelo vento predominante. É recomendado que as linhas de tanques sejam colocadas em posição perpendicular à direção do vento predominante.

3.3.2 Tanques-rede na engorda

Durante a fase de engorda, no momento do manejo (biometria e despesca), o tanque tem que suportar o peso e a força dos animais. Segundo o estudo do Sebrae, existem dois materiais que apresentaram melhores resultados para essa fase de cultivo, entretanto levando em consideração a localidade do empreendimento e a existência de predadores como a piranha, torna-se necessário a utilização de tanques-rede com tela tipo alambrado, confeccionada com arame galvanizado revestido com PVC aderente, com espessura de, no mínimo, fio BWG 16 e malha 25mm, com as costuras das telas feitas com cabo elétrico de cobre (flexível) revestido com PVC (fio 4 ou 6 mm²) (FIGURA 5) (SEBRAE, 2013).

FIGURA 5 – EXEMPLO DE TANQUE-REDE COMERCIAL UTILIZADO PARA CULTIVO.



Fonte: LOJA TANQUE REDE RENOVAR (2025). Disponível em:
<https://loja.tanquederenovar.com.br/produtos/tanque-rede-2-x-2-fio-18-malha-19mm/>. Acesso em:
 21 mar. 2025.

3.3.3 Povoamento e Cálculos de Dimensionamento

A produção nos tanques-rede, será trabalhada em três fases de crescimento (TABELA 3), chamado de um sistema de cultivo trifásico, onde além da repicagem para redução da densidade de estocagem, será importante realizar a classificação dos peixes por tamanho (SEBRAE,2013).

TABELA 3 - RECOMENDAÇÕES DE POVOAMENTO E DENSIDADES EM TANQUE-REDE PARA CRIAÇÃO EM TRÊS FASES DE CRESCIMENTO.

Parâmetro	Fase 1	Fase 2	Fase 3
Peso médio inicial	15g	500g	3.000g
Peso médio final	500g	3.000g	8.500g
Densidade de estocagem (peixes/m ³)	80	25	15
Biomassa final	40 kg/m ³	75kg/m ³	120kg/m ³
Tempo em dias	60 dias	120 dias	180 dias
Sobrevivência	95%	99%	99%

Fonte: Projeto Estruturante Pirarucu da Amazônia (2007 – 2010).

3.3.3.1 Cálculo da definição do sistema de produção

Para dimensionar o sistema e quantos tanque-rede serão necessários, é preciso calcular para cada tanque-rede na fase 1, quantos serão necessários na fase 2 e na fase 3. Cada linha de produção segue o seguinte fluxo e utiliza como parâmetro as taxas de sobrevivência do Projeto Estruturante Pirarucu da Amazônia (SEBRAE, 2013):

- Fase 1: 1 tanque (6m³) com 80 peixes/m³ (480 peixes por tanque). Sobrevivência: 95% (456 peixes sobrevivem).
- Fase 2: Cada tanque da fase 2 tem 6m³ e densidade de 25 peixes/m³, totalizando 150 peixes/tanque. Com a sobrevivência de 99%, restam 148,5 ≈ 148 peixes/tanque.

Como cada tanque da fase 1 gera 456 peixes, a quantidade necessária de tanques na fase 2 é:

$$456/150 = 3,04 \approx 3 \text{ tanques}$$

- Fase 3: Cada tanque da fase 3 tem 6m³ e densidade de 15 peixes/m³, totalizando 90 peixes/tanque. Com a sobrevivência de 99%, restam 89,1 ≈ 89 peixes/tanque.

Como cada tanque da fase 2 gera 148 peixes, e temos 3 tanques, então a quantidade de peixes a serem distribuídos na fase 3, serão:

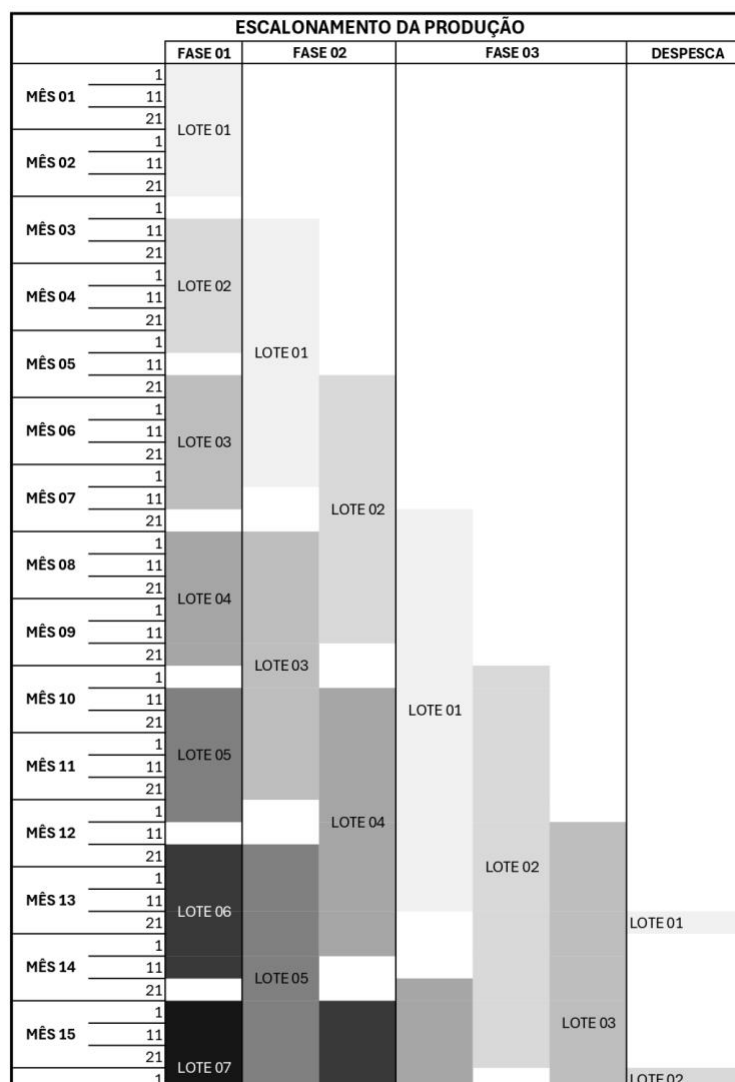
$$148 \times 3 = 444 \text{ peixes}$$

Sabendo essa quantidade de peixes, pode ser calculado quantos tanques serão necessários para a fase 3:

$$444/89 = 4,98 \approx 5 \text{ tanques}$$

Porém, para ter uma produção contínua no sistema e realizar uma despesca a cada 2 meses, foi proposto o escalonamento da produção (APÊNDICE A), em que serão colocados um novo lote de juvenis a cada dois meses, com um intervalo de 10 dias entre a saída e entrada para manejo, manutenção e limpeza dos tanques-rede (FIGURA 6).

FIGURA 6 – ESCALONAMENTO DA PRODUÇÃO.



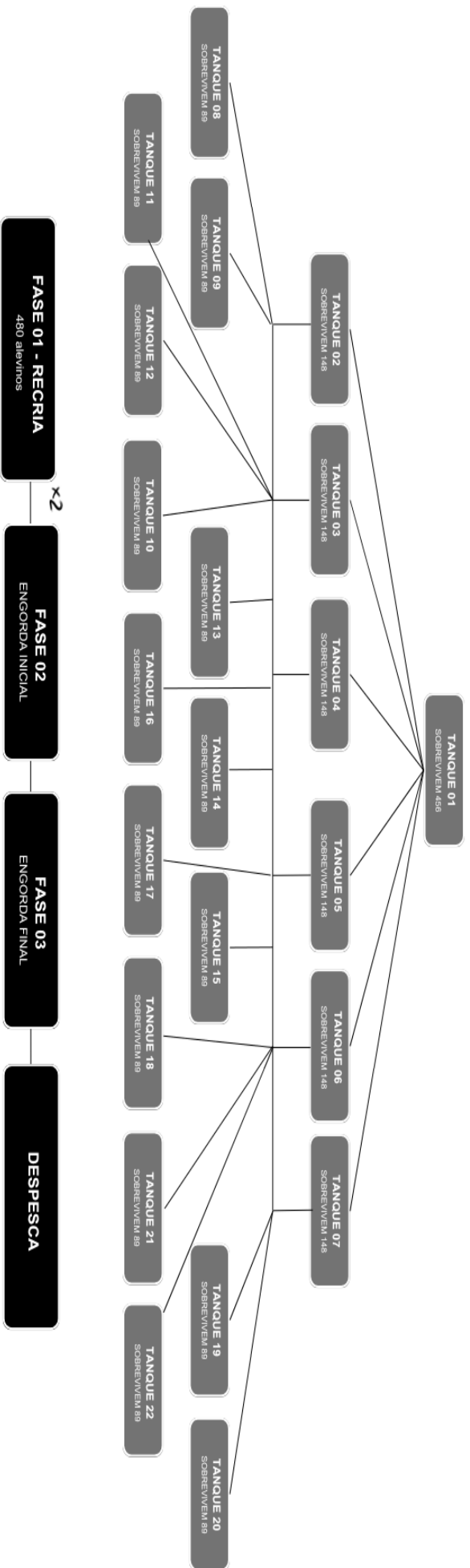
Fonte: autora.

Feito o escalonamento, foi constatado que serão necessários para cada tanque povoado na Fase 1:

- $3 * 2 = 6$ tanques na Fase 02
- $5 * 3 = 15$ tanques na Fase 03

Cada sistema de produção, para se ter despesca a cada dois meses, precisará de 22 tanques (FIGURA 7).

FIGURA 7 – ESQUEMA DE PRODUÇÃO PARA CADA TANQUE POVOADO.



Fonte: autora.

3.4 INFRAESTRUTURA NECESSÁRIA

3.4.1 Definição do Tamanho e Porte do Empreendimento

O projeto de piscicultura de pirarucu em tanques-rede será de médio porte (1ha a 5ha) e utilizará uma estrutura modular e integrada, permitindo um fluxo operacional eficiente e reduzindo custos logísticos. A infraestrutura prevista visa garantir a segurança dos tanques, o armazenamento adequado dos insumos e a facilidade no manejo dos peixes.

3.4.1.1 Elementos Estruturais do Empreendimento:

1. Balsa Flutuante Multifuncional

A balsa flutuante (FIGURA 8) desempenhará um papel essencial na operação do cultivo, servindo como:

- Armazém de ração e insumos: espaço seguro e seco para estocagem dos alimentos e materiais utilizados no manejo da piscicultura.
- Base operacional: Facilitará a logística da alimentação dos peixes, biometria e a supervisão dos tanques-rede.

FIGURA 8 – EXEMPLO DE UMA BALSA FLUTUANTE DE ARMAZENAMENTO UTILIZADA EM CULTIVOS DE TANQUE-REDE.



Fonte: INSTITUTO MARCELO DÉDA (2025). Disponível em:

<https://www.institutomarcelodeda.com.br/governo-entrega-balsa-flutuante-a-pescadores-de-telha/>.

Acesso em: 21 mar. 2025.

A balsa será parte integrante do projeto técnico apresentado ao órgão responsável pela concessão da outorga de uso da área aquícola. Sendo assim, sua descrição completa será incluída no momento da solicitação da outorga, de forma a garantir a regularidade do uso da estrutura como parte das instalações permanentes do empreendimento.

Para isso, deverão constar no projeto os seguintes documentos e informações referentes à balsa:

- Memorial descritivo da estrutura (APÊNDICE B);
- Planta baixa e elevações técnicas da balsa com medidas e compartimentos definidos;
- Localização georreferenciada da balsa dentro da área cedida;
- Descrição do sistema de ancoragem e forma de acesso;
- Justificativa técnica para sua necessidade e funcionalidade (ver APÊNDICE B);
- Registro no cadastro técnico do empreendimento no SISPAQ (Ministério da Pesca);
- Indicação de que a estrutura não interferirá na navegação e respeita os critérios ambientais locais.

A inclusão da balsa no pedido de outorga assegura sua legalidade e permite sua construção e instalação assim que o projeto for aprovado.

2. Barco com Motor de Rabeta

- Fundamental para deslocamento entre as linhas de tanques e para a distribuição de ração.
- Permite a realização de manutenção e monitoramento da qualidade da água e da sanidade dos peixes.
- Transporta os funcionários da margem até a balsa de apoio.

3. Sistema de Ancoragem

A estrutura dos tanques-rede será mantida estável por um sistema de ancoragem eficiente, evitando deslocamentos indesejados devido à correnteza e ventos. Este sistema incluirá:

- Cabos de aço galvanizado: Resistentes à corrosão e com alta durabilidade.
- Blocos de concreto submersos (poitas): Fixados no fundo do corpo d'água para garantir a estabilidade das linhas de tanques.
- Boias sinalizadoras: Instaladas no início e no fim de cada linha para indicação da localização dos tanques e segurança na navegação.

4. Balsa de Despesca

- Próxima ao ponto de despesca, permite que os tanques-rede sejam suspensos e esvaziados, dispensando trapiche (FIGURA 9).

FIGURA 9 – EXEMPLO DE BALSA DE DESPESCA.



Fonte: IAREMA. Despesca em tanque-rede. Disponível em: <https://iarema.com.br/tanques-rede/despesca/>. Acesso em: 2 abr. 2025.

3.4.1.2 *Quantidade de tanques-rede do empreendimento*

A disposição dos tanques segue a lógica das fases de crescimento do pirarucu, agrupando os lotes para melhor logística operacional. O sistema será composto por 6 esquemas de produção, então as linhas (TABELA 4) serão distribuídas da seguinte maneira:

- Fase 1: 1 linha com 6 tanques.
- Fase 2: 3 linhas com 10 tanques + 1 linha com 6 tanques (total: 36 tanques).
- Fase 3: 9 linhas com 10 tanques (total: 90 tanques).

TABELA 4 – QUANTIDADE TOTAL DE TANQUES-REDE A SEREM INSTALADOS.

FASE	NÚMERO DE TANQUES	NÚMERO DE LINHAS	TANQUES POR LINHA
FASE 1	6	1	6
FASE 2	36	4	1 linha com 6 3 linhas com 10
FASE 3	90	9	10
TOTAL	132 tanques	14 linhas	-

Fonte: autora

Para otimizar o manejo e a logística da produção, os tanques foram organizados dessa maneira, pelos seguintes motivos:

- As fases foram agrupadas para facilitar a movimentação dos peixes entre estágios e reduzir custos operacionais.
- Cada tanque-rede é posicionado com a distância mínima de 2 metros entre eles.
- Cada linha tem no máximo 10 tanques para manter a estrutura modular e garantir a eficiência na alimentação e monitoramento.
- A balsa flutuante está posicionada próxima às linhas para melhorar a logística de distribuição de ração e supervisão.
- A distância entre as linhas é de 15 metros, garantindo espaço para circulação da equipe e dos barcos sem interferência no fluxo da água.

Cálculo do comprimento de cada linha de tanques:

Cada tanque tem 2 metros de comprimento, e há um espaçamento de 2 metros entre eles. Além disso, cada linha precisa de 1 metro de espaço extra nas extremidades para a boia sinalizadora e a poita de cimento.

Linha com 6 tanques (Fase 1 e Fase 2 menor):

$$\begin{aligned}\text{Comprimento} &= (6 \times 2) + (5 \times 2) + (2 \times 1) \\ \text{Comprimento} &= 12 + 10 + 2 = 24 \text{ metros}\end{aligned}$$

Linha com 10 tanques (Fase 2 maior e Fase 3):

$$\begin{aligned}\text{Comprimento} &= (10 \times 2) + (9 \times 2) + (2 \times 1) \\ \text{Comprimento} &= 20 + 18 + 2 = 40 \text{ metros}\end{aligned}$$

Cálculo da largura total ocupada:

Cada linha tem 2 metros de largura (largura dos tanques), e há um espaçamento de 15 metros entre as linhas.

$$\begin{aligned}\text{Largura total} &= (14 \times 2) + (13 \times 15) \\ \text{Largura total} &= 28 + 195 = 223 \text{ metros}\end{aligned}$$

Cálculo da área total ocupada pelo cultivo:

A área total utilizada inclui os tanques e os espaçamentos entre as linhas. Para o cálculo, consideraremos somente o comprimento ocupado pela maior linha.

$$\begin{aligned}\text{Area total} &= \text{Comprimento máximo} \times \text{Largura total} \\ \text{Area total} &= 40 \times 223 = 8.920 \text{ m}^2\end{aligned}$$

Conversão para hectares a área do cultivo:

$$\begin{aligned}\text{Área total em hectares} &= 8.920 / 10.000 \\ \text{Área total em hectares} &= 0,892 \text{ hectares}\end{aligned}$$

O restante da área disponível seria distribuído para colocação tanto da balsa de apoio e da balsa de despesca, bem como uma área de margem para caso seja necessário colocar algum tanque em isolamento devido a motivos de sanidade.

3.5 MANEJO E ALIMENTAÇÃO DOS PEIXES

No sistema de cultivo adotado para o *Arapaima gigas*, os peixes serão adquiridos ainda na fase juvenil, com aproximadamente 10 cm de comprimento, já treinados com ração comercial. Esta etapa marca o início da Fase 1 do processo produtivo, denominada fase de recria.

A alimentação é um dos fatores mais críticos no desempenho zootécnico e econômico da piscicultura. Para o pirarucu, peixes carnívoros de grande porte, o fornecimento de rações balanceadas com elevado teor proteico é fundamental para garantir bom desempenho produtivo. O fornecimento de alimento deve ser ajustado à fase de desenvolvimento dos peixes, à temperatura da água e à resposta dos animais ao trato alimentar.

Segundo o Manual de Boas Práticas de Produção de Pirarucu em Cativeiro (SEBRAE, 2010), o ciclo produtivo do pirarucu pode ser dividido em três fases principais: recria, crescimento e engorda. Cada fase possui características específicas quanto ao tipo de ração, número de tratos por dia, tempo de duração e consumo médio por peixe, conforme apresenta a Tabela 5.

TABELA 5 – CARACTERÍSTICAS NUTRICIONAIS E CONSUMO MÉDIO DE RAÇÃO POR FASE DO PIRARUCU EM CULTIVO INTENSIVO.

Fase	Peso Inicial (g)	Peso Final (g)	Duração (dias)	Proteína na Ração (%)	Granulometria (mm)	Tratos/dia	Consumo Médio (kg/peixe)
Fase 1	15	500	60	40 a 45	1 – 2	6 a 4	0,050
Fase 2	500	3.000	120	40 a 45	3 – 5	4	0,400
Fase 3	3.000	12.000	180	36 a 40	8 – 15	3	16,000
Total	–	–	360	–	–	–	16,45 kg

Fonte: autora

Considerando-se uma conversão alimentar aparente (CAA) média de 2,1, estima-se que, para cada quilograma de peso vivo de pirarucu produzido, são necessários aproximadamente 2,1 kg de ração. Essa taxa de conversão considera perdas naturais no sistema, bem como a eficiência do manejo.

A estimativa do consumo total de ração pode ser feita multiplicando-se o consumo médio de ração por peixe pelo número de peixes previsto para a despesca ao final do ciclo. Considerando-se o sistema escalonado adotado, com taxa de

sobrevivência de 95% na Fase 1, 99% na Fase 2 e 99% na Fase 3, pode-se projetar a quantidade total de peixes e o consumo de ração de forma acumulada (TABELA 6).

TABELA 6 – CÁLCULO DA RAÇÃO TOTAL NECESSÁRIA POR FASE NO CULTIVO DE PIRARUCU EM TANQUE-REDE.

<i>Fase</i>	<i>Nº Peixes</i>	<i>Consumo (kg/peixe)</i>	<i>Ração Total (kg)</i>
<i>Fase 1</i>	480 × 6 = 2.880	0,05	2.880 × 0,05 = 144 kg
<i>Fase 2</i>	2.736	0,40	2.736 × 0,40 = 1.094,4 kg
<i>Fase 3</i>	2.709	16,00	2.709 × 16,00 = 43.344 kg
<i>Total</i>	—	—	44.582,4 kg

Fonte: autora

O plano alimentar foi desenvolvido com base em dados técnicos do SEBRAE (2007) e pesquisas de mercado atualizadas no Tocantins (2025) (APÊNDICE C). A alimentação será exclusivamente com rações extrusadas, comerciais, balanceadas e com níveis proteicos adaptados às necessidades de cada fase do desenvolvimento do pirarucu, como apresentado na Tabela 7.

TABELA 7 – PLANO ALIMENTAR POR FASE DO PIRARUCU.

<i>Fase</i>	<i>Duração</i>	<i>Tamanho dos Peixes</i>	<i>Densidade (peixes/m³)</i>	<i>Ração Recomendada</i>	<i>Proteína Bruta</i>	<i>Granulometria</i>
<i>Fase 1 (Recria)</i>	60 dias	15–35 cm	80	Guabitech Impulse	45%	1,7–1,9 mm
<i>Fase 2 (Crescimento)</i>	120 dias	35–70 cm	25	Guabitech Carnívoros	40%	4–6 mm
<i>Fase 3 (Engorda)</i>	180 dias	70–120 cm	15	Guabitech Carnívoros	40%	12–14 mm

Fonte: autora

A Tabela 8 apresenta o detalhamento do custo de alimentação por fase, considerando o preço médio por quilograma de ração levantado em pesquisa de mercado realizada na internet e com fornecedores locais no Tocantins, sendo que a logística de transporte e frete já estão inclusos no valor.

TABELA 8 – CONSUMO TOTAL POR FASE DO PIRARUCU.

<i>Fase</i>	<i>Consumo (kg)</i>	<i>Kg a ser comprado</i>	<i>Ração Utilizada</i>	<i>Preço por kg (R\$)</i>	<i>Custo Total (R\$)</i>
<i>Fase 1</i>	144 kg	150 kg	Guabitech Impulse 1,7 a 1,9 mm	R\$ 6,30	R\$ 945,00

<i>Fase 2</i>	1.094,4 kg	1100 kg	Guabitech Carnívoros 4–6 mm	R\$ 4,25	R\$ 4.675,00
<i>Fase 3</i>	43.344 kg	43.350 kg	Guabitech Carnívoros 12-14 mm	R\$ 4,73	R\$ 205.045,50
Total	44.582,4 kg	44.600 kg	–	–	R\$ 210.665,50

Fonte: autora

3.6 DESPESCA E LOGÍSTICA DE VENDA

3.6.1 Procedimento de Despesca

A despesca dos peixes será realizada diretamente na balsa de despesca fixa, posicionada na área de cultivo. Essa estrutura oferece maior estabilidade e segurança para o manejo dos peixes de grande porte, como o pirarucu, além de facilitar o içamento, contagem e pesagem dos animais com menor estresse.

A operação será realizada preferencialmente nas primeiras horas da manhã, aproveitando as temperaturas mais amenas para reduzir o estresse térmico. Após a coleta, os peixes serão mantidos vivos em tanques com aeração até o carregamento nos veículos do frigorífico, conforme exigência de cada comprador. Caso seja necessário, poderá ser utilizado gelo triturado no transporte, respeitando as boas práticas de bem-estar animal e segurança alimentar.

Essa estrutura de despesca fixa proporciona padronização da operação, melhora a ergonomia dos trabalhadores e minimiza perdas por manejo inadequado, sendo considerada uma boa prática no cultivo comercial de pirarucu em sistema intensivo.

3.6.2 Estimativa de Produção e Receita Bruta

Considerando o sistema de escalonamento adotado no cultivo de pirarucu em tanque-rede, estima-se uma despesca total de 22.793 kg de peixe inteiro vivo por ciclo produtivo. Este valor considera o peso médio de despesca de 8,5 kg por exemplar e a taxa final de sobrevivência acumulada de 93,11%, resultado da relação dos indivíduos iniciais e os indivíduos sobreviventes ao final das três fases. A comercialização está prevista na forma de peixe inteiro resfriado, entregue diretamente ao frigorífico.

Apesar de ter sido realizada uma pesquisa de mercado (APÊNDICE D) para definição do preço médio de venda, o levantamento não obteve respostas suficientes

por parte dos frigoríficos consultados, muitos dos quais não retornaram o contato ou estavam em processo de ampliação, inviabilizando a coleta de dados atualizados. Em virtude disso, para a análise econômica do empreendimento, foram definidos cinco cenários de preços baseados em fontes secundárias e estudos de mercado.

O Cenário A considera o preço de R\$ 12,00/kg, com base em dados publicados em dezembro de 2018 pela Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Tocantins (ADAPEC), que apresentava esse valor como média de comercialização praticada no estado à época (TOCANTINS, 2018). No entanto, trata-se de um valor defasado, utilizado aqui apenas como referência para um cenário conservador.

O Cenário B adota o valor de R\$ 14,00/kg, refletindo uma atualização plausível do valor de 2018 corrigido com base na inflação acumulada e no crescimento moderado da demanda pelo produto em mercados locais e regionais.

O Cenário C, com o valor de R\$ 16,00/kg, representa um preço que pode ser alcançado por produtores que implementam boas práticas de manejo, adotam estratégias comerciais mais eficientes e estabelecem parcerias com frigoríficos que valorizam o fornecimento contínuo e a padronização do pescado.

O Cenário D, com o preço de R\$ 18,00/kg, considera uma valorização do produto em mercados diferenciados, como os especializados em pescado amazônico ou aqueles ligados a políticas públicas de alimentação, que remuneram melhor produtos sustentáveis e de origem rastreável.

Por fim, o Cenário E adota o preço de R\$ 21,00/kg, conforme levantamento apresentado em reportagem publicada pelo jornal Valor Econômico, que destaca o esforço de manejo sustentável para obtenção de preços mais justos no mercado formal do pirarucu (VALOR ECONÔMICO, 2024). Esse cenário representa um modelo ideal de valorização do produto, possível a partir de ações coordenadas entre produtores, cooperativas e compradores comprometidos com práticas sustentáveis.

A Tabela 9 apresenta a estimativa de receita bruta gerada em cada um dos cenários, considerando a produção total de 22.793 kg.

TABELA 9 – ESTIMATIVA DE PRODUÇÃO E RECEITA BRUTA POR CICLO.

<i>Produto Final</i>	<i>Volume Total (kg)</i>	<i>Preço (R\$/kg)</i>	<i>Receita (R\$)</i>
<i>Peixe inteiro (cenário A)</i>	22.793 kg	12,00	R\$ 273.516,00

<i>Peixe inteiro (cenário B)</i>	22.793 kg	14,00	R\$ 319.102,00
<i>Peixe inteiro (cenário C)</i>	22.793 kg	16,00	R\$ 364.688,00
<i>Peixe inteiro (cenário D)</i>	22.793 kg	18,00	R\$ 410.274,00
<i>Peixe inteiro (cenário E)</i>	22.793 kg	21,00	R\$ 478.653,00

Fonte: autora

A adoção de múltiplos cenários permite uma análise mais robusta da viabilidade econômica do empreendimento, contemplando desde situações mais conservadoras até projeções mais otimistas, com base em parâmetros realistas, defasagens históricas e potenciais de valorização do pescado no mercado.

Considerando o sistema escalonado adotado para o cultivo de pirarucu em tanques-rede, foi possível estruturar a produção de forma contínua, com ciclos de despesca ocorrendo a cada dois meses. Com base nesse planejamento produtivo, estima-se que ao longo do cronograma de dez anos, haverá anos com cinco despescas completas e anos com seis despescas, conforme a capacidade de manejo do sistema e os intervalos entre os repovoamentos entre as fases.

Dessa forma, foi projetada a receita bruta anual do empreendimento para dois cenários de operação: um com cinco despescas/ano e outro com seis despescas/ano, tendo como base a produção de 22.793 kg de peixe inteiro vivo por despesca, totalizando 113.965 kg ou 136.758 kg por ano, respectivamente.

A Tabela 10 apresenta os valores estimados de faturamento anual bruto para os cinco cenários de preços, variando de R\$ 12,00 a R\$ 21,00/kg, conforme previamente descrito. Esses resultados permitem avaliar a faixa de variação possível na receita bruta, a depender do número de ciclos realizados e do preço médio de venda alcançado em cada contexto de mercado.

TABELA 10 – RECEITA BRUTA ANUAL ESTIMADA POR CENÁRIO DE PREÇO E NÚMERO DE DESPESCAS.

Cenário de Preço	Preço (R\$/kg)	Receita com 5 despescas (113.965 kg)	Receita com 6 despescas (136.758 kg)
Cenário A	12,00	R\$ 1.367.580,00	R\$ 1.641.096,00
Cenário B	14,00	R\$ 1.595.510,00	R\$ 1.914.612,00
Cenário C	16,00	R\$ 1.823.440,00	R\$ 2.188.128,00
Cenário D	18,00	R\$ 2.051.370,00	R\$ 2.461.644,00
Cenário E	21,00	R\$ 2.393.265,00	R\$ 2.871.918,00

Fonte: autora

3.6.3 Análise comparativa dos regimes tributários aplicáveis à piscicultura em tanques-rede

Para avaliar o impacto tributário da atividade de piscicultura em tanques-rede, foram comparados os dois principais regimes fiscais aplicáveis a micro e pequenas empresas com receita anual de até R\$ 4,8 milhões: Simples Nacional – Anexo V e Lucro Presumido.

O empreendimento projetado é formalizado como pessoa jurídica e possui folha de pagamento anual de R\$ 84.000,00, correspondente à contratação de dois funcionários com encargos sociais. Tal valor representa um percentual inferior a 28% da receita bruta projetada, o que inviabiliza o enquadramento no Anexo III do Simples Nacional, conforme previsto na Lei Complementar nº 123/2006, art. 18, §5-J (BRASIL, 2006). Assim, restringe-se a análise ao Anexo V do Simples Nacional e ao Lucro Presumido, ambos compatíveis com a estrutura atual da empresa.

Para cada cenário de receita bruta anual, realizou-se o cálculo do imposto total devido em cada regime (TABELA 11), considerando alíquotas efetivas e deduções aplicáveis, conforme definido na Instrução Normativa RFB nº 1.234/2012 (BRASIL, 2012). O objetivo foi verificar qual alternativa apresenta menor carga tributária, contribuindo com o planejamento econômico e a tomada de decisão quanto ao melhor enquadramento fiscal para o empreendimento.

TABELA 11 – COMPARATIVO DE CARGA TRIBUTÁRIA ANUAL ENTRE REGIMES FISCAIS PARA DIFERENTES NÍVEIS DE FATURAMENTO.

Receita Bruta Anual (R\$)	Imposto – Lucro Presumido (R\$)	Alíquota Efetiva – LP	Imposto – Simples Anexo V (R\$)	Alíquota Efetiva – AV
1.367.580	81.126	5,93%	204.062	14,92%
1.641.096	97.379	5,93%	238.145	14,51%
1.595.510	94.582	5,93%	230.984	14,48%
1.823.440	108.039	5,93%	257.906	14,14%
1.914.612	113.536	5,93%	284.016	14,83%
2.051.370	121.646	5,93%	305.990	14,91%
2.188.128	129.757	5,93%	327.124	14,94%
2.393.265	141.850	5,93%	357.139	14,92%
2.461.644	144.966	5,89%	371.262	15,08%
2.871.918	170.305	5,93%	437.224	15,22%

Fonte: autora

4 ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICA DO CULTIVO DE PIRARUCU EM TANQUES-REDE

4.1 CUSTOS INICIAIS DE INSTALAÇÃO (INVESTIMENTO FIXO)

Os custos iniciais referem-se ao capital necessário para o início da operação, incluindo infraestrutura (tanques-rede, balsa de manejo, balsa de despesca), equipamentos, aquisição de juvenis, entre outros gastos (APÊNDICE E).

TABELA 12 – ORÇAMENTO SINTETIZADO DOS CUSTOS DE INSTALAÇÃO DO CULTIVO.

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	TOTAL	ITEM%
1	ESTRUTURA DOS TANQUES-REDE	382.880,32	64,90%
2	LINHA DE AMARRAÇÃO	9.207,76	1,56%
3	BALSA DE APOIO E ARMAZÉM DE RAÇÃO	57.213,18	9,70%
4	BALSA DE DESPESCA	4.792,28	0,81%
5	MATERIAIS ELÉTRICOS	4.927,98	0,84%
6	EQUIPAMENTOS	7.014,29	1,19%
7	JUVENIS	57.600,00	9,76%
8	BARCO DE MANEJO	23.343,03	3,96%
9	SERVIÇOS COMPLEMENTARES	43.000,00	7,29%
TOTAL com JUVENIS		R\$ 589.978,84	
TOTAL INVESTIMENTO INICIAL		R\$ 532.378,84	

Fonte: autora

4.1.1 Depreciação da infraestrutura e equipamentos

Para a análise econômica do empreendimento de piscicultura em tanques-rede, foi adotado o método de depreciação linear, conforme preconizado pela Instrução Normativa SRF nº 162, de 31 de dezembro de 1998, da Receita Federal do Brasil. Esse método consiste em repartir o valor do bem igualmente ao longo de sua vida útil estimada. A depreciação é aplicada apenas sobre os itens classificados como bens de capital fixos, ou seja, aqueles que se incorporam ao patrimônio do empreendimento e que são utilizados por mais de um ciclo produtivo.

A vida útil de cada item foi estimada com base em fontes técnicas específicas do setor aquícola e rural, incluindo publicações da EMBRAPA (2020) e do SEBRAE

(2022). Itens como juvenis e serviços complementares não são depreciáveis por se tratar de insumos consumíveis ou custos não capitalizáveis.

A Tabela 13 apresenta o valor total de cada item do investimento inicial, a respectiva taxa de depreciação anual aplicada e o valor correspondente da depreciação anual.

TABELA 13 – CÁLCULO DA DEPRECIAÇÃO ANUAL DOS ITENS PERMANENTES DO CULTIVO.

<i>Item</i>	<i>Valor de aquisição (R\$)</i>	<i>Vida útil estimada (anos)</i>	<i>Taxa anual (%)</i>	<i>Depreciação anual (R\$)</i>
<i>Estrutura dos tanques-rede</i>	382.880,32	10	10%	38.288,03
<i>Linha de amarração</i>	9.207,76	10	10%	920,78
<i>Balsa de apoio e armazém de ração</i>	57.213,18	15	6,67 %	3.815,12
<i>Balsa de despesca</i>	4.792,28	10	10%	479,23
<i>Materiais elétricos</i>	4.927,98	10	10%	492,80
<i>Equipamentos (balança, bomba, etc.)</i>	7.014,29	10	10%	701,43
<i>Barco de manejo (motor de rabeta simples)</i>	23.343,03	5	20%	4.668,61
Subtotal depreciação anual				R\$ 49.365,99

Fonte: autora

4.2 CUSTOS OPERACIONAIS E MANUTENÇÃO

Na operação da piscicultura, os custos operacionais podem ser classificados em custos fixos e custos variáveis. Os custos fixos (TABELA 14) são aqueles que ocorrem independentemente do volume de produção e que permanecem constantes mensalmente, como salários da mão de obra fixa, combustível para manutenção rotineira, serviços contábeis e internet.

TABELA 14 – CUSTOS OPERACIONAIS FIXOS ESTIMADOS.

<i>Descrição</i>	<i>Quantidade</i>	<i>Valor unitário (R\$)</i>	<i>Valor mensal (R\$)</i>
<i>Mão de obra fixa</i>	2 funcionários	2.500,00	5.000,00
<i>Encargos sociais (40%)</i>	-	-	2.000,00
<i>Combustível (manejo)</i>	360 litros	6,70	2.412,00
<i>Combustível (transporte)</i>	22,5 litros	6,70	150,75

<i>Internet Plano Rural</i>	-	-	280,00
<i>Materiais Diversos</i>	-	-	500,00
<i>Manutenção das Estruturas</i>	-	-	500,00
<i>Serviços Contábeis</i>	-	-	1.000,00
Total mensal fixo	-	-	11.842,75
Total anual fixo			142.113,00

Fonte: autora

Já os custos variáveis (TABELA 15) estão diretamente relacionados à produção, variando conforme o volume de peixes cultivados, e incluem insumos como juvenis, ração, mão de obra temporária para despesca, combustível para deslocamentos de despesca, além dos impostos incidentes sobre o faturamento.

TABELA 15 – CUSTOS OPERACIONAIS POR PRODUÇÃO ESTIMADOS.

Descrição	Quantidade estimada	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)
<i>Juvenis de pirarucu</i>	2880	20,00	57.600,00
<i>Ração extrusada</i>	44.600kg	-	210.661,50
<i>Mão de obra temporária (despesca)</i>	4 diárias	250,00	500,00
<i>Combustível para despesca</i>	10 litros	6,70	67,00
Total por ciclo			268.825,50

Fonte: autora

Para fins de planejamento financeiro e análise mais precisa da viabilidade econômica do empreendimento, optou-se por não considerar o desembolso total dos custos variáveis em um único momento. Assim, foi realizada uma projeção de fluxo de caixa distribuída ao longo de 10 anos (APÊNDICE F), contemplando o escalonamento da produção e a reposição periódica dos insumos, especialmente da ração, cuja aquisição representa o principal custo operacional. Essa estratégia visa refletir o comportamento real da produção, considerando a reposição bimestral dos estoques de ração e a manutenção de um cronograma contínuo de povoamento e despesca dos tanques.

Com base na projeção de um ciclo produtivo contínuo, com povoamentos a cada dois meses e escalonamento das fases de crescimento dos peixes, o custo variável anual foi calculado de forma acumulativa. A divisão dos custos ao longo do tempo permite estimar com maior precisão a necessidade de capital de giro e o impacto das despesas variáveis em cada exercício. A Tabela 16 apresenta a distribuição estimada dos custos variáveis ao longo de 10 anos, considerando a manutenção da mesma estrutura de produção implantada no primeiro ano.

TABELA 16 – DISTRIBUIÇÃO DOS CUSTOS OPERACIONAIS AO LONGO DE DEZ ANOS.

Ano	Juvenis (R\$)	Ração (R\$)	Mão de obra (R\$)	Combustível (R\$)	Total Anual (R\$)
1º	345.600,00	436.789,50	0,00	0,00	782.398,50
2º	288.000,00	1.121.676,00	2.500,00	310,00	1.412.486,00
3º	288.000,00	1.053.327,50	2.500,00	310,00	1.344.137,50
4º	288.000,00	1.053.327,50	3.000,00	372,00	1.344.699,50
5º	288.000,00	1.121.676,00	2.500,00	310,00	1.412.486,00
6º	288.000,00	984.979,00	2.500,00	310,00	1.275.789,00
7º	288.000,00	1.055.665,00	2.500,00	310,00	1.346.475,00
8º	345.600,00	1.124.958,50	2.500,00	310,00	1.473.368,50
9º	288.000,00	1.121.676,00	2.500,00	310,00	1.412.486,00
10º	288.000,00	1.121.676,00	2.500,00	310,00	1.412.486,00

Fonte: autora

Considerando os dados operacionais do sistema de cultivo de pirarucu ao longo de 10 anos, observa-se que os custos variáveis apresentam variações significativas em função do escalonamento da produção, das reposições periódicas de juvenis e da aquisição constante de ração. Ao somar-se os custos totais variáveis anuais ao longo desse período, obtém-se um montante de R\$ 13.216.311,00. A partir desse valor, calcula-se uma média anual de custos variáveis de R\$ 1.321.631,10, que será utilizada como base para as análises de viabilidade econômica e para o cálculo dos indicadores financeiros do projeto.

4.3 CUSTO OPERACIONAL EFETIVO (COE) E CUSTO OPERACIONAL TOTAL (COT)

A análise econômica de um sistema de piscicultura exige o conhecimento detalhado dos custos envolvidos no processo produtivo. Para isso, serão utilizados

dois indicadores fundamentais: Custo Operacional Efetivo (COE) e Custo Operacional Total (COT). Esses parâmetros permitem ao produtor avaliar a viabilidade da atividade, calcular o ponto de equilíbrio e projetar a rentabilidade.

O COE representa todos os desembolsos financeiros efetivamente realizados pelo produtor durante o ciclo produtivo. Ele engloba os custos com mão de obra (fixa e temporária), aquisição de insumos, combustível, manutenção dos equipamentos e serviços contratados (como contabilidade).

$$\text{COE} = \text{Custos Variáveis} + \text{Custos Fixos Desembolsáveis}$$

Este indicador é essencial para a gestão de caixa do empreendimento, pois reflete o valor que, de fato, será pago ao longo do período.

O COT é uma ampliação do COE, pois incorpora os custos indiretos relacionados à depreciação dos bens de capital utilizados na produção, como estruturas flutuantes, tanques-rede, embarcações e equipamentos.

$$\text{COT} = \text{COE} + \text{Depreciação Anual}$$

Embora a depreciação não represente uma saída de caixa imediata, ela indica a necessidade de reposição futura dos ativos e, por isso, deve ser considerada na análise de custo total do sistema.

TABELA 17 – CONSOLIDAÇÃO DOS CUSTOS ANUAIS.

Item	Valor (R\$)
Custos Fixos Anuais	142.113,00
Custos Variáveis Anuais (média)	1.321.631,10
Custo Operacional Efetivo (COE)	1.463.744,10
Depreciação Anual (equipamentos etc.)	49.365,99
Custo Operacional Total (COT)	1.513.110,09

Fonte: autora

4.4 ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA

A análise de viabilidade econômico-financeira é indispensável para determinar se um projeto de piscicultura é capaz de gerar retornos compatíveis com o capital

investido, considerando os riscos inerentes à atividade. A piscicultura, especialmente em sistemas de tanques-rede, envolve variáveis críticas como custos operacionais elevados, riscos sanitários e dependência de fatores climáticos e de mercado. Assim, o uso de ferramentas quantitativas permite embasar a tomada de decisão com base em projeções de receita, custo e retorno ao longo do tempo.

Neste estudo, foram simuladas cinco projeções distintas de receitas, a partir de diferentes preços de venda do quilo do peixe: R\$ 12,00, R\$ 14,00, R\$ 16,00, R\$ 18,00 e R\$ 21,00. O investimento inicial considerado foi de R\$ 532.378,84, com despesas fixas anuais de R\$ 142.113,00, as despesas variáveis obtidas através da distribuição desses ao longo de dez anos e como despesa adicional os impostos calculados através da receita bruta esperada.

4.4.1 Indicadores Financeiros Avaliados

Para cada cenário, aplicaram-se os seguintes indicadores financeiros: Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR), Relação Benefício-Custo (B/C), Tempo de Retorno do Capital (*Payback*), Resultado Líquido Total (RLT) e Retorno sobre o Investimento (ROI).

4.4.1.1 Valor Presente Líquido (VPL)

O índice econômico VPL corresponde ao somatório dos valores descontados do fluxo de caixa do empreendimento para cada período ($n = 1, 2, \dots, N$), trazidos para valores do período zero por uma taxa de desconto equivalente à Taxa Mínima de Atratividade (TMA) do mercado, subtraído do valor do investimento inicial realizado no período zero, dado pela fórmula abaixo (GUIDUCCI et al., 2012):

$$VPL = -C_0 + \sum_{n=1}^N \frac{a_n}{(1 + TMA)^n}$$

Em que:

C_0 = investimento inicial no período 0;

a_n = Fluxo de custos no período n ;

TMA = Taxa Mínima de Atratividade;

n = período, em que, $n = 1, 2, \dots, N$.

Se o VPL for menor que zero, o empreendimento é considerado economicamente inviável à TMA; quando o VPL se igualar a zero, significa que o projeto não obteve lucro. Entretanto, um empreendimento é considerado viável a partir do momento em que o VPL é maior que zero, ou seja, o fluxo esperado de rendimentos se apresentou superior ao valor de investimento que gerou.

4.4.1.2 *Taxa Interna de Retorno (TIR)*

O índice econômico de TIR representa a taxa de desconto que iguala a soma dos fluxos de caixa ao valor de investimento e permite entender se a rentabilidade do investimento é inferior, superior ou igual ao custo de capital utilizado para financiar o empreendimento (GUIDUCCI et al., 2012).

$$f(r) = a_1 \frac{1}{1+r} + a_2 \frac{1}{(1+r)^2} + \dots + a_n \frac{1}{(1+r)^n} - C = 0$$

Em que:

$f(r)$ = Soma dos fluxos de caixa;

r = Taxa Interna de Retorno;

C = Valor do investimento.

O empreendimento é considerado economicamente viável quando a TIR se apresenta superior à Taxa Mínima de Atratividade (TMA) do mercado. Esta taxa é entendida como a melhor taxa disponível no mercado para aplicação com o menor risco associado.

4.4.1.3 *Relação Benefício-Custo (B/C)*

O índice B/C é obtido dividindo-se o valor presente dos benefícios pelo valor presente dos custos. Um valor superior a 1,0 indica que os benefícios superam os custos, sinalizando viabilidade econômica.

4.4.1.4 *Tempo de Retorno do Capital (Payback)*

O índice econômico *Payback*, conhecido também como Período de Recuperação do Capital, corresponde ao tempo que o empreendimento leva para recuperar o investimento inicial do projeto. Esta ferramenta pode ser utilizada para

mensurar o risco associado ao projeto, ou seja, conforme Clemente et al. (1998), quanto maior o *Payback* mais incerta será a recuperação do capital.

4.4.1.5 Resultado Líquido Total (RLT)

O RLT indica o saldo final acumulado entre receitas e despesas ao longo dos 10 anos do projeto, sem considerar o desconto dos fluxos. É uma métrica complementar à análise de viabilidade que evidencia o ganho bruto do empreendimento.

4.4.2 Definição da Taxa Mínima de Atratividade (TMA) e Resultados Consolidados

A TMA a ser usada em um projeto de piscicultura depende de alguns fatores econômicos e financeiros do investidor e do ambiente de negócios. A TMA representa o mínimo retorno esperado para que o projeto seja considerado viável, servindo como base para o cálculo de indicadores como o VPL e a TIR.

Na piscicultura, seu valor varia de acordo com o tipo de financiamento e o perfil do projeto, conforme Tabela 18:

TABELA 18 – TMA RECOMENDADA DE ACORDO COM TIPO DE PROJETO.

Tipo de Projeto	TMA Recomendada ao Ano	Justificativa
Financiamento público (BNDES/FNO)	6% a 8%	Reflete o custo real de financiamento rural
Capital próprio, risco moderado	10% a 12%	Considera o custo de oportunidade e riscos médios
Projeto com riscos elevados	12% a 15%	Incorpora prêmio de risco por instabilidade operacional

Fonte: autora

Neste trabalho, adotou-se uma TMA padrão de 12% ao ano (1% ao mês em termos reais), valor comum em estudos técnico-econômicos de médio porte na piscicultura brasileira. E com base nisso foram calculados os indicadores (APÊNDICE G) para cada uma das cinco projeções de receita (TABELA 19):

TABELA 19 – RESULTADOS CONSOLIDADOS (TMA = 12%).

<i>Projeto</i>	<i>Preço (R\$/kg)</i>	<i>VPL (R\$)</i>	<i>TIR (%)</i>	<i>B/C</i>	<i>Payback(anos)</i>	<i>RLT (R\$)</i>
<i>A</i>	12,00	-2.319.662,40	-	0,79	-	-3.352.677,84
<i>B</i>	14,00	-1.272.363,63	-	0,91	-	-1.380.068,84
<i>C</i>	16,00	-225.066,13	7,52	1,04	6	592.538,16
<i>D</i>	18,00	822.870,39	25,34	1,16	3	2.566.149,16
<i>E</i>	21,00	2.393.176,36	45,14	1,33	3	5.524.052,16

Fonte: autora

No que se refere ao Resultado Líquido Total, observou-se que os Projetos A e B apresentaram RLT negativo ao longo dos 10 anos de análise, com valores acumulados de –R\$ 3.352.677,84 e –R\$ 1.380.068,84, respectivamente, demonstrando que as receitas geradas não foram suficientes para cobrir os custos totais dos empreendimentos. O Projeto C obteve um RLT positivo de R\$ 592.538,16, indicando viabilidade financeira marginal. Por outro lado, os Projetos D e E alcançaram resultados expressivos, com RLTs de R\$ 2.566.149,16 e R\$ 5.524.052,16, respectivamente, evidenciando rentabilidade significativa e sustentável ao longo do período avaliado.

Em relação ao Payback, que representa o tempo necessário para a recuperação do capital investido, verificou-se que os Projetos A e B não conseguiram atingir o ponto de equilíbrio dentro do horizonte temporal da análise, o que por si só já caracteriza uma condição de inviabilidade econômica. O Projeto C apresentou um tempo de retorno de 6 anos, o que pode ser considerado relativamente longo e, portanto, de risco moderado. Já os Projetos D e E mostraram-se atrativos nesse quesito, recuperando o investimento em apenas 3 anos, o que demonstra solidez e segurança do ponto de vista financeiro.

A análise da razão benefício-custo (B/C) corrobora os resultados anteriores. Os Projetos A (B/C = 0,79) e B (B/C = 0,91) apresentaram índices inferiores a 1, o que indica que os benefícios gerados não foram suficientes para justificar o investimento realizado. O Projeto C apresentou um índice de 1,04, considerado viável, porém com uma margem de segurança bastante estreita. Os Projetos D e E, por sua vez, apresentaram razões benefício-custo de 1,16 e 1,33, respectivamente, revelando que

cada real investido retornou, em média, R\$ 1,16 e R\$ 1,33, valores que demonstram eficiência econômica e maior atratividade.

No tocante ao Valor Presente Líquido (VPL), o cenário se repete. Os Projetos A e B apresentaram VPLs significativamente negativos, de –R\$ 2.319.662,40 e –R\$ 1.272.363,63, respectivamente, o que evidencia que os fluxos de caixa futuros atualizados não são capazes de compensar o capital inicialmente investido. O Projeto C, embora com RLT positivo, obteve VPL negativo (–R\$ 225.066,13), demonstrando que, quando considerado o custo de oportunidade do capital, o projeto não se mostra rentável. Os Projetos D e E apresentaram VPLs positivos de R\$ 822.870,39 e R\$ 2.393.176,36, respectivamente, evidenciando elevado retorno financeiro quando descontados a uma TMA de 12% ao ano. Cabe destacar que o VPL é considerado o principal critério de análise de investimento, pois incorpora o valor do dinheiro no tempo e o risco da operação.

Por fim, a Taxa Interna de Retorno (TIR) confirmou as tendências observadas nos demais indicadores. Os Projetos A e B não apresentaram TIR válida devido à predominância de fluxos negativos de caixa, o que inviabiliza o cálculo. O Projeto C apresentou TIR de 7,52%, inferior à TMA adotada, e portanto, também considerado inviável sob esta ótica. Já os Projetos D e E obtiveram TIRs bastante atrativas, de 25,34% e 45,14%, respectivamente, superando com ampla margem o limite mínimo de atratividade estipulado para o projeto. Esses valores indicam elevado potencial de retorno e confirmam a viabilidade econômica dos projetos, especialmente em um ambiente de incerteza e inflação elevada, como é comum em contextos agroindustriais brasileiros.

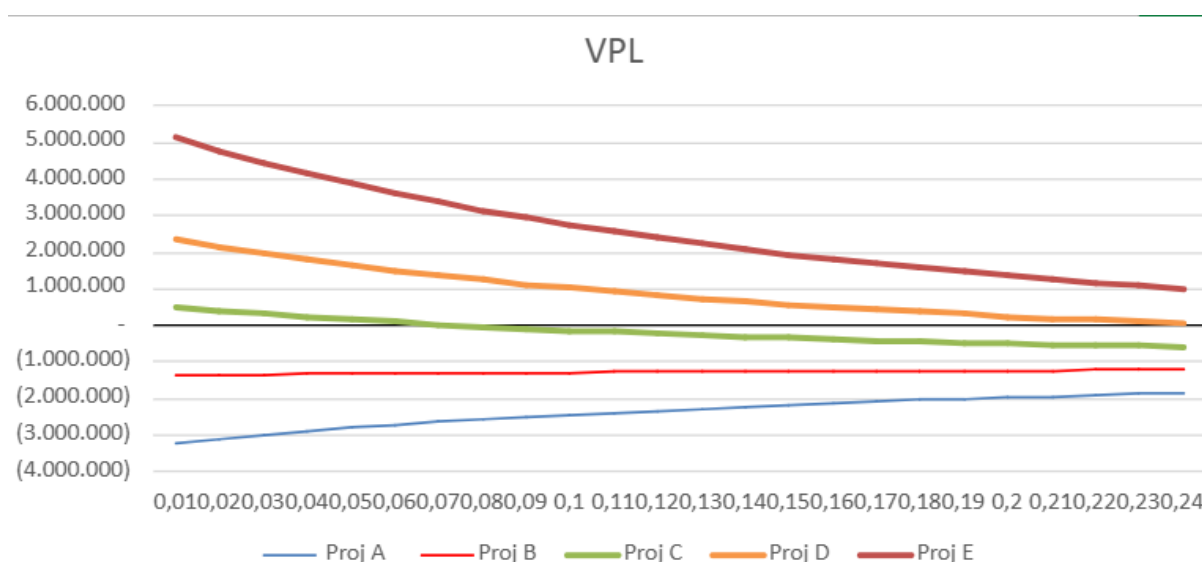
Dessa forma, pode-se concluir que os Projetos C, D e E apresentam viabilidade econômica crescente conforme aumenta o preço de venda do quilo do pirarucu. Contudo, apenas os Projetos D e E demonstram indicadores plenamente favoráveis, com ampla margem de segurança e elevado retorno financeiro, sendo recomendados para implantação. O Projeto C, embora tecnicamente viável, apresenta fragilidades em termos de rentabilidade e retorno frente ao risco, devendo ser considerado apenas sob condições muito favoráveis de comercialização e controle de custos. Em contrapartida, os Projetos A e B são inequivocamente inviáveis, com

prejuízo acumulado, retorno inexistente e indicadores negativos, devendo ser descartados em qualquer análise racional de investimento.

4.4.2.1 Análise de Sensibilidade – VPL x TMA

Além dos cálculos realizados com uma TMA fixa de 12% ao ano, também foi elaborada uma projeção gráfica da sensibilidade do Valor Presente Líquido (VPL) em função da variação da TMA de 1% a 24%, com o objetivo de aprofundar a análise dos cinco projetos simulados. Essa abordagem permite observar como o VPL de cada projeto se comporta diante de diferentes exigências de retorno por parte do investidor, proporcionando uma leitura mais robusta sobre a resiliência financeira de cada cenário. A análise gráfica (FIGURA 9) revela o ponto em que cada projeto cruza o eixo de viabilidade (VPL = 0), permitindo identificar com maior precisão quais alternativas permanecem atrativas mesmo sob condições mais rigorosas de mercado.

FIGURA 10 – GRÁFICO DA SENSIBILIDADE DO VALOR PRESENTE LÍQUIDO (VPL) EM FUNÇÃO DA VARIAÇÃO DA TMA DE 1% A 24%.



Fonte: elaborado pela autora.

Os Projetos A e B mantêm-se com VPL negativo em toda a faixa de TMA analisada, indicando inviabilidade estrutural, uma vez que seus fluxos de caixa descontados não superam o investimento inicial em nenhum cenário. O Projeto C apresenta VPL positivo apenas em taxas muito baixas, tornando-se negativo a partir

de uma TMA próxima de 8%, o que demonstra alta sensibilidade ao custo de capital e viabilidade bastante restrita. Em contraste, os Projetos D e E apresentam desempenho consistente, com VPL amplamente positivo ao longo de toda a faixa de TMA considerada. Mesmo na taxa máxima simulada de 24% ao ano, ambos mantêm retornos positivos, o que evidencia elevada capacidade de geração de valor presente líquido. O Projeto E, em particular, apresenta o maior VPL em todos os níveis de TMA avaliados, confirmando sua superioridade econômica. Dessa forma, o gráfico reforça que apenas os Projetos D e E demonstram robustez frente a diferentes níveis de exigência de retorno, sendo os únicos que se sustentam economicamente mesmo sob cenários conservadores e taxas de desconto elevadas.

4.4.3 Retorno sobre o Investimento (ROI)

O Retorno sobre o Investimento (ROI) é um dos indicadores mais diretos e intuitivos para avaliar a eficiência de um projeto. Ele representa a relação percentual entre o lucro líquido gerado ao longo do tempo e o capital inicialmente investido. Trata-se de um índice essencial para comparar alternativas de investimento, pois expressa o ganho financeiro em termos proporcionais ao valor aplicado.

O ROI é calculado conforme a seguinte fórmula:

$$ROI = \left(\frac{RLT}{Investimento\ Inicial} \right) \times 100$$

Sendo:

RLT o Resultado Líquido Total acumulado em 10 anos;

Investimento Inicial o valor total aplicado no projeto (R\$ 532.378,84).

Ou seja:

$$ROI = \frac{(Ganho\ Obtido - Valor\ Investido)}{Valor\ Investido} \times 100$$

Um ROI negativo indica perda de capital, enquanto valores positivos indicam ganho proporcional ao investimento. Quanto maior o ROI, maior a rentabilidade do

empreendimento. No presente estudo, o lucro total foi considerado a partir do Resultado Líquido Total (RLT) acumulado ao final dos dez anos de operação.

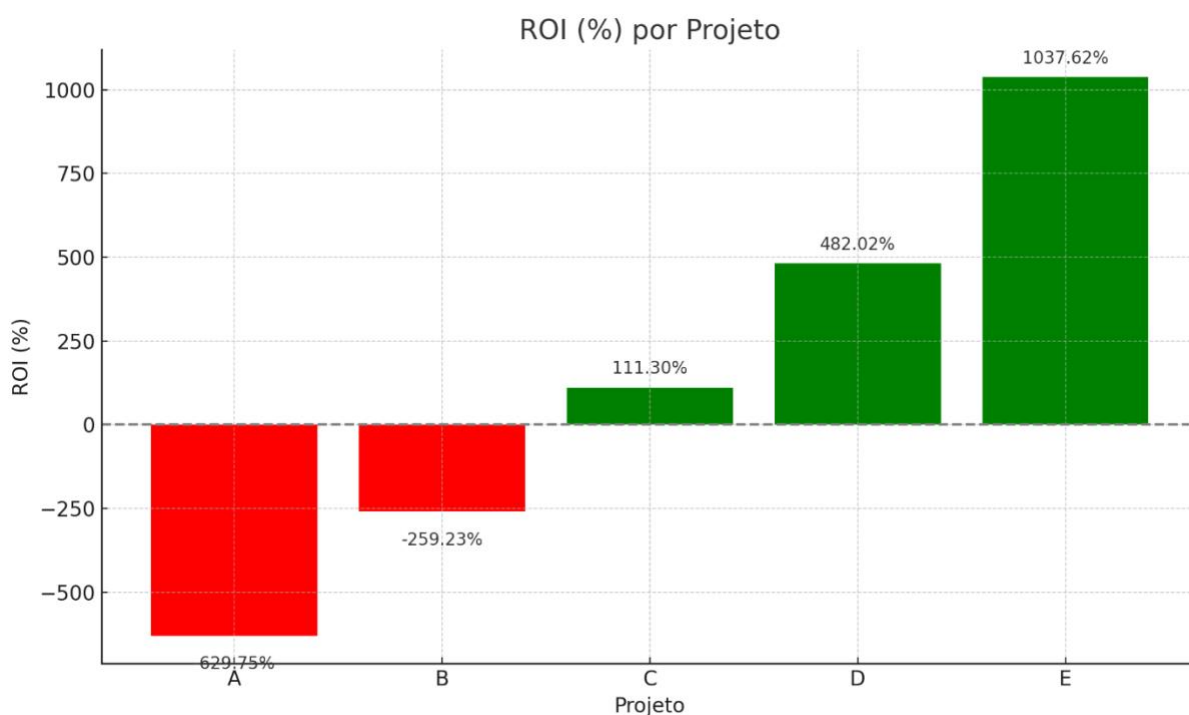
A Tabela 20 apresenta os valores de ROI calculados para cada um dos cinco projetos simulados, e a partir dela foi elaborado também um gráfico para melhor visualização dos resultados (FIGURA 11):

TABELA 20 - ROI CONFORME PREÇO DE VENDA

<i>Projeto</i>	<i>Preço de Venda (R\$/kg)</i>	<i>RLT (R\$)</i>	<i>ROI (%)</i>
<i>A</i>	12,00	-3.352.677,84	-629,75%
<i>B</i>	14,00	-1.380.068,84	-259,23%
<i>C</i>	16,00	592.538,16	111,30%
<i>D</i>	18,00	2.566.149,16	482,02%
<i>E</i>	21,00	5.524.052,16	1.037,62%

Fonte: autora

FIGURA 11 – GRÁFICO DO ROI (%) POR PROJEÇÃO DE PREÇO DE VENDA DO PIRARUCU.



Fonte: elaborado pela autora.

A análise do Retorno sobre o Investimento (ROI) para diferentes cenários de preço de venda demonstra de forma clara a viabilidade econômica crescente do projeto à medida que o valor do quilo do peixe aumenta. Observa-se que, nos cenários

A (R\$12,00/kg) e B (R\$14,00/kg), o ROI é negativo, indicando prejuízo para o empreendimento. O cenário A, em especial, apresenta um ROI de -629,75%, evidenciando um investimento extremamente inviável nessa faixa de preço, enquanto o cenário B mostra uma perda menor, porém ainda significativa, com -259,23%.

A partir do cenário C (R\$16,00/kg), verifica-se uma mudança importante no comportamento do investimento: o ROI torna-se positivo, alcançando 111,30%. Esse resultado representa não apenas a recuperação total do capital investido, mas também um lucro adicional de 11,30%, configurando-se como o ponto de virada econômica do projeto.

Nos cenários D (R\$18,00/kg) e E (R\$21,00/kg), observa-se um crescimento expressivo na lucratividade. O ROI atinge 482,02% no cenário D e 1.037,62% no cenário E, o que significa que o investimento retorna multiplicado por mais de quatro e dez vezes, respectivamente. Esses dados revelam uma escalada acentuada no retorno financeiro conforme o preço de venda aumenta.

A tendência observada no gráfico é exponencialmente crescente, evidenciando que, quanto maior o preço de comercialização do quilo do peixe, mais rentável se torna o investimento. Dessa forma, é fundamental que o produtor adote estratégias comerciais eficazes que permitam operar com preços superiores a R\$16,00/kg, garantindo assim não apenas a viabilidade econômica do empreendimento, mas também o seu sucesso e sustentabilidade a longo prazo.

5 CONCLUSÃO

A análise desenvolvida neste trabalho demonstrou que a viabilidade econômica do cultivo de pirarucu (*Arapaima gigas*) em tanques-rede na Bacia do Tocantins está fortemente condicionada ao valor de comercialização do pescado. Embora o sistema proposto apresente eficiência produtiva, elevada produtividade por área e possibilidade de escalonamento contínuo, os resultados financeiros positivos são obtidos apenas a partir de determinados patamares de preço de venda por quilograma, conforme evidenciado nos diferentes cenários econômicos simulados.

Nos cenários mais conservadores, com preços defasados ou inferiores a R\$ 14,00/kg, os indicadores como Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR) e *Payback* indicam baixa atratividade ou inviabilidade econômica. Em

contrapartida, nos cenários mais otimistas — com preços entre R\$ 18,00/kg e R\$ 21,00/kg — o cultivo se torna altamente rentável, especialmente quando associado a boas práticas de manejo, controle de custos e acesso a canais comerciais valorizados.

Outro fator crítico que afeta diretamente a viabilidade econômica do cultivo é o custo da ração, que representa aproximadamente 80% do custo operacional total por ciclo de produção e 70% dos custos totais do empreendimento, incluindo depreciações e investimentos fixos. Isso evidencia que mesmo pequenas reduções no preço por quilograma da ração poderiam gerar impactos expressivos na margem de lucro e na rentabilidade do projeto. Nesse sentido, a negociação com fornecedores, compras coletivas via cooperativas, ou incentivos fiscais/subsídios diretos à ração são estratégias que poderiam aumentar significativamente a viabilidade financeira da piscicultura de pirarucu.

Diante disso, estratégias para garantir a valorização do produto e reduzir os principais custos operacionais tornam-se fundamentais para o sucesso do empreendimento. A organização dos produtores em cooperativas, a certificação do produto como pescado nativo sustentável, a inclusão em programas governamentais de compra institucional (como PAA e PNAE), e o estabelecimento de parcerias com frigoríficos e distribuidores que atendam mercados diferenciados são medidas essenciais. A agregação de valor por meio do beneficiamento, rotulagem, rastreabilidade e inserção em mercados gastronômicos especializados também deve ser considerada.

Além disso, políticas públicas de incentivo à piscicultura nativa, como linhas de crédito específicas, subsídios à alimentação, redução de impostos sobre insumos e desoneração de equipamentos, são decisivas para fomentar a cadeia produtiva do pirarucu em sistemas de tanques-rede. O fortalecimento da extensão rural, a desburocratização do licenciamento ambiental e a ampliação da assistência técnica são igualmente indispensáveis para reduzir barreiras à entrada de novos produtores.

Portanto, o cultivo do pirarucu em tanques-rede no Tocantins é viável e promissor, desde que articulado a estratégias comerciais robustas, mecanismos de redução de custos — especialmente sobre a ração — e ao apoio de políticas públicas que reconheçam seu potencial econômico, social e ambiental. A viabilidade econômica não depende apenas da eficiência produtiva, mas sobretudo da

capacidade de inserção competitiva e valorizada do produto no mercado — sendo este o principal desafio e, ao mesmo tempo, a maior oportunidade para a consolidação da piscicultura de espécies nativas no Brasil.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA PISCICULTURA. *Anuário Peixe BR da Piscicultura 2025*. São Paulo: Peixe BR, 2025. Disponível em: <https://www.peixebr.com.br/anuario-2025/>. Acesso em: 18 mar. 2025.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução nº 413, de 26 de junho de 2009. Dispõe sobre o licenciamento ambiental da aquicultura. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 13 jul. 2009. Disponível em: https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=589. Acesso em: 21 mar. 2025.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Procedimentos de licenciamento ambiental do Brasil*. Autoras: Maria Mônica Guedes de Moraes, Camila Costa de Amorim; organizadores: Marco Aurélio Belmont, Pablo Ramosandrade Villanueva. Brasília, DF: MMA, 2016. 544 p. ISBN 978-85-7738-276-7.

CASTELLO, L. A method to count pirarucu *Arapaima gigas*: fishers, assessment, and management. North American Journal of Fisheries Management, n. 24, p. 379-389, 2004.

COSTA-PIERCE, B. A. *Ecological aquaculture: The farming of fish and bivalves*. Oxford: Blackwell Science, 2002.

EMBRAPA. Custos de produção na piscicultura brasileira: metodologia e aplicações. Brasília, DF: Embrapa, 2020. Disponível em: <https://www.embrapa.br>. Acesso em: 12 maio 2025.

FREZATTI, Fábio. Gestão da viabilidade econômico-financeira dos projetos de investimento. São Paulo: Atlas, 2008. 128 p. ISBN 978-85-224-4978-1. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/001647648>. Acesso em: 11 jul. 2025.

GITMAN, Lawrence J.; ZUTTER, Chad J. Princípios de administração financeira. 13. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2015. 800 p. Disponível em: <https://www.pearson.com>. Acesso em: 11 jul. 2025.

GOMES, L. C.; ARAÚJO-LIMA, C. A. R. M.; ROUBACH, R.; CAVERO, B. A. S. *Criação de pirarucu em cativeiro*. Brasília: Embrapa, 2006.

GUITARRARA, Paloma. "Bacia do Tocantins-Araguaia"; Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/brasil/bacia-tocantinsaraguaia.htm>. Acesso em 01 de dezembro de 2022.

GUIDUCCI, R.C.N.; LIMA FILHO, J.R.; MOTA, M.M. Viabilidade econômica de sistemas de produção agropecuários: metodologia e estudos de caso. Brasília (DF): Embrapa, 2012. HAMÚ, D. Conservação, Manejo do Pirarucu: sustentabilidade nos lagos do Acre. Brasil, p. 63, 2011.

IMBIRIBA, E.P. Potencial de criação de pirarucu, Arapaima gigas, em cativeiro. Acta Amazonica, v. 31, n. 2, p. 299-316, 2001.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Pirarucu: produção agropecuária no Brasil. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/pirarucu/br>. Acesso em: 18 mar. 2025.

KUBITZA, F.; LOVSHIN, L. L.; ONO, E. A.; SAMPAIO, A. V. Planejamento da produção de peixes 3. ed. rev. ampliada. Jundiaí: F. Kubitza, 1999. 77 p.

LIMA, A. F. *et al.* Alevinagem, recria e engorda do pirarucu. Brasília, DF: Embrapa, 2017. 152 p. ISBN 978-85-7035-669-7.

MATIAS, Bruno P.; LIMA, Rodrigo L. Análise econômica de empreendimentos aquícolas: uma abordagem prática. Fortaleza: Embrapa Pesca e Aquicultura, 2019. 120 p. Disponível em: <https://www.embrapa.br/pesca-e-aquicultura>. Acesso em: 11 jul. 2025.

OLIVEIRA, R. A.; SANTOS, V. B.; MOURA, G. S. *Desempenho produtivo do pirarucu em diferentes sistemas de cultivo no Brasil*. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 47, n. 4, p. 541-548, 2012.

PALMAS IN FOCO. Vereador Folha destina emenda de R\$110 mil para projeto de piscicultura em tanques-rede. 2023. Disponível em: <https://soudepalmas.com.br/politica/vereador-folha-destina-emenda-de-r-110-mil-para-projeto-de-piscicultura-em-tanques-rede>. Acesso em: 21 mar. 2025.

PEDROZA FILHO, Manoel Xavier et al. Diagnóstico da cadeia produtiva da piscicultura no estado de Tocantins. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, Palmas : Embrapa Pesca e Aquicultura, n. ISSN 2318-1400, ed. 1, p. 1-66, maio 2014.

PEREIRA-FILHO, M.; CAVERO, B.A.S.; ROUBACH, R.; ITUASSÚ, D.R.; GANDRA, A.; CRESCÊNCIO, R. Pirarucu (Arapaima gigas) husbandry in ponds. Acta Amazonica, v. 33, n. 4, p. 715-718, 2003.

PEREIRA-FILHO, Manoel; ROUBACH, Rodrigo; LIMA, Adriana Ferreira; RODRIGUES, Ana Paula Oeda; MACIEL, Patricia Oliveira. Capítulo 2: Pirarucu

(Arapaima gigas). In: BALDISSEROTTO, Bernardo; GOMES, Luiz de Oliveira (org.). Espécies nativas para piscicultura no Brasil. 3. ed. Brasília, DF: Editora UFSM, 2023. Disponível em: https://api.pageplace.de/preview/DT0400.9786557160008_A39783776/preview-9786557160008_A39783776.pdf. Acesso em: 10 abr. 2025.

QUEIROZ, J. F. de; ROTTA, M. A. Boas práticas de manejo para piscicultura em tanques-rede. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2016. 10 p. (Embrapa Meio Ambiente. Circular técnica, 26).

ROSS, Stephen A.; WESTERFIELD, Randolph W.; JAFFE, Jeffrey F. Administração financeira. 11. ed. São Paulo: AMGH, 2021. 850 p. Disponível em: <https://www.amgh.com.br>. Acesso em: 11 jul. 2025.

SABBAG, Otávio José. *Protocolo para análise e viabilidade econômica na piscicultura: uma proposta de gestão*. Botucatu: Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – UNESP, 2024. 85 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Pesca). Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/XXX>. Acesso em: 11 jul. 2025.

SANTANA JUNIOR, J. Tocantins possui potencial hídrico e temperatura da água considerados ideais para a piscicultura. *Governo do Tocantins*, 2021. Disponível em: <https://www.to.gov.br/noticias/tocantins-possui-potencial-hidrico-e-temperatura-da-agua-considerados-ideais-para-a-piscicultura/2vicmbtrcru4#:~:text=Aliado%20a%20um%20clima%20tropical,peixes%20C%20em%20especial%20a%20til%C3%A1pia>. Acesso em: 18 mar. 2025.

SEBRAE. *Custos para piscicultura em tanque-rede*. Brasília: SEBRAE Nacional, 2023. 48 p. Disponível em: <https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae>. Acesso em: 10 jul. 2025.

SEBRAE. *Manual de boas práticas de produção do pirarucu em cativeiro*. Brasília, DF: Sebrae, 2013. 46 p. il., color. ISBN 978-85-7333-598-9. Disponível em: [https://bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/7ce01b2624c82f78849858279ff1b2cd/\\$File/4534.pdf](https://bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/7ce01b2624c82f78849858279ff1b2cd/$File/4534.pdf). Acesso em: 21 mar. 2025.

SEBRAE. *Manual de Contabilidade para Pequenos Negócios Rurais*. Brasília, DF: SEBRAE, 2022. Disponível em: <https://www.sebrae.com.br>. Acesso em: 12 maio 2025.

SCHULTER, Eduardo Pickler; VIEIRA FILHO, José Eustáquio Ribeiro. Evolução da piscicultura no Brasil: Diagnóstico e desenvolvimento da cadeia produtiva de tilápia. Texto para Discussão, No. 2328, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Brasília, 2017. 43p.

SOUSA, A. R. B. de; *et al.* *Piscicultura de pirarucu*. Brasília, DF: Embrapa, 2017. 169 p. : il. (Coleção Criar, 7). ISBN 978-85-7035-728-1.

SOUZA, M. L.; COSTA, F. A. P. Custos e viabilidade econômica na piscicultura em tanque-rede. *Revista Brasileira de Engenharia de Pesca*, Itajaí, v. 13, n. 1, p. 65–74, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/rbep/article/view/XXX>. Acesso em: 11 jul. 2025.

TOCANTINS. Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Tocantins – ADAPEC. Relatório técnico sobre piscicultura: preços médios praticados para o pirarucu no Tocantins. Dez. 2018. Disponível em: <https://central.to.gov.br/download/114990>. Acesso em: 22 maio 2025.

TROMBETA, Thiago Dias; MATTOS, E Bruno Olivetti de. MANUAL DE CRIAÇÃO DE PEIXES EM TANQUES-REDE. 3. ed. Brasília, DF: Codevasf, 2019. 84 p.

VALENTI, W. C.; POLI, C. R.; PEREIRA, J. A.; ANDRADE, D. R. *Aquicultura no Brasil: principais desafios e oportunidades*. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 40, n. suplemento especial, p. 139-144, 2011.

VALOR ECONÔMICO. Manejo busca preços justos para o pirarucu. 5 jul. 2024. Disponível em: <https://valor.globo.com/publicacoes/especiais/cooperativismo/noticia/2024/07/05/manejo-busca-precos-justos-para-o-pirarucu.ghtml>. Acesso em: 22 maio 2025.

VARELA, E. S.; LIMA, A.; TORATI, L.; BENTES, A. Núcleo de conservação do pirarucu (*Arapaima gigas*): Embrapa Pesca e Aquicultura. In: PÁDUA, J. G.; ALBUQUERQUE, M. do S. M.; MELLO, S. C. M. de (Ed.). *Bancos e coleções de germoplasma da Embrapa: conservação e uso*. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2020. p. 139. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1129522/1/VARELA-2020-Curadoria-Pirarucu.pdf>. Acesso em: 18 mar. 2025.

ZÁRATE, Ana M. L. et al. Gestão econômica de sistemas aquícolas. In: ESPÍRITO-SANTO, C. M. et al. (org.). *Piscicultura em tanques-rede*. Brasília:

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2022. p. 135–160. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/piscicultura>. Acesso em: 11 jul. 2025.

APÊNDICE A – ESCALONAMENTO DE PRODUÇÃO

ESCALONAMENTO DA PRODUÇÃO				
	FASE 01	FASE 02	FASE 03	DESPESCA
MÊS 01	LOTE 01			
MÊS 02				
MÊS 03	LOTE 02			
MÊS 04		LOTE 01		
MÊS 05	LOTE 03			
MÊS 06		LOTE 02		
MÊS 07	LOTE 04	LOTE 03		
MÊS 08			LOTE 01	
MÊS 09	LOTE 05	LOTE 04		
MÊS 10		LOTE 02		
MÊS 11	LOTE 06	LOTE 05		LOTE 01
MÊS 12			LOTE 02	
MÊS 13	LOTE 07			LOTE 03
MÊS 14				LOTE 02
MÊS 15				

MÊS 16	11							
	21							
	1			LOTE 06				
MÊS 17	11				LOTE 04			
	21							
	1							
MÊS 18	11	LOTE 08						LOTE 03
	21							
	1							
MÊS 19	11		LOTE 07					
	21							
	1					LOTE 05		
MÊS 20	11	LOTE 09						LOTE 04
	21							
	1							
MÊS 21	11			LOTE 08				
	21							
	1							
MÊS 22	11						LOTE 06	
	21	LOTE 10						
	1							LOTE 05
MÊS 23	11							
	21		LOTE 09					
	1							
MÊS 24	11				LOTE 07			
	21							
	1							
MÊS 25	11	LOTE 11						LOTE 06
	21							
	1							
MÊS 26	11			LOTE 10				
	21							
	1							
MÊS 27	11	LOTE 12				LOTE 08		
	21							LOTE 07
	1							
MÊS 28	11		LOTE 11					
	21							
	1							
MÊS 29	11						LOTE 09	
	21	LOTE 13						
	1							LOTE 08
MÊS 30	11							
	21							
	1			LOTE 12				
MÊS 31	11				LOTE 10			
	21							
	1							
		LOTE 14						

MÊS 32	11	LOTE 14					LOTE 09
	21						
	1		LOTE 13				
MÊS 33	11						
	21						
	1				LOTE 11		
MÊS 34	11	LOTE 15					
	21						LOTE 10
	1						
MÊS 35	11			LOTE 14			
	21						
	1					LOTE 12	
MÊS 36	11						
	21	LOTE 16					
	1						LOTE 11
MÊS 37	11						
	21		LOTE 15				
	1						
MÊS 38	11				LOTE 13		
	21						
	1	LOTE 17					LOTE 12
MÊS 39	11						
	21						
	1			LOTE 16			
MÊS 40	11						
	21						
	1					LOTE 14	
MÊS 41	11	LOTE 18					
	21						LOTE 13
	1						
MÊS 42	11		LOTE 17				
	21						
	1						
MÊS 43	11					LOTE 15	
	21	LOTE 19					
	1						LOTE 14
MÊS 44	11						
	21			LOTE 18			
	1						
MÊS 45	11				LOTE 16		
	21						
	1	LOTE 20					
MÊS 46	11						LOTE 15
	21						
	1		LOTE 19				
MÊS 47	11						
	21						
	1				LOTE 17		

MÊS 80	11				LOTE 31	
	21					
	1	LOTE 35				
MÊS 81	11					LOTE 30
	21					
	1			LOTE 34		
MÊS 82	11					
	21				LOTE 32	
	1					
MÊS 83	11	LOTE 36				LOTE 31
	21					
	1					
MÊS 84	11		LOTE 35			
	21					
	1					
MÊS 85	11					LOTE 33
	21	LOTE 37				
	1					LOTE 32
MÊS 86	11					
	21			LOTE 36		
	1					
MÊS 87	11			LOTE 34		
	21					
	1	LOTE 38				
MÊS 88	11					LOTE 33
	21					
	1		LOTE 37			
MÊS 89	11					
	21				LOTE 35	
	1					
MÊS 90	11	LOTE 39				LOTE 34
	21					
	1					
MÊS 91	11			LOTE 38		
	21					
	1					
MÊS 92	11					LOTE 36
	21	LOTE 40				
	1					LOTE 35
MÊS 93	11					
	21		LOTE 39			
	1					
MÊS 94	11			LOTE 37		
	21					
	1	LOTE 41				
MÊS 95	11					LOTE 36
	21					
	1					

MÊS 96	11			LOTE 40				
	21					LOTE 38		
	1							
MÊS 97	11	LOTE 42						
	21						LOTE 37	
	1							
MÊS 98	11		LOTE 41					
	21							
	1							
MÊS 99	11					LOTE 39		
	21	LOTE 43						
	1						LOTE 38	
MÊS 100	11							
	21			LOTE 42				
	1							
MÊS 101	11				LOTE 40			
	21							
	1	LOTE 44						
MÊS 102	11						LOTE 39	
	21							
	1		LOTE 43					
MÊS 103	11							
	21					LOTE 41		
	1							
MÊS 104	11	LOTE 45					LOTE 40	
	21							
	1							
MÊS 105	11			LOTE 44				
	21							
	1	LOTE 46						
MÊS 106	11					LOTE 42		
	21							
	1						LOTE 41	
MÊS 107	11							
	21		LOTE 45					
	1							
MÊS 108	11				LOTE 43			
	21							
	1	LOTE 47						
MÊS 109	11						LOTE 42	
	21							
	1			LOTE 46				
MÊS 110	11							
	21					LOTE 44		
	1							
MÊS 111	11	LOTE 48						
	21						LOTE 43	
	1							

MÊS 112	11		LOTE 47					
	21							
MÊS 113	1						LOTE 45	
	11							
MÊS 114	21	LOTE 49						
	1							LOTE 44
MÊS 115	11			LOTE 48				
	21							
MÊS 116	1				LOTE 46			
	11	LOTE 50						
MÊS 117	21							LOTE 45
	1		LOTE 49					
MÊS 118	11							
	21	LOTE 51						LOTE 46
MÊS 119	1							
	11			LOTE 50				
MÊS 120	21							
	1	LOTE 52	LOTE 52		LOTE 49		LOTE 48	
	11							
	21							

APÊNDICE B – MEMORIAL DESCRITIVO (ESTRUTURA FLUTUANTE DE APOIO À PISCICULTURA EM TANQUES-REDE)

1. OBJETIVO

Este memorial tem por objetivo descrever a instalação e o uso de uma balsa flutuante de apoio à piscicultura em tanques-rede para cultivo de *Arapaima gigas* (pirarucu), no reservatório localizado na área previamente autorizada para atividade aquícola.

2. DESCRIÇÃO DA ESTRUTURA

A estrutura flutuante será construída em madeira tratada, com cobertura metálica, com dimensões de 10 metros de largura por 6 metros de comprimento (60 m²). A balsa será composta por:

- Área de manuseio e manejo de peixes, com sistema para içamento de tanques-rede;
- Depósito fechado com paredes de madeira para armazenamento de ração sobre estrados;
- Pia com instalação hidráulica simples para higienização e uso operacional;
- Balcão de apoio em estrutura metálica;
- Caixa d'água de 1.000 litros abastecida com bomba de captação flutuante no reservatório;
- Sistema de energia solar com placas fotovoltaicas e controlador, destinado a alimentar tomadas e iluminação;
- Sistema de escoamento da pia com filtro biológico e caixa de gordura antes do lançamento no corpo hídrico.
- Toda a estrutura será coberta com telhado de duas águas e mantida com flutuadores do tipo tambor plástico de 200 litros ou blocos de PEAD.

3. ATIVIDADES PREVISTAS

A balsa terá uso exclusivo para apoio às seguintes atividades:

- Armazenamento e manuseio de ração;
- Monitoramento zootécnico e biometria dos peixes;
- Apoio ao manejo e despesca;
- Acomodação de equipamentos operacionais e ferramentas;
- Apoio logístico às rotinas diárias da piscicultura.

4. MOVIMENTAÇÃO E ANCORAGEM

A estrutura será fixa no local com sistema de ancoragem por cabos de aço galvanizado e poitas de concreto de 200 kg, em quatro pontos (pelo menos). O acesso à balsa será feito por barco motorizado (rabeta), conforme detalhado em documento anexo.

APÊNDICE C – PESQUISA DE MERCADO DE RAÇÃO EXTRUSADA

Marca / Produto	Proteína Bruta	Granulometria	Preço Total (R\$)	Preço por kg (R\$)	Tipo de Venda	Contato / Site
Supra Acqua Fish 32%	32%	12 mm	100,00	4,00	25 kg	simpeixes.com.br
Agrozacca Peixe Crescimento 32%	32%	-	-	-	25 kg	agrozacca.com.br / vendas@agrozacca.com.br
Ração Supra Juvenil (1.7mm)	46%	1.7 mm	215,00	8,60	25kg	simpeixes.com.br
Supra Carnívoros 40% (5 mm)	40%	5 mm	R\$ 135,00	5,40	25 kg	simpeixes.com.br
Supra Carnívoros 40% (14 mm)	40%	14 mm	R\$ 145,00	5,80	25 kg	simpeixes.com.br
Laguna Carnívoros 40%	40%	10-12 mm	R\$ 232,00	9,28	25 kg	Mercado Livre
Laguna Carnívoros 45%	45%	4 mm	R\$ 21,98	21,98	1 kg	Mercado Livre
Integrada Fish 35%	35%	3 mm	R\$ 101,59	4,06	25 kg	integradalojas.com.br
Nutripiscis TR 32%	32%	4-6 mm	-	-	25 kg	aquasem.com.br
Viveirus Carnívoros 40%	40%	Não informado	-	-	25 kg	pratigi.ind.br
Alcon Carnívoros	40%	Não informado	101,75	101,75	1 kg	Amazon
Guabitech Carnívoros 4 a 6	40%	4-6 mm	106,30	4,25	25 kg	lifepesca.com.br
Guabitech Carnívoros 4 a 6	40%	14 mm	118,30	4,73	25 kg	63 8112-7780
Guabi Pirá Acabamento 28%	28%	9-11 mm	126,25	5,05	25 kg	isophos.com
Guabi Pirá Evolution TR 32%	32%	4-6 mm	173,50	6,94	25 kg	lifepesca.com.br
Guabitech Impulse 1,7 a 1,9 mm	45%	1,7 a 1,9 mm	157,52	6,30	25 kg	63 8112-7780
Guabitech Impulse 2 a 3 mm	45%	2 a 3 mm	144,77	5,79	25 kg	63 8112-7780

APÊNDICE D – PESQUISA DE MERCADO DE FRIGORÍFICOS

Nome Fantasia	Localização	Contato	Observações
Frigorífico Piracema	Almas - TO	(63) 3215-1459 / (63) 99203-0918 adm@pescadospiracema.com.br	Não consegui contato
Bonutt Fisher	Tocantins (TO)	(63) 3313-1530 / (63) 3313-1694 / (31) 3271-9392 atendimento triangulo@hotmail.com	Não consegui contato
Barra Mansa Pescados	Tocantins (TO)	(63) 3215-3206 / (63) 3363-1008 deuzuila.silva@hotmail.com	-
Frigorífico Safra Pescado	Tocantins (TO)	(63) 8431-7072 safrapescados@outlook.com	Em ampliação, retorno previsto para setembro. Atua no processamento de tilápia e tambaqui. Registro no SIE.
Morada do Peixe	Tocantins (TO)	(63) 3311-3100	-
Frigorífico Paraíso	Paraíso do Tocantins - TO	(63) 3602-3727 frigorificoparaiso@frigorificoparaiso.ind.br	-
Friocenter Pescados	Aparecida de Goiânia - GO	(62) 3236-3300 contato@friocenterpescados.com.br	Atua no processamento de pescados e carnes variadas. Ficaram de retornar contato.
Saciatta / Bom Futuro	Mato Grosso (MT)	(65) 3645-8000	Produz filés de tilápia, certificado SISBI. Atende mercados varejistas e atacadistas.
Delicious Fish	Cuiabá - MT	(66) 3024-8410 sac@deliciousfish.com.br	Certificado SISBI, capacidade de abate de 40 t/dia. Foco no tambaqui.
Mar & Terra	Itaporã - MS	(46) 99915-1728 gustavo@mareterra.com.br	Certificado SISBI, atua com tilápia e outros peixes nativos.
Zaltana Pescados	Ariquemes - RO	(69) 3516-7801 / 3516-7802 contato@zaltanapescados.com.br	R\$ 14/kg

APÊNDICE E – CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO DO CULTIVO

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT	VALOR	TOTAL	FONTE
1	ESTRUTURA DOS TANQUES-REDE				382.880,32	
1.1	TANQUES-REDE PARA FASE 1 DE 6m ³ com comedouro (2m x 2m x 1,5m)	und	6	2.782,87	16.697,22	RENOVAR FISH
1.2	TANQUES-REDE PARA FASE 2 DE 6m ³ com comedouro (2m x 2m x 1,5m)	und	36	2.782,87	100.183,32	RENOVAR FISH
1.3	TANQUES-REDE PARA FASE 3 DE 6m ³ com comedouro (2m x 2m x 1,5m)	und	9	2.782,87	250.458,30	RENOVAR FISH
1.4	TANQUES-REDE RESERVA (3% dos tanques totais)	und	4	2.782,87	11.131,48	RENOVAR FISH
1.5	MALHA DE BERÇÁRIO PARA FASE 1	und	6	735,00	4.410,00	RENOVAR FISH
2	LINHA DE AMARRAÇÃO				9.207,76	
2.1	CORDA EM AÇO GALVANIZADO	metro	1.140	2,75	3.135,00	Obramax
2.2	MOSQUETÕES PARA FIXAÇÃO (Kit 50 Mosquetão 5x50mm Aço Galvanizado Com Trava Beltools)	und	6	85,00	510,00	Mercado Livre
2.3	BOIAS DE SINALIZAÇÃO	und	28	94,77	2.653,56	HF Náutica
2.4	POITAS DE CIMENTO	und	28	14,00	392,00	Custo estimado (autora)
2.5	SINALIZADORES LUMINOSOS	und	28	89,90	2.517,20	Lojas da Mata
3	BALSA DE APOIO E ARMAZÉM DE RAÇÃO				57.213,18	
3.1	Flutuadores (Bombonas PEAD 200 L reforçadas)	und	20	180,00	3.600,00	CEASA/ML
3.2	Estrutura Base (Madeira angelim/vergalhão metálico)	m ²	60	180,00	10.800,00	Serrarias Locais
3.3	Chapa Piso Placa Alumínio 1,0mt X 50cm Espessura De 1,5mm	und	120	150,00	18.000,00	Mercado Livre
3.4	Telha metálica zincada (galvanizadas 6 m)	und	10	180,00	1.800,00	Lojas Locais
3.5	Estrutura metálica (pórtico)	und	1	1.500,00	1.500,00	Metalúrgicas Locais
3.6	Guincho manual com catraca (capacidade 500kg)	und	1	192,28	192,28	A. F. Parts
3.7	Cabos de aço + polias (Kit 6 mm com passadores e manilhas)	und	1	450,00	450,00	

3.8	Compensado naval (Chapas 15 mm – para compartimento fechado)	und	11	50,00	550,00	Serrarias Locais
3.9	Porta para o armário de ração (pinus tratado)	und	1	127,00	127,00	Mercado Livre
3.10	Ferragens, parafusos galvanizados e afins	-	-	-	1.000,00	
3.11	Sistema Solar Fotovoltaico (1 placa de 330 W, controlador, bateria estacionária, inversor)	und	1	5.000,00	5.000,00	X Power Solar e Mercado Livre
3.12	Instalação Elétrica (Fiação, quadro de distribuição, tomadas, lâmpadas LED)	-	-	-	1.500,00	Mão de Obra e Lojas Locais
3.13	Bomba d'água submersa + mangueira (Para captação do rio até a caixa d'água)	und	1	900,00	900,00	Mercado Livre
3.14	Caixa de 500 L com suporte de madeira reforçado	und	1	700,00	700,00	Mercado Livre
3.15	Filtro de água simples (Pré-filtro de entrada)	und	1	150,00	150,00	Casa São Paulo
3.16	Sistema de tratamento de esgoto (pia) (Biodigestor compacto para águas cinzas)	und	1	1.469,00	1.469,00	Leroy Merlin
3.17	Pintura impermeabilizante para madeira (Vedação e proteção contra umidade)	l	10	47,49	474,90	Mercado Livre
3.18	Mão de Obra (Montagem + elétrica + hidráulica + pintura)	-	-	-	6.000,00	
3.19	Materiais Diversos e Outros	-	-	-	500,00	
3.20	Sistema de Ancoragem de Balsa	-	-	-	2.500,00	
4	BALSA DE DESPESCA				4.792,28	
4.1	Madeira tratada para base (vigas de 4" x 4" e pranchas 1" x 6" Angelim para 2,5 x 3,5 m)	m³	0,50	2.300,00	1.150,00	ML Madeiras
4.2	Suporte metálico tipo "pórtico" (Estrutura em aço galvanizado para içamento)	und	1	1.500,00	1.500,00	Metalúrgica local
4.3	Guincho manual (capacidade até 500 kg com catraca e trava)	und	1	192,28	192,28	A.F. Parts
4.4	Cabos de aço + polias (Kit 6 mm com passadores e manilhas)	und	1	450,00	450,00	Loja náutica
4.5	Parafusos + ferragens galvanizadas	-	-	200,00	250,00	Loja de ferragens
4.6	Pintura impermeabilizante para madeira	kit	1	250,00	250,00	Suvinil / Montana

4.7	Mão de obra (Montagem da base + estrutura metálica)	-	-	-	1.000,00	Carpinteiro + soldador local
5	MATERIAIS ELÉTRICOS				4.927,98	
5.1	Lavadora de Alta pressão Compacta 1500 PSI/Libras 1200W	und	1	359,00	359,00	Mercado Livre
5.2	Solar Wifi Câmera Externa Vigilância Resiste Sol Chuva Ip66	und	2	289,99	579,98	Mercado Livre
5.3	Notebook Positivo Vision Celeron N4020 8GB 128GB	und	1	1.989,00	1.989,00	Maganize Luiza
5.4	STARLINK (INTERNET)	und	1	2.000,00	2.000,00	
6	EQUIPAMENTOS				7.014,29	
6.1	MESA DE ESCRITÓRIO + CADEIRA	und	1	380,00	380,00	Mercado Livre
6.2	Balança Eletrônica Digital com Bateria Embutida Pesa Até 40 Kg	und	1	219,99	219,99	Amazon
6.3	Puça Em Alumínio Malha 12mm Peixes Pequenos (Juvenil)	und	2	43,09	86,18	Mercado Livre
6.4	Puçá Passaguá P/ Pesca Cabo Em Alumínio Retrátil 1,70 Metro	und	2	54,90	109,80	Mercado Livre
6.5	Puça Inox Despesca De Peixes 50cm X 40cm Prof 70cm	und	2	176,51	353,02	Mercado Livre
6.6	Kit 3 Caneca Medida Cereais 1kg + 3 un 2Kg + 3 un 3Kg	und	1	246,74	246,74	Leroy Merlin
6.7	Caixa d'água vertical polietileno 100L azul de 51 cm x 75 cm para Manejo	und	1	182,25	182,25	Mercado Livre
6.8	Colete Salva Vida De 55 A 110 Kg Homologado Pela Marinha Laranja G	und	4	38,70	154,80	Mercado Livre
6.9	Medidor Ph Oxigênio Dissolvido Condutividade Salinidade Temp	und	1	3.537,11	3.537,11	AlfaKit
6.10	Kit Do Produtor Básico + Disco Secchi	und	1	825,00	825,00	AlfaKit
6.11	Tonel 50 Litros Armazenador De Alimentos. Reuso Alimenticio.	und	6	69,90	419,40	Mercado Livre
6.12	Outros Gastos + Logística	-	-	-	500,00	-
7	JUVENIS				57.600,00	
7.1	Pirarucu	und	2.880	20,00	57.600,00	(Piscicultura em Alvarada-TO)
8	BARCO DE MANEJO				23.343,03	
8.1	BARCO DE MANEJO (Barco de aluminio Martinelli	und	1	8.970,00	8.970,00	Martinelli Motores

	Tornado 600 borda alta 6m para motores até 30 HP)					
8.2	Motor De Pupa Toyama TM25TS 25hp 496CC	und	1	14.373,03	14.373,03	Lova Maquinas
9	SERVIÇOS COMPLEMENTARES				43.000,00	
9.1	Projeto de Engenharia	-			30.000,00	Estimativa
9.2	Mão de Obra para Instalação do Cultivo	-			8.000,00	Estimativa
9.3	Taxas de Legislação	-			5.000,00	Estimativa
	TOTAL				R\$ 589.978,84	
	TOTAL INVESTIMENTO INICIAL (sem juvenis)				R\$532.378,84	

Cláusulas:

1. Orçamento

1.1 Prazo de validade deste orçamento são de 10 dias.

2. Reajustes

2.1 O Valor dos serviços e componentes estão sujeitos a reajustes.

3. Autorização

O Cliente autoriza a execução deste orçamento e se compromete com a quitação destes valores.

Declaro estar ciente da clausula contratuais descritas estando de acordo com suas condições.

Cliente:..... DATA:/...../.....

APÊNDICE F – PROJEÇÃO DE FLUXO DE CAIXA

CUSTOS POR PRODUÇÃO PARA ANÁLISE FINANCEIRA									
ANO	MÊS	JUVENIS	RAÇÃO FASE 01	RAÇÃO FASE 02	RAÇÃO FASE 03	COMBUSTÍVEL	MÃO DE OBRA	VALOR TOTAL	
1	1	R\$ 57.600,00	R\$ 945,00						
	2								
	3	R\$ 57.600,00	R\$ 945,00	R\$ 2.337,50					
	4								
	5	R\$ 57.600,00	R\$ 945,00	R\$ 4.675,00					
	6								
	7			R\$ 2.337,50	R\$ 68.348,50				R\$ 782.398,50
	8	R\$ 57.600,00	R\$ 945,00	R\$ 2.337,50					
	9				R\$ 68.348,50				
	10	R\$ 57.600,00	R\$ 945,00	R\$ 4.675,00	R\$ 68.348,50				
	11				R\$ 68.348,50				
	12	R\$ 57.600,00	R\$ 945,00	R\$ 4.675,00	R\$ 136.697,00				
2	13					R\$ 62,00	R\$ 500,00		
	14			R\$ 2.337,50	R\$ 205.045,50				
	15	R\$ 57.600,00	R\$ 945,00	R\$ 2.337,50					
	16				R\$ 136.697,00	R\$ 62,00	R\$ 500,00		
	17	R\$ 57.600,00	R\$ 945,00	R\$ 4.675,00	R\$ 68.348,50				
	18				R\$ 68.348,50	R\$ 62,00	R\$ 500,00		
	19	R\$ 57.600,00	R\$ 945,00	R\$ 4.675,00	R\$ 136.697,00				R\$ 1.412.486,00
	20					R\$ 62,00	R\$ 500,00		
	21			R\$ 4.675,00	R\$ 205.045,50				
	22	R\$ 57.600,00	R\$ 945,00						
	23			R\$ 2.337,50	R\$ 136.697,00	R\$ 62,00	R\$ 500,00		
	24	R\$ 57.600,00	R\$ 945,00	R\$ 2.337,50	R\$ 136.697,00				
3	25				R\$ 68.348,50	R\$ 62,00	R\$ 500,00		
	26	R\$ 57.600,00	R\$ 945,00	R\$ 4.675,00	R\$ 136.697,00				
	27					R\$ 62,00	R\$ 500,00		
	28			R\$ 4.675,00	R\$ 205.045,50				
	29	R\$ 57.600,00	R\$ 945,00						
	30			R\$ 2.337,50	R\$ 136.697,00	R\$ 62,00	R\$ 500,00		
	31	R\$ 57.600,00	R\$ 945,00	R\$ 2.337,50	R\$ 68.348,50				
	32				R\$ 68.348,50	R\$ 62,00	R\$ 500,00		
	33	R\$ 57.600,00	R\$ 945,00	R\$ 4.675,00	R\$ 136.697,00				
	34					R\$ 62,00	R\$ 500,00		
	35			R\$ 2.337,50	R\$ 205.045,50				
	36	R\$ 57.600,00	R\$ 945,00	R\$ 2.337,50					
4	37				R\$ 136.697,00	R\$ 62,00	R\$ 500,00		
	38	R\$ 57.600,00	R\$ 945,00	R\$ 4.675,00	R\$ 68.348,50				
	39				R\$ 68.348,50	R\$ 62,00	R\$ 500,00		
	40	R\$ 57.600,00	R\$ 945,00	R\$ 4.675,00	R\$ 136.697,00				
	41					R\$ 62,00	R\$ 500,00		
	42			R\$ 2.337,50	R\$ 205.045,50				
	43	R\$ 57.600,00	R\$ 945,00	R\$ 2.337,50					
	44				R\$ 136.697,00	R\$ 62,00	R\$ 500,00		
	45	R\$ 57.600,00	R\$ 945,00	R\$ 4.675,00	R\$ 68.348,50				
	46				R\$ 68.348,50	R\$ 62,00	R\$ 500,00		
	47	R\$ 57.600,00	R\$ 945,00	R\$ 4.675,00	R\$ 136.697,00				
	48					R\$ 62,00	R\$ 500,00		
5	49			R\$ 2.337,50	R\$ 205.045,50				
	50	R\$ 57.600,00	R\$ 945,00	R\$ 2.337,50					
	51				R\$ 136.697,00	R\$ 62,00	R\$ 500,00		
	52	R\$ 57.600,00	R\$ 945,00	R\$ 4.675,00	R\$ 68.348,50				
	53				R\$ 68.348,50	R\$ 62,00	R\$ 500,00		
	54	R\$ 57.600,00	R\$ 945,00	R\$ 4.675,00	R\$ 136.697,00				
	55					R\$ 62,00	R\$ 500,00		
	56			R\$ 2.337,50	R\$ 205.045,50				
	57	R\$ 57.600,00	R\$ 945,00	R\$ 2.337,50					
	58				R\$ 136.697,00	R\$ 62,00	R\$ 500,00		
	59	R\$ 57.600,00	R\$ 945,00	R\$ 4.675,00	R\$ 68.348,50				
	60				R\$ 68.348,50	R\$ 62,00	R\$ 500,00		
	61	R\$ 57.600,00	R\$ 945,00	R\$ 4.675,00	R\$ 136.697,00				
	62					R\$ 62,00	R\$ 500,00		
	63			R\$ 2.337,50	R\$ 205.045,50				
	64	R\$ 57.600,00	R\$ 945,00	R\$ 2.337,50					
	65				R\$ 136.697,00	R\$ 62,00	R\$ 500,00		

6	66	R\$ 57.600,00	R\$ 945,00	R\$ 4.675,00	R\$ 68.348,50							
	67				R\$ 68.348,50	R\$ 62,00	R\$ 500,00					
	68	R\$ 57.600,00	R\$ 945,00	R\$ 4.675,00	R\$ 136.697,00							
	69					R\$ 62,00	R\$ 500,00					
	70			R\$ 2.337,50								
	71	R\$ 57.600,00	R\$ 945,00	R\$ 2.337,50	R\$ 205.045,50							
	72					R\$ 62,00	R\$ 500,00					R\$ 1.275.789,00
7	73	R\$ 57.600,00	R\$ 945,00	R\$ 4.675,00	R\$ 136.697,00							
	74				R\$ 68.348,50	R\$ 62,00	R\$ 500,00					
	75	R\$ 57.600,00	R\$ 945,00	R\$ 4.675,00	R\$ 68.348,50							
	76				R\$ 136.697,00	R\$ 62,00	R\$ 500,00					
	77			R\$ 2.337,50								
	78	R\$ 57.600,00	R\$ 945,00	R\$ 2.337,50	R\$ 205.045,50							
	79					R\$ 62,00	R\$ 500,00					
	80	R\$ 57.600,00	R\$ 945,00	R\$ 4.675,00	R\$ 136.697,00							
	81				R\$ 68.348,50	R\$ 62,00	R\$ 500,00					
	82	R\$ 57.600,00	R\$ 945,00	R\$ 4.675,00	R\$ 68.348,50							
	83				R\$ 136.697,00	R\$ 62,00	R\$ 500,00					
	84			R\$ 2.337,50								
8	85	R\$ 57.600,00	R\$ 945,00	R\$ 2.337,50	R\$ 205.045,50							
	86					R\$ 62,00	R\$ 500,00					
	87	R\$ 57.600,00	R\$ 945,00	R\$ 4.675,00	R\$ 136.697,00							
	88				R\$ 68.348,50	R\$ 62,00	R\$ 500,00					
	89	R\$ 57.600,00	R\$ 945,00	R\$ 4.675,00	R\$ 68.348,50							
	90				R\$ 136.697,00	R\$ 62,00	R\$ 500,00					
	91			R\$ 2.337,50								
	92	R\$ 57.600,00	R\$ 945,00	R\$ 2.337,50	R\$ 205.045,50							
	93					R\$ 62,00	R\$ 500,00					
	94	R\$ 57.600,00	R\$ 945,00	R\$ 4.675,00	R\$ 136.697,00							
	95				R\$ 68.348,50	R\$ 62,00	R\$ 500,00					
	96	R\$ 57.600,00	R\$ 945,00	R\$ 4.675,00	R\$ 68.348,50							
	97				R\$ 136.697,00	R\$ 62,00	R\$ 500,00					
9	98			R\$ 2.337,50								
	99	R\$ 57.600,00	R\$ 945,00	R\$ 2.337,50	R\$ 205.045,50							
	100					R\$ 62,00	R\$ 500,00					
	101	R\$ 57.600,00	R\$ 945,00	R\$ 4.675,00	R\$ 136.697,00							
	102				R\$ 68.348,50	R\$ 62,00	R\$ 500,00					
	103	R\$ 57.600,00	R\$ 945,00	R\$ 4.675,00	R\$ 68.348,50							
	104				R\$ 136.697,00	R\$ 62,00	R\$ 500,00					
	105			R\$ 2.337,50								
	106	R\$ 57.600,00	R\$ 945,00	R\$ 2.337,50	R\$ 205.045,50							
	107					R\$ 62,00	R\$ 500,00					
	108	R\$ 57.600,00	R\$ 945,00	R\$ 4.675,00	R\$ 136.697,00							
	109				R\$ 68.348,50	R\$ 62,00	R\$ 500,00					
10	110	R\$ 57.600,00	R\$ 945,00	R\$ 4.675,00	R\$ 68.348,50							
	111				R\$ 136.697,00	R\$ 62,00	R\$ 500,00					
	112			R\$ 2.337,50								
	113	R\$ 57.600,00	R\$ 945,00	R\$ 2.337,50	R\$ 205.045,50							
	114					R\$ 62,00	R\$ 500,00					
	115	R\$ 57.600,00	R\$ 945,00	R\$ 4.675,00	R\$ 136.697,00							
	116				R\$ 68.348,50	R\$ 62,00	R\$ 500,00					
	117	R\$ 57.600,00	R\$ 945,00	R\$ 4.675,00	R\$ 68.348,50							
	118				R\$ 136.697,00	R\$ 62,00	R\$ 500,00					
	119			R\$ 2.337,50								
	120	R\$ 57.600,00	R\$ 945,00	R\$ 2.337,50	R\$ 205.045,50							

APÊNDICE G – ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICA-FINANCEIRA

Projeto A	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Entradas											
Receita R\$12,00/KG	-	-	1.367.580,00	1.367.580,00	1.641.096,00	1.367.580,00	1.367.580,00	1.367.580,00	1.367.580,00	1.367.580,00	1.367.580,00
Total de entradas	-	-	1.367.580,00	1.367.580,00	1.641.096,00	1.367.580,00	1.367.580,00	1.367.580,00	1.367.580,00	1.367.580,00	1.367.580,00
Saídas											
Investimento	532.378,84	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Despesas Fixas	160.113,00	142.113,00	142.113,00	142.113,00	142.113,00	142.113,00	142.113,00	142.113,00	142.113,00	142.113,00	142.113,00
Despesas por Ciclo	782.398,50	1.412.486,00	1.344.137,50	1.344.699,50	1.412.486,00	1.275.789,00	1.346.475,00	1.346.475,00	1.473.368,50	1.412.486,00	1.412.486,00
Imposto	-	94.613,00	81.097,00	81.097,00	97.317,00	81.097,00	81.097,00	81.097,00	81.097,00	81.097,00	81.097,00
Total de saídas	532.378,84	942.511,50	1.635.696,00	1.587.347,50	1.584.129,50	1.635.696,00	1.498.999,00	1.569.685,00	1.696.578,50	1.635.696,00	1.635.696,00
Sdo período	(532.378,84)	(942.511,50)	(268.116,00)	(199.767,50)	56.966,50	(268.116,00)	(131.419,00)	(202.105,00)	(328.998,50)	(268.116,00)	(268.116,00)
Sdo acumulado	(532.378,84)	(1.474.890,34)	(1.743.006,34)	(1.942.773,84)	(1.885.807,34)	(1.553.923,34)	(2.285.342,34)	(2.487.447,34)	(2.816.445,84)	(3.084.561,84)	(3.352.677,84)

Projeto B	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Entradas											
Receita R\$14,00/KG	-	-	1.595.510,00	1.595.510,00	1.914.612,00	1.595.510,00	1.595.510,00	1.595.510,00	1.595.510,00	1.595.510,00	1.595.510,00
Total de entradas	-	-	1.595.510,00	1.595.510,00	1.914.612,00	1.595.510,00	1.595.510,00	1.595.510,00	1.595.510,00	1.595.510,00	1.595.510,00
Saídas											
Investimento	532.378,84	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Despesas 1	160.113,00	142.113,00	142.113,00	142.113,00	142.113,00	142.113,00	142.113,00	142.113,00	142.113,00	142.113,00	142.113,00
Despesas 2	782.398,50	1.412.486,00	1.344.137,50	1.344.699,50	1.412.486,00	1.275.789,00	1.346.475,00	1.346.475,00	1.473.368,50	1.412.486,00	1.412.486,00
Imposto	-	94.613,00	81.097,00	81.097,00	97.317,00	81.097,00	81.097,00	81.097,00	81.097,00	81.097,00	81.097,00
Total de saídas	532.378,84	942.511,50	1.649.212,00	1.580.863,50	1.600.348,50	1.649.212,00	1.512.515,00	1.583.201,00	1.710.094,50	1.649.212,00	1.649.212,00
Sdo período	(532.378,84)	(942.511,50)	(53.702,00)	14.646,50	314.263,50	(53.702,00)	82.995,00	12.309,00	(114.584,50)	(53.702,00)	(53.702,00)
Sdo acumulado	(532.378,84)	(1.474.890,34)	(1.528.592,34)	(1.513.945,84)	(1.199.682,34)	(1.253.384,34)	(1.170.389,34)	(1.158.080,34)	(1.272.664,84)	(1.326.366,84)	(1.380.068,84)

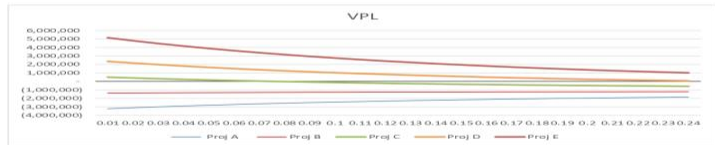
Projeto C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Entradas											
Receita R\$ 16,00 / kg	-	-	1.823.440,00	1.823.440,00	2.188.128,00	1.823.440,00	1.823.440,00	1.823.440,00	1.823.440,00	1.823.440,00	1.823.440,00
Total de entradas	-	-	1.823.440,00	1.823.440,00	2.188.128,00	1.823.440,00	1.823.440,00	1.823.440,00	1.823.440,00	1.823.440,00	1.823.440,00
Saídas											
Investimento	532.378,84	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Despesas Fixas	160.113,00	142.113,00	142.113,00	142.113,00	142.113,00	142.113,00	142.113,00	142.113,00	142.113,00	142.113,00	142.113,00
Despesas por Ciclo	782.398,50	1.412.486,00	1.344.137,50	1.344.699,50	1.412.486,00	1.275.789,00	1.346.475,00	1.346.475,00	1.473.368,50	1.412.486,00	1.412.486,00
Imposto	-	108.129,00	108.129,00	129.757,00	108.129,00	108.129,00	108.129,00	108.129,00	108.129,00	108.129,00	108.129,00
Total de saídas	532.378,84	942.511,50	1.662.728,00	1.594.379,50	1.616.569,50	1.662.728,00	1.526.031,00	1.596.717,00	1.723.610,50	1.662.728,00	1.662.728,00
Sdo período	(532.378,84)	(942.511,50)	160.712,00	229.060,50	571.558,50	160.712,00	297.409,00	226.723,00	99.829,50	160.712,00	160.712,00
Sdo acumulado	(532.378,84)	(1.474.890,34)	(1.314.178,34)	(1.085.117,84)	(513.559,34)	(352.847,34)	(55.438,34)	171.284,66	271.114,16	431.826,16	592.538,16

Projeto D	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Entradas											
Receita R\$ 18,00 / kg	-	-	2.051.370,00	2.051.370,00	2.461.644,00	2.051.370,00	2.051.370,00	2.051.370,00	2.051.370,00	2.051.370,00	2.051.370,00
Total de entradas	-	-	2.051.370,00	2.051.370,00	2.461.644,00	2.051.370,00	2.051.370,00	2.051.370,00	2.051.370,00	2.051.370,00	2.051.370,00
Saídas											
Investimento	532.378,84	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Despesas Fixas	160.113,00	142.113,00	142.113,00	142.113,00	142.113,00	142.113,00	142.113,00	142.113,00	142.113,00	142.113,00	142.113,00
Despesas por Ciclo	782.398,50	1.412.486,00	1.344.137,50	1.344.699,50	1.412.486,00	1.275.789,00	1.346.475,00	1.346.475,00	1.473.368,50	1.412.486,00	1.412.486,00
Imposto	-	121.646,00	121.646,00	144.966,00	121.646,00	121.646,00	121.646,00	121.646,00	121.646,00	121.646,00	121.646,00
Total de saídas	532.378,84	942.511,50	1.616.245,00	1.607.896,50	1.631.778,50	1.616.245,00	1.538.548,00	1.610.234,00	1.737.127,50	1.616.245,00	1.616.245,00
Sdo período	(532.378,84)	(942.511,50)	375.125,00	443.473,50	829.865,50	375.125,00	511.822,00	441.136,00	314.242,50	375.125,00	375.125,00
Sdo acumulado	(532.378,84)	(1.474.890,34)	(1.099.765,34)	(656.291,84)	173.573,66	548.698,66	1.060.520,66	1.501.656,66	1.815.899,16	2.191.024,16	2.566.149,16

Projeto E	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Entradas											
Receita R\$ 21,00 / kg	-	-	2.393.265,00	2.393.265,00	2.871.918,00	2.393.265,00	2.393.265,00	2.393.265,00	2.393.265,00	2.393.265,00	2.393.265,00
Total de entradas	-	-	2.393.265,00	2.393.265,00	2.871.918,00	2.393.265,00	2.393.265,00	2.393.265,00	2.393.265,00	2.393.265,00	2.393.265,00
Saídas											
Investimento	532.378,84	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Despesas Fixas	160.113,00	142.113,00	142.113,00	142.113,00	142.113,00	142.113,00	142.113,00	142.113,00	142.113,00	142.113,00	142.113,00
Despesas por Ciclo	782.398,50	1.412.486,00	1.344.137,50	1.344.699,50	1.412.486,00	1.275.789,00	1.346.475,00	1.346.475,00	1.473.368,50	1.412.486,00	1.412.486,00
Imposto	-	141.920,00	141.920,00	170.305,00	141.920,00	141.920,00	141.920,00	141.920,00	141.920,00	141.920,00	141.920,00
Total de saídas	532.378,84	942.511,50	1.696.519,00	1.628.170,50	1.657.117,50	1.696.519,00	1.559.822,00	1.630.508,00	1.757.401,50	1.696.519,00	1.696.519,00
Sdo período	(532.378,84)	(942.511,50)	696.746,00	765.094,50	1.214.800,50	696.746,00	833.443,00	762.757,00	635.863,50	696.746,00	696.746,00
Sdo acumulado	(532.378,84)	(1.474.890,34)	(778.144,34)	(13.049,84)	1.201.750,66	1.898.496,66	2.731.939,66	3.494.696,66	4.130.560,16	4.827.306,16	5.524.052,16

	Projeto A	Projeto B	Projeto C	Projeto D	Projeto E
IRL / payback	-	3.352.677,84	(1.380.068,84)	592.538,16	5.524.052,16
B/C	-	0,79	0,91	0,00	3,00
VPL	(2.319.662,40)	(1.272.363,63)	(225.066,13)	822.870,39	2.393.176,36
TIR	-	#NUM!	#NUM!	7,5237%	26,3362%
TMA	-	12%	-	-	45,1399%

	Proj A	Proj B	Proj C	Proj D	Proj E
1%	(3.226.648,73)	(1.366.949,81)	592.747,19	2.263.409,16	5.141.980,49
2%	(3.110.306,42)	(1.354.906,96)	590.490,92	2.186.910,00	4.798.981,68
3%	(3.002.742,10)	(1.343.816,14)	515.110,06	1.974.927,23	4.462.420,36
4%	(2.903.143,22)	(1.333.564,36)	230.012,91	1.806.448,73	4.159.953,25
5%	(2.810.782,25)	(1.324.058,04)	162.064,53	1.650.213,23	3.879.468,71
6%	(2.725.066,96)	(1.315.211,26)	94.565,85	1.505.172,38	3.619.088,06
7%	(2.645.231,83)	(1.306.949,30)	33.333,74	1.370.379,44	3.377.032,33
8%	(2.570.930,68)	(1.299.206,30)	(27.488,63)	1.254.977,50	3.151.821,44
9%	(2.501.629,44)	(1.291.924,48)	(82.220,93)	1.158.154,76	2.942.036,34
10%	(2.436.901,61)	(1.285.052,69)	(133.204,86)	1.078.332,89	2.746.412,69
11%	(2.376.381,92)	(1.278.545,63)	(180.730,44)	917.748,95	2.563.805,85
12%	(2.319.662,40)	(1.272.363,63)	(225.066,13)	822.870,39	2.393.176,36
13%	(2.266.488,36)	(1.266.471,76)	(268.486,38)	734.176,72	2.233.680,94
14%	(2.216.654,81)	(1.260.838,87)	(305.124,11)	651.185,09	2.084.161,70
15%	(2.169.603,39)	(1.255.437,69)	(341.272,84)	573.486,74	1.944.137,68
16%	(2.125.399,67)	(1.250.243,69)	(375.089,92)	500.621,36	1.812.797,09
17%	(2.083.730,27)	(1.245.236,76)	(406.742,29)	432.287,95	1.688.490,48
18%	(2.044.401,63)	(1.240.394,82)	(436.389,03)	368.135,60	1.573.624,61
19%	(2.007.237,09)	(1.235.704,13)	(464.175,18)	307.881,45	1.464.666,99
20%	(1.972.076,68)	(1.231.148,86)	(490.222,99)	251.188,06	1.362.090,99
21%	(1.938.770,60)	(1.226.716,84)	(514.682,12)	197.889,98	1.265.471,62
22%	(1.907.187,30)	(1.222.393,48)	(537.600,67)	147.886,66	1.174.381,08
23%	(1.877.203,30)	(1.218.171,48)	(569.140,63)	100.330,62	1.088.435,27
24%	(1.848.706,10)	(1.214.040,70)	(600.376,16)	56.713,99	1.007.284,67



ANEXO A – VALOR DA PRODUÇÃO DO PIRARUCU (2023)

Mapa (BR) - Pirarucu - Valor da produção (Mil Reais)

Pirarucu - Valor da produção (2023)		
localidade	valor	unidade
Rondônia	15.021	Mil Reais
Acre	468	Mil Reais
Amazonas	3.057	Mil Reais
Roraima	-	Mil Reais
Pará	3.594	Mil Reais
Amapá	172	Mil Reais
Tocantins	1.414	Mil Reais
Maranhão	1.619	Mil Reais
Piauí	53	Mil Reais
Ceará	40	Mil Reais
Rio Grande do Norte	-	Mil Reais
Paraíba	-	Mil Reais
Pernambuco	62	Mil Reais
Alagoas	19	Mil Reais
Sergipe	6	Mil Reais
Bahia	1.083	Mil Reais
Minas Gerais	9	Mil Reais
Espírito Santo	31	Mil Reais
Rio de Janeiro	-	Mil Reais
São Paulo	-	Mil Reais
Paraná	-	Mil Reais
Santa Catarina	-	Mil Reais
Rio Grande do Sul	-	Mil Reais
Mato Grosso do Sul	-	Mil Reais
Mato Grosso	8.144	Mil Reais
Goiás	1.113	Mil Reais
Distrito Federal	-	Mil Reais
Fonte: PPM		

Fontes

[PPM](#): Valor da produção, Quantidade produzida, Maior produtor

[Censo Agropecuário](#): Estabelecimentos

ANEXO B – CRITÉRIOS DE PORTE E DE POTENCIAL DE SEVERIDADE DAS ESPÉCIES PARA CLASSIFICAÇÃO DOS EMPREENDIMENTOS AQUÍCOLAS

Tabela 1 - Porte do empreendimento aquícola

		Atividade				
		Carcinicultura de água doce e Piscicultura em viveiros escavados Área (ha)	Carcinicultura de água doce e Piscicultura em tanques-rede ou tanque-revestido Volume (m ³)	Ranicultura Área (m ²)	Malacocultura Área (ha)	Algicultura Área (ha)
Porte	Pequeno (P)	< 5	< 1.000	< 400	< 5	< 10
	Médio (M)	5 a 50	1.000 a 5.000	400 a 1.200	5 a 30	10 a 40
	Grande (G)	> 50	> 5.000	> 1.200	> 30	> 40

Tabela 2 - Potencial de severidade das espécies

		Característica ecológica da espécie			
		Autóctone ou nativa		Alóctone ou exótica	
		Não-Carnívora / onívora / autotrófica	Carnívora	Não-Carnívora / onívora / autotrófica	Carnívora
Sistema de cultivo	Extensivo	B	B	M	M
	Semi-Intensivo	B	M	M	A
	Intensivo	M	M	A	A

Legenda: Potencial de severidade das espécies B= Baixo; M=Médio; A=Alto

Tabela 3 - Potencial de impacto ambiental

		Potencial de severidade da espécie		
		Baixo (B)	Médio (M)	Alto (A)
Porte	Pequeno (P)	PB	PM	PA
	Médio (M)	MB	MM	MA
	Grande (G)	GB	GM	GA

Legenda:

PB=pequeno porte com baixo potencial de severidade da espécie;
 PM=pequeno porte com médio potencial de severidade da espécie;
 PA=pequeno porte com alto potencial de severidade da espécie;
 MB=médio porte com baixo potencial de severidade da espécie;
 MM=médio porte com médio potencial de severidade da espécie;
 MA=médio porte com alto potencial de severidade da espécie;
 GB=grande porte com baixo potencial de severidade da espécie;
 GM=grande porte com médio potencial de severidade da espécie;
 GA=grande porte com alto potencial de severidade da espécie.

ANEXO C – DOCUMENTOS MÍNIMOS PARA O ESTUDO AMBIENTAL

DOCUMENTOS MÍNIMOS PARA O ESTUDO AMBIENTAL DE EMPREENDIMENTOS AQUÍCOLAS	
1 - Identificação do empreendedor e do responsável técnico do empreendimento	
2- Localização do empreendimento Para empreendimentos de médio e grande porte: planta de localização do empreendimento, delimitando sua poligonal em Coordenadas Geográficas (admitido erro de até 30m), com indicação de APP, Corpos Hídricos e Acessos.	
3 - Características técnicas do empreendimento (descrever todo manejo produtivo)	- Descrição e justificativa da distribuição e do número de estruturas de cultivos propostos; - Descrição do processo produtivo adotado; - Métodos de controle da disseminação dos espécimes mantidos sob cultivo, quando couber.
4 - Descrição da infra-estrutura associada a ser utilizada pelos produtores	- vias de acesso; - construções de apoio; - depósitos de armazenamento de insumos e da produção; - entre outros.
5 - Descrição do meio sócio-econômico: uso e ocupação atual da área proposta e do entorno, bem como possíveis conflitos de uso.	
6 - Impactos ambientais	
6.1. Para empreendimentos de pequeno porte	Descrever os potenciais impactos ambientais gerados pelo empreendimento, indicando as respectivas medidas mitigadoras e compensatórias.
6.2. Para empreendimentos de médio e grande porte	I - Identificar, mensurar e avaliar os impactos ambientais nas fases de instalação, operação e desativação do empreendimento, dentre outros; II - Medidas Mitigadoras e compensatórias: com base na avaliação dos possíveis impactos ambientais do empreendimento deverão ser propostas as medidas que venham a minimizá-los, maximizá-los, compensá-los ou eliminá-los, podendo ser consubstanciadas em Programas Ambientais.
7 - Anexar ao Relatório Ambiental pelo menos quatro fotografias do local do empreendimento que permitam uma visão ampla das suas condições.	

ANEXO D – PROGRAMA DE MONITORAMENTO AMBIENTAL

PROGRAMA DE MONITORAMENTO AMBIENTAL PARÂMETROS MÍNIMOS	
1 - Estações de Coleta	Apresentar plano de monitoramento da água e efluentes, definindo os pontos de coleta em plantas georreferenciadas, em escala compatível com o projeto e estabelecendo a periodicidade de amostragem. 1.1 - Para empreendimentos localizados em bases terrestres; - No ponto de captação; - Do efluente, no seu ponto de lançamento; - À jusante do ponto de lançamento dos efluentes; - À montante do ponto de lançamento dos efluentes. 1.2 - Para empreendimentos localizados diretamente no corpo hídrico. Ponto central da área aquícola e monitoramento ao longo do sentido predominante das correntes, antes e depois do ponto central.
2 - Parâmetros de Coleta	2.1 - Parâmetros hidrobiológicos. - parâmetros mínimos: Material em suspensão (mg/l); Transparência (Disco de Secchi - m); Temperatura (°C); Salinidade (ppt); OD (mg/l); DBO, pH; Amônia-N; Nitrito-N; Nitrato-N (mg/l); Fosfato-P (mg/l) e Silicato-Si, Clorofila "a" e coliformes termotolerantes. Nota 1: Os dados de monitoramento devem estar disponíveis quando solicitados pelos órgãos competentes; Nota 2: Dependendo da análise dos dados apresentados, outros parâmetros hidrobiológicos podem ser acrescentados ou retirados do plano de monitoramento, a critério do órgão ambiental competente.
3 - Cronograma	Apresentar cronograma de execução do Plano de Monitoramento durante o período de validade da Licença de Operação.
4 - Relatório Técnico	Apresentar os relatórios técnicos dos parâmetros hidrobiológicos com todos os dados analisados e interpretados, de acordo com a frequência estabelecida pelo órgão ambiental competente, no qual deverão constar as principais alterações ambientais, decorrentes do empreendimento, bem como fazer comparações com as análises anteriores

ANEXO E – CONTATO DA NATURATINS POR REGIÃO NO TOCANTINS

REGIÃO	MUNICÍPIO	CONTATO
Norte	Araguaína	e-mail: graraguaina@NATURATINS.to.gov.br fone: (63)3414-1521/3414-4979
	Araguantins	e-mail: araguantins@NATURATINS.to.gov.br fone: (63) 3474-1327/3474-2042
	Tocantinópolis	e-mail: grtocantinopolis@NATURATINS.to.gov.br fone: (63) 3471-3976
	Colinas	e-mail: grcolinas@NATURATINS.to.gov.br fone: (63) 3476-2642
	Arapoema	e-mail: grarapoema@NATURATINS.to.gov.br fone: (63) 3435-1427
Sul	Gurupi	e-mail: grgurupi@NATURATINS.to.gov.br fone: (63) 3351-1994/3414-1511
	Formoso do Araguaia	e-mail: grformoso@NATURATINS.to.gov.br fone: (63) 3357-1422
	Alvorada	e-mail: gralvorada@NATURATINS.to.gov.br fone: (63) 3353-2376
	Lagoa da Confusão	e-mail :grlagoa@NATURATINS.to.gov.br fone: (63) 336-1677
Centro-Oeste	Palmas	e-mail: grpalmas@NATURATINS.to.gov.br fone: (63) 3218-2664
	Paraíso do Tocantins	e-mail: grparaíso@NATURATINS.to.gov.br fone (63) 3602-3576
	Pedro Afonso	e-mail: grpedroafonso@NATURATINS.to.gov.br fone: (63) 3466-1437
	Goiatins	e-mail: grgoiatins@NATURATINS.to.gov.br fone: (63) 3469-1292
Sudeste	Arraias	e-mail: grarraias@NATURATINS.to.gov.br fone: (63) 3653-2168
	Dianópolis	e-mail: grdianópolis@NATURATINS.to.gov.br fone: (63) 3692-2049