

## **TILAPICULTURA SEMI-INTENSIVA: ANÁLISE ECONÔMICA PARA TOMADA DE DECISÃO NO SETOR AQUÍCOLA**

*Semi-Intensive Tilapia Farming: Economic Analysis for Decision-Making in the Aquaculture Sector*

**MARCO AURÉLIO ALVES DE SOUZA**

UNIPAMPA - UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA

**MARIA EDUARDA DE OLIVEIRA DA SILVA**

### **Comunicação:**

O XIII SINGEP foi realizado em conjunto com a 13th Conferência Internacional do CIK (CYRUS Institute of Knowledge), em formato híbrido, com sede presencial na UNINOVE - Universidade Nove de Julho, no Brasil.

### **Agradecimento à órgão de fomento:**

Ao Programa de Apoio ao Empreendedorismo – PAE da Agência de Inovação e Empreendedorismo do Pampa - AGIPAMPA da Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA por fomentar o projeto de inovação e empreendedorismo: Fortalecimento da piscicultura na fronteira oeste do Rio Grande do Sul

## **TILAPICULTURA SEMI-INTENSIVA: ANÁLISE ECONÔMICA PARA TOMADA DE DECISÃO NO SETOR AQUÍCOLA**

### **Objetivo do estudo**

Avaliar a viabilidade econômica da produção de tilápia em sistema semi-intensivo na região da fronteira oeste do Rio Grande do Sul, com base em simulação técnica de um hectare de viveiros, considerando os custos, receitas e indicadores de desempenho financeiro.

### **Relevância/originalidade**

O estudo contribui para suprir a escassez de análises econômicas regionais aplicadas à aquicultura, oferecendo informações atualizadas e adaptadas à realidade local, fundamentais para subsidiar decisões de investimento, gestão profissional e políticas públicas voltadas ao setor aquícola.

### **Metodologia/abordagem**

Foi utilizada metodologia quantitativa, com levantamento de dados secundários e parâmetros técnicos representativos da região. Estimaram-se custos fixos e variáveis, receitas, reservas e indicadores de rentabilidade, a partir de simulação de um ciclo produtivo de oito meses em viveiro escavado.

### **Principais resultados**

O sistema apresentou lucro operacional positivo, margem de 26,96% sobre as despesas efetivas e capacidade de cobrir custos desembolsados e reservas. A ração foi o principal custo (66,55% dos variáveis), evidenciando a necessidade de estratégias de redução para aumentar a lucratividade.

### **Contribuições teóricas/metodológicas**

O artigo reforça a importância da inclusão de custos não desembolsados nas análises econômicas, contribuindo para o aprimoramento de modelos de avaliação da viabilidade econômica em sistemas aquícolas com estrutura produtiva intensiva e forte dependência de insumos.

### **Contribuições sociais/para a gestão**

Fornece subsídios práticos à tomada de decisão de produtores, técnicos, pesquisadores, empreendedores e gestores públicos, fortalecendo o uso de ferramentas de planejamento e controle financeiro na piscicultura. Aponta caminhos para maior eficiência produtiva e sustentabilidade econômica do setor.

**Palavras-chave:** sustentabilidade, atividade pesqueira, gestão, Viabilidade econômica, custo de produção

## *Semi-Intensive Tilapia Farming: Economic Analysis for Decision-Making in the Aquaculture Sector*

### **Study purpose**

To evaluate the economic viability of semi-intensive tilapia production in the western border region of Rio Grande do Sul, based on a technical simulation of one hectare of ponds, considering costs, revenues, and financial performance indicators.

### **Relevance / originality**

The study contributes to addressing the lack of regional economic analyses applied to aquaculture, providing updated and locally adapted information essential for supporting investment decisions, professional management, and public policies focused on the aquaculture sector.

### **Methodology / approach**

A quantitative methodology was applied, using secondary data and technical parameters representative of the region. Fixed and variable costs, revenues, reserves, and profitability indicators were estimated through a simulation of an eight-month production cycle in earthen ponds.

### **Main results**

The system showed positive operating profit, a 26,96% margin over effective expenses, and the ability to cover both cash and non-cash costs. Feed accounted for 66,55% of variable costs, highlighting the need for cost-reduction strategies to improve profitability.

### **Theoretical / methodological contributions**

The article emphasizes the importance of including non-cash costs in economic assessments, enhancing models for evaluating the economic viability of aquaculture systems with intensive structures and high input dependency.

### **Social / management contributions**

It provides practical insights for decision-making by producers, technicians, researchers, entrepreneurs and public managers, promoting the use of financial planning and control tools. It also suggests strategies to improve production efficiency and ensure long-term economic sustainability in aquaculture.

**Keywords:** Decision-making, Fishing activity, Management, Economic viability, Production costs

## **TILAPICULTURA SEMI-INTENSIVA: ANÁLISE ECONÔMICA PARA TOMADA DE DECISÃO NO SETOR AQUÍCOLA**

### **1 Introdução**

A piscicultura tem apresentado crescimento expressivo nas últimas décadas, tanto em âmbito nacional quanto internacional, impulsionada pela crescente demanda por pescado e pela estagnação da pesca extrativa. Nesse contexto, a atividade contribui significativamente para a segurança alimentar, a geração de renda e o desenvolvimento regional (Souza, 2010).

No Brasil, a piscicultura integra o setor agropecuário e, como tal, está sujeita a particularidades que a distinguem da produção industrial. De acordo com Hoffmann et al. (1984), apesar da universalidade dos princípios econômicos, como a minimização de custos e a maximização de receitas, a produção agropecuária enfrenta restrições específicas, como a sazonalidade, os riscos biológicos, a dependência de fatores climáticos e a instabilidade dos preços. Esses fatores exigem uma abordagem gerencial diferenciada para garantir a sustentabilidade e a lucratividade das atividades produtivas.

Na piscicultura, a racionalização da produção passa por decisões estratégicas quanto ao uso eficiente de insumos, como qualidade dos alevinos, conversão alimentar, manejo da água e controle zootécnico. Saldanha et al. (2002) apontam que a gestão rural eficiente depende da escolha adequada de combinações produtivas, de forma a promover progresso técnico e econômico. Além disso, estruturas como viveiros, equipamentos e estoques de peixes funcionam como ativos centrais da produção, exigindo planejamento rigoroso para maximizar o retorno econômico desses recursos.

Nesse processo, a informação contábil e econômica exerce papel crucial na tomada de decisão gerencial, principalmente em atividades com estrutura de custos complexa, como é o caso da piscicultura. Conforme Iudícibus (1988), a análise de custos permite ao produtor adotar estratégias de controle, previsão e avaliação de desempenho. Destaca-se, nesse cenário, o papel da ração — frequentemente responsável pela maior parcela dos custos variáveis — como elemento crítico a ser otimizado.

Entretanto, a piscicultura brasileira ainda apresenta uma lacuna significativa em relação ao conhecimento técnico dos produtores sobre os custos de produção. Essa deficiência limita a competitividade da atividade em um mercado altamente pressionado por preços, onde a lucratividade depende do controle preciso dos gastos e da eficiência operacional. Estudos como os de Ribeiro (1999) e Gameiro & Cardoso (2001) reforçam que a ausência de análises de mercado e de viabilidade econômica tem historicamente comprometido o desempenho da aquicultura no país.

Particularmente na criação de tilápia, onde os produtores atuam em um mercado com características de concorrência quase perfeita, torna-se inviável controlar os preços de venda. Dessa forma, a capacidade de gestão dos custos, associada ao monitoramento de indicadores econômicos — como receita, lucro e ponto de equilíbrio —, é determinante para a sustentabilidade financeira do empreendimento. Bornia (1995) e Casaca & Tomazelli Júnior (2001) destacam que o uso de ferramentas de planejamento, controle e análise de desempenho é essencial para a competitividade da empresa rural.

Considerando esse contexto, a tilapicultura semi-intensiva surge como alternativa produtiva viável em regiões com disponibilidade hídrica e condições favoráveis, como é o caso da fronteira oeste do Rio Grande do Sul. No entanto, a escassez de informações técnicas e econômicas aplicadas à realidade regional dificulta o planejamento de novos empreendimentos.

Dessa forma, este estudo tem como objetivo avaliar a viabilidade econômica da tilapicultura em sistema semi-intensivo, por meio de uma simulação técnica baseada em dados

representativos da realidade regional. A análise busca subsidiar a tomada de decisão no setor aquícola, oferecendo estimativas detalhadas de custos, receitas, lucro e lucratividade com base na produção em viveiros escavados.

A questão norteadora desta pesquisa é: A criação de tilápia em sistema semi-intensivo, na fronteira oeste do Rio Grande do Sul, é economicamente viável? A resposta a essa problemática fundamenta-se na análise detalhada dos custos incorridos, da produção estimada e da renda gerada, com o intuito de orientar produtores, técnicos e gestores públicos quanto ao potencial da atividade na região.

## 2 Metodologia

Para avaliar a viabilidade econômica da criação de tilápia em sistema semi-intensivo, adotou-se uma abordagem metodológica baseada na estimativa de custos e receitas de produção por meio de simulação técnico-econômica. A investigação utilizou-se de uma pesquisa quantitativa, com o objetivo de representar, de forma analítica, a lucratividade da atividade aquícola em condições representativas da fronteira oeste do Rio Grande do Sul.

Especificamente, foi realizada a mensuração dos custos associados à implantação e operação de um hectare de viveiros escavados, simulando um ciclo completo de engorda de tilápia durante o ano de 2024. Os custos considerados englobam todos os itens que impactam direta ou indiretamente o processo produtivo, expressos em reais por hectare e por ciclo produtivo.

As estimativas foram construídas com base em dados secundários, parâmetros técnicos da literatura e informações regionais obtidas entre os meses de julho e novembro de 2024. Ressalta-se que os dados não foram coletados em uma propriedade específica, mas refletem um modelo representativo da realidade técnica e econômica da piscicultura praticada na região.

O sistema produtivo simulado foi o semi-intensivo, caracterizado por uso moderado de tecnologia e manejo. Considerou-se, inicialmente, uma densidade de estocagem de 7 alevinos por metro quadrado, totalizando 70.000 peixes em um hectare de lâmina d'água, ou seja, para fins de cálculo de produção, adotou-se uma densidade média efetiva de 7 peixes/m<sup>2</sup>, com taxa de sobrevivência estimada em 95% ao final de um ciclo de oito meses, resultando em peso médio de 800 gramas por animal. A conversão alimentar utilizada foi de 1,25, ou seja, 1,25 kg de ração com 28% de proteína bruta (PB) para cada quilo de peixe produzido. O calcário incorporado aos viveiros foi considerado com validade técnica para cinco ciclos produtivos.

Foram classificados como custos fixos todos aqueles que independem do volume produzido, como depreciação de equipamentos e infraestrutura, seguro, juros sobre capital fixo (custo de oportunidade), manutenção preventiva e remuneração da terra e de um trabalhador fixo. Já os custos variáveis incluíram insumos consumíveis, como ração e alevinos, mão de obra por atividade, serviços técnicos (ex.: análises de água), gastos com combustível, energia elétrica, comercialização, encargos tributários e a remuneração do gestor da atividade.

Considerando que os investimentos e as despesas operacionais foram financiados com capital próprio, foram estimados também os juros sobre o capital circulante como custo de oportunidade, representando a rentabilidade que o produtor deixou de obter ao empregar seus próprios recursos no ciclo produtivo.

Para máquinas e equipamentos, bem como, os viveiros, considerou-se vida útil de 10 anos e valor residual de 10% do valor inicial. E benfeitorias considerou-se vida útil de 25 anos e valor residual de 10% do valor inicial.

Para o cálculo da depreciação foi utilizada a equação:

$$D = (V_n - V_s)/V_u.$$

Onde:



- D = valor da depreciação;
- Vn = valor do bem em estado novo;
- Vs = valor de sucata que é o valor do bem após perder sua função original, sendo padronizado como 10% do valor do bem novo;
- Vu = vida útil que corresponde ao tempo em que o bem mantém sua função original.

Com relação ao cálculo da manutenção considerou-se uma porcentagem de gastos com conservação para máquinas e veículos de 80% do valor do bem na vida útil e uma taxa de 50% para os viveiros, infra-estrutura e equipamentos (Silva, 2009). Para o cálculo do custo fixo com a manutenção dos viveiros, das máquinas e veículos, da infra-estrutura e dos diversos equipamentos foi utilizada a equação:

$$M = (Vn * TxM) / Vu.$$

Onde:

- M = valor da manutenção;
- Vn = valor do bem em estado novo;
- TxM = taxa de manutenção do bem durante sua vida útil;
- Vu = vida útil que corresponde ao tempo em que o bem mantém sua função original.

Os valores encontrados com a manutenção representarão um valor de reserva para cobrir possíveis perdas ou estragos dos recursos produtivos utilizados durante o processo produtivo (SOUZA, 2013).

O cálculo do juro (custo de oportunidade) que corresponde ao retorno financeiro do capital investido na implantação dos viveiros, na infraestrutura, nas máquinas e veículos e nos equipamentos foi realizado conforme a equação:

$$J = [(Vn + Vs) * TxJ] / 2.$$

Onde:

- J = valor de juros;
- Vn = valor do bem em estado novo;
- Vs = Valor de sucata;
- TxJ = taxa de juros (poupança).

Ainda com relação ao juro (custo de oportunidade) foi incluída a remuneração da terra, sendo considerada uma taxa de remuneração desse capital de 3% ao ano que corresponde a porcentagem de arrendamento sobre o valor da terra.

Cabe ressaltar que o valor dos juros que foram encontrados não representa despesas para empresa, visto que, considera-se que a empresa utilizou capital financeiro próprio para compra do capital investido na implantação, bem como, da terra, portanto, esses valores representam o que a empresa está deixando de ganhar ao usar seu capital financeiro para investir na implantação dos viveiros, na infraestrutura e na compra das máquinas, veículos, equipamentos e terra.

Para o cálculo do custo fixo com o Seguro dos viveiros, das máquinas e veículos, da infra-estrutura e dos diversos equipamentos foi utilizada a equação:

$$S = [(Vn + Vs) * TxS] / 2.$$

Onde:

- S = valor do seguro;
- Vn = valor do bem em estado novo;
- Vs = Valor de sucata;
- TxS = taxa de seguro.

Para o cálculo do seguro considerou-se uma taxa de seguro anual de 2% (Antunes & Reis, 1998). Os valores encontrados com o seguro representam um valor de reserva para cobrir possíveis perdas dos recursos produtivos, decorrentes de acontecimentos não relacionados ao processo produtivo, como enxurradas e furto (Souza, 2013).

Foi incluída no custo fixo a remuneração do empregado que corresponde ao pagamento de um salário mínimo regional mais os encargos sociais durante o ciclo de produção, os quais foram considerados de 22,5% sobre o valor do salário (Antunes & Reis 1998). Sendo este o único item do custo fixo que representa uma despesa para a empresa. As demais informações: depreciação, manutenção, juros e seguro são reservas (custos não-desembolsados pela empresa).

Por fim, o custo total correspondeu ao somatório dos custos variáveis e dos custos fixos, ou ainda, o custo total pode ser representado pela soma das despesas (montante de dinheiro que sai da empresa) com as reservas (montante de dinheiro que permanece em caixa na empresa) (SOUZA, 2013), conforme as equações:

$$CT = CF + CV \text{ ou } CT = R + D$$

Onde:

- CT = Custo Total;
- CF = Custo Fixo;
- CV = Custo Variável;
- R = Reserva;
- D = Despesa.

Para o cálculo da produção, partiu-se de uma sobrevivência de 95% do número de tilápias que iniciaram o ciclo de produção, as quais chegam a um peso de 800 gramas. Para chegar a produção total foi multiplicado o número de peixes no final do ciclo pelo peso final.

A receita bruta foi obtida, conforme Souza (2013), ao multiplicar o preço médio do quilograma da tilápia pago ao produtor com a produção alcançada ao final do ciclo de produção, representada pela equação:

$$RB = Pm * Qp$$

Onde:

- RB = Renda Bruta;
- Pm = Preço de mercado pago ao produtor na comercialização;
- Qp = Quantidade total produzida no final do ciclo de produção.

O lucro foi encontrado pela diferença entre Receita Bruta e Custo Total, conforme a demonstração da equação:

$$L = RB - CT.$$

Onde:

- L = Lucro;
- RB = Renda Bruta;
- CT = Custo Total

A lucratividade, segundo Souza (2013), representa em porcentagem o montante da renda bruta da empresa que fica como lucro e foi calculada conforme a equação:

$$L\% = (L/RB) * 100$$

Onde:

- L% = Lucratividade;
- L = Lucro;
- RB = Renda Bruta.

Portanto, a lucratividade conforme Antunes & Reis (1998) é um indicador que demonstra a eficiência operacional de uma empresa, é expressa em porcentagem que representa qual foi o lucro obtido na empresa rural com a venda da produção após ser descontado o montante dos custos de produção e, se houver, com gastos de comercialização, ou seja, indica a proporção de ganhos da empresa com relação a atividade produtiva que desenvolve.

Os custos de projeto técnico e licenciamento ambiental, incluindo taxas e estudos, foram consideradas como despesas associadas à implantação da piscicultura, realizadas antes ou durante a construção dos viveiros e da infraestrutura. Esses custos têm caráter inicial e não

recorrente ligados à implantação de ativos de longo prazo, como os viveiros, sendo tratados como investimento, pois contribuem para a criação de um ativo que gerará benefícios econômicos ao longo do tempo.

Vale destacar que os dados utilizados nesta pesquisa são provenientes de estimativas técnicas baseadas em levantamentos regionais, literatura especializada e parâmetros utilizados por piscicultores da região. Não se trata de um estudo de caso aplicado a uma propriedade específica, mas de uma análise técnico-econômica simulada, com vistas a subsidiar tomadas de decisão de produtores, técnicos e empreendedores.

Por fim, para efetuar os cálculos, utilizou-se a planilha Excel, que permitiu trabalhar com as informações e aplicar os cálculos, gerando os resultados para realização da análise e interpretação.

### 3 Resultados e Discussões

Para chegar a produção total, considerou-se a densidade de 7 alevinos por metro quadrado, totalizando 70.000 alevinos por hectare, que a sobrevivência chega a 95% das tilápias e que na despesca cada tilápia atinge em média 800 gramas.

Assim sendo, com a mortalidade de 5% para que a quantidade de alevinos chegue a 7 por metro quadrado, o número de alevinos será de 73.700 unidades. Então a produção num ciclo de produção chegou a 56.012 quilos ( $0,80 \times 73.700 \times 0,95$ ) e estão relacionados na Tabela 01, a seguir.

Tabela 1 – Produção e Receita Bruta na criação de Tilápia em um hectare no ano de 2024 na fronteira oeste do Rio Grande do Sul

	<i>Produção (Kg)</i>	<i>Preço de Venda (R\$/Kg)</i>	<b>Receita Bruta (R\$)</b>
<b>Tilápia</b>	56.012	8,49	475.541,88

Fonte: Elaborado pelo autor

A receita total do ciclo de produção da tilápia, obtidos a partir da extrapolação de dados de pesquisa empírica no período de julho a novembro de 2024, a qual retrata a produção de aproximadamente 56 toneladas em um hectare de área e considerando um preço de comercialização de R\$ 8,49/Kg praticado na região, o faturamento superou os R\$ 475 mil reais, representando o montante de recurso financeiro que entrará na empresa, após a realização da comercialização.

A Tabela 1 evidencia uma produtividade elevada para sistemas semi-intensivos em viveiros escavados. Tal desempenho é plausível quando se considera o uso de tecnologias como aeração, alimentadores automáticos e o manejo qualificado, mesmo adotando um preço de venda conservador.

Para o cálculo dos custos fixos consideraram-se os valores dos principais ativos utilizados na implantação da piscicultura: dos viveiros de R\$ 150.000,00; do veículo (pickup) de R\$ 60.000,00; da infra-estrutura de apoio (galpão) de R\$ 60.000,00; dos equipamentos de amostragem e análise de água; equipamentos de despesca; equipamentos de aeração e alimentares automáticos nos respectivos valores de R\$ 15.000,00, R\$ 16.100, R\$ 50.000,00 e R\$ 10.000,00, que juntamente com os gastos com projeto e licenciamento resultando em um investimento de R\$ 376.600,00 conforme as informações da Tabela 2.

Cabe salientar que os custos de projeto e licenciamento não foram classificados como custo estrutural ou operacional, ou seja, eles não foram registrados como despesa no período em que ocorreram e, portanto, não irão impactar o lucro.



A justificativa está no fato de que os custos de projeto e licenciamento não se repetem anualmente, ao contrário de despesas como ração ou mão de obra, sendo assim, tratar esses custos como operacionais pode distorcer a análise de rentabilidade, especialmente em sistemas intensivos que demandam alto investimento inicial, mas geram fluxos de caixa estáveis ao longo dos anos como é o caso da tilapicultura.

Tabela 2 – Componentes relacionados ao custo fixo de produção da tilápia no ano de 2024, na fronteira oeste do Rio Grande do Sul.

COMPONENTES	Unidade	Valor Total	Por há Valor Unitário
<b>B – CUSTOS FIXOS</b>			81.687,40
1 – Depreciação			
<b>Implantação dos viveiros</b>	R\$	150.000,00	13.500,00
<b>Veículos (pickup)</b>	R\$	60.000,00	5.400,00
<b>Equipamentos de amostragem e análise</b>	R\$	15.000,00	1350,00
<b>Equipamentos para despesca</b>	R\$	16.100,00	1.449,00
<b>Infra-estrutura de apoio (galpão)</b>	R\$	60.000,00	2.160,00
<b>Equipamentos para aeração</b>	R\$	50.000,00	4.500,00
<b>Alimentadores Automáticos</b>	R\$	10.000,00	900,00
2 – Manutenção			
<b>Implantação dos viveiros</b>	R\$	150.000,00	7.500,00
<b>Maquinas e veículos</b>	R\$	60.000,00	4.800,00
<b>Equipamentos de amostragem e análise</b>	R\$	15.000,00	1.200,00
<b>Equipamentos para despesca</b>	R\$	16.100,00	750,00
<b>Infra-estrutura de apoio</b>	R\$	60.000,00	805,00
<b>Equipamentos para aeração</b>	R\$	50.000,00	2.500,00
<b>Alimentadores Automáticos</b>	R\$	10.000,00	500,00
3 – Juros (custo de oportunidade)			
<b>Implantação dos viveiros</b>	R\$	150.000,00	4.950,00
<b>Maquinas e veículos</b>	R\$	60.000,00	1.980,00
<b>Equipamentos de amostragem e análise</b>	R\$	15.000,00	1.980,00
<b>Equipamentos para despesca</b>	R\$	16.100,00	495,00
<b>Infra-estrutura de apoio</b>	R\$	60.000,00	531,30
<b>Equipamentos para aeração</b>	R\$	50.000,00	1.650,00
<b>Alimentadores Automáticos</b>	R\$	10.000,00	330,00
4 – Seguro			
<b>Implantação dos viveiros</b>	R\$	150.000,00	1.650,00
<b>Maquinas e veículos</b>	R\$	60.000,00	660,00
<b>Equipamentos de amostragem e análise</b>	R\$	15.000,00	660,00
<b>Equipamentos para despesca</b>	R\$	16.100,00	165,00
<b>Infra-estrutura de apoio</b>	R\$	60.000,00	177,10
<b>Equipamentos para aeração</b>	R\$	50.000,00	550,00
<b>Alimentadores Automáticos</b>	R\$	10.000,00	110,00
5 – Remuneração da terra (5,0% do valor da terra ao ano)	%	30.000,00	1.500,00
6 – Imposto Territorial Rural (0,5% do valor da terra ao ano)	%	30.000,00	150,00
7 – Trabalhador Fixo (Um Tecnólogo)	R\$	1.800,00	17.640,00
8 – Projeto e Licenciamento	R\$	investimento	15.500,00

Fonte: Dados elaborados pelo autor

O investimento de R\$ 376.600,00 por hectare, apesar de elevado, é consistente com os custos de implantação de sistemas de tilapicultura em viveiros escavados, devido ao montante gasto de R\$ 150.000,00 (41,5% do total do investimento) na construção dos viveiros.

Na região da fronteira oeste, fatores como solos arenosos ou com baixa retenção de água e a necessidade de obras complementares (terraplanagem, impermeabilização, canais de

abastecimento de entrada e saída de água bem dimensionados, drenagem e impermeabilização com uso de mão de obra especializada) e, em alguns casos, materiais como argila ou geomembranas para impermeabilização o que elevam os custos de implantação.

Os demais itens da infra-estrutura como o galpão e os equipamentos de aeração são essenciais para sistemas intensivos, garantindo armazenamento, processamento e manutenção da qualidade da água, respectivamente, bem como, o veículo, equipamentos de despesca, equipamentos de amostragem e análise e alimentadores automáticos indicam investimento em tecnologia para monitoramento, manejo eficiente e automação são necessários para atingir a alta produtividade reportada.

Além de apresentar o investimento necessário para a produção, a Tabela 2 detalha os custos fixos, que totalizam R\$ 81.357,40 por hectare. Esses custos incluem depreciação, manutenção, juros (custo de oportunidade), seguro, remuneração da terra e um trabalhador fixo (tecnólogo).

A depreciação, que representa 33,3% do custo fixo (R\$ 27.259,00), reflete o alto investimento inicial em infraestrutura, como viveiros (R\$ 150.000,00) e equipamentos de aeração (R\$ 50.000,00), mas a mensuração da depreciação é importante para manter o valor do patrimônio que vai se desvalorizando ao longo do tempo.

A manutenção, com 21,8% do custo fixo (R\$ 17.555,00), é significativa, especialmente para viveiros e máquinas, mas seu valor representa uma garantia à empresa devido a necessidade de cuidados constantes para garantir a longevidade dos ativos, ou seja, a manutenção parece elevada, mas é plausível em sistemas produtivos que requerem reparos frequentes especialmente considerando dos viveiros e maquinário.

O custo de oportunidade (juros) (R\$ 11.936,30) e o seguro (R\$ 3.928,10), embora com valores menores, comparados a depreciação e manutenção adicionam segurança financeira ao sistema ao cobrir perdas dos seus recursos de produção devido a fatores externos como perdas por intempéries ou furtos e ao cobrir o que a empresa deixa de receber com a remuneração da poupança do montante de investimento realizado com capital próprio.

Já a remuneração do tecnólogo, fixada em R\$ 17.640,00 anuais, é considerada conservadora, mas necessária para assegurar a operação técnica do sistema, ou seja, ao ter apenas um tecnólogo contratado, sugere uma estrutura com recursos humanos enxuta, mas eficiente diante das necessidades técnicas.

As informações referentes ao custo variável do ciclo de produção de tilápia em 2024 estão detalhadas na Tabela 3. Esses valores abrangem todos os custos efetivamente desembolsados para viabilizar as etapas operacionais e de comercialização da produção, incluindo insumos, mão de obra, serviços técnicos, energia, tributos e encargos. Além disso, foi incorporado ao custo variável o valor correspondente aos juros sobre o capital de giro (R\$ 19.770,32), tratando-se de um custo não desembolsado, mas que representa o custo de oportunidade do capital próprio investido. Essa inclusão reflete a remuneração que a empresa deixou de obter — como, por exemplo, via aplicação em poupança — ao utilizar seus próprios recursos financeiros para custear a produção e a comercialização.

Considerando tanto as despesas operacionais quanto esse custo de oportunidade, o custo variável totalizou R\$ 349.275,65, o que representa 81,1% do custo total de produção quando somado aos custos fixos.

Essa estrutura reforça o peso predominante dos custos operacionais na tilapicultura semi-intensiva, nos quais a maior parte das despesas é relacionada à operação direta do ciclo produtivo, especialmente com alimentação e mão de obra e destaca a importância de um planejamento rigoroso na gestão do capital de giro, reforçando a necessidade de atenção gerencial contínua sobre os insumos variáveis, já que pequenas ineficiências podem comprometer significativamente a rentabilidade.

Conforme as informações da Tabela 3 o principal componente é a ração peletizada (R\$ 232.449,80, ou 66,55% do custo variável), evidenciando que a alimentação é o maior desafio econômico da atividade, devido ao alto volume (70.015 kg) e ao preço unitário (R\$ 3,35/kg). Os alevinos (R\$ 17.643,78) também têm peso relevante, indicando a importância de fornecedores confiáveis para garantir a qualidade do plantel e atingir a produtividade necessária para tornar a atividade eficiente.

Tabela 3 – Componentes relacionados ao custo variável do ciclo de produção da tilápia em 2024, na fronteira oeste do Rio Grande do Sul.

<i>COMPONENTES</i>				Por há
	<b>Unidade</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Valor Unitário</b>	<b>Valor Total</b>
A Custo Variável				<b>349.275,65</b>
1 – Insumos				
<b>Alevino II de tilápia</b>	Milheiro	73,70	239,40	<b>17.643,78</b>
<b>Calcário ensacado</b>	T	2,00	200,00	<b>400,00</b>
<b>Ração peletizada com 28% PB</b>	Kg	70.015,00	3,32	<b>232.449,80</b>
<b>Insumos de Biosegurança</b>	Ciclo	1,00	500,00	<b>500,00</b>
2 – Mão-de-obra realizada no ciclo.				
<b>Distribuição de Calcário</b>	Dia-homem	1,00	60,00	<b>60,00</b>
<b>Povoar com alevinos</b>	Dia-homem	0,50	60,00	<b>30,00</b>
<b>Alimentação</b>	Dia-homem	12,50	60,00	<b>750,00</b>
<b>Coleta de amostra de peixes</b>	Dia-homem	1,00	60,00	<b>60,00</b>
<b>Despesa</b>	Dia-homem	9,00	60,00	<b>540,00</b>
<b>Operação de aeradores, controle de água e vistoria</b>	Dia-homem	7,50	60,00	<b>450,00</b>
3 - Serviços Técnicos				
<b>Incorporar calcário (terceirizado)</b>	Hora	5,00	150,00	<b>750,00</b>
<b>Aeração (eletricidade)</b>	kwh	5000,00	0,80	<b>4.000,00</b>
<b>Análise da qualidade da água (terceirizado)</b>	amostra	15,00	200,00	<b>3.000,00</b>
4 – Combustível e Lubrificante				
<b>Camionete (pickup)</b>	Litro	200	6,50	<b>1.300,00</b>
<b>5 – Regime Tributário – Simples</b>	%	7% da RT	Ao ano	<b>33.287,93</b>
6 - Comercialização	R\$	3% da RT	Ao ano	<b>14.266,26</b>
7 – Remuneração do Gestor	R\$	salário e encargos	1800,00 ao mês	<b>17.640,00</b>
8 – Gastos diversos	%	0,5% da RB	Ao ano	<b>2.377,71</b>
Somatório para cálculo do JCV				<b>329.505,33</b>
9- Juros do custo variável (JCV)	R\$	6% a.a.		<b>19.770,32</b>

Fonte: Dados elaborados pelo autor.

Custos com energia elétrica para aeração, insumos como calcário e materiais de biosegurança, além de serviços técnicos especializados — como análises de água e operação de equipamentos — refletem investimentos voltados à adoção de boas práticas de manejo.

Esses gastos são essenciais para garantir a qualidade da água, o bem-estar dos peixes e a estabilidade da produção, contribuindo para a redução de perdas por mortalidade ou estresse ambiental, dado que, o sucesso do sistema semi-intensivo está diretamente ligado à capacidade do produtor de aplicar conhecimento técnico e implementar um modelo de gestão profissionalizado, que combine eficiência zootécnica com controle econômico.

Nesse contexto, a inovação tecnológica deve ser vista não como um custo adicional, mas como uma estratégia de mitigação de riscos e alavancagem de desempenho produtivo e financeiro. A presença de alimentadores automáticos, aeradores e instrumentos de monitoramento da qualidade da água, por exemplo, permite otimizar o uso de insumos, reduzir falhas operacionais e aumentar a previsibilidade dos resultados, especialmente em um sistema

produtivo caracterizado por altos custos variáveis e margens operacionais estreitas. Além disso, encargos como a tributação (7% da receita total, R\$ 33.287,93) e os custos de comercialização (3% da receita, R\$ 14.266,26) impõem pressões adicionais sobre o resultado final, reforçando a importância de uma estrutura operacional eficiente e bem planejada.

A remuneração do gestor (R\$ 17.640,00), somada ao salário do tecnólogo e aos demais custos de mão de obra variável, representa uma parcela significativa das despesas operacionais. Cabe salientar que o montante total desses encargos operacionais se aproxima do valor investido na implantação do sistema, evidenciando a necessidade de um planejamento financeiro robusto para garantir a continuidade da atividade ou, ainda, essa estrutura de custos ressalta a importância da gestão de pessoas qualificada, com dimensionamento adequado da equipe, definição de papéis e foco em resultados, elementos essenciais para a sustentabilidade econômica da piscicultura em ambientes competitivos.

Por sua vez, os gastos com ração mais a remuneração dos empregados permanentes e variáveis, juntamente com a remuneração do empresário totalizam  $\frac{3}{4}$  das despesas operacionais, demonstrando que estes gastos são os mais importantes do processo produtivo da tilápia na fronteira oeste do Rio Grande do Sul.

O custo total de produção (custos fixos + variáveis) para a criação da tilápia em um hectare foi de R\$ 430.963,05 (R\$ 81.687,40 + R\$ 349.275,65), ou seja, para produzir as 56 toneladas de tilápia em um hectare foi necessário um montante financeiro elevado, mas apesar desse valor do custo total acima dos R\$ 430 mil reais a atividade produtiva foi lucrativa, pois com a receita bruta de R\$ 475.541,88, resultou Lucro Puro gerado de R\$ 44.578,83 por hectare.

Isso corresponde a um lucro de aproximadamente 9,44% sobre a receita bruta, indicando uma rentabilidade baixa, mas positiva, indicando a eficiência operacional da empresa, além de representar, em percentual, qual foi o lucro obtido em relação ao faturamento, indicando a proporção de ganhos da empresa com relação ao retorno financeiro do trabalho que desenvolve.

Especificamente, o custo unitário de produção é de R\$ 7,69 por kg (R\$ 430.933,05 ÷ 56.012 kg), próximo ao preço de venda de R\$ 8,49/kg, o que sugere uma margem de lucro por kg de apenas R\$ 0,80. Essa margem estreita evidencia a sensibilidade do negócio a variações nos preços de insumos (especialmente ração) ou do preço de comercialização no mercado, pois por exemplo, uma queda de apenas 10% no preço de venda reduziria a margem a praticamente zero, o que evidencia a necessidade de buscar mercados diferenciados, certificados ou com maior disposição a pagar, como alternativa para garantir estabilidade de receitas.

A análise dos custos evidencia ainda a importância de distinguir entre despesas efetivas (valores que saem do caixa da empresa) e reservas contábeis (provisionamentos para reposição de capital).

Nos custos fixos, os itens classificados como reservas contábeis — ou seja, custos não-desembolsados no ciclo — foram: depreciação (R\$ 27.259,00), manutenção (R\$ 17.555,00), juros sobre capital fixo (R\$ 11.936,30), seguro (R\$ 3.928,10) e remuneração da terra (R\$ 1.500,00), totalizando R\$ 62.178,40. As únicas despesas fixas efetivas, ou seja, valores realmente pagos durante o ciclo, foram o imposto territorial rural e o salário do trabalhador fixo (tecnólogo), este último no valor de R\$ 17.640,00, resultando em um total de R\$ 17.790,00 em despesas fixas desembolsadas.

No grupo dos custos variáveis, apenas os juros sobre o capital de giro (R\$ 19.770,32) foram tratados como reserva, por representarem o custo de oportunidade do capital próprio aplicado na operação. Os demais componentes — insumos, mão de obra, serviços técnicos, combustível, tributos, comercialização, remuneração do gestor e gastos diversos — constituem despesas efetivas, totalizando R\$ 329.505,33.

Assim, o total das despesas efetivas no ciclo de produção foi de R\$ 347.295,33, enquanto as reservas contábeis somaram R\$ 83.667,72. Essa distinção é fundamental para a análise econômica: as despesas efetivas impactam diretamente o fluxo de caixa, representando



o montante que a empresa precisa efetivamente desembolsar para executar o processo produtivo e comercializar o peixe. Já as reservas refletem provisionamentos financeiros estratégicos, voltados à reposição futura de ativos (máquinas, equipamentos, viveiros) e à sustentabilidade econômica de longo prazo.

Ao somar despesas e reservas, obtém-se o custo total de produção já apresentado anteriormente. O fato de a receita bruta ser suficiente para cobrir integralmente tanto os custos desembolsados quanto os não-desembolsados demonstra a eficiência produtiva do sistema. Isso significa que, além de manter a operação em funcionamento no curto prazo, a empresa também consegue preservar recursos no caixa para garantir a continuidade da atividade em ciclos futuros — uma condição essencial para caracterizar viabilidade econômica sustentável no setor aquícola.

Considerando apenas as despesas efetivas (R\$ 347.295,33), a margem bruta é de R\$ 475.541,88 - R\$ 347.295,33 = R\$ 128.246,55 por hectare, equivalente a 26,96% da receita bruta. Isso resulta em um custo efetivo por kg de R\$ 6,20 ( $\text{R\$ } 347.295,33 \div 56.012 \text{ kg}$ ), significativamente abaixo do preço de venda de R\$ 8,49/kg, gerando uma margem de lucro por kg de R\$ 2,29. Essa margem é consideravelmente mais atrativa do que a análise anterior que incluía reservas, ou seja, o custo total. Indicando que, no curto prazo, o fluxo de caixa da atividade é robusto, permitindo maior liquidez para o produtor, mas que a sustentabilidade de longo prazo dependerá do provisionamento adequado para substituição de ativos e cobertura de riscos.

No entanto, as reservas devem ser provisionadas para garantir a reposição de equipamentos, manutenção de infraestrutura e cobertura de custos de capital no longo prazo, o que reduz a disponibilidade imediata de lucro para reinvestimento ou distribuição.

Portanto, o sistema semi-intensivo de tilapicultura na fronteira oeste do RS apresenta viabilidade econômica, desde que o produtor adote boas práticas de manejo, controle de custos e estratégias de gestão profissional. A ração continua sendo o principal gargalo da atividade, exigindo atenção especial em termos de negociação, conversão alimentar e inovação tecnológica.

## 4 Conclusões

A criação de tilápia em sistema semi-intensivo apresenta-se como uma alternativa viável de investimento para produtores da região da fronteira oeste do Rio Grande do Sul. O modelo produtivo analisado demonstrou eficiência técnica e viabilidade econômica, com estrutura de custos bem definida e resultados que apontam para um lucro operacional positivo, mesmo diante de um cenário de elevados custos de implantação e operação.

No curto prazo, a atividade revelou boa rentabilidade, com margem bruta de 26,96% quando consideradas apenas as despesas efetivamente desembolsadas. Esse desempenho evidencia que o empreendimento é capaz de gerar fluxo de caixa suficiente para sustentar suas operações. No entanto, para garantir a sustentabilidade da atividade no longo prazo, é essencial considerar os custos não-desembolsados (reservas), como depreciação, manutenção, seguro e juros sobre o capital próprio. Esses itens, que representam cerca de 18,7% do custo total, asseguram a reposição de ativos críticos — como viveiros, aeradores e equipamentos — e protegem o empreendimento contra riscos e obsolescência.

Ignorar esses provisionamentos pode gerar uma percepção ilusória de lucratividade e comprometer a capacidade futura de reinvestimento. Por exemplo, a ausência de reserva para depreciação pode dificultar a substituição de equipamentos essenciais, afetando diretamente a continuidade da produção.



A análise simulada indica que a produção estimada de 56 toneladas gerou uma receita bruta superior a R\$ 475 mil, com um lucro final de aproximadamente R\$ 45 mil após a cobertura total dos custos (despesas e reservas), o que comprova a eficácia produtiva e financeira do sistema.

Ainda assim, o custo total de R\$ 430 mil por hectare evidencia que a atividade é intensiva em capital e insumos, exigindo rigorosa gestão financeira. Entre os desafios, destaca-se a ração como principal gargalo econômico, representando 66,55% dos custos variáveis. Assim, a adoção de estratégias para redução desse custo torna-se fundamental, seja por meio de negociações com fornecedores, uso de rações com melhor conversão alimentar ou melhorias no manejo nutricional.

Além disso, a ampliação da rentabilidade pode ser buscada por meio da valorização do produto final (comercialização em nichos que paguem acima de R\$ 8,49/kg), agregação de valor (como processamento ou certificação), ou pela adoção de tecnologias que reduzam os custos operacionais, como sistemas de aeração mais eficientes ou integração com outras atividades, como a aquaponia.

Também é recomendável investir na melhoria do manejo zootécnico, com foco na redução da mortalidade e na otimização da conversão alimentar, de modo a ampliar a produtividade por ciclo. A diversificação de espécies e o uso de sistemas inovadores, como a recirculação de água (RAS), podem contribuir tanto para a redução de riscos ambientais quanto para o aumento da estabilidade produtiva.

Em síntese, a tilapicultura semi-intensiva é tecnicamente viável e potencialmente rentável, desde que o produtor atue com visão estratégica, adote práticas de gestão profissional e invista em tecnologias e soluções que garantam eficiência no presente e sustentabilidade no futuro.

## 5 Referências Bibliográficas

- Antunes, L. M., & Reis, L. (1998). *Gerência agropecuária: análise de resultados*. Guaíba: Editora Agropecuária.
- Bornia, A. C. (2002). *Análise gerencial de custos*. São Paulo: Bookman.
- Casaca, J. de M., & Tomazelli Júnior, O. (2001). *Planilhas para cálculos de custo de produção de peixes* (Documentos Epagri, 206). Florianópolis: Epagri. Disponível em <http://www.acaq.org.br/arquivos/docplani.pdf>. Acesso em outubro de 2020.
- Gameiro, A. H., & Cardoso, C. E. L. (2001). *Custos na piscicultura*. Disponível em [http://cepea.esalq.usp.br/zip/Analise\\_custo.pdf](http://cepea.esalq.usp.br/zip/Analise_custo.pdf). Acesso em outubro de 2020.
- Hoffman, R., Engler, J., Serrano, O., Thame, A., & Neves, E. (1984). *A administração da empresa agrícola*. Piracicaba: ESALQ/USP.
- Kubitza, F. (2010). *Os caminhos para uma piscicultura sustentável*. Panorama da Aquicultura, 20(119), maio/junho.
- Ribeiro, M. F. de S. (1999). *Estudo das viabilidades técnica, econômica e financeira de engorda de machos revertidos de tilápia do Nilo, Oreochromis niloticus (L., 1766), considerando-se dois sistemas de produção, no município de Beberibe - Ceará* [Monografia de graduação, Universidade Federal do Ceará].

- Saldanha, A. N. K., Soares Júnior, D., & Del Grossi, M. E. (2002). Um modelo de planejamento estratégico adaptado às empresas familiares rurais. In *II Seminário Sul-Brasileiro de Administração Rural*. Passo Fundo: Universitária.
- Silva, R. A. G. (2009). *Administração rural: teoria e prática* (2<sup>a</sup> ed.). Curitiba, PR: Juruá.
- Souza, M. A. A. (2010). *Influência do ambiente institucional na atividade pesqueira do Rio Grande do Sul* (Tese de doutorado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul). UFRGS, Porto Alegre.
- Souza, M. A. A. (2013). *Estudo da viabilidade econômica na produção de tilápia em propriedade de pequeno porte na região da fronteira oeste do Rio Grande do Sul* (Trabalho de conclusão de curso, Universidade Federal do Paraná). UFPR, Curitiba.