

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
FACULDADE DE LINGUAGEM, CIÊNCIAS AGRÁRIAS E SOCIAIS
APLICADAS
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ZOOTECNIA

PRISCILA OLIVEIRA ALMEIDA

**IMPLANTAÇÃO DE UMA PISCICULTURA DE TILAPICULTURA:
PREJUÍZOS DEVIDO À FALTA DE INFORMAÇÕES - ESTUDO DE CASO**

PONTES E LACERDA-MT
JULHO/2022

PRISCILA OLIVEIRA ALMEIDA

**IMPLANTAÇÃO DE UMA PISCICULTURA DE TILAPICULTURA:
PREJUÍZOS DEVIDO À FALTA DE INFORMAÇÕES - ESTUDO DE CASO**

“Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado à Coordenação do Curso de Graduação em Zootecnia da Universidade do Estado de Mato Grosso, como parte das exigências para obtenção do título de BACHAREL EM ZOOTECNIA”.

Orientador(a): Prof(a). Dr(a). Adriana
Fernandes de Barros

PONTES E LACERDA-MT
JULHO/2022

PRISCILA OLIVEIRA ALMEIDA

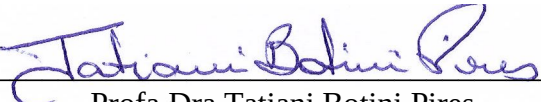
**IMPLANTAÇÃO DE UMA PISCICULTURA DE TILAPICULTURA:
PREJUÍZOS DEVIDO À FALTA DE INFORMAÇÕES - ESTUDO DE CASO**

Trabalho de Conclusão de Curso,
apresentado à Coordenação do Curso de
Graduação em Zootecnia da
Universidade do Estado de Mato Grosso,
como parte das exigências para obtenção
do título de Bacharel em Zootecnia.

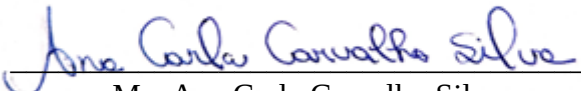
APROVADO EM:



Profa Dra Adriana Fernandes de Barros
Orientadora/UNEMAT-Pontes e Lacerda



Profa Dra Tatiani Botini Pires
Membro/UNEMAT-Pontes e Lacerda



Me. Ana Carla Carvalho Silva
Membro/UFMS-Campo Grande-MS

DEDICATÓRIA

Primeiramente dedico este trabalho a Deus, nosso criador Onipotente, Onisciente e Onipresente.

Dedico à minha família e amigos e principalmente à minha orientadora pela paciência e colaboração, pela minha amada filha que me deu forças para seguir em frente.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, por me dar forças nos momentos mais difíceis da minha vida, dando-me forças para seguir em frente.

A todos meus professores do curso de Zootecnia da Universidade do Estado de Mato Grosso, que me apoiaram ao longo da minha trajetória acadêmica.

Deixo meu agradecimento especial à minha orientadora Adriana, que me ajudou em uma fase muito difícil em minha vida, pelo seu incentivo e determinação. Meu muito obrigada!

Agradeço aos meus pais, Aurilene e Gaspar, por me motivarem a seguir firme e forte e pelo apoio incondicional.

Aos meus irmãos Ester, Alexandre e Amanda, pelo amor e carinho recebido mesmo de tão longe, e puxões de orelha e incentivos para nunca desistir.

Minhas tias Nayara, Pricila e Roseli, por me ajudar quando sempre precisei, nos momentos bons e ruins.

Quero agradecer as minhas amigas Larissa e Vanessa, pelos conselhos e por momentos inesquecíveis em minha vida. Aos meus amigos acadêmicos em particular Ludmila, Raiane e Lucas.

Também sou grata a minha avó Maura, minha segunda mãe que sempre está presente em minha vida, sempre me apoiando. Meu avô Pedro (in memoriam) foi essencial na minha vida acadêmica.

Sou grata aos meus animais de estimação, em especial minha gata Nina, que esteve comigo nos momentos bons e ruins.

E por fim quero agradecer a minha filha Gabriela, por trazer luz em minha vida, para sempre continuar batalhando pelos meus sonhos, você sempre será a razão da vida e de todas as minhas conquistas!

SUMÁRIO

1. 8

2. 9

3. 11

4. **Erro! Indicador não definido.**

REFERÊNCIAS

20

Implantação de uma piscicultura de tilapicultura: prejuízos devido à falta de informações - Estudo de caso

Implantation of a tilapiculture fish farm: losses due to lack of information - Case study

RESUMO

Objetivou-se com esse trabalho analisar um estudo de caso de implantação de uma tilapicultura sem planejamento zootécnico e de infraestrutura, e quais influências isso acarretou aos indicadores econômicos do sistema de produção. O estudo foi de caráter exploratório e natureza quantitativa, sendo realizado em uma propriedade no Oeste do Paraná, que optou em praticar, como atividade secundária, a criação de tilápias em um tanque escavado de 2.500 m². Foram realizadas biometrias mensalmente para obtenção dos seguintes indicadores zootécnicos: peso médio (kg), ganho de peso (kg), conversão alimentar aparente (kg), taxa de mortalidade (%) e ciclo de produção (meses). O custo de produção da tilápia foi determinado pela metodologia do custo operacional total de produção. Devido à falta planejamento e experiência do produtor, os indicadores zootécnicos obtidos foram inadequados, ocasionando em prejuízo de R \$4.050,26 no período de 6 meses. Ao passo que, as análises de sensibilidade deste estudo de caso da produção de tilápia no Oeste do Paraná mostram como esses equívocos podem ser reparados, permitindo tomadas de decisões que melhorem o desempenho produtivo da propriedade, tornando a atividade rentável.

Palavras-chave: análise econômica. custo de produção. *Oreochromis niloticus*. tanques escavados.

ABSTRACT

The objective of this work was to analyze a case study of the implementation of a tilapia culture without zootechnical and infrastructure planning, and what influences this had on the economic indicators of the production system. The study was exploratory and quantitative in nature, being carried out on a property in the West of Paraná, which chose to practice, as a secondary activity, the rearing of tilapia in an excavated tank of 2,500 m². Biometrics were performed monthly to obtain the following zootechnical indicators: average weight (kg), weight gain (kg), apparent feed conversion (kg), mortality rate (%) and production cycle (months). The production cost of tilapia was determined by the methodology of the total operational cost of production. Due to the lack of planning and experience of the producer, the zootechnical indicators obtained were inadequate, causing a loss of R\$4,050.26 in the period of 6 months. On the other hand, the sensitivity analyzes of this case study of tilapia production in the West of Paraná show how these mistakes can be repaired, allowing decision-making that improves the productive performance of the property, making the activity profitable.

Keywords: economic analysis. excavated tanks. *Oreochromis niloticus*. production cost.

1. INTRODUÇÃO

De acordo com os dados estatísticos da Peixe BR (2022), a piscicultura brasileira aumentou seu rendimento produtivo cerca de 4,7% em 2021, com produção anual de 841.005 toneladas. À vista disso, a piscicultura apresenta ascensão no setor agropecuário por representar a principal atividade produtiva dentro setor aquícola (BARROS et al., 2020). A tilápia (*Oreochromis* spp.) se mantém em evidência, sendo a espécie mais produzida no país, com participação de 63,5% da produção total aquícola, resultando em aumento de 9,8% em comparação ao ano passado, mantendo o Brasil na posição de 4º maior produtor de tilápia do mundo (PEIXE BR, 2022).

As razões que favorecem a produção de tilápia são em função da sua disponibilidade de pacote tecnológico de produção mais desenvolvido, quando comparado com as espécies nativas, pois seu mercado apresenta genética, medicamentos e vacinas, rações específicas, indústrias de abate e processamento, além de indicadores zootécnicos mais definidos que norteiam os sistemas de produção (ROCHA, 2018). Dessa forma, para a tilápia, esses fatores trazem maior facilidade de produção, escoamento e comercialização do produto. Além disso, a espécie é considerada carne magra de alta qualidade, saborosa e com ausência de espinhos em forma de Y (TSUJII, 2018).

Assim, a tilapicultura atraiu investidores em busca de retornos econômicos satisfatórios na atividade. Mas, para garantir esses resultados, torna-se imprescindível a determinação do custo de produção dos peixes ou de qualquer outro produto da pecuária produzido, de forma a gerar indicadores econômicos que subsidiem a gestão do empreendimento. Para que haja correta determinação dos custos, é necessário utilizar adequadamente seus conceitos, além do conhecimento de todo processo produtivo (COSTA et al., 2018). Entretanto, de acordo com esses mesmos autores, existe uma diversidade de conceitos e estruturas que podem dificultar ao gestor escolher qual a melhor metodologia a ser adotada para sua realidade.

Os custos de produção tendem a ser mais bem ajustados e a lucratividade aumentada para as atividades aquícolas, quando há gestão mais intensa no monitoramento dos sistemas de cultivo, especialmente com relação aos indicadores zootécnicos, com adoção de boas práticas de manejo alinhados à gestão de custos nos empreendimentos (PEDROZA FILHO, RODRIGUES e REZENDE, 2015). Esse seria o modelo mais adequado de gerenciamento, independente do sistema de produção

aquícola, espécie e/ou de tamanho da piscicultura. Sendo assim, o piscicultor precisa ver seu sistema como empresa e a si mesmo como empresário, independentemente da quantidade produzida.

No entanto, na prática isso pouco tem ocorrido, como pode ser observado pelo baixo número de estudos publicados de economia com criação de tilápias em sistemas de tanques-redes (SIQUEIRA et al., 2021; SANTOS et al., 2020; COSTA et al., 2018; BRABO et al., 2017; BOECHAT et al., 2015), tanques escavados (CASTRO et al., 2020; COSTA et al., 2020; COSTA et al., 2018; PEDROZA FILHO, RODRIGUES e REZENDE, 2015) e recirculação de água (SANTOS FILHO et al., 2016). Desses, ainda existe menor quantidade de trabalhos que abordem estudos de caso, no qual Maior Filho (1984) afirmou que o julgamento da pesquisa deveria ser na sua relevância e não na abordagem utilizada. O autor ainda sugeriu que os estudos de caso são potencialmente mais eficazes na descoberta de soluções para os problemas mais difíceis ou intratáveis, isto porque eles provêm as condições ideais para a criatividade e, conseqüentemente, para a geração de novas representações ou modelos.

Entretanto, essa falta de informação e estudos de gestão e/ou planejamento zootécnico e econômico têm trazido prejuízos ao setor produtivo. Por essa vertente é que se objetivou com esse trabalho analisar um estudo de caso da implantação de uma tilapicultura sem planejamento zootécnico e de infraestrutura, e quais influências isso acarretou aos indicadores econômicos do sistema de produção.

2. MATERIAL E MÉTODOS

De acordo com Pereira et al. (2018), esta pesquisa é de caráter exploratório e natureza quantitativa. Ademais, a pesquisa foi de forma “aplicada”, que segundo Gil (2022), objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos.

O estudo foi realizado em uma propriedade da região Oeste do Paraná, situada a 744 metros de Altitude (Latitude: 25° 12' 56" Sul, Longitude: 50° 58' 8" Oeste), que tem como atividade principal a bovinocultura de leite. Nesta propriedade, por haver disponibilidade de água e devido o Paraná ser o maior produtor de peixes do Brasil, especialmente com a criação de tilápia (PEIXE BR, 2022), o produtor decidiu investir no cultivo desta espécie, construindo inicialmente um tanque escavado de 2.500 m²,

com perspectiva para expansão. Além do tanque escavado, o produtor também fez investimento na aquisição de um aerador do tipo Oxigen Chafariz 3 CV, iniciando seu primeiro ciclo de produção no mês de março de 2021.

Para acompanhar os indicadores zootécnicos e verificar a viabilidade econômica da produção da tilápia, foram realizados levantamento dos dados utilizando-se de planilhas eletrônicas do Programa Microsoft Excel® para determinação dos resultados desta pesquisa. Todos os dados foram obtidos por meio de questionário semiestruturado, a respeito das etapas de produção, ciclos, métodos de manejo, investimentos em infraestrutura e equipamentos, desempenho zootécnico e despesas, que permitiram o cálculo de custos de produção e índices de lucratividade, com valores monetários e dados zootécnicos obtidos entre os meses de março a setembro de 2021.

Os dados zootécnicos foram obtidos por meio de biometrias realizadas mensalmente pelo produtor, em que foram calculados: peso médio (kg), ganho de peso (kg), conversão alimentar aparente (kg), taxa de mortalidade (%) e ciclo de produção (meses). Para determinação do investimento foi realizado rateio de uso de benfeitorias e alguns equipamentos, assim como também foi considerado valor de 10% sob estes para suprir valores de itens que não foram descritos e/ou detalhados. Não foram computados preço de aquisição da terra, taxas e licenciamento, devido ao tamanho da área. Sendo familiar a mão-de-obra empregada na rotina da piscicultura.

Para facilitar o entendimento do produtor, optou-se por utilizar metodologia de custo operacional total (COT) descrita por Matsunaga et al. (1976), que compreende a soma do custo operacional efetivo (COE) mais a parcela dos custos indiretos representados pela depreciação e mão-de-obra familiar. Desta forma foi possível obter o custo médio de produção por quilograma de peixe produzido e a partir deste resultado, foram realizadas as simulações com diferentes cenários (HAMBY, 1994), para que o produtor pudesse visualizar os equívocos ocorridos no planejamento zootécnico e no momento do investimento em equipamentos. Isso com o objetivo de orientar o produtor em futuras tomadas de decisões mais adequadas e, ao mesmo tempo, esclarecer quais implicações qssue investimentos em infraestrutura e equipamentos, assim como os de indicadores zootécnicos, têm sob os indicadores econômicos.

Os índices econômicos foram calculados de acordo com a metodologia de Martin et al. (1998): Receita Bruta (RB): é a produção total multiplicada pelo preço médio de venda; Margem Bruta: sendo a diferença entre a RB e COE; Lucro Operacional (LO):

é diferença entre a RB e o COT; Índice de Lucratividade (IL): sendo o LO dividido pela RB, representado em porcentagem; Ponto de nivelamento (PN): sendo a produção mínima necessária para cobrir os custos, mostrando quanto se deve produzir para que não haja prejuízo no empreendimento.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Discute-se em todas as áreas de produção sobre a viabilidade econômica dos empreendimentos ou sistema de produção a serem realizados. No entanto, na prática isso quase não ocorre, ou quando acontece, é realizado de forma superficial, o que aumenta o risco do investidor, uma vez que se baseia em números equivocados, ocorrendo independentemente do tamanho da propriedade ou do valor do capital investido. Esse comportamento é o objeto deste trabalho, no qual é apresentado os equívocos e prejuízos advindos da falta de planejamento zootécnico e econômico, ocorridos principalmente na implantação do sistema de produção e no primeiro ciclo de produção.

Na tabela 1 estão descritos os itens e valores de investimento da piscicultura de tilapicultura, assim como sua taxa de apropriação/rateio de uso. Dessa maneira, foi calculado valor investido de R \$21.264,52 em 0,250 ha, ou seja, R \$85.058,07 por hectare (ha), totalizados com base no rateio. No estudo de Botelho et al. (2022), os autores obtiveram investimento de R \$80.000,00 em 1 ha de lâmina d'água na construção de tanques escavados. Enquanto, Barros et al. (2020) analisaram quatro pisciculturas e verificaram que três destas apresentaram variação de R \$63.864,24 (piscicultura de 1,3 ha) a R \$57.777,47 (piscicultura com 2,0 ha) por hectare de lâmina d'água. Com esses valores, observa-se que há uma tendência em diminuir o investimento por hectare, conforme aumenta-se a área, em razão da melhor eficiência de uso dos equipamentos e benfeitorias de apoio.

Tabela 1. Relação e valores dos itens investidos na instalação de uma piscicultura com 2.500 m² de lâmina d'água em sistemas de tanques escavados, na região Oeste do estado do Paraná. Valores em reais para o mês de agosto de 2021 (US \$1 = R \$5,24).

Itens	Especificações	Quantidade	Valor Total (R\$)	Vida Útil (Anos)	Rateio (%)
Construção do tanque (2.500 m ²)	Escavadeira (Hora máquina)	27	6.750,00	35	100
	Mangueira 1.5' (Rolo)	4	3.200,00	15	100
	Construção do monge	1	850,00	15	100
Barracão 7 x 7 m (m ²)	Madeira/telha de barro	49	17.150,00	15	16
Itens não discriminados	10%		2.795,00	20	79
Benfeitorias	Subtotal		30.745,00		
Aerador Oxigen	Chafariz 3 cv/2021	1	2.250,00	5	100
Puça	Cabo de alumínio	1	50,00	2	100
Balança Toledo	Digital/Pêndulo/25 kg	1	50,00	3	100
Estrados de madeira	1,2 x 1,2 x 0,20 m	3	60,00		
Roçadeira gasolina	Sthill/1Kw	1	2.190,00	2	10
Kit de análise de água	Alfa kit produtor	1	680,00	2	100
Rede 50 m, malha 8mm	Fio 210/08, altura 2,1/4,2/2,1m	1	1.550,00	6	100
Itens não discriminados	10%		683,00	3,1	87
Equipamentos	Subtotal	2	100		
TOTAL			38.258,00		

Fonte: Elaborado pelos autores.

Em alguns trabalhos encontrados na literatura (BARROS et al., 2020; FEITOZA, SONODA e SOUZA, 2018; TROMBETA, BUENO e MATTOS, 2017) a proporção de investimento na construção dos tanques é a mais significativa, quando comparado com os demais itens. Feitoza, Sonoda e Souza (2018) justificaram que os altos valores de implantação dos tanques estão ligados ao uso de maquinários para a retirada da camada orgânica, terraplanagem, confecção dos taludes e cristas dos tanques, e compactação do solo. Todos esses fatores ressaltam a importância da eficiência do uso de máquinas e implementos utilizados na produção.

A variação com valor de investimento em função do tamanho da piscicultura não ocorre somente em pisciculturas de sistemas com tanques escavados. No estudo de Costa et al. (2018), os autores analisaram empreendimentos com tanques-rede de vários portes e verificaram que os maiores valores de investimento foram encontrados nas menores pisciculturas, no qual à medida que se aumenta o tamanho destas, os valores de investimento ($\text{R\$ m}^{-3}$) foram decrescentes, com tendência a se manter constantes a partir de 2.000 m^3 .

Fazer planejamento econômico e estrutural da implantação da piscicultura é de suma importância, pois o valor investido vai influenciar diretamente no custo de produção do quilograma de peixe produzido ao longo de toda vida útil do empreendimento. Isso mostra a relevância em determinar previamente o tamanho mínimo necessário de área de tanques construídos, que seja capaz de minimizar a proporção/participação (%) dos demais itens de investimentos, que neste trabalho apresentou 31,74% em hora máquina, 19,05% em sistema de drenagem, 13,17% na construção do barracão e 10,58% com aquisição de aerador. Deve-se ressaltar que neste estudo o sistema hidráulico (abastecimento e drenagem) apresentou mais da metade do investimento imobilizado em hora máquina, evidenciando mais uma fragilidade de investimento.

No trabalho apresentado por Trombeta, Bueno e Mattos (2017) e Costa et al. (2018) também foi verificada essa necessidade de maximização de uso das benfeitorias e equipamentos, seja aumentando a área construída ou a produtividade do sistema, para que se possa diminuir o custo fixo médio. Somado ao custo fixo elevado, há também o custo operacional, que devido a aquisição de insumos em pequenas quantidades, favorece no aumento do custo de produção do quilograma do peixe produzido.

Na Tabela 2 estão apresentados os indicadores zootécnicos obtidos durante o período do estudo e que apresentaram baixa eficiência de produção. Isso ocorreu por

várias condições, sendo elas: período de peixamento no mês de março em que as temperaturas médias começaram a baixar; quantidade de alevinos acima do recomendável, primeira safra do produtor, ou seja, falta de experiência; e ainda nível da água baixo, devido à dificuldade a falta de estabilização da compactação do fundo do tanque na sua primeira vez de uso.

Tabela 2. Controle dos indicadores zootécnicos obtidos da produção de tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*) para uma piscicultura com 2.500 m² de lâmina d'água em sistemas de tanques escavados, na região Oeste do estado do Paraná.

Estado do Estado do Paraná

Entrada (Peixamento)					
Data	15/03/21				
Espécie	Tilápia				
Quantidade de peixes (nº)	10.000				
Peso médio inicial (kg)	0,005				
Tamanho inicial (cm)	2 - 3 cm				
Peso total (kg)	50				
Tamanho do viveiro (m²)	2.500				
Biomassa inicial (kg m⁻²)	0,020				
Densidade inicial (peixe m⁻²)	4,00				
Biometria					
Data	15/04/21	15/05/21	15/06/21	10/08/21	10/09/21
Peso médio (kg)	0,010	0,018	0,030	0,050	0,080
Peso total estocado (kg)	100	180	300	500	800
Ganho de peso médio (kg)	0,005	0,008	0,012	0,020	0,040
Quantidade de Ração (kg)	25	50	180	54	216
Mortalidade (nº)	0	0	0	3.500	0
Conversão alimentar aparente (kg)	0,50	0,63	1,50	2,16	0,72
Balanço Final do Tanque					
Tempo de cultivo (meses)	6,0				
Quantidade de peixes (nº)	6.500				
Peso total despescado (kg)	520				
Peso médio final (kg)	0,080				
Quantidade de ração (kg)	525				
Conversão alimentar final (kg)	1,12				
Mortalidade (%)	35%				
Biomassa final (kg m⁻²)	0,208				

Fonte: Elaborado pelos autores.

De acordo com Santos et al. (2013), alevinos de tilápia tendem a ter melhor desenvolvimento em menores densidades de estocagem. Além da alta biomassa de estocagem, outro fator que implicou na baixa taxa de crescimento e alta mortalidade foi realizar o ciclo de produção no período de outono/inverno, em que as temperaturas

médias, de acordo com INMET (2022), variaram de 27,5°C a 1,5°C. Além do mais, Eggers et al. (2016) recomendaram em seu estudo aproximadamente 2,5 alevinos m⁻², ou seja, 42,5% a menos de peixes de tilápia utilizados no presente estudo, utilizando também aeradores, para atingirem peso médio de 500 a 700 g com ciclo de criação de 6 meses. Segundo Trombeta, Bueno e Mattos (2017), em condições adequadas de temperatura, os alevinos deveriam ter alcançado 50 g em 60 dias, com taxa de renovação de água de 3% com uso de aeradores. Esses resultados e dos autores abaixo relacionados mostram o quanto os valores dos indicadores zootécnicos obtidos foram inadequados.

A pesquisa de Pedroza Filho, Rodrigues e Rezende (2015) mostrou que os produtores de tilápia, da mesma região do oeste do Paraná, são compostos, essencialmente, por pisciculturas que utilizam mão-de-obra familiar, dispondo de pequenas áreas para o cultivo dos peixes e assim, havendo necessidade de se utilizar aeração na produção da tilápia. Mas, eles obtêm ciclo de produção de 8 meses, com peso médio final de 700 g, alcançando 1,5 ciclos por ano em sistema monofásico ou 1,85 ciclos por ano quando utilizam sistema bifásico, com aumento da produção em até 28,8%. À medida que Brabo et al. (2021) encontraram valores ainda melhores trabalhando com o tambaqui (*Colossoma macropomum*) em duas fases, demonstrando a importância em se produzir em sistema bifásico, pois mostram que o escalonamento do cultivo possibilitou aumentar a produção em 38,71%, diminuindo o COT em 6,41%, com aumento da lucratividade em 44,1%. No entanto, no presente trabalho foi utilizado apenas uma fase de criação.

No estudo realizado por Boechat et al. (2015), os autores demonstraram que, ao buscarem melhores opções de negócio, os investidores enfrentam falta de conhecimento em relação à viabilidade econômica e eficiência dos processos produtivos, ocasionada principalmente pela deficiência de controle adequado, que resulta no insucesso do negócio. Conhecer técnica e economicamente seu empreendimento faz com que as análises realizadas possam detectar pontos cegos para tomadas de decisões mais adequadas. Dessa maneira, pode-se evitar o exemplo citado por Costa et al. (2017), em que duas empresas médias, apesar de terem conversão alimentar aparente melhor que a média geral, comercializaram seu peixe de 700 g equivalente ao preço de um peixe de 500 g (de outra piscicultura), resultando em menor lucratividade, o que gerou prejuízo financeiro, pois um peixe menor geralmente tem custo de produção menor também.

Os indicadores zootécnicos e econômicos (Cenário real) resultantes deste estudo podem ser observados na tabela 3, e mostram o prejuízo do produtor até o período estudado, que foi ao término de 6 meses. Na tabela 3 também estão demonstrados os diversos cenários de simulações que poderiam ter sido obtidos e/ou utilizados caso tivesse sido realizado planejamento no início do empreendimento.

Neste estudo em particular, ao completar o ciclo de 6 meses de cultivo, os peixes não atingiram peso médio de comercialização, estendendo o ciclo até janeiro de 2022. Mas, para mensurar os indicadores econômicos do período analisado, levou-se em consideração o preço de comercialização do quilograma do peixe praticado na região de R\$ 7,80 kg⁻¹. Isso mostrou que a receita não seria capaz de cobrir o custo operacional efetivo médio e nem o custo operacional total de produção, resultando em lucratividade negativa do sistema, devido a ineficiência dos indicadores zootécnicos obtidos, ocasionado pela falta de experiência do produtor. Scorvo-Filho et al. (2008) afirmaram que os custos tendem a ser decrescentes à medida que o produtor ganha experiência e passa a ter maior controle de sua produção, diminuindo assim as perdas com insumos e melhorando o processo produtivo.

Com relação aos pontos de nivelamento, calculando os valores correspondentes ao COE e COT, o sistema deveria produzir, no mínimo 688 kg e 1.039 kg, respectivamente, ou seja, 32,3% e 99,9% maior para cobrir o COE e o COT respectivamente, para a partir deste último começar a ter lucro, dado o preço de venda adotado. No entanto, além da importância da eficiência em obter menor custo de produção, o preço de comercialização é outro principal fator que influencia nos indicadores econômicos, haja vista que atua diretamente na receita gerada para o negócio, que pode viabilizar pequenos empreendimentos (TROMBETA, BUENOS E MATTOS, 2017; COSTA et al., 2018). Isso mostra a notoriedade da diversificação dos canais de comercialização, que podem remunerar melhor o quilograma do pescado, garantindo a viabilidade econômica das empresas (PEDROZA-FILHO, RODRIGUES e REZENDE, 2015).

Tabela 3. Cenário real deste estudo e análise de sensibilidade com diversas simulações da produção de tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*) para uma piscicultura com 2.500 m² de lâmina d'água em sistemas de tanques escavados, na região Oeste do estado do Paraná. Preço de comercialização de 7,80 R\$ kg⁻¹.

Simulações	Indicadores Zootécnicos			Indicadores Econômicos					
	PMF (kg)	BE (kg m ⁻²)	CAA (kg)	COE (R\$)	COT (R\$ kg ⁻¹)	MB (R\$)	LO (R\$)	LO (R\$ hectare ⁻¹)	Índice de lucratividade
1	0,700	0,900	1,40	14.747,49	7,77	2.802,51	63,06	252,22	0,4%
2	0,700	0,900	1,33	14.217,30	7,54	3.332,70	593,24	2.372,94	3,4%
3	0,700	1,000	1,40	16.070,50	7,52	3.429,50	690,04	2.760,17	3,5%
4	0,700	1,000	1,47	16.743,74	7,79	2.756,26	16,80	67,19	0,1%
5	0,700	1,200	1,47	19.524,42	7,42	3.875,58	1.136,13	4.544,50	4,9%
6	0,700	1,200	1,57	20.534,28	7,76	2.865,72	126,26	505,03	0,5%
7	0,700	1,500	1,57	24.957,76	7,39	4.292,24	1.552,78	6.211,13	5,3%
8	0,700	1,500	1,67	26.309,29	7,75	2.940,71	201,25	805,01	0,7%
9*	0,700	0,800	1,33	12.463,60	7,47	3.136,40	658,40	2.633,59	4,2%
Cenário real	0,080	0,208	1,12	5.366,81	15,59	-1.310,81	-4.050,26		-99,9%

PMF: peso médio final; BE: biomassa de estocagem; CAA: conversão alimentar aparente; COE: custo operacional efetivo; COT: custo operacional total; MB: margem bruta; LO: lucro operacional; *Situação sem aquisição do aerador.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Como exemplo tem se os resultados obtidos por Costa et al. (2018), em que 62,5% dos piscicultores utilizam mais que um canal de comercialização para seus produtos, sendo os frigoríficos o principal canal, apesar de serem os que menos remuneram o produtor. Mesmo assim, Costa et al. (2017) identificaram uma entre as seis pisciculturas analisadas em seu estudo, melhor rentabilidade devido à obtenção de menor custo de produção com toda sua comercialização destinada ao frigorífico. Esse resultado foi alcançado por meio da obtenção de melhores indicadores zootécnicos e, assim, com menores custos fixos médios, influenciado diretamente pelo investimento *versus* produtividade (COSTA et al., 2017).

Alguns autores (TROMBETA, BUENOS E MATTOS, 2017; COSTA et al., 2018) indicaram a participação dos produtores em organizações sociais como estratégias para diminuir as despesas com insumos, como a compra de ração direto das fábricas. Além disso, a aquisição de alevinos com melhoramento genético, adoção de manejos alimentares que reduzem a conversão alimentar aparente e verificação dos parâmetros de qualidade da água também são indicados para melhorar a produtividade dos peixes e consequentemente, obtenção de menores custos de produção.

A análise de sensibilidade (Tabela 3) simulou variados cenários de produção: quantidade mínima a ser produzida (Simulação 1), maior despesa devido a obtenção de piores conversões alimentares (Simulações 4, 6 e 8), menor despesa devido a melhores conversões alimentares (Simulações 2, 3, 5 e 7), projeção com menores despesas e produtividade (Simulação 9), custo-benefício maior (Simulação 5) e custo-benefício menor (Simulações 4 e 8). Esses cenários servem para orientar o produtor na melhor tomada de decisão quanto a variações de obtenção de melhores ou piores índices zootécnicos, que impactam diretamente na necessidade e disponibilidade do capital operacional efetivo (COE) ao longo do ciclo de cultivo, e na sua lucratividade.

O uso de aeradores é necessário para proporcionar o aumento da biomassa de estocagem e permitir condições de produção adequadas, no que diz respeito às taxas de oxigênio dissolvido e, assim, obter maior produtividade de espécies comerciais (NASS et al., 2020), possibilitando maior lucro (Simulação 7), mas desde que se obtenha CAA adequada, pois apenas uma piora de 6,4% neste indicador (Simulação 8) acarretou no pior índice de lucratividade, devendo considerar aumento gradativo do desembolso monetário. A mesma tendência pode ser observada quando comparamos as simulações 3 e 4. Em contrapartida, a melhor opção inicialmente seria se o produtor

não tivesse investido na aquisição de aerador (Simulação 9), devido à falta de experiência na atividade e por demandar menor COE.

De maneira geral, as simulações na análise de sensibilidade apresentaram resultados com maior ou menor viabilidade econômica, porém, nenhuma delas demonstrou prejuízo, indicando que a piscicultura é uma atividade rentável e que possibilita capacidade de expansão com recurso financeiro próprio, sem necessitar de linhas de crédito oferecidas pelos bancos ou qualquer outro meio para conseguir capital financeiro. Esse tipo de estudo é importante para a tomada de decisão dos produtores e futuros investidores com interesse na piscicultura.

Mas, é importante ressaltar que os resultados apresentados podem variar de uma propriedade para outra, pois são influenciados diretamente, pelo valor investido por área, desempenho zootécnico dos peixes, eficiência de uso da mão-de-obra, preço dos insumos e preço de venda do pescado. Assim, recomenda-se que essas análises sejam realizadas para cada propriedade e sistema de produção.

4. CONCLUSÃO

Conclui-se que, devido à falta planejamento e experiência do produtor, os indicadores zootécnicos obtidos foram inadequados, ocasionando em prejuízo de R \$4.050,26 no período analisado de 6 meses. As análises de sensibilidade deste estudo de caso da produção de tilapicultura mostram como esses equívocos podem ser reparados, permitindo tomadas de decisões que melhorem o desempenho produtivo da propriedade, tornando a atividade rentável.

REFERÊNCIAS

BARROS, A. F.; LIMBERGER, D. R. L.; SILVA, A. C. C.; SANTO, P. R. J. Custo de implantação, planejamento zootécnico e econômico de pisciculturas de pequeno porte. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 5, p. 27545-27564, 2020.

BOTELHO, B. W. C.; GAMA, J. P.; RODRIGUES, R. P.; CAMPELO, D. A. V.; VERAS, G. C.; BRABO, M. F. Criação de tambaqui em viveiros escavados no estado do Pará, Amazônia, Brasil. **Informações Econômicas**, v. 52, p. 1-8, 2022.

CASTRO, D.R.C.; CAMPELO, D.A.V.; VERAS, G.C.; NUNES, Z.M.P. BRABO, M.F.; ROCHA, R.M. **Custo de produção e rentabilidade da produção de alevinos de tambaqui Colossoma macropomum no Nordeste paraense, Amazônia, Brasil.** Custos e @gronegocio on line - v. 15, Edição Especial, /Abr - 2019.

COSTA, J. I.; GOMES, A. L. S.; SABBAG, O. J.; MARTINS, M. I. E. G. Economic evaluation of tambaqui “Curumim” production in Earth ponds in the metropolitan region of Manaus-Brazil. **Revista Científica Rural**, v. 19, n. 2, p. 174-183, 2017.

COSTA, J. I.; GOMES, A. L. S.; BERNARDINO, G.; SABBAG, O. J.; MARTINS, M. I. E. G. Productive performance and economic evaluation of tambaqui roelo in excavated fish ponds, Manaus, Brazil. **Revista Agro@mbiente On-line**, v. 12, n. 3, p. 234-244, 2018.

EGGERS, K. F., GUTH, S. C.; MOTTA, M. E. V.; CAMARGO, M. E. Empresa Rural de piscicultura: criação de tilápias. **Custos e @gronegócios on line**, v. 12, n. 4, p 295-309, 2016.

FEITOZA, D. L. S.; SONODA, D. Y.; SOUZA, L. A. Risco da rentabilidade em pisciculturas de tambaqui nos estados do Amazonas, Rondônia e Roraima. **Revista iPecege**, v. 4, n. 4, p. 40-53, 2018.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. Ed. Atlas, 7ª Edição, 2022, 208 p.

HAMBY, D. M. A review of techniques for parameter sensitivity analysis of environmental models. **Environmental Monitoring and Assessment**, v. 32, n. 2, p. 135-154, 1994.

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 2022. Disponível em <<https://clima.inmet.gov.br/progt>>. Acesso em 02 jun. 2022.

MAIOR FILHO, J. S. Pesquisa em administração: em defesa do estudo de caso. **Revista de Administração de Empresas**, v. 24, n. 4, p. 146-149, 1984.

MARTIN, N. B; SERRA, R; OLIVEIRA, M. D. M.; ÂNGELO, J. A; OKAWA, H. Sistema integrado de custos agropecuários-Custagri. **Informações Econômicas**, v. 28, n. 1, p. 7-28, 1998.

MATSUNAGA, M.; BEMELMANS, P. F.; TOLEDO, P. E. N.; DULEY, R. D.; OKAWA, H.; PEDROSO, I. A. Metodologia do custo de produção utilizada pelo IEA. **Agricultura em São Paulo**, v. 23, p. 123-139, 1976.

NASS, R. A. R.; POVH, J. A.; FORNARI, D. C.; RIBEIRO, R. P.; BRUMATTI, R. C. Economic analysis of fish productions that use aerators in tanks: a case study in the Center-West region of Brazil. **Custos e @gronegócio on line**, v. 16, n. 1, p. 358-387, 2020.

PEDROZA FILHO, M. X.; RODRIGUES, A. P. O.; REZENDE, F. P. **Dinâmica da produção de tambaqui e demais peixes redondos no Brasil**. Brasília, DF: CNA, 2015. 5 p. (CNA. Boletim ativos da aquicultura, 7).

PEIXE BR - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA PISCICULTURA. **Anuário Peixe BR da Piscicultura 2022**. São Paulo: 2022. Disponível em: peixebr.com.br/anuario2022/. Acesso em 30 jun. 2022.

PEREIRA, A. S., SHITSUKA, D. M., PARREIRA, F. J. SHITSUKA, R. **Metodologia da pesquisa científica**. [e-book]. Santa Maria. 1ªEd. UAB/NTE/UFSM, 2018, 109 p.

ROCHA, J. D. M. **Proteína hidrolisada de frango para tilápia do Nilo: digestibilidade e desempenho produtivo**. Doutorado (Tese) em Recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca, 68f. Universidade do Oeste do Paraná, Toledo, 2018.

SANTOS, J. A.; AZEVEDO, D. O.; MELO, F. V. S. T.; ALVES, T. F.; SILVA, G. P. Influência das densidades de estocagem na qualidade da água e no desempenho produtivo de alevinos de tilápia (*Oreochromis niloticus*) cultivados em tanques-rede. **Enciclopédia biosfera**, v. 9, n. 16, p. 170-177, 2013.

SANTOS-FILHO, L. G. dos.; VIEIRA-SANTOS, S. G. A.; SILVA, C. E. L. dos S; SILVA, R. C. A. V. da. Utilização de indicadores de viabilidade econômica na produção de tilápia (*Oreochromis niloticus*) em sistema de recirculação: estudo de caso de uma piscicultura de pequena escala em Parnaíba-PI. **Organizações Rurais e Agroindustriais**, v. 18, n. 4, p. 304-314, 2016.

SCORVO-FILHO, J. D.; MAINARDES-PINTO, C. S. R.; PAIVA, P. D. E.; VERANI, J. R.; SILVA, A. L. Custo operacional de produção da criação de tilápias tailandesas em tanques-rede, de pequeno volume, instalados em viveiros povoados e não povoados. **Custos e @gronegócio on line**, v. 4, n. 2, p. 98-116, 2008.

SIQUEIRA, R. P.; MELLO, S. C.R.P.; JORGE, T.B.F.; FILHO, J.T.S.; PEREIRA, M.M.; Viabilidade econômica da produção da tilápia do Nilo como atividade secundária em propriedades rurais no Estado do Rio de Janeiro; **Research, Society and Development**, v. 10, n. 2, e38010212502, 2021
(CC BY 4.0) | ISSN 2525-3409 | DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i2.12502>, 2021.

TROMBETA, T. D.; BUENO, G. W.; MATTOS, B. O. Análise econômica da produção de tilápia em viveiros escavados no Distrito Federal, 2016. **Informações Econômicas**, v. 47, n. 2, p. 42-49, 2017.

TROMBETA, T. D. TROMBETA, R. D.; MATTOS, B. O. **Criação de tilápias em viveiros escavados: guia técnico para empreender na criação de tilápias em viveiros**. Brasília: Projeto AquiNordeste/SEBRAE, 2015. 96 p.

TSUJII, K. M. **Desempenho produtivo, perfil de ácidos graxos e qualidade da carne da Tilápia-do-Nilo alimentada com dieta suplementada com óleo de soja ou de linhaça**. Mestrado (Dissertação) em Zootecnia, 81f. Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2018.



Adriana Fernandes de Barros

Orientadora