

**UFRRJ**  
**INSTITUTO DE ZOOTECNIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**DISSERTAÇÃO**

**Viabilidade econômica da produção da tilápia do  
Nilo (*Oreochromis niloticus*) como atividade  
secundária em propriedades rurais no Estado do Rio  
de Janeiro**

**Raphael Pereira Siqueira**

**2020**



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE ZOOTECNIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**Viabilidade econômica da produção da tilápia do  
Nilo (*Oreochromis niloticus*) como atividade  
secundária em propriedades rurais no Estado do Rio  
de Janeiro**

**RAPHAEL PEREIRA SIQUEIRA**

*Sob a Orientação do Professor*  
**Marcelo Maia Pereira**

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre** no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Área de Concentração em Produção Animal.

Seropédica, RJ  
Julho de 2020

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Biblioteca Central / Seção de Processamento Técnico

Ficha catalográfica elaborada  
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

S571v Siqueira, Raphael Pereira, 1986-  
Viabilidade econômica da produção da tilápia do Nilo  
(Oreochromis niloticus) como atividade secundária em  
propriedades rurais no Estado do Rio de Janeiro /  
Raphael Pereira Siqueira. - PARAÍBA DO SUL, 2020.  
41 f.: il.

Orientador: Marcelo Maia Pereira.  
Dissertação (Mestrado). -- Universidade Federal Rural  
do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em  
Zootecnia, 2020.

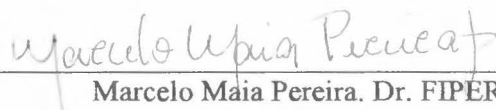
1. custo. 2. piscicultura. 3. viabilidade. I.  
Pereira, Marcelo Maia, 1982-, orient. II Universidade  
Federal Rural do Rio de Janeiro. Programa de Pós  
Graduação em Zootecnia III. Título.

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE ZOOTECNIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**RAPHAEL PEREIRA SIQUEIRA**

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre** no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, área de Concentração em Produção Animal.

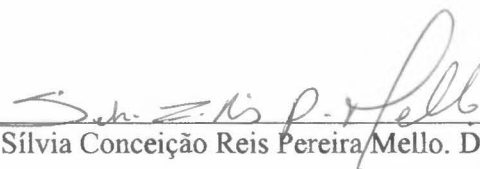
**DISSERTAÇÃO APROVADA EM 31/07/2020**



Marcelo Maia Pereira. Dr. FIPERJ  
(Presidente)



Thiago Bernardes Fernandes Jorge. Dr. UFRRJ



Sílvia Conceição Reis Pereira Mello. Dr<sup>a</sup>. FIPERJ

## AGRADECIMENTO

Agradeço a Deus por ter me dado saúde e força para chegar até aqui.

A minha mãe por todo apoio que sempre me deu, pelo suporte durante toda minha caminhada.

A minha esposa e companheira, Suzane, com muito carinho e paciência sempre esteve comigo, me apoiando e fazendo com que este trabalho fosse concluído.

A minha filha Valentina, que é meu maior incentivo pra tudo.

Aos amigos acadêmicos, Guilherme, Deygiane, Igor, Felipe, Conrado, pelos bate papos e auxílio.

Ao amigo Kleyton, pela amizade e pela hospedagem durante o período de aulas.

Ao Marcelo, secretário do PPGZ, por todo auxílio sempre que necessário.

Aos professores, Thiago Bernardes, Leonardo Rocha, Matheus Pereira, Carlos Augusto (Carlinhos), pela amizade e ensinamentos.

A meu orientador e amigo, Marcelo Maia, pela oportunidade, companheirismo, ensinamentos e conselhos.

A Banca Examinadora composta pela Dra. Silvia Conceição Reis Pereira Mello, Dr. Thiago Bernardes Fernandes Jorge e Dr. Marcelo Maia Pereira.

Ao PPGZ, pela oportunidade e auxílio durante esta caminhada.

A UFRRJ, pela oportunidade de fazer o mestrado e realizar mais um sonho.

A FIPERJ, por ceder os dados que foram utilizados nesta dissertação, pela liberação para que eu pudesse realizar os compromissos inerentes ao mestrado e por possibilitar a realização desse sonho.

E a todos que possibilitaram esta empreitada, o meu muito obrigado.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

## RESUMO

SIQUEIRA, Raphael Pereira. **Análise dos custos de produção da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) na região Sul Fluminense**. 2020. XX f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Instituto de Zootecnia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2020.

Nos últimos anos, a piscicultura tem passado por sucessivas transformações, se consolidando como uma importante atividade no agronegócio nacional. Destaca-se principalmente a criação de tilápias, uma espécie exótica, que apresenta boa adaptabilidade, com crescimento rápido, alta produtividade e com um pacote tecnológico definido. Apesar do progressivo crescimento da piscicultura, pouca importância tem sido dada ao aspecto econômico da atividade em algumas regiões. Surge, então, a necessidade emergente de melhor conhecer os aspectos econômicos da criação de tilápias, além de identificar os itens de maior relevância na composição do custo de produção e os principais parâmetros que influenciam na sua rentabilidade. O custo de produção é uma das informações mais importantes para qualquer atividade produtiva, não seria diferente para a piscicultura. Ele é composto principalmente pelos gastos com ração, que podem chegar a 80% do custo total de produção, sendo o principal fator de produção e um dos principais entraves da atividade. Assim, o manejo alimentar é de suma importância para se obter melhores resultados de conversão alimentar e aumento no ganho de peso, determinando melhores índices zootécnicos, que irão interferir de forma direta nos resultados econômicos. O presente trabalho teve por objetivo analisar os custos e a viabilidade econômico-financeira na produção de tilápias do Nilo em diferentes sistemas de criação em propriedades no Estado do Rio de Janeiro. Dados de 10 propriedades de diferentes tamanhos, estruturas e volume de produção foram avaliados, desta forma permitindo uma melhor estimativa e compreensão da realidade econômica e zootécnica da piscicultura no Estado do Rio de Janeiro. O custo médio de produção foi de R\$4,51/kg de peixe vivo. A ração foi o insumo que mais influenciou neste resultado, sendo responsável por 66,21% dos custos de produção. Acompanhada pelo gasto de 11,49% com mão de obra. O valor médio de Payback encontrado foi de 0,65 anos. Já o Valor Presente Líquido apresentou resultado médio de R\$161.161,35 a uma taxa mínima de atratividade de 10% a.a., durante 10 anos, com uma Taxa Interna de Retorno de 188%. A partir dos resultados encontrados para análises de custos, índices zootécnicos e da viabilidade financeira das pisciculturas de criação de tilápia do Nilo na região Sul Fluminense verificou-se que é rentável a produção deste peixe pelos produtores estudados.

**Palavras-chave:** custo, piscicultura, viabilidade.

## ABSTRACT

SIQUEIRA, Raphael Pereira. **Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) production costs in the south region of Rio de Janeiro**. 2020. XX f. Dissertation (Master in Animal Science). Animal Science Institute, Federal Rural University of Rio de Janeiro, Seropédica, Rio de Janeiro, 2020.

In recent years, fish farming has undergone successive transformations, consolidating itself as an important activity in national agribusiness. Highlighting mainly tilapia farming, an exotic species, which presents good adaptability, with fast growth, high productivity and with a defined technological package. Despite the progressive growth of fish farming, little importance has been given to the economic aspect of the activity in some regions. Then, the emerging need arose to better understand the economic aspects of tilapia farming, in addition to identifying the most relevant items in the composition of the production cost and the main parameters that influence its profitability. The production cost is one of the most important information for any productive activity, it would not be different for fish farming. It is mainly composed of feed expenses, which can reach 80% of the total production cost, being the main factor of production and one of the main obstacles to the activity. Thus, food management is of paramount importance to obtain better results of feed conversion and increase in weight gain, determining better zootechnical indexes, which will directly interfere in economic results. This work aimed to analyze the costs and the economic and financial viability in the production of Nile tilapia in different rearing systems in properties in the State of Rio de Janeiro. Data from 10 properties of different sizes, structures and production volume were evaluated, thus allowing a better estimate and understanding of the economic and zootechnical reality of fish farming in the State of Rio de Janeiro. The average production cost was R \$ 4.51 / kg of live fish. Feed was the input that most influenced this result, accounting for 66.21% of production costs. Accompanied by 11.49% of expenditure on labor. The average value of Payback found was 0.65 years. Net Present Value, on the other hand, presented an average result of R \$ 161,161.35 at a minimum attractiveness rate of 10% per year, for 10 years, with an Internal Rate of Return of 188%. From the results found for cost analysis, zootechnical indexes and the financial viability of Nile tilapia fish farms in the South Fluminense region it was found that the production of this fish by the studied producers is profitable.

**Key words:** costs, fish farm, viability.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Viveiros escavados.....	11
<b>Figura 2:</b> Tanques-rede.....	11
<b>Figura 3:</b> Mapa do Estado do Rio de Janeiro.....	15
<b>Figura 4:</b> Tilápia do Nilo ( <i>Oreochromis niloticus</i> ).....	16



## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1:** Dados gerais das propriedades rurais com pisciculturas fluminenses em relação ao tamanho das unidades de criação (m<sup>2</sup>), número de unidades de criação, área total de produção (m<sup>2</sup>), número de peixes por safra por ano, número de peixes ao ano.....25
- Tabela 2:** Índices zootécnicos e dados gerais das propriedades rurais com pisciculturas no Estado do Rio de Janeiro.....26
- Tabela 3:** Custos de implantação e produção das pisciculturas fluminenses para criação de tilápia do Nilo.....28
- Tabela 4:** Receitas da criação de tilápia do Nilo das pisciculturas fluminenses em relação à quantidade de peixes vivos, tipo de venda, valor em R\$ do peixe vivo, valor em R\$ do filé, receita bruta com peixe vivo, receita bruta com filé e receita bruta total da criação.....30
- Tabela 5:** Análise econômica e viabilidade da produção da criação de tilápia das pisciculturas fluminenses.....32

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO .....	11
2	OBJETIVO.....	14
3	REVISÃO DE LITERATURA .....	15
3.1	Caracterização da área de estudo.....	15
3.2	Principais características da Tilápia do Nilo.....	15
3.3	Importância do estudo dos custos e da viabilidade econômica no agronegócio .....	18
3.4	Custo de produção de tilápias.....	19
3.5	Índices zootécnicos na produção de tilápias.....	19
4	MATERIAL E MÉTODOS .....	21
4.1	Determinação dos custos de produção e análise financeira.....	21
4.2	Determinação dos índices zootécnicos .....	24
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	26
6	CONCLUSÃO.....	34
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	35

# 1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a aquicultura tem passado por sucessivas transformações, se consolidando como uma importante atividade no agronegócio nacional. Em 2019, a aquicultura brasileira produziu cerca de 758.006 toneladas de peixe, dividida entre a produção de peixes, camarões e moluscos. Gerando uma renda de aproximadamente R\$ 7 bilhões (Peixe BR, 2020). Neste segmento destacamos a tilapicultura, responsável por 57% desta produção, o que coloca o Brasil como 4º maior produtor de tilápia (Peixe BR, 2020).

Fatores como a crise da pesca extrativa e o aumento na demanda de alimentos, colocam a piscicultura como um dos pilares na produção de alimentos e como alternativa econômica para produtores rurais (FAO, 2004).

Ainda segundo a FAO (2004) a piscicultura tem grande importância no fornecimento de proteína de origem animal, auxiliando na segurança alimentar da população, assim como na geração de empregos e renda. O consumo de peixe deve aumentar nesta década, podendo chegar a 15% de incremento até 2030 (FAO, 2020). Essa tendência que deve ser consolidada através da produção sustentável e gerenciamento da pesca.

A piscicultura é uma atividade que apresenta enorme potencial de crescimento em território brasileiro, devido à disponibilidade hídrica, clima favorável e crescentes melhorias no manejo e nos insumos utilizados na produção (BARROS, 2011).

De acordo com Scorvo Filho (2004), a piscicultura pode ser classificada através de três tipos de sistemas de criação: extensivos, semi-intensivos e intensivos.

- a) Extensivo: sistema utilizado por pequenos produtores e em pequenas áreas de espelho d'água. Não há fornecimento de ração comercial, havendo dependência do alimento natural. É um criação de baixa densidade e produtividade, e a produção estimada é em torno de 300kg/ha/ano.
- b) Semi-intensivo: é o sistema mais utilizado no Brasil. Caracteriza-se pelo fornecimento de ração, além de algumas tecnologias de manejo, entre elas o controle da quantidade e qualidade da água. Neste sistema, a forma de criação mais comum é a criação em viveiros escavados (Figura 1), com densidade média e que pode garantir uma produção de aproximadamente 12.000kg/ha/safra.
- c) Intensivo: sistema caracterizado pelo uso exclusivo de ração balanceada, alta densidade de peixes e grande volume de água com renovação constante. É normalmente encontrado na forma de criação em tanques-rede (Figura 2), que podem garantir uma produção média de 50kg/m<sup>3</sup>/safra.



**Figura 1:** Viveiros escavados.

Fonte: Acervo de fotos do Escritório Regional Centro Sul Fluminense - Fiperj



**Figura 2:** Tanques-rede.

Fonte: Acervo de fotos do Escritório Regional Centro Sul Fluminense - Fiperj

Para a piscicultura, dentre as mais de 25.000 espécies de peixes, destaca-se a tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) como um dos peixes de maior potencial para o criação (ZIMMERMANN, 2004).

A tilápia é o peixe mais cultivado no Brasil (NOGUEIRA, 2004). Ainda segundo o autor, a tilápia é uma espécie exótica, rústica, que apresenta boa adaptabilidade, carne saborosa, crescimento rápido, alta produtividade e prolificidade, e com um pacote tecnológico avançado e definido. No Estado do Rio de Janeiro, o criação dessa espécie apresenta grande potencial para o desenvolvimento comercial e como fonte de proteína para os que vivem da agricultura familiar.

A criação de tilápias vem ganhando grande importância no cenário nacional e conquistando cada vez mais adeptos, principalmente pequenos e médios produtores, pelo fato de não necessitar de grandes extensões de terra e por necessitar de baixo investimento.

Além disso, as características geográficas e mercadológicas, somadas a abundância de recursos hídricos, fazem do Estado um excelente atrativo para a aquicultura. Entretanto, para que haja um desenvolvimento sustentável da atividade, a piscicultura deve ser conduzida com critérios técnicos, econômicos, sociais e ambientais, e que respeitem as normas vigentes no país.

Diante deste cenário, torna-se fundamental conhecer os aspectos econômicos da piscicultura, identificando os itens mais relevantes do custo de produção e os principais parâmetros que influenciam em sua rentabilidade.

Sabbag *et al.* (2007) declararam que a análise econômica de produção contribui para identificar os itens relevantes dos custos na atividade, bem como os parâmetros relacionados à rentabilidade em um ciclo de produção. Além disso, os autores descreveram a importância do acompanhamento dos índices zootécnicos, tendo-se, desta forma, precisão de onde o sistema está sendo prejudicado, o que permite análises de soluções que gerem maior eficiência e rentabilidade da atividade.

A importância de o produtor conhecer à maneira como está produzindo, mensurando o custo e a receita da produção, de modo a determinar a produção e a eficiência da atividade é crucial para sua fixação na atividade (Nachiluk e Oliveira, 2012).

Desta forma, os parâmetros econômicos da atividade devem ser obtidos através das análises de custo de produção e da viabilidade econômico-financeira. Peres *et al.* (2016) afirmaram que a análise de custo de produção deve ser realizada através do levantamento de dados de uma atividade em funcionamento. Analisaram ainda que, para o planejamento da atividade em longo prazo, se faz necessário a análise da viabilidade econômico-financeira.

Para a análise do custo de produção da atividade pode-se utilizar distintas metodologias. Matsunaga *et al.* (1976) abordaram o custo operacional de produção como alternativa para essa análise. Hoffmann (1987) descreveu a análise do custo total, podendo ser dividido em custos fixos e variáveis. Lopes e Carvalho (2002) apresentaram o custo de produção e a análise de rentabilidade.

## **2 OBJETIVO**

O presente trabalho teve por objetivo analisar os custos e a viabilidade econômico-financeira na produção de tilápias do Nilo em diferentes sistemas de criação em propriedades no Estado do Rio de Janeiro.

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

O Brasil é apontado como um dos países com maior potencial para produção aquícola. Dentre as condições favoráveis podemos citar o clima tropical e a água em abundância. Destacamos a costa marítima com aproximadamente 8,5 mil quilômetros de extensão, além de possuir 12% de toda a água doce do planeta, equivalente a 8,2 bilhões de metros cúbicos de água distribuídos em rios, lagos, açudes e represas (MPA, 2014). Essas características conferem ao país grande potencial para se tornar protagonista no mercado mundial de pescados.

A piscicultura é uma atividade pertencente ao sistema de produção agropecuária. Desta forma, deve seguir os devidos métodos de manejo em conformidade com os princípios científicos, ecológicos, tecnológicos e econômicos (HEPHER e PRUGININ, 1985).

Gameiro e Cardoso (2001) definiram que a análise dos custos de produção é de extrema importância para a piscicultura, pois através desses estudos podem-se definir os gastos reais em relação aos investimentos necessários no empreendimento e no custeio da produção. E, deste modo, determinar se o investimento na atividade é rentável ou não.

Estimativas da FAO (2016) sugerem que a piscicultura será o setor de produção de alimentos com maior crescimento nos próximos anos. Apesar da produção brasileira se encontrar muito aquém do seu potencial, estima-se que o país poderá se tornar um dos maiores produtores de peixes do mundo (KUBITZA, 2015). E dentro deste cenário podemos destacar a tilápia como o peixe mais produzido em território nacional (Peixe BR, 2020).

#### 3.1 Caracterização da área de estudo

O Estado do Rio de Janeiro apresenta um grande potencial hídrico, e seu relevo acidentado propicia a existência de reservatórios naturais em diversas propriedades rurais, onde, na maioria das vezes, existe algum tipo de produção aquícola implementado, predominando o criação da tilápia (SILVA, 2011).

A piscicultura apresenta grande potencial para crescimento e evolução dentro do Estado. Alguns fatores favorecem a atividade, tais como: a riqueza de recursos hídricos; condições climáticas favoráveis; topografia que facilitam a construção e instalação de viveiros; proximidade dos centros de comercialização e escoamento; suporte das instituições de assistência técnica e pesquisa, além de universidades. Mas alguns fatores ainda dificultam maior crescimento do setor no Estado: alto custo dos insumos e matérias primas, principalmente ração, uma vez que não são produzidos no Estado; altos impostos cobrados nos produtos importados de outras regiões; desorganização do setor produtivo; informalidade das propriedades, abate e comércio; dificuldade de legalização da atividade e morosidade nos processos; incentivo público de acordo com interesse político.

O Estado do Rio de Janeiro é composto por 92 municípios, e ocupa uma área de 43.750,427 km<sup>2</sup> (IBGE, 2018). Grande parte da economia do estado do Rio de Janeiro se baseia na prestação de serviços, tendo uma parte significativa da indústria e uma pequena influência no setor de agropecuária.

Seu território pertence ao bioma da Mata Atlântica brasileira, tendo seu relevo formado por montanhas e baixadas. Está localizado entre a Serra da Mantiqueira e o Oceano Atlântico, entre os Estados do Espírito Santo e São Paulo (CEPERJ, 2020).

Destaca-se pelas paisagens diversificadas e a topografia acidentada, que propicia o surgimento de grandes áreas inundadas distribuídas por todo Estado (CEPERJ, 2020).



Scott (2002) identificou que a piscicultura exercida no Estado está representada principalmente por micro e pequenos produtores, e que de forma geral, esses aquicultores estão distribuídos em regiões alagadas, com pequenas extensões de lâmina d'água, de até 7 hectares.

Grande parte da produção aquícola é de origem familiar, predominando a piscicultura de engorda com sistema de monocriação ou policriação em viveiros escavados, sendo que a maioria dos produtores opta pelo sistema de monocriação de Tilápias (SCOTT, 2002). Dois principais grupos de aquicultores são observados na região: o primeiro, formado por pequenos aquicultores com baixo nível de escolaridade e de instrução (grande maioria), e o segundo grupo, extremamente organizado e geralmente mais instruído (SILVA, 2011).

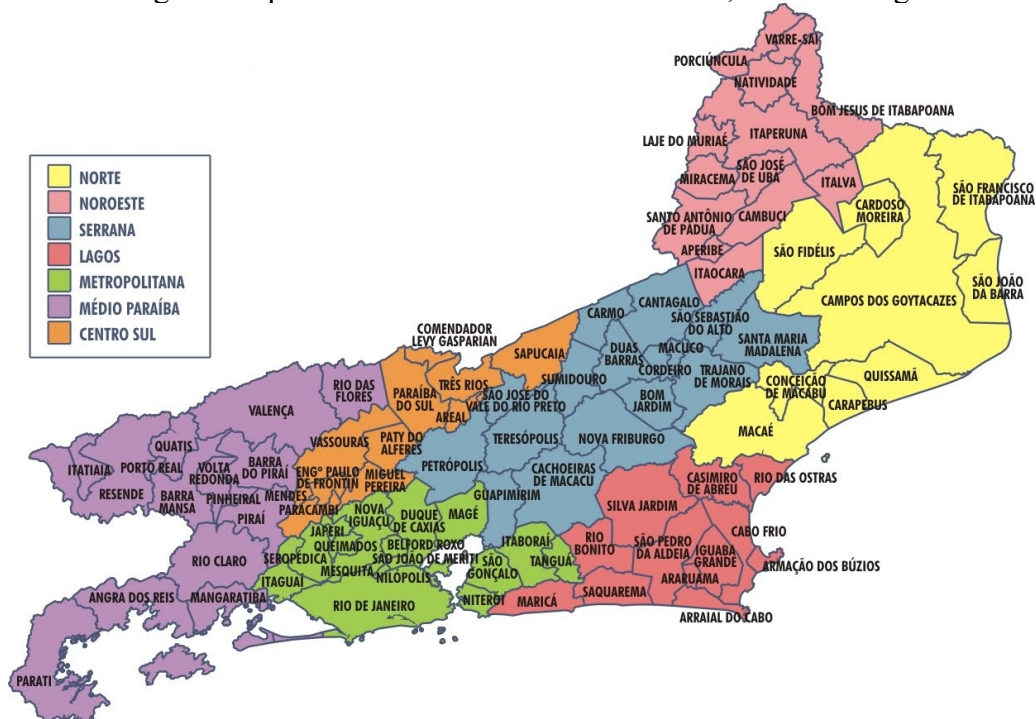
Aliada às bacias hídricas, temos as condições climáticas como um importante fator favorável à piscicultura na região. Entretanto, inúmeros problemas e limitações são diagnosticados, entre os quais se destaca a legislação burocrática e morosa para o licenciamento da piscicultura, dificultando uma melhor inserção da atividade dentre os maiores produtores de alimento (EMBRAPA, 2016).

Para contornar esses fatores algumas medidas poderiam ser adotadas, como a facilitação de crédito para os pequenos produtores e coparticipação do setor na política ambiental, promovendo o incentivo do mercado aquícola, com a preocupação na preservação de áreas ambientais associadas à exploração sustentável dos recursos naturais (SILVA, 2011).

Os primeiros projetos comerciais de aquicultura no Estado tiveram início na década de 80, incentivados principalmente pela busca de novas alternativas dentro do agronegócio, a fim de gerar e agregar renda dentro da propriedade (FIPERJ, 2012).

O Estado dispõe de uma estrutura e funcionários para auxiliar, fomentar e formalizar a piscicultura e a pesca em seu território. Trata-se da Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro (Fiperj), uma Instituição que tem a função de promover o desenvolvimento sustentável da aquicultura e pesca fluminense, gerar e difundir informações e tecnologias, articulando e consolidando políticas públicas para o setor em benefício da sociedade (FIPERJ, 2012).

A figura 3 representa o Estado do Rio de Janeiro, com suas regiões e municípios.



**Figura 3:** Mapa do Estado do Rio de Janeiro.

Fonte: [www.ceperj.rj.gov.br](http://www.ceperj.rj.gov.br)



### 3.2 Principais características da Tilápia do Nilo

A tilápia do Nilo ou tilápia nilótica (*Oreochromis niloticus*) é nativa do continente Africano e da Ásia Menor, e, atualmente, é a espécie de tilápia mais cultivada no mundo (Peixe BR, 2020). Ainda de acordo com o autor, tal fato se deve aos altos índices reprodutivos, melhor capacidade de filtragem de partículas (plânctons) que culmina em uma maior taxa de crescimento e melhor conversão alimentar quando comparada com as demais espécies de tilápias.

Foi introduzida no Brasil na década de 1970, através da indicação do cientista francês Jacques Bard, que sugeriu a espécie devido à biologia e técnicas de criação já conhecidas e difundidas. Em território nacional tratou-se de iniciar seu criação em viveiros escavados, onde apresentou boa produção (Silva, 2009).

Zimmermann e Hasper (2003) apontaram que as tilápias possuem características desejáveis, tais como: valorização comercial, boa aceitação no mercado devido ao sabor agradável e baixo custo de produção como consequência das ótimas taxas de conversão alimentar. Outro importante fator de produção citado pelos autores é o hábito alimentar da tilápia, que se caracteriza por ser uma espécie onívora, com ótima capacidade de aproveitar proteína de origem vegetal e assim reduzir os custos com arraçoamento.

Atualmente, a tilápia é o peixe mais produzido no país com uma produção de aproximadamente 432.149 toneladas, representando 57 % da produção total da piscicultura nacional (Peixe BR, 2020).



**Figura 4:** Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*)

Fonte: <https://panoramadaaquicultura.com.br>

### 3.3 Importância do estudo dos custos e da viabilidade econômica no agronegócio

O controle dos custos de produção geram informações capazes de auxiliar os piscicultores na avaliação das tecnologias de produção aplicadas na propriedade, e desta forma assegura que possam adotar as alternativas adequadas de modo a garantir a viabilidade econômica da atividade.

Matsunaga *et al.* (1976) definem o custo de produção como o somatório dos valores de todos insumos ou fatores utilizados no processo de produção de um determinado produto. De modo que, as estimativas de custo de produção refletem a eficiência produtiva e o sucesso no esforço da produção, sendo fundamentais na administração rural e no trabalho de extensão, assim como na definição de políticas públicas para o setor (SCHUH, 1976).

Para Santos *et al.* (2002), o custo de produção é um conjunto de procedimentos administrativos que registram a efetiva remuneração dos fatores de produção empregados nos serviços rurais (insumos, matéria prima, etc). E tem por objetivo fornecer ao administrador as informações necessárias para a tomada de decisão, auxilia na avaliação econômica e financeira da atividade, possibilita estabelecer preços mínimos do produto, além de servir como base para os órgãos de fomento público ou privado.

Na análise econômica de uma atividade, é apropriado fazer o levantamento das entradas e saídas, ou seja, os gastos envolvidos no investimento inicial, manutenções, assim como a receita gerada, o que permite o cálculo dos indicadores econômicos obtidos com a atividade (DE ARAÚJO, 2011).

Segundo Noronha (1987), a integração entre administração financeira, planejamento e avaliação de projetos é imprescindível na administração da empresa rural. Quando a organização objetiva obter lucro na atividade que se propõe e, considerando que os recursos são escassos, se faz necessário a realização de um estudo de viabilidade (FREZATTI, 2008).

Romeiro (2012) afirma que o desenvolvimento de estudos econômicos e de mercado se faz necessário, de forma a garantir o crescimento sustentável de uma atividade.

É importante que o produtor fique atento à maneira como está produzindo, buscando mensurar os custos e receitas da produção e, assim, se tornará possível determinar a produção e a eficiência da atividade (NACHILUK e OLIVEIRA 2012).

De acordo com Ayroza *et al.* (2011), o levantamento e análise dos aspectos econômicos são indispensáveis no planejamento e no controle para a tomada de decisões na piscicultura. Corroborando essa informação, Vilela *et al.* (2013) afirmaram sobre a importância de se analisar a viabilidade econômica em pisciculturas, pois é um método que permite avaliar o investimento, assim como acompanhar o desempenho, identificando vantagens e desvantagens dos sistemas de criação e ainda permite a geração de indicadores para acompanhar o desempenho econômico da atividade.

Carneiro (1999) citou que o estudo da viabilidade financeira do criação de tilápias é de grande importância para piscicultores, investidores e instituições ligadas à atividade. Gerassev *et al.* (2013) afirmaram que, para uma atividade econômica ter sucesso financeiro necessita-se ter o controle dos custos de produção, uma vez que estes são fundamentais para que haja lucratividade em um sistema produtivo.

A análise de viabilidade econômica de uma atividade permite ao investidor/produtor conhecer o comportamento da mesma, uma vez que seja devidamente realizada dentro de alguns critérios técnicos específicos (Peres *et al.*, 2016).

De acordo com Sebrae (2014), aproximadamente 1/3 dos empreendimentos chegam à falência antes do segundo ano. Destes, 55% não realizaram um plano de trabalho, 42% não possuíam dados sobre a produção necessária para cobrir os custos e obter lucro e 27% alegaram possuir problemas administrativos e de planejamento. Ainda indicaram que a falta de planejamento e gestão são as principais causas de falência das empresas.

No entanto, a análise econômica tem sido negligenciada, visto que poucos trabalhos são encontrados na piscicultura, pois não abordam os custos de produção, sendo estes dados essenciais para avaliar a rentabilidade dos investimentos (SILVA *et al.*, 2003).

Deste modo, é fundamental conhecer os aspectos econômicos da piscicultura, identificar os itens mais relevantes do custo de produção e os principais parâmetros capazes de influenciar em sua rentabilidade, pois através deles é possível verificar a viabilidade dos projetos aquícolas (BRABO *et al.*, 2013).

### **3.4 Custo de produção de tilápias**

O custo de produção é um dos fatores de maior importância dentro da piscicultura, além de ser um instrumento que está intimamente ligado à viabilidade da criação (Gameiro e Cardoso, 2001). Além disso, o controle e determinação dos índices zootécnicos são de grande importância, pois é a partir desses dados se torna possível analisar e realizar os cálculos de custo de produção, principalmente o custo por quilo do peixe produzido.

O maior percentual dentro do custo de produção na piscicultura está relacionado com a quantidade de ração fornecida (SABAINI, 2015). Assim, é imprescindível a utilização de uma ração de qualidade, acompanhada de um planejamento alimentar eficaz, que irão contribuir para o melhor desempenho dos peixes, para melhorar a taxa de conversão alimentar, culminando em um menor custo de produção e, conseqüentemente, para que o sistema se torne economicamente viável.

Kubitza (1999) verificou que os gastos com alimentação em uma piscicultura intensiva pode variar entre 40 e 70% do custo total de produção, representando o principal item de custo variável na criação. A utilização da ração e a intensidade com que ela interfere no custo de produção irá variar de acordo com a tabela de nutrição utilizada, o tipo de manejo implementado no criação dos peixes, a qualidade genética e zootécnica dos peixes, a qualidade da ração, e, principalmente, a conversão alimentar dos peixes.

O segundo item de maior influência no custo variável são as despesas relacionadas com a mão de obra. Essa tendência foi identificada e citada por Olanokunmi e Yusuf (2014), que enfatizaram a necessidade do uso eficiente desse recurso, principalmente na criação em pequenas escalas, uma vez que este indicador pode corresponder a cerca de 30% do custo de produção. Campos (2007), analisando a criação de tilápias em tanques-rede, identificou a mão de obra como o segundo item de maior impacto no custo variável, apresentando participação de 14,96%.

Essa diferença pode ser explicada por Barros *et al.* (2010), quando afirmaram que, quanto maior é a piscicultura, melhor é o emprego da mão de obra, possibilitando melhor utilização da mesma, como também de diversos fatores ligados ao sistema de produção, visto que em pisciculturas de pequeno porte existe a necessidade de diversificação das atividades.

### **3.5 Índices zootécnicos na produção de tilápias**

Barros *et al.* (2010), através da avaliação de sistemas de produção em viveiros escavados, referenciaram a importância dos índices zootécnicos. Citaram que a conversão alimentar é o indicador que exerce maior influência no custo de produção, podendo representar de 70% a 80% dos custos variáveis na piscicultura. E destacaram ainda que a conversão alimentar está intimamente relacionada com a quantidade e qualidade da ração fornecida, temperatura da água, densidade de estocagem de peixes, dentre outros fatores.

Kubitza (2009) acrescentou que o uso de rações de alta qualidade traz grandes benefícios à qualidade da água e ao desempenho dos peixes, podendo reduzir o tempo das etapas de criação, possibilitando aumento da produtividade com melhor eficiência alimentar e menor custo de ração por quilo de peixe produzido. Desta forma, fica evidente que a conversão influencia significativamente os indicadores econômicos, que são informações importantes para a tomada de decisão do produtor.

Outro fator de suma importância é a densidade ou biomassa de estocagem dos peixes. Segundo Luz (2002), a densidade de estocagem depende da espécie a ser criada, das condições de criação, do tipo de alimentação, do manejo adotado, do tamanho dos animais, entre outros fatores.

Cavero (2003) verificou um comportamento inversamente proporcional entre a densidade de estocagem e o consumo de alimento. Evidenciou que o aumento da densidade de estocagem dos peixes diminui o ganho de peso diário e piora a conversão alimentar.

Lana (2001) apontou que a pressão do mercado induz os criadores a aumentarem a densidade, como forma de reduzir os custos, mas, na maioria das vezes, isso tem sido feito sem a necessária readequação de equipamentos, nutrição e manejo ambiental à nova situação. E desta forma, tem um efeito inverso e prejudicial nos custos de produção.

Os resultados econômicos são influenciados pelos aspectos zootécnicos da piscicultura, desta forma, seu controle rigoroso é essencial para que se tenha sucesso na produção com menor custo de produção. O manejo alimentar corretamente adotado pode contribuir para a redução da conversão alimentar, gerando maior incremento no ganho de peso e evitando perdas e desperdícios de ração (Dieterich *et al.*, 2013).

## 4 MATERIAL E MÉTODOS

Os dados analisados neste estudo foram obtidos do arquivo de informações da Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro (FIPERJ). A autorização para o uso dos dados se deu através do documento “CI FIPERJ/CEXT-DPP SEI N°29”, assinado em 07 de julho de 2020. Estes dados foram coletados ao decorrer do ano (safra) de 2019.

O órgão é responsável pela assistência técnicas às propriedades rurais do estado que possuem atividades pesqueiras e de aquicultura. Todas as informações de dados cadastrais pessoais dos produtores foram preservadas e não utilizadas no trabalho. Dados de 10 propriedades de diferentes tamanhos, estruturas e volume de produção foram avaliados, desta forma permitindo uma melhor estimativa e compreensão da realidade econômica e zootécnica da piscicultura no Estado do Rio de Janeiro.

Foram selecionadas 10 propriedades, divididas em cinco propriedades com produção de tilápias em tanques-rede e outras cinco propriedades com produção em viveiros escavados.

Na construção das planilhas de fluxo de caixa (quantidade x preço) foram inseridas as informações técnicas e econômicas das propriedades, caracterizando o sistema de produção explorado, e posteriormente realizada a análise de custos de produção.

O valor do inventário dos bens imobilizados inicial e final foi calculado a partir da quantidade de cada item convertida a valor imobilizado aplicando-se preço de mercado (referente ao ano de 2019), de acordo com o proposto por Aguiar e Almeida (2002).

Após o levantamento das informações e a quantificação necessária para a produção de tilápia foi realizada a tabulação dos dados nas planilhas eletrônicas do “Microsoft-Excel®”, de acordo com o horizonte estudado (uma safra). Posteriormente esses dados foram analisados econômica e estatisticamente.

A avaliação dos custos de produção foi baseada na metodologia de custo operacional proposto por Matsunaga *et al.* (1976), e que tem como princípio a análise dos custos em curto prazo (um ciclo de produção).

### 4.1 Determinação dos custos de produção e análise financeira

Para realização da análise do custo de produção e análise financeira foram levantados os dados referentes à infraestrutura de produção, itens, quantidade, preço e vida útil, assim como os dados referentes ao manejo, operações, mão de obra, insumos, equipamentos e manutenção.

Com os resultados obtidos montou-se um banco de dados no programa *Microsoft Excel®*, contendo os cálculos e fórmulas utilizadas gerando gráficos e tabelas.

Para o cálculo do custo de produção, considerou-se a estrutura do custo operacional de produção proposta por MATSUNAGA *et al.* (1976). Este é composto de Custo Operacional Efetivo (COE), com a utilização dos insumos, e o Custo Operacional Total (COT), resultante do COE acrescido das despesas com depreciação linear de máquinas e equipamentos e encargos financeiros.

Na análise de custos de produção foram definidos os principais itens do fluxo de caixa. A partir dos itens do fluxo de caixa obtêm-se os componentes da análise dos custos de produção: custo operacional efetivo, custo operacional total e custo total de produção, descritos a seguir:

- Custo Operacional Efetivo (COE): é a soma de todos os gastos diretamente relacionados com a produção, que se mantêm inalterado. O COE Será calculado somando-se as despesas como mão de obra, luz, telefone, combustível, insumos (ração, adubo,

medicamento, alimentação, etc.), contabilidade, aquisição de equipamentos e quaisquer outros gastos.

- Custo Operacional Total: após calcular os custos com despesas operacionais efetivas, despesas que exigirão desembolso monetário, será calculado o custo operacional total somando-se o custo operacional efetivo à depreciação de benfeitorias, maquinários e equipamentos. O resultado serve como mostra dos valores que o produtor deverá economizar anualmente para repor os recursos de produção ao final de sua vida útil.

- Custo Total de Produção: Para este cálculo será utilizada a metodologia citada por MARTIN *et al.* (1997). Nesta estrutura de custo de produção, além dos desembolsos ocorridos no processo produtivo, são consideradas as depreciações dos itens de capital fixo, bem como as remunerações ou custos oportunidades dos fatores de produção empregados. A depreciação das benfeitorias, máquinas e equipamentos foi realizada através do método linear, considerando o valor de sucata igual a zero após 10 anos de uso. Para remuneração do capital investido utilizou-se a Taxa Selic para o período de estudo (2019) com juros de 6 % a.a. sobre o valor do capital fixo médio investido.

Através dos itens que compõe o fluxo de caixa podem-se analisar os indicadores de eficiência econômica, receita bruta, receita líquida, margem bruta, margem líquida, resultado (lucro ou prejuízo), lucratividade e rentabilidade. Para isso, seguiu-se o modelo utilizado por MARTIN (1997), descritos a seguir:

- Receita Bruta (RB): é o valor total obtido nas vendas da produção, é dada pelo preço unitário médio pago aos produtores multiplicado pela quantidade comercializada.

$$RB = Pt \times Pu$$

- *Pt*: produção total da atividade

- *Pu*: preço unitário

- Receita Líquida (RL): é a diferença entre a receita bruta e o custo operacional total de produção. O indicador do resultado aponta as condições financeiras da atividade medindo a lucratividade no curto prazo.

$$RL = RB - COT$$

- *RB*: receita bruta

- *COT*: custo operacional total

- Margem Bruta (MB): é a margem em relação ao custo operacional total, isto é, o resultado obtido após o produtor arcar com o custo operacional, considerando a receita bruta. Indica qual a disponibilidade para cobrir os riscos da produção.

$$MB = (RB - COT) / COT \times 100$$

- *RB*: receita bruta

- *COT*: custo operacional total

- Resultado (R): é a diferença entre as receitas e os custos. É observado lucro quando ele for positivo, o que significa que a atividade conseguiu quitar o custo total de produção. Caso seja negativo é considerado prejuízo.

$$R = RB - CTP$$

- *RB*: receita bruta

- *CTP*: custo total de produção

- Índice de lucratividade (IL): esse indicador mostra a relação entre o lucro operacional e a receita bruta, em porcentagem. É uma medida importante de rentabilidade da atividade agropecuária, uma vez que mostra a taxa disponível de receita da atividade após o pagamento de todos os custos operacionais e é dado em porcentagem.

$$IL = (RL / RB) \times 100$$

- *RL*: receita líquida

- *RB*: receita bruta

- Ponto de Equilíbrio ou Ponto de Nivelamento (PE): indica qual a produção mínima necessária para cobrir o custo operacional total, dado o preço de venda unitário. É a produção mínima que deve ser comercializada, obtendo receita que seja igual aos custos.

$$PE = COT / Pu$$

- *COT*: custo operacional total

- *Pu*: preço unitário

- Payback: é o índice que determina qual o tempo necessário para o produtor recuperar o investimento econômico que fez no empreendimento, ou seja, o tempo para reaver o capital investido.

$$\sum_{j=0}^k \frac{(RB - COT)}{(1 + i)^n} \geq 0$$

- *RB*: receita bruta

- *COT*: custo operacional total

- *k*: período de recuperação do capital

- *i*: taxa mínima de atratividade

- *j*: número de ciclos de produção

- *n*: período de tempo

Os indicadores utilizados no cálculo de viabilidade econômica utilizados neste estudo foram o valor presente líquido, com a taxa mínima de atratividade fixada em 10% a.a. e a taxa interna de retorno.

O Valor Presente Líquido (VPL) é obtido subtraindo-se o investimento inicial do valor presente nas entradas do fluxo de caixa, descontadas a uma taxa que é igual ao custo de capital. Ele é utilizado para se avaliar um investimento, caso o VPL seja maior que zero, o projeto é aceito, caso contrário será rejeitado.

$$VPL = \sum_{j=0}^k \frac{(RB - COT)}{(1 + i)^n}$$

- *RB*: receita bruta

- *COT*: custo operacional total

- *i*: taxa mínima de atratividade

- *j*: número de ciclos de produção

- *n*: período de tempo

Taxa Interna de Retorno (TIR) é o valor da taxa mínima de atratividade que faz com que o VPL seja igual a zero, ou seja, onde o investimento inicial é igual às entradas de caixa. Desta forma, a TIR caracteriza a taxa de retorno de um determinado período.

$$\sum_{j=0}^k \frac{(RB - COT)}{(1 + Tir)^n} \geq 0$$

- *RB*: receita bruta
- *COT*: custo operacional total
- *Tir*: taxa interna de retorno
- *j*: número de ciclos de produção
- *n*: período de tempo

#### 4.2 Determinação dos índices zootécnicos

Os indicadores zootécnicos foram baseados nos dados coletados através das informações obtidas dos produtores avaliados.

Peso Total Despescado (PTD) é o somatório dos valores obtidos ao final da pesagem do lote de peixes abatidos. É dado em quilogramas ou toneladas.

Peso Médio Final (PMF) refere-se ao peso médio do peixe ao abate. É calculado através do peso total despescado dividido pelo número de peixes despescados. É expresso em quilogramas por unidade (kg/un).

$$PMF = PTD / Npd$$

- *PTD*: peso total despescado
- *Npd*: número de peixes despescados

A Densidade de Estocagem (DE) ou Biomassa é a quantidade de peixes estocados no ambiente de criação. Normalmente é expressa em biomassa por unidade de área, dada em kg por m<sup>2</sup> no caso de viveiros escavados ou volume em kg por m<sup>3</sup> no caso de tanques-rede.

$$DE = Npe / Ac$$

- *Npe*: número de peixes estocados
- *Ac*: área de criação

Taxa de Sobrevivência (TS) é a quantidade final de peixes no ciclo de produção dividida pela quantidade inicial, estimada em porcentagem.

$$TS = (Qf / Qi) \times 100$$

- *Qf*: quantidade final de peixes
- *Qi*: quantidade inicial de peixes

Conversão Alimentar (CA) é obtida por meio do cálculo da quantidade total de ração fornecida dividida pelo ganho de peso dos peixes no final do ciclo de produção, ou em cada fase de vida do peixe. Através dessa informação podemos informar a quantidade de ração (kg) utilizada para produzir 01 (um) quilo de peixe vivo.



$$CA = (Qrf / Pie - Pfe)$$

- *Qrf*: quantidade de ração fornecida

- *Pie*: peso inicial estocado

- *Pfe*: peso final estocado

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 estão discriminadas algumas informações gerais sobre os empreendimentos estudados.

**Tabela 1:** Dados gerais das propriedades rurais com pisciculturas fluminenses em relação ao tamanho das unidades de criação (m<sup>2</sup>), número de unidades de criação, área total de produção (m<sup>2</sup>), número de peixes por safra por ano, número de peixes ao ano.

Propriedade	TR 1	TR 2	TR 3	TR 4	TR 5	VE 1	VE 2	VE 3	VE 4	VE 5
Tamanho das unidades de criação (m <sup>2</sup> )	4	4	4	9	4	2.333	2.143	1.200	1.750	588
Nº de unidades de criação	3	2	10	5	6	3	7	5	2	4
Área total de produção (m <sup>2</sup> )	12	8	40	45	24	7.000	15.001	6.000	3.500	2.352
Nº de peixes / safra	2.100	1.000	5.000	5.000	3.900	15.000	32.500	12.000	5.000	10.000
Safras /ano	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1
Nº de peixes / ano	4.200	2.000	5.000	5.000	3.900	15.000	32.500	12.000	5.000	10.000

A Tabela 1 traz o tamanho médio de cada unidade produtiva, o número de unidades dentro de cada propriedade, assim como a área total para criação dos peixes.

A área de produção para os tanques rede é dada em m<sup>3</sup>, uma vez que cada tanque rede possui a altura de 1 metro. Já a área dos viveiros escavados é dada em m<sup>2</sup>.

Na sequência, a Tabela 1 discrimina a quantidade de peixes utilizados em cada safra. A safra é o período que compreende o processo produtivo desde a entrada das formas jovens dos peixes, sendo alevinos ou juvenis, até o momento da despesca final para comercialização dos peixes adultos. Nota-se que dentre as dez propriedades analisadas, apenas duas delas conseguem fazer mais de uma safra por ano (período de 12 meses). Este fato está associado ao melhor manejo alimentar observado nessas propriedades, o que gera maior eficiência alimentar.

Apesar das propriedades TR1 e TR2 apresentarem duas safras no ano, os valores de produção adotados foram referentes a uma safra, permitindo a comparação dos dados com as demais propriedades.

Os índices zootécnicos analisados foram: densidade de estocagem, taxa de sobrevivência, quantidade de peixes comercializados, peso médio final e peso total, conversão alimentar e a quantidade total de ração utilizada.

Os dados representados na Tabela 2 estabelecem esses valores para cada propriedade.

A densidade de estocagem é a quantidade de peixes por área de criação. Tonini (2007) aponta a densidade de estocagem como um dos principais pontos críticos da piscicultura. A capacidade de estocagem de um sistema depende do fluxo de água na criação, da concentração de oxigênio dissolvido, do pH e da temperatura da água.

A densidade de peixes nos tanques-rede encontrada nas propriedades TR1, TR2, TR3, TR4 e TR5 foi de 175, 125, 125, 111 e 163 peixes/m<sup>3</sup>, respectivamente (em sistema monofásico). Os valores indicados em alguns manuais indicam que a densidade para este tipo de criação pode variar de 150 a 250 peixes/m<sup>3</sup> (CARRIÇO, 2008; SANDOVAL JR, 2009).

**Tabela 2:** Índices zootécnicos e dados gerais das propriedades rurais com pisciculturas no Estado do Rio de Janeiro.

<b>Propriedade</b>	<b>TR 1</b>	<b>TR 2</b>	<b>TR 3</b>	<b>TR 4</b>	<b>TR 5</b>	<b>VE 1</b>	<b>VE 2</b>	<b>VE 3</b>	<b>VE 4</b>	<b>VE 5</b>
Área total de produção (m <sup>3</sup> e m <sup>2</sup> )	12	8	40	45	24	7.000	15.001	6.000	3.500	2.352
Formas jovens adquiridas	2.100	1.000	5.000	5.000	3.900	15.000	35.000	12.000	5.000	10.000
Densidade de Estocagem	175	125	125	111	163	2,1	2,2	2	1,4	4,3
Densidade Final de Estocagem	140	100	100	88,8	130,4	1,26	1,76	1,5	1,4	4,3
Taxa de Sobrevivência (%)	95	90	95	90	85	90	93	90	85	88
Nº de peixes comercializados	1.995	900	4.750	4.500	3.315	13.500	32.550	10.800	4.250	8.800
Peso Médio Final (kg)	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,6	0,8	0,75	1	1
Peso total (kg)	1.596	720	3.800	3.600	2.652	8.100	26.040	8.100	4.250	8.800
Quantidade de ração utilizada (kg)	2.075	1.080	5.700	6.120	3.715	11.340	36.456	12.150	6.375	14.960
Conversão alimentar	1,3	1,5	1,5	1,7	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,7

\*Área total de produção: m<sup>3</sup> para tanques-rede e m<sup>2</sup>

\*Densidade de Estocagem: dada em peixes/m<sup>3</sup> para tanques-rede e peixes/m<sup>2</sup> para viveiros escavados.

\*Densidade Final de Estocagem: dada em kg/m<sup>3</sup> para tanques-rede e kg/m<sup>2</sup> para viveiros escavados.

Nogueira (2008) indica que a densidade de animais em tanques-rede deve ser de 150 a 250 kg/m<sup>3</sup>, já Kubitzka (2009) cita a densidade na ordem de 30 a 300 kg/m<sup>3</sup>, variando de acordo com a qualidade da água e tamanho das estruturas de criação. Os dados coletados apontam para densidades entre 88,8 e 140 kg/m<sup>3</sup> nos sistemas que utilizam tanques-rede.

Para os viveiros escavados a densidade de estocagem apresentou uma variação entre 1,4 e 4,3 peixes por m<sup>2</sup>. Os valores de peso por m<sup>2</sup> observados foram de 1,26 a 4,3 kg/m<sup>2</sup>. Tal variação pode ser explicada pela diferença no aporte e renovação de água encontrada nos viveiros.

Kubitzka (2009) indica a densidade de 1,5 a 2 peixes/m<sup>2</sup> e 0,9 a 1,5kg/m<sup>2</sup> para o sistema de criação em viveiros escavados com renovação de água entre 5 e 10% e sem auxílio de aeradores. Costa (2010) analisa que a densidade pode variar de 1 a 10 peixes/m<sup>2</sup> de acordo com a renovação de água e o teor de oxigênio disponível.

As taxas de sobrevivência encontradas para as criações em tanques rede foram de 85 a 95%. De acordo com o Manual de criação de tilápias em tanques rede escrito por Carriço (2008), a taxa de sobrevivência satisfatória deve ser em torno de 90 a 95%. Valores idênticos foram citados por Tonini (2007). Indicando que apenas a propriedade TR5 não alcançou os valores ideais.

Para os viveiros escavados foram encontrados valores entre 85 e 93% de sobrevivência. De acordo com Kubitzka (2011), as taxas de sobrevivência aceitáveis para viveiros escavados variam de 88 a 98%. Verificou-se que a propriedade VE4 apresentou índice inferior aos mencionados.

A conversão alimentar anotada para as propriedades com criação em tanques rede variou de 1,3 a 1,7. Os valores encontrados na criação em viveiros escavados foram próximos,

e variaram de 1,4 a 1,7. A conversão alimentar é um parâmetro fundamental para avaliar se o arraçoamento está sendo realizado de forma eficaz. Ela pode ser influenciada por diversos fatores, mas principalmente pela fase de vida, idade e tamanho dos peixes; pela qualidade da água; qualidade e propriedades da ração; temperatura da água; densidade e estresse dos peixes.

Kubitza (2011) aponta que a conversão alimentar da tilápia em viveiro escavado pode variar de 1 a 1,8. Esse valor pode ser diretamente influenciado pelo oxigênio dissolvido presente na água e o manejo de adubação realizado pelo produtor. Para criação em tanques rede, as taxas de conversão alimentar podem variar de 1 a 2,0 (CARRIÇO, 2008). Ainda de acordo com o autor, a taxa de conversão irá influenciar diretamente no custo de produção, uma vez que influencia na quantidade de ração utilizada na produção.

O peso dos peixes ao abate/comercialização apresentou média de 0,8 kg para os criatórios em tanques rede, e variou de 0,6 a 1 kg para as propriedades com viveiros escavados.

A Tabela 3 apresenta os custos de implantação do projeto, assim como os gastos durante o ciclo produtivo.

Os valores foram anotados durante todo o processo de produção e recolhidos para análise ao fim da despesa total.

Os gastos referentes à implantação são os valores dispostos para aquisição dos tanques redes e para a construção dos viveiros escavados e demais estruturas.

Os gastos com formas jovens compreendem a aquisição de juvenis de tilápias no caso das propriedades que realizam a produção em tanques rede e na aquisição de alevinos pelos produtores que dispõem dos viveiros escavados para a criação.

O gasto total com ração foi anotado a partir das notas fiscais de compra e seu devido uso na produção. O valor total da ração foi comparado com o Custo Total de Produção, que é composto dos gastos realizados durante o período de produção (Matsunaga, 1976). Esses valores indicam a parcela dos custos de produção que correspondem aos gastos com ração. A partir deste cálculo conferimos a participação da ração nos gastos da atividade. A proporção dos gastos com ração relacionados ao Custo Total de Produção verificada para as propriedades com criação em tanques-rede variou de 53,63 a 68,90%. Para as criações em viveiros escavados foram identificados os valores de 66,89 a 75,31%.

Analisando os custos da criação de tilápias no Estado de São Paulo, Carneiro (1999) observou que a ração obteve uma participação de 63,47% no custo total de produção. Furnaleto *et al.* (2006) e Moraes (2008) observaram uma participação de 71 e 67,1% da ração sobre os custos da tilápia em tanques rede, respectivamente.

Para criação de tilápias em viveiros escavados, Andrade (2005) realizou um estudo no Estado do Paraná e destacou o gasto com ração como o principal fator dos custos operacionais com uma média de 52,1%.

Quanto ao preço médio da ração, Campos *et al.* (2007) e Sabbag *et al.* (2007) obtiveram o valor de R\$0,82 e R\$0,80, respectivamente, por quilo de ração adquirida no Estado de São Paulo. Silva *et al.* (2012) em suas análises de custos no Estado do Paraná obteve um valor médio de R\$0,70. No Estado do Pará, Brabo (2013) indicou um preço médio de R\$1,90 para este insumo.

O atual trabalho obteve o valor médio de R\$1,99 (US\$7,85) por quilo de ração adquirida. O alto valor encontrado para ração pode ser explicado pelo fato dos insumos e ração serem importados de outros Estados. Os valores gastos com transporte, além dos impostos inferidos no produto os tornam demasiadamente caros se comparados com outras regiões do Brasil. Dessa forma, se faz necessário avaliar políticas públicas como isenção de impostos, maior incentivo na produção, entre outros, para buscar a redução deste custo da ração no Estado do Rio de Janeiro.

**Tabela 3:** Custos de implantação e produção das pisciculturas fluminenses para criação de tilápia do Nilo.

<b>Propriedade</b>	<b>TR 1</b>	<b>TR 2</b>	<b>TR 3</b>	<b>TR 4</b>	<b>TR 5</b>	<b>VE 1</b>	<b>VE 2</b>	<b>VE 3</b>	<b>VE 4</b>	<b>VE 5</b>
Custo de Implantação	3.450,00	2.000,00	9.500,00	10.000,00	4.800,00	29.890,00	56.000,00	25.120,00	17.030,00	12.500,00
Custo com formas jovens	924,00	500,00	2.200,00	2.200,00	1.716,00	2.475,00	5.250,00	1.800,00	800,00	1800,00
Valor saco ração	48,00	50,00	55,00	47,00	49,00	47,75	49,80	52,00	50,40	48,30
Valor kg da ração (R\$)	1,92	2,00	2,20	1,88	1,96	1,91	1,99	2,08	2,02	1,93
Valor kg da ração (US\$)	7,57	7,89	8,68	7,42	7,73	7,53	7,85	8,21	7,97	7,61
Custo total da ração	3.983,62	2.160,00	12.540,00	11.505,60	7.281,40	21.659,40	72.547,44	25.272,00	12.877,50	28.872,80
Participação da ração no CTP (%)	55,63	53,63	68,90	66,11	59,63	68,22	72,92	74,84	66,89	75,31
Custo total com mão de obra	1.200,00	660,00	1.500,00	1.470,00	1.867,00	2.800,00	9.800,00	2.400,00	2.860,00	3.500,00
Participação da mão de obra no CTP (%)	16,76	16,39	8,24	8,45	15,29	8,82	9,85	7,11	14,86	9,13
Outros Custos	500,00	390,00	480,00	720,00	510,00	900,00	3400,00	800,00	450,00	1800,00
Custo Operacional Efetivo	6.607,62	3.710,00	16.720,00	15.895,60	11.374,40	27.834,40	90.997,44	30.272,00	16.987,50	35.972,80
Depreciação (10% a.a.)	345,00	200,00	950,00	1.000,00	480,00	2.989,00	5.600,00	2.512,00	1.703,00	1.250,00
Custo Operacional Total	6.952,62	3.910,00	17.670,00	16.895,60	11.854,40	30.823,40	96.597,44	32.784,00	18.690,50	37.222,80
Custo Total de Produção	7.161,19	4.027,30	18.200,10	17.402,47	12.210,03	31.748,10	99.495,36	33.767,52	19.251,22	38.339,48
Custo / kg de peixe (R\$)	4,49	5,59	4,79	4,83	4,60	3,92	3,82	4,17	4,53	4,36
Custo / kg de peixe (US\$)	17,71	22,05	18,90	19,05	18,15	15,46	15,07	16,45	17,87	17,20

\*Valor médio do dólar par o ano de 2019 foi de R\$3,9451, de acordo com o Banco Central.

\*CTP: Custo Total de Produção

\*Outros Custos: material, equipamentos, medicamentos, etc.

De acordo com o trabalho realizado, o segundo item que mais onera a produção de tilápias são os gastos com mão de obra. Esses gastos representaram 13,02 e 9,95% do custo total de produção para criação em tanques rede e viveiros escavados, respectivamente. Valores superiores aos indicados por Brabo (2013) para a criação de tilápias em tanques-rede, onde encontrou uma média de 6,84% de gastos com mão de obra. Em contrapartida ficaram abaixo dos valores citados por Campos (2007) para o mesmo sistema, 14,96%.

Para a criação em viveiros escavados, Boechat (2015) apresentou valores médios de 29%, enquanto Leonardo (2018) obteve proporção de 9,16% dos custos de mão de obra em relação ao custo total de produção.

O Custo Operacional Efetivo (COE) é decorrente da soma de todas as despesas diretas realizadas durante o processo de produção. Ele inclui os gastos com aquisição de formas jovens (alevinos ou juvenis), compra de ração e demais insumos, gastos com mão de obra, combustível, equipamentos, etc.

O Custo Operacional Total (COT) é o resultado do somatório do COE e os encargos sociais e depreciação das estruturas, de equipamentos e aparelhos. O valor adotado para se estabelecer a depreciação dos bens foi de 10% ao ano.

O Custo Total de Produção é o resultado do COT mais o custo de oportunidade do capital. Para este modelo foi adotado a taxa Selic de 6% a.a. referente ao valor observado para o ano 2019.

Por fim, temos o custo de produção. Valor gasto para produzir 1 (uma) unidade do produto, neste caso é o valor necessário para se produzir 1 (um) quilo de tilápia. Para as criações realizados em tanques rede encontramos custo médio de produção de R\$4,86 (US\$19,17). Ou seja, é necessário um investimento de R\$4,86 (US\$19,17) para se produzir 1 (um) quilo de tilápia em tanques rede no Estado do Rio de Janeiro. Por sua vez, a produção de tilápias em viveiros escavados teve um custo médio de R\$4,16/kg.

Campos e Militão *et al.* (2007) analisando os custos de produção de tilápias em tanques rede obtiveram os valores de R\$2,05 e R\$2,30/ kg em São Paulo, respectivamente. Neste mesmo sistema de produção, Moraes (2008) e Furlaneto (2009) apontaram o custo médio de R\$2,20 em Santa Catarina e R\$2,10/kg em São Paulo, respectivamente.

Em 2013, Brabo analisou três sistemas com diferentes números de tanques-rede no Pará e observou que o custo médio de produção diminuía conforme a produção era aumentada, e obteve resultados que variaram entre R\$5,99 e R\$6,59. Os resultados encontrados foram superiores aos resultados de custo de produção averiguados no atual trabalho.

Para o sistema de produção em viveiros escavados, Sabbag (2007) obteve um custo médio de R\$1,98/kg em São Paulo. No ano de 2015, Boechat analisou o valor de R\$5,97 para cada quilo produzido no Espírito Santo. Trombeta (2016) e Leonardo (2018) apresentaram custo de produção para tilápia de R\$4,49 no Distrito Federal e R\$5,64 em São Paulo, respectivamente. Valores superiores à média obtida neste trabalho.

A Tabela 4 apresenta os dados referentes às receitas obtidas através da comercialização do peixe.

Nota-se que algumas propriedades se utilizam apenas da venda de peixes vivos, outras adotam a venda do filé e ainda aquelas que contam com ambas as formas de comercialização.

O preço médio de venda do peixe vivo foi de R\$9,06/kg (US\$35,74). Valor obtido utilizando-se da média de preço praticado por cada propriedade. Valor superior ao observado por Brabo e Vilela (2013), que identificaram o preço de venda de R\$5,00 no Pará e R\$7,00/kg em Goiás, respectivamente. Boechat (2015) analisando uma piscicultura no norte do Estado do Espírito Santo verificou o preço de venda do peixe vivo a R\$8,00/kg.

O alto valor de venda observado neste trabalho pode ser explicado pelo fato dos produtores analisados adotarem a tática de venda direta ao consumidor final, possibilitando a

venda do peixe por um valor superior ao que seria obtido na venda atacadista em larga escala. Tal processo de comercialização só é possível devido a reduzida quantidade de peixes produzidos.

O preço médio de venda do filé de tilápia foi de R\$29,00 (US\$114,41). Figueiredo Júnior (2008) relatou que os produtores do Estado do Acre recebiam entre R\$24 e R\$26/kg de filé.

**Tabela 4:** Receitas da criação de tilápia do Nilo das pisciculturas fluminenses em relação à quantidade de peixes vivos, tipo de venda, valor em R\$ do peixe vivo, valor em R\$ do filé, receita bruta com peixe vivo, receita bruta com filé e receita bruta total da criação.

Propriedade	TR 1	TR 2	TR 3	TR 4	TR 5	VE 1	VE 2	VE 3	VE 4	VE 5
Peixes Vendidos (Kg)	1.596	720	3.800	3.600	2.652	8.100	26.040	8.100	4.250	8.800
Tipo de Venda	Variada	Variada	Filé	Filé	vivo	vivo	vivo	variada	vivo	variada
Quilo do Peixe Vivo (R\$)	9,00	10,00	-	-	7,00	8,00	6,50	10,00	12,00	10,00
Quilo do Filé (R\$)	25,00	25,00	34,00	28,00	-	-	-	32,00	-	30,00
Receita Peixe Vivo (mil R\$)	7,18	3,60	-	-	18,56	64,80	169,26	40,50	51,00	44,00
Receita Filé (mil R\$)	6,65	3,00	43,06	33,60	-	-	-	43,20	-	44,00
Receita Total (mil R\$)	13,83	6,60	43,06	33,60	18,56	64,80	169,26	83,70	51,00	88,00

A Tabela 5 apresenta os dados para análise econômica e de viabilidade da produção de tilápias no Estado do Rio de Janeiro.

Os dados analisados são: Receita Bruta, Receita Líquida, Margem Bruta, Resultado, Lucratividade, Rentabilidade, Ponto de Equilíbrio, Payback, Valor Presente Líquido e Taxa Interna de Retorno.

A receita bruta é obtida através da multiplicação da quantidade total comercializada pelo preço médio de venda.

A receita líquida é obtida subtraindo-se o custo total de produção da receita bruta obtida. A receita líquida positiva indica que o empreendimento obteve lucro em curto prazo.

A margem bruta representa a sobra operacional do empreendimento, servindo como uma forma de analisar a eficiência econômica da propriedade. Ela é expressa em porcentagem e serve para informar o quanto a propriedade está ganhando com a venda de seus produtos.

Os valores obtidos apontam que as propriedades alcançaram bons resultados, principalmente pela venda bem sucedida e com altos valores alcançados. De maneira geral, o peixe foi vendido de forma direta ao consumidor final, alcançando valores relativamente altos.

A margem bruta foi positiva em todas as propriedades, com variação de 56,6% a 172,87% e valor médio de 111,7%. Indicam que os altos valores de venda influenciaram de forma direta nas margens observadas.

Brabo (2013) analisando três empreendimentos com 8, 16 e 24 tanques rede obteve margem bruta de 6,15%, 14,14%, e 16,94%.

Leonardo (2018) analisando cinco propriedades no Vale do Ribeira, em São Paulo, obteve uma média de 2,28% através dos seguintes valores: -53,91%; -13,47%; 8,47%; 28,82%; 41,48%.

Resultado é a diferença entre as receitas e os custos da produção. Os resultados alcançados foram positivos variando de R\$2.572,70 e R\$69.764,64, indicando que as propriedades alcançaram lucro na atividade.

A Lucratividade demonstra o percentual da receita obtida através da venda da produção, ou seja, é a taxa disponível da receita após o pagamento de todas as despesas. As propriedades analisadas apresentaram valor médio de 51,26% de lucratividade. Valor próximo ao encontrado por Freitas (2015) que, analisando a viabilidade de implantação de uma piscicultura no Estado de Rondônia, obteve uma lucratividade de 55,9% para o projeto.

O Ponto de Equilíbrio define qual deve ser a produção mínima capaz de arcar com todos os custos de produção. Neste caso ele informa quantos quilos de tilápia deve-se produzir para custear todo o processo produtivo. O ponto de nivelamento varia de acordo com o Custo Operacional Total e o custo de produção por quilo de peixe.

Payback é o tempo necessário para o produtor reaver todo capital investido no empreendimento. Tirando uma média entre as propriedades analisadas, temos um período para retorno do capital investido de 0,65 anos. Campos (2007) avaliando um empreendimento de criação de tilápias em tanques rede em São Paulo obteve o payback de 1,7 anos. Período de retorno ainda maior foi verificado por Brabo (2013), que após analisar 3 empreendimentos com 8, 16 e 24 tanques rede conseguiu payback de 6,5; 3,8 e 3,3 anos, respectivamente.

O fato do payback das propriedades analisadas neste trabalho serem tão baixos pode ser explicado através de dois fatores. O primeiro fator foi o alto valor de comercialização do peixe, uma vez que todos realizam a venda direta ao consumidor final e conseguem bons resultados. O segundo fator é que não há um índice ou valor para aquisição da área de produção, ou seja, as propriedades não foram adquiridas para fim comercial da piscicultura. Nas propriedades avaliadas a piscicultura é uma atividade secundária se caracterizando como uma atividade para agregação de renda, estando em primeiro plano a pecuária leiteira ou de corte. Desta forma o investimento inicial foi mais baixo do que de costume.

Para o cálculo do Valor Presente Líquido (VPL) foi utilizada uma taxa mínima de atratividade de 10% e um período de 10 anos. Caso o VPL seja positivo, significa que o projeto foi aprovado. Todos os modelos avaliados apresentam valores positivos para esse item.

Taxa Interna de Retorno (TIR) caracteriza a taxa de retorno do capital dentro de um determinado período, sendo utilizada para se avaliar um empreendimento. É a taxa de juros que deve ser aplicada ao capital investido para que a receita seja igual aos gastos.

A TIR média para as propriedades analisadas foi de 188%. Os valores encontrados foram superiores aos valores observados por Campos (2007) e Boechat (2015), que obtiveram taxa interna de retorno de 57% e 71% respectivamente. A alta taxa interna de retorno também pode ser explicada pelo baixo investimento inicial, uma vez que não se fez aquisição de propriedades.



**Tabela 5:** Análise econômica e viabilidade da produção da criação de tilápia das pisciculturas fluminenses.

Propriedade	TR 1	TR 2	TR 3	TR 4	TR 5	VE 1	VE 2	VE 3	VE 4	VE 5
Receita Bruta (mil R\$)	13,83	6,60	43,06	33,60	18,56	64,80	169,26	83,70	51,00	88,00
Custo Total de Produção (mil R\$)	7,16	4,02	18,20	17,40	12,21	31,74	99,49	33,76	19,25	38,33
Receita Líquida (mil R\$)	6,87	2,69	25,39	16,70	6,70	33,97	72,66	50,91	32,30	50,77
Margem Bruta (%)	98,95	68,80	143,73	98,87	56,60	110,23	75,22	155,31	172,87	136,41
Resultado (mil R\$)	6,67	2,57	24,86	16,19	6,35	33,05	69,76	49,93	31,74	49,66
Índice de Lucratividade (%)	49,74	40,76	58,97	49,72	36,14	52,43	42,93	60,83	63,35	57,70
Ponto de Equilíbrio (kg)	1.550	699	3.689	3.495	2.575	7.864	25.282	7.864	4.126	8.544
Payback	0,55	0,82	0,41	0,66	0,79	0,97	0,85	0,54	0,58	0,30
Valor Presente Líquido (Taxa de desconto 10%; mil R\$)	39,03	14,52	146,55	92,64	36,42	178,88	388,88	287,73	181,49	245,43
Taxa Interna de Retorno (%)	200%	134%	267%	167%	140%	114%	129%	203%	190%	336%

## 6 CONCLUSÃO

A partir da análise da viabilidade econômico-financeira das pisciculturas fluminenses, é possível afirmar que há rentabilidade econômica na criação de tilápia do Nilo no Estado do Rio de Janeiro, Brasil como atividade secundária de uma propriedade rural.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, R. L. B. *et al.* Custos de produção de tilápias (*Oreochromis niloticus*) em um modelo de propriedade da região oeste do Estado do Paraná, Brasil. **Ciência Rural**, v. 35, n. 1, p. 198-203, 2005.
- AGUIAR, A P. A.; ALMEIDA, B. H. P. J. F. Planejamento e administração da produção de leite e carne no Brasil. Uberaba, MG: FAZU, 2002. 92 p.
- ARAÚJO, Hilda Silva *et al.* Aspectos econômicos da produção de bovinos de corte. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 42, n. 1, p. 82-89, 2012.
- AYROZA, L.M.S.; ROMAGOSA, E.; REZENDE D.M.M.; SCORVO FILHO, J.D.; SALLES, F.A. 2011. Custos e rentabilidade da produção de juvenis de tilápia-do-nilo em tanques rede utilizando-se diferentes densidades de estocagem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 40(2): p.231-239.
- BARROS, A.F.; MARTINS, M.I.E.G.; ABREU, J.S.; AMARAL, C.M.C. 2010. Investimento com implantação e custo de produção em pisciculturas no Estado de Mato Grosso. Cáceres: UNEMAT. 92p.
- BARROS, A.F.; MARTINS, M. I. E.G.; SOUZA, O.M. Caracterização da piscicultura na microrregião da baixada cuiabana, Mato Grosso, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, v.37, n.3, p.261 – 273, 2011.
- BOECHAT, F. P.; RODRIGUES, D. A.; RIBEIRO, G. M.; FREITAS, R. R.; Avaliação econômica de uma atividade piscícola de água doce no norte do Espírito Santo, Brasil. **Actapesca**, v. 3, p. 10-23, 2015.
- BRABO, M.F.; FLEXA, C.E.; VERAS, G.C.; PAIVA, R.S.; FUJIMOTO, R.Y. Viabilidade econômica da piscicultura em tanques-rede no reservatório da usina hidrelétrica de Tucuruí, estado do Pará. **Informações Econômicas**, v. 43, n. 3, p. 56-64, 2013.
- CAMPOS, C.M.; GANECO, L.N.; CASTELLANI, D.; MARTINS, M.I.E. Avaliação econômica da criação de tilápias em tanque-rede, município de Zacarias, São Paulo. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, 33(2): 265 - 271, 2007.
- CARNEIRO, P.C.; MARTINS, M.I.E.G.; CYRINO, J.E.P. 1999 Estudo de caso da criação comercial da tilápia vermelha em tanques-rede: Avaliação econômica. **Informações Econômicas**, São Paulo, 29(8): 52-61.
- CARRIÇO, J. M. M.; NAKANISHI, L. I. T.; CHAMMAS, M. A. Manual do Piscicultor-Produção de Tilápia em Tanque-Rede. 2008.
- CAVERO, B.A.S.; PEREIRA-FILHO, M.; ROUBACH, R. *et al.* Efeito da densidade de estocagem na homogeneidade do crescimento de juvenis de pirarucu em ambiente confinado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.38, n.1, p.103-107, 2003.
- CEPERJ. O Estado do Rio de Janeiro e seu Ambiente. Disponível em: <<http://www.ceperj.gov.br>>. Acesso em: 16 de agosto, 2020.

COOLEY, W.W.; LOHNES, P.R. Multivariate data analysis. New York: Wiley, 1971.

COSTA, D. P. Curso básico profissionalizante em piscicultura. 2010.

DE ARAÚJO, A.P.B. *et al.* Análise econômica do processo de recuperação de um solo sódico no Perímetro Irrigado de Curú - Pentecoste, CE. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.15, n.4, p.377–382, 2011.

DIETRICH, T.G.; POTRICH, F.R.; LORENZ, E.K.; SIGNOR, A.A.; FEIDEN, A. e BOSCOLO, W.R. 2013. Parâmetros zootécnicos de juvenis de pacu alimentados a diferentes frequências de arraçoamento em tanques-rede. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 48: 1043-1048.

EMBRAPA, 2016. Discussão sobre a regularização da piscicultura brasileira: da produção à comercialização. **ISSN 2318-1400**, 2016.

FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Exame Mundial da Pesca e Aquicultura, 2004**. Disponível em: <[www.fao.org](http://www.fao.org)>. Acesso em: 15 de maio, 2020.

FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Exame Mundial da Pesca e Aquicultura, 2016**. Disponível em: <[www.fao.org](http://www.fao.org)>. Acesso em: 15 de maio, 2020.

FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Exame Mundial da Pesca e Aquicultura, 2020**. Disponível em: <[www.fao.org](http://www.fao.org)>. Acesso em: 17 de agosto, 2020.

FIGUEIREDO JR., C. A. e Valente Jr., A. S. (2008). Cultivo de tilápias no Brasil: Origens e cenário atual. In: XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural-SOBER. Brasília (DF): Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural.

FREITAS, C. O. *et al.* Gestão de Custo e Viabilidade de Implantação de Piscicultura no Município de Urupá em Rondônia, Amazônia-Brasil. In: **Anais do Congresso Brasileiro de Custos-ABC**. 2015.

FREZATTI, F. Gestão da viabilidade econômico-financeira dos projetos de investimento. São Paulo: **Atlas**, 2008.

FURLANETO, F. P. B.; AYROZA, D. M. M. R.; AYROZA, L. M. S. Custo e rentabilidade da produção de tilápia (*Oreochromis spp.*) em tanque-rede no médio Paranapanema, Estado de São Paulo, safra 2004/05. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 36, n. 3, p. 63-69, 2006.

FURLANETO, Fernanda de Paiva Badiz; ESPERANCINI, Maura Seiko Tsutsui; AYROZA, DMMR. Estudo da viabilidade econômica de projetos de implantação de piscicultura em viveiros escavados. **Informações Econômicas**, v. 2, n. 39, p. 5-11, 2009.

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: 16 de maio, 2020.

GERASSEV, L.C.; MOREIRA, S.J.M.; ALVES, D.D.; AGUIAR, A.C.R.; MONÇÃO, F.P.; DOS SANTOS, A.C.R.; SANTANA, C.J.L. VIEGAS, C.R. Viabilidade econômica da utilização dos resíduos da bananicultura na alimentação de cordeiros confinados. **Revista Brasileira Saúde Produção Animal**, Salvador, v.14, n.4, p.734-744, 2013.

HEPHER, B.; PRUGININ, Y. Cultivo de peces comerciais. Mexico, DF : Limusa, 1985. 315p.

HOFFMANN, R.; SERRANO, O.; NEVES, E.M.; MENDES THAME, A.C.; CAMARGO ENGLER, J.J. **Administração da empresa agrícola**. 3 ed. São Paulo: Pioneira,1987. 325p.

IBGE. Área territorial brasileira. Rio de Janeiro: IBGE, 2018. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 16 de agosto, 2020.

KUBITZA, F. Qualidade da água na produção de peixes. Jundiaí: Degaspari, 1999. 107p.

KUBITZA, F. 2009. Produção de tilápias em tanques de terra: estratégias avançadas no manejo, Panorama. **Revista Panorama da Aquicultura**,19. 14-21p.

KUBITZA, F. Criação de tilápia em sistema com bioflocos sem renovação de água. **Panorama da Aquicultura**, v. 21, n. 125, p. 14-23, 2011.

KUBITZA, Fernando. Aquicultura no Brasil. **Panorama da Aquicultura**, v. 25, p. 10-23, 2015.

LANA, G.R.Q.; SILVA JR., R.G.S.; VALERIO, S.R. *et al.* Efeito da densidade e de programas de alimentação sobre o desempenho de frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.4, p.1258-1265, 2001.

LEONARDO, A. F.; BACCARIN, A. E.; SCORVO FILHO, J. D.; SCORVO, C. M. D. F. Custo de produção da tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*) e do pacu (*Piaractus mesopotamicus*) no Vale do Ribeira, estado de São Paulo. **Informações Econômicas**, v. 48, n.1, p. 21-33, 2018.

LOPES, M.A.; CARVALHO, F.M. Custo de produção de gado de corte. **Boletim técnico** nº 47. UFLA. Lavras, 2002.

LUZ, R.K.; ZANIBONI FILHO, E. Larvicultura do mandiamarelo *Pimelodus maculatus* Lacépède, 1803 (siluriformes: pimelodidae) em diferentes densidades de estocagem nos primeiros dias de vida. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.2, p.560-565, 2002.

MARTIN, N.B. *et al.* Sistema “CUSTAGRI”: sistema integrado de custos agropecuários. São Paulo: IEA/SAA, 1997. p.1-75.

MATSUNAGA, M. *et al.* Metodologia de custo utilizada pelo IEA. **Agricultura em São Paulo**, v.23, n.1, p.123-39, 1976.

MILITÃO, E. S. *et al.* Custo de produção de tilápia (*Oreochromis* spp.) em tanques-rede em Ilha Solteira, Estado de São Paulo. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE

ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 45., Londrina. **Anais...** Londrina: UEL, 2007.

MORAES, A. M. 2008. Avaliação zootécnica e econômica do cultivo de tilápia do Nilo, 735 *Oreochromis niloticus*, em tanques-rede, considerando diferentes rações comerciais. 736 Tese de doutorado – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis – SC, p. 51.

MPA- MINISTÉRIO DA PESCA E AQUICULTURA. **Plano Safra**. 2014 Disponível em <<http://www.mpa.gov.br/safra/>>. Acesso em: 18 de maio, 2020.

NACHILUK, K.; OLIVEIRA, M.D.M. 2012 Custo de Produção: uma importante ferramenta gerencial na agropecuária. *Análises e Indicadores do Agronegócio*, 7(5): 1-7. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br>>. Acesso em: 18 de maio, 2020.

NOGUEIRA, M.P. Gestão de custos e avaliação de resultados: agricultura e pecuária. Bebedouro: Scot Consultoria, 2004. 219p.

NOGUEIRA, Alex C. 2007. Criação de Tilápias em Tanques-Rede. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br>>. Acesso em: 18 de maio, 2020.

NORONHA, J.F. **Projetos agrícolas: administração financeira, orçamentária e viabilidade econômica**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1987.

OLASUNKANMI, N.O.; YUSUF, O. 2014 Resource use efficiency in small scale catfish farming in Osun State, Nigeria. *Sky Journal of Agricultural Research*. 37-45p.

PEIXE, BR. Anuário Peixe Br da Piscicultura 2020. Disponível em: <<http://www.peixebr.com.br/anuario-2020>>. Acesso em: 20 de agosto, 2020.

PEREIRA, A. C.; FROES, R. Produção de Tilápias. 2011. Desenvolvimento de material didático ou instrucional – Manual Técnico).

PERES, A.A.C.; ALMEIDA, G.L.; BEZERRA, V.A.A. Utilização de técnicas de engenharia econômica na avaliação de empreendimentos e tecnologias. In: CARLI, A.A. de; SANTOS, F.S. dos; SEIXAS, M.W.de. *A Tecnologia em Prol do Meio Ambiente: a partir de uma análise multidisciplinar*. Volta Redonda: Lumen Juris, 2016. 292p.

ROMEIRO, Ademar Ribeiro. Desenvolvimento sustentável: uma perspectiva econômico-ecológica. **Estudos avançados**, v. 26, n. 74, p. 65-92, 2012.

SABAINI, D.S.; CASAGRANDE, L.P.; BARROS, A.F. Viabilidade econômica da criação do pintado da amazônia (*Pseudoplatystoma spp.*) em tanques-rede no estado de Rondônia, Brasil. 2015.

SABBAG, O.J.; ROZALES, R. R.; TARSITANO, M. A. A.; SILVEIRA, A. N. Análise econômica da produção de tilápias (*Oreochromis niloticus*) em um modelo de propriedade associativista em Ilha Solteira/SP. **Revista Custos e @gronegocio on line** - v. 3, n. 2. 2007.

SANDOVAL JR, P. Manual de criação de peixes em tanques-rede. Codevasf, 2009.

SANTOS, G. J.dos.; MARION, J. C.; SEGATTI, S. Administração de custos na agropecuária. Editora Atlas, 2002. 165 p.

SCHUH, G. Edward. Considerações teóricas sobre custos de produção na agricultura. **Agricultura em São Paulo**, v. 23, n. 1, p. 97-121, 1976.

SCORVO FILHO, J. D. O agronegócio da aqüicultura: perspectivas e tendências. São Paulo, 2004. Disponível em: < [http://www.pesca.sp.gov.br/textos\\_tecnicos.php](http://www.pesca.sp.gov.br/textos_tecnicos.php) >. Acesso em: 16 de maio, 2020.

SCOTT, P.; VIANNA, L. F.; MATHIAS, MAdC. Diagnóstico da cadeia aqüícola para o desenvolvimento da atividade no estado do Rio de Janeiro. **Panorama da Aqüicultura**, v. 12, n. 71, p. 15-25, 2002.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO AS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. Causa Mortis: o sucesso e o fracasso das empresas nos primeiros cinco anos de vida. SEBRAE, 2014. Disponível em: <<https://bibliotecas.sebrae.com.br>>. Acesso em: 20 de agosto, 2018.

SILVA, P.C.; KRONKA, S.N.; TAVARES, L.H.S.; SILVA JÚNIOR, R.P. da; SOUZA, V.L. Avaliação econômica da produção de tilápia (*Oreochromis niloticus*) em sistema “raceway”. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, Maringá, v. 25, n. 1, p. 9-13, 2003.

SILVA, J.W.B. (2009). Tilápias Biologia e Cultivo: Evolução, situação atual e perspectivas da tilapicultura no Nordeste Brasileiro. Fortaleza: UFC.

SILVA, M.H.C.; SILVA, F.C.B.; DAUNT, A.B.P. Aquicultura no estado do rio de janeiro: aspectos sociais e econômicos da produção aqüícola. **X Reunião Científica do Instituto de Pesca**, 2011.

SILVA, J. R. *et al.* Produção de pacu em tanques-rede no reservatório de Itaipu, Brasil: retorno econômico. **Archivos de Zootecnia**, Córdoba, v. 61, n. 234, p. 245-254, 2012.

TONINI, W. C. T.; Vidal Junior, M. V. Piscicultura intensiva. 2007

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.

VILELA, M.C.; ARAÚJO, K.D.; MACHADO, L.S.; MACHADO, M.R.R. Análise da viabilidade econômico-financeira de projeto de piscicultura em tanques escavados. **Custos e do agronegócio**, v. 9, n. 3, p.154-163, 2013.

ZIMMERMANN, S. e T.O.B. HASPER. 2003. Piscicultura no Brasil: o processo de intensificação da tilapicultura. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 40, 2003, Santa Maria.

ZIMMERMANN, S.; FITZSIMMONS, K. Tilapicultura intensiva. In: Cyrino, J.E.P.; Urbinati, E.C.; Fracalosi, D.M.; Castagnolli, N. Tópicos especiais em piscicultura de água doce tropical intensiva, São Paulo: TecArt, p. 239-266, 2004.