



# Estudo de viabilidade econômica para tilapicultura em tanque escavado no Vale do Ribeira, estado de São Paulo

## Economic viability study for tilapia fish farming in ponds from Ribeira Valley, state of São Paulo

### RESUMO

Objetivou-se neste estudo avaliar a viabilidade econômica para criação de tilápias em tanque escavado no Vale do Ribeira, estado de São Paulo. Inicialmente, foi realizado estudo das instalações, tanques e nascentes, tais como, dimensões e profundidade dos tanques escavados, tipo de solo, funcionamento dos mongs e integridade das manilhas, sistemas de escoamento, riscos de perda da produção, pesquisa de mercado local, mão de obra, e levantamento e análise dos investimentos demandados para realização deste projeto de adequação. Os resultados revelaram a viabilidade econômica do projeto, indicando o retorno total do investimento e lucro aproximado de 23% em relação ao investimento no prazo estimado de 12 meses, a contabilizar desde o início do projeto à despesa final para comercialização do pescado. Essa é uma projeção em um cenário que apresente as condições ideais de cultivo e manejo realizado de acordo com as indicações técnicas. Fazendo uma projeção para o próximo ciclo utilizando os mesmos parâmetros, a viabilidade econômica pode chegar a atingir índices de lucratividade de até 60% sobre o investimento. Vale ressaltar que estas análises não levaram em consideração o custo agregado da terra e da construção dos tanques, tendo em vista que o proprietário somente fez adequações na infraestrutura presente na propriedade. Contudo, a implantação de uma piscicultura de tilápias em tanque escavado na Região do Vale do Ribeira/SP demonstrou viabilidade econômica, índices produtivos satisfatórios e boa rentabilidade, apresentando projeção de significativa lucratividade e possibilidade de expansão da atividade aquícola nos próximos ciclos produtivos.

**Palavras-chave:** *Oreochromis niloticus*; Aquicultura intensiva; Custo de produção.

### ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the economic viability of excavated tank system for raising tilapia in the Ribeira Valley, state of São Paulo. Initially, a study was carried out of the installations, tanks and springs, such as the dimensions and depth of the excavated tanks, the type of soil, the operation of the monk systems and pipes integrity, the drainage systems, local market, labor, and approximate survey of the investments required to carry out this adaptation project. The results revealed the economic viability of the project, indicating the total return on investment and approximate profit of 23% in relation to the investment in the estimated period of 12 months, to be counted from the beginning of the project to the final harvest for fish commercialization. This is a projection in a scenario that presents the ideal conditions for rearing and management in accordance with technical indications. Making a projection for the next cycle using the same parameters, the economic viability can reach profitability rates of up to 60% on the investment. It is noteworthy that these analyzes did not consider the added cost of investing in the land, given that the owner only adjusted the infrastructure present on the property. However, the implementation excavated tank system for tilapia farm in the in the Ribeira Valley area demonstrated economic viability, satisfactory production rates, showing a projection of significant profitability and the possibility of expanding the aquaculture activity for the next production cycles.

**Keywords:** *Oreochromis niloticus*; Intensive aquaculture; Production cost.

### C. F. Souza

Laboratório de Farmacologia e Toxicologia Animal, Hospital Veterinário, Universidade Brasil, Descalvado/SP, Brasil.

### C. C. Costa

<http://lattes.cnpq.br/4842917815412323>  
Departamento de Medicina Veterinária Preventiva, FCAV- UNESP, Jaboticabal/SP, Brasil

### S. L. Oliveira

<http://lattes.cnpq.br/5996757635861515>  
Departamento de Medicina Veterinária Preventiva, FCAV- UNESP, Jaboticabal/SP, Brasil

### M. A. A. Belo\*

<https://orcid.org/0000-0001-5845-3940>  
Laboratório de Farmacologia e Toxicologia Animal, Hospital Veterinário, Universidade Brasil, Descalvado/SP, Brasil.

\*Autor correspondente



## 1 Introdução

A aquicultura vem se destacando no agronegócio brasileiro. A alta demanda incentiva desde pequenos produtores a grandes empresários do agronegócio. Conforme dados do Anuário de 2022 da Associação Brasileira de piscicultura (PeixeBR), a piscicultura brasileira cresceu em 2021 cerca de 4,7% com relação aos anos anteriores, atingindo 841.005 toneladas produzidas. Sendo cerca de 63% de toda a piscicultura nacional representada pelas espécies das tilápias, alcançando 534.005 toneladas no ano de 2021, que excede em 9,8% o resultado do ano anterior (2020) quando a atividade registrou 486.155 toneladas da espécie. Esses números mantiveram o Brasil como o 4º maior produtor de tilápia do mundo (FAO, 2022).

O relatório SOFIA “The State of World Fisheries and Aquaculture (FAO, 2022) destaca a elevada capacidade produtiva da aquicultura que vem crescendo nas últimas décadas, tendo potencial para atender ao crescimento populacional mundial. De acordo com o manual de Estratégias de Inclusão Produtiva para Pequenos Piscicultores da Embrapa (PEDROZA FILHO et al., 2014), a piscicultura de pequena escala ou familiar é frequentemente encorajada pelas autoridades governamentais, em que pequenos produtores rurais possam também incluir a criação de peixes entre suas atividades, porém o grande desafio seria como integrar este tipo de produção piscícola nos circuitos de comercialização. Porém, as criações intensivas com elevado adensamento populacional resultam em estresse dos animais, condição fisiológica que suprime os mecanismos de defesa dos peixes (CHARLIE-SILVA et al., 2020; COSTA et al., 2022), resultando em perdas econômicas significativas e necessitando de manejo sanitário das piscigranjas (OLIVEIRA et al., 2022)

Existe uma tendência no mercado mundial pela busca de novas fontes de proteínas visando não só uma melhoria na dieta humana, mas também devido à grande pressão sobre as questões de conscientização e bem-estar animal. Aracati et al. (2022) afirmam que o objetivo da atividade piscícola envolve não somente a produção em escala, mas a segurança do alimento oferecido ao consumidor. O presente trabalho teve por objetivo o estudo, elaboração, implantação e execução de projeto de tilapicultura em tanque escavado no Vale do Ribeira e análise da viabilidade econômica, desde a fase de implementação à finalização do projeto com o retorno financeiro.

## 2 Materiais e Métodos

### 2.1 Elaboração do projeto

As análises partiram inicialmente da localização geográfica da propriedade. O sítio Ypê pertence à cidade de Registro, no Vale do Ribeira – SP, e está situado na Estrada da Raposa, s/nº, no bairro: Boa Vista Estrada. É uma propriedade familiar, que não possui atividade produtiva. Abrange



área de quatorze hectares, com oito tanques escavados de dimensões variadas.

No período de junho de 2021, foi realizada a análise dos possíveis impasses ambientais na propriedade e aos arredores, onde foi observada uma fonte de contaminantes que provinha da estrada paralela a propriedade, uma caçamba improvisada pelos moradores para depósito de lixo que estava localizada próximo ao acesso da propriedade. Além de não comportar a demanda de lixo dos moradores, estava localizada em local onde quando ocorriam chuvas densas, por efeito da gravidade, todo chorume e restos de lixo eram levados estrada abaixo em direção ao declive que conduzia os contaminantes para a área de uma das nascentes que abasteciam o tanque um, o que poderia ser crucial para início ou contraposição do projeto, tendo em vista o risco de contaminação da água de forma constante.

Com o auxílio de um funcionário da propriedade, foi realizado o deslocamento da caçamba para outro local onde não haveria o risco de contaminação das nascentes da propriedade e que não houvesse risco para outros moradores. Também, foi colocada uma placa informacional no local, solicitando aos moradores que não fosse depositado qualquer tipo de lixo, a fim de não contaminar a nascente. Uma medida simples que resultou em bons resultados e conscientização da população.

O próximo passo foi a avaliação dos riscos e estudo mais aprofundado das instalações, dos tanques e das nascentes, tais como, dimensões e profundidade dos tanques escavados, o tipo de solo, o funcionamento dos monges e das manilhas, os sistemas de escoamento, espécies de peixes predominantes, os riscos de perda da produção, pesquisa de mercado local, mão de obra e levantamento aproximado dos investimentos demandados para o projeto.

Ao terminar a despesca, as instalações passaram por um período sem novo povoamento, chamado vazio sanitário (Figura 1). Se faz importante, pois a ausência de animais nestes locais de cultivo pode ajudar a interromper o ciclo de vida dos agentes potencialmente causadores de doenças (BRASIL, 2020). O vazio sanitário foi realizado por 20 dias a sol pleno.

Figura 1 - Vazio sanitário 10º dia



Fonte: Arquivo pessoal.

## 2.2 Restauração do monge

Monge é uma estrutura de esvaziamento da represa construída dentro ou fora da mesma usando concreto, tábuas ou simplesmente madeiras, que são introduzidas na parte interna da estrutura, dividindo-a em dois compartimentos: o primeiro compartimento que recebe a água derivada do lago (água com menor índice de oxigênio), através de um orifício localizado no limite inferior do lago, estrategicamente confeccionado para retirar a água com maior quantidade de matéria orgânica e menor índice de oxigênio dissolvido. Também é utilizado para controle do nível da água através da retirada ou colocação de placas de madeira que são a divisória entre os compartimentos do monge. O compartimento voltado para fora do lago possui outra manilha que leva a água do fundo do lago para o tanque de decantação. Após a decantação, a água é reutilizada para irrigação das árvores frutíferas localizadas na propriedade. O monge estava funcional, porém com avarias e necessitava da troca das divisórias. Enquanto ocorria o vazão sanitário, o monge foi reformado.

## 2.3 Reparação dos taludes

Os taludes dos tanques estavam com áreas de escape que permitiria a perda dos alevinos, com prejuízo da produção. Foram construídas duas estruturas para aumentar o talude e garantir a segurança contra vazamentos no tanque. Em uma das estruturas optou-se por construir uma mini represa a fim de controlar a entrada de água no lago e simultaneamente criar queda d'água que auxiliasse na oxigenação do lago. E em caso de inundação foram instalados cotovelos de PVC caso fosse necessária uma maior vazão de água.



## 2.4 Manejo pré-povoamento

A preparação do viveiro antes do início do povoamento é indicada para melhor qualidade do solo e água. O processo consiste em esvaziar o viveiro, deixar secar totalmente e ficar exposto ao sol. A desinfecção pode ser realizada de maneira natural, através da exposição ao sol. O momento ideal para iniciar a próxima fase é quando ao pisar no solo o pé não afunde, demonstrando que o fundo está seco e pronto para o processo de calagem (SCHELEDER, 2016).

## 2.5 Processo de calagem do tanque

Após a restauração das estruturas físicas, foi iniciado a preparação do solo através do processo de calagem. Este processo é indicado quando existe a necessidade de correção do pH que pode ser realizado aplicando calcário dolomítico de acordo com as indicações contidas na Tabela 1. A aplicação tem a função de reduzir a acidez do solo e neutralizar o pH, acelerar a decomposição da matéria orgânica e reduzir a retenção de fósforo do fundo, e proporciona ambiente adequado aos organismos aquáticos (SCHELEDER, 2016).

Na medição inicial, o pH estava abaixo de 6,0, o que é considerado ácido para criação de peixes. Viveiros podem receber calagem enquanto cheios de água, e ou no fundo do viveiro quando secos no período entre ciclos. A aplicação de calcário deve ser feita lançando o calcário sobre a superfície total do viveiro. Após 2 - 3 semanas, a alcalinidade total deve ser medida para determinar se a alcalinidade almejada foi atingida, caso contrário deve-se medir a alcalinidade e repetir a aplicação de calcário (DURIGON et al., 2017).

Tabela 1 – Indicação de cálculo para processo de calagem

Item	Quantidade
Cal virgem	100 a 130 g por metro quadrado (1.000 a 1.300 kg/ha); ou
Cal hidratada	130 a 200 g por metro quadrado (1.300 a 2.000 kg/ha); ou
Calcário dolomítico	200 a 300 g por metro quadrado (2.000 a 3.000 kg/ha)

Fonte: Adaptado de Borges (2009)

## 2.6 Medição do pH

Após o período de três semanas foi realizada uma nova medição, com o pH atingindo 7,6, condição ideal para o povoamento do tanque. Foi aplicado a quantidade de 1000 kg de calcário dolomítico para área total de 2900 m<sup>2</sup>. Para o cultivo da maioria dos peixes, o ideal é que o pH se mantenha entre 6,5 e 9,0 sendo o ideal entre 7,0 e 8,5, como indicado na Tabela 2 (BORGES, 2009).



Os valores apresentam variações diárias relacionadas à atividade de fotossíntese pelo fitoplâncton.

Tabela 2. Qualidade da água para criação de tilápia em viveiros

Parâmetro	Ideal	Frequência
Temperatura	26-28°C	Diária
Oxigênio dissolvido	3-6 mg por litro	Quinzenal
Transparência	30-40 cm	Semanal/Diária
Alcalinidade total	30-40 mEq por litro	Mensal
pH	7,0-8,5	Semanal
Amônia não ionizada	Até 0,5 mg por litro	Semanal

Fonte: Borges (2009)

As medições devem ser feitas no início da manhã e no final da tarde e o ideal é que a variação diária seja menor que duas unidades, para que o ambiente seja mais confortável aos animais, especialmente para as pós-larvas e os alevinos (SENAR, 2018a). Entretanto, o pH também fica mais ácido devido à respiração dos organismos aquáticos, principalmente à noite. Durante o dia, com a fotossíntese do fitoplâncton, o pH aumenta, sofrendo, assim, variações ao longo do dia e da noite. É de extrema importância a correção do pH, já que todos os processos químicos e biológicos são influenciados por ele. Valores extremos de pH danificam a superfície das brânquias dos peixes, levando-os à morte (SCHELEDER, 2016).

## 2.7 Aplicação de adubo 4-14-8

A principal finalidade da adubação é a de estimular o crescimento de organismos que irão servir de alimento aos peixes em cultivo. O processo de adubação é indicado após a calagem e consiste na aplicação de adubo para manter o tanque com níveis de nutrientes adequados a criação e desenvolvimento dos peixes (FARIA et al., 2013). De acordo com as indicações técnicas, foram aplicados vinte e quatro quilos de adubo 4N-14P-8K (quatro partes de nitrogênio, quatorze partes de fósforo e oito partes de potássio) na proporção de um quilo para cada 1000 m<sup>2</sup>.

Adubos ou compostos químicos atuam na estimulação da produção do fitoplâncton através da liberação de nutrientes. O fitoplâncton desempenha papel fundamental na cadeia alimentar dos peixes em todos os ambientes aquáticos, é importante fonte de alimento, juntamente com os constituintes de zooplâncton, os constituintes do plâncton veem sendo utilizados na piscicultura como fonte de alimento para pós-larvas de peixes e alevinos (NETO et al., 1995).

O fitoplâncton é composto por vegetais microscópicos que, na presença de luz, fazem a fotossíntese, processo pelo qual consomem nutrientes e gás carbônico da água para produzir seu



próprio alimento liberando, como subproduto, oxigênio no ambiente aquático (SENAR, 2019).

Esse grupo de microrganismos tem papel fundamental nos ambientes aquáticos, como viveiros, açudes e barragens, representando a principal fonte de abastecimento de oxigênio (NETO et al., 1995). Soma-se a isso o fato de serem essenciais no processo de “autolimpeza” da água, contribuindo com a reciclagem dos resíduos lançados.

Além das funções relacionadas à qualidade da água, o fitoplâncton é à base da alimentação de outros microrganismos e de algumas espécies de peixes e pequenos animais (SENAR, 2018b).

O povoamento deve ocorrer de cinco a sete dias depois das adubações e enchimento dos viveiros com água. Isso irá permitir o desenvolvimento do plâncton, fazendo com que os alevinos encontrem quantidade adequada de alimentos naturais, e irá reduzir o aparecimento de larvas de insetos que podem causar danos aos alevinos (BORGES, 2009).

## 2.8 Cálculo de povoamento

De acordo com as dimensões do tanque 70x42x1,30 m<sup>3</sup>, totalizando 3640.000,00 metros cúbicos, (em metros quadrados temos área de superfície de 2.940 m<sup>2</sup>), poderíamos ter um povoamento de até 8.820 juvenis, já que a estocagem deve ser de três peixes por m<sup>2</sup> em tanques de terra, no caso de engorda exclusiva da espécie, fornecendo ração como alimento principal (FARIA et al., 2013).

Em orientação ao proprietário, por medida de segurança, e como é um projeto primário, foi orientado a aquisição de 5000 juvenis com peso médio de cinquenta gramas. Para este tipo de viveiro, áreas entre 2.000 e 5.000 metros quadrados são recomendadas para produção de juvenis (recria) que é o objetivo do projeto.

Antes de soltar os juvenis, os sacos devem ficar flutuando no viveiro por dez a vinte minutos, a fim de que a diferença de temperatura entre a água do saco e a do viveiro seja a menor possível, evitando choques térmicos. Após esse período, a embalagem pode ser aberta, fazendo com que um pouco de água do viveiro entre no seu interior e os alevinos saiam lentamente, o que possibilita melhor adaptação às novas condições (BORGES, 2009).

## 3 Resultados e Discussão

### 3.1 Planilhas de custos de implantação

Os custos de implantação do projeto estão relacionados à mão de obra (Tabela 3), insumos de manejo (Tabela 4), infraestrutura de apoio (Tabela 5), e equipamentos (Tabela 6).



Tabela 3 – Cálculo de mão de obra, junho de 2021.

Mão de obra	Unidade	Quantidade	Valor unitário	Valor total
Calagem	Dia/homem	4	R\$ 70,00	R\$ 280,00
Controle da vegetação	Dia/homem	20	R\$ 70,00	R\$ 2.800,00
Valor total				R\$ 3.080,00

Fonte: Autoria própria

Tabela 4 – Cálculo de insumos de manejo, junho de 2021.

Insumos manejo solo/água	Unidade	Quantidade	Valor unitário	Valor total
Calcário dolomítico	Saco 50kg	20	R\$ 10,00	R\$ 200,00
Adução	Saco 25kg	1	R\$ 52,00	R\$ 52,00
Cloreto de sódio	Saco 25kg	10	R\$ 17,50	R\$ 175,00
Valor total				R\$ 427,00

Fonte: Autoria própria

Tabela 5 – Cálculo de infraestrutura de apoio, junho de 2021.

Infraestrutura de apoio	Unidade	Quantidade	Valor unitário	Valor total
Rede de pesca 30mts	1	1	R\$ 700,00	R\$ 700,00
Tarrafa 20mts	1	1	R\$ 260,00	R\$ 260,00
Materiais construção	Diversos	Diversos	R\$ 200,00	R\$ 200,00
Valor total				R\$ 1.160,00

Fonte: Autoria Própria

Tabela 6 – Cálculo de equipamentos, junho de 2021.

Equipamentos	Unidade	Quantidade	Valor unitário	Valor total
Aerador Aquamix B601 / 1,5HP	1	1	R\$ 2.822,00	R\$ 2.822,00
Sonda DO200A O <sup>2</sup> / T°	1	1	R\$ 5.910,00	R\$ 5.910,00
Kit medição pH	1	3	R\$ 50,00	R\$ 150,00
Disco de Secchi	1	2	R\$ 80,00	R\$ 160,00
Valor total				R\$ 9.042,00

Fonte: Autoria Própria

### 3.1 Custos de produção de cultivo (povoamento e ração)

#### 3.1.1 Custos variáveis

São os custos de produção que se alteram de acordo com a evolução da produção dos peixes com os valores de mercado e com a transição nos ciclos de produção (Tabelas 7 e 8). Visto que cada fase é associada a variação na quantidade de arraçoamento e na granulometria da ração.



Tabela 7- Consumo de ração - Valor semanal, junho de 2021.

Fase de cultivo	Semana de cultivo	Peso do peixe (g)	Consumo semanal	Granulometria	Valor semanal
Juvenil	6	26 a 38g	20 a 25kg	2,6mm	R\$ 105,00
(4x dia)	7	38 a 54g	30 a 35kg	2,6mm	R\$ 130,00
Crescimento	8	54 a 75g	40 a 45kg	2,6mm	R\$ 168,00
(2x dia)	9	75 a 100g	50 a 65kg	4,0mm	R\$ 152,00
Crescimento	10	100 a 130g	65 a 70kg	4,0mm	R\$ 197,06
(2x dia)	11	130 a 166g	80 a 85kg	4,0mm	R\$ 243,20
(2x dia)	12	166 a 206g	95 a 100kg	4,0mm	R\$ 288,08
Terminação	13	206 a 251g	110 a 115kg	4,0mm	R\$ 334,40
(2x dia)	14	251 a 301g	125 a 130kg	4,0mm	R\$ 380,00
(2x dia)	15	301 a 356g	140 a 145kg	4,0mm	R\$ 425,60
(2x dia)	16	356 a 416g	155 a 160kg	4,0mm	R\$ 471,20
(2x dia)	17	416 a 481g	175 a 180kg	4,0mm	R\$ 532,00
Terminação	18	481 a 541g	195 a 200kg	6,0mm	R\$ 592,80
(2x dia)	19	541 a 598g	220 a 225kg	6,0mm	R\$ 668,80
(2x dia)	20	598 a 653g	245 a 250kg	6,0mm	R\$ 744,80
(2x dia)	21	653 a 706g	270 a 275kg	6,0mm	R\$ 820,80
(2x dia)	22	706 a 758g	300 a 305kg	6,0mm	R\$ 912,00
(2x dia)	23	758 a 808g	330 a 335kg	6,0mm	R\$ 1.003,20
(2x dia)	24	808 a 853g	370 a 375kg	6,0mm	R\$ 1.124,00
Valor Total					R\$ 9.292,94

Fonte: Autoria Própria

Tabela 8 - Cálculo de custos variáveis (peixes), junho de 2021.

Componentes	Unidade	Quantidade	Valor unitário	Valor total
Juvenis de Tilápias 50g	Mil	5000	R\$ 0,90	R\$ 4.500,00
Valor total				R\$ 4.500,00

Fonte: Autoria Própria

A viabilidade econômica mostrou-se positiva como indica a Tabela 9. Indicando o retorno total do investimento e com lucro aproximado de 23% em relação ao investimento no prazo estimado de 12 meses, a contabilizar desde o início do projeto à despesa final para comercialização do pescado. Essa é uma projeção em um cenário que apresente as condições ideais de cultivo e manejo realizado de acordo com as indicações técnicas.

Tabela 9 – Projeção de cálculo de viabilidade econômica em 2021, implantação do projeto.

Custos totais	Retorno financeiro bruto	Retorno financeiro líquido
R\$ 27.501,94	R\$ 34.000,00	R\$ 6.498,06

Fonte: Autoria Própria



Fazendo uma projeção para o próximo ciclo utilizando os mesmos parâmetros, de acordo com a tabela 10, a viabilidade econômica pode chegar a atingir índices de lucratividade de até 60% sobre o investimento, visto que os custos de infraestrutura serão deduzidos destes cálculos, já que somente serão contabilizados os custos de povoamento, arraçamento e manutenção.

Tabela 10 – Projeção de cálculo de viabilidade econômica para novo ciclo de produção (2022) com os mesmos parâmetros aplicados neste projeto

Custos totais	Retorno financeiro bruto	Retorno financeiro líquido
R\$ 17.609,94	R\$ 34.000,00	R\$ 16.690,06

Fonte: Autoria Própria

#### 4 Conclusão

A implantação de piscicultura de tilápias em tanque escavado na Região do Vale do Ribeira/SP demonstrou viabilidade econômica, índices produtivos satisfatórios e boa rentabilidade, apresentando projeção de significativa lucratividade e possibilidade de expansão da atividade aquícola para os próximos ciclos produtivos.

#### CONFLITOS DE INTERESSE

Os autores declaram não existir nenhum tipo de conflito de interesse na execução e publicação deste estudo.

#### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Universidade Brasil pelo apoio institucional e fomento para a realização deste estudo.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARACATI, M. F., RODRIGUES, L. F., DE OLIVEIRA, S. L., RODRIGUES, R. A., CONDE, G., CAVALCANTI, E. N. F., BELO, M. A.A. Astaxanthin improves the shelf-life of tilapia fillets stored under refrigeration. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v.102, n.10, p. 4287-4295, 2022. <https://doi.org/10.1002/jsfa.11780>

BORGES, A. M. Criação de Tilápias. In: **2009, Segunda edição – coleção 18 EMATER-DF; vinculada à Secretária de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Governo do**



**Distrito Federal.** Disponível em: <http://www.emater.df.gov.br/wp-content/uploads/2018/06/Cria%C3%A7%C3%A3o-de-til%C3%A1pias.pdf>

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). **Manual Aquicultura com Sanidade** - versão Produtores (12955214) SEI 21000.050206/2020-11 / pg. 22. Acesso em: 16 mai. 2022.

CHARLIE-SILVA, I., CONDE, G., GOMES, J. M. M., DA ROSA PRADO, E. J., FERNANDES, D. C., DE MORAES, A. C., BELO, M. A.A. (2020). Cyclophosphamide modulated the foreign body inflammatory reaction in tilapia (*Oreochromis niloticus*). **Fish & Shellfish Immunology**, v.107, p.230-237. <https://doi.org/10.1016/j.fsi.2020.09.039>

COSTA, C. C., OLIVEIRA, S. L., ARACATI, M. F., RODRIGUES, L. F., COLTURATO, L., MONTASSIER, H. J., BELO, M.A.A. Clinical safety of treatment with Zileuton, 5-Lox inhibitor, during acute inflammatory reaction in Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*). **Ars Veterinaria**, v.38, n.1, p. 23-30, 2022. <https://doi.org/10.15361/2175-0106.2022v38n1p23-30>

DURIGON, E. G.; BATTISTI, E. K.; LOPES, D. L. A.; LAZZARI, R. Importância da calagem na piscicultura. In: 2017, Oferecimento UDESC; Caderno Rural – SB RURAL. ed. 197 anos 9. Disponível em: [https://www.udesc.br/arquivos/ceo/id\\_cpmenu/1043/rural\\_197\\_15198248768612\\_1043pdf](https://www.udesc.br/arquivos/ceo/id_cpmenu/1043/rural_197_15198248768612_1043pdf)

FARIA, R. H. S., MORAIS, M., DE SOUZA SORANNA, M. R. G., SALLUM, W. B. Criação de peixes em viveiros. Brasília. **Codevasf**, p.54-65, 2013.

NETO, G. S., TESTON, J. A., PRADO, J. F. Plâncton dos tanques da estação de piscicultura da Universidade Federal de Santa Maria, RS, **Brasil. Ciência e Natura**, p.57-64, 1995. <https://doi.org/10.5902/2179460X26529>

OLIVEIRA, S. L., COSTA, C. C., CONDE, G., ARACATI, M. F., RODRIGUES, L. F., SILVA, I. C., BELO, M.A.A. Safety of oral doxycycline treatment in Nile tilapia, *Oreochromis niloticus*. **Ars Veterinaria**, v.38, n.3, p.127-138, 2022. <https://doi.org/10.15361/2175-0106.2022v38n3p127-138>

PEDROZA FILHO, M. X., BARROSO, R., FLORES, R., & da SILVA, A. P. (2014). **Modelos associativos como estratégia de inclusão produtiva para pequenos piscicultores**. Embrapa, Brasília, 2014, 48p.



PEIXE BR - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA PISCICULTURA – **PEIXE BR. Anuário 2022.**

Disponível em: <https://www.peixebr.com.br/anuario-2022/>.

SCHELEDER, J.; SKROBOT, Keyla. **Calagem na piscicultura: técnica de calagem em viveiros de água doce.** Curitiba: Instituto GIA, 2016. 46p. il.; color. Acesso em: 21 abr. 2023.

SENAR. Piscicultura: construção de viveiros escavados. *In:* **2018a, Serviço Nacional de Aprendizagem Rural – COLEÇÃO SENAR 209.** Disponível em: <https://www.cnabrazil.org.br/assets/arquivos/209-VIVEIROS-ESCAVADOS.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2023.

SENAR. Piscicultura: criação de Tilápias em tanques-rede. *In:* **2018b, Serviço Nacional de Aprendizagem Rural – COLEÇÃO SENAR 208.** Disponível em: <https://www.cnabrazil.org.br/assets/arquivos/208-CRIA%C3%87%C3%83O-DE-TIL%C3%81PIAS.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2023.

SENAR. Piscicultura: criação de Tilápias em tanques-rede. *In:* **2019, Serviço Nacional de Aprendizagem Rural – COLEÇÃO SENAR 262.** Disponível em: [https://www.cnabrazil.org.br/assets/arquivos/262\\_Piscicultura-Manejo-da-qualidade-da-agua.pdf](https://www.cnabrazil.org.br/assets/arquivos/262_Piscicultura-Manejo-da-qualidade-da-agua.pdf). Acesso em: 22 jun. 2023.