

## Qualidade da água em produções de pescados da espécie tambaqui na agricultura familiar em Jaru/RO

Submetido - 04 dez. 2020

Aprovado – 16 fev. 2021

Publicado – 24 fev. 2021



<http://dx.doi.org/10.17648/sas.v2i1.103>

**Hilton Lopes Junior**

Mestre em Farmácia pela Universidade Anhanguera de São Paulo (UNIAN). Docente do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO) – Campus Jaru. E-mail: hilton.junior@ifro.edu.br.

**Victor Gabriel Farias Gonçalves**

Estudante do Curso Superior de Medicina Veterinária no Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Rondônia – Campus Jaru. E-mail: victor\_gabrielf@outlook.com.

**Vanessa Soares Nunes**

Estudante do Curso Superior de Medicina Veterinária no Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Rondônia – Campus Jaru. E-mail: nessinhanunez@gmail.com.

**Tauany Mendes Caldeira**

Técnica em Alimentos pelo Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Rondônia – Campus Jaru. E-mail: tauanygty@gmail.com.

**Camilly Vitória da Luz Maciel**

Técnica em Alimentos pelo Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Rondônia – Campus Jaru. E-mail: camillymaciel63@gmail.com.

### RESUMO

A água é um recurso utilizado por muitos produtores para a piscicultura. No estado de Rondônia destaca-se a criação da espécie tambaqui (*Colossoma macropomum*), obtendo crescimento de 112,61% na produção nos últimos seis anos. Para uma maior produtividade de peixes deve-se levar em consideração o monitoramento contínuo da qualidade da água, garantindo assim qualidade do pescado. Com o intuito de observar a qualidade da água em piscicultura de pequenas propriedades, o presente trabalho teve como objetivo realizar análise físico-química de treze tanques, distribuídos em cinco propriedades rurais, situadas no município de cidade de Jaru-RO, tendo como principal renda a pecuária, onde a piscicultura é uma produção alternativa. As análises foram realizadas durante os meses de fevereiro e março de 2020, onde os resultados foram tabulados em programa Microsoft Excel® e analisados por meio de estatística descritiva, de forma que os resultados foram comparados com os recomendados pela legislação vigente e normas de boas práticas produção de pescado em águas tropicais. Através dos resultados, observa-se que os parâmetros de pH, condutividade elétrica, oxigênio dissolvido, turbidez, nitrito total, nitrato total e sólidos totais dissolvidos da água dos tanques apresentaram valores dentro dos padrões. Contudo, observou-se que 7,69 % (1/13) dos tanques apresentaram temperatura acima do recomendado, e 53,84 % (7/13) e 76,92 % (10/13), respectivamente alcalinidade total e dureza total, apresentaram valores abaixo de 20 mg/L, afetando assim a qualidade da água e consequentemente a qualidade do pescado. Outros dois parâmetros analisados foram amônia e fósforo total, sendo que, respectivamente, 46,15 % (6/13) e 69,23 % (9/13) dos tanques apontaram valores fora do recomendado. Através dos resultados, observa-se que a maioria dos tanques analisados demonstraram variáveis relacionadas a qualidade da água fora das ideais, podendo ocasionar prejuízos para o pequeno agricultor, como a mortalidade ou baixa produção do pescado, neste sentido torna-se essencial o monitoramento e controle da água, a fim de garantir um produto final de qualidade, gerando maior renda e lucratividade.

**Palavras-chave:** Piscicultura; Agricultura familiar; Sustentabilidade; Peixes da Amazônia.

Este é um trabalho de acesso aberto e distribuído sob os Termos da Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International.



## Water quality in fish productions of the tambaqui species in family agriculture in Jarú/RO

### ABSTRACT

Water is a resource used by many producers for fish farming, in the state of Rondônia the creation of the tambaqui species (*Colossoma macropomum*) stands out, obtaining a 112.61% growth in production in the last six years. For greater fish productivity, you must take into account the continuous monitoring of water quality, thus guaranteeing the quality of the fish. In order to observe the quality of water in fish farming on small farms, the present study aimed to perform physical-chemical analysis of thirteen tanks, distributed in five rural properties, located in the city of Jarú-RO, with the main income livestock, where fish farming is an alternative production. The analyzes were carried out during the months of February and March 2020, where the results were tabulated in a Microsoft Excel® program and analyzed using descriptive statistics, where the results were compared with those recommended by the current legislation and standards of good production practices. fished in tropical waters. Through the results it is observed that the parameters of pH, electrical conductivity, dissolved oxygen, turbidity, total nitrite, total nitrate and total dissolved solids from the water of the tanks presented values within the standards. However, it was observed that 7.69% (1/13) of the tanks had a temperature above the recommended, and 53.84% (7/13) and 76.92% (10/13), respectively total alkalinity and total hardness, presented values below 20 mg / L, thus affecting the quality of the water and consequently the quality of the fish. Two other parameters analyzed were ammonia and total phosphorus, with 46.15% (6/13) and 69.23% (9/13) of the tanks, respectively, showing values outside the recommended range. Through the results, it is observed that the majority of the analyzed tanks showed variables related to water quality out of ideal, which can cause losses for the small farmer, such as mortality or low fish production. In this sense, monitoring and water control, in order to guarantee a quality final product, generating greater income and profitability.

**Keywords:** Pisciculture; Family farming; Sustainability; Fish from the Amazon.

## Calidad del agua en la producción pesquera de la especie tambaqui en la agricultura familiar en Jarú/RO

### RESUMEN

El agua es un recurso utilizado por muchos productores para la piscicultura. En el estado de Rondônia se destaca la creación de la especie tambaqui (*Colossoma macropomum*), con un crecimiento de 112,61% en la producción en los últimos seis años. Para una mayor productividad de los peces, se debe tener en cuenta el monitoreo continuo de la calidad del agua, garantizando así la calidad del pescado. Con el fin de observar la calidad del agua en la piscicultura en pequeñas fincas, el presente estudio tuvo como objetivo realizar el análisis físico-químico de trece tanques, distribuidos en cinco predios rurales, ubicados en la ciudad de Jarú-RO, con el principal ingreso ganadero, donde la piscicultura es una producción alternativa. Los análisis se realizaron durante los meses de febrero y marzo de 2020, donde se tabularon los resultados en un programa de Microsoft Excel® y se analizaron mediante estadística descriptiva, de manera que los resultados se compararon con los recomendados por la legislación vigente y estándares de buenas prácticas. en aguas tropicales. A través de los resultados, se observa que los parámetros de pH, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto, turbidez, nitrito total, nitrato total y sólidos disueltos totales del agua en los tanques presentaron valores dentro de los estándares. Sin embargo, se observó que el 7,69% (1/13) de los tanques tenían una temperatura superior a la recomendada, y el 53,84% (7/13) y el 76,92% (10/13), respectivamente, alcalinidad total y dureza total, presentaron valores. Por debajo de 20 mg / L, lo que afecta la calidad del agua y, en consecuencia, la calidad del pescado. Otros dos parámetros analizados fueron amoníaco y fósforo total, con el 46,15% (6/13) y el 69,23% (9/13) de los tanques, respectivamente, mostrando valores fuera del rango recomendado. A través de los resultados se observa que la mayoría de los tanques analizados presentaron variables relacionadas con la calidad del agua fuera de lo ideal, las cuales pueden ocasionar pérdidas para el pequeño agricultor, como mortalidad o baja producción de peces. En este sentido, el monitoreo y control del agua, con el fin de garantizar un producto final de calidad, generando mayores ingresos y rentabilidad.

**Palabras clave:** *Piscicultura; Agricultura familiar; Sustentabilidad; Pescado del Amazonas.*

---

## Introdução

A agricultura familiar tem como base o produtor que trabalha em cima da sua propriedade rural juntamente com sua família. De início, esses produtores trabalhavam em suas terras produzindo apenas para consumo, com o tempo, começaram a produzir excedentes para vendas (GOMES et al, 2012).

A frente das dificuldades enfrentadas pelo pequeno produtor, o governo lançou o PRONAF (Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar), com finalidade de ajudar os sitiantes, disponibilizando crédito com juros baixos e de fácil acesso, isso para que o pecuarista possa investir na sua propriedade, fortalecendo assim as atividades realizadas pelas famílias (GOMES et al, 2012).

Uma das atividades familiares que mais se destacou nos últimos anos, foi a produção piscícola, isso porque o pescado é um alimento que possui grande fonte de proteína animal, fazendo com que venha a competir com outros produtos cárneos, e também pelo fato de se utilizar recursos naturais (MENDES et al 2019), permitindo aumento da renda e contribuindo para a valorização da propriedade.

Segundo dados do IBGE (2019), o estado de Rondônia é o que mais se destaca na produção de peixes de espécies nativas do Brasil, destacando a produção do tambaqui, com produção de 40.141,135 kg, tendo uma renda anual de R\$ 272.989,24 no ano de 2019. Quando comparado com os dados obtidos em 2013, observou-se um crescimento de 112,61% na produção. Isto está relacionando com o aumentando de tanques de criação de peixes, tanto em sistemas de pisciculturas de médio e grande porte como na agricultura familiar. O município de Jaru é responsável, atualmente, por 2% da produção de peixes no estado.

Para se obter uma boa produção no setor aquícola, ainda se vê a necessidade de difundir boas práticas de manejo na piscicultura. Prejuízos na saúde dos peixes, desperdícios de rações e insumos e impactos aos ambientes aquáticos são alguns dos gargalos encontrados ainda em uma produção piscícola (MERCANTE et al., 2012), onde o monitoramento da qualidade da água de criação em um sistema de piscicultura e sua devida correção pode propiciar bons índices de crescimento do peixe em menor tempo de cultivo e, conseqüentemente, maior retorno aos piscicultores (PICOLI; DIOGO; LOPES, 2018).

Neste sentido, observando a importância da piscicultura para o estado de Rondônia e visando detalhar a qualidade da água neste setor, principalmente em tanques de peixes presentes em pequenas propriedades rurais, o trabalho em questão teve como objetivo realizar análise físico-química de treze tanques, distribuídos em cinco propriedades rurais, situadas no município de cidade de Jaru-RO.

## **Material e Métodos**

### **Localização e caracterização da área estudada**

O presente estudo foi realizado em cinco propriedades rurais localizadas na linha 614, perímetro rural no município de Jaru/RO, tendo a piscicultura como renda alternativa na agricultura familiar. A cidade de Jaru é situada na Mesorregião Leste Rondoniense e Microrregião de Ji-Paraná como mostra a **Figura 01**, com cerca de 292 km da capital, possuindo uma área total de 2.944,025 km<sup>2</sup>, com cerca de 51.933 habitantes (IBGE, 2019).

Essa região é propícia para o desenvolvimento da produção piscícola devido ao clima tropical quente úmido, altos níveis de pluviosidade durante épocas do ano, além de uma grande quantidade de rios e afluentes e ocupando, de acordo com o IBGE (2019), a 14<sup>o</sup> posição na produção de tabaqui no estado com 739.240 kg no ano de 2019.



**Figura 01.** Divisão das regiões de Rondônia, onde situa-se Jarú. **A** - Mesorregião Leste Rondoniense, **B** – Microrregião de Ji-Paraná, **C** – Cidade de Jarú.

### Coleta e análise das águas

As coletas e análises foram realizadas no mês de fevereiro e março de 2020. Os parâmetros analisados foram: temperatura, oxigênio dissolvido, condutividade elétrica, pH, amônia, nitrato total, nitrito total, fósforo total, sólidos totais dissolvidos, turbidez, alcalinidade total e dureza total. A coleta da água foi realizada em três pontos diferentes do tanque, englobando todo o sistema de piscicultura.

As análises foram realizadas *in situ* e no Laboratório de Química do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Rondônia, *campus* Jarú. As amostras para transporte foram coletadas em garrafa PET higienizada de 500 mL e acondicionadas em recipiente térmico para posterior análise em laboratório.

Os resultados das análises foram comparados com a Resolução do CONAMA 357/2005 e demais autores, de acordo com a **Tabela 01**.

As propriedades rurais utilizadas como fonte de dados para este estudo se encontram representadas na **Figura 02**, onde a quantidade de tanques e a espécie cultivadas em cada um deles estão representadas na **Tabela 02**, sendo que neste estudo foi utilizado a água de criação como parâmetro de qualidade do tanque.

A água de criação corresponde a água utilizada no sistema em contato com a criação, cuja qualidade depende do tipo de solo do tanque, composição da água de origem, manejo do sistema de criação, carga e

composição do alimento lançado e organismos ali criados (LEIRA et al., 2017).

**Tabela 01.** Indicadores de qualidade de água em sistemas de piscicultura.

| Parâmetro                        | Unidade                           | VALORES RECOMENDADOS   |
|----------------------------------|-----------------------------------|--|
| Temperatura                      | C°                                | 26 - 32  |
| pH                               | -                                 | 6,5 – 9,0  |
| Condutividade elétrica           | $\mu\text{S.cm}^{-1}$             | 20-100   |
| Oxigênio dissolvido              | $\text{mg.L}^{-1}$                | > 4  |
| Turbidez                         | NTU                               | <100 NTU   |
| Alcalinidade total               | $\text{CaCO}_3 \text{ mg.L}^{-1}$ | 20 – 300   |
| Dureza                           | $\text{mg.L}^{-1}$                | > 20<br>< 20 (pouco sais)<br>55-200 (água boa)<br>201-500 (muito sais) |
| Amônia                           | $\text{NH}_3$                     | <0,10  |
| Nitrato total                    | $\text{mg.L}^{-1} \text{ NO}_3$   | <5,0   |
| Nitrito total                    | $\text{mg.L}^{-1} \text{ NO}_2$   | <0,5   |
| Fósforo total                    | $\text{mg.L}^{-1}$                | <0,05  |
| Sólidos totais dissolvidos (STD) | $\text{mg.L}^{-1}$                | <500   |

Fonte: Elaborada pelos autores, com base nos dados encontrados em LEIRA et al. (2017), BRASIL (2005), BOYD; TUCKER (1998), LIMA et al. (2020).



**Figura 02.** Localização das propriedades que se realizou as coletas, na zona rural do município de Jaru/RO.

**Tabela 02.** Quantidade de tanques e a espécie cultivadas em cada um deles nas propriedades rurais.

| <b>Propriedade</b> | <b>Código</b> | <b>Espécie cultivada</b> |
|--------------------|---------------|--------------------------|
| Propriedade 1      | P1 AC 1       | Tambaqui                 |
|                    | P2 AC 1       | Tambaqui                 |
| Propriedade 2      | P2 AC 2       | Tambaqui                 |
|                    | P2 AC 3       | Tambaqui                 |
|                    | P2 AC 4       | Tambaqui                 |
|                    | P2 AC 5       | Tambaqui                 |
| Propriedade 3      | P3 AC 1       | Tambaqui                 |
|                    | P3 AC 2       | Tambaqui                 |
|                    | P3 AC 3       | Tambaqui                 |
| Propriedade 4      | P4 AC 1       | Tambaqui                 |
|                    | P4 AC 2       | Tambaqui                 |
|                    | P4 AC 3       | Tambaqui                 |
| Propriedade 5      | P5 AC 1       | Tambaqui                 |

Legenda: P = Propriedade rural. AC = Água de criação.

### Parâmetros de análise

Os parâmetros analisados *in situ* foram: temperatura, oxigênio dissolvido, condutividade elétrica e pH, utilizando sonda multiparâmetro de análise de água (Modelo: AK88, marca: Akso).

A quantificação dos compostos químicos presente nos tanques de piscicultura foram realizados através de método colorimétricos, utilizando equipamento fotocolorímetro de bancada (Modelo: AT100P, marca: Alfakit), seguindo as seguintes metodologias: amônia (amônia indotest, comprimento de onda 630 nm), nitrato total (NTD, comprimento de onda 535 nm), nitrito total (N-Nitrito, comprimento de onda 772 nm) e fósforo total (ortofosfato B/C, comprimento de onda 650 nm). A quantificação da alcalinidade e dureza total foram realizados através de métodos titulométricos, seguindo respectivamente as seguintes metodologias: titulação com ácido sulfúrico e titulação com EDTA. Já a turbidez total foi realizada utilizando turbidímetro portátil (Modelo: 0279P, marca: Químis) e a quantificação de sólidos totais foi determinada pela correlação da temperatura com a condutividade elétrica.

Os dados do trabalho foram tabulados em Microsoft Excel® e analisados por meio de estatística descritiva.

## Resultados e discussão

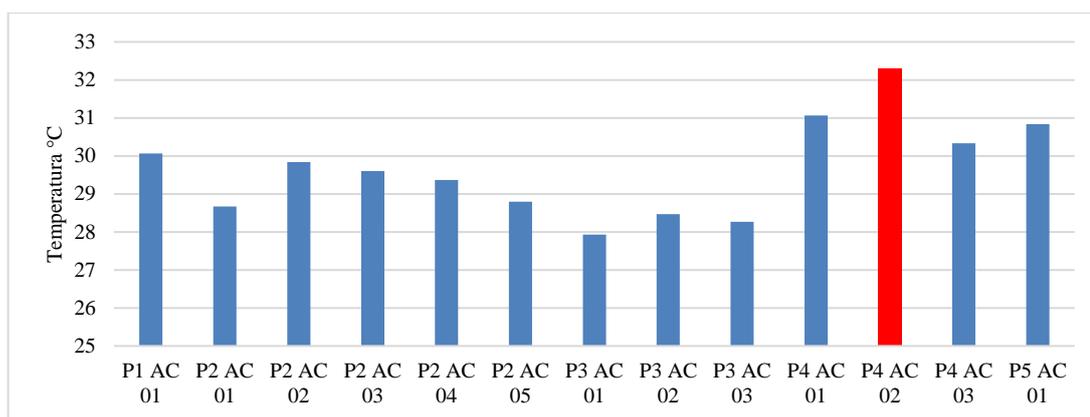
### Parâmetros físico-químicos da água nos tanques de piscicultura

Conhecer as características físicas e químicas da água utilizada na piscicultura é de extrema importância, pois os peixes dependem da mesma para realizar todas as suas funções, ou seja: respirar, se alimentar, reproduzir e excretar (OLIVEIRA, 2001).

A água de criação corresponde a água utilizada no sistema em contato com a criação, cuja qualidade depende do tipo de solo do tanque, composição da água de origem, manejo do sistema de criação, carga e composição do alimento lançado e organismos ali criados (LEIRA et al., 2017).

Para que a produção seja favorável economicamente e se tenha um bom desenvolvimento da espécie é necessário um monitoramento da água nos tanques de produção (LEIRA, et al. 2017). Quando a qualidade da água está inadequada, é inevitável o prejuízo na cadeia de produção, que vai desde o crescimento e saúde dos peixes até a qualidade do produto final, causando danos econômicos para o agricultor (AMERICO, 2013).

Uma das variáveis mais importantes voltadas a qualidade da água em tanques de criação de peixes é a temperatura, pois ela influencia diretamente em todas as atividades fisiológicas do peixe. Os peixes ajustam sua temperatura corporal de acordo com a temperatura da água, onde temperaturas acima ou abaixo do ideal alteram seu crescimento e em caso de temperaturas extremas, pode acarretar a mortalidade. Os peixes de águas tropicais, destacando o tambaqui, geralmente vivem bem com temperaturas entre 20 – 28 °C, onde temperaturas superiores a 32°C podem ocasionar a morte do pescado (LEIRA, et al. 2017). No **Gráfico 01**, podemos observar a temperatura da água nos tanques utilizado neste estudo.



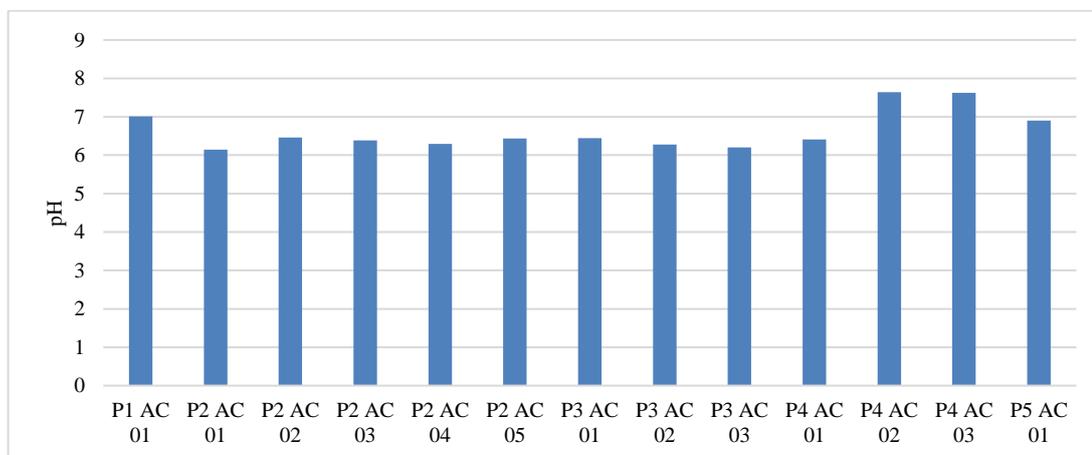
**Gráfico 01.** Representação da temperatura em °C da água dos tanques de criação de peixes.

No **Gráfico 01**, verifica-se que apenas o tanque P3 AC 02, apresentou temperatura ideal para produção de peixes, apresentando uma temperatura de 27,93°C, ainda, observa-se que o tanque P4 AC 02 apresentou temperatura superior a 32°C e os demais tanques apresentaram temperatura superior a 28°C mas inferior a 32°C, valores estes preocupantes, visto que a alta temperatura dos tanques pode ocasionar prejuízos na produção, como perda de peso e até mesmo a mortalidade da criação.

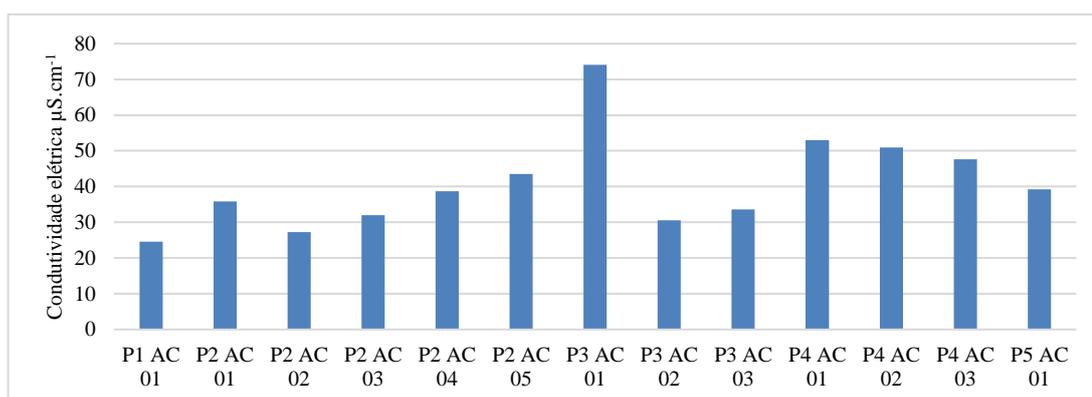
Com relação ao pH, observa-se no **Gráfico 02**, que todos os tanques apresentaram esta variável dentro da normalidade, variando entre 6,14 a 7,63. Segundo LEIRA et al. (2017), os peixes sobrevivem e crescem melhor em água com pH entre 6,5 – 9,0. Se o pH sair dessa faixa, seu crescimento será afetado; por exemplo, se ocorrer valores abaixo de 4,5 ou acima de 10, poderá ocorrer mortalidades.

Outra variável de grande importância para a piscicultura é a condutividade elétrica, pois a mesma fornece importantes informações sobre o metabolismo do tanque, ajudando a detectar fontes poluidoras no sistema. Quando seus valores são altos, indicam grau de decomposição elevado e o inverso indica acentuada produção primária de algas e microrganismos aquáticos, sendo, portanto, uma maneira de avaliar a disponibilidade de nutrientes nos ecossistemas aquáticos. O valor de condutividade desejável em piscicultura encontra-se entre 20 a 100  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ . Observando o **Gráfico**

**03**, todos os tanques apresentam valores de condutividade dentro dos padrões.



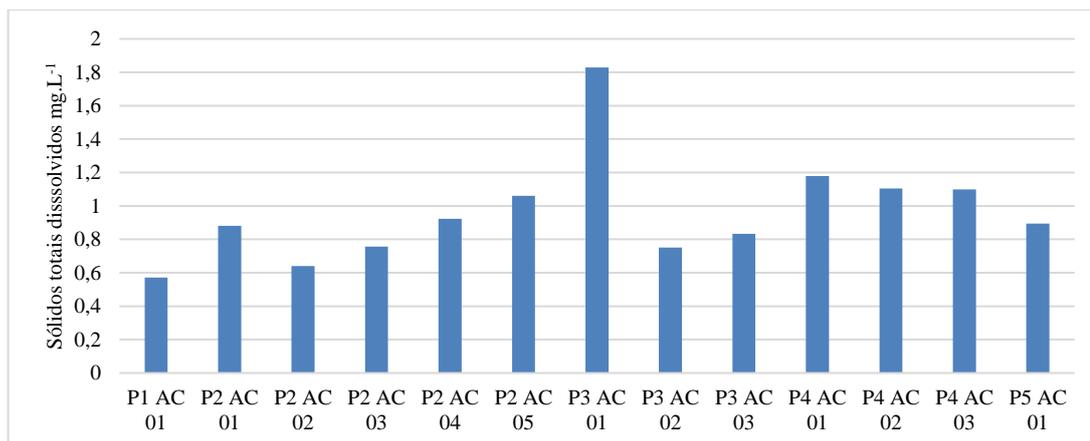
**Gráfico 02.** Representação do pH da água dos tanques de criação de peixes.



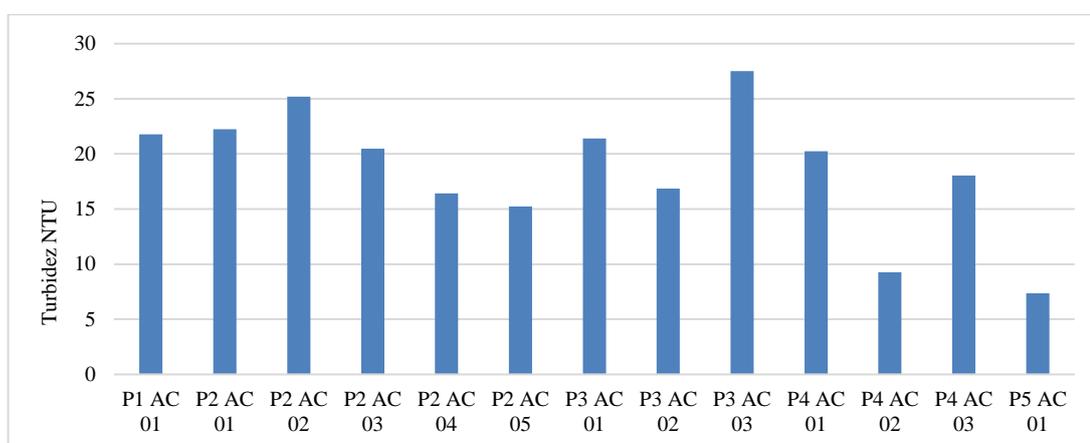
**Gráfico 03.** Representação da condutividade elétrica da água dos tanques de criação de peixes.

Nos gráficos **04 e 05**, verifica-se que a água dos tanques de criação de peixes das propriedades estudadas se encontra de acordo com as boas práticas de produção quando relacionado a turbidez e sólidos totais dissolvidos, visto que a presença de matéria em suspensão na água, conhecida como turbidez, não prestam a aquicultura.

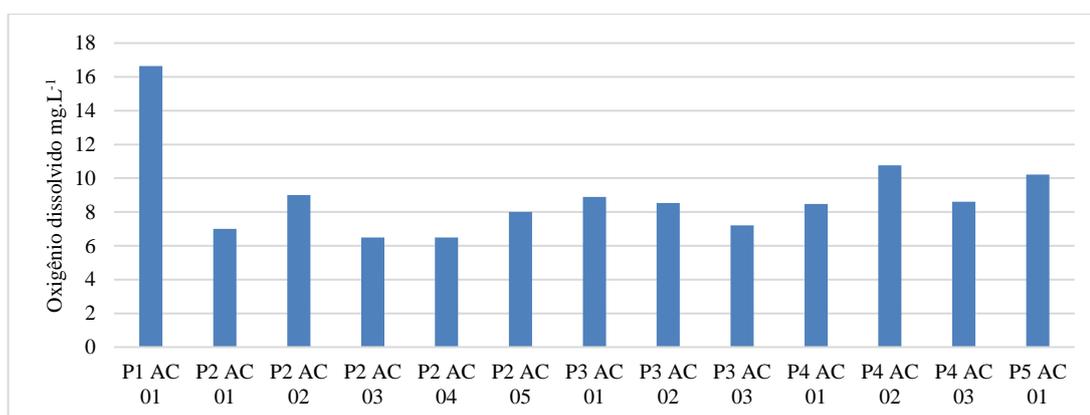
Outro fator que gera grande mortalidade nos peixes na piscicultura é a concentração do oxigênio dissolvido na água, valor acima de 4 mg.L<sup>-1</sup> indicam água boa para criação de peixes. De acordo com o **Gráfico 06**, todos os tanques das propriedades rurais apresentam valores dentro dos padrões.



**Gráfico 04.** Representação da concentração de sólidos totais dissolvidos da água dos tanques de criação de peixes.



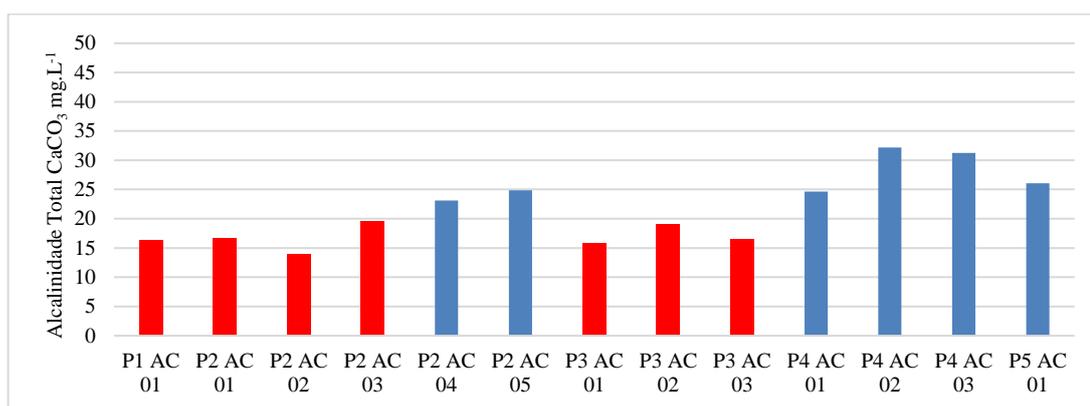
**Gráfico 05.** Representação da turbidez da água dos tanques de criação de peixes.



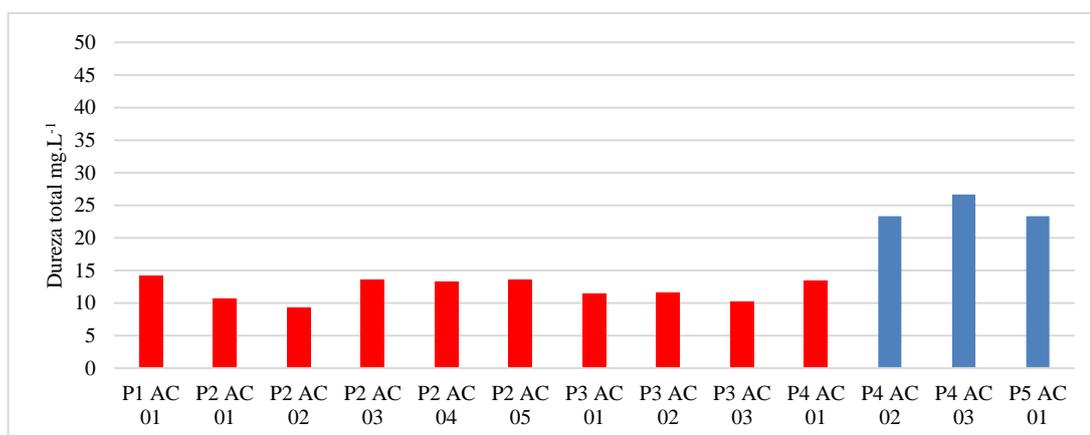
**Gráfico 06.** Representação da concentração de oxigênio dissolvido da água dos tanques de criação de peixes.

A alcalinidade total e a dureza total são outros dois fatores de extrema importância para prevê a qualidade do sistema, indicando, respectivamente, a concentração de carbonatos e bicarbonatos na água, responsável pela manutenção do pH do sistema e a concentração de cálcio

e potássio na água, relacionado com a produção de Fitoplâncton nos tanques. O ideal é que a alcalinidade e a dureza total da água não apresentem valores inferiores a 20 mg/L (VINATEA ARANA, 2004). Nos **Gráfico 07 e 08** se encontram descritos os valores destas duas variáveis nos tanques analisados. Nestes gráficos é possível observar que a maioria dos resultados se encontram com valores abaixo do padrão estabelecido.



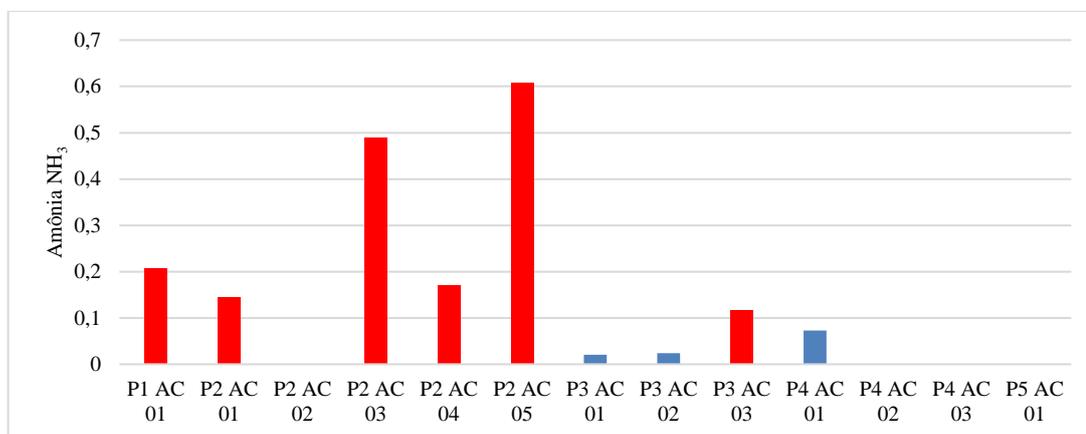
**Gráfico 07.** Representação da alcalinidade total da água dos tanques de criação de peixes.



**Gráfico 08.** Representação da dureza total da água dos tanques de criação de peixes.

Quando o fornecimento de oxigênio da represa estiver adequado, a produtividade do sistema estará estritamente limitada pelos níveis de amônia na água. Ao expor os peixes a concentrações de amônia acima do limite estabelecido, pode resultar em diminuição do crescimento e baixa eficiência alimentar (LEIRA, 2017). O comportamento tóxico da amônia depende do equilíbrio de parâmetros da água, como temperatura e pH, quando estes aumentam a toxicidade da amônia diminui (REIS; MENDONÇA, 2009), o valor recomendável deve ser menor 0,1 mg/L.

No **Gráfico 09**, observa-se que 46,15% dos tanques analisados demonstraram níveis de amônia acima dos valores recomendáveis, podendo influenciar diretamente na qualidade do produto, uma vez que a amônia é altamente tóxica, podendo levar os peixes à mortalidade.

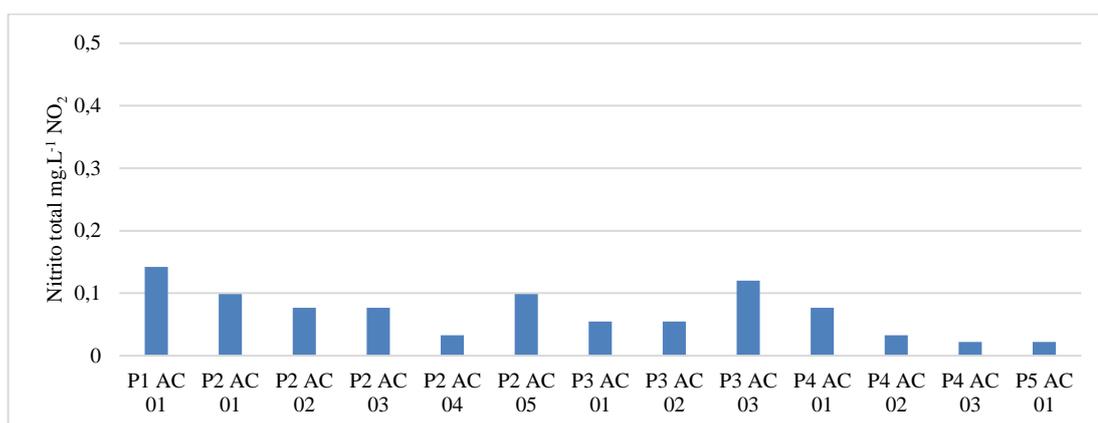


**Gráfico 09.** Representação das concentrações de amônia da água dos tanques de criação de peixes.

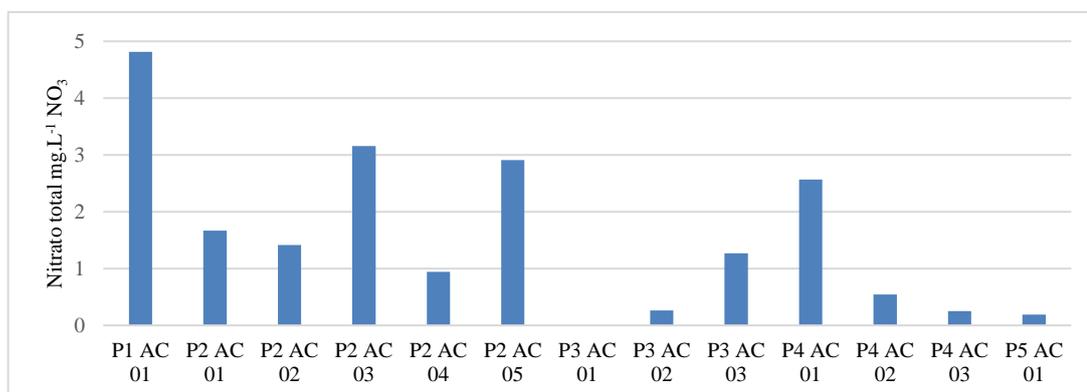
Nos **Gráficos 10 e 11**, podemos observar, respectivamente, a concentração de nitrito total e nitrato total da água nos tanques analisados. Estes constituintes são produzidos a partir da decomposição e transformação de produtos nitrogenados presente no sistema aquático. A concentração ideal de nitritos totais para a piscicultura deve ser abaixo de 0,5 mg/L, valores acima do recomendado pode causar redução no crescimento, resistência dos peixes à doença e conseqüentemente a morte (PEREIRA; MERCANTE, 2005). Já a concentração de nitrato total na água está relacionada com o desenvolvimento do Fitoplâncton no tanque, onde o valor ideal é abaixo de 5,0 mg/L (LEIRA et al. 2017). Dessa forma é possível observar que tanto no Gráfico 10, quanto no Gráfico 11 os parâmetros analisados se encontram dentro do estabelecido pela resolução CONAMA 357/2005.

Um composto relacionando diretamente com a cadeia trófica do tanque de piscicultura é o fósforo, tendo seu valor recomendado abaixo de deve ser inferior a 0,05 mg/L. Quando esse mineral está em excesso pode provocar eutrofização e prejudicar a qualidade da água, o que altera as características sensoriais da carcaça dos peixes (FURUYA et al. 2008). As rações podem ser as principais vilãs na alta concentração deste composto

nos tanques, pois quando não há uma relação balanceada entre alimentação e ingestão no sistema, pode levar ao desperdício e não ingestão de ração por parte dos peixes, transformando em resíduos e afetando a produção de pescado (FÃO, 2013). Quando esse mineral está em excesso pode provocar eutrofização e prejudicar a qualidade da água, o que altera as características sensoriais da carcaça dos peixes (FURUYA *et al.* 2008).

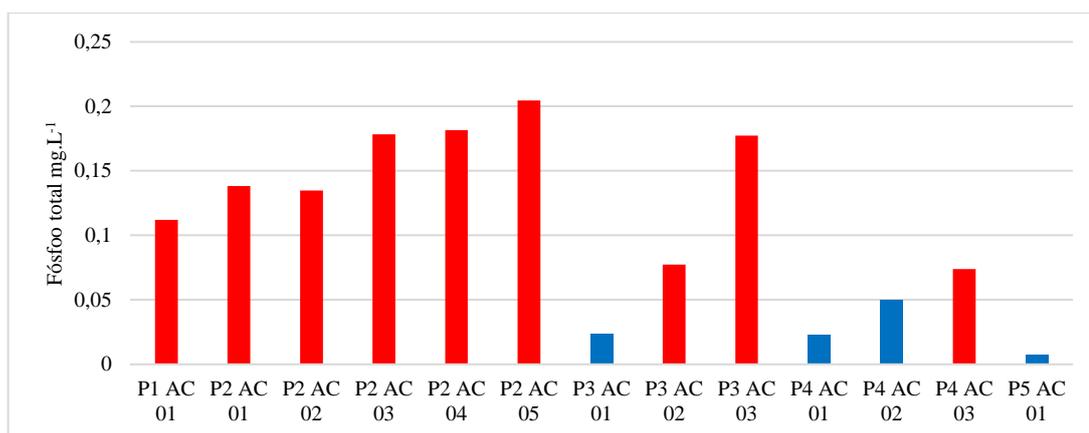


**Gráfico 10.** Representação das concentrações de nitrito total da água dos tanques de criação dos peixes.



**Gráfico 11.** Representação das concentrações de nitrato total da água dos tanques de criação de peixes.

No **Gráfico 12**, observa-se que as concentrações de fósforo total nos tanques devem ser observadas com atenção, visto que apenas o P3 AC 01, P4 AC 01, P4 AC 02 e P5 AC 01 apresentam níveis de fósforo dentro dos padrões estabelecidos.



**Gráfico 12.** Representação do fósforo da água dos tanques de criação de peixes.

**Tabela 03.** Visão geral dos parâmetros físico-químicos nas cinco propriedades do estudo.

| Código  | Parâmetros físico-químicos analisados nos tanques de piscicultura |      |    |    |          |    |        |        |               |               |               | STD |
|---------|---|------|----|----|----------|----|--------|--------|---------------|---------------|---------------|-----|
|         | pH  | T° C | CE | OD | Turbidez | AT | Dureza | Amônia | Nitrato total | Nitrito total | Fósforo total |     |
| P1 AC 1 | DP  | DP   | DP | DP | DP       | FP | FP     | FP     | DP            | DP            | FP            | DP  |
| P2 AC 1 | DP  | DP   | DP | DP | DP       | FP | FP     | FP     | DP            | DP            | FP            | DP  |
| P2 AC 2 | DP  | DP   | DP | DP | DP       | FP | FP     | DP     | DP            | DP            | FP            | DP  |
| P2 AC 3 | DP  | DP   | DP | DP | DP       | FP | FP     | FP     | DP            | DP            | FP            | DP  |
| P2 AC 4 | DP  | DP   | DP | DP | DP       | DP | FP     | FP     | DP            | DP            | FP            | DP  |
| P2 AC 5 | DP  | DP   | DP | DP | DP       | DP | FP     | FP     | DP            | DP            | FP            | DP  |
| P3 AC 1 | DP  | DP   | DP | DP | DP       | FP | FP     | DP     | DP            | DP            | DP            | DP  |
| P3 AC 2 | DP  | DP   | DP | DP | DP       | FP | FP     | DP     | DP            | DP            | FP            | DP  |
| P3 AC 3 | DP  | DP   | DP | DP | DP       | FP | FP     | FP     | DP            | DP            | FP            | DP  |
| P4 AC 1 | DP  | DP   | DP | DP | DP       | DP | FP     | DP     | DP            | DP            | DP            | DP  |
| P4 AC 2 | DP  | FP   | DP | DP | DP       | DP | DP     | DP     | DP            | DP            | DP            | DP  |
| P4 AC 3 | DP  | DP   | DP | DP | DP       | DP | DP     | DP     | DP            | DP            | FP            | DP  |
| P5 AC 1 | DP  | DP   | DP | DP | DP       | DP | DP     | DP     | DP            | DP            | DP            | DP  |

**Legenda:** DP – Dentro dos padrões. FP – Fora dos padrões.

De acordo com a **Tabela 03**, verifica-se que apenas o tanque P4 AC 1 apresentou todos os parâmetros analisados dentro dos padrões estabelecidos para boas práticas de produção em piscicultura, quando relacionando com a qualidade da água.

Ainda, observa-se que a alcalinidade total, dureza total, amônia e fósforo total apresentaram valores inadequados para a criação de peixes na maioria dos tanques analisados, destacando negativamente a propriedade 01, 02 e 03, que apresentaram valores elevados para estes constituintes.

Os resultados obtidos nesse estudo demonstram que, mesmo que praticada por pequenos produtores, a produção de pescado deve incorporar no dia a dia as boas práticas de produção, favorecendo uma melhor qualidade para o produto final e conseqüentemente maior renda para o agricultor. Sendo assim, é fundamental que haja monitoramento do ambiente aquático onde os peixes se encontram, pois a água é o fator de maior influência na qualidade do viveiro, sendo que qualquer desequilíbrio físico ou químico poderá ocasionar sérias alterações na produção, além de danos ambientais ao ecossistema (CUTCHMA, 2015).

## **Conclusões**

A partir dos estudos realizados, conclui-se que os tanques apresentaram altas concentrações de amônia e valores não recomendados de alcalinidade e dureza total, podendo ocasionar prejuízos para o pequeno agricultor, como a mortalidade ou baixa produção do pescado, por isso a necessidade de monitorar e controlar a qualidade da água nestes tanques, a fim de garantir um produto final de qualidade. Ademais, concluiu-se que águas pertencentes a mesma região podem apresentar concentrações de constituintes diferentes, demonstrando que os produtores devem estar atentos a qualidade da água dos viveiros de piscicultura, buscando melhorar e adequar a criação.

## Referências

ALVES DE OLIVEIRA, R. C. 2001. Monitoramento de fatores físicoquímicos de represas utilizadas para criação de *Colossoma macropomum* no Município de Carlinda, Mato Grosso. 2001. Ciências Agrárias. Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta, Mato Grosso.

AMÉRICO, J. H. P. et al. Piscicultura em tanques-rede: impactos e consequências na qualidade da água. **Revista Científica ANAP Brasil**, v. 6, n. 7, 2013.

BOYD, C. E.; TUCKER, C. S. **Pond aquaculture water quality management**. Boston: Kluwer Academic Publishers, 1998.

BRASIL. **Resolução Conama nº 357, de 17 de março de 2005**. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 18 mar. 2005.

CUTCHMA, T. R. **Análise físico-química e microbiológica da água em viveiros de peixes submetidos a diferentes dietas**. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

FÃO, R. L. M. **Avaliação da qualidade da água de pisciculturas: sustentabilidade ambiental e tipo de exploração**. 2013. Tese de Doutorado. Escola Superior Agrária de Bragança - Instituto Politécnico de Bragança.

FURUYA, W. M. et al. Available phosphorus requirement of Nile tilapia 35 to 100 g. **Revista Brasileira De Zootecnia**, v. 37, n. 6, p. 961-966, 2008.

GOMES, G. et al. Avaliação das Contribuições do Programa de Fortalecimento da Agricultura Familiar-PRONAF e a Melhoria da Renda Familiar dos Piscicultores de Blumenau, Santa Catarina. **Gestão & Regionalidade**, v. 28, n. 84, p. 21-31, 2012.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico**. Banco de dados-cidades. 2019. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>. Acesso em 04 de dez. de 2020.

LEIRA, M. H. et al. Qualidade da água e seu uso em pisciculturas. **PUBVET**, v. 11, p. 1-102, 2016.

LIMA, A. F. et al., **Qualidade da água – Piscicultura Familiar**. EMBRAPA, 2020.

MENDES, K.F.M. et al. **Diagnóstico da piscicultura familiar no município de Oeiras do Pará**, Pará, Brasil. 2019.

MERCANTE, C. T. J. et al. Qualidade da água em viveiro de Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*): caracterização diurna de variáveis físicas, químicas e biológicas, São Paulo, Brasil. **Bioikos**, v. 21, n. 2, 2012.

PEREIRA, L.; MERCANTE, C. A amônia nos sistemas de criação de peixes e seus efeitos sobre a qualidade da água. Uma revisão. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 31, n. 1, p. 81-88, 2018.

PICOLI, F.; DIOGO L. A. LOPES, D. L. A. A importância do monitoramento da qualidade da água na piscicultura. **Caderno Rural**. Ed. 222, ano 10, 2018.

REIS, J. A. T.; MENDONÇA, A. S. F. Análise técnica dos novos padrões brasileiros para amônia em efluentes e corpos d'água. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 14, n. 3, p. 353-362, 2009.

VINATEA ARANA, L. **Fundamentos de aquicultura**. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2003.