



FABIANNE NEVES ROCHA

**CORRELAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL GERADO DA PISCICULTURA:
EFEITOS NA BIOTA - REVISÃO DE LITERATURA**

Guanambi-BA

2022

FABIANNE NEVES ROCHA

**CORRELAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL GERADO DA PISCICULTURA:
EFEITOS NA BIOTA - REVISÃO DE LITERATURA**

Artigo científico apresentado ao curso de Administração do Centro Universitário UniFG Guanambi como requisito de avaliação da disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II.

Orientador: Profº Cássyo Araújo Rufino

Guanambi-BA

2022

CORRELAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL GERADO DA PISCICULTURA: EFEITOS NA BIOTA - REVISÃO DE LITERATURA

Fabianne Neves Rocha¹, Cássyo Araújo Rufino²

¹Graduanda do Curso de Administração do Centro Universitário UNIFG

²Docente do Centro Universitário UNIFG

RESUMO: A piscicultura consiste em segmentação do termo aquicultura, esse termo é considerado como uma prática de criação ou cultivo de organismo aquático, na água ou em sistema de gestão de água, sob condições de controle. Com os avanços tecnológicos a prática de piscicultura passou a ter novos incrementos de produção e criatividade, tendo em vista desenvolver atividades com baixo impactos ambientais e gerar renda ao produtor. O objetivo da piscicultura é gerar uma fonte de renda para trabalhadores principalmente rurais, oferecendo a população alimentos de qualidade, diante disto os peixes extraídos deste método são alimentos facilmente digeríveis e de qualidade, rico em proteínas apresenta um baixo valor calórico, e ainda oferece uma fonte de vitaminas e minerais. A criação de peixe é uma atividade que possui uma boa lucratividade desde que tenha planejamento e técnica de adequação para a realidade de cada região. Baseado nessas premissas, o presente estudo possui o objetivo de relacionar os impactos ambientais gerado pela piscicultura no Brasil. Tratou-se de um estudo de revisão de literatura. A piscicultura é uma atividade com um grande potencial de gerar emprego, mas também apresenta pontos positivos de trazer um grande faturamento financeiro. Apesar das vantagens a prática de piscicultura é responsável de gerar danos ambientais, incluindo risco de eutrofização dos corpos hídricos. Os impactos ambientais causados pela piscicultura podem ser de classificados como interno, local e regional. Dentre os problemas negativos mais comuns associados à aquicultura incluem: eutrofização das águas, qualidade da água, alteração ou destruição de habitats naturais. Por meio do presente estudo foi possível destacar que a atividade da piscicultura pode gerar inúmeros tipos de impactos ambientais, deste modo, os conflitos ambientais relacionados à piscicultura em reservatórios podem ser amenizados com a adoção de medidas preventivas e boas práticas de manejo.

¹ Endereço para correspondência: Rua C, n. 172, Bairro Novas Palmas. Palmas Do Monte Alto- BA
CEP:46430.000
Endereço eletrônico: fabiannenevesrocha4@gmail.com

Palavra Chave: Impactos ambientais. Piscicultura. Recursos hídricos.

CORRELATION OF THE ENVIRONMENTAL IMPACT GENERATED BY FISH CULTURE: EFFECTS ON BIOTA - LITERATURE REVIEW

ABSTRACT: Fish farming consists of segmentation of the term aquaculture, this term is considered as a practice of creating or cultivating an aquatic organism, in water or in a water management system, under control conditions. With technological advances, the practice of fish farming began to have new increments of production and creativity, with a view to developing activities with low environmental impacts and generating income for the producer. The objective of fish farming is to generate a source of income for mainly rural workers, offering the population quality food, in the face of this the fish extracted from this method is an easily digestible food and has quality, rich in proteins, has a low caloric value, and still offers a source of vitamins and minerals. Fish farming is an activity that has good profitability as long as there is planning and a technique to adapt to the reality of each region. Based on these premises, the present study aims to relate the environmental impacts generated by fish farming in Brazil. This was a literature review study. Fish farming is an activity with great potential to generate employment, but it also has the positive points of bringing a large financial income. Despite the advantages, the practice of fish farming is responsible for generating environmental damage, including the risk of eutrophication of water bodies. The environmental impacts caused by fish farming can be classified as internal, local and regional. Among the most common negative problems associated with aquaculture include: eutrophication of waters, water quality, alteration or destruction of natural habitats. Through the present study, it was possible to highlight that the activity of fish farming can generate numerous types of environmental impacts. In this way, environmental conflicts related to fish farming in reservoirs can be mitigated with the adoption of preventive measures and good management practices.

Key Word: Environmental impacts; Pisciculture; Water resources.

1 INTRODUÇÃO

A piscicultura consiste em segmentação do termo aquicultura, esse termo é considerado como uma prática de criação ou cultivo de organismo aquático, na água ou em sistema de gestão de água, sob condições de controle. A piscicultura apresenta em dois formatos, o primeiro se baseia a de captura e a de produção controlada, embora a piscicultura por captura constitui na extração de peixe de seu habitat natural e pode ser realizada de várias formas. Dessa forma, a piscicultura pode se adequar tanto da água doce, quanto da água salgada pois apresenta uma alta flexibilidade de instalação (QUIEZI, 2021).

Com os avanços tecnológicos a prática de piscicultura passou a ter novos incrementos de produção e criatividade, tendo em vista desenvolver atividades com baixo impacto ambiental e gerar renda ao produtor. Com a redução dos estoques naturais decorrente a pesca, tornou-se necessário a necessidade desta prática sendo benéfica para ambos, rentável ao produtor gerando lucros, bem como não ocasionando alterações ao meio ambiente (MANJABOSCO et al., 2021).

O objetivo da piscicultura é gerar uma fonte de renda para trabalhadores principalmente rurais, oferecendo a população alimentos de qualidade, diante disto os peixes extraídos deste método são considerados um tipo de alimento facilmente digerível e possui qualidade, rico em proteínas apresenta um baixo valor calórico, e ainda oferece uma fonte de vitaminas e minerais. De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), recomenda-se um consumo anual de pescado de pelo menos 12 quilos por habitantes. No Brasil, a piscicultura tem sido privilegiada em decorrência do fator da água, isso se justifica devido que grande parte desta atividade é praticada em regiões abundantes (LOPES, 2012).

A criação de peixe é uma atividade que possui uma boa lucratividade desde que tenha planejamento e técnica de adequação para a realidade de cada região. Hoje essa atividade é desenvolvida pelo mundo, no Brasil vem crescendo em ritmo acelerado atingindo índices superiores quando se compara a outras atividades que são desenvolvidas no setor de agropecuária. Atualmente a região nordeste apresenta destaque na produção de peixes, isso se justifica devido as condições ambientais serem favoráveis a produção (CORREA; MONTE; NASCIMENTO, 2020).

A piscicultura é responsável pela manutenção da oferta do pescado para a população humana, a pesca predatória em rios e mares tem trazido preocupações na oferta de pescado aos estoques pesqueiros, entretanto existem políticas públicas voltadas para o agronegócio e tem incentivado a prática da piscicultura em novos espaços, como podemos citar lagos, represas e açudes. Diante disto, hoje temos a prática dessa atividade através do uso de viveiros escavados,

semi-escavados e tanques de alvenarias. Hoje a prática da piscicultura é uma das atividades que mais cresce no Brasil principalmente em reservatórios no sistema intensivos que são utilizados tanques-redes e gaiolas (RIBEIRO et al., 2015).

A presença de indústrias em reservatórios hídricos ligados a piscicultura só cresce no Brasil, no entanto, faz-se necessário uma conscientização sobre as práticas humanas em relação a questão ambiental, desenvolvendo medidas de ações mitigadoras que promova a articulação dos elementos e processos naturais e sociais num contexto de equilíbrio ambiental. Quais os impactos ambientais causados pela ação humana e o quanto são prejudiciais aos peixes?

Baseado nessas premissas, o presente estudo possui o objetivo de relacionar os impactos ambientais gerado pela piscicultura no Brasil.

2 METODOLOGIA

Tratou-se de um estudo de revisão de literatura. Este estudo foi realizado por meio de obras disponíveis nas seguintes plataformas: *SciELO (Scientific Electronic Library Online)* e *SCIENCE DIRECT*.

A busca pelos periódicos ocorreu no primeiro semestre de 2022, sendo levantados todos os dados disponíveis em texto completos indexados nas bases de dados, através do uso dos descritores no campo de pesquisa: Impactos ambientais; Piscicultura; Recursos hídricos. Os descritores foram combinados entre si por meio dos operadores booleanos “AND” e “OR”. Inicialmente a busca foi feita sem a utilização de filtros, pois esses serão aplicados somente se houver um número demasiado de resultados.

Como critério de inclusão foram utilizadas somente as publicações classificadas como artigos, teses, dissertações, publicações na língua português e inglesa, entre os anos de 2010 a 2022. Como critério de exclusão, ficou de fora da pesquisa os trabalhos que não apresentavam resultados relacionados ao tema, fora do período delimitado ou repetidos em diferentes bases de dados. Os periódicos foram selecionados por meio da leitura criteriosa dos títulos e resumos, e para em seguida ser lido na íntegra. Os artigos utilizados na revisão foram descritos no tópico de Referências.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 A HISTÓRIA DA PISCICULTURA

As primeiras experiências referentes a piscicultura surgiram durante o período da Idade Antiga, na China e Egito. Nessa época era comum realiza a captura de espécies de carpas e tilápias do ambiente natural, posteriormente a mesma são colocadas em lagos artificiais para o consumo humano ou ornamentação. Basicamente a piscicultura ganhou destaque nos países asiáticos sendo praticada inicialmente em monastérios para alimentação religiosa, e depois em comunidades que contavam com reservatório de água para combater incêndio ou eram utilizados como viveiros, os mesmos eram construídos por governantes (BRABO; FERREIRA; VERAS, 2016).

O cultivo de animais aquáticos pelo homem teve notoriedade pelos chineses. Eles já utilizavam macroalgas marinhas como fonte de alimento. Existem relatos históricos na literatura que sugerir que os chineses cultivavam estruturas submersas sobre a água como podemos citar as varas de bambus. Hoje em dia o continente asiático é responsável por cerca de 90% da produção de alimentos provenientes da água, ressaltando que a China é considerada uma líder de produção (MEIRELES, 2015).

Com o desenvolvimento de novas técnicas de produção ao decorrer do tempo, proporcionou um maior controle de produção, o que garantiu uma boa produtividade, qualidade, e um cultivo diversificado. A produção de peixe ela pode ser uma atividade praticada em grandes e pequenas áreas, ressaltando que é essencial a questão ambiental pois é considerada um ponto crítico ao longo de toda a cadeia produtiva, sendo necessário observar o risco envolvendo a exploração de recursos naturais o que podem ameaçar outras espécies de animais (SIQUEIRA, 2018).

Deve levar em consideração que a prática da piscicultura necessita de alguns cuidados, pois existe fatores que influenciam a produção, tais como a água, nela existe fatores como temperatura, oxigênio, gás carbônico, pH, alcalinidade e dureza total, amônia, nitrito, gás sulfúrico. Outra característica essencial é o manejo alimentar inadequado, pois ele provoca uma série de alterações na qualidade da água, pois podem ocorrer aumento da biomassa de outras espécies ao redor, aumento de nutrientes da água, aumento na demanda química de oxigênio, redução do da concentração de sólidos suspensos, redução do nível de oxigênio dissolvido, a redução do potencial redox, além do acúmulo de ração depositada (OLIVEIRA, 2012).

3.2 SISTEMA DE CRIAÇÃO

O sistema de tanque de redes, por sua vez é um tipo de modalidade que é bastante praticada no Brasil, pois ele possui um rápido manejo e um retorno rápido de investimento (GARCEZ et al., 2021). O processo de criação de peixe exige um planejamento de sistema de criação para ser executado, as características empregadas irão determinar o porte físico do empreendimento, como custos, instalações e manutenções. Entretanto qualquer processo de instalação é necessário verificar a estrutura da propriedade, infraestrutura regional, legislação e mercado. Dentre os fatores que devemos levar em consideração são os aspectos como topografia, tipo de solo, permeabilidade do solo, textura, fonte de água, energia elétrica, mão de obra (LIMA et al., 2020).

A criação de peixes no sistema de tanques de redes nos reservatórios médios, grande porte, ganha uma alternativa que possibilita a melhora de crescimento da produção de pescado. Trata-se de uma modalidade de criação que requer um baixo capital investido, oferece as vantagens como flexibilidade de manejo e tem baixo custo de produção quando são comparadas com *raceways* (tanques com alto fluxo de água) e viveiros. Os tanques de redes são estruturas de tela e redes fechadas para todos os lados, que permite que retêm os peixes e consiga realizar uma troca completa de água como forma de remover metabólitos e fornecer oxigênio aos peixes confinados (AMÉRICO et al., 2013).

Esse sistema de criação de tanques de redes ele apresenta uma produção intensa, pois existe neste processo uma demanda de renovação da água para a manutenção de elevada densidade e estocagem de alimentos, entretanto, ele possui uma dependência total do alimento artificial. Ele pode ser implantado no mar, rios e lagos, bem como os reservatórios de pequeno e grande porte, pois consiste em uma alternativa para o aproveitamento de corpos hídricos e com restrições práticas em tanques e viveiros escavados (BRABO et al., 2013).

As gaiolas consistem em uma estrutura flutuantes que permite a circulação livre de água, é confeccionada de um material flexível, como madeiras. O processo de criação em gaiolas também apresenta uma semelhança aos tanques de redes, pois o princípio da técnica se baseia na demanda contínua de renovação da água, apresenta grande dependência de alimentos artificiais. Podem ser implantadas em mar, rios, reservatórios, sua estrutura apresenta base redonda, quadrada ou retangular, elas também possuem alta densidade (BRABO et al., 2017).

Os tanques escavados eles são construídos retirando-se a terra pela parte central ou uma encosta, elevando-se as partes que é denominada de taludes. De maneira geral, eles são construídos em áreas mais planas é permite um maior controle a fim de abastecer e drenar, o

seu formato é regular e seu tamanho é projetado conforme a necessidade, eles necessitam uma cobertura impermeabilizante, são de fácil instalação, porém necessitam de profissionais capacitados com conhecimento técnico na área para realizar a construção (JUNIOR, 2018).

O sistema hidráulico é simples, podendo apresentar características de concreto ou vala com conexão tubo PVC, para a condução da água. Sendo assim, pode-se realizar o escoamento de sujeira decantada no interior, possui fácil acesso, durabilidade, com a utilização de geomembrana, ele fica preservado por mais tempo, apresentar resistências as variações térmicas, fácil manutenção. Por fim, o tanque escavado ele permite que produza um peixe de qualidade, podem produzir uma diversidade de espécie de diferentes peixes (ROSSATO et al., 2021).

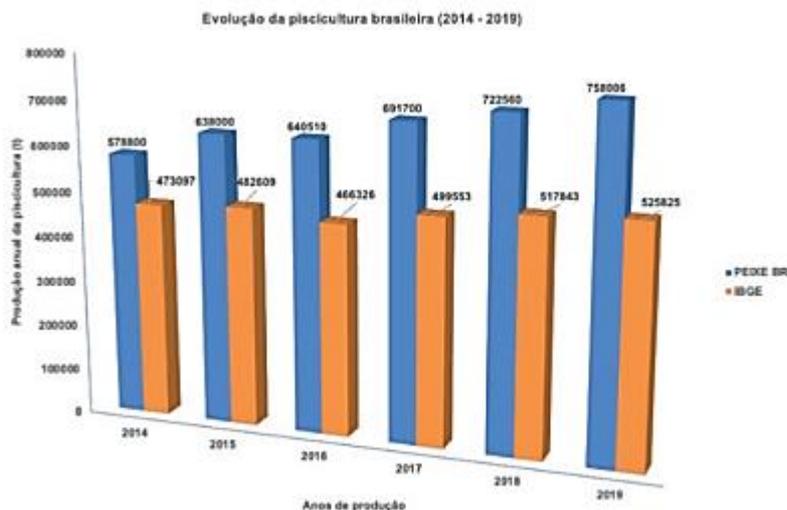
3.3 PISCICULTURA NO BRASIL

O Brasil reúne condições favoráveis à aquicultura, além disto apresenta o maior potencial no mercado, pois o país possui condições de clima favorável, boa disponibilidade de áreas devido que é rico na produção de soja, milho, trigo entre outros. O maior problema que temos é a questão de poluição ambiental, pois o cultivo aquático conta com os efluentes com grande potencial de poluição nas águas naturais. Embora os efluentes presente não apresenta altas concentrações de poluentes comparados aos efluentes industriais (AMÉRICO et al., 2013).

No ano de 2020, o Brasil ficou dentre os países que não tem reportados dados referentes a piscicultura desde o ano de 2014, essas informações são obtidas através das publicações de Organizações de Gerenciamento das pescarias regionais (RFMOS). Porém existe dados da prática da piscicultura brasileira no programa FishStatJ da FAO, o que mostram a evolução da piscicultura brasileira, dentre os peixes mais obteve crescimento na produção neste período foi a tilápia, como mostra a Figura 1. Ressaltando que dentre as instituições que se destacou para realizar esse gerenciamento de dados, foi o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (LIMA et al, 2020).

Por sua vez, a produção atual brasileira ainda não reflete ao potencial a ser atingido, no ano de 2014 o Brasil foi 13º maior produtor mundial de pescado oriundo na aquicultura, com uma produção e pouco mais de meio tonelada. Atualmente no mundo, o país que apresenta mais produção é a China, com mais de 45 milhões de toneladas. Na América Latina o Brasil ocupa a posição de segundo lugar, sendo o primeiro o Chile pois eles são ricos na produção de peixe salmão (SCHULTER; FILHO, 2017).

Figura 1: Evolução da piscicultura no Brasil, entre o período de 2014 a 2019, segundo dados do IBGE.



Fonte: IBGE (2020) apud Lima et al. (2020, p. 3).

3.4 PISCICULTURA NA REGIÃO NORDESTE

A produção de peixes em cativeiro, na região nordeste são muito favoráveis devido à expansão territorial apresentar condições favoráveis para o desenvolvimento de aquicultura marinha. No litoral nordestino aproximadamente 3000 km, a região possui um elevado potencial de produção aquícola em tanques escavados com a utilização de água de poço e reservatórios. No ano de 2015, a região nordeste respondeu por cerca de 17,4% da produção nacional de peixes, entretanto no mesmo ano a crise hídrica afetou diretamente essa região (VIDAL, 2016).

Um dos principais pontos de produção é o clima ele possui uma influência de atuar no metabolismo de animais, considerando essas características a região nordeste possui alguns estados que atinge altas temperatura, apresentado vantagens comparado aos estados mais frios como podemos descrever a região sul do país. A região nordeste apresenta um ciclo de 210 dias de produção, os estados mais frios chegam a atingir cerca de 270 dias, geralmente os peixes produzidos chegar a atingir um tamanho de abate de 600g a 1kg (SILVA; SOBRAL, 2021).

Dentro do contexto brasileiro a criação de tilápias foi a que mais obteve representatividade. A maior parte da produção se concentra em reservatórios hidrelétricos e açudes dos estados de Alagoas, Bahia, Ceará e Pernambuco. A região nordeste representa a segunda maior produção dessa espécie de peixe, atingindo 24,7% do total da aquicultura continental. Vale ressaltar que o município de Paulo Afonso foi pioneiro na produção de tilápias em reservatório hidroelétrico (RIBEIRO; SANTOS; SILVA, 2015).

3.5 IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADO PELA PRÁTICA DE PISCICULTURA

A piscicultura é uma atividade com um grande potencial de gerar emprego, mas também apresenta pontos positivos de trazer um grande faturamento financeiro. Apesar das vantagens a prática de piscicultura é responsável de gerar danos ambientais, incluindo risco de eutrofização dos corpos hídricos, devido ao aporte de nutrientes em excesso na água, em especial compostos nitrogenados e fosfatados sem a presença das devidas análises de controle de qualidade podem apresentar alteração na água (CARDOSO et al., 2020).

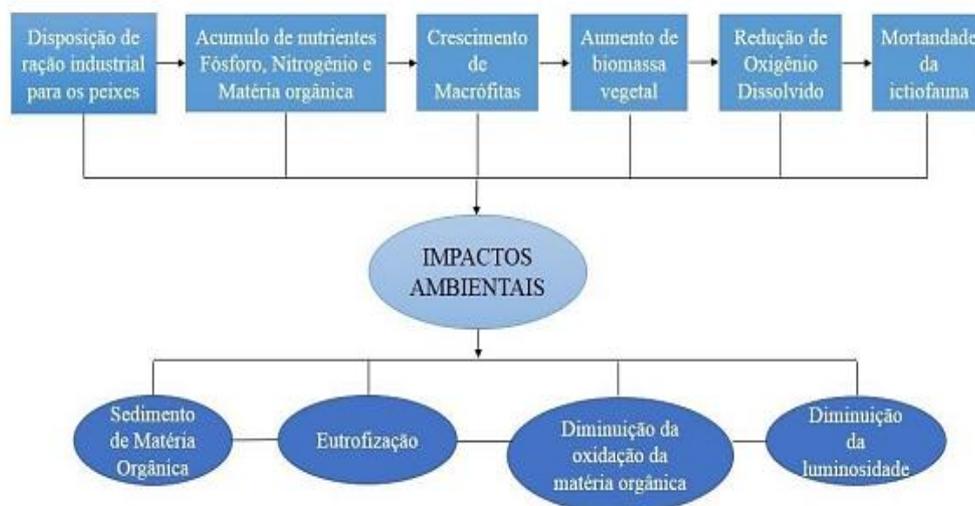
A criação de animais impacta o ambiente natural, assim como toda atividade humana. As principais modificações induzidas pela aquicultura estão relacionadas aos processos biológicos básicos em animais vivos. As principais causas de impacto estão associadas aos desperdícios alimentares e nutricionais, à existência de doenças e ao cruzamento de estirpes selvagens e selecionadas (DOSDAT, 2020).

Os impactos ambientais causados pela piscicultura podem ser de classificado como interno, local e regional, pois existem locais que podem interferir no próprio sistema de produção, podemos citar a criação de tanques de redes eles podem provocar aumento de concentrações de fósforos, nitrogênio e matéria orgânica, tanto na água e quanto no sedimento. Esses impactos têm a capacidade de atingir quilômetro principalmente quando se trata de uma produção de larga escala, além disso o peixe que são produzidos em larga escala são expostos a condições estressantes, devido aos problemas ambientais (AMÉRICO et al., 2013).

Portanto, os impactos ambientais ocasionados pela piscicultura incluem a falta de oxigênio na água, a presença de entrada de peixes em tanques estranhos, presença de animais predadores, presença de parasitas, surgimento de plantas aquáticas não desejáveis que podem gerar contaminação da água. Vale ressaltar que a presença de espécie exóticas podem diminuir os estoques de espécie nativas, ocasionado alterações no hábitat, competição de recursos, degradação (SILVA; SOBRAL, 2021).

Dentre os problemas negativos mais comuns associados à aquicultura incluem: eutrofização das águas, qualidade da água, alteração ou destruição de habitats naturais; introdução e transmissão de doenças de animais aquáticos. A piscicultura que contribui para a eutrofização das águas marinhas, juntamente com as fezes e restos de comida das pisciculturas alteram a matéria orgânica no sedimento, o que pode alterar o consumo de oxigênio e causar eutrofização local (MANCUSO, 2015). Sendo assim, a Figura 2 retrata de forma simplificada a representação dos principais impactos ambientais.

Figura 2: Representação dos principais impactos ambientais ocasionado pela prática de piscicultura



Fonte: Favacho et al. (2017, p. 7).

A introdução de espécies exóticas é extremamente prejudicial aos tanques de redes, pois podem ocorrer escapes de peixes devido aos danos provocados pelos vendavais, além disso pode ser responsável pelo ingresso de patógenos e estádios microscópico de espécies. Ressaltando também que o uso de antibiótico e agentes químicos pode propiciar os desenvolvimentos de bactérias patogênicas, sendo assim, a utilização de probiótico pode-se uma alternativa para diminuir o uso advindos por antibióticos (AMORIM; TOSTA, 2020).

O processo de nitrificação pode afetar a produtividade de forma geral, devido a oxidação da amônia, em nitrito e em nitrato, que conseqüentemente pode causar a diminuição do pH na água. Com a acidificação da água, pode ocasionar perda porque o pH não deve apresentar valor inferior a 6,5, em casos abaixo de 4,0 podem ocasionar mortalidade de peixes. Entretanto, deve destacar que os tanques também acrescentam substâncias que podem causar danos ao meio ambiente, pois esses produtos podem alterar a características da água (CORREA; MONTE; NASCIMENTO, 2020).

O estresse dos peixes representa a capacidade natural dos peixes responder fisiologicamente aos estressores, e tem como função restaurar a homeostase, pois esses efeitos podem ser deletérios a qualidade dos peixes. Os estressores podem ser classificados de acordo a duração do estímulo, eles podem ser classificados entre físicos, químicos e biológicos e práticos. Assim, os peixes estressados apresentam uma alteração hormonal e acaba produzindo anticorpo como meio proteção aos invasores (FERREIRA; BARCELLOS, 2018).

A piscicultura em gaiola pode ter diversos efeitos negativos na qualidade da água do ambiente ao redor da produção. Esses efeitos vão depender das espécies produzidas, densidade de armazenamento, localização, qualidade dos alimentos e manuseio. Nutrientes, como fósforo e nitrogênio, são liberados na coluna d'água, levando a um aumento na carga de nutrientes, o que pode levar à eutrofização (ZANIBONI-FILHO; PEDRON; RIBOLLI, 2018).

O uso de alimentos e rações também são responsáveis pelo impacto ambiental, quando os mesmos são administrados de forma inadequada. Em sistema intensivo os alimentos industrializados são fonte principal de nutrientes para os peixes, a formulação de dietas pode minimizar os impactos ambientais, visto que sobras alimentares e fezes são as principais fontes de resíduos poluentes em efluentes na piscicultura. Além disso existem outros fatores que podem ocasionar impacto ambiental como digestibilidade, palatabilidade, estabilidade na água, origem das proteínas (CYRINO et al., 2010).

A amônia é excretada pelas brânquias e outros produtos de nitrogênio e fósforo são excretados nas fezes. A amônia é a forma de nitrogênio mais reativa e é rapidamente absorvida pela comunidade microbiana pelágica e convertida em formas oxidadas como o nitrato (LIMA et al., 2018). A liberação de fósforo em ambientes de água doce é uma preocupação porque geralmente é o elemento mais limitante para o crescimento de algas, de modo que sua introdução excessiva em corpos d'água pode aumentar a biomassa de algas e levar a florações prejudiciais, o que resulta na diminuição dos níveis de oxigênio dissolvido (HOLMER, 2010).

Portanto, os principais riscos ambientais associados ao uso de produtos químicos na aquicultura estão relacionados à deterioração da qualidade da água, quantidade e frequência de uso, interferência em processos biogeoquímicos, toxicidade à flora e fauna, tempo de residência do produto químico no meio ambiente, desenvolvimento de resistência a organismos patogênicos e redução da eficiência profilática da terapêutica (ISHIKAWA et al., 2020).

Em alguns locais os peixes e mariscos são muito produzidos e mal geridos, de modo a sofrerem impactos ambientais bastante pesados. Isso ocorre porque a produção de peixes é uma forma intensiva de piscicultura e envolve a adição de sólidos e nutrientes ao ambiente marinho para ajudar o peixe a crescer. Sendo assim, os surtos de doenças de pisciculturas podem se espalhar rapidamente devido às altas concentrações em que os peixes são retidos e são facilmente disseminados em populações de peixes selvagens se não forem controlados (BRAÑA et al., 2021).

Ainda segundo o autor supracitado, os aquicultores geralmente combatem esses surtos com antibióticos na alimentação dos peixes até que a preocupação aumentou com o efeito das

drogas nos ecossistemas aquáticos locais, bem como nos consumidores. Dentre os impactos adicionais relacionados à aquicultura também podem ocorrer como resultado de outros descartes de fazendas e produtos residuais, tais como: resíduos de operações de atordoamento e sangria em terra, fuga de espécies de peixes não nativas e transmissão de doenças e (falta de) controle sobre espécies predadoras.

Sendo assim, os impactos pode ocorrer de forma similar em diferentes locais, como mostra a evidência de vários artigos bibliográficos citados ao longo do estudo e resumido conforme mostra o Quadro 1.

Quadro 1 – Evidências dos impactos ambientais de obras consultadas

IMPACTOS AMBIENTAIS	AUTORES
SOLO	Cyrino et al. (2010); Ferreira e Barcellos (2018); Zaniboni-Filho; Pedron e Ribolli (2018); Amorim e Tosta (2020); Correa; Monte e Nascimento (2020); Dosdat (2020); Ishikawa et al. (2020); Braña et al., (2021).
AR	Holmer (2010); Lima et al. (2018); Silva e Sobral (2021);
ÁGUA	Cyrino et al. (2010); Holmer (2010); Américo et al. (2013); Mancuso (2015); Favacho et al. (2017); Lima et al. (2018); Amorim e Tosta (2020); Cardoso et al. (2020); Correa; Monte e Nascimento (2020); Ishikawa et al. (2020); Braña et al. (2021); Silva e Sobral (2021).
MEIO ANTRÓPICO	Cardoso et al. (2020).

Fonte: Dados da pesquisa, (2022).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio do presente estudo foi possível destacar que a atividade da piscicultura pode gerar inúmeros tipos de impactos ambientais, sejam eles no solo, ar e/ou na água, sendo então

necessário buscar soluções para minimizar todos esses impactos causados por meio da produção e cultivo desta prática, e assim garantir uma atividade mais sustentável.

A piscicultura é vista como fonte de sustento para muitos aquicultores em todo Brasil, servindo assim como fonte de desenvolvimento econômico e social. Porém sua prática necessita de condutas corretas para que os danos ambientais possam ser reduzidos. Deste modo, os conflitos ambientais relacionados à piscicultura em reservatórios podem ser amenizados com a adoção de medidas preventivas e boas práticas de manejo.

REFERENCIAS

AMÉRICO, J; TORRES, N; MACHADO, A; CARVALHO, S. Et al. Piscicultura em tanques-redes: Impactos e consequências na qualidade da água. **Revista Científica AnaP Brasil**, v. 6, n.7, 2013.

AMORIM, M.; TOSTA, M. A piscicultura como alternativa para diminuir os impactos ambientais da produção de carne bovina. **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v.8, n.4. 81-101. 2020.

BRABO, M. et al. Viabilidade econômica da piscicultura em tanques-rede no reservatório da usina hidrelétrica de Tucuruí, Estado do Pará. **Revista Informações econômicas**, v.43, n. 3, 2013.

BRABO, M. et al. Viabilidade econômica da produção de tabaqui em gaiolas flutuantes no Oeste paraense, Amazônica, Brasil. **Revista Custo e Agronegócio**, v. 12, n. 1, 2017.

BRABO, M.; FERREIRA, L.; VERAS, G. Aspectos históricos do desenvolvimento da piscicultura no nordeste paraense: Trajetória do protagonismo à estagnação. **Revista em Agronegócio e meio ambiente**, v. 9, n. 3, p. 595-615, 2016.

BRAÑA, C. B. C. et al. Rumo à Sustentabilidade Ambiental na Aquicultura de Peixes Marinhos. **Fronteiras da Ciência Marinha**, v. 8, p. 1-24, 2021.

CARDOSO, A. et al. Impactos ambientais da piscicultura de tanque escavado no reservatório Itaparica, semiárido Pernambucano. **Brazilian Journal of Development. Braz. J. of Develop.**, v. 6, n. 11, p. 92607- 92618, 2020.

CORREA, E. S.; MONTE, C. N.; NASCIMENTO, T. S. R. Avaliação de impacto ambiental causado por efluentes da estação de piscicultura Santa Rosa, Santarém/Pará. **Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais**, v.11, n.1, p.260-273, 2020.

CYYRINO, J. et al. A piscicultura e o ambiente: Uso de alimentos ambientalmente corretos em piscicultura. **R. Bras. Zootec.** v. 39, 2010.

DOSDAT, A. Impacto ambiental da aquicultura. **Pesca e aquicultura**, v. 4, n. 6, 2020.

FAVACHO, R. C. et al. Análise qualiquantitativa dos impactos ambientais e a piscicultura intensiva: os efluentes como fonte de impacto. **Blucher Engineering Proceedings**, v. 4, n. 2, 2017.

FAVACHO, R. et al. Impactos ambientais e a piscicultura intensiva: Os efluentes como fonte de impacto. **Simpósio de Engenharia Ambiental**. Pará, 2017.

FERREIRA, D.; BARCELLOS, L. Enfoque combinado entre as boas práticas de manejo e as medidas mitigadoras de estresse na piscicultura. **Boletim do Instituto de Pesca**, 2018.

ISHIKAWA, M. M. et al. **Uso de biomarcadores em peixe e boas práticas de manejo sanitário para a piscicultura**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2020.

JUNIOR, J. Piscicultura: construção de viveiros de escavados. **SENAR**. Brasília, 2018.

LIMA, J. et al. **Sistema de produção: Tecnologia Sustentáveis para aquicultura na Amazônica Brasileira**. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Paulo-Henrique-Rocha-Aride/publication/350075965_O_ESTADO_DA_PISCICULTURA_NA_AMAZONIA_BRASILEIRA_CAPITULO_1/links/604ff278a6fdccbfeae1c472/O-ESTADO-DA-PISCICULTURA-NA-AMAZONIA-BRASILEIRA-CAPITULO-1.pdf. Acesso em: 09 maio, 2022.

LOPES, J. Piscicultura, técnico em agropecuária. **Ministério da Educação. Florianópolis**, 2012.

MANCUSO, M. Efeitos da piscicultura no ambiente marinho. **Journal of Fisheries Sciences.com**, v. 9, n. 3, p. 88-90, 2015.

MANJABOSCO, G. et al. **Impacto ambiental causado pela atividade de piscicultura**. Salão de conhecimento UNIJUÍ, 2021.

MEIRELES, W. Psicólogo. **Instituto Federal do Norte de Minas**. Montes Claros, 2015.

OLIVEIRA, A. **Caracterização sócio ambiental da piscicultura em tanques-redes no município de Guapé, MG, Brasil**. 2012. 74 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade José do Rosário Vellano-UNIFENAS, Alfenas, 2012.

QUIEZI, J. **Estratégias de distribuição adotadas pelos agentes produtor e indústria processadora na cadeia da piscicultura**. 2021. 186 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciência e Engenharia, Tupã, 2021.

RIBEIRO, M; SANTOS, J; SILVA, E. Et al. A piscicultura nos reservatórios hidrelétricos do submédio e baixo São Francisco, região semiárida no nordeste do Brasil. **Acta Fish. Aquat. Res.**, v. 3, n.1. p. 91-108, 2015.

ROSSATO, S; Et al. Comparação entre os sistemas de cultivo: Tanques-redes escavados. **Journal Brazilian Development**, v. 7, n. 12, p. 110465-110481, 2021.

SILVA, G; SOBRAL, M. **Gestão da Piscicultura e sustentabilidade**, 2021. Disponível em: <https://attena.ufpe.br/bitstream/123456789/44161/1/Livro%20Digital%20Gest%C3%A3o%20da%20Piscicultura%202021.pdf>. Acesso em: 24 de maio de 2022.

SIQUEIRA, T. Aquicultura: a nova fronteira para a produção de alimentos de forma sustentável. **Revista BNDES**, v. 25, n. 49, p. 119-170, 2018.

VIDAL, M. Panorama da piscicultura no Nordeste. **Caderno Setorial ETENE**. Ano, 1, n. 3, 2016.

ZANIBONI-FILHO, E.; PEDRON, J. S.; RIBOLLI, J. Oportunidades e desafios para a piscicultura em reservatórios brasileiros: uma revisão. **Acta Linnologica Brasiliensia**, v. 30, 2018.