



José Estevão DURAN**

 <https://orcid.org/0000-0001-7130-7139>

José Maria Gusman FERRAZ***

 <https://orcid.org/0000-0002-6860-421X>

Recebido em: 06 de junho de 2021

Aprovado em: 24 de novembro de 2021

SUSTENTABILIDADE NA PISCICULTURA EM TANQUES REDE: FATORES ECONÔMICOS, SOCIAIS E AMBIENTAIS NA MICRORREGIÃO DE JALES/SP*

RESUMO

O estudo foca a área da Tilapicultura, criação de peixes em tanques-rede em Santa Fé do Sul, que ganhou expressividade no Estado, como a maior produtora em toneladas. A localidade é formada pelos Rios Grande e Paranaíba, que resultam no represamento da Usina Hidrelétrica de Ilha Solteira-SP. A cidade transformou-se em polo dinâmico de produção, destacando-se sua produção estimada (formal e informal) para a safra 2018/2019 de 40.320.000 quilogramas. Todavia, a microrregião de Jales, no âmbito da jurisdição forense de Santa Fé do Sul, também sente as consequências negativas decorrentes da atividade, mormente os impactos ambientais no sistema hídrico, seguidos dos impactos sociais. Nesse cenário, poderiam se alavancar e maximizar os aspectos econômicos produzidos, além de contribuir para evitar esses prejuízos causados ao meio ambiente e social, dentre os quais mencionam-se: o conhecimento, a formação, a orientação de profissionais capacitados, e com este estudo, dentre outros, destacar os principais impactos econômicos, ambientais e sociais causados pela tilapicultura na microrregião de Jales, sobretudo em Santa Fé do Sul, e elencar boas práticas na tilapicultura. A pesquisa bibliográfica realizada nos acervos públicos e privados e na rede virtual disponível será a base do estudo, sintetizada por meio dos raciocínios dedutivo e indutivo que levarão às conclusões. Deste modo, entendeu-se que as proposições iniciais desta tese foram contempladas em sua maior parte. Acredita-se que este estudo contribuirá para o conhecimento da área, o planejamento, a orientação dos produtores de peixes de modo geral. Concluiu-se que o cultivo de tilápias em tanques-rede na microrregião de Jales se deu, até o presente momento, de forma aleatória, por meio de um processo "praticamente casual", que não se construiu de modo orientado, planejado, técnico, científico; pelo contrário, os produtores em geral, até mesmo os que atualmente são considerados grandes, iniciaram suas produções de forma "leiga", intuitivamente, instintivamente, sem um mínimo de conhecimento técnico, acadêmico, profissional, real, sólido e seguro sobre o assunto.

Palavras-chave: Tilapicultura. Boas práticas. Impactos.

SUSTAINABILITY IN FISH FARMING IN POND CULTURE: ECONOMIC, SOCIAL AND ENVIRONMENTAL FACTORS IN THE MICROREGION OF JALES/SP

ABSTRACT

The study covers the area of the pond culture of tilapia, fish farming in ponds in Santa Fé do Sul, which has gained expressiveness in the State, as the largest producer in tons. The location is formed by the Grande and Paranaíba Rivers, which result from the damming of the Ilha Solteira-SP hydroelectric plant. The city has become a dynamic production center, with an estimated production (formal and informal) for the 2018/2019 harvest of 40,320,000 kilograms. However, the micro-region of Jales, under the jurisdiction of Santa Fé do Sul, also feels the negative consequences resulting from the activity, especially the environmental impacts on the water system, followed by social impacts. In this scenario, the economic aspects produced might be maximized and leveraged, in addition to contributing to avoid these environmental and social damages, among which are included: knowledge, training, and orientation from capable professionals, and with this study, among others, to highlight the main economic, environmental, and social impacts caused by in the microregion of Jales, especially in Santa Fé do Sul, and to list good practices in the pond culture of tilapia. The bibliographical research conducted in public and private collections and in the available virtual network will be the basis of the study, synthesized by means of deductive and inductive reasoning that will lead to the conclusions. Therefore, it was understood that the initial propositions of this thesis were mostly contemplated. It is believed that this study will contribute to the knowledge of the area, planning, and the orientation of fish producers in general. It was concluded that the culture of tilapias in ponds in the micro-region of Jales has happened, up to this very moment, in a random way, through a "practically casual" process, that has not been built in an oriented, planned, technical, scientific way; on the contrary, the producers in general, even the ones that are currently considered as large, started their productions in a "non-technical" way, intuitively, instinctively, without a minimum of technical, academic, professional, real, solid, and safe knowledge on the subject.

Keywords: Pond culture of tilapia; Best practices; Impacts.

**Doutor em Desenvolvimento Territorial e Meio Ambiente da Universidade de Araraquara; E-mail: agroduran@yahoo.com.br

*** Doutor em Ecologia pela Universidade Estadual de Campinas-UNICAMP; Pós-doutor em Agroecologia pela Universidade de Córdoba-UCO, Espanha. Pesquisador convidado do Laboratório de Engenharia Ecológica da Unicamp/SP; Professor da pós-graduação da UNIARA - mestrado e doutorado Programa de Desenvolvimento Territorial e Meio Ambiente; professor convidado da Universidade Estadual de Campinas UNICAMP/SP. E-mail: ze2cordoba@yahoo.es

*Este artigo é resultado parcial da pesquisa intitulada: Vantagens competitivas e agregação de valores aos preços na piscicultura em tanques redes: Estudo de caso na microrregião de Jales-SP, desenvolvida em nível de doutoramento no Programa de Desenvolvimento Territorial e Meio Ambiente da Universidade de Araraquara.



1 INTRODUÇÃO

Este estudo foca, especificamente, a área da tilapicultura, que pertence à grande área da Aquicultura, em que se inclui a Piscicultura, criação de peixes em cativeiro, que é prática comum desde os tempos dos primeiros egípcios e períodos da Antiguidade.

Essa prática vem ganhando, na atualidade, novos investimentos e preferências na produção de alimentos em quantidade e qualidade no sistema intensivo em tanques-rede. A tilapicultura é parte integrante nos processos produtivos da Aquicultura e Piscicultura com grande expansão na microrregião de Jales e, em especial, na jurisdição forense de Santa Fé do Sul-SP.

A temática da tilapicultura explorada neste breve estudo é desenvolvida informalmente pelo autor há mais de vinte anos e em nível de doutoramento há cerca de cinco anos. Esse interesse surgiu em virtude de que o autor reside na microrregião de Santa Fé do Sul-SP e viu nascer e crescer essa atividade que hoje prospera em todos os sentidos.

A tilápia representou, dentre todas as espécies cultivadas, 60 % (sessenta por cento) do universo do total produzido em 2018 pela piscicultura brasileira, um montante de 331,5 mil toneladas. A jurisdição forense de Santa Fé do Sul destaca-se no Estado de São Paulo como a maior produtora em toneladas e é compreendida pelos municípios de Nova Canaã Paulista-SP, Rubinéia-SP, Santa Clara D'Oeste-SP, Santa Rita D'Oeste-SP, Santana da Ponte Pensa-SP e Três Fronteiras-SP (PEIXE BR, 2020).

A localidade da nascente do Rio Paraná, formada pelo encontro dos Rios Grande e Paranaíba, oriundo do represamento da Usina Hidrelétrica de Ilha Solteira-SP, onde se encontra a jurisdição forense de Santa Fé do Sul, é reputada como a capital nacional da tilápia, por conta da abundância de tanques de produção de peixes e por sua capacidade de mão de obra. A cidade transformou-se em polo dinâmico de produção e de meios informacionais, com destaque para sua produção com projeções estimadas (formal e informal) para a safra 2018/2019 de 40.320.000 quilogramas.

A Estância Turística de Santa Fé do Sul, aqui mencionada, trata-se do maior município representando um polo de desenvolvimento sede, é um município brasileiro do Estado de São Paulo, fundado em 24 de junho de 1948, localizado no extremo noroeste paulista a 626 km da capital e possui área territorial de 208,91 km². Situa-se a 18 km do encontro de dois rios: o Grande, divisa natural SP/MG, e Paranaíba divisa natural MS/MG, onde ocorre a formação do rio Paraná, reservatório da Hidrelétrica de Ilha Solteira.

Nesse meio geográfico, a Piscicultura avança e prospera, o que denota o impacto econômico positivo sobre a microrregião.

Por outro lado, toda a microrregião de Jales também sente os impactos negativos decorrentes da atividade, mormente os impactos ambientais no sistema hídrico representados pela mortalidade de peixes, observada em vários pontos dos grandes lagos (AMÉRICO *et al.*, 2013); seguidos dos impactos sociais representados mudanças estruturais nas formas e funções de empregabilidade e trabalhos femininos.

Nesse cenário, supõe-se que boas práticas poderiam contribuir para evitar esses prejuízos causados ao meio ambiente e social, dentre os quais mencionam-se: o conhecimento, a formação, a orientação de profissionais capacitados, a observação dessas orientações, o monitoramento da transparência da água, o uso de alimentos balanceados, a redução da biomassa, o respeito à capacidade de suporte do reservatório que, certamente, trariam enormes benefícios para uma maior e melhor produção assim como ao meio ambiente.

Assim, objetiva-se apresentar os principais impactos econômicos, ambientais e sociais causados pela tilapicultura na microrregião de Jales e, em especial, no polo de Santa Fé do Sul. E dentre os objetivos específicos: a) definir sustentabilidade e desenvolvimento sustentável; b) impactos negativos e positivos; c) apresentar as principais regras para a tilapicultura; d) elencar boas práticas na tilapicultura.

Nesse propósito, se utilizou a pesquisa bibliográfica realizada nos acervos públicos e privados e na rede virtual sob a reflexão por meio do raciocínio dedutivo e indutivo para os quais foram revisados trabalhos e registros preferencialmente em revistas e fontes ligadas a aquicultura.

Num primeiro momento, discorrer-se-á sobre sustentabilidade e desenvolvimento sustentável, econômico, social e ambiental, necessários à compreensão inicial da temática; em segundo lugar, serão apresentadas as principais leis e regras da área de estudo; em seguida, serão enumeradas aquelas que se acredita serem as boas práticas para esse tipo de cultura. Ao final, algumas considerações já elaboradas sobre a temática serão tecidas.

2 SUSTENTABILIDADE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL ECONÔMICO, SOCIAL E AMBIENTAL

Nos dias atuais, predomina na sociedade, em todas as práticas empresariais, o zelo à sustentabilidade (econômica, social e ambiental) com a máxima contenção das consequências

ambientais, como cuidar do solo, do ar e da água que são princípios vitais a fim de obter crescimento e estabilidade entre a expansão econômica e a proteção dos meios naturais.

Nesse intuito, as alterações institucionais e tecnológicas necessitam entrar em sintonia com a atualidade presente para certificar a satisfação constante das necessidades humanas de toda a sociedade, atual e futura, com métodos empresariais que gerem ganhos ecológicos e financeiros.

Dessa forma, pretende-se traçar as relações e a sintonia que devem ocorrer entre o desenvolvimento econômico e social, de maneira que se atenda satisfatoriamente o processo de sustentabilidade ambiental planetário. E, mais especificamente, no que se refere ao segmento aquícultor.

2.1 Sustentabilidade e impactos ambientais

Souza *et al.* (2006, p. 215) ensinam que, na atividade aquícola brasileira, bem como no mesmo âmbito em escala mundial, ela está intrinsecamente ligada à concessão de uso de águas públicas para que possa avançar, no que diz respeito às regulamentações jurídicas emanadas de Política Nacional de Recursos Hídricos e da Política Nacional do Meio Ambiente.

No entanto, salienta-se que:

Em criações de peixes, é comum o uso de alimentos de má qualidade e estratégias inadequadas, como quantidades elevadas de ração, sem respeito à capacidade de suporte dos sistemas de criação. Isto leva a um grande acúmulo de resíduos orgânicos, oriundos de sobras de ração, fezes e excrementos dos peixes, à redução nos níveis de oxigênio e ao aumento da concentração de substâncias tóxicas (SOUZA *et al.*, 2006, p. 217).

A partir da impressão de atitudes como a descrita acima, o uso das águas, conforme diversas atividades exploratórias e suas inúmeras utilizações, é compreendido como regiões de conflitos e interesses, por isso há necessidade de ponderações que solicitam de todos os protagonistas envolvidos entendimentos técnicos a respeito de suas qualidades e origens poluidoras para serem estudadas de modo racional e balanceado, respeitando a atividade social.

As questões identificadas por condutas diversas à apropriada utilização das águas e do sistema aquático como um todo têm incentivado métodos alternativos cujo exercício gere recursos com o mínimo de abalos negativos ao ambiente, como a eutrofização (processo por meio do qual um corpo de água adquire níveis altos de nutrientes, fosfatos e nitratos que provocam posterior acúmulo de matéria orgânica em decomposição); eutrofização dos meios hídricos e qualidade de seus efluentes que ocasionam a mortalidade de peixes.

A eutrofização das águas significa seu enriquecimento por nutrientes, principalmente nitrogênio e fósforo, levando ao crescimento excessivo das plantas aquáticas, tanto planctônicas quanto aderidas, com consequente desequilíbrio do ecossistema aquático e progressiva degeneração da qualidade da água dos corpos lânticos. Um dos principais problemas relacionados à eutrofização é a proliferação de cianobactérias em detrimento de outras espécies aquáticas. Muitos gêneros de cianobactérias quando submetidas a determinadas condições ambientais podem produzir toxinas que chegam a ser fatais aos animais e aos seres humanos (FIGUEIREDO *et al.*, 2007, p.400).

A prática aquícola deve estar perto do ideal tanto em fezes, ração não aproveitada, sobras de produtos químicos, inspeção de pestes, tratamentos de doenças, predadores, hormônios, entre outros; como também de seus pontos aceitáveis definidos por âmbitos municipal, estadual e federal relativos às técnicas sustentáveis dos nutrientes dissolvidos e às diminuições de sólidos elevados na água para estabelecer diretrizes, leis, regulamentos, condutas, métodos de manejo que auxiliem produtores, consumidores, instituições e agentes fiscalizadores. (ELER; MILLANI, 2007).

Constata-se e admite-se que as atuações econômicas, de algum modo, estabelecem impactos ambientais positivos ou negativos restritivos à prática humana ou não, considerando os (biomas) ecossistemas e as comunidades, tencionando empregos e formação de rendas pela diminuição dos impactos ambientais a partir de atividades minimizadas com o intuito sempre de atenuar a degradação ao meio.

2.2 Legislação ambiental básica

No que tange à legislação ambiental para a aquicultura, compreende-se o levantamento das questões mais significativas a serem consideradas para que seja feita de maneira organizada e sustentável. Nesse sentido, existem leis estaduais que regimentam as mudanças no meio ambiente com proteção ambiental e outras providências.

Assim, os principais diplomas legais vigentes no Brasil relativos à pesca e à aquicultura são:

Lei nº. 7.356, de 30 de agosto de 1985: acrescenta dispositivo à Lei Orgânica da Previdência Social - Lei nº 3.807, de 26 de agosto de 1960, incluindo os pescadores profissionais, sem vínculo empregatício, no regime daquela Lei, na qualidade de segurados especiais (BRASIL, 1988);

Lei nº. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998: dispõe sobre sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente e dá outras providências (BRASIL, 1997);

Lei nº. 10.849, de 23 de abril de 2004: dispõe sobre a autorização de uso de espaços físicos de corpos d'água de domínio da União para fins de aquicultura (BRASIL, 2004);

Lei nº. 11.380, de 1º de dezembro de 2006: institui o Registro Temporário Brasileiro para embarcações de pesca estrangeiras arrendadas ou afretadas, a caso nu, por empresas, armadores de pesca ou cooperativas de pesca brasileiras e dá outras providências (BRASIL, 2006).

Há diversas leis estaduais, decretos, portarias e organizações estatutárias que normalizam a pesca com proibições táticas predatórias que geram penalidades empregáveis aos infratores.

O Decreto-Lei nº. 221, de 28 de fevereiro de 1967, é o mais antigo e também o principal diploma legal em vigor, relativo à pesca. Definem-se nele os aspectos gerais; as modalidades profissional, amadora e científica; embarcações e empresas pesqueiras; organização do trabalho a bordo; permissões, proibições e concessões; incentivos fiscais; aquicultura; exploração de outros animais e vegetais aquáticos; fiscalização, infrações e penas (BRASIL, 1967).

Lei nº. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, dá amparo legal às ações que visam à proteção ambiental. Nela encontram-se dispositivos específicos referentes à pesca, que substituíram (revogação tática) às penas constantes no Decreto-Lei nº. 221, de 28 de fevereiro de 1967 (BRASIL, 2004).

2.3 A aquicultura e suas características sobre sustentabilidade

É preciso pensar e agir sobre as práticas empresariais, honrando as futuras gerações com leis e mecanismos que contemplem a produção e segurança alimentar, com gestões e controles de mecanismos que visem ao bem-estar geral da sociedade.

Valenti (2008, p.1) define aquicultura sustentável como:

A aquicultura sustentável pode ser definida como a produção lucrativa de organismos aquáticos, mantendo uma interação harmônica duradoura com os ecossistemas e as comunidades locais. Deve ser produtiva e lucrativa, gerando e distribuindo renda. Deve usar racionalmente os recursos naturais sem degradar os ecossistemas no qual se insere. Deve gerar empregos e/ou autoempregos para a comunidade local, elevando sua qualidade de vida e deve respeitar sua cultura. Os impactos ambientais ou sociais negativos causados

pela aquicultura podem ser quantificados monetariamente e incluídos nos custos de produção. Isto é chamado externalidade de um projeto. Esses valores podem ser arrecadados pelo poder público e reverter-se para as comunidades prejudicadas. Os projetos devem ser concebidos de modo a garantir lucratividade, considerando todos os custos de produção, inclusive as externalidades.

Para Garcia e Kimpara (2012), entre tantos conceitos não definidos, a sustentabilidade é uma questão de valores humanos. Fica claro que ainda é a sociedade quem decide o que é e por quanto tempo irá perdurar esta sustentabilidade. Portanto, constata-se que o mais relevante nessa discussão sobre sustentar é que quem determina isso é o ser humano e, para tanto, as mudanças decorrem desses comportamentos. Assim, para evoluir rumo à sustentabilidade, não basta somente obter conhecimento por meio de metodologias científicas, em que se destaca que o modo de vida atual é incompatível com os limites fornecidos pelo planeta em relação aos recursos naturais e assimilação de resíduos, mas sim haver conscientização e ação da sociedade por mudança em favor da manutenção da qualidade dos recursos naturais.

No entendimento de Garcia e Kimpara (2018), o termo usado como sustentabilidade é novo e vem, ultimamente, ganhando conhecimento; dessa forma, as metodologias usadas também são recentes e, portanto, esse termo poderá ser utilizado na aquicultura, como em qualquer outro sistema como sendo aquele que preserva o ambiente presente em relação a futuras gerações. Com isso, consta-se que ferramentas generalistas podem ser utilizadas e aplicadas em toda situação desejável. Para tanto, ocorre que estas ferramentas são criadas para estudos macro, pois os sistemas atingidos são de grandes proporções, podendo chegar a regiões, cidades e até mesmo países; logo, é possível adaptá-los em produções de menor escala, como o sistema de produção de alimentos, por exemplo.

Segundo Sartori, Latrônico e Campos (2014) permeiam as características da sustentabilidade inúmeros trabalhos, estudos e esforços que contribuem e se reúnem em diversos periódicos e organismos científicos para tentar responder aos objetivos e desafios em relação às inquietações da atualidade de como obter a sustentabilidade de modo econômico, social e ambiental:

i) conceituações e discussões nas esferas ambientais, econômicas e sociais, alterações ambientais, políticas ambientais, crescimento e limites, decrescimento econômico, sustentabilidade forte ou fraca, pobreza e padrões de vida, causas e escassez de recursos, planejamento e comunicação; ii) desenvolvimento, uso e avaliação de indicadores e índices; iii) cidades, regiões e países, setor manufatureiro, sistemas econômicos, indústrias, universidades e academias científicas, supplychain, investimentos e projetos,

sistemas de produção; iv) avaliações de metodologias, avaliação de desempenho, uso de ferramentas, modelos de sustentabilidade; v) busca de causalidade entre as dimensões ambiental, econômico e social; vi) visões de longo prazo, séries temporais, previsão, sustaineconometrics; vii) identificação de desafios (SARTORI; LATRÔNICO; CAMPOS, 2014, p. 5-6).

Em suma, pode-se dizer que muitos governos estão comprometidos com a sustentabilidade, o que reforça a ideia de que o conhecimento da casualidade entre os pilares da sustentabilidade pode provocar melhor desenvolvimento de políticas. Ressalta-se que é plausível o mecanismo de que o desempenho ambiental conduz a mudanças no âmbito financeiro, entretanto, supõe-se que a direção da causalidade pode ser revertida: “empresas lucrativas podem se dar ao luxo de investirem em desempenho ambiental.” Ocorre que são completamente sensíveis os padrões causais entre os pilares da sustentabilidade e as características dos países que são agrupados, em que se sugere evitar generalizações causais entre países heterogêneos (SARTORI; LATRÔNICO; CAMPOS, 2014, p. 6).

Muitos são os desafios encontrados nas análises feitas acerca da sustentabilidade, desse modo, é imprescindível destacar um a um:

1. Implementar normas de proteção ambiental;
2. Capturar os impactos externos das atividades além do nível local;
3. Reconhecimento da sustentabilidade social;
4. Desenvolvimento humano;
5. Erradicação da pobreza;
6. Produção e consumo equilibrado;
7. Incentivo à educação;
8. Desenvolvimento e manutenção de recursos ambientais;
9. Eficiência na alocação de recursos;
10. Cooperação entre stakeholders, governos e sociedade civil;
11. Metodologias e indicadores de sustentabilidade de acesso público;
12. Uso de indicadores complementares nas avaliações;
13. Uso de abordagens holísticas;
14. Indicadores para a medição do consumo de recursos;
15. Sensibilização da população;
16. Usar um padrão de avaliação comparativa entre países;
17. Conciliar objetivos locais com os objetivos globais;
18. Pesquisas aplicadas e que trazem resultados práticos;
19. Equilíbrio entre os pilares da sustentabilidade;
20. Indicadores de sustentabilidade dinâmicos;
21. Indicadores voltados para os sistemas empresariais e locais;
22. Participação pública no planejamento;
23. Participação da ciência e da tecnologia (SARTORI; LATRÔNICO; CAMPOS, 2014, p. 9-10).

No que se refere à aquicultura sustentável, Valenti (2002) ressalta alguns pontos enfocados para um bom desenvolvimento, a saber:

A aquicultura deve produzir alimentos de qualidade para as populações humanas e gerar desenvolvimento econômico; • o desenvolvimento da aquicultura deve ser realizado de modo a preservar a diversidade genética; • as técnicas de manejo devem ser desenvolvidas de modo a preservar as comunidades aquáticas e a integridade dos ecossistemas adjacentes às

unidades de produção; • a aquicultura deve ser desenvolvida de modo a gerar renda para as comunidades locais; • a aquicultura não deve ser desenvolvida à custa do prejuízo do meio de vida tradicional das comunidades locais; • a aquicultura deve servir para atender ao homem e não ao poder econômico (VALENTI, 2002, p. 5).

Por conseguinte, os cultivos mais rentáveis ou mais produtivos não significam que são os mais apropriados para o crescimento ideal da aquicultura. Portanto, averigua-se que, na maior parte das vezes, esses cultivos centralizam rendas e ocasionam impactos ambientais de grande importância e danos sociais.

1.4 Direito ao uso das águas e suas competências, qualidade e outorgas

Barbosa e Medeiros (2010) apontam que a União dispõe de competência privativa para legislar sobre as águas, prevista no artigo 22 da Constituição Federal de 1989. No entanto, é evidente que o artigo 20 dessa mesma Carta, que estabelece rol taxativo, elencou que os bens hídricos ficariam sob o domínio da União e, a partir deste momento, fora traçada toda abrangência competente dos bens hídricos. Ficou constado que a Política Nacional de Recursos Hídricos foi instituída pela Lei 9.433, de 1997, e trouxe uma novidade: a caracterização da outorga, que se tornou um instrumento fundamental para que pudesse ser feita a regularização de um sistema eficaz. É importante afirmar que a União é o ente competente para legislar, quando a matéria for relacionada à água.

Nesse contexto, para Barbosa e Medeiros (2010), quando ocorrer qualquer fato relacionado às águas de domínio estadual, caberá aos Estados a competência para outorgar os direitos de uso dessa água, prevista na Lei 9.433, de 1997, em seu artigo 30, inciso I. Desse modo, quando houver solicitação de outorga, cujo objetivo for os corpos hídricos como competência dos estados, bem como do Distrito Federal, constatou-se que deverão ser feitos pedidos de outorgas para os respectivos outorgantes, que são as autoridades competentes, e para os distritais responsáveis que fazem parte da gestão desses recursos, com respeito às legislações vigentes de cada Estado.

Em análise ao entendimento de Barbosa e Medeiros (2010), o usuário que adquire a outorga angaria ainda mais segurança ao exercer seu direito de acesso à água, pois, com esta legalização, o usuário poderá fazer uso de seu direito sobre as águas. Portanto, o indivíduo que estiver fazendo uso de recursos hídricos de maneira ilícita estará sujeito a receber notificações, multa, ou até mesmo embargos previstos em lei; porém, dependendo da situação, esses usuários

serão os primeiros a sofrerem racionamento. Apesar da outorga ser concedida pelo Poder Público, ela está sujeita às exigências estabelecidas por Planos de Bacias Hidrográficas, aprovadas pelos respectivos comitês.

Assim, as decorrentes ações de ato abusivo de cunho do ente delegado estarão sob a responsabilidade dele e, mesmo que o interessado não tenha recebido a outorga, independentemente de ele ser público ou particular, certifica que o outorgante que for o titular terá que sempre analisar os casos de conveniência, bem como o da oportunidade, visto que irá fazer valer, em todos os casos, a supremacia do interesse público (BARBOSA; MEDEIROS, 2010).

Ainda, segundo os autores, levando em consideração os princípios da precaução e prevenção com base no direito ambiental, é feito um gerenciamento das águas de forma integrada, previsto no ordenamento jurídico. Dessa forma, o Poder Público atua com a sociedade civil organizada na Política de recursos hídricos. Todavia, a legislação nesse sentido é ampla e tem o objetivo de cuidar desse bem tanto no presente como no futuro, sempre mantendo a qualidade dos usos específicos. Segundo Lima Junior *et al.* (2014), a normativa que determina todas as ações para licenciamento ambiental é a Resolução CONAMA Nº 413 (Resolução 413) (BRASIL, 2009). A Câmara Técnica de Assuntos Jurídicos (CONAMA, 2013) realizou a 7ª reunião e essa Resolução obteve várias alterações que podem incrementar o processo de introdução e de estabelecimento de espécies não nativas em águas continentais e marinhas pertencentes a todo território nacional. Contudo, a nova Resolução 413 diz:

Poderá ser emitida licença ambiental única, por meio de procedimento simplificado, para os parques aquícolas que se situarem em reservatórios artificiais quando estes atenderem aos seguintes critérios: I - enquadramento na capacidade de suporte do corpo hídrico para fins de aquicultura, de acordo com definição fornecida pelo órgão responsável pela outorga de direito de uso de recursos hídricos; e II - utilização de espécie nativa ou autóctone; ou III - utilização de espécie alóctone ou exótica, desde que sejam apresentadas medidas de mitigação dos impactos potenciais, conforme Anexo VIII. (LIMA JUNIOR *et al.*, 2013. p. 5).

Para os autores, o anexo VIII surgiu para impor uma série de medidas de mitigação relacionada aos potenciais impactos causados por espécies não nativas. Por isso, é essencial realizar análise de uma a uma das sete medidas sugeridas, ainda tão ineficazes quanto as que já existiam em relação ao controle dos potenciais impactos (BARBOSA; MEDEIROS, 2010).

Reforçando a ideia acima, os autores ainda completam que para o produtor as regulações ambientais reafirmam a sustentabilidade ambiental, gerando para os empreendimentos um

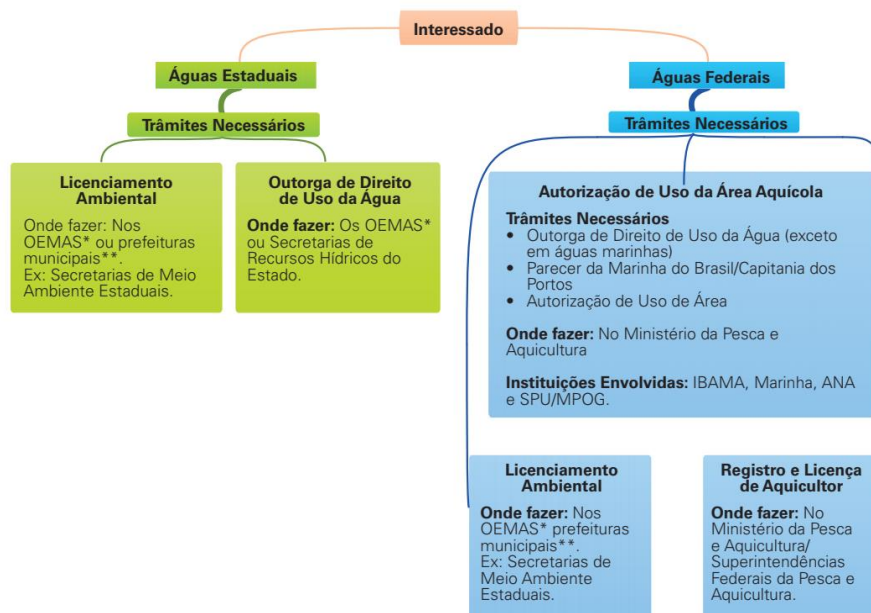
melhor uso dos recursos naturais e em consequência uma continuidade no processo produtivo. Ainda salientam que as regularizações dos seus empreendimentos acarretarão uma vantagem competitiva frente a mercados que estão cada vez mais exigentes quanto aos aspectos ambientais, além da segurança destes, frente a possíveis fiscalizações.

Outro procedimento necessário para a instalação de empreendimentos aquícolas é a concessão de outorga, que é um instrumento que o poder público (União e Estados) concede, por prazo determinado, para que o empreendedor utilize os recursos hídricos públicos. Esse instrumento procura evitar conflitos entre os usuários dos recursos hídricos, assegurando também o controle da qualidade e quantidade das águas utilizadas por eles.

Salienta-se que somente concessão da outorga não autoriza a instalação do empreendimento, sendo necessárias, ainda, as devidas licenças para o adequado funcionamento das atividades aquícolas, a outorga só confere o direito do uso da água.

Na atualidade, são inúmeras as informações relacionadas à regularização das atividades aquícolas. Para melhor entendimento, segue disposto abaixo um resumo esquemático das ações necessárias para regularizações pertinentes aos recursos hídricos.

Figura 1 - Resumo esquemático para as outorgas



Fonte: SEBRAE, 2015, p.34

A atividade de aquicultura é permanente, contínua e dependente dos recursos naturais, podendo gerar impactos positivos ou negativos ao meio ambiente. Esse aspecto se potencializa

no que diz respeito à utilização da água, sendo primordial o uso racional e harmônico entre o meio ambiente e a produção aquícola, gerando assim uma atividade contínua e lucrativa.

1.5 Boas práticas de manejos aquícolas

A utilização das águas nas atividades aquícolas pode resultar em alguns impactos negativos, como eutrofização do corpo hídrico; fuga dos organismos aquáticos; disseminação de doenças; geração de resíduos sólidos, líquidos e orgânicos; impacto visual; sedimentação, entre outros.

No quadro a seguir, é possível analisar algumas situações mitigadoras desses impactos:

Quadro 1 – Medidas mitigadoras

Descrição do impacto	Medidas mitigadoras
Eutrofização	<ul style="list-style-type: none"> • Monitoramento da transparência da água; • Uso de alimentos balanceados com teor de proteína bruta específico para cada fase de produção; • Definição do manejo alimentar a fim de evitar sobras de ração; • Redução da biomassa; • Respeito à capacidade de suporte do reservatório, quando houver.

Fonte: SEBRAE, 2015, p.64.

As regulações necessárias para o desenvolvimento das atividades aquícolas, podem trazer benefícios aos empreendimentos, sendo o desenvolvimento das atividades de forma sustentável, um fator de promoção de uma vantagem competitiva.

Outros pontos que podem ser analisados como benefícios são:

Quadro 1 - Benefícios da regulação aquícola

Benefícios da regulação aquícola
<ul style="list-style-type: none"> • Melhor planejamento financeiro a médio e longo prazo; • Expansão a novos mercados, uma vez que atende às exigências do ponto de vista ambiental; • Segurança quanto à atuação de fiscalização ambiental, evitando multas e embargos; • Facilidade de acesso a crédito: Plano Safra da Pesca e Aquicultura, entre outros; • Acesso a incentivos e isenções: Energia Elétrica – RN nº 414/2010 ANEEL, entre outros; • Acesso a programas do Governo Federal: Plano de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura, entre outros; • Acesso a programas de aquisição de alimentos.

Fonte: SEBRAE, 2015, p.26.

Em contraste com os benefícios da regulação das atividades aquícolas, podem-se analisar também as consequências negativas que as irregularidades podem gerar:

Quadro 2- Consequência das irregularidades na aquicultura.

Consequência das irregularidades na aquicultura
<ul style="list-style-type: none"> • Degradação ambiental dos recursos naturais; • Dificuldade de acesso ao crédito e a investimentos; • Dificuldade na comercialização, em mercados exigentes; • Risco à qualidade ambiental dos locais onde os organismos são cultivados; • Responder à Lei de Crimes Ambientais.

Fonte: SEBRAE, 2015, p.27.

Para garantir a sustentabilidade das atividades e incrementar a contribuição para a aquicultura, é importante a existência de políticas que assegurem o desenvolvimento da atividade por meio de uma produção economicamente viável, com um gerenciamento responsável dos recursos naturais, com segurança alimentar. Nesse contexto, são importantes as boas práticas de manejo, o monitoramento ambiental, a manutenção da qualidade da água, tornando-a essencial para melhores resultados na produção aquícola e segurança do meio ambiente no qual a atividade se insere.

Quadro 3 - Boas práticas aquícolas.

Boas práticas aquícolas
Não escolher locais com riscos ambientais, qualidade de água limitada e baixa profundidade, como "braços" de reservatórios muito pequenos ou fechados e que contenham atividades impactantes (como lixão e indústrias) em sua proximidade.
Não optar por áreas na água para instalação do cultivo com grandes dificuldades de acesso por terra.
Selecionar locais com capacidade de diluição e dispersão dos nutrientes, ou seja, locais que favoreçam a renovação adequada da água na área de cultivo.
Manter sob controle os parâmetros de qualidade de água, principalmente: oxigênio dissolvido, fósforo e nitrogênio.
No caso de cultivo de moluscos bivalves, verificar os níveis de conformidade termotolerantes e a presença de algas nocivas e ficotoxinas.
Adquirir as formas jovens (alevinos, larvas, sementes e mudas) de fornecedores registrados e conhecer as instalações de produção, evitando a contaminação de doenças.
Realizar o correto manejo alimentar e nutricional, observando a quantidade de ração fornecida, horários, frequência, métodos, armazenagem, transporte e, principalmente, a qualidade do alimento ofertado.

Realizar manejo adequado para evitar o escape de animais para o meio ambiente, realizando inspeções frequentes nas estruturas de cultivo e correto manejo no povoamento e despescas.

Realizar a disposição correta de resíduos sólidos provenientes do cultivo.

Não aplicar produtos químicos diretamente nas estruturas de cultivo ou misturá-los à ração.

Usar técnicas de manejo e tecnologias de produção que aumentam a produtividade sem custo ambiental.

Fonte: SEBRAE, 2015, p. 22 e 23.

Atualmente, um dos principais problemas enfrentados pelo setor produtivo da aquicultura diz respeito à regularização ambiental dos empreendimentos. Isso fica evidenciado, principalmente, na falta de conhecimentos dos procedimentos necessários, falta de regulamentações específicas para a atividade, pouca comunicação entre as instituições envolvidas, excesso de burocracia, tempo de tramitação e os altos custos associados aos processos de regularização.

Nos estudos referenciados de Mallasen *et al.* (2012), o reservatório de Ilha Solteira-SP, inserido no Rio Paraná, é um local propício para o desenvolvimento das atividades de criação de tilápia no sistema de tanques-rede, devido a fatores positivos para a produção da espécie, que são encontrados na qualidade das águas e clima favorável.

Atualmente a criação de tilápia na região encontra-se em expansão, sendo a espécie uma das mais cultivadas no local de estudo, devido a fatores favoráveis de desempenho produtivo, rendimento no processamento de filés e aceitação do mercado.

Todo processo produtivo gera resíduos ao meio ambiente e, na atividade aquícola, não é diferente, estes resíduos gerados pela atividade de piscicultura aumentam a quantidade de sedimentos despejados nas águas, causando grandes impactos negativos.

Na criação em tanques-rede, a qualidade da água é fator importante para o desenvolvimento da produção eficiente, portanto, o interesse da manutenção adequada dos resíduos dispensados nas águas não fica a cargo unicamente dos órgãos responsáveis, mas também do próprio produtor que depende fortemente desse recurso para a manutenção do seu empreendimento (MALLASEN *et al.*, 2012).

Estudos realizados na região de análise, em uma piscicultura localizada em Santa Fé do Sul, no reservatório de Ilha Solteira, localizado no Rio Paraná, apontaram alterações de DBO acima do permitido pela resolução CONAMA n° 357/2005 (BRASIL, 2005). Esse fator, geralmente, está associado à matéria orgânica derivada de ração não consumida e das excreções dos peixes (MALLASEN *et al.*, 2012).

Houve um aumento na concentração de fósforo constante nas águas no campo de estudo, podendo ser proveniente de componentes contidos na alimentação do pescado, o qual é, muitas vezes, adicionado em excesso na ração. O manejo inadequado da alimentação contribui para o aumento do despejo de sedimentação nos corpos hídricos, sendo necessárias medidas mitigadoras para contenção de maiores prejuízos ao ambiente (MALLASEN *et al.*, 2012).

Mallasen *et al.* (2012) denotam que tais estudos concluíram que o impacto causado pelas atividades de piscicultura em tanques-rede na região de estudo causou perturbações nos recursos hídricos com grau de baixa potencialidade, sem comprometimentos severos ao meio ambiente. Então, nesse caso, leva-se a crer que práticas mitigadoras dos possíveis impactos negativos na localidade de estudo auxiliariam no saneamento do processo produtivo da tilapicultura.

2 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste estudo, abordou-se a temática da Tilapicultura, criação de peixes em tanques-rede e, mais especificamente, atividade desenvolvida na microrregião de Santa Fé do Sul, onde vem obtendo sucesso.

Dentre todas as espécies cultivadas, a tilápia representou 60 % do universo do total produzido em 2018 pela piscicultura brasileira, um montante de 331,5 mil toneladas. Em Santa Fé do Sul, destaca-se sua produção com projeções estimadas (formal e informal) para a safra 2018/2019 de 40.320.000 quilogramas.

Todavia, em Santa Fé do Sul, os impactos negativos decorrentes da atividade, mormente os ambientais no sistema hídrico, como a mortalidade de peixes, foram observados em vários pontos dos grandes lagos; seguidos dos impactos sociais. Nesse cenário, boas práticas poderiam contribuir para evitar esses prejuízos.

Objetivou-se com este estudo apresentar os principais impactos econômicos, ambientais e sociais causados pela tilapicultura na microrregião de Santa Fé do Sul. E, dentre os objetivos específicos, encontram-se: a) definir sustentabilidade e desenvolvimento sustentável; b) impactos negativos e positivos; c) apresentar as principais regras para a tilapicultura; d) elencar boas práticas na tilapicultura.

O tipo de pesquisa levado a cabo foi a pesquisa bibliográfica realizada nos acervos públicos e privados e na rede virtual disponível com a utilização da melhor e mais atualizada doutrina existente sobre a qual se refletiu por meio do raciocínio dedutivo e indutivo.

No primeiro momento, apresentaram-se as definições de sustentabilidade e de desenvolvimento sustentável ambiental e social e, em seguida, elencaram-se as principais leis ambientais. Adiante, relacionaram-se aquelas as quais se acredita serem as boas práticas para esse tipo de cultura. Ao final, as considerações já produzidas e elaboradas pela temática na tese de doutoramento foram ressaltadas.

De tudo o que foi estudado, dentre outros resultados, conclui-se que: as pessoas responsáveis pela produção da tilapicultura são pessoas com notório saber da parte operacional e muito influenciadas pelas pessoas que as rodeiam ou de seus relacionamentos pessoais, que os alimentam com informações não científicas e disseminadas pelo senso comum ao longo da cadeia (pessoas do antes e do depois de sua atividade); até o presente momento, muitos continuam a produzir sem orientação técnica e científica ou, pelo menos, com pouca ou ineficiente orientação técnico/científica; e que acredita-se que essa prática ocorra pela incredulidade na ciência e na técnica por grande parte dos produtores ou, até mesmo, por falta de acesso, informação e formação.

Por fim, entende-se que tal atitude em nada contribui para o avanço da tilapicultura; pelo contrário, entende-se que prejudica a sustentabilidade ambiental, que não auxilia o avanço social, humano, econômico e financeiro da região, que poderia estar num patamar de lucratividade, qualidade de vida, proteção ambiental e projeção regional, nacional e até internacional muito mais elevado.

REFERÊNCIAS

- AMÉRICO, J. H. P. Piscicultura em tanques-rede: impactos e consequências na qualidade da água. **Revista Científica ANAPBrasil**, v. 6, n. 7, jul. 2013, p. 137-150. Disponível em: https://publicacoes.amigosdanatureza.org.br/index.php/anap_brasil/article/view/427/454. Acesso em: 20 jul. 2020.
- BARBOSA, E. M.; MEDEIROS, N. N. **Outorga do direito de uso das águas: sustentabilidade e competência**. 2010. Disponível em: <https://carollinasalle.jusbrasil.com.br/artigos/133990478/outorga-do-direito-de-uso-das-aguas-sustentabilidade-e-competencia>. Acesso em: 20 mar. 2020
- BRASIL. CONAMA. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução Conama 413/2009**, 26 de junho de 2009. Disponível em: https://www.normasbrasil.com.br/norma/resolucao-413-2009_110453.html. Acesso em 21 abr. 2021.

BRASIL. CONAMA. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução Conama 357/2005**, 17 de março de 2005. Disponível em:
<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>. Acesso em 21 abr. 2021.

BRASIL. **Decreto-Lei n. 221**, 28 de fevereiro de 1967. Disponível em:
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del0221.htm. Acesso em: 30 mar. 2021.

BRASIL. **Lei n.7.356**, 30 de agosto de 1985. Disponível em:
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L7356.htm. Acesso em: 30 mar. 2021.

BRASIL. **Lei nº. 7.679**, 23 de novembro de 1988. Disponível em:
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l7679.htm. Acesso em: 30 mar. 2021.

BRASIL. **Lei nº. 9.445**, 14 março de 1997. Disponível em:
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9445.htm. Acesso em: 20 out. 2020.

BRASIL. **Lei nº. 9.605**, 12 de fevereiro de 1998. Disponível em:
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9605.htm. Acesso em: 20 ago. 2020.

BRASIL. **Lei nº. 10.849**, 23 de abril de 2004. Disponível em:
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l10.849.htm#:~:text=Cria%20o%20Programa%20Nacional%20de,Pesqueira%20C%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%A2ncias. Acesso em: 20 ago. 2020.
Acesso em: 11 abr. 2020.

BRASIL. **Lei nº. 11.380**, 1 de dezembro de 2006. Disponível em:
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/L11380.htm. Acesso em: 15 out. 2020.

ELER, M. N; MILLANI, T. J. Métodos de estudos de sustentabilidade aplicados à aquicultura. **Revista Brasileira de Zootecnia**. Viçosa, v.36, suplemento especial, 2007, p. 33-44. Disponível em:https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-35982007001000004. Acesso em: 30 abr. 2019.

FIGUEIRÊDO, M. C. B. de *et al.* Avaliação da vulnerabilidade ambiental de reservatórios à eutrofização. **Engenharia Sanitária Ambiental**, v.12, n.4, out/dez 2007, p.399-409. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/esa/v12n4/a06v12n4.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2020.

GARCIA, F; KIMPORA, J. M. Aquicultura sustentável: indicadores de sustentabilidade. **Panorama da Aquicultura**. 2018, p. 34-39.

LIMA JÚNIOR, D. P. *et al.* Modificação das diretrizes do CONAMA no 413/2009 sobre licenciamento ambiental da aquicultura: retirando os "obstáculos normativos" para a criação

de espécies não nativas em águas brasileiras. **Boletim ABLimno**, v.40, n.2, p.3-11, 2014. Disponível em: http://www.ablimno.org.br/boletins/pdf/bol_40_2-2.pdf. Acesso em: 08.abr.2019.

MALLASEN, M. *et al.* Qualidade da água em sistema de piscicultura em tanques-rede no reservatório de Ilha Solteira, SP. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 38, n. 1, p. 15-30, 2012. Disponível em: https://www.pesca.sp.gov.br/38_1_15-30.pdf. Acesso em: 20 abr. 2020.

PEIXE BR. Associação Brasileira da Piscicultura. **Piscicultura brasileira produziu toneladas em 2018 segundo levantamento da PEIXE BR**. 2019. Disponível em: <https://www.peixebr.com.br/piscicultura-brasileira-produziu-722-560-toneladas-em-2018-segundo-levantamento-da-peixe-br/>. Acesso em: 17 nov. 2020.

SARTORI, S; LATRÔNICO, F.; CAMPOS, L. M. S. Sustainability and sustainable development: a taxonomy in the field of literature. **Ambiente & Sociedade**, v. 17, n. 1, p. 1-20, 2014. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/270449751_Sustainability_and_sustainable_development_A_taxonomy_in_the_field_of_literature. Acesso em: 15 jul. 2019.

SEBRAE. **Guia de orientação para a regularização da aquicultura em águas da união**. Brasília: Sebrae, 2015. Disponível em: <https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/bis/orientacao-para-a-regularizacao-da-aquicultura-em-aguas-da-uniao,2ea359efc9ba1510VgnVCM1000004c00210aRCRD>. Acesso em: 21 abr. 2021.

SEBRAE. **Licenciamento ambiental da aquicultura: critérios e procedimentos**. Minas Gerais: Semad, 2015. Disponível em: <https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/bis>. Acesso em: 20 abr. 2020.

SOUZA, M. A. *et al.* Licenciamento ambiental e outorga do direito de uso da água para a atividade aquícola: há interação entre os instrumentos? **Boletim do Instituto de Pesca**. São Paulo, v.l. 32, n.2, p. 213-219, 2006. Disponível em: https://www.pesca.agricultura.sp.gov.br/32_2_213-219.pdf. Acesso em: 30 mar. 2020

VALENTI, W. C. Aquicultura sustentável. *In*: Congresso de Zootecnia, 12, Vila Real, Portugal, 2002, Vila Real: Associação Portuguesa dos Engenheiros Zootécnicos. **Anais...** p. 111- 118.