



Periódico da Universidade Vale do Rio Verde

ISSN: 2526-690X
Edição especial | II SBHSF | 2018



Erika Alves Tavares Marques

Universidade Federal de Pernambuco –
UFPE/DECIV Av. da Arquitetura, s/n -
Cidade Universitária, Recife - PE, Brazil, CEP
50740-550,
erikatmbio@gmail.com

Cláudia Ricardo de Oliveira

Universidade Federal de Pernambuco –
UFPE/DECIV Av. da Arquitetura, s/n - Cidade
Universitária, Recife - PE, Brazil, CEP 50740-
550,
cacaldeoliveir@hotmail.com

Gérsica Moraes Nogueira da Silva

Universidade Federal de Pernambuco –
UFPE/DECIV Av. da Arquitetura, s/n - Cidade
Universitária, Recife - PE, Brazil, CEP 50740-
550,
gersicamns@hotmail.com

Ariane Silva Cardoso

Universidade Federal de Pernambuco –
UFPE/DECIV Av. da Arquitetura, s/n - Cidade
Universitária, Recife - PE, Brazil, CEP 50740-
550,
arianecardoso8@gmail.com

Maria do Carmo Sobral

Universidade Federal de Pernambuco –
UFPE/DECIV Av. da Arquitetura, s/n - Cidade
Universitária, Recife - PE, Brazil, CEP 50740-
550,
mariadocarmo.sobral@gmail.com

DESAFIOS PARA A SUSTENTABILIDADE DA PISCICULTURA NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO

Resumo: A piscicultura tem sido implantada em açudes, reservatórios e perímetros irrigados na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, localizado no Nordeste brasileiro, como uma alternativa de subsistência e renda para a população. O objetivo desse estudo é avaliar os desafios da sustentabilidade da atividade econômica da piscicultura na Bacia Hidrográfica do São Francisco e propor ações alternativas. Apesar dos benefícios sociais e econômicos, a atividade causa impactos ambientais em corpos d'água quando não é bem manejada. Além disso, problemas como conflitos entre os usos múltiplos da água, dificuldade de obter a licença ambiental devido à burocracia, lançamento de quantidades substanciais de rações, fertilizantes e medicamentos veterinários que podem resultar em eutrofização como consequência do aumento de nutrientes e alta produtividade de algas, mortalidade de peixes devido à abertura dos vertedouros dos reservatórios, escassez de água relacionada a uma severa seca que afetou a região desde 2012 foram relacionados à Bacia do Rio São Francisco. Há muitos desafios para a sustentabilidade da atividade econômica na região. Apesar do potencial produtivo da Bacia do Rio São Francisco, a produção ainda permanece abaixo do esperado. É necessário fortalecer as associações e cooperativas de pequenos produtores por meio de financiamento, capacitação técnica, melhoria da infraestrutura, investimentos públicos e privados, fornecimento de alevinos, custo de transporte mais barato, melhores estradas, entre outras ações.

Palavras-chave: Aquicultura. Semiárido. Impactos. Conflitos. governança.

Abstract: Fish farming has been implanted in dams, reservoirs and irrigation perimeters in the São Francisco River Basin, located in Brazilian Northeast, as an alternative of subsistence and income to the population. The objective of this study is to evaluate the challenges for the sustainability of the economic activity of fish farming in the São Francisco River Basin and propose alternative actions. Despite the social and economic benefits, the activity causes environmental impacts to water bodies when not well managed. Also, problems like conflicts between the multiple users of the water, difficulty to obtain environmental licensing due to bureaucracy, release of substantial amounts of feed, fertilizers and veterinary drug products that can result in eutrophication as consequence of increased nutrients and high algae productivity, fish mortality due to the opening of the spillways of the reservoirs, water scarcity related to a severe drought that affected the region since 2012 were related to the São Francisco River Basin. There are many challenges for the sustainability of the economic activity in the region. Despite the productive potential of the São Francisco River Basin, production still remains below the expected. It is necessary to strengthen the associations and

cooperatives of small producers through financing, technical training, infrastructure improvement, public and private investments, fingerlings supply, cheaper transport cost, better roads, between other actions.

INTRODUÇÃO

A ocupação humana da Bacia Hidrográfica do São Francisco (BHSF) ocorre em paralelo à história da formação territorial do Brasil, antes da “descoberta oficial” do país em 1500. Os primórdios da ocupação territorial ocorreram em períodos anteriores à chegada dos europeus ao Brasil. A BHSF já era ocupada e utilizada por diversas nações indígenas (LIMA, 2013, p. 15).

No século XVII o rio São Francisco foi essencial para que os holandeses ocupassem Pernambuco. A penetração no sertão sempre foi muito difícil de ser feita e a navegação fluvial facilitou bastante este processo (RODRIGUES, 1940, p. 119). O rio São Francisco foi essencial para a exploração do ouro e de prata nas Minas Gerais durante todo o século XVIII porque abasteceu seu mercado interno, sem o qual a economia aurífera não poderia se sustentar. Através do rio São Francisco se transportavam várias mercadorias: tecidos, ferramentas, sal, ferro, vinho, azeite, farinha de trigo, gado, cavalgadura, algodão, tecidos rústicos e cereais (NEVES, 2007, p. 107). Segundo

Novaes (1989, p. 19): “As expedições dos bandeirantes se sucederam pelo final do Século XVII e por todo século XVIII. Atraídos pelo ouro - descoberto no leito de seus tributários ou oculto por debaixo da terra – os bandeirantes devassavam o Alto São Francisco, à cata de uma riqueza que fez a felicidade de muitos e, sem dúvida, a decepção de tantos outros visionários. À medida que o tempo passava, os bandeirantes iam desbravando e povoando as terras do Alto São Francisco, nelas instalando, nas pegadas de Guedes de Brito, currais e fazendas, nas quais se criava e se plantava, para alimentação dos garimpeiros trazidos nas levadas das bandeiras. A mineração do ouro propiciou uma alteração radical nos rumos da exploração e, conseqüentemente, o povoamento do Alto São Francisco, até então uma misteriosa área de uma colônia em consolidação”.

Durante séculos, a dinâmica natural deste rio sempre foi um regulador da vida do rio (RIEPPER, 2005). Desde a década de 1950 até o momento presente, a dinâmica natural do rio São Francisco foi transformada drasticamente, mudando também as formas de relacionamento entre

o rio e a natureza. A construção de hidrelétricas e seus grandes reservatórios foram os principais responsáveis por essas mudanças (NASCIMENTO e ANDRADE-NETO, 2004). O barramento do rio, transformando um ambiente lótico em um ambiente lêntico, trouxe como consequência: o declínio da pesca artesanal (Rocha e Vital, 2012), limitações à migração reprodutiva dos peixes e redução da inundação das lagoas marginais utilizadas como berçários para muitos peixes nativos, com isso interferindo nos estoques pesqueiros com posterior efeito na quantidade de oferta de pescado (CODEVASF, 2008; ARAÚJO e SÁ, 2008). No entanto, criou melhores possibilidades para o desenvolvimento da piscicultura intensiva na região (SOARES *et al.*, 2007; SOBRAL, 2011).

Atualmente, o vale do São Francisco é considerado uma região favorável para a piscicultura, especialmente por apresentar condições climáticas favoráveis, com menor amplitude térmica, temperaturas médias que variam entre 25°C a 27°C e adequada qualidade da água (SOBRAL *et al.*, 2007; SILVA *et al.*, 2011; BARROSO; ANDRÉS, 2015). A piscicultura se desenvolveu na região do semiárido pernambucano logo após a construção das grandes barragens para a implantação das

hidroelétricas na bacia do rio São Francisco, com o Programa de Aquicultura e Recursos Pesqueiros da Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (CODEVASF, 2008).

As águas do rio São Francisco servem a múltiplos usos no semiárido, como irrigação, abastecimento humano, aquicultura, pesca artesanal e ao Projeto de Interligação de Bacias do Rio São Francisco. A atividade de piscicultura tem potencialidade para proporcionar geração de empregos diretos e alto faturamento anual no Estado de Pernambuco, principalmente na Região de Desenvolvimento (RD) do Sertão de Itaparica, onde contribui significativamente para o crescimento dos municípios locais, para o reestabelecimento da oferta de pescado nas áreas represadas e para inclusão social de famílias de trabalhadores rurais (SILVA *et al.*, 2011).

A BHSF apresenta, atualmente, uma imagem de degradação ambiental devido ao modelo de desenvolvimento econômico praticado no país, especialmente nos últimos 50 anos, o que compromete a sustentabilidade de seus recursos naturais (MMA, 2009). Este modelo de desenvolvimento está em desacordo com as bases da

sustentabilidade dos recursos naturais (CARDOSO; EL-DEIR; CUNHA, 2016).

A crescente pressão sobre o uso múltiplo de grandes reservatórios das usinas hidrelétricas, sobretudo para produção aquícola, através do cultivo de peixes em gaiolas ou tanques-rede com uso intensivo de insumos alimentares, tem exigido do setor elétrico um ordenamento de usos, de forma a não comprometer a água. Considerando que o uso e a ocupação das margens e da água armazenada nos reservatórios influenciam, diretamente, na qualidade e quantidade dos recursos hídricos, bem como nos usos múltiplos que a barragem pode proporcionar, a gestão ambiental dessas áreas se reveste de fundamental importância (SOARES, 2005).

Os três pilares do desenvolvimento sustentável - crescimento econômico, gestão ambiental e inclusão social - atuam em todos os setores do desenvolvimento, desde cidades que enfrentam uma rápida urbanização para agricultura, infraestrutura, desenvolvimento e uso de energia, disponibilidade de água e transporte. O desenvolvimento sustentável reconhece que o crescimento deve ser inclusivo e ambientalmente sólido para reduzir a pobreza e criar prosperidade

compartilhada para a população de hoje e continuar a atender às necessidades das gerações futuras.

É eficiente com recursos e cuidadosamente planejado para oferecer benefícios imediatos e de longo prazo para pessoas, planeta e prosperidade (WORLD BANK, 2017). O objetivo deste estudo é avaliar os desafios para a sustentabilidade da piscicultura na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco e propor ações alternativas.

MATERIAL E MÉTODOS

Delimitação da área de estudo

A bacia do rio São Francisco (TABELA 1) é a terceira maior bacia hidrográfica do Brasil. Em relação à área, é o único rio totalmente inserido no território brasileiro. A BHSF é dividida em quatro regiões fisiográficas: Alto, Médio, Submédio e Baixo São Francisco (FIGURA 1).

No Alto São Francisco o clima predominante é do tipo Aw, quente e úmido com chuvas de verão. O médio SF apresenta o clima Aw como predominante, apresentando também o clima BShw (semiárido). O Submédio SF apresenta clima BShw enquanto que no Baixo SF o clima predominante é o

AS (quente e úmido, com chuvas de inverno). A distribuição de precipitação no Alto SF e na parte superior do meio é responsável por 75% da descarga do rio atingindo a costa. Em comparação, o

clima no meio-inferior e São Francisco inferior é muito seco e apresenta uma distribuição de chuvas estacional diferente (BERNARDES, 1951).

TABELA 1 - Caracterização fisiográfica da bacia do rio São Francisco

Região fisiográfica	Área (km²)	Área (%)	Comprimento da rede de drenagem (Km)	Latitude	Longitude
Alto	100.384	16	24.539	20.2431 S	46.4466 W
Médio	402.530	63	67.926	9.6702 S	42.005 W
Submédio	110.445	17	23.479	9.3631 S	31.2177 W
Baixo	25.524	4	5.713	10.5021 S	36.3963 W

O clima da região semiárida é caracterizado pela insuficiência de precipitações e pelas altas taxas de evaporação (2.000 mm.ano⁻¹) e altas taxas de insolação (2.800 mm.ano⁻¹). Além de escassas, as chuvas são extremamente irregulares quanto à distribuição temporal e espacial (CODEVASF, [s.d]). A

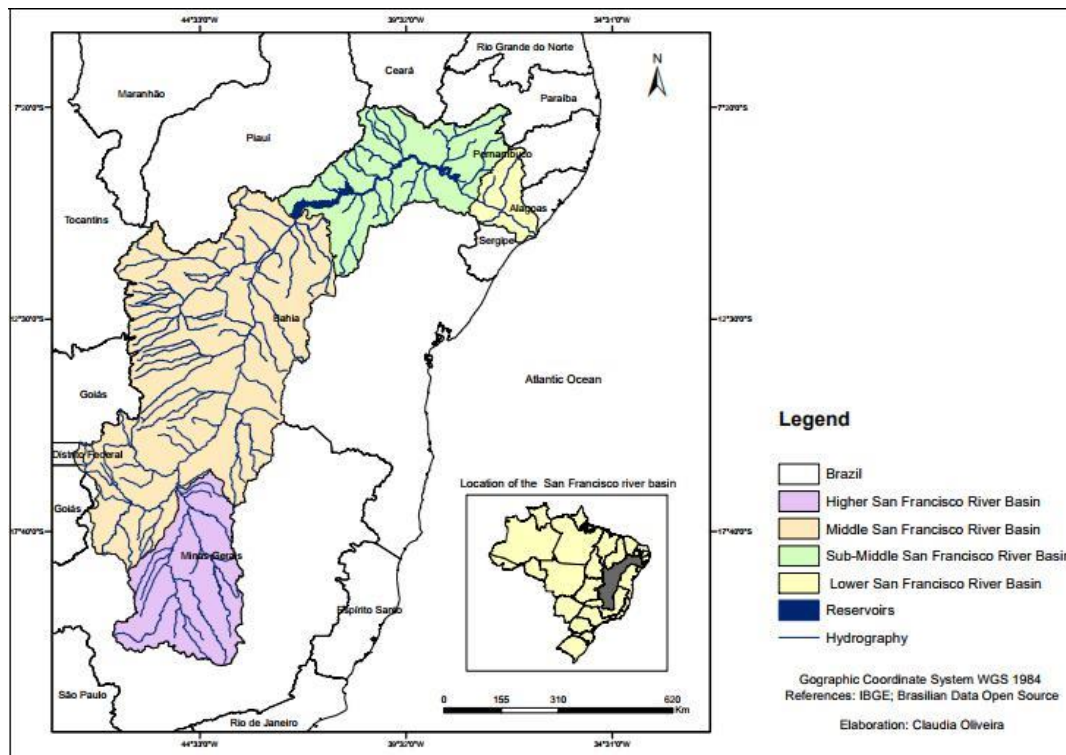
precipitação média anual entre 1961-1990 mostra diferenças marcantes entre as regiões fisiográficas da BHSF: Alto SF 1.372 mm.ano⁻¹, Médio SF 1.052 mm.ano⁻¹, Submédio SF 693 e Baixo SF 957 mm.ano⁻¹. A vegetação típica é a caatinga, que é composto por um bioma heterogêneo que inclui diversos tipos de

paisagens e espécies, que são exclusivamente regionais.

Têm-se como atividades predominantes a pecuária intensiva e a

agricultura de subsistência (CBHSF e NEMUS, 2015).

FIGURA 1 - Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco



Procedimentos metodológicos

Este estudo baseou-se na abordagem qualitativa, dentro do método dialético, caracterizado como exploratório e conduzido sob a forma de um estudo de caso com o objetivo de fazer uma discussão crítica sobre os desafios para a sustentabilidade da atividade econômica da piscicultura no rio São Francisco Bacia.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Cultivo de peixe nos grandes reservatórios da BHSF e os principais desafios

A nível nacional, a piscicultura tem crescido de forma constante, principalmente devido aos incentivos para o desenvolvimento do setor nacional da aquicultura. Destacam-se especialmente a criação de tilápias de tanques (*Oreochromis niloticus*) em reservatórios,

principalmente na região Nordeste do Brasil (OSTRENSKY et al., 2008). De acordo com o Relatório do Censo Aquícola do Reservatório Três Marias/MG 2013 (CODEVASF, 2014, pp. 33-35), dentre os principais problemas e dificuldades enfrentadas pelas pisciculturas foi a de obter legalização e regularização para a atividade. Essa dificuldade também dificulta na obtenção de empréstimos e financiamentos uma vez que a legalização/regularização da atividade é fator condicionante para obtenção de empréstimos e financiamentos (CODEVASF, 2015, pp. 33-34). O baixo volume de chuvas ocorridas no Nordeste desde 2012 provocou uma crise hídrica de grande proporção na Região atingindo fortemente a produção de tilápia nos reservatórios. Assim, em 2016 as bacias do São Francisco e do Parnaíba, que possuem uma maior segurança hídrica, passaram a concentrar quase toda a produção de tilápia do Nordeste. O retorno da produção nas demais regiões produtoras está na dependência de ocorrência de bons volumes de chuvas nos próximos anos e de apoio governamental, pois os piscicultores que têm na atividade sua principal fonte de renda estão completamente descapitalizados (VIDAL, 2016, p. 18). Na região Nordeste essa redução se reflete no volume de água

armazenada nos reservatórios. Diante de tamanha escassez de água, é natural que os conflitos entre usuários da água aumentem e com eles a pressão por um uso mais eficiente dos recursos hídricos (OLIVEIRA e SANTOS, 2015, p. 138).

Alto São Francisco

Ainda de acordo com o Relatório do Censo de Aquicultura no reservatório de Três Marias (CODEVASF, 2014), a atividade da piscicultura em tanques-rede no reservatório começou em novembro de 2001 com a implementação de uma unidade unitária demonstrativa de tilápia em tanques-rede. Esta iniciativa pioneira foi assimilada por um pequeno grupo de produtores que logo identificou a necessidade de se organizar em uma associação para gerenciar melhor o negócio. Numerosos obstáculos foram superados pelos produtores até atingir uma produção anual de 240 toneladas de tilápia em 2005. Antes do anúncio do início dos trabalhos da Unidade de Beneficiamento de Peixes em 2006, os produtores que viram uma atividade na região aumentaram significativamente o investimento no setor. Um total de 170 criadores de peixe foram identificados, dos quais 47 estavam operando em determinadas explorações piscícolas, 81

operando sob o regime da Associação, 21 operando sob regime cooperativo e 21 peixarias sob regime de produção familiar. Um total de 4.864 tanques de rede foram registrados com um volume útil total de 31.953 m³. Em 2013, a produção anual das pisciculturas localizadas em torno do reservatório de Três Marias foi de 6.655 toneladas (ROMAGUERA-NETO, 2014, p. 20).

Médio São Francisco

A Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco e Parnaíba (CODEVASF) vem realizando ações que fortalecem a aquicultura e promovem a revitalização do Médio São Francisco, localizado em Bom Jesus da Lapa, na Bahia. As pescarias, que visam reabastecer a bacia, recebem doações de equipamentos e estruturas, beneficiando as comunidades ribeirinhas e as associações de pescadores estão entre as principais ações que fortalecem a aquicultura na região. Outra fonte de investimento da Codevasf na aquicultura na região é o apoio a associações de piscicultores com a entrega de tanques-rede ou a construção de tanques escavados (CODEVASF, 2014). As fazendas de peixes são distribuídas em 18 municípios, apresentando uma área de 562.700 m² (EMBRAPA, 2001).

Submédio São Francisco

A regularização do rio São Francisco, com o fim dos seus ciclos naturais, trouxe mudanças consideráveis na dinâmica e nos aspectos físicos das regiões do Submédio e Baixo. De forma visível, esses trechos da bacia hidrográfica amargam até hoje um passivo de inúmeros, profundos, crescentes e muitos já irreversíveis problemas ambientais (NASCIMENTO, 2013).

Os vários links na cadeia de produção de tilapicultura nesta região estão em consolidação, com boa estrutura, desde a produção dos alevinos e sua expansão, em termos de escala de produção, fábrica de alimentos instalados e uma grande empresa de transformação e pescaria, além do curso de graduação em Engenharia de Pesca que precisa ser avaliado e fortalecido (SOARES *et al.*, 2008). A tilapicultura do SBSF encontra-se em plena expansão, o que pode ser visualizado pela implantação dos novos projetos e pelo aumento da produção de outros já existentes. Também houve significativo aumento na compra de alevinos e de ração, principais insumos para a produção de peixes, inclusive com a ampliação da fábrica de ração instalada na localidade. Ribeiro *et al.* (2015, p. 100), apontam que os pontos frágeis da

piscicultura no Submédio e Baixo SF são a comercialização informal, a falta de unidades de beneficiamento, para o pescado de pequenos e médios produtores.

Entre os projetos implementados, o Complexo de Paulo Afonso foi o que apresentou melhor e mais rápido crescimento, principalmente por causa das parcerias e da substituição da tilápia vermelha (*Oreochromis spp.*) e da tilápia nilótica (*Oreochromis niloticus*) por linhagem da chilatrada nilótica que, além disso, para ter um melhor desempenho, tanto em potencial reprodutivo quanto em engorda, tem maior aceitação no mercado regional. Os bons resultados obtidos na produção de peixe em tanques-rede foram consequência da seleção da melhoria das estruturas de cultivo, gestão de técnicas e profissionalização de produtores que possibilitaram uma produtividade média de 60 kg.m⁻³ a 150 kg.m⁻³, em 2 ciclos anuais de produção, abate de tilápia com peso entre 600 e 1.000 gramas. Hoje, Paulo Afonso é referência na atividade (DELL'ORTO, [sd.]).

Baixo São Francisco

Fora dos perímetros irrigados, pequenos produtores e empresários apenas com a criação de gado ou o cultivo de

cana-de-açúcar, além do coco e do arroz, começaram a procurar na piscicultura uma maneira de aumentar seus rendimentos. Com a introdução de tanques-rede no reservatório da Usina Hidrelétrica de Xingó, na década de 1990, as atividades de piscicultura entraram em uma nova fase, atingindo alta produtividade, favorecida pelo potencial da região, por incentivos governamentais e pela natureza intensiva deste sistema de cultivo (ARAÚJO e SÁ, 2008). As 6.000 toneladas anuais de peixes cultivadas no Baixo São Francisco representam 5% da produção nacional de piscicultura, cerca de 50% a mais do que a soma da produção de peixe em Alagoas e Sergipe, mas ainda estão longe de refletir o verdadeiro potencial da região para a aquicultura. O Estado de Sergipe compreende a maioria das pisciculturas do Baixo São Francisco, com uma produção anual de 5.300 toneladas de peixe, contra as 3.500 toneladas anuais de pesca marítima, estuarina e fluvial nesse estado (ROSA; MOTTA, 2001). O controle de vazão está provocando um efeito sistêmico e cumulativo ao longo dos anos, levando a um processo contínuo de assoreamento e degradação no Baixo São Francisco, ocasionando reflexos na área social, econômica e ambiental e que podem se tornar irreversíveis. A intrusão salina vem

adentrando o rio, particularidade vivida pela região do Baixo São Francisco, quando a força do mar é maior que força do rio. Um dos principais conflitos sobre o uso das águas do rio São Francisco, verificado de forma mais contundente no seu baixo curso, refere-se aos impactos das operações dos inúmeros barramentos, sobretudo a partir de Sobradinho, na vida das populações que vivem nos Submédio e Baixo São Francisco. Tal questão fica evidenciada pelo volume reduzido e constante, regularizado, de águas que chegam à sua foz, caracterizando o atendimento preponderante para geração de energia (NASCIMENTO, 2013).

Gestão das Águas

A necessidade de tomadas de decisão conjuntas sobre uso e preservação das águas de uma bacia hidrográfica levam a sociedade a assimilar o conceito de gestão compartilhada por bacia hidrográfica, tendo em vista que estas águas não podem ser tomadas isoladamente ou por trechos, pois o elemento água, que compõe uma bacia hidrográfica, é o mesmo, das nascentes até a foz dos rios, e tanto a quantidade como a qualidade das águas podem ser afetadas pela ação do homem. Contudo, quando se trata de rios de domínio da União, o

conceito de gestão por bacia hidrográfica tem enfrentado uma discussão legal de difícil assimilação, pois as diversidades legais e institucionais, entre os sistemas de gestão estaduais, têm se mostrado como um sério entrave à implantação de um sistema nacional de gestão dos recursos hídricos compartilhado entre os diferentes estados e a União, no atendimento das demandas das comissões e comitês de bacia (Garjulli, 2002). Outra característica marcante da Política Nacional de Recursos Hídricos que se apresenta também como um desafio, mas que contribui de forma positiva para o processo de participação social, situa-se na esfera da implementação de seus instrumentos de gestão, em especial, a outorga, a licença e a cobrança pelo uso d'água. O fato é que a implementação destes instrumentos de gestão de recursos hídricos exige mudanças de concepção e de práticas culturalmente arraigadas na população, as quais podem se transformar em foco de resistências e podem inviabilizar sua efetiva implantação (Garjulli, 2002). A efetivação das outorgas dar-se-á por meio de ato da autoridade competente do Poder Executivo federal, dos Estados ou do Distrito Federal, tendo como base a dominialidade das águas (Bezerra, Machado e Gomes, 2013).

Legislação aplicada à piscicultura e impactos ambientais

É necessário considerar que a atividade da piscicultura em tanques-rede nos reservatórios envolve riscos e precisa de melhor regulamentação, afinal é o uso das águas territoriais da União (Soares *et al.*, 2007). Após a criação do Ministério da Pesca e da Aquicultura, foram estabelecidas diversas políticas públicas a favor da expansão da atividade da aquicultura. Entre o conjunto de regras da legislação brasileira, a Lei nº 11.959, de 29 de junho de 2009, regula a implementação de uma empresa de piscicultura no país e prevê a Política Nacional para o Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e Pesca, regulando as atividades de pesca. O objetivo desta lei foi promover o desenvolvimento sustentável da pesca e da aquicultura como fonte de alimentos, emprego, renda e lazer, garantindo o uso sustentável dos recursos haliêuticos, a preservação do meio aquático e o monitoramento da atividade pesqueira (Brasil, 2009a). As fazendas de peixe seguem os preceitos de licenciamento ambiental com base na Lei 6.938/1981 e na Resolução CONAMA 413/2009 (Brasil, 1981, Brasil, 2009 b), mas será a extensão do impacto que determinará qual órgão governamental exe-

cutará o licenciamento ambiental (Sebrae, 2011).

O conhecimento dos impactos ambientais da atividade de piscicultura é preponderante para a regularização das fazendas piscícolas e para assegurar a preservação dos ecossistemas aquáticos. Em Pernambuco, a Agência Estatal para o Meio Ambiente (CPRH) é responsável pela execução da política ambiental estadual, entre outros, no licenciamento ambiental de atividades efetivas ou potencialmente poluidoras. De acordo com a Lei 14.549 de 2011, que altera a Lei 14.249 de 2010, a Agência pode, por meio de Instrução Normativa, estabelecer parâmetros e critérios de classificação, de acordo com o tamanho e potencial de poluição das atividades efetivamente ou potencialmente poluidoras, tendo em vista os processos de licenciamento ambiental (Pernambuco, 2011).

Gargalos de piscicultura no semiárido brasileiro

A sustentabilidade está ancorada em duas visões; a da Ecologia, quanto à interação pautada no equilíbrio dinâmico das feições biológica e abiótica, e da Economia, quanto à alocação dos recursos naturais. Partindo dos princípios da sustentabilidade, o conceito de resiliência

refere-se à capacidade que tem um sistema de enfrentar distúrbios, mantendo suas funções e estrutura (Veiga, 2010). No interesse do desenvolvimento econômico local e regional nos últimos anos, todos os municípios que fazem fronteira com a bacia do rio São Francisco foram alvo de ações políticas e governamentais (Peixoto, 2011). A cadeia produtiva da piscicultura apresenta atores e inter-relações que permitem caracterizar esta atividade como um Arranjo Produtivo Local (LPA) (Rocha e Vital, 2012). De acordo com Vital (2016), o segundo polo mais importante de produção de tilápias no Nordeste está localizado na BHSF no Submédio e Baixo São Francisco, compreendendo os estados da Bahia, Pernambuco e Alagoas, chamados por Ribeiro et al. (2015) como polos Itaparica, Moxotó e Xingó.

A boa coexistência corporativa nos Arranjos Produtivos Locais (APLs) não significa ausência de concorrência. Diferentes graus de concorrência são percebidos entre empresas que produzem o mesmo produto ou realizam a mesma atividade. De acordo com Lustosa et al. (2008), muitos destes APLs ainda são extremamente incipientes em referência à governança democrática, cultura coletiva e participação na construção e implementação de ações. De acordo com

Soares et al. (2008), a maioria das associações piscícolas só existe no papel. Existem casos de associações que parceiros, que nunca participaram das reuniões. Em outros, há um padrão em relação a mensalidade ou anuidade. De acordo com o Relatório do Censo Aquícola do Reservatório Três Marias/MG (2013), dentre os principais problemas e dificuldades enfrentadas pelas pisciculturas foi a de obter legalização e regularização para a atividade. Essa dificuldade também dificulta na obtenção de empréstimos e financiamentos uma vez que a legalização/regularização da atividade é fator condicionante para obtenção de empréstimos e financiamentos (Codevasf, 2015, pp. 33-34).

CONCLUSÕES

Na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco paralelamente ao aumento da demanda para consumo de peixes, a cadeia produtiva da piscicultura tem enfrentado inúmeros problemas para regularização das outorgas e licenciamento dos empreendimentos, fato que dificulta a obtenção de financiamentos, falta de infraestrutura, problemas com articulações institucionais e negociações com indústrias de insumos, apoio técnico deficiente, falta de interação entre os associados de muitas

APLs, dificultando o crescimento da atividade, dentre outros. Para alcançar a sustentabilidade da piscicultura será necessário fortalecer as associações e cooperativas de pequenos produtores através de financiamento, capacitação técnica, melhoria de infraestrutura, investimentos públicos e privados,

abastecimento de alevinos, custos de transporte mais baratos, melhores estradas, uma maior fiscalização por parte dos órgãos ambientais, entre outras ações. Só através destas ações é que os piscicultores da BHSF terão condições de atuar neste mercado de forma competitiva.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, J. S.; SÁ, M. de F. P. de. Sustentabilidade da piscicultura no baixo São Francisco alagoano: condicionantes socioeconômicos. **Ambiente & Sociedade**, v. XI, n. 2, p. 405 – 424, Campinas, 2008.

BARROSO, R. M.; ANDRÉS, M. P. A **Tilápia e o Desenvolvimento do Sertão de Itaparica/ PE** Análise Econômica para Investimentos de Desenvolvimento na Região. Documentos 4: Embrapa Pesca e Aquicultura, ed. 1, 44 p., Palmas - TO, 2015.

BERNARDES, L.M.C. Notas sobre o clima da bacia do Rio São Francisco. *Revista Brasileira de Geografia*, 1951, 13(3), 473 -489. In: MEDEIROS, P. R. P.; CAVALCANTE, G. H. Inter-annual variability on the water quality in the Lower São Francisco River (NE-Brazil). **Acta Limnologica Brasiliensia**, 2016, vol. 28, e5.

BRASIL. **Lei Nº 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.

BRASIL. **Lei Nº 11.959, de 29 de junho de 2009a**. Dispõe sobre a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável

da Aquicultura e da Pesca, regula as atividades pesqueiras, revoga a Lei nº 7.679, de 23 de novembro de 1988, e dispositivos do o

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. **Resolução nº 413, de 26 de julho de 2009b**. Dispõe sobre o licenciamento ambiental da aquicultura, e dá outras providências.

CARDOSO, A. S.; EL-DEIR, S. G.; CUNHA, M. C. C. Bases da sustentabilidade para atividade de piscicultura no semiárido de Pernambuco. **Interações**, Campo Grande, MS, v. 17, n. 4, p. 645-653, out./dez. 2016.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO - CBHSF. **Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco 2016-2025**. RP1A – Diagnóstico da Dimensão Técnica e Institucional. Vol. 2 2ª parte. Rev. 1. Salvador/Lisboa: NEMUS, 2015. 214p.

CODEVASF. **Relatório do Censo Aquícola do Reservatório Três Marias 2013**. Romaguera-Neto, José Jacobina [Org.]. Brasília: Codevasf, 2014. 37p.

CODEVASF. **Cadeia Produtiva de Aquicultura & Recursos Pesqueiros** - Oportunidade de investimento em piscicultura no Vale do San Francisco e do Parnaíba. Brasília, DF. 41p.; 2008.

CODEVASF. **Plano de Desenvolvimento Sustentável da Bacia do Rio São Francisco e do Semi-árido Nordestino**. Brasília-DF: CODEVASF, [s.d.]. 15p.

BEZERRA, D. S.; MACHADO, K. A.; GOMES, A. C. Outorga de direito de uso da água e a política maranhense de recursos hídricos. **Revista Direito Ambiental e Sociedade**, v. 3, n. 2, 2013 (p. 227-249).

GARJULLI, R. Instrumentos Institucionais para Gestão de Recursos Hídricos no Semi-árido. In: **Água e o Desenvolvimento Sustentável no Semi-árido**. Fortaleza: Fundação Konrad Adenauer. Série Debates, n. 24, dez. 2002. ISBN 85-7504-036-7.

LIMA, T. V. P. C. **Os impactos da transposição do Rio São Francisco na sua região de influência**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia). Brasília-DF: UnB, 2013. 100p.

LUSTOSA, C.; LAGES, A.; ARAÚJO, J. S.; COSTA, F. J. C. B. **O Velho Chico e sua nova cadeia produtiva: diagnóstico da piscicultura alagoana**. Maceió: Edufal, 2008.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Ações de revitalização na bacia hidrográfica do Rio São Francisco**. Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano. – Brasília: MMA, 2009. 167 p.

NASCIMENTO, M. C. **Relatório técnico da campanha de avaliação das mudanças socioambientais decorrentes da regularização das vazões no baixo Rio São Francisco**. Melchior Carlos do Nascimento, Carlos Eduardo Ribeiro Júnior, Antenor de Oliveira Aguiar Netto – Maceió, AL, 2013, 175p.

NASCIMENTO, M.M.P. do.; ANDRADE NETO, J.C.X. de. Transformações na estrutura agrária do município de Itacuruba (PE) após a construção da barragem de Itaparica. **CONGRESSO BRASILEIRO DE GEÓGRAFOS**, 6, 2004. **Anais...** Goiânia, 18 a 23 de julho de 2004.

NEVES, E. F.; MIGUEL, A. [Org.]. **Caminhos do Sertão- ocupação territorial, sistema viário e intercâmbios coloniais dos sertões da Bahia**. Salvador-BA: Editora Arcádia, 2007.

NOVAES, M. **Memórias do São Francisco**. Brasília, Companhia de desenvolvimento do Vale do São Francisco, 1989.

OLIVEIRA, E. G. Piscicultura e os desafios de produzir em regiões com escassez de água. **Ciência Animal**, 25(1); 133-154, 2015 – Edição Especial.

OSTRENSKY, A.; BOEGER, W.A.; CHAMMAS, M.A. Potencial para o desenvolvimento da aquicultura no Brasil. In: OSTRENSKY, A.; BORGHETTI, J.R.; SOTO, D. **Aquicultura no Brasil: o desafio é crescer**. Brasília, 2008. 276p.

PEIXOTO, A. C. B. **Pescador de Ilusões: o trabalho de pesca artesanal e a sustentabilidade do desenvolvimento em comunidades pesqueiras nos municípios de Pão de Açúcar e Olho d' Água do Casado, no Baixo São Francisco alagoano**. Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Serviço Social. UFPE, 2011. 194p.

PERNAMBUCO. **Lei Estadual Nº 14.549, de 21 de dezembro de 2011.**

Altera a Lei nº 14.249, de 17 de dezembro de 2010, que dispõe sobre licenciamento ambiental, infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, e dá outras providências.

RIBEIRO, M. R.; SANTOS, J. P.; SILVA, E. M.; PEREIRA-JÚNIOR, E. A.; TENÓRIO, M. A. L. S.; LINO-SILVA, I. L.; WEHBI, M. D.; LOPES, J. P.; TENÓRIO, R. A. A piscicultura nos reservatórios hidrelétricos do Submédio e Baixo São Francisco, região semiárida do nordeste do Brasil. *Acta Fish. Aquat. Res.* (2015) 3 (1): 91-108. DOI 10.2312/ActaFish.2015.3.1.91-108.

RIEPPER, A. A economia ribeirinha e os tempos da natureza. *Net.* 2005. Disponível em <www.canoadetolda.org.br>. Capturado em 22/02/2005.

ROCHA, B. G.; VITAL, T. A piscicultura em tanque-rede no município de Petrolândia - PE: um arranjo produtivo local em construção. *Revista em Agronegócio e Meio Ambiente*, v. 5, n. 3, 2012.

RODRIGUES, J.H. **Civilização Holandesa no Brasil.** São Paulo – Rio de Janeiro- Recife-Porto Alegre, Companhia Editora Nacional, 1940.

ROMAGUERA-NETO, J. J. **Relatório do censo aquícola do reservatório de Três Marias/MG 2013.** José Jacobina Romaguera Neto, Antônio Jessey de Abreu Tessitore, Anderson Nunes Brant Rabello. Brasília: Codevasf, 2014. 37 p. ISBN 978-85-89503-17-4.

ROSA, A. B. S.; MOTTA, E. J. O. CODEVASF investe na expansão da Aquicultura no Vale do São Francisco. *Panorama da Aquicultura*, v. 68, nov.-dez. 2001.

SEBRAE. **Licenciamento ambiental da aquicultura** - critérios e procedimentos. Cartilha. Brasília, 2011, p. 44.

SILVA, R. F.; SILVA, J. L. A.; BARBOSA, A. D. Gestão do uso e reuso da água de cultivos de alevinos em Itacuruba – PE. In: XIV Congresso Mundial da Água (World Water Congress, XIV, 2011 - International Water Resources Association). **Anais...** Gerenciamento adaptativo da água e o desenvolvimento sustentável. Ipojuca – Porto de Galinhas – PE, 25 e 29 de setembro de 2011.

SOARES, M. C. F.; LOPES, J. P.; BELLINI, R.; MENEZES, D. Q. A piscicultura no rio São Francisco: é possível conciliar o uso múltiplo dos reservatórios? *Rev. Bras. Eng. Pesca*, São Luís, v. 2, n. 2, p. 69-83, 2007.

SOARES, F. G. **Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno dos Reservatórios do Setor Elétrico: Uma Pesquisa**

Usando o Método Delphi. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Gestão e Políticas Ambientais. Recife: UFPE, 2005. 195p.

SOBRAL, M. C. M. Estratégia de Gestão dos Recursos Hídricos no Semiárido Brasileiro. *Revista Eletrônica do PRODEMA – REDE*, v. 7, p. 76-82, 2011.

SOBRAL, M. do C.; CARVALHO, R. C.; FIGUEIREDO, R. C. Environmental risks management of multipurpose use of reservoirs in semiarid area of San Francisco River, Brazil. In: GUNKEL, G.;

SOBRAL, M.C. (Org.). **Reservoirs and River Basins Management: Exchange of Experience from Brazil, Portugal and Germany.** Berlin: Technische Universität, TU Berlin, 2007.

VEIGA, J. E. **Indicadores de sustentabilidade**. Estudos Avançados, v. 24, n. 68, p. 39-52, 2010.

VIDAL, M. F. Panorama da piscicultura no Nordeste. **Caderno Setorial CETENE**, ano 1, n. 3, nov., 2016.

WORLD BANK. Sustainable Development. 2017. **Net**. Disponível em:
<http://www.worldbank.org/en/topic/sustainabledevelopment/overview> . Acesso em: 29.10.2017.