

A piscicultura em tanques-rede como nova forma de uso dos recursos pesqueiros no lago de Tucuruí - Pará

Nicole Rodrigues de Magalhães¹

Luis Otavio do Canto Lopes²

Marcos Ferreira Brabo³

Renato Pinheiro Rodrigues⁴



RESUMO

A região Amazônica sofreu influência do processo de transformação da economia brasileira, baseada na ideologia desenvolvimentista pensada pelo Estado brasileiro. A Usina Hidrelétrica de Tucuruí é também resultado desse processo. Este trabalho estudou a piscicultura em tanques-rede como nova forma de uso dos recursos pesqueiros no Lago de Tucuruí. Portanto, foram definidos cinco objetivos específicos: i) Caracterizar as atividades socioeconômicas da área de estudo; ii) Caracterizar as atividades socioeconômicas do Lago de Tucuruí, a partir da construção da UHE-Tucuruí; iii) Identificar os principais problemas que permeiam a atividade pesqueira no Lago de Tucuruí; iv) Elaborar diretrizes para o desenvolvimento da piscicultura em tanques-rede no Lago de Tucuruí. Nas coletas de dados foram utilizados métodos: pesquisa bibliográfica e documental para caracterizar as atividades socioeconômicas no período anterior e a partir da construção da hidrelétrica e identificar problemas relacionados a pesca; e pesquisa de campo para conhecimento de projetos de piscicultura em tanques-rede no Lago de Tucuruí. Como resultado, foi elaborado um quadro de diretrizes para o desenvolvimento da piscicultura em tanques-rede no Lago de Tucuruí. A piscicultura pode ser desenvolvida no Lago de Tucuruí respeitando os ciclos da atividade, acompanhamento técnico, investimento em extensão, fomento e pesquisas para melhorias no cultivo.

Palavras-chave: Recursos Pesqueiros. Lago de Tucuruí. Piscicultura em tanques-rede. Hidrelétrica de Tucuruí.

1 Mestra em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local na Amazônia - UFPA. E-mail: nicole.rodrigues.magalhaes@gmail.com.

2 Doutor em Desenvolvimento Rural - UFRGS. E-mail: docanto@ufpa.br.

3 Mestre e Doutor em Ciência Animal - UFPA. E-mail: mbrabo@ufpa.br.

4 Graduação em andamento em Engenharia de Pesca - UFPA. E-mail: renatopinheiros4@gmail.com.

ABSTRACT

The Amazon region was influenced by the process of transformation of the Brazilian economy, based on the developmental ideology thought by the Brazilian State and the Tucuruí Hydropower Plant (HPP) is also the result of this. This work has studied fish farming in cage netting as a new approach of using fishery resources in Tucuruí lake. Therefore, five specific goals were defined: i) Characterize the socioeconomic activities of the study area; ii) Characterize the socioeconomic activities of the Tucuruí Lake, from the construction of HPP-Tucuruí; iii) Identify the main problems involved in the fishing activity Tucuruí Lake; iv) Set guidelines for the development of fish farming in cage netting in Tucuruí Lake. In the data collection methods were used: bibliographic and documentary research to characterize the socioeconomic activities in the previous period and from the hydropower construction and identify issues related to fishing; and field research for knowledge of fish farming projects in cages in Tucuruí Lake. As a result, a framework of guidelines was developed for the development of fish farming in ponds in the Lake of Tucuruí. Fish farming can be developed in the Tucuruí Lake respecting the cycles of activity, technical, extension investment, development and research for improvements in cultivation.

Keywords: Fishery resources. Tucuruí Lake. Fish farming on cage netting. Tucuruí Hydropower plant.

INTRODUÇÃO

A expansão capitalista desenfreada no país modificou intensamente o espaço brasileiro com a urbanização a partir da transformação concreta do espaço, além das mudanças ocorridas na mentalidade da sociedade nacional. Essa transformação na base econômica e ideológica do Brasil, entre os anos de 1946 e 1964, estimulou a construção de bens ditos coletivos ou o que Rocha (2008) chama de “capital fixo coletivo”, ou seja, grandes obras de infraestrutura e medidas jurídico-políticas e administrativas, no intuito de assegurar a hegemonia do Estado, pois seriam meios que serviriam de suporte para o processo de produção e acumulação de capital, e principalmente, como instrumentos de molde do espaço no entorno dos ditos empreendimentos e de (re)produção territorial.

A Amazônia, portanto, é vista como um território de grandes possibilidades para impulsionar o crescimento econômico e industrial do país, é quando temos a implantação de grandes empreendimentos, a fim de corresponder às demandas desenvolvimentistas do país. Por um lado, estas demandas são pensadas como estratégia para estimular o crescimento das regiões, com retenção e atração de investimentos, assim como uma possível melhoria na infraestrutura. Contudo, a implantação destes empreendimentos causa grandes preocupações acerca das mudanças socioambientais, alterando as dinâmicas econômicas e de sobrevivência.

Na perspectiva dos grandes empreendimentos, em especial a Usina Hidrelétrica de Tucuruí construída em 1984, além dos impactos significativos na estrutura física, biológica e humana, temos a alteração de formas de uso e de ocupação do espaço, ou seja, é a desestruturação dos territórios (ZHOURI e OLIVEIRA, 2007) ocasionando uma redefinição da realidade regional, e principalmente a redefinição do espaço local.

De modo a mitigar os impactos ocasionados pelas hidrelétricas, algumas ações alternativas norteadas a partir das práticas sustentáveis são pensadas para aproveitamento de usos múltiplos dos reservatórios hidráulicos. Sendo assim, a Aquicultura - oportunizada pela disponibilidade hídrica, desenvolvida como atividade alternativa para melhor aproveitamento dos recursos pesqueiros, redução no esforço da pesca ocasionado pela pesca artesanal e incremento na produção pesqueira.

A aquicultura foi promulgada através do Decreto Federal nº 4.895 de 25 de novembro de 2003, no intuito de autorizar o uso de espaços físicos de corpos d'água de domínio da União para fins de aquicultura e a Instrução Normativa Interministerial nº 7, de 28 de abril de 2005 que estabelece diretrizes para a implantação dos parques e áreas aquícolas (art. 19 do Decreto nº 4.895, de 25 de novembro de 2003).

No reservatório da Usina Hidrelétrica de Tucuruí, em 2009 foram cedidas 926 áreas aquícolas para criação em tanques-rede de Pirapitinga *Piaractus brachypomus*. Estas áreas foram divididas em quatro parques aquícolas, denominados de Caraipé, Breu Branco I, II e III (BRABO et al., 2013). A Agência Nacional de Águas (2009) – ANA e o Ministério de Pesca e Aquicultura (2012) – MPA, estimaram uma produção anual destes empreendimentos de aproximadamente 13,4 mil toneladas, o que correspondia a quase três vezes do total da produção aquícola estadual em 2010, o que correspondia a 4,5 mil toneladas.

A extinta SEPAq (Secretaria de Pesca e Aquicultura do Estado do Pará), no intuito de desenvolver a aquicultura no Estado, executou projetos de modo a promover linhas de atendimento ao criador individual e de forma associativista. Na região estudada, destaca-se o Projeto Ipirá, que tinha como finalidade gerar emprego e renda às populações

vulneráveis. O projeto surgiu a partir de um acordo com as famílias de pescadores que ficaram impossibilitadas de exercer suas atividades, devido à construção das eclusas da UHE-Tucuruí e posterior a isso, a proibição da pesca ao “pé da barragem”.

Salienta-se que não apenas a piscicultura é resultado do processo de transformação do espaço, ocasionado pela formação do reservatório hidráulico da UHE-Tucuruí, também existem outras dinâmicas socioeconômicas. Porém, o que torna a piscicultura objeto deste trabalho é a sua função enquanto alternativa econômica, visando à diversificação das atividades produtivas da região do entorno do lago.

Diante do exposto, o objetivo geral da pesquisa consistiu em estudar a piscicultura em tanques-rede como nova forma de uso dos recursos pesqueiros no Lago de Tucuruí. Para subsidiar o desdobramento do objetivo geral, definiram-se cinco objetivos específicos: i) caracterizar as atividades socioeconômicas da área de estudo; ii) caracterizar as atividades socioeconômicas do Lago de Tucuruí, a partir da construção da UHE-Tucuruí; iii) identificar os principais problemas que permeiam a atividade pesqueira no Lago de Tucuruí; iv) elaborar diretrizes para o desenvolvimento da piscicultura em tanques-rede no Lago de Tucuruí.

O presente estudo utilizou dois projetos de piscicultura para demonstrar uma experiência de insucesso (Projeto Ipirá) e a experiência pioneira no lago (Piscicultura Paraíso). Essa delimitação deu suporte para nortear o seguinte problema de pesquisa: De que forma a piscicultura em tanques-rede pode ser desenvolvida no Lago de Tucuruí?

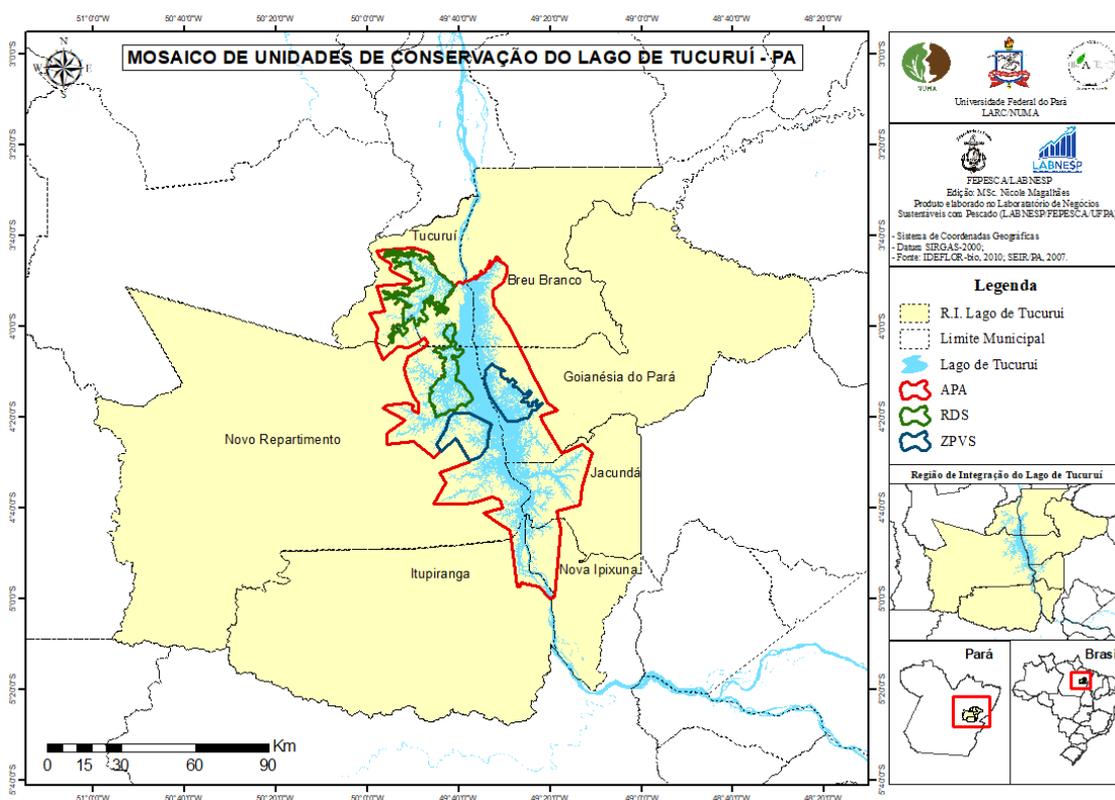
METODOLOGIA

A pesquisa se dividiu em dois momentos: O 1º momento utilizou a abordagem quantitativa para análise de dados e informações, sendo classificadas e analisadas, alcançando, portanto, os dois primeiros objetivos específicos propostos pela pesquisa que se referem às caracterizações socioeconômicas da região do Lago de Tucuruí, no período anterior à construção da usina hidrelétrica, e no período a partir da formação do reservatório hidráulico; O 2º momento realizou uma abordagem qualitativa, que subsidiou a compreensão das mudanças ocorridas na região do entorno do lago após a implantação da hidrelétrica, identificando os problemas que justifiquem a elaboração de diretrizes para o desenvolvimento da piscicultura em tanques-rede. Logo, a pesquisa foi estruturada de acordo com eixos: descritivo (as caracterizações das dinâmicas socioeconômicas no período anterior e a partir da construção da UHE-Tucuruí), a problemática/justificativa (identificação de problemas na atividade pesqueira) e a solução (elaboração das diretrizes).

Área de Estudo

A região do Lago de Tucuruí surgiu a partir de 1984, com a construção da Usina Hidrelétrica de Tucuruí. Em 2002, temos a criação do Mosaico Lago de Tucuruí que consiste em um conjunto de Unidades de Conservação como: APA (Área de Proteção Ambiental) Lago de Tucuruí, RDS (Reserva de Desenvolvimento Sustentável) Alcobaça, RDS (Reserva de Desenvolvimento Sustentável) Pucuruí-Araráo, onde estão distribuídas dentro de 7 municípios: Tucuruí, Itupiranga, Breu Branco, Goianésia do Pará, Nova Ipixuna, Jacundá e Novo Repartimento (Figura 1).

Figura 1: Mapa de localização do Mosaico Lago de Tucuruí



Fonte: Laboratório de Negócios Sustentáveis com Pescado - LABNESP/FEPESCA/UFPA (2021).

Compreende-se que a dinâmica do Lago de Tucuruí é peculiar, pois este está inserido em um Mosaico de Unidades de Conservação. A criação de um mosaico tende a promover um modelo de gestão que busca a participação, integração e envolvimento dos gestores de UC e da população local na gestão das mesmas, de forma a compatibilizar a presença da biodiversidade, a valorização da sociodiversidade e o desenvolvimento sustentável no contexto regional. A existência das populações tradicionais no território baseia-se em garantir sistemas sustentáveis de exploração dos recursos naturais, desenvolvidos ao longo de gerações e adaptados às condições ecológicas locais e que desempenham um papel fundamental na proteção da natureza e na manutenção da diversidade biológica. Como objetivo básico, busca aliar a conservação do patrimônio ambiental à manutenção dos meios para reprodução e melhoria da qualidade de vida das populações tradicionais. Além disso, propõe-se a ser instrumento de aperfeiçoamento do conhecimento e das técnicas de manejo do ambiente desenvolvidos por estas populações.

Diante disso, o Mosaico do Lago de Tucuruí adéqua-se à natureza de pesquisa aplicada a fim de gerar conhecimento para aplicação de práticas, de modo a solucionar problemas específicos – A piscicultura como nova forma de uso?

Coleta e análise de dados

Para alcançar os objetivos específicos que tratam sobre caracterizar as atividades socioeconômicas no período anterior à UHE Tucuruí, foi utilizada a pesquisa bibliográfica. E a partir de pesquisa documental, foram identificadas novas dinâmicas socioeconômicas a partir da construção da UHE.

A pesquisa de campo caracteriza-se pelas investigações em que, além da pesquisa bibliográfica e/ou documental, se realiza coleta de dados junto a pessoas (FONSECA, 2002). Sendo assim, foram realizadas duas pesquisas de campo. O primeiro contato ocorreu no dia 04/07/2017 com um pré-campo para conversa inicial com o responsável pelo projeto “Piscicultura Paraíso”, no município de Tucuruí. Neste pré-campo observou-se a estrutura de funcionamento do projeto (tamanho de área em hectares, estrutura de apoio, quantidade de tanques-rede em operação), além de identificar o grande potencial que o Lago de Tucuruí possui para desenvolver projetos pontuais de piscicultura, incentivados através iniciativa pública. Notou-se que a piscicultura ajuda a diminuir a pressão sob o patrimônio natural existente. Também se observou o alto custo para implantação da atividade, além de requerer assistencialismo técnico frequente, mas é necessário refletir que, se o estado – visto aqui como agente indutor de políticas públicas que elabora ações em parceria com pequenos produtores da região, como o exemplo observado, o responsável pelo Projeto Piscicultura Paraíso - incentiva o desenvolvimento da atividade, usando os conhecimentos de quem já está no mercado (o projeto é pioneiro e atua desde 2007), existem grandes possibilidades da Região de Integração do Lago de Tucuruí ser um dos principais polos piscicultores do estado do Pará.

O segundo contato ocorreu dos dias 03/07/2018 a 08/07/2018. Na oportunidade, buscou-se observar se a infraestrutura do projeto continuava a mesma que a do ano anterior. O projeto ampliou sua estrutura, e agora conta com uma segunda área denominada de “Paraíso II”, com 3 hectares de extensão e o acréscimo de 9 tanques-rede redondos com produção estimada de 10 a 30 mil peixes.

Como síntese da pesquisa, foram elaboradas diretrizes que subsidiarão políticas públicas voltadas para o desenvolvimento da piscicultura, envolvendo unidades familiares, sociedade civil organizada e órgãos governamentais. As técnicas de coleta de dados e instrumentos de pesquisa, inicialmente, ocorreram a partir da documentação (Arquivos públicos e fontes de estatísticas) de modo a obter conhecimento prévio sobre o campo de interesse da pesquisa. Para identificar problemas relacionados à pesca foram utilizados documentos elaborados pela Eletronorte, como plano para obtenção de resultados específicos, e assim possibilitar a pesquisa a propor uma atividade alternativa, neste caso, a piscicultura. Com isso, a identificação de problemas relacionados à pesca foi dividida da seguinte forma: a partir dos efeitos imediatos no Lago de Tucuruí após a construção da UHE-Tucuruí com a utilização de duas variáveis de pesquisa, como: dados de desembarque pesqueiro e dados de captura por unidade de esforço (CPUE).

Os dois projetos de piscicultura foram necessários para mostrar o insucesso e o sucesso da atividade no reservatório: O Projeto Ipirá, que tem como responsável a Eletronorte em parceria com órgãos governamentais; e o Projeto Piscicultura Paraíso, gerido por um pequeno produtor. A utilização de dois projetos de piscicultura foi necessária para comprovar que o desenvolvimento de piscicultura é viável. Portanto, a partir da análise dos projetos, como produto de pesquisa houve a elaboração de diretrizes para subsidiar políticas/iniciativas públicas voltadas para o desenvolvimento do setor.

DINÂMICAS DE USO DOS RECURSOS NATURAIS

Antes da construção da UHE-Tucuruí: O Médio Tocantins

A partir do século XVII, se iniciam as tentativas de exploração e colonização da região do Médio Tocantins⁵. No final deste século, Gonçalo Pires descobriu o cravo, castanha e canela na região, incentivando expedições iniciadas pelos bandeirantes sob comando de Raposo Tavares. Uma aldeia missionária junto à Cachoeira de Itaboca foi a primeira povoação, fundada pelo Padre Marcos Armultini, em 1724, no intuito de facilitar a catequese (ROCHA, 2008). A necessidade de facilitar a navegação e o incentivo ao povoamento fez com que o Governador José de Nápoles Telles de Menezes determinasse a fundação de vários povoados e fortes. Portanto, temos a fundação de duas localidades, São Bernardo da Pederneira em 1779 e Alcobaça em 1780, e a construção de um forte chamado Nossa Senhora de Nazaré de Alcobaça.

A tentativa de povoamento da região foi considerada infrutífera, devido aos conflitos com os indígenas, e principalmente pela dificuldade de navegação. Na primeira metade do século XIX houve o ressurgimento do interesse em ocupar e colonizar o interior da Amazônia, é quando se tem uma nova alternativa que buscasse corrigir os problemas em torno do povoamento: navegação a vapor.

Além do interesse em ocupar e colonizar, vários fatores contribuíram para a implantação da navegação a vapor. Como medida jurídico-política, as Leis Especiais de 1838 proporcionavam ao tesouro provincial a aquisição de ações de empresas que se propusessem a implementar a navegação a vapor na Amazônia, visando principalmente o escoamento da produção da borracha, que no século XIX apresentava sinais de ascensão (ROCHA, 2008). Diante disso, o desenvolvimento comercial da Amazônia esteve diretamente relacionado ao mais famoso empresário do Brasil no século XIX, o Barão de Mauá. Na segunda metade do século XIX, o Império foi motivado a partir do interesse na economia da borracha e na necessidade de melhorar e expandir o escoamento da produção e, portanto, cedeu o monopólio da navegação a vapor ao Barão de Mauá. De certa forma, o monopólio cedido foi benéfico para a dinamização da economia gomífera, destaca-se a criação da Companhia de Navegação e Comércio do Amazonas em 1853, e a criação da primeira casa bancária regular da região. Notamos que a região amazônica já era visualizada e usada como palco de projetos de infraestrutura, para beneficiar as atividades econômicas.

Até o final da década de 1960, o Médio Tocantins - Marabá, Itupiranga, Jacundá e Tucuruí, se configurava a partir da atividade extrativista, basicamente pela produção extrativista de castanha-do-pará, e assim moldou espaços diferenciados para esta produção, porém, a área de Tucuruí exerceu papel importante neste processo (ROCHA, 2008).

A construção da Usina Hidrelétrica de Tucuruí e a formação do reservatório hidráulico

Em 1984, a região passa a abrigar um grande empreendimento de infraestrutura – A Usina Hidrelétrica de Tucuruí, e consolida a Amazônia Brasileira como uma nova fronteira hidrelétrica e, portanto, sendo responsável por moldar novas dinâmicas territoriais e populacionais. Diante das modificações consequentes à construção da UHE, é necessário

5 Região composta pelos municípios de Marabá, Itupiranga, Jacundá e Tucuruí

ressaltar que a criação de um mosaico de Unidades de Conservação a partir da formação do reservatório da UHE legitimou o uso sustentável dos recursos naturais existentes no território.

a) O Mosaico de Unidades de Conservação do Lago de Tucuruí

Considerando que o Mosaico Lago de Tucuruí⁶ é a primeira experiência de mosaico de unidades de conservação regulamentado na Amazônia Legal, foi criado a partir de mobilização da população local, em decorrência dos impactos socioambientais ocasionados pela implantação da UHE. O “Lago de Tucuruí”, criado a partir de uma Hidrelétrica, está inserido dentro do mosaico de unidades de conservação de Uso Sustentável⁷, que consiste na compatibilização da conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais, permitindo a presença de populações tradicionais, e qualquer atividade humana no território deve respeitar o equilíbrio entre justiça social e conservação ambiental.

b) A (re)produção do território

Com a construção da UHE-Tucuruí intensifica-se um processo de (re)produção do espaço ocasionado pela inundação de espaços extrativos tradicionais de trabalho, deslocamento compulsório de unidades familiares, cujos modos de sobrevivência e trabalho se diferenciavam de suas novas áreas, e principalmente, as mudanças hidrológicas do rio Tocantins caracterizam uma “ruptura sociocultural”. Tal circunstância ocorreu com maior intensidade no caso das transferências de populações ribeirinhas para as áreas secas, configurando evidente ruptura expressa na transformação de grupos sociais que conjugavam o extrativismo vegetal e pesca artesanal em agricultores (ACSELRAD e SILVA, 2011).

É quando se identifica o crescimento da atividade pesqueira, e, portanto, a atividade passa a modelar o território e as relações sociais que ali ocorrem. Nesse contexto, ocorre a ressignificação da Amazônia, onde não é mais apenas a busca pela sobrevivência humana, também pela busca incessante de capital natural. Dessa forma, Santos (1994) atribui à questão econômica um papel determinante na construção de noção do território. Para atores hegemônicos, o território é usado como recurso, e com isso, “garantia de realização de seus interesses particulares”; para os atores hegemonzados, o território é um “abrigo”, em busca constante de uma adaptação geográfica local, de modo a garantir sua sobrevivência na localidade.

O Território então é analisado a partir da perspectiva de três autores diferentes. Raffestin (1993) trabalha com uma visão mais clássica do território, de que ele é moldado por relações de poder, ou seja, esta análise pode ser inserida no contexto da região do Médio Tocantins antes da UHE de Tucuruí, quando as relações econômicas eram equivalentes às relações de poder, e assim, inicia-se o processo de reorganização espacial. No período a partir da formação do Lago de Tucuruí, Haesbaert (2004) ajudou a compreender o processo de desterritorialização e reterritorialização a partir da lógica econômica. Esse mesmo processo é pensado exatamente pela mudança de significado do território defendida por Santos (1994).

6 Criado pela Lei Estadual nº. 6.451, de 08/04/2002, que constitui de 3 (três) unidades de conservação: Área de Proteção Ambiental (APA) Lago de Tucuruí, Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) Alcobaça e RDS Pucuruí-Ararão.

7 A lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, institui o SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e categoriza dois tipos de unidades de conservação: Unidades de Proteção Integral e Unidades de Uso Sustentável.

Salienta-se que o processo de transformação do espaço é uma característica bastante comum nos empreendimentos hidrelétricos, como exemplo: o deslocamento compulsório da população indígena Waimiri-Atroari pela implantação da Usina Hidrelétrica de Balbina⁸ localizada no município de Presidente Figueiredo no estado do Amazonas (BAINES, 1994). Esse deslocamento foi caracterizado a partir de um desmembramento de cerca de 526.800 hectares da então Reserva Indígena Waimiri-Atroari. De modo a legalizar este desmembramento, a reserva indígena – criada pelo Decreto nº 68.907, de 13 de julho de 1971 – foi desfeita e redefinida pelo Decreto Presidencial nº 86.630 de 23 de novembro de 1981, desmembrando justamente a área previamente invadida por empresas mineradoras do Grupo Parana panema junto com uma vasta extensão do território indígena a ser inundada posteriormente pelo reservatório da UHE Balbina; A Usina Hidrelétrica de Belo Monte, localizada na Volta Grande do Xingu, no município de Altamira, denota acerca da desterritorialização⁹ de famílias camponesas, e sem deixar de mencionar a resistência de algumas famílias em não deixar o território no entorno da UHE, e assim, criando um ambiente instável e um futuro incerto no que tange à continuação da reprodução do modo de vida destas famílias.

Assim como a Usina Hidrelétrica de Tucuruí/PA, a UHE de Balbina/AM foi pensada a partir de uma política desenvolvimentista e de integração regional (II PDA – Plano de Desenvolvimento da Amazônia), em meados da década de 70 (período militar-autoritário). Já a UHE Belo Monte/PA construída em 2011, está inserida no Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), política implementada no período civil democrático. Assim, não por acaso, as usinas hidrelétricas acima citadas foram construídas em períodos diferentes, porém, foram pensadas a partir de uma lógica capitalista que causa uma ruptura no vínculo sociedade-natureza, ou seja, a natureza não mais sendo usada para as necessidades humanas, e sim para produção de lucros, consolidando, portanto, a reprodução do capital.

c) A Pesca

O relatório da Comissão Mundial de Barragens (2000) demonstrou consideráveis alterações na composição da fauna aquática dentro do reservatório. Dentre as alterações destacam-se o aumento de peixes carnívoros como: Tucunaré *Cichla ocellaris*, Pescada-branca *Cynoscion leiarchus*, Peixe-cachorro *Acestrorhynchus pantaneiro* e Piranha *Serrasalmus rhombeus*, devido a uma maior disponibilidade de alimento (camarões e peixes menores). Em registro no “Catálogo de Peixes Comerciais do Baixo Tocantins”, segundo Santos *et al.* (1984), os rios Araguaia-Tocantins contavam com uma ictiofauna representada por 300 espécies e 34 famílias, anterior à barragem. Um novo inventário foi realizado, no período entre 1999-2003, identificando 217 espécies e 42 famílias.

Cabe mencionar que devido às alterações ocorridas, espécies oportunistas que possuem baixo valor comercial, em geral carnívoras, prosperaram em decorrência da maior disponibilidade de alimento e falta de predadores. Já as espécies reofílicas (que se aproveitam da correnteza para realizar a piracema) sofreram redução por conta do obstáculo antrópico (barragem), que impede a realização da rota migratória com objetivo reprodutivo. Essa redução foi ocasionada pela transformação do ecossistema lótico em

8 Construção iniciada em 1985 e inaugurada em 1989.

9 Quando um determinado grupo social tem suas condições de reprodução material e/ou simbólica desestruturadas (HAESBAERT, 2004).

ecossistema lântico, ou seja, a mudança de um ambiente aquático de água corrente para um ambiente aquático de água parada (SPERLING, 1999). Devido à construção da barragem da UHE-Tucuruí, houve a limitação do acesso a algumas populações de peixe impedindo, portanto, o ingresso aos pontos tradicionais de desova.

Diante destas mudanças comprovadas, segundo o relatório da Comissão Nacional de Barragens (1999) e do “Catálogo de Peixes Comerciais do Baixo Tocantins” (2004), até que ponto estas mudanças afetaram na vida das unidades familiares? A diminuição do estoque pesqueiro de algumas espécies fez com que as unidades familiares alterassem o consumo de algumas espécies?

No que diz respeito à ictiofauna, Mérona et al. (2010) afirmam que a região à jusante da UHE sofreu alterações consideráveis devido à mudança no regime hidrológico e anterior ao processo de barramento do Rio Tocantins: a região mostrava-se com propriedades propícias ao desenvolvimento de uma ictiofauna diversificada e abundante. O município à jusante que mais foi afetado com o enchimento do reservatório foi Cametá, apesar de não fazer parte dos municípios do entorno do lago de Tucuruí, porém, sofreu redução na disponibilidade de pescado, especificamente a redução na disponibilidade de *Mapará Hypophthalmus edentatus*, principal espécie consumida no município (JURAS et al., 2004).

Diante do contexto apresentado, é possível afirmar que a Usina Hidrelétrica de Tucuruí, a partir de sua construção e funcionamento produziu externalidades negativas, alterando o equilíbrio do Rio Tocantins e influenciando no modo de vida de comunidades que sobrevivem da atividade pesqueira. Nesse sentido, nota-se a grande importância que uma atividade produtiva, como a pesca artesanal, tem seu valor, não apenas econômico, também cultural e como atividade agregadora¹⁰. Além da interação dos componentes no ecossistema, temos o componente humano, constituído pelas famílias e colônias de pescadores; esta interação possui fundamental importância para a sustentabilidade ambiental na área.

Para alcançar o terceiro objetivo desta pesquisa – Identificar os principais problemas na atividade pesqueira do Lago de Tucuruí -, o presente estudo desenvolveu um cenário de análise referente aos efeitos na atividade pesqueira. Este cenário baseia-se em efeitos imediatos após o fechamento do reservatório, ou seja, de 1984 a 1987, utilizando valores de desembarque pesqueiro e valores de CPUE (Captura por unidade de esforço¹¹) para comprovar o aumento de esforço da pesca.

A fim de verificar uma possível alteração no estoque pesqueiro devido à formação do reservatório de Tucuruí, Mérona et al. (2010) identificam os efeitos na atividade pesqueira na região do Médio Tocantins, a partir da análise dos dados de desembarque pesqueiro em dois mercados: Cametá e Tucuruí. A escolha destes dois municípios ocorreu devido à maior circulação de pescado à jusante e principalmente por terem sido os maiores afetados.

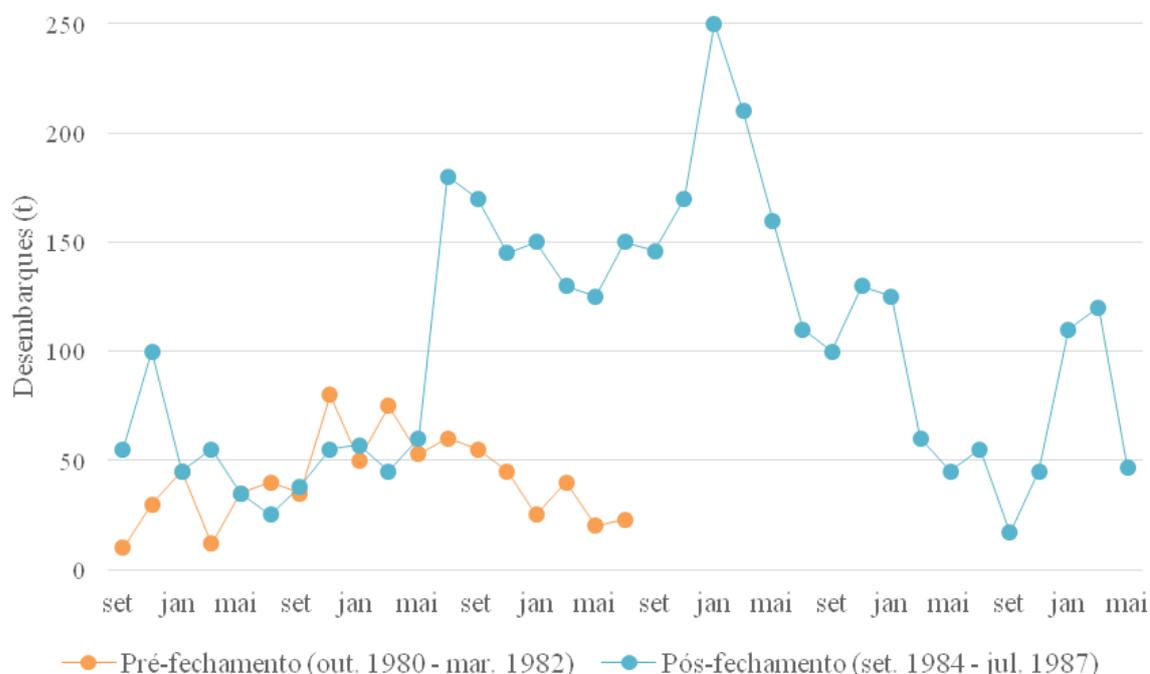
Após os primeiros meses de fechamento do reservatório (1984), o volume de desembarque pesqueiro no mercado de Cametá foi o mais elevado, em comparação aos anos de 1980/82. Já nos meses seguintes a esse aumento de desembarque até fevereiro de 1985, o volume

10 A pesca artesanal é considerada atividade agregadora, pois se baseia na mão-de-obra familiar, ou na relação entre parentes e vizinhança, interagindo entre si em cooperação e reciprocidade (PASQUOTTO E MIGUEL, 2004).

11 Indicador utilizado para avaliar a abundância das populações de peixes; resulta do cálculo da soma da captura dividida pela intensidade do esforço empregado. A CPUE é muito utilizada para assegurar a sustentabilidade da exploração pesqueira.

de desembarque foi igual ou inferior aos anos de 1980/82. Somente em agosto de 1985 o volume de pescado voltou a crescer e em maio de 1986 atingiu quase 250 toneladas, o que corresponde a cinco vezes a mais do que a média mensal de desembarque atingida no período pré-fechamento do reservatório (Gráfico 1).

Gráfico 1: Variação mensal dos desembarques no mercado de Cametá de set. 1984 a jul. 1987 e comparação com os valores observados antes do fechamento da barragem



Fonte: Adaptado de Mérona *et.al* (2010).

Apesar do crescimento do desembarque no mercado de Cametá no período posterior ao fechamento do reservatório, Mérona *et al.* (2010) destacam que esse aumento mascara uma situação preocupante à jusante do Rio Tocantins. Vale ressaltar que o mercado não era abastecido apenas de pescado oriundo do município de Cametá, mas provinha principalmente de áreas fora do rio Tocantins.

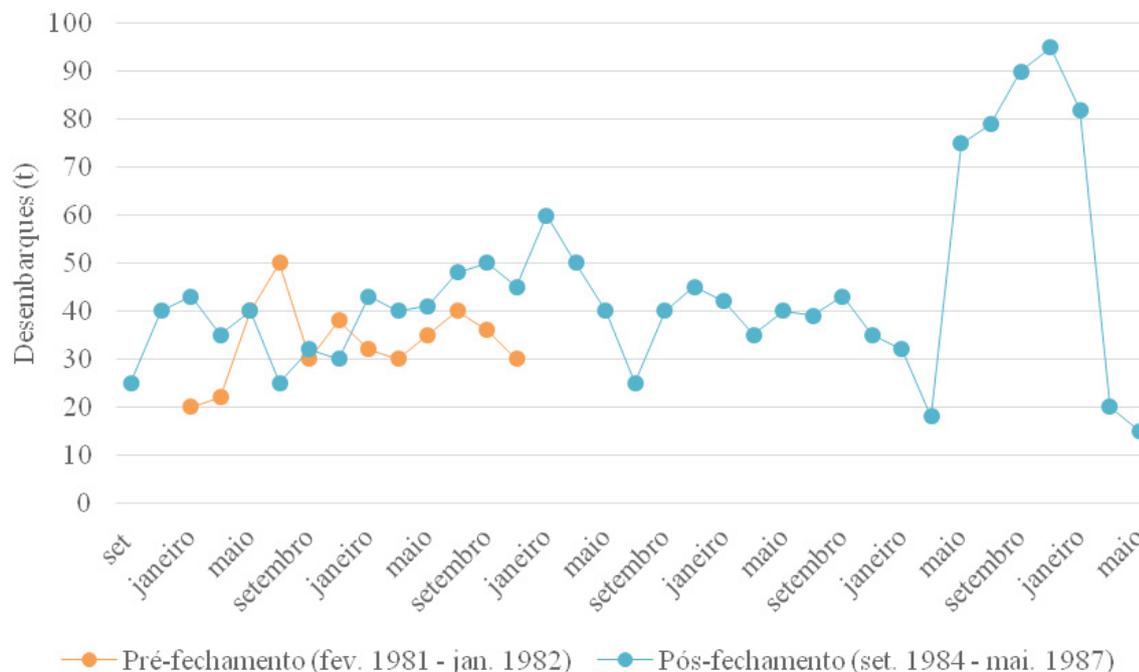
Em Tucuruí, os valores de desembarque são variáveis a cada mês. De acordo com Mérona *et.al* (2010), essa variação significativa pode ter ocorrido devido à desorganização do setor pesqueiro naquele período, à mudança de hábito dos pescadores (alteração de locais tradicionais de pesca) e pelo surgimento de novos mercados de maneira espontânea.

O gráfico 2 mostra que há uma tendência de aumento nos valores de desembarque, ultrapassando inclusive os valores descritos no período pré-fechamento do reservatório. O aumento no período pós-fechamento configura também a exploração em grande escala do reservatório. No primeiro ano após o fechamento da barragem, a frota pesqueira de Tucuruí ainda explorava áreas próximas localizadas entre Itaquara¹² e Tucuruí. Nos primeiros meses de 1986 o lago de Tucuruí começou a ser explorado, período em que foi descoberta uma grande abundância de peixes que estavam se desenvolvendo e se adaptando ao

¹² Atualmente se chama São Joaquim de Itaquara e é um distrito localizado no município de Baião.

novo ambiente. Diante disso, o desembarque proveniente do reservatório aumentou exponencialmente; apenas no mês de maio/1987 o desembarque atingiu 60 toneladas, o que equivale a cerca de 2/3 dos desembarques totais em Tucuruí.

Gráfico 2: Desembarques nos mercados de Tucuruí de set. 1984 a maio de 1987 e comparação com os valores observados antes do fechamento da barragem



Fonte: Adaptado de Mérona *et.al* (2010).

Em uma comparação dos gráficos acima – mercado de Cametá (gráfico 1) e mercado de Tucuruí (gráfico 2) -, conclui-se que ambos os mercados sofreram com alterações a partir do fechamento do reservatório, embora os números de desembarque pesqueiro de ambos os mercados tenham sofrido variações consideráveis, principalmente por demonstrar um aumento, isso induz a pensar que houve um aumento de esforço da pesca. Acrescenta-se que os valores de desembarque pesqueiro do mercado de Cametá são mais altos que os de Tucuruí, pois o mercado de Cametá é alimentado por outras regiões que não estão em interação direta com a UHE-Tucuruí, já Tucuruí recebe, especificamente, de áreas à jusante do Rio Tocantins.

A exploração dos recursos pesqueiros influencia a capacidade de sustentação do ecossistema e intensifica o processo de degradação hídrica (já iniciada com a fragmentação do rio Tocantins) e a partir dessa dinâmica negativa há uma interferência na geração de emprego e renda por conta do enfraquecimento do setor e, portanto, levando à redução do bem-estar dos atores que sobrevivem da pesca. Somado os fatores de desequilíbrio do ecossistema e o processo de degradação hídrica, a maior das consequências é o esgotamento de algumas espécies comerciais, e assim alcançando uma dimensão futura e com a ideia de que as práticas atuais precisam ser sustentáveis.

Os recursos pesqueiros são considerados bens livres e não há um regime de propriedade definido, ou seja, cada usuário pode subtrair parte de um patrimônio pertencente a todos, ocorrendo então a superexploração dos estoques. De acordo com Maneschy e Alvares

(2010), “as principais causas da crise da pesca se traduzem em indicadores de sobrepesca¹³ ou, mesmo, de esgotamento ou colapso de estoques de interesse comercial”. Contudo, a sobre-exploração pode ser causa da redução dos recursos pesqueiros como também pode ser efeito da diminuição destes recursos, já sendo consequência da construção de hidrelétricas, neste caso, da UHE-Tucuruí.

No contexto da nossa área de pesquisa, a construção da barragem de Tucuruí foi o principal fator responsável pelo desgaste da ictiofauna local. Com a fragmentação do Rio Tocantins houve a alteração das condições naturais de um corpo hídrico, ocasionando a redução de disponibilidade de pescado à jusante do rio, e em consequência, a pesca foi intensificada na área (conforme demonstra um aumento nos desembarques nos gráficos 1 e 2). Com isso, aumentou o impacto sobre o ecossistema, tendo como principal consequência a redução da quantidade e da qualidade das espécies de peixes capturadas.

Essa redução nos estoques pesqueiros na zona à jusante do Rio Tocantins é devida ao impedimento do deslocamento das comunidades de espécies migradoras rio acima, e à limitação da recolonização de espécies juvenis oriundas da zona à montante, ou seja, a barragem construída no rio Tocantins provocou um isolamento da área à jusante (MÉRONA *et al.*, 2010). Os autores Juras *et al.* (2004) acrescentam alguns fatores para explicar a diminuição da produção pesqueira à jusante:

(1) mudança no regime de enchente, que reflete nas condições ambientais de reprodução dos peixes; (2) empobrecimento da água decorrente da retenção de nutrientes pelo reservatório; (3) devido às regras de operação da usina, principalmente durante o período de estiagem, a água que passa para o trecho a jusante é proveniente do fundo do reservatório (camada anóxica), onde se observa um acréscimo na condutividade, sólidos totais em suspensão, ferro e, especialmente, nutrientes fosfatados e amônia; e (4) devido a alterações do ciclo hidrológico pela barragem do rio e a procedimentos operacionais da UHE de Tucuruí, ocorre elevada mortalidade de ovos, larvas e alevinos, o que compromete o recrutamento e a reposição dos estoques pesqueiros (JURAS *et al.*, 2004. p. 82).

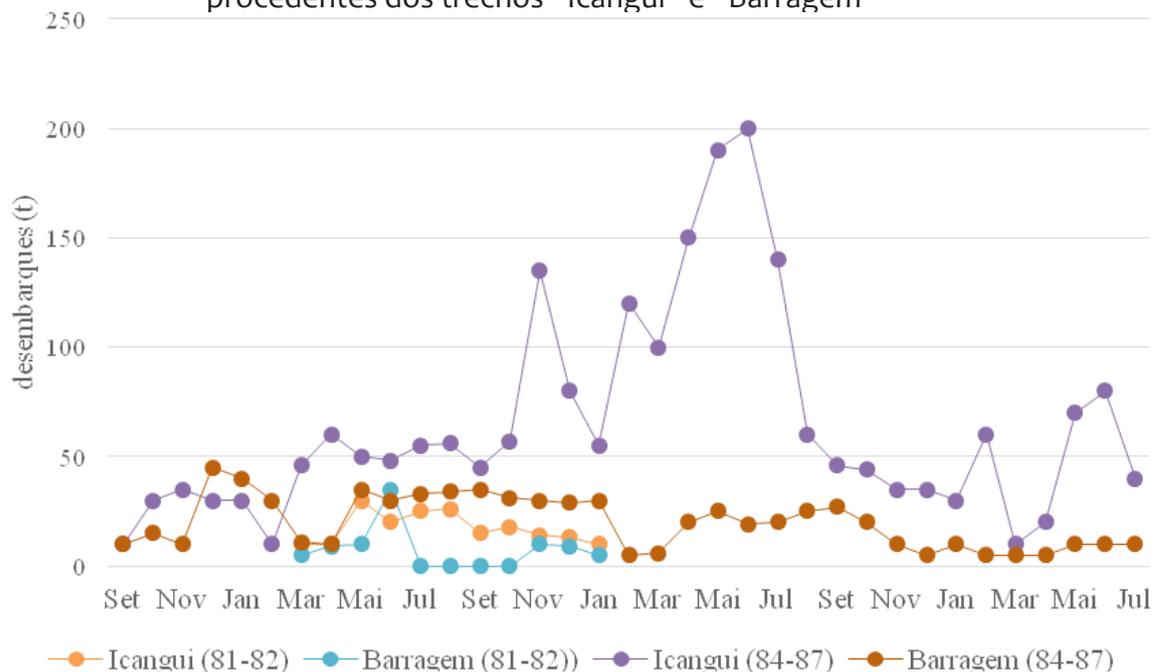
A partir do fechamento da barragem, a produção do trecho do Rio Tocantins, entre Tucuruí e a Vila de Itaquara, cresceu constantemente. Em março de 1985, a produção ultrapassou ao valor referente no período pré-fechamento, representando 10 vezes esse valor em junho/1986 (gráfico 3). Já em julho de 1987, observa-se uma redução nas capturas, devido ao início da exploração no reservatório. No pé da barragem, a produção era quase constante, cerca de 20 ton/mês aproximadamente, devido à presença de cardumes que se concentravam nessa área, por conta do dique da barragem dificultando rotas migratórias.

Nota-se que há uma produção alta no trecho que corresponde ao Içangui, podendo afirmar que esta produção é ocasionada por um grande aumento do esforço de pesca.

No gráfico 4, os dados coletados por Mérona *et al.* (2010) nos trechos Içangui e “pé da barragem” ocorreram de fev/1981 a fev/1982, a fim de demonstrar que valores (kg/pescador) de CPUE (Capturaporunidade deesforço) no período anterior ao barramento do Rio Tocantins tinham valores altos, o que demonstra eficiência na atividade pesqueira. Já no período pré-fechamento, os dados foram coletados de set/1984 a jul/1987, mostrando, portanto, que os valores de CPUE foram baixos comparados ao período anterior ao barramento.

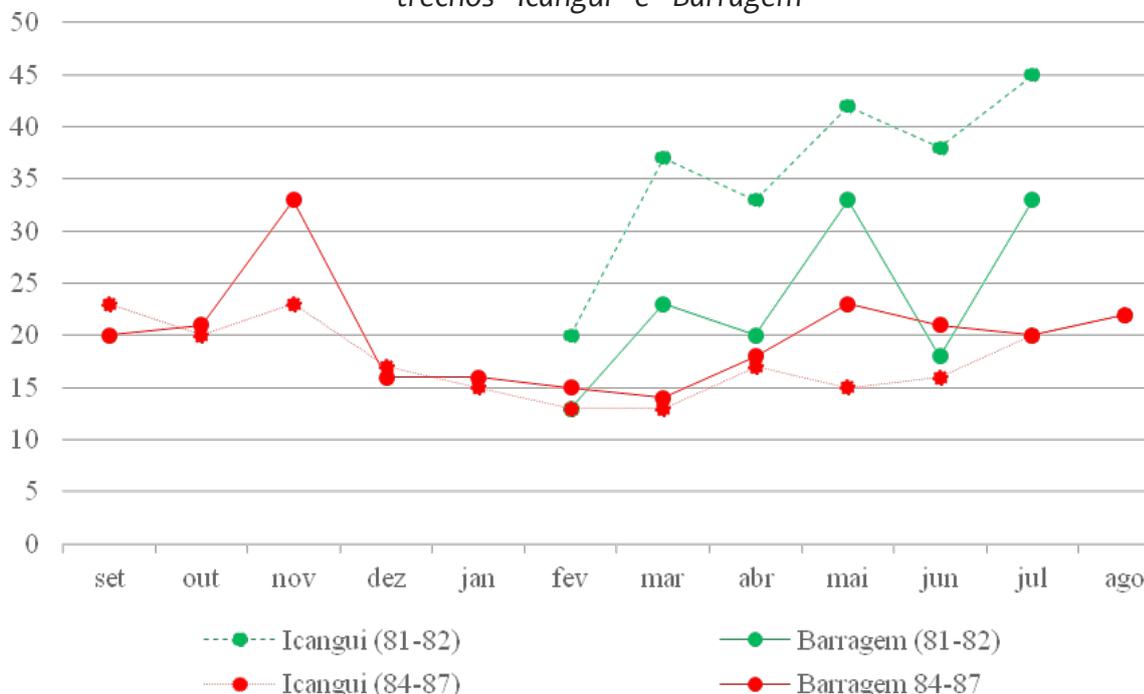
13 Pesca excessiva e insustentável praticada pela ação humana

Gráfico 3: Variação mensal dos desembarques nos mercados do Baixo Rio Tocantins procedentes dos trechos “Icangui” e “Barragem”



Fonte: Adaptado de Mérona et.al (2010).

Gráfico 4: Variação mensal da captura por unidade de esforço (CPUE – kg. pescador) nos trechos “Icangui” e “Barragem”



Fonte: Adaptado de Mérona et al. (2010).

Ao comparar os valores de CPUE no trecho Icangui, é visível que anteriormente ao processo de barramento, a eficiência da atividade pesqueira atingiu a 45 kg/pescador, e no período de pré-fechamento o valor oscilava nos 20 kg/pescador. Então podemos confirmar

a influência negativa que a construção da barragem ocasionou na atividade no trecho localizado à jusante.

No pé da barragem, observa-se que há uma similaridade entre os valores do período anterior ao barramento com o período de pré-fechamento. Porém, ao observar especificamente os valores de CPUE no período de pré-fechamento, houve um boom de eficiência na atividade pesqueira em nov/1984, ocasionado pelo acúmulo de cardumes de espécies que não concretizaram o ciclo migratório, e logo após ocorre um decréscimo no valor. A partir deste decréscimo, não é possível observar uma ampla variação sazonal, característica de peixes migrando para cima do rio. Os valores de CPUE do trecho Icangui comparado aos valores do trecho da barragem são menores, portanto, pode-se afirmar que a eficiência da pesca reduziu por influência direta da construção da barragem.

Ao utilizar a barragem de Tucuruí como marco histórico nesse processo de alteração da dinâmica pesqueira, Cintra (2009) observou que ao comparar os três ecossistemas aquáticos (jusante, reservatório e montante), a participação da jusante na produção pesqueira reduziu de 44% para 25%, já o pescado oriundo do reservatório foi responsável pelo crescimento de 39% para 58%, ou seja, um pouco mais da metade da produção total. Esse crescimento é explicado pelo fato de que, enquanto a jusante foi prejudicada pelo represamento do rio, sofrendo com a alteração na qualidade de água e redução no espaço necessário para deslocamento e reprodução das espécies, o reservatório teve o aumento de sua área de pesca.

Em dados obtidos com o monitoramento pesqueiro realizado pela ELETRONORTE (2011), a média de desembarque à jusante de 2000 a 2010 foi de apenas 14%, o que corresponde a 864 t de um total de 6.236 t. O reservatório possui uma média de 64,1% e a montante com 21,9%. Conclui-se que a jusante continua em situação desfavorável.

Santana *et al.* (2014) identificaram um comportamento inconstante nas taxas do desembarque pesqueiro dos mercados locais. À montante foi observada uma redução de aproximadamente de -6% ao ano, já no reservatório e à jusante, houve um crescimento de 2% e 1% ao ano, respectivamente. Este cenário aponta que há uma recuperação nas capturas à jusante, mas que esta recuperação ainda é lenta e não suprirá as necessidades de consumo da região¹⁴, além de não acompanhar o crescimento populacional.

Em linhas gerais, o cenário descrito nesta pesquisa aponta que as consequências imediatas ao fechamento da barragem foram extremas. Na região mais à jusante, o município de Cametá foi o que mais sofreu com a redução de estoques pesqueiros, obrigando os pescadores a capturar espécies de pequeno porte e até mesmo formas jovens de mapará. Além disso, houve uma forte demanda e favoreceu o aumento de importações de pescado de áreas fora do Rio Tocantins. Vale ressaltar que houve o deslocamento das atividades de pesca em localidades próximas à barragem, e com isso, estas áreas sofreram uma pressão de pesca que ocasionou uma depleção dos estoques pesqueiros.

Ao avaliar os efeitos imediatos da construção da barragem, é possível afirmar que as comunidades de peixes e a organização da pesca à jusante da barragem sofreram diretamente com os impactos negativos. Com um aumento de demanda dos mercados

14 A Região Norte possui um alto consumo de pescado de água doce, cerca de 10,996 quilos per capita anuais (MPA, 2010).

à jusante, acarretou uma ampla diminuição das comunidades de peixe e os dados apresentados anteriormente confirmam uma queda significativa do volume dos estoques. Quando se detecta um deslocamento de pressão de pesca: nos primeiros momentos, esse deslocamento se dá em direção à barragem devido à concentração dos cardumes; após este momento, houve um segundo deslocamento em direção ao reservatório, devido à descoberta do potencial pesqueiro desse corpo d'água.

A PISCICULTURA NO LAGO DE TUCURUÍ: O QUE AS EXPERIÊNCIAS NOS MOSTRAM?

A piscicultura tem caracterizado um novo uso do território e um melhor aproveitamento dos recursos pesqueiros aliado ao potencial hídrico, não apenas na região amazônica, mas a atividade tem ganhado espaço no Brasil. A atividade tem sido incentivada através de políticas públicas para controlar e ampliar a produção de pescado em todo o território nacional. Esse estímulo governamental ao cultivo de pescado iniciou nos anos 2000 a partir de normativas jurídicas, como: o decreto federal nº 4.895 de 25 de novembro de 2003 que vem autorizar o uso de espaços físicos de corpos d'água da União e posterior a este decreto, a Instrução Normativa Interministerial nº 7 de 28 de abril de 2005 que estabelece diretrizes para implantação de parques com áreas aquícolas.

A criação da Secretaria Especial de Pesca e Aquicultura em 2003 e do Ministério de Pesca e Aquicultura em 2009, associada com a criação de políticas públicas e planos (Plano Mais Pesca e Aquicultura¹⁵ e Amazônia Aquicultura e Pesca¹⁶), colocou o Brasil em 16º na colocação mundial de produção de pescado (FAO, 2010). É importante salientar que, anterior a todo este processo que beneficiou o desenvolvimento da aquicultura nacionalmente, o Brasil passou uma estagnação na produção de pescado e sem resultados expressivos, mesmo com o potencial hídrico que o país possui, como 8 mil km de costa, rios de piscosidade elevada e aproximadamente cerca de 5 milhões de hectares de áreas alagadas por barragens e represas.

De acordo com o Boletim Estatístico da Pesca (2010), a produção aquícola brasileira atingiu 479.398 t, ou seja, 37,9% da produção total de pescado no Brasil. Em 2010, a aquicultura continental representou um maior incremento à atividade do que nos anos de 2008 e 2009 (282.008 t e 337.353 t, respectivamente), representando 31,2% (394.340 t), sendo que a aquicultura marinha foi responsável apenas por 6,7%, o que corresponde a 85.057 t da produção aquícola. Em escala regional, a Região Norte participa da produção aquícola brasileira apenas com 8,7% (41.839 t) e o estado do Pará é responsável por 10,9% (4.544,2 t) da produção regional. Os dados indicam que a participação do Pará é pouco significativa no contexto regional e denota que a atividade tem se desenvolvido recentemente tanto no estado, quanto na região.

15 O plano previa um aumento de 40% na produção brasileira de pescado e visava aumento de renda para aquicultores e pescadores.

16 Buscava estimular a produção de peixes em cativeiro, a fim de reduzir impactos ocasionados pela pecuária e atividade madeireira.

Na tabela 3, visualizamos que Tucuruí possui uma participação pequena em escala estadual, no que se refere ao incremento da piscicultura na produção pesqueira.

Tabela 3: Produção pesqueira a partir da piscicultura e porcentagem de participação (Tucuruí)

ANO	QTD. (t)	PARTICIPAÇÃO (%)		
		ESTADUAL	MESORREGIONAL	MICRORREGIONAL
2014	153	1,3	1,8	42,8
2015	176	1,3	1,6	43
2016	184	1,4	1,9	43

Fonte: SIDRA – Produção da Pecuária Municipal (2014, 2015 e 2016) – Acessado em: 19/11/17.

A fim de melhorar o aproveitamento do potencial hídrico para fins de piscicultura em tanques-rede e a necessidade da Eletronorte em mitigar os impactos ocasionados pela construção das eclusas da usina hidrelétrica, em forma de compensação social, houve a demarcação de quatro parques aquícolas no reservatório da Usina Hidrelétrica de Tucuruí, são eles: Caraipé, no município de Tucuruí e, Breu Branco I, II e III as proximidades do município de Breu Branco. Por meio de concorrência pública, os parques foram divididos em 8 áreas onerosas¹⁷ de 1 hectare, 50 áreas onerosas de 0,5 hectare e 926 áreas não onerosas¹⁸. Ressalta-se que Breu Branco III foi o único parque aquícola do lago a licitar áreas aquícolas não onerosas, as quais seriam destinadas a pescadores artesanais e agricultores com renda igual ou inferior a cinco salários mínimos.

A piscicultura, como objeto desta pesquisa, é tratada como atividade econômica independente, mas pode ser caracterizada como pluriatividade relacionada com a agricultura familiar. É uma atividade que passa a depender de insumos da indústria e a produzir bens intermediários ou matéria-prima para outras indústrias, além de bens de consumo final. Ou seja, é capaz de formar arranjos produtivos locais e contribuir com oferta de emprego e renda, apesar de possuir elos de uma cadeia econômica complexa.

Para isso, a pesquisa tratou de dois projetos de piscicultura em tanques-rede com resultados diferentes: O Projeto Ipirá, desenvolvido no município de Breu Branco, fruto de um acordo de cooperação entre Eletronorte e SEPAq, visava compensar ambientalmente as famílias que sofreram limitações no desenvolvimento de suas atividades produtivas, mas houve problemas em sua gestão; e o Projeto “Piscicultura Paraíso”, desenvolvido por um pequeno produtor que transformou o projeto em pioneiro na expansão da piscicultura no Lago de Tucuruí e se encontra em atividade há quase 12 anos.

Diante dos fatores apresentados, o desenvolvimento da piscicultura na área de pesquisa permite alguns benefícios, são eles: a redução de pressão sobre o patrimônio natural, ganhos econômicos para as populações humanas, aumento da probabilidade de fixação da população local, evitando êxodo, fortalecimento do território como Unidade de

¹⁷ Modalidade em que o usuário paga à União pelo espaço a ser usado na produção.

¹⁸ Área não onerosa é a modalidade em que contempla beneficiários de programas sociais do Governo Federal, e assim, o produtor não tem custos para utilização da área.

Conservação, com políticas de estímulo a atividades econômicas com ciclos contínuos, tendência à melhoria de visão associativista entre as comunidades locais, a partir da percepção de viabilidade econômica da atividade e abertura para a geração de excedente de capital e investimento em atividades produtivas complementares.

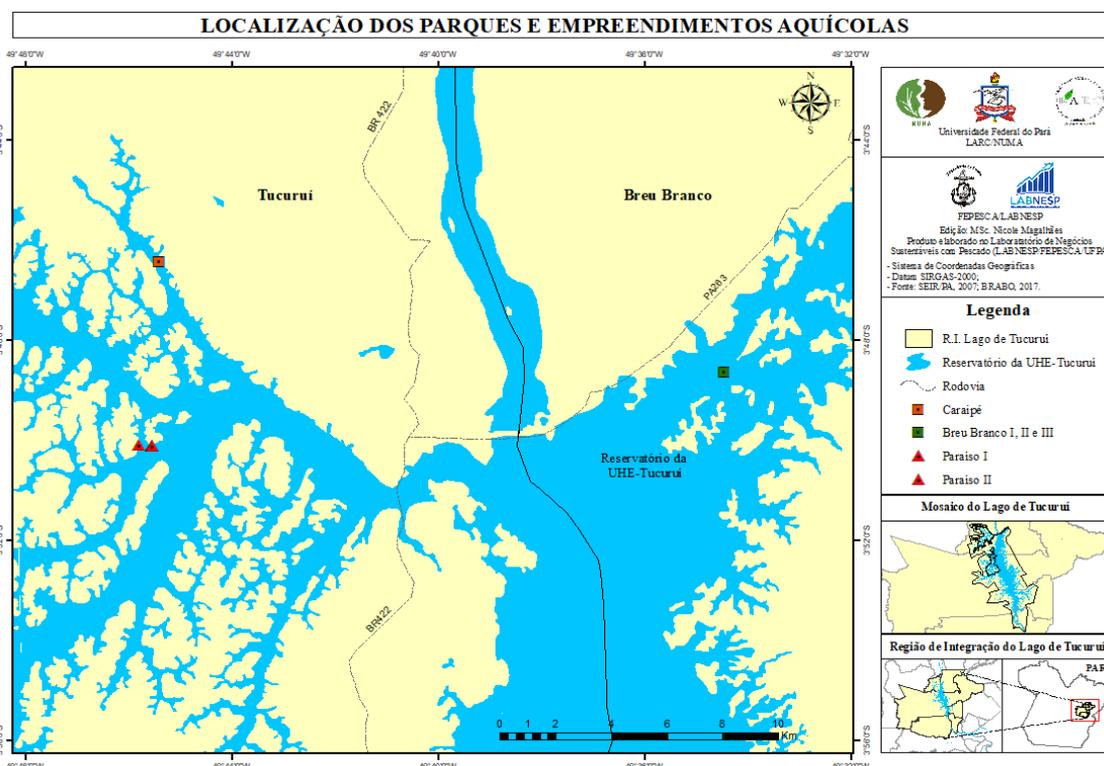
Neste capítulo, a piscicultura em tanques-rede é compreendida como parte constituinte de uma estratégia de desenvolvimento regional, ou seja, entende-se que estratégia é a conjugação de ações dentro de um sistema, uma caixa de ferramentas, e que a piscicultura é uma atividade que não aparecerá para substituir outra atividade, mas sim para diversificar as atividades produtivas no Lago de Tucuruí e melhorar a qualidade de vida das populações tradicionais que sobrevivem do recurso pesqueiro.

O PROJETO PIRIÁ

A Eletronorte, em parceria com a Secretaria de Pesca e Aquicultura (SEPAq), foi responsável por implantar quatro parques aquícolas, são eles: Caraipé, Breu Branco I, II e III (Figura 2). Porém, em 2012, apenas o parque aquícola Breu Branco III possuía estrutura para o desenvolvimento da piscicultura (ARAÚJO, 2014).

Com a construção das eclusas de Tucuruí, cerca de 325 famílias tiveram seu local de moradia e de trabalho afetados. E então, devido à urgência e conflitos entre a Eletronorte e essas famílias, pensou-se no Parque Aquícola Breu Branco III (Figura 3).

Figura 2: Localização dos Parques Aquícolas Caraipé e Breu Branco I, II e III



Fonte: Laboratório de Negócios Sustentáveis com Pesca - LABNESP/FEPESCA/UFPA, 2021.

Com a alteração dos locais de pesca, como um dos efeitos imediatos da formação do reservatório da UHE Tucuruí, a nova dinâmica ecológica fez com que a interação entre os pescadores e os novos ambientes construísse novos saberes e práticas associados aos recursos pesqueiros. É quando surge uma nova modalidade de pesca: a “pesca ao pé da barragem”. Os pescadores artesanais observaram que nesse novo local de pesca, existia uma concentração de peixes carnívoros, com destaque para o Tucunaré. Porém, para a Eletronorte, as áreas eram consideradas de risco por conta de cheias e erosões provocadas durante o período prolongado de chuvas, quando as comportas precisam ficar abertas mais que o tempo normal, e assim, uma situação iminente de risco à vida dos pescadores artesanais.

Com isso, o Projeto Ipirá surgiu como projeto socioprodutivo de piscicultura e seu objetivo inicial seria o de estimular a prática da piscicultura e como uma nova alternativa de geração de emprego e renda das comunidades impactadas pela criação do reservatório da UHE Tucuruí. O projeto, inicialmente chamado de “Produção Sustentável de peixes em tanques-rede no parque aquícola de Breu Branco III”, também surgiu como uma opção para compensar limitações impostas pela Eletronorte, ao proibir a “pesca ao pé da barragem”¹⁹ e proporcionar condições seguras aos pescadores.

Figura 3: Parque Aquícola Breu Branco III – 167 tanques-rede instalados em 2010



Fonte: IDEFLOR-Bio (Instituto de Desenvolvimento Florestal e da Biodiversidade do Pará).

O projeto foi elaborado em 2009, e seu início ocorreu em 2010. Foi iniciada a sua implantação sob coordenação da SEPAq (Secretaria de Pesca e Aquicultura) e da Eletronorte, e com o fomento do Ministério de Pesca e Aquicultura (MPA). Foi pensado para durar 24 meses, sendo os primeiros doze meses como 1º ciclo produtivo, e a fim de capitalizar as 325 famílias atendidas pelo projeto.

¹⁹ A portaria nº37-n de 1987 emitida pela SUDEPE proíbe a pesca de qualquer modalidade em uma distância de 1000 m (mil metros) a jusante e a montante das barragens de represas hidrelétricas.

Os eixos de ações do projeto foram estabelecidos por meio de um convênio de transferência de recursos à Secretaria de Pesca e Aquicultura do Estado do Pará (SEPAq), e prevendo a aquisição de 2.600 tanques-rede e outros bens de infraestrutura, pelo Ministério de Pesca e Aquicultura (MPA). (IICA, 2013). Num primeiro momento, o projeto possibilitou o povoamento e o manejo de 170 tanques-rede, de maneira intermitente, sendo rateados entre as famílias cadastradas nas duas cooperativas – COOPAT e COOPAB²⁰.

Após as instalações dos tanques-rede, era previsto pelo Projeto Ipirá o fornecimento de 1,4 milhões de alevinos de Pirapitinga *Piaractus brachypomus*, previa a concessão de 8 tanques-rede e 4 mil alevinos para cada pescador beneficiado (500 alevinos em cada um dos 8 tanques-rede). A Eletronorte e a SEPAq tinham a perspectiva de realizar a despesca das espécies adultas quando estas atingissem aproximadamente 1,2 kg num período de 8 a 9 meses (1º ciclo) com a possibilidade de comercialização a R\$ 6,00 o kg., segundo o IICA (2013).

Brabo *et al.* (2013) realizaram estudos acerca da viabilidade econômica da piscicultura no lago da UHE Tucuruí, e analisaram especificamente as áreas aquícolas com característica não-onerosa. Os autores concluíram que, apesar dos indicadores atestarem a viabilidade econômica do projeto, a recuperação do investimento realizado em 8 tanques-rede (previsão inicial do Projeto Ipirá para cada beneficiário) só aconteceria após 6,5 anos. O que acaba se tornando desinteressante para o perfil dos usuários na modalidade não-onerosa. A renda das atividades do projeto seria dividida entre as duas cooperativas, com o objetivo de capitalizá-las a fim de continuar o projeto sem precisar de ajuda de terceiros. Vale ressaltar que as cooperativas não tiveram nenhum ônus durante a instalação das áreas aquícolas. Os equipamentos e os materiais disponibilizados pelo projeto foram repassados às cooperativas através de cessão de uso, portanto, a manutenção e a conservação dessa infraestrutura estavam sob responsabilidade das famílias beneficiárias do projeto.

É possível identificar possíveis complicações iniciais na execução do projeto com as práticas da atividade pesqueira dos beneficiários. Apesar de o produto final oriundo da piscicultura e da pesca serem os mesmos – o pescado -, há possibilidades de gerar conflitos entre o saber do pescador artesanal e as técnicas necessárias para o cultivo de pescado. A atividade de cultivo é lenta, o retorno financeiro depende exclusivamente do final de ciclo (entre 8 a 10 meses). Na pesca, a relação entre extração e comercialização é de maneira imediata, e assim o pescador artesanal tem um retorno rápido na monetização do seu produto final. A delimitação da área onde seria implantado o projeto foi realizada no período de cheias do Lago de Tucuruí e baseada em imagens de satélite, o que não previu o regime de seca do lago, e, portanto, tornando a área imprópria para as atividades de cultivo, pois as estruturas ficaram expostas com a diminuição do nível de água (Figura 4).

Diante dos problemas iniciais apontados anteriormente, o Parque Aquícola Breu Branco III foi implantado. A quantidade de tanques-rede inicialmente prevista pelo no projeto não foi instalada. Segundo o relatório do IICA (2013, p. 28), de acordo com o protocolo de intenções e pactos de compromisso com os pescadores, a Eletronorte em acordo com o MPA e a SEPAq levantaram um arranjo de financiamento de infraestrutura, suprimentos, capacitação e assistência técnica, o que possibilitou um sistema precário de povoamento

20 COOPAT - Cooperativa Dos Pescadores Artesanais e Aquicultores de Tucuruí e Região; COOPAB – Cooperativa Mista de Pescadores, Trabalhadores Rurais, Urbanos e Extrativistas do Lago da UHE-Tucuruí.

de aproximadamente 280 tanques-rede, sendo distribuídos de maneira igual entre as cooperativas. A proposta inicial do projeto não foi atendida, sendo que 280 tanques-rede representam cerca de 10%, o que corresponderia a 1 tanque-rede por beneficiário.

Figura 4: Tanques-rede expostos no período da seca



Fonte: IDEFLOR-Bio (Instituto de Desenvolvimento Florestal da Biodiversidade do Pará, 2015).

De acordo com o IICA (2013), após 28 meses do início da implementação dos tanques-rede, os estudos indicaram que o projeto produziu baixo impacto direto e destaca quatro importantes conclusões:

- (a) o Parque Aquícola tem alto potencial para a geração de renda para os pescadores, desde que obedecidas regras de produção e gestão profissional; (b) É necessário expandir a produção com a exploração de novas espécies – aliás, solução que foi trazida pela IN IBAMA 09 de 04 de novembro de 2012; (c) É imperativo exportar o peixe para fora dos limites da região e do Estado do Pará, de preferência processado e com artigos de valor agregado; (d) É fundamental rever o modelo de gestão do projeto e das relações entre os pescadores e parceiros, até então baseado em regime de seccionamento em cooperativas que declaram indisposição para a ação colaborada e compartilhamento de responsabilidades, além da revisão dos vícios do regime assistencialista que ficou marcado pela relação entre os beneficiários e a Eletronorte. (IICA, 2013. p.30)

O retorno financeiro proposto, oriundo da produtividade dos tanques-rede, não ocorreu. Boa parte dos pescadores artesanais abandonou os tanques-rede por não possuírem conhecimento técnico para seguir com o projeto e por não ter recurso financeiro para a reuplicação das rações e de alevinos, para dar continuidade ao ciclo seguinte.

Ao associar os fatores apontados acima com a visão de Araújo (2014) acerca do Projeto Ipirá, o projeto teve problemas em seu arranjo institucional, formado pelas instituições gestoras do próprio projeto. Principalmente no que se refere à falta de mobilização dos recursos que seriam direcionados às compras de material e equipamentos, e à construção de infraestrutura de apoio e produção, ocasionando no atraso do cronograma de operação do projeto, e assim influenciando diretamente no alcance das metas e na baixa produtividade, afetando na geração de renda dos principais envolvidos.

O PROJETO “PISCICULTURA PARAÍSO”

O Projeto “Piscicultura Paraíso” iniciou suas atividades em 2007, com criação de Pirapitinga *Piaractus brachypomus*. Contava com uma infraestrutura de 42 tanques-rede distribuídos em uma área total de 3 hectares, além de infraestrutura de apoio ao projeto, como depósito de ração e residência de trabalhadores. Está localizado no município de Tucuruí (Figura 2), inserido na RDS Alcobaça (Reserva de Desenvolvimento Sustentável) e é gerenciado por um produtor local que não possui perfil de pescador artesanal, o Sr. Gilberto Vaz. A escolha do projeto justifica-se, pois seu início ocorreu sem o apoio financeiro e legal do estado, o projeto segue até os dias atuais e é considerado caso de sucesso da atividade.

Em 2017, o projeto completou 10 anos de funcionamento e com isso, houve o interesse em incluir o projeto na análise. No dia 04 de julho de 2017 foi realizado um pré-campo ao projeto para conhecimento (Figura 5). Na ocasião, foi realizada uma entrevista semiestruturada com o responsável pelo projeto, para coleta de dados acerca de distribuição de produção, informações gerais do projeto e espécies utilizadas no cultivo. De acordo com o produtor, sua produção anual em 2016 atingiu 200 toneladas, com 160 tanques-rede e produção de espécies diversificadas, como: Piauçu *Leporinus macrocephalus*, Matrinxã *Brycon cephalus*, Caranha *Lutjanus cyanopterus* e Tambaqui *Colossoma macropomum*. A produção do projeto abastece os municípios de Tucuruí, Breu Branco, Tailândia, Baião, Cametá e Mocajuba.

Figura 5: Projeto Piscicultura Paraíso I (2017)



Fonte: Pesquisa de campo (04/07/2017).

Além da grande produção em 2016 e a aquisição de mais tanques-rede em 2017, o projeto continua crescendo. Uma pesquisa de campo foi realizada no dia 04 de julho de 2018 e constatou que o projeto ampliou a quantidade de tanques-rede (Paraíso I) e colocou mais 15 tanques-rede em outra área aquícola (denominada de Paraíso II). Sendo assim a área aquícola Paraíso I possui atualmente 175 tanques-rede no total, logo: 146 tanques-rede (tamanho 3x3), 21 berçários (2x2), 6 tanques-rede (3x3) e 2 tanques-rede de grande volume em formato redondo de 100m³ (Figura 6). Na área aquícola Paraíso II são 15 tanques-rede em formato redondo (de aproximadamente

160m³), cada um possui uma capacidade máxima de 8 mil peixes (Figura 7). Destes 15 tanques-rede, apenas 13 estão povoados com uma média geral de 6 mil peixes.

Figura 6: Projeto Piscicultura Paraíso I (2018)



Fonte: Pesquisa de campo (05/07/2018).

Figura 7: Projeto Piscicultura Paraíso II (2018)



Fonte: Pesquisa de campo (04/07/2018).

O projeto possui convênio firmado com a EMBRAPA para transferência de tecnologia para produção de Tambaqui em sistema de tanques-rede a fim de analisar o desempenho produtivo da espécie e elaborar boas práticas de manejo nutricional. Além do incentivo à pesquisa, o projeto tem parceria com o IDEFLOR-Bio e a EMATER para repassar informações acerca da atividade para o sistema informatizado de monitoramento de pesca e aquicultura do Lago de Tucuruí (IDEFLOR-Bio).

Apesar de ganhos na produção e ser portador de uma cessão de uso de águas públicas, o produtor do Piscicultura Paraíso comentou sobre a necessidade de haver um arranjo institucional social e econômico. O que acaba tornando um grande desafio produzir em larga escala espécies de peixes pouco utilizados neste sistema de produção.

RECOMENDAÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DA PISCICULTURA EM TANQUES-REDE NO LAGO DE TUCURUÍ

Os exemplos utilizados levam a reflexão seguinte: qual o direcionamento que o setor aquícola no Lago de Tucuruí está tomando? Inicialmente, pensa-se que o maior dos desafios que esta pesquisa observou: melhorar a comunicação entre os órgãos responsáveis e os atores locais. A experiência do Projeto Ipirá mostrou que, ao implantar um projeto de piscicultura para pescadores artesanais, vai de contra a atividade já exercida por eles, ou seja, é a mudança do extrativismo para o incentivo ao cultivo.

A pesquisa sentiu necessidade de elaborar diretrizes para desenvolvimento da piscicultura em tanques-rede no Lago de Tucuruí:

Quadro 1: Eixos, diretrizes e órgãos responsáveis

EIXOS	DIRETRIZES	ÓRGÃO RESPONSÁVEL
ORDENAMENTO, MONITORAMENTO E CONTROLE	Coletar informações para regularização de cadastro aquícola	IDEFLOR-Bio
	Realizar diagnóstico voltado para o desenvolvimento da piscicultura	SEDAP
	Adotar medidas para agilizar o processo de licenciamento	IDEFLOR-Bio, SEMAS e SEDAP
	Implementar processo de capacitação permanente dos técnicos	SEDAP, EMATER
	Promover acordos de cooperação técnica com outros órgãos governamentais e/ou iniciativa privada	SEDAP
	Implementar processo permanente e continuado de treinamento, capacitação e qualificação dos produtores	SEDAP, EMATER
	Realizar zoneamento aquícola do Lago de Tucuruí, base para planejamento dos polos de produção	SEDAP, IDEFLOR-Bio, SEDEME e EMBRAPA
	Criar grupo de trabalho para discutir uma normativa específica para o Lago de Tucuruí	SEDAP, IDEFLOR-Bio, SEDEME, SEMAS e organização civil
	Promover a diversificação das atividades econômicas de forma a garantir fontes de rendimento adicionais e um crescimento sustentável da aquíicultura.	SEDEME, SEDAP e IDEFLOR-Bio
	Garantir periodicamente análise da qualidade da água	SEMAS, EMBRAPA
DESENVOLVIMENTO	Desenvolver estudos que favoreçam o processo de ordenamento aquícola	UFRA
	Desenvolver tecnologias limpas e sistemas de cultivos que favoreçam o desenvolvimento e a sustentabilidade da atividade	UFRA, IFPA
	Estabelecer parcerias para o desenvolvimento conjunto de pesquisas e atividades nos centros de pesquisas, fomento e capacitação na piscicultura	UFRA, UFPA E IFPA
	Desenvolver pesquisas para estudar possíveis alterações provocadas pela piscicultura	UFRA, IFPA

Fonte: Elaborado pela autora (2019).

CONCLUSÃO

A Amazônia continua sendo visualizada como um território de grandes possibilidades, principalmente no que se refere a ganhos econômicos devido à grande disponibilidade de recursos naturais. Portanto, o espaço é amplamente transformado para sustentar a ideologia desenvolvimentista que visava a industrialização de um país com base agrária. A

Usina Hidrelétrica de Tucuruí é um retrato desta transformação e até os dias atuais continua produzindo externalidades negativas na região.

A pesquisa identificou as dinâmicas socioeconômicas da região do lago de Tucuruí e adjacências e utilizou como marco temporal o período anterior à construção da UHE e a partir do funcionamento da hidrelétrica. Foi constatado que houve mudanças nas dinâmicas socioeconômicas, e com a formação do reservatório, as populações tradicionais tiveram que se adaptar ao novo ambiente e usufruir a pesca enquanto nova atividade de subsistência. A perspectiva era de que a região seria atrativa e reteria os investimentos, possibilitando, portanto, o desenvolvimento. Entretanto, ocorreu a inundação de espaços, de florestas, alteração da hidrologia do Rio Tocantins e modificação do modo de vida das populações tradicionais. Tal mudança demandou a criação de um Mosaico de Unidades de Conservação. A Lei Estadual nº. 6.451, de 08 de abril de 2002 criou o primeiro mosaico de unidades de conservação da Amazônia Legal, o Mosaico Lago de Tucuruí, constituído pela APA Lago de Tucuruí, RDS Alcobaça e RDS Pucuruí-Ararão, compreendendo os municípios de Tucuruí, Jacundá, Breu Branco, Goianésia do Pará, Nova Ipixuna, Itupiranga e Novo Repartimento.

Para fins de comprovação de que a atividade pesqueira sofreu efeitos negativos foram apresentados dados de desembarque pesqueiro e de CPUE. A diminuição da disponibilidade e diversidade de pescado à jusante do rio causou um deslocamento de áreas de pesca em direção à barragem, criando então, a modalidade de “pesca ao pé da barragem”, posteriormente proibida pela portaria SUDEPE nº 37-N/1987. Com isso, a Eletronorte delimitou 4 parques aquícolas (Caraipé, Breu Branco I, II e III) na tentativa de solucionar a diminuição da oferta de peixes para consumo e obtenção de renda, mas apenas um parque funcionou em 2010 – o Parque Aquícola Breu Branco III, o qual também chamado de Projeto Ipirá, não alcançou contudo os objetivos traçados de produção. Além disso, existe a dificuldade que os pescadores enfrentaram para mudar a atividade extrativa para atividade de cultivo. Outro projeto de piscicultura utilizado na análise foi o Piscicultura Paraíso localizado no município de Tucuruí. Gerenciado por um produtor local, o projeto continua em pleno funcionamento, e é considerado *case* de sucesso da piscicultura no Lago de Tucuruí.

A partir do apresentado no decorrer do trabalho, compreende-se que a piscicultura tem grandes possibilidades de ser desenvolvida no reservatório, para incremento de pescado e principalmente para reduzir a pressão na pesca. Como produto deste trabalho, foi elaborado um quadro de diretrizes para subsidiar futuras políticas públicas de desenvolvimento para o setor no Lago de Tucuruí. Acredita-se que a piscicultura pode ser desenvolvida no Lago de Tucuruí respeitando os ciclos da atividade, com acompanhamento técnico, investimento em extensão, fomento e com pesquisas para ampliação de pacote tecnológico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACSELRAD, H.; SILVA, M. das G. *Conflito social e mudança ambiental na Barragem de Tucuruí*. Conflitos ambientais no Brasil. Rio de Janeiro: Fundação Heinrich Boll, p. 175-193, 2011.

ARAÚJO, E. A. D. de. *Estudo do impacto socioeconômico da piscicultura em tanques-rede no reservatório da UHE Tucuruí-PA: o caso do Projeto Ipirá*. 161 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Gestão dos Recursos Naturais e Desenvolvimento Local na Amazônia) - Núcleo de Meio Ambiente, Universidade Federal do Pará, Belém, 2014.

BAINES, S. G. *A Usina Hidrelétrica de Balbina e o deslocamento compulsório dos Waimiri-Atroari*. Série Antropologia, Brasília, nº166, Departamento de Antropologia, Universidade de Brasília, 1994.

BRABO, F. M.; FLEXA, E. C.; VERAS, C. G.; PAIVA, S. R.; FUJIMOTO, Y. R. Viabilidade econômica da piscicultura em tanques-rede no reservatório da usina hidrelétrica de Tucuruí, Estado do Pará. *Informações Econômicas*, São Paulo, v. 43, n. 3, p. 56-64, 2013.

BRASIL. *Decreto Nº 4.895, de 25 de novembro de 2003*. Dispõe sobre a autorização de uso de espaços físicos de corpos d'água de domínio da União para fins de aquicultura, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Seção 1, Brasília, DF, 2003.

BRASIL. *Lei Estadual Nº 6.451, de 8 de abril de 2002*. Cria Unidades de Conservação da Natureza na região do Lago de Tucuruí no território sob jurisdição do Estado do Pará, e dá outras providências. Pará, Palácio do Governo, 2002.

BRASIL. *Lei Nº 9.985, de 18 de julho de 2000*. Regulamenta o art. 225, § 10, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2000.

BRASIL. *Decreto Nº 68.907, de 13 de julho de 1971*. Cria a Reserva Indígena de Waimiri-Atroari, situada no Município de Airão, Estado do Amazonas. Diário Oficial da União, Seção 1, Brasília, DF, 1971.

BRASIL. *Decreto Nº 86.630, de 23 de novembro de 1981*. Declara interdita, temporariamente, para fins de atração e pacificação de grupos indígenas, área que discrimina nos Municípios de Novo Airão e Itapiranga, no Estado do Amazonas, e Caracaraí, no Território Federal de Roraima, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Seção 1, Brasília, DF, 1981.

BRASIL. *Instrução Normativa MMA/SEAP Nº 07, de 28 de abril de 2005*. Estabelecer diretrizes para implantação dos parques e áreas aquícolas em razão do art. 19 do Decreto nº 4.895, de 25 de novembro de 2003. Diário Oficial da União, Seção 1, Brasília, DF, 2005.

BRASIL. *Portaria SUDEPE Nº 37, de 12 de novembro de 1987*. Regulamenta a pesca nas bacias hidrográficas do Brasil, durante o período de piracema na temporada 1987/88, destacando: parada de pesca de no mínimo 90 dias, cria áreas de exclusão, proíbe pesca amadora no PR, MG e BA, regulamenta os petrechos de pesca permitidos, entre outras questões. Diário Oficial da União, Seção 1, Brasília, DF, 1987.

CINTRA, I. H. A. *A pesca no reservatório da Usina Hidrelétrica de Tucuruí, Estado do Pará, Brasil*. 190 pp. Tese (Doutorado em Engenharia de Pesca) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2009.

COMISSÃO MUNDIAL DE BARRAGENS (CMB). Estudo de caso brasileiro, Usina Hidrelétrica de Tucuruí (Brasil), *Relatório de Final*. Cape Town, 2000.

ELETRONORTE. Desembarque de produção pesqueira na área da influência da usina hidrelétrica Superintendência de Produção Hidráulica - CPH Tucuruí. *Divisão de Ações Ambientais de Geração – CPHM, Tucuruí: Set.* 2011.

FAO. *The state of world fisheries and aquaculture: contributing to food security and nutrition for all*. 224 p. Roma: FAO, 2010.

FONSECA, J. J. S da. *Apostila de Metodologia da pesquisa científica*. Fortaleza: UEC, 2002.

HAESBAERT, Rogério. *Dos múltiplos territórios à multiterritorialidade*. Porto Alegre: Bertrand Brasil, 2004.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Metodologia do censo demográfico 2010*. Rio de Janeiro: IBGE, 2016. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv95987.pdf>. Acesso em: 1 jun 2020.

IICA. *Projeto socioprodutivo de manejo, produção e comercialização de peixes no Parque Aquícola Breu Branco III*. 2013. Disponível em: http://www.iicabr.iica.org.br/wp-content/uploads/2014/03/P-II-Francisco_Chagas.pdf. Acesso em: 20/02/2019.

JURAS, A. A.; CINTRA, I. H. A.; LUDOVINO, R. M. R. A Pesca na área de influência da Usina Hidrelétrica de Tucuruí, estado do Pará. *Bol. Téc. Cient. CEPNOR*, Belém, v. 4, n. 1, p. 77-88, 2004.

MANESCHY, M. C.; ÁLVARES, M. L. M. Mulheres na pesca: trabalho e lutas por reconhecimento em diferentes contextos. *Revista Coletiva*, n. 1, 2010.

MPA, 2010. *Produção pesqueira e aquícola*. Estatística 2008 e 2009. Disponível em www.mpa.gov.br. Acesso em 30/11/2017.

MPA, 2012. *Boletim estatístico da pesca e aquicultura*. Disponível em www.mpa.gov.br. Acesso em 30/11/2017.

MÉRONA, B.; SANTOS, G. M.; JURAS, A. A.; CINTRA, I. H. A. C. *Os peixes e a pesca no baixo rio Tocantins: 20 anos depois da UHE Tucuruí*. Brasília: Eletronorte/IRD/Inpa/Ufra, 2010.

PASQUOTTO, V. F.; MIGUEL, L. de A. Pesca artesanal e enfoque sistêmico: uma atualização necessária. *ANAIS DO VI ENCONTRO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO, SBSP, Aracaju*, 12 pp. 2004.

RAFFESTIN, C. *Por uma geografia do poder*. São Paulo: Editora Ática, 1993.

ROCHA, G. de M. Todos convergem para o lago! Hidrelétrica Tucuruí. *Municípios e Territórios na Amazônia*. Belém: Numa/UFPA, 2008.

SANTANA, A. C. D.; BENTES, E. D. S.; HOMMA, A. K. O.; OLIVEIRA, F. D. A.; OLIVEIRA, C. M. D. Influência da barragem de Tucuruí no desempenho da pesca artesanal, estado do Pará. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v. 52, p. 249-266, 2014.

SANTOS, M. O retorno do território. *Território, globalização e fragmentação*. São Paulo: Hucitec, v. 4, p 15-20, 1994.

SANTOS, G. M.; JÉGU, M.; MÉRONA, B. *Catálogo de peixes comerciais do baixo rio Tocantins*. Manaus: Eletronorte/CNPq/INPA, 1984.

SIDRA. *Produção Pecuária Municipal 2014*. Sistema IBGE de Recuperação Automática. Rio de Janeiro, 2015. Disponível em <https://sidra.ibge.gov.br>. Acesso em 30/11/2017.

SIDRA. *Produção Pecuária Municipal 2015*. Sistema IBGE de Recuperação Automática. Rio de Janeiro, 2016. Disponível em <https://sidra.ibge.gov.br>. Acesso em 30/11/2017.

SIDRA. *Produção Pecuária Municipal 2016*. Sistema IBGE de Recuperação Automática. Rio de Janeiro, 2017. Disponível em <https://sidra.ibge.gov.br>. Acesso em 30/11/2017.

SPERLING, E. V. *Morfologia de lagos e represas*. Belo Horizonte: DESA/UFMG, 1999.

ZHOURI, A.; OLIVEIRA, R. Desenvolvimento, conflitos sociais e violência no Brasil rural: o caso das usinas hidrelétricas. *Ambiente & sociedade*, v. 10, p. 119-135, 2007. OMISSÃO MUNDIAL DE BARRAGENS (CMB). Estudo de caso brasileiro, Usina Hidrelétrica de Tucuruí (Brasil), Relatório de Final. Cape Town, 2000.