



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIODIVERSIDADE TROPICAL
UNIFAP / EMBRAPA-AP / IEPA / CI-Brasil

WELLINSON MAXIMIN DE SOUZA SEVERINO

IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS E AMBIENTAIS EM POPULAÇÕES
DIRETAMENTE ATINGIDAS PELO EMPREENDIMENTO
HIDRELÉTRICO CACHOEIRA CALDEIRÃO

MACAPÁ-AP

2016

WELLIINSON MAXIMIN DE SOUZA SEVERINO

IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS E AMBIENTAIS EM POPULAÇÕES
DIRETAMENTE ATINGIDAS PELO EMPREENDIMENTO HIDRELÉTRICO
CACHOEIRA CALDEIRÃO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Tropical (PPGBIO) da Universidade Federal do Amapá, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Biodiversidade Tropical.

Orientadora: Dra. Helenilza Ferreira Albuquerque Cunha

MACAPÁ-AP

2016

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Biblioteca Central da Universidade Federal do Amapá

363

S498i Severino, Wellinson Maximin de Souza.

Impactos socioeconômicos e ambientais em populações diretamente atingidas pelo empreendimento hidrelétrico Cachoeira Caldeirão / Wellinson Maximin de Souza Severino; orientador, Helenilza Ferreira Albuquerque Cunha. – Macapá, 2016.

96 f.

Dissertação (mestrado) – Fundação Universidade Federal do Amapá, Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Tropical.

1. Impacto ambiental. 2. Biodiversidade - Amapá. 3. Animais silvestres. I. Cunha, Helenilza Albuquerque, orientador. II. Fundação Universidade Federal do Amapá. III. Título.

WELLIINSON MAXIMIN DE SOUZA SEVERINO

IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS E AMBIENTAIS EM POPULAÇÕES
DIRETAMENTE ATINGIDAS PELO EMPREENDIMENTO HIDRELÉTRICO
CACHOEIRA CALDEIRÃO

Dra. Helenilza Ferreira Albuquerque Cunha
Universidade Federal do Amapá (UNIFAP)

Dr. Alan Cavalcanti da Cunha
Universidade Federal do Amapá (UNIFAP)

Dr. Raullyan Borja Lima e Silva
Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá (IEPA)

Aprovada em 29 de março de 2016, Macapá, AP, Brasil

AGRADECIMENTOS

Á Deus pela vida.

A Universidade Federal do Amapá – (UNIFAP) que propiciou esse curso de mestrado e deu apoio institucional para sua execução.

Aos meus pais *Wellington Gomes Severino* e *Terezinha do Socorro Silva de Souza Severino* pela dedicação, amor, carinho, incentivo e compreensão plena. Eles que são totalmente responsáveis por tudo que sou e sempre me incentivaram, me guiaram, e contribuíram para minha jornada educacional.

Aos meus avós *Beijamim Maximin*, *Joana Maximin*, *Ezequias Gomes Severino* e *Maria Madalena Severino* Pelo incentivo e conselhos.

A minha irmã *Flávia Wayne de Souza Severino*, pelo incentivo, conselhos e amizade.

À Rafaela Dantas Lima, minha noiva, pela paciência, carinho, amor e compreensão. E a toda sua família que me ajudou nessa jornada.

Á professora Helenilza Ferreira Albuquerque Cunha pelos ensinamentos repassados e orientação que sem tal essa dissertação não se concretizaria.

Á todos os meus colegas de turma PPGGIO turma de 2014 que com o companheirismo, amizade e união durante todo o curso foi essencial para completar essa jornada de vida.

Á todos os informantes da pesquisa que graças a colaboração tornaram esse trabalho realidade.

Á toda a minha família e amigos que sempre me deram o apoio a continuar essa jornada.

E a todos que de alguma forma colaboraram para o sucesso desse momento.

*“O Maior inimigo do conhecimento não é a ignorância,
mas sim a ilusão do conhecimento”* Stephen Hawking

RESUMO

Severino, Wellinson Maximin de Souza. Impactos Socioeconômicos e Ambientais em População Urbana Diretamente Atingida pelo Empreendimento Hidrelétrico Cachoeira Caldeirão, Amapá. Macapá, 2016. Dissertação (Mestre em Biodiversidade Tropical) – Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Tropical – Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação – Universidade Federal do Amapá

A pesquisa teve como objetivo analisar os impactos socioeconômicos e ambientais gerados pela construção da Usina Hidrelétrica (UHECC) Cachoeira Caldeirão à população urbana da cidade de Porto Grande, considerando o período antes e durante a construção da UHECC. Foram observados os aspectos socioeconômicos, e o consumo dos recursos da biodiversidade com destaque ao pescado e animais silvestres, no intuito de testar a hipótese de que a construção da UHECC não alterou as características socioeconômicas e de consumo desses recursos. A pesquisa foi conduzida na cidade de Porto Grande, Município de Porto Grande, Estado do Amapá, Brasil. Para a coleta de dados foi realizada pesquisa de campo com os moradores atingidos pelos impactos da instalação do empreendimento. Foi aplicado formulário estruturado contendo perguntas abertas e fechadas referente aos aspectos sociais e econômicos bem como os relacionados ao consumo de peixe e animais silvestres, nos períodos antes e durante a instalação de hidrelétrica. Os levantamentos foram realizados por meio de amostragem em bola de neve de 53 residências, no período de abril a junho de 2015. Os dados coletados foram registrados e sistematizados para testar diferenças estatísticas sobre a socioeconomia e o consumo da proteína animal para os dois períodos em análise. Foi utilizado os testes de, Qui-Quadrado e Wilcoxon pareado. Por meio dos testes, foi possível afirmar significativa transformação negativa na socioeconomia das famílias atingidas, logo após a instalação da hidrelétrica, principalmente nas atividades geradoras de renda voltadas às áreas produtivas, como a agricultura e a pesca. O consumo dos recursos da biodiversidade tiveram resultados semelhantes para peixe, enquanto que para os animais silvestres não foram identificadas significativa mudança estatística para os períodos analisados.

Palavras-chave: Porto Grande, socioeconomia, animais silvestres, peixes.

ABSTRACT

Socioeconomic and Environmental Impacts on an Urban Population Directly Affected by *Cachoeira Caldeirão* Hydroelectric Power Plant, Amapá. Macapa, 2016. Thesis (M.Sc. in Tropical Biodiversity) - Tropical Biodiversity Graduate Program - Dean of Research and Graduate Studies - Federal University of Amapá

The research aimed to analyze socioeconomic and environmental impacts caused by the construction of Cachoeira Caldeirão hydroelectric power plant (UHECC) on the urban population of the municipality of Porto Grande, considering the period before and during UHECC construction. Socioeconomic aspects and biodiversity resources use were highlighted with emphasis on fish and wild animals, in order to test the hypothesis that UHECC construction has not changed socioeconomic aspects and biodiversity resources use. The research was conducted in the municipality of Porto Grande, state of Amapá, Brazil. In order to collect data, field research with residents affected by the project was conducted. A structured form containing open and closed questions regarding social and economic aspects, as well as questions related to fish and wild animal consumption in the periods before and during hydroelectric plant construction was applied. Surveys were conducted by snowball sampling in 53 homes, from April to June 2015. Data were recorded and systematized to test statistical differences on socioeconomics and animal protein consumption for the two analysis periods. Chi-square and Wilcoxon tests were used. Through tests, significant negative change was stated in the socioeconomy of affected families during hydroelectric plant installation, especially regarding income-generating activities directed towards productive areas, such as agriculture and fishing. Biodiversity resources use had similar results for fish, while statistically significant change was not found for wild animals in the periods analyzed.

Keywords: Porto Grande, socioeconomics, wild animals, fish

ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Mapa de localização da área de estudo.....	35
Figura 2 - Tempo de residência dos entrevistados na cidade de Porto Grande-AP.....	40
Figura 3 - Relação número de pessoas por domicílio.....	41
Figura 4 - Relação números de pessoas que contribuem com a renda do domicílio.....	42
Figura 5 - Renda das famílias antes e durante a construção da UHE Cachoeira Caldeirão.	42
Figura 6 - Renda das famílias que tem como fonte de renda a agricultura e a pesca.....	43
Figura 7 - Valores de indenização pagas os atingidos pela UHE Cachoeira Caldeirão.	44
Figura 8 - Mapa de localização da área de estudo.....	55
Figura 9 - Renda familiar antes e durante a construção da UHE Cachoeira Caldeirão.....	59

TABELAS

Tabela 1 - Capacidade de geração de energia de 197 UHE no Brasil - início das operações e potência em kW.	13
Tabela 2 - Potencial hidrelétrico estimado por região hidrográfica brasileira.	14
Tabela 3 - Nível de escolaridade por faixa etária e sexo. (F C= Fundamental Completo, F I= Fundamental incompleto, M C=Ensino médio completo, M I= Ensino médio incompleto; S I=Superior Incompleto, NA=Não Alfabetizado).....	40
Tabela 4 - Distribuição das profissões e ocupações dos entrevistados.	41
Tabela 5 - Fonte de abastecimento de água e tratamento da água para consumo humano.	45
Tabela 6 - Espécies de peixes consumidas antes e durante a construção da UHE.	59
Tabela 7- Relação da renda familiar e consumo de peixe antes e durante a instalação da UHE Cachoeira Caldeirão.	60
Tabela 8 - Espécies de animais silvestres consumidos antes e durante a construção da UHE.	61
Tabela 9 - Relação da renda familiar e consumo de animais silvestres antes e durante da instalação da UHE Cachoeira Caldeirão.	62

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO GERAL	11
1.1 Breve histórico das hidrelétricas no Brasil	12
1.2 Os Impactos sociais sobre populações atingidas por barragens	14
1.3 A identidade do lugar pelos atingidos por barragens	15
1.4 Os conflitos entre atingidos e os projetos hidrelétricos.....	17
1.5 Os impactos ambientais de hidrelétricas	20
2 HIPÓTESES	24
3 OBJETIVOS	25
3.1 GERAL	25
3.2 ESPECÍFICOS	25
4 REFERÊNCIAS	26
CAPITULO 1: AVALIAÇÃO DOS EFEITOS DOS IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS SOBRE OS MORADORES DIRETAMENTE AFETADOS PELA INSTALAÇÃO DA UHE CACHOEIRA CALDEIRÃO	31
1 INTRODUÇÃO	32
2 MATERIAL E MÉTODOS	34
2.1 Localização da área de estudo	34
2.2 Procedimentos para coleta de dados.....	36
2.2.1 Contato preliminar com a população atingida pelo empreendimento	36
2.2.2 Amostragem da população	36
2.3 Pesquisa de campo	37
2.4 Formulário de campo	37
2.5 Escolha e identificação dos informantes.....	38
2.6 Organização e análise de dados.....	38
3 RESULTADOS	39
4 DISCUSSÃO	45
5 CONCLUSÕES.....	48
6 REFERÊNCIAS	48
CAPITULO 2: CONSUMO DE PROTEINA ANIMAL PELOS MORADORES DIRETAMENTE AFETADOS PELA INSTALAÇÃO DA UHE CACHOEIRA CALDEIRÃO.....	50
1 INTRODUÇÃO	52

2 MATERIAL E MÉTODOS	54
2.1 Localização da área de estudo	54
2.2 Procedimentos metodológicos para a coleta de dados.....	56
3 RESULTADOS	58
4 DISCUSSÃO	62
5 CONCLUSÕES.....	65
6 REFERÊNCIAS	66
CONCLUSÕES GERAIS	69
APÊNCICE A- FORMULÁRIO DE CAMPO	70
APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE	74
ANEXO – ARTIGO SUBMETIDO	75

1 INTRODUÇÃO GERAL

Nos países considerados emergentes é comum que o plano de crescimento econômico seja pautado na implantação de grandes obras de infraestrutura, responsáveis por intensos impactos ambientais negativos na escala local (Moretto et al 2012). Para Guimarães (2003), estes países normalmente têm sua economia orientada, sobretudo, à exploração de produtos primários, como commodities minerais e agrícolas. Nos últimos cinquenta anos no Brasil, as políticas e o crescimento econômico são baseadas em empreendimentos de grande porte, a exemplo das usinas hidrelétricas.

A construção de hidrelétricas é uma das atividades mais controversas que afeta o desenvolvimento em países tropicais e é um ponto principal dos problemas ambientais e sociais. Na Amazônia brasileira, por exemplo, as 79 barragens planejadas inundariam aproximadamente 3% da floresta causando danos irreversíveis na biodiversidade local e aos povos (Fearnside 2005).

Outros impactos podem ser identificados, como o comprometimento das atividades econômicas à jusante e à montante de barragens, a diminuição da qualidade da água, o assoreamento do corpo hídrico, o aumento de doenças de veiculação hídrica, a exclusão de usos múltiplos previamente existentes no espaço ocupado pelo reservatório e, sobretudo, o deslocamento compulsório de populações e atividades anteriormente localizadas na área afetada (Bermann 2007).

Apesar das mazelas sociais e os impactos ambientais causados por usinas hidrelétricas, boa parte da fonte de energia da América do Sul é proveniente delas. De acordo com o Banco Interamericano para o Desenvolvimento (BID), na América Latina, 90% do consumo energético tem como fonte produtora as Hidrelétricas.

Com o avanço da política energética no Brasil, vários projetos hidrelétricos estão sendo executados. Atenção especial é dada à região Amazônica, onde está a maior capacidade hidrelétrica do país. No Amapá, a bacia do Araguari se destaca como potencial geração de energia, por meio da construção de três usinas, UHE de Coaracy Nunes, UHE de Ferreira Gomes e UHE de Cachoeira Caldeirão.

A implantação do projeto hidroelétrico Cachoeira Caldeirão implica em transformações socioambientais nas áreas afetadas direta ou indiretamente. Entender como essas transformações afetam a sociedade, o ambiente e a paisagem, podem servir como instrumentos na aplicação de políticas públicas que resguardecam a sustentabilidade do meio ambiente e das populações.

Silva e Silva (2011) ressaltam que existe um número considerável de estudos sobre os impactos de usinas hidrelétricas em várias áreas do conhecimento, no entanto estes se limitam na maioria das vezes aos impactos ambientais. É necessário, portanto, estudos que avaliem os efeitos negativos dos Grandes Projetos de Investimento sobre as populações que habitam principalmente os territórios simbólicos e imateriais, que neste caso também são territórios de trabalho e poder.

No projeto hidrelétrico Cachoeira Caldeirão, alguns impactos socioambientais já previstos no EIA/RIMA podem ser identificados, como o desmatamento da área do entorno do empreendimento. Entretanto, as questões socioambientais, ainda não foram pesquisadas.

Neste sentido, esta dissertação foi norteada pelos seguintes questionamentos. A instalação de um empreendimento hidrelétrico altera significativamente as características socioeconômicas das famílias atingidas? e, o consumo de recursos oriundos da biodiversidade pelas populações é significativamente alterado pela instalação de um empreendimento hidrelétrico?

Para responder a esses questionamentos, a dissertação foi estruturada em: Introdução Geral, Capítulos I e Capítulo II. Os Capítulos I e II estão em forma de artigo científico para publicação.

No Capítulo 1 são apresentados dados referentes ao perfil socioeconômico dos atingidos pela hidrelétrica Cachoeira Caldeirão em período antes e durante a sua construção, no intuito de averiguar as alterações ocorridas nos dois períodos.

No Capítulo 2 é realizada uma avaliação do consumo de carne de peixe e de animais silvestres pelas população atingidas pela hidrelétrica Cachoeira Caldeirão. Foi considerado o período antes e durante a construção, no intuito de averiguar as alterações ocorridas.

1.1 Breve histórico das hidrelétricas no Brasil

Em setembro de 1889, foi inaugurada a usina de Marmelos, no rio Paraibuna, em Juiz de Fora - MG, a primeira usina hidrelétrica pertencente ao serviço público do Brasil. Essa primeira hidrelétrica deu início ao desenvolvimento e expansão do setor elétrico no Brasil, intensificada após a Segunda Guerra Mundial (1939-1945), tonando-se relevante na produção de energia (Pena 2015).

Nesse mesmo período, foi criada a companhia hidrelétrica do São Francisco. Assim, iniciou uma nova etapa no setor energético, incentivando a construção de projetos hidrelétricos como a UHE de Paulo Afonso no Estado da Bahia (Gomes et al 2002). Esta

usina iniciou sua operação em 1955, com uma potência instalada de 4.113 MW (AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA, 2002), representando a utilização de cerca de 15% (dos 26.319 MW) do potencial disponíveis na bacia do São Francisco.

A partir de então, outras usinas hidrelétricas de menor porte foram implantadas e passaram a operar no território nacional, localizadas em sua maioria na região sudeste, especialmente nas bacias do rio Paraíba do Sul, rio Grande, rio Pardo e do rio Paranapanema (Moretto et al 2012).

Em 1960, no governo de João Goulart, foram iniciados os grandes projetos hidrelétricos. Um dos principais projetos foi concretizado a partir de um acordo com o governo do Paraguai, o qual deu início a construção da Itaipu Binacional, a maior hidrelétrica mundial, concluída no ano de 1982 (Germani 2003; Silva e Silva 2011).

Em 1962, com a criação da Eletrobrás, a capacidade brasileira de planejamento e execução de empreendimentos hidrelétricos é qualificada, a partir de então, com recursos do Fundo Especial das Nações Unidas e do Banco Mundial são realizados os inventários de potencial hidrelétrico em praticamente todo o território nacional, possibilitando dimensionar de forma temporal e espacial a implantação de usinas hidrelétricas (Moretto et al 2012).

A partir de 1970, no governo militar do presidente Emílio Garrastazu Medici, as hidrelétricas ganharam impulso na matriz energética brasileira. A intensificação da produção de energia hidrelétrica no país, aumentou a capacidade de geração de pouca mais de 36.000Mw para 59.000Mw (Tabela 1). Contudo, a crise da década de 1980, as críticas às barragens e atuação de organismos internacionais financiadores, dificultaram a construção de novos empreendimentos nesse período (Moretto et al 2012)

Tabela 1 - Capacidade de geração de energia de 197 UHE no Brasil - início das operações e potência em kW.

Período de início da Operação	Potência Outorgada (kW)	Potência Instalada (kW)
1905-1928	193650	199039
1940-1969	4348018	4249255
1970-1989	36049072	36153040
1991-2004	11577902	11247118
2005-2015	10761617	7784167
TOTAL	62930259	59632619

Fonte: Agência Nacional de Energia Elétrica - ANNEL (2015).

Na nova matriz energética, o Brasil pretende colocar em operação 432 novas usinas hidrelétricas, aumentando o fornecimento para aproximadamente 120 mil MW até 2020

(Zitzke, 2007), entretanto, o potencial hidrelétrico é duas vezes maior do que a produção estimada para 2020, ainda que as formas de aproveitá-lo possam variar no tempo em função de avanços tecnológicos. No entanto, na medida em que há aumento do número de empreendimentos hidrelétricos implantados, aumenta-se a escassez do potencial hidrelétrico no espaço (Moretto et al 2012).

A justificativa para novos projetos hidroelétricos é o fato de que a capacidade instalada das usinas hidrelétricas, atualmente em operação, representa 28% do potencial hidrelétrico total no Brasil, estimado em 260 mil MW (Tabela 2), e 40% desse potencial encontram-se localizados na região amazônica, principalmente nos rios Tocantins, Araguaia, Xingu e Tapajós (Bermann 2007).

Tabela 2 - Potencial hidrelétrico estimado por região hidrográfica brasileira.

Região hidrográfica	Potencial Hidrelétrica (MW)	Estimativa %
1.Amazonas	105.410	40,5
2.Paraná	60.478	23,2
3.Tocantins	27.540	10,6
4.São Francisco	26.319	10,1
5.East Atlantic	14.092	5,4
6. Uruguai	13.337	5,1
7.Southeast Atlantic	9.617	3,7
8. North/Northeast Atlantic	3.405	1,3
Total	260.095	100

Fonte: ELETROBRÁS, 1994.

A execução do grande número de projetos, pode causar impactos globais enormes. Todos os principais afluentes do Amazonas em que os projetos forem instalados seriam represados, com exceção do Acre, Purus e rio Javari que estão nas áreas planas da porção extremo oeste da região (Fearnside, 1995).

1.2 Os Impactos sociais sobre populações atingidas por barragens

Para Nogueira (2007), a conceituação de atingido ainda está em processo de construção. É moldado de acordo com as representações e interesses de cada agente envolvido no processo. É uma categoria social em disputa e, nestes termos, a noção de atingido pode variar no tempo e no espaço, de acordo com o contexto político e cultural da população. A

construção de barragens configura um contexto de conflitos sociais na medida em que diferentes agentes sociais estão envolvidos em disputas em todo o processo.

Vainer (2003) apresenta uma visão jurídica ao conceito de atingido por barragens, no que diz respeito ao reconhecimento, legitimação, de direitos de seus detentores, estabelecer que determinado grupo social, família ou indivíduo é, ou foi, atingido por determinado empreendimento significa reconhecer como legítimo e legal, seu direito a algum tipo de ressarcimento ou indenização, reabilitação ou reparação não pecuniária.

O conceito de atingido para entidades internacionais como a *International Financial Corporation (IFC)*, o Banco Mundial e a Comissão Mundial de Barragens é considerado mais abrangente, não restringindo apenas aos afetados diretamente pela água. Para Nogueira (2007) essa inovação conceitual se deu a partir da incorporação da noção de “pessoas economicamente deslocadas”, dentro desse viés, pescadores que perdem ou têm a pesca consideravelmente reduzida, agricultores que deixam de ter acesso à agricultura de vazante, encontram-se na condição de deslocados econômicos, inseridos na categoria de atingidos.

Mas, não somente a classe de “pessoas economicamente deslocadas” é categorizada como atingidos por barragens, existem outras categorias que são elencadas por Vainer (2003) como, a categoria patrimonialista onde o atingido é o proprietário da terra. Esse foi um dos primeiros conceitos de atingidos quando se acreditava que grandes empreendimentos causavam impactos sociais somente de ordem fundiária; a categoria de concepção hídrica onde o atingido é o inundado, essa categoria foi fortalecida pela legislação referente a compensações financeiras, uma vez que considera que os municípios a serem compensados são aqueles que têm parte do seu território inundado.

O conceito de atingido ainda sofrerá mudanças conforme a organização política cultural, entretanto esses conceitos culminam na sua essência em uma única direção, trata-se da desterritorialização, desmobilização sociocultural e desarticulação econômica das populações que foram em total ou em parte deslocadas de suas terras ou cerceadas de sua subsistência (Vainer 2003).

1.3 A identidade do lugar pelos atingidos por barragens

A relação da percepção do lugar pelas pessoas atingidas por barragens e a percepção dos empreendimentos é claramente diferente. A construção de barragens provoca uma reordenação territorial com a remoção compulsória da população, levando a perda de sua identidade decorrente da perda da propriedade e dos padrões de organização social, como

relações de parentesco, amizade e comunidade, assim como sua história de vida, sendo intransferível e impossível de ser refeita da mesma forma em outro lugar (Reis 2007).

Para o setor elétrico, o território, aqui expresso como “lugar”, é visto como uma manifestação particular de um projeto mais geral de modernidade (Teixeira 2011). A racionalidade moderna modula o “lugar” através da concepção de capital. A partir dessa concepção, o uso do espaço é regido pelos princípios de custo-benefício (Teixeira 2011).

A visão capitalista do setor elétrico, sobre o território, é oposta ao significado que a pessoa dá ao lugar. Essa visão desqualifica e exclui todas as possibilidades de existência das populações locais, afetando a manutenção das condições de vida que permitiram ao longo dos anos a construção de um patrimônio familiar (Teixeira 2011).

No sentido de valoração do território aos atingidos pelos projetos hidrelétricos, é concebido um simples processo de transferência ou indenizações, expressa como uma mera transação mercantil, desprezando as esferas de pertencimento que regem as relações sociais cotidianas (Teixeira 2011).

A posse da terra, “lugar”, para os atingidos por barragens, está intimamente relacionada ao sentimento de possuir e gerenciar um espaço por uso habitual ou por identificação, é a sua reprodução econômica e social, não se tratando apenas de ter um espaço físico, mas da existência das condições sociais necessárias para a realização plena de uma família (Garcia Júnior 1983).

Tuan (1983) aborda uma característica da relação entre as pessoas e os lugares, afirmando que a construção de significados está nos sentidos que possibilitam uma transformação de espaços em lugares. Ponte, Bomfim e Pascual (2009) ainda que a relação pessoal de experienciar os espaços - os quais remetem à ideia de amplitude, movimento e liberdade - e os lugares - os quais se relacionam com a ideia de objeto, segurança, estabilidade e proximidade - constituem uma base imprescindível do processo de apropriação e significação dos lugares.

Cenários de desânimo pelas populações atingidas e conflitos diretos pela terra são esperados. Arcaro e Gonçalves (2012) relatam em um estudo realizado com moradores do município de Timbé do Sul em Santa Catarina, que, desde as primeiras notícias que a hidrelétrica seria construída, os moradores passaram a experimentar um processo de crescente apreensão, transtornos, brigas, tristeza, estresse, sentimento de abandono e desmotivação. Para Magnoli e Araújo (2005), esses sentimentos estão relacionados à identidade com o lugar e a sua história de vida no território que reflete o espaço de vivência de um grupo, um ambiente conhecido por seus habitantes, que o utilizam em suas atividades cotidianas, é um

ambiente carregado de afetividade, pontilhado por artefatos sociais ou objetos naturais que servem como pontos de referência e, muitas vezes, evocam memórias pessoais.

1.4 Os conflitos entre atingidos e os projetos hidrelétricos

A implantação de grandes empreendimentos hidrelétricos tem imposto às populações, profundas alterações nos meios e modos de vida como: deslocamento compulsório, desestruturação das atividades econômicas, dos mercados de trabalho e de terras, ruptura de relações sociais, afluxo de populações que pressionam as já precárias redes de infra-estrutura e serviços básicos, mudanças na qualidade da água, no curso e regime dos rios, com grave consequências tanto para as condições sanitárias quanto para as atividades econômicas (pesca, agricultura e outros) (Vainer 2003).

Ao invés de funcionarem como difusores de modernidade e de progresso, o reordenamento territorial resultante da construção de grandes projetos hidrelétricos tem sido acompanhado pela multiplicação de carências de toda ordem (Cunha 1999). A construção de usinas hidrelétricas é uma tentativa de implantar um projeto de sociedade, visando impor uma “civilização”, levando o governo a realizar obras que sequer consideram os impactos sociais posteriormente sofridos pelos habitantes das regiões afetadas (Santos 2012).

No Brasil as barragens instaladas já inundaram 3,4 milhões de hectares em terras produtivas e cerca de um milhão de pessoas já foram desalojadas, quadro este agravado a partir da privatização do Setor Elétrico brasileiro, já que os investimentos para as usinas são provenientes em sua maioria de grandes grupos multinacionais (Zhourri e Oliveira 2007).

Como resultado da privatização, os projetos tomaram impulso na execução. O resultado é a intensificação do uso de áreas economicamente marginais e a expansão da fronteira econômica de mercado sob territórios historicamente ocupados por agricultores familiares e minorias étnicas (Zhourri e Oliveira 2007). Dessa forma, tem-se a conformação de zonas de conflitos onde as assimetrias de poder, que atravessam as relações entre os segmentos em disputa, resvalam em processos violentos de expropriação das populações locais e violação de direitos humanos (Bourdieu 2002 e Zhourri et al 2005).

Essas assimetrias, na apropriação social da natureza, são geradoras de uma má distribuição ecológica e originam conflitos ambientais, na medida em que a utilização de um espaço ambiental ocorra em detrimento do uso que outros segmentos sociais possam fazer de seu território (Martinez-Alier 1999, 2001 e Acselrad 2004).

Nesse contexto, insere-se a construção de hidrelétricas na Amazônia que, tendem a produzir energia para suprir primordialmente um determinado segmento da economia industrial, notadamente as indústrias eletrointensivas, como o setor de alumínio e considerando superficialmente os aspectos sociais e ambientais de sua instalação e operação (Bermann 2002).

Exemplos dessa tendência podem ser observados nas hidrelétricas de Tucuruí e Balbina, concluídas durante a ditadura militar. Essas usinas foram severamente criticadas pelas suas consequências sociais e ambientais desastrosas (Costa 2010; Pereira 2013).

Tucuruí e Balbinas são exemplos emblemáticos de projetos malsucedidos: geraram problemas de saúde pública, afetaram populações indígenas e tradicionais, criaram problemas demográficos, e uma completa inadequação dos programas de mitigação (Fearnside 2001). Outras barragens em funcionamento na região amazônica também trouxeram conflitos sociais, são as barragens de Samuel/RO, Curuáuma/PA, Jatapu/RR, Luis Eduardo/TO, Manso/MT, Coaracy Nunes/AP e Pitinga/AM (Fearnside 2005), além da UHE Estreito/TO, Belo Monte no rio Xingú, Jirau e Santo Antônio no rio Madeira (Sieben e Junior 2012 e Fearnside 2013).

Em regra esses conflitos são “normais”, pois os grandes planos para a Amazônia foram pensados fora dela, por pessoas que pouco levaram em conta a peculiaridade desse conjunto de realidades, e, sobretudo em favor de pessoas que não vivem a realidade da região (Araújo e Belo 2009).

O novo dinamismo econômico impresso à região Amazônica associou-se a um processo diferenciado de mudanças por influência de empreendimentos hidrelétricos, consubstanciadas respectivamente em: a) transformações do espaço rural associadas à crescente incorporação de terras, à esfera das relações mercantis, ao crescimento de terras livres e à dissolução de vias tradicionais de acesso de pequenos produtores rurais à terra e aos recursos naturais; b) aceleração dos ritmos de aglomeração populacional em núcleos urbanos que conjugam o duplo papel de polos receptores de populações despojadas do acesso a terra e, simultaneamente, de base territorial da implantação dos serviços associados a veloz intensificação do processo de produção e circulação de mercadorias no espaço regional (Acsehrad 2004).

Na UHE de Tucuruí, inaugurada em 1984, foram observados vários problemas socioambientais que se estenderam muito além do que se previa. Populações que viviam próximas às áreas inundáveis da UHE foram reassentadas próximas à aldeia indígena do Parakanã. Os conflitos sociais e problemas da proliferação de malária na região desencadearam ações populares e conflitos diretos entre os reassentados e o governo

(Acselrad e Silva 2011). Mesmo após a superficial resolução dos problemas pelo governo, o episódio ficou marcado como uma nova experiência aos já conhecidos processos de expropriação material e desestabilidade sociocultural dos atingidos por barragens.

Para La Rovere e Mendes (2000), os principais motivos dos problemas sociais e ambientais nesse projeto foram os objetivos de sua construção. Tucuruí foi construída para atender as demandas dos projetos de produção de alumínio na Amazônia e para suprir as necessidades de energia elétrica dos grandes centros urbanos da região Norte.

A inexistência de uma legislação ambiental rigorosa também motivou os problemas com Tucuruí. A preocupação ambiental teve pouca relevância no processo decisório, já que os estudos ambientais só foram elaborados após o início das obras, o que impediu que medidas compensatórias e corretivas fossem adotadas a partir das consequências previstas pelos estudos (Fearnside 2001).

Críticas ao estudo se referem à falta de participação pública e ao seu perfil técnico-científico; à grande ênfase dada apenas aos impactos diretos da obra; à análise dos impactos causados somente na área da barragem, ignorando as consequências da construção nas áreas acima e abaixo da área alagada; ao fato de muitos impactos ecológicos não terem sido previstos, como a mudança climática regional causada pelo desflorestamento (Fearnside 2001; Monosowski 1990; Barrow 1988).

A UHE de Balbina foi construída na década de 1980 no rio Uatumã para suprir energia para Manaus, ilustra problemas ambientais que ocorreram e que podem persistir se os atuais planos para expansão do setor hidrelétrico não tiverem um olhar mais clínico para os problemas decorrentes da implantação desses empreendimentos (Fearnside 1990).

A maior incoerência desse projeto foi mencionada por Fearnside (1990) como “loucura tecnológica”, pois a capacidade de energia gerada está longe da prevista pelo projeto ou como ele diz “pior relação de potência instalada”. A vazão para geração de energia em alguns períodos do ano não é maior do que a vazão de um pequeno igarapé. Em termos gerais o reservatório é equivalente ao de Itaipu e Tucuruí, uma verdadeira incoerência.

Nesse projeto hidrelétrico, famílias não indígenas e indígenas foram afetadas direta e indiretamente. Na época o Brasil ainda não possuía uma política consolidada para conservação do patrimônio cultural e étnico (Zhourri e Oliveira 2007). Os levantamentos socioeconômicos realizados pela empresa na região, identificaram somente 42 pessoas e 11 famílias. As organizações contra a construção das barragens identificaram 217 famílias e 1000 pessoas, evidenciando a falta de compromisso com os dados coletados (Fearnside 1990).

Esses exemplos mostraram como o Brasil estava despreparado legitimamente para atuar de forma eficiente no licenciamento e fiscalização desses empreendimentos, entretanto, o provável despreparo foi arditamente pensado, a política de ocupação do território, principalmente nas fronteiras Amazônicas, impulsionou esse “esquema” que tinha como foco a ocupação territorial e a geração de bens manufaturados, como o alumínio (Fearnside 2001).

Ainda que o Brasil possuísse alguns instrumentos de política ambiental - Código das Águas e Código Florestas, por exemplo -, a gestão ambiental era executada, sobretudo, a partir de procedimentos de controle da poluição industrial no *end of pipe*, e não por meio de instrumentos de planejamento territorial de atividades e empreendimentos (Sánchez 2006).

A explicação para a falta de visão socioambiental nesses projetos está inserida no modelo de grau de disciplinamento do uso e ocupação do espaço em função da regulamentação dos instrumentos de política ambiental. Esse modelo utiliza como referência a complexidade do planejamento espacial de um aproveitamento hidrelétrico num dado momento, o qual aumenta na medida em que há necessidade de se considerar diversas normativas e orientações relacionadas ao ordenamento territorial (Moretto et al 2012).

1.5 Os impactos ambientais de hidrelétricas

O conjunto de reservatórios hidrelétricos construídos no Brasil nos últimos cinquenta anos promoveu extensa e profunda alteração nos mecanismos de funcionamento de rios, lagos, áreas alagadas e pântanos, principalmente no sul e no sudeste, onde estão localizadas as hidrelétricas mais antigas (Tundisi 2007).

A instalação e a operação desses empreendimentos causam vários problemas ambientais como: alteração dos componentes químicos, físicos e biológicos da água; intenso desmatamento de florestas e assoreamento de corpos d'água; diminuição da vazão do rio e, interferência nos ciclos reprodutivos de peixes com sua diminuição em quantidade (Giusti 2005).

Bermann (2007) destaca outros impactos ambientais que afetam componentes físico-químico-biológicos dos rios:

- alteração do regime hidrológico, comprometendo as atividades a jusante do reservatório;
- comprometimento da qualidade das águas, em razão do caráter lântico do reservatório, dificultando a decomposição dos rejeitos e efluentes;

- assoreamento dos reservatórios, em virtude do descontrole no padrão de ocupação territorial nas cabeceiras dos reservatórios, submetidos a processos de desmatamento e retirada da mata ciliar;
- emissão de gases de efeito estufa, particularmente o metano, decorrente da decomposição da cobertura vegetal submersa definitivamente nos reservatórios;
- aumento do volume de água no reservatório formado, com consequente sobrepressão sobre o solo e subsolo pelo peso da massa de água represada, em áreas com condições geológicas desfavoráveis (por exemplo, terrenos cársticos), provocando sismos induzidos;
- problemas de saúde pública, pela formação dos remansos nos reservatórios e a decorrente proliferação de vetores transmissores de doenças endêmicas;
- dificuldades para assegurar o uso múltiplo das águas, em razão do caráter - histórico de priorização da geração elétrica em detrimento dos outros possíveis usos como irrigação, lazer, piscicultura, entre outros.

Uma das principais alterações do regime de vazões é a intervenção antrópica nos rios para amortecimentos de eventos hidrológicos extremos, abastecimento, transporte e produção de energia. Associados a seus benefícios socioeconômicos, estas atividades representam ameaça aos ecossistemas aquáticos e aos serviços que estes oferecem, ao terem potencial para inviabilizar processos ecológicos dependentes do regime natural (Souza 2009).

As respostas ambientais em relação às alterações no regime hidrológico dependem da relação do regime natural e do alterado por uma barragem hidrelétrica ou outro empreendimento. Essas respostas ambientais à alteração hidrológica podem ser de degradação aproximadamente linear ou brusca a partir de limite específico de alteração, variando para cada local (Souza 2009).

Cunha, Brito e Cunha (2010), reiteram dizendo que a qualidade da água dos rios sofre dois tipos de interferência:

A natural, que ocorre de forma lenta e gradual, dando tempo aos ecossistemas se adequarem às suas novas situações de equilíbrio, sem afetar bruscamente as interações entre os condicionantes bióticos e abióticos; e a antrópica, que pode ser causada por Hidrelétricas, e é muito mais devastadora e que ocorre bruscamente num determinado ponto. Esta última normalmente é refletida imediatamente nos ecossistemas que dependem do corpo d'água e causa degradação perceptível. A interferência antrópica abrange áreas consideráveis do sistema, tornando sua recuperação mais demorada e dependendo da sua magnitude pode provocar impactos negativos, muitas vezes irreversíveis.

Dentre os parâmetros de maior interesse, relacionados ao regime hidrológico dos rios, encontram-se a vazão potencial ambiental (ecológica), mas que normalmente não é bem definida apenas por parametrização hidrológica, necessitando de outras variáveis ecológicas

como qualidade da água, avaliação de espécies aquáticas endêmicas, valores culturais associados aos usos múltiplos e relação dos usos culturais com o interesse econômico (Souza et al 2010).

Sendo assim o regime hidrológico influencia diretamente os demais componentes reguladores da integridade biótica de um rio, estando à qualidade ambiental estreitamente, mas não exclusivamente, ligada à conservação do regime natural (Poff et al. 1997).

Alterações bruscas no regime de vazão em locais próximo ao barramento podem causar impactos negativos a ictiofauna e em comunidades de invertebrados, ameaçando a diversidade e abundância, aspectos já identificados nos estudos de Fearnside (1990, 2013), Santos (2015), Sá-Oliveira et al (2013), Santana et al (2014) e Nascimento et al (2011).

As espécies de peixes sofrem influencia na sua distribuição e abundância principalmente por que estão adaptadas ao regime natural dos rios e seus eventos hidrológicos históricos relacionados às variáveis químicas, regime de vazão, estrutura e habitat, fonte de energia e fatores bióticos (Lytle e Poff 2004).

Outro impacto à ictiofauna é a diminuição das migrações devido à presença da represa que acentua o isolamento da zona a jusante, impedindo o deslocamento rio acima das espécies migratórias e limitando a recolonização da área a jusante por juvenis provenientes das áreas a montante (Merona 2010).

Em regra todas as hidrelétricas já instaladas no Brasil apresentam essa configuração de impactos a ictiofauna. A exemplo a usina hidrelétrica de Coaracy Nunes/AP onde Sá-Oliveira et al. (2013) relataram, a partir de entrevistas com pescadores locais, que no período pré barragem havia rica diversidade de peixes de grande porte, enquanto que, no período pós barragem, houve diminuição tanto de espécies quanto de estoque pesqueiro.

Essa diminuição pode estar associado à pesca indiscriminada a montante da barragem ou a adaptação das espécies aos novos regimes hidrológicos que Lytle e Poff (2004) classificam como eco-hidrológicos, esses envolvem a físico-química, potencial energético e estrutura de habitat dos reservatórios.

As características físico-químicas dos rios, naturalmente estão em constantes modificações, contudo, com a construção de hidrelétricas, ações como o desmatamento das matas ciliares, em áreas de projeção dos reservatórios, associado à decomposição de matéria orgânica submersa, influencia na mudança das características da água tanto a montante quando a jusante. Essa decomposição pode gerar o gás metano, um gás de efeito estufa, 25 vezes mais impactante sobre o aquecimento global por tonelada de gás, do que o gás carbônico (Fearnside 2009).

Nesse contexto, impactos da construção de hidrelétricas decorreram principalmente do efeito da decomposição de vegetação terrestre inundada, a grande área inundada, a deterioração da qualidade da água, a perda de serviços dos ecossistemas terrestres e aquáticos, incluindo a biodiversidade e a alteração dos processos ecológicos (Tundisi et al. (2006).

Todavia, as mudanças na qualidade da água vão além do acúmulo de matéria orgânica em decomposição. A temperatura da água, de acordo com Santos (2012), é umas das variáveis envolvidas na qualidade. Para o autor, mudanças de temperatura afetam diretamente na quantidade de oxigênio e sólidos suspensos, provocando diversas reações químicas, criando rupturas no ciclo de vida dos seres vivos, no período de procriação, na caça, transformações de lavas e às vezes a destruição de algumas espécies.

Outra variável importante é a acumulação de mercúrio nos peixes. O mercúrio quando presente de forma inorgânica é uma substância inofensiva, o problema inicia com o enchimento do reservatório, bactérias que se alimentam do material em decomposição transforma o mercúrio inorgânico em metil mercúrio que, quando entra em contato com os peixes, ataca o sistema nervoso central, e por bioacumulação podem chegar ao topo da cadeia que também são consumidos por humanos (Santos 2012).

Níveis elevados de mercúrio em peixes de reservatórios foram detectados pela primeira vez na Carolina do Sul, no final da década de 1970 e outros casos foram confirmados em Ilinóis, Finlândia e Tailândia (McCully 1996).

Outro processo refere-se à elevada taxa de sedimentação dos rios, causado pela construção de barragens. Naturalmente os rios possuem uma taxa de sedimentação que no regime natural é dimensionado no tempo em espaço. Para Vörismarty et al. (1997), a construção extensa de reservatórios altera o transporte de sedimentos pelos rios para os oceanos em grande escala, e, além disso, aumenta consideravelmente o tempo de retenção dos ecossistemas continentais, contribuindo para o aumento da eutrofização e contaminação, alterando as cadeias alimentares e produzindo uma diminuição do volume de água disponível pela sedimentação. Estudos em dez reservatórios na China mostraram que cerca de 40 km³ foram perdidos a uma taxa anual de 0,5 km³.

Se somarmos todos os impactos ambientais e aplicarmos eles às várias barragens construídas em um mesmo rio, teremos impactos acumulativos, com uma maior fragmentação dos ecossistemas fluviais. Ao construir uma série de barragens (24) no *Orange-Vall* África do Sul, a temperatura foi modificada em mais de 63% da extensão do rio (Santos 2012).

2 HIPÓTESES

H 0 = A construção da Usina Hidrelétrica Cachoeira Caldeirão não alterou as características socioeconômicas e ambientais de consumo dos recursos da biodiversidade pelos moradores urbanos diretamente atingidos.

3 OBJETIVOS

3.1 GERAL

Analisar os impactos socioeconômicos e ambientais gerados pela construção da Hidrelétrica Cachoeira Caldeirão aos moradores urbanos diretamente atingidos, considerando o momento antes e durante da construção da hidrelétrica.

3.2 ESPECÍFICOS

- Realizar levantamento socioeconômico da população urbana da cidade de Porto Grande, atingida pela instalação do empreendimento hidrelétrico Cachoeira Caldeirão;
- Realizar levantamento sobre o consumo de proteína animal da população urbana da cidade de Porto Grande, atingida pela instalação da hidrelétrico Cachoeira Caldeirão

4 REFERÊNCIAS

- Acsehrad, H. 2004. As Práticas Espaciais e o Campo dos Conflitos Ambientais. *In*: Acsehrad, H, Conflitos Ambientais no Brasil. Relume-Dumará. Rio de Janeiro, Brasil.
- Acsehrad, H., M. G. Silva. 2011. Reartirulações Sociais da Terra e do Trabalho em Áreas de Grandes Projetos Hidrelétricos na Amazônia: O Caso no Tucuruí. p. 61-92. *In*: Zhouri.A. As Tensões do Lugar: Hidrelétricas, Sujeitos e Licenciamento Ambiental. Belo Horizonte, Brasil.
- ANELL. Agência Nacional de Energia 2015. Banco de Informações de Geração, 2015. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/area.cfm?idarea=15&idperfil=2>. Acesso em: 10 Dez. 2015. Brasil.
- ANELL. Agência Nacional de Energia Elétrica. 2002 Atlas de Energia Elétrica do Brasil. Ed 1. Brasil.
- Araujo, M A T., and P. S. Belo. 2009. Grandes Projetos Minerários e Comunidade Tradicionais na Amazônia: Impactos e Perspectivas. *Revista de Políticas* 13: 2: 265-277.
- Arcaro, R., and T. M. Gonçalves. 2012. The Identity of a Place: A Study of a Group of Residents Affected by Dams In Timbé do Sul, Santa Catarina. *Ra'ega: O Espaço Geográfico em Análise* 25: 38-63.
- Barrow, C. 1988. The Impact of Hydroelectric Development on the Amazonian Environment: With Particular Reference To the Tucuruí Project. *Journal of Biogeography*.15: 1: 67-78.
- Bermann, C. 2002. Energia no Brasil: Para Quê? Para Quem? Crise e Alternativas para um País Sustentável. Livraria da Física/Fase. São Paulo, Brasil.
- Bermann, C. 2007. Impasses e Controvérsias da Hidreletricidade. *Estudos Avançados* 21: 59: 139-153.
- Bourdieu, P. 2002. O Poder Simbólico. Tradução de Fernando Tomaz. Bertrand. Rio de Janeiro, Brasil.
- Costa, A. M. 2010. Sustainable Dam Development in Brazil: Between Global Norms and Local Practices. Deutsches Institut Für Entwicklungspolitik, (Discussion Paper).
- Costa, G. S. 2004. Dissertação de Mestrado: Desenvolvimento Rural Sustentável com Base no Paradigma da Agroecologia: Estudo sobre a Região das Ilhas em Cametá, Pará-Brasil.. (Programa de Pós Graduação em Planejamento do Desenvolvimento) Núcleo de Altos Estudos Amazônicos. Universidade Federal do Pará - UFPA.
- Cunha, A. C., D. C. Brito., and H. F. A. Cunha. 2010. Análise de Cenário da Qualidade da Água no Rio Araguari (AP) com Uso do Sistema de Modelagem Qual2kw: Impactos de Hidrelétricas e Urbanização p.135-154 *In* Cunha, A.C., E. B. Souza., and H. F, A.

- Cunha. Tempo, Clima e Recursos Hídricos: Resultados do Projeto REMETAP no Estado do Amapá. Macapá, Amapá, Brasil.
- Cunha, H.F.A. 1999. Tese de Doutorado: Avaliação da Eficácia de Medida Mitigadora de Impactos Sócio – Ambientais Causados por Construção de Hidrelétricas: O Reassentamento Populacional da UHE de Taquaraçu – SP, (Programa de Pós Graduação em Ciências da Engenharia Ambiental), USP.
- Fearnside, P. M. 1990. A Hidrelétrica de Balbina: O Faroanismo Irreversível Versus o Meio Ambiente na Amazônia. Instituto de Antropologia e Meio Ambiente. São Paulo, Brasil.
- Fearnside, P. M. 1995. Hydroelectric Dams in the Brazilian Amazon As Sources of Greenhouse Gases. *Environmental Conservation* 22:1:7–19.
- Fearnside, P. M. 1996. Hydroelectric Dams in Brazilian Amazonia: Response to Rosa, Schaeffer & Dos Santos. *Environmental Management* 23: 2: 105-108.
- Fearnside, P. M. 2001. Environmental Impacts of Brazil's Tucuruí Dam: Unlearned Lessons for Hydroelectric Development in Amazonia. *Environmental Management* 27:377–396.
- Fearnside, P. M. 2005. Brazil's Samuel Dam: Lessons for Hydroelectric Development Policy and the Environment in Amazonia. *Environmental Management* 35: 1:1-19.
- Fearnside, P. M. 2009. O Novo EIA-RIMA da Hidrelétrica de Belo Monte: Justificativas Goela Abaixo. Em: Painel de Especialistas - Análise Crítica do Estudo de Impacto Ambiental do Aproveitamento Hidrelétrico de Belo Monte. *International Rivers*. 108-117.
- Fearnside, P. M. 2013. Impacts of Brazil's Madeira River Dams: Unlearned Lessons for Hydroelectric Development in Amazonia. *Environmental Science & Policy* 38:2014: 164 – 172.
- Ferreira, V. B. 2006. Dissertação de Mestrado: As Usinas Hidrelétricas no Brasil: Síntese Histórica, Impactos Ambientais, Aspectos Econômicos e Sociais. (Programa de Pós Graduação em Engenharia de Processo Químicos e Bioquímicos – CEUNEEM) São Caetano do Sul, São Paulo, Brasil. 105.
- Garcia Junior, A, R. 1983. Terra de Trabalho. Paz e Terra. São Paulo, São Paulo, Brasil.
- Germani, G.I. 2003. Expropriados Terra e Água: O Conflito de Itaipu. Salvador, Bahia, EDUFBA/ULBRA.
- Giusti, M. C. H. 2005. Conflictos Ambientales en la Gestión del Santuario Historico de Machupicchu: El Caso de la Instalación y Manejo de la Central Hidroeléctrica Machupicchu. Tese (Master En Ciencias Sociales Con Mencion En Gestion Ambiental y Desarrollo)- Escuela Andina de Post-Grado Maestria En Gestion Ambiental y Desarrollo. Cusco.

- Gomes, A.C., C. D. Albarca., E. S. T. Faria, and H. H. Fernandes. 2002. BNDES 50 Anos – Histórias Setoriais: O Setor Elétrico. Rio de Janeiro, Brasil.
- La Rovere, E. L., and F. E. Mendes. 2000. Tucuruí Hydro Power Complex Brazil. World Commission on Dams. Cape Town, South Africa.
- Lytle, D.A., E N.L. Poff. 2004. Adaptation to Natural Flow Regimes. *Trends in Ecology Evolution* 19:2: 94-100.
- Magnoli, D., and R. Araújo. 2005. *Geografia: A Construção do Mundo*. Moderna. São Paulo, Brasil.
- Martinez-Alier, J.. 1999. Justiça Ambiental. p. 215-231 *In: Cavalcanti, C. Meio Ambiente, Desenvolvimento Sustentável e Políticas Públicas*. Cortez. São Paulo, Brasil.
- Mccully, P. 1996. *Silenced Rivers: The Ecology and Politics of Large Dams*. Zed Books. London, United Kingdom.
- Merona, B., A. A. Juras., G. M. Santos., and I. H. A. Cintra. 2010. Os Peixes e a Pesca no Baixo Rio Tocantins: Vinte anos depois da UHE Tucuruí. Brasil.
- Milton. S. 1999. O Território e o Saber Local: Algumas Categorias de Análise, *In Cadernos IPPUR* 13: 2: 18.
- Monosowski, E. 1990. Lessons from the Tucuruí Experience. *Water Power and Dam Construction*. 29-34.
- Moretto, E. M., C. S. Gomes, and D. R. Roquetti., C. O. Jordão. 2012. História, Tendências E Perspectivas No Planejamento Espacial De Usinas Hidrelétricas Brasileiras: A Antiga e Atual Fronteira Amazônica. *Ambiente & Sociedade* 15: 3:141-164.
- Nascimento, S. F., A. H, Mello., G .F, Oliveira., V. D. N, Pereira., A. S, Mendes. 2011. Queda da Produtividade de Pescado no Rio Tocantins: A Percepção dos Pescadores de Marabá – Pará. *Agroecossistemas* 3: 1: 101-105.
- Nogueira, N, D. 2007. Dissertação de Mestrado: A Usina Hidrelétrica Cahoeira do Emboque – Mg: O Significado da Barragem para os Atingidos. (Programa de Pós Graduação em Extensão Rural) Universidade Federal de Viçosa.
- Opschoor, J. B. 1995. Ecospace and the Fall and the Rise of Throughput Intensity. *Ecological Economics* 15: 2: 137-140.
- Pena, R. F. A. 2015. Hidrelétricas no Brasil Publicado em *Geografia Física do Brasil*. Disponível em: <http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/geografia/hidreletricas-no-brasil.htm>. Acesso em: 10 dez 2015.
- Pereira, A. K. 2013. Desenvolvimentismo, Conflito e Conciliação de Interesses na Política de Construção de Hidrelétricas na Amazônia Brasileira. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, Texto para Discussão.

- Poff, N. L., J. D. Allan, M. B. Bain, J. R. Karr, K. L. Prestegard, B. D. Richter, R. E. Sparks E J. C. Stromberg. 1997, The Natural Flow Regime. *Bioscience* 47:11:769-784.
- Ponte, A. Q., B. Z. A. Cruz., and P. J. Garcia. 2009. Considerações Teóricas sobre Identidade de Lugar à Luz da Abordagem Histórico-Cultural. *Psicol. Argum* 27: 59: 345-354.
- Reis, M. J. 2007. O Movimento dos Atingidos por Barragens: Atores, Estratégias de Luta e Conquista. *In: Seminário Nacional de Movimentos Sociais. Participação e Democracia*. Florianópolis. UFSC. 473-501.
- Sánchez, L. E. 2006. Avaliação de Impacto Ambiental: Conceitos e Métodos. 1ª Edição. Oficina de Textos. São Paulo, Brasil.
- Santana, A. C., E. S. Bentes., A. K. O, Homma., F. A, Oliveira E C. M, Oliveira. 2014. Influência da Barragem de Tucuruí no Desempenho da Pesca Artesanal, Estado do Pará. *Revista de Economia e Sociologia Rural* 52: 02: 249-266.
- Santos, E. S. 2015. Dissertação de Mestrado: Usina Hidrelétrica de Ferreira Gomes e Impactos Socioeconômicos aos Pescadores Antes e Depois do Enchimento do Reservatório. (Programa de Pós Graduação em Direito Ambiental e Políticas Públicas). Universidade Federal do Amapá.
- Santos, S. B. 2012. Dissertação de Mestrado: Impactos Econômicos, Sociais e Ambientais da Barragem Taquara à Luz das Dimensões do Desenvolvimento Sustentável. (Programa de Pós Graduação em Administração de Empresas) UNIFOR.
- Sá-Oliveira, J. C., H. C. G. Vasconcelos., S. W. M. Pereira., V. J. Isaac Nahum., and E A. P Teles Junior. 2013. Caracterização da Pesca no Reservatório e Áreas Adjacentes da UHE Coaracy Nunes, Ferreira Gomes, Amapá – Brasil. *Biota Amazônia*. 3: 3: 83-96.
- Sieben, A., and J. C. Junior. 2012. Política Energética na Amazônia: A UHE Estreito e os Camponeses Tradicionais de Palmatuba/ Babaçulândia (TO). *Sociedade & Natureza* 24:2:183-196.
- Silva, R. G. S., and V. P. Silva. 2011. Os Atingidos por Barragens: Reflexões e Discussões Teóricas e os Atingidos do Assentamento Olhos D'água em Uberlândia-MG. *Sociedade & Natureza* 23: 3: 397-408.
- Souza, C. F. 2009. Vazões Ambientais em Hidrelétricas: Belo Monte e Manso. Tese de Doutorado (Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental) Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- Souza, L. R., A. C. Cunha., N. J. C. Barreto., and D. C. Brito. 2010. Aplicação do Sistema Hidrológico IPHS1 No Estudo de Chuva-Vazão em Aproveitamentos Hidrelétricos na Bacia Hidrográfica do Alto e Médio Araguari. p. 97-118 *In* Cunha, A.C., E. B. Souza., and H. F, A. Cunha. *Tempo, Clima e Recursos Hídricos: Resultados do Projeto REMETAP no Estado do Amapá*. Macapá, Amapá, Brasil.

- Texeira, R, O, S. 2011. A “Rua” E o “Nosso Lugar”: Processos de Reterritorialização no Licenciamento da Usina Hidrelétrica de Murta p.127-150. *In: A. Zhouri. As Tensões do Lugar: Hidrelétricas, Sujeitos e Licenciamento Ambiental*, Belo Horizonte, Brasil.
- Tuan, Y. F. 1983. Espaço e Lugar: A Perspectiva da Experiência. Difel. São Paulo, São Paulo, Brasil.
- Tundisi, J. G. 2007. Complexity and Exergy In Barra Bonita Reservoir. São Paulo. Ecological Modelling.
- Tundisi, J. G., T. Matsumura-Tundisi., and C. Sidagis Gall. 2006. Eutrofização na América do Sul: Causas, Consequências e tecnologias para Gerenciamento e Controle. S. L.: IIE, IIEGA, ABC, IAP, Ianas.
- Vainer, C. B. 2003. O Conceito de Atingido: Uma Revisão do Debate e Diretrizes. Rio de Janeiro. IPPUR/UFRJ,.
- Vörösmarty, C. J., K. P. Sharma., B. M. Fekete., A. H. Copeland., J. Holden., J. Marble, and J. A. Lough. 1997. The Storage and Aging of Continental Runoff In Large Reservoir Systems of The World. *Ambio* 26: 210-9.
- Zhouri, A., and R. Oliveira. 2007. Desenvolvimento, Conflitos Sociais e Violência no Brasil Rural: O Caso das Usinas Hidrelétricas. *Ambiente & Sociedade* 10: 2: 119-135.
- Zhouri, A., K. Laschefski, and A. Paiva. 2005. Uma Sociologia do Licenciamento Ambiental: O Caso Das Hidrelétricas em Minas Gerais. Pages: 89-116 *In: Zhouri, A., K. Laschefski, and, D. Pereira. A Insustentável Leveza da Política Ambiental: Desenvolvimento e Conflitos Socioambientais*. Autêntica. Belo Horizonte, Brasil.
- Zitzke, V. A. 2007. Tese de doutorado: A Rede Sociotecnica da Usina Hidrelétrica do Lajeado (TO) e os Reassentamentos Rurais das Famílias Atingidas. (Programa de Pós Graduação em Ciências Humanas, Sociedade e Meio Ambiente) Centro de Filosofia e Ciências Humanas, UFSC/ Florianópolis. 316.

CAPITULO 1: AVALIAÇÃO DOS EFEITOS DOS IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS SOBRE OS MORADORES DIRETAMENTE AFETADOS PELA INSTALAÇÃO DA UHE CACHOEIRA CALDEIRÃO

Avaliação dos efeitos dos impactos socioeconômicos sobre os moradores diretamente afetados pela instalação da UHE Cachoeira Caldeirão

Wellinson Maximin de Souza SEVERINO¹, Helenilza Ferreira Albuquerque CUNHA²

¹ ²Programa de Pós Graduação em Biodiversidade Tropical (PPGBIO), Universidade Federal do Amapá (UNIFAP). Rodovia Juscelino Kubitschek km 2, CEP: 68902-280, Macapá, AP, Brasil.

RESUMO

O objetivo da pesquisa foi avaliar os impactos socioeconômicos oriundos da instalação da Usina Hidrelétrica (UHE) Cachoeira Caldeirão sobre a população urbana da cidade de Porto Grande, Amapá, com o intuito de testar a hipótese de que a instalação da hidrelétrica não causou modificações nas características socioeconômicas dos moradores. A coleta de dados contou com a aplicação de 53 formulários com perguntas abertas e fechadas para a população local. Os dados coletados nos formulários foram organizados e sistematizados em planilhas e analisados por meio da aplicação dos testes de Wilcoxon pareado para testar variações temporais da renda e Shapiro Wilk testando a distribuição normal da renda. Os resultados mostraram que a renda das famílias sofreu déficit quando se relacionou os períodos antes e durante a instalação da hidrelétrica. O déficit é indicado pela diminuição das receitas oriundas das atividades desenvolvidas, sendo a pesca e a agricultura as mais afetadas. A relação tempo/renda familiar mostrou que a economia das famílias atingidas é frágil às modificações nos regimes produtivos. O impacto sobre as áreas produtivas foi o principal fator relacionado.

Palavras-chave: Porto Grande, renda, instalação, temporalidade.

ABSTRACT

The aim of the research was to assess socioeconomic impacts related to Cachoeira Caldeirão hydroelectric power plant (HPP) installation on the urban population of the municipality of Porto Grande, Amapá, in order to test the hypothesis that hydroelectric plant installation did not cause socioeconomic changes among residents. Data collection involved the application of 53 forms to the local population, with open and closed questions. Data collected by forms

were organized and systematized in spreadsheets and analyzed by Wilcoxon paired test, in order to test income temporal variations, and by Shapiro Wilk test, in order to check income normal distribution. Results showed that family income suffered deficit when periods before and during hydroelectric plant installation were compared. The deficit was indicated by income decrease from activities developed by the community, where fishing and agriculture were the most affected. Time/family income ratio showed that the economy of affected families is fragile to production system changes. Impact on productive areas was the main related factor.

Keywords: Porto Grande, income, installation, temporality.

1 INTRODUÇÃO

As Usinas Hidrelétricas (UHE) geram energia para o consumo industrial, comercial e serviços. Embora tenham importância fundamental, sua construção produz múltiplos e variados impactos dentre os quais na socioeconomia de populações atingidas nas cidades do entorno (Jeronymo, Bermann e Guerra 2012).

Neste contexto, estão os atingidos pelo empreendimento hidrelétrico Cachoeira Caldeirão localizado no estado do Amapá, nas margens rio Araguari no município de Porto Grande. Esse rio é o mais economicamente explorado no estado onde existem duas hidrelétricas em funcionamento, UHE Ferreira Gomes energia e UHE Coaracy Nunes em fase de conclusão encontra-se, UHE Cachoeira Caldeirão.

Além da exploração hidrelétrica, o rio Araguari é utilizado para uma série de atividades produtivas e ao abastecimento de água para o consumo além de fonte de renda de populações tradicionais, ribeirinhas e das cidades próximas. É no rio que os pescadores tiram sua fonte de renda familiar e é por meio do rio que a agricultura nas margens é realizada.

Contudo, com a instalação de usinas hidrelétrica os impactos sobre o regime hidrológico, florestas, economia, entre outros, atingirá diretamente as populações que dependem do rio para a sobrevivência e geração de renda, especialmente os pescadores.

Entender como os impactos afetam a vida de populações atingidas, poderá subsidiar ações de mitigação eficazes, que atendam as necessidades presentes e futuras.

Considerando que os planos de mitigação devem ser visto com olhar criterioso, pois a falta de preparação e comprometimento desses planos podem potencializar os efeitos negativos na economia e na produtividade pesqueira e agrícola (Santos 2012).

Com o objetivo de avaliar os impactos socioeconômicos oriundos da instalação da UHE Cachoeira Caldeirão sobre os moradores atingidos, esse artigo descreve as características da população quanto às modificações aos aspectos econômicos locais, no intuito de testar a hipótese nula de que a instalação da hidrelétrica não causou modificações nas características socioeconômicas das famílias atingidas.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Localização da área de estudo

A área de estudo está localizada no município de Porto Grande, região sul do estado do Amapá, distante 130 km da capital Macapá. A área territorial do município compreende 4.453,423 km², possui uma estimativa populacional de 16.809 com uma densidade demográfica de 3,82 habitantes por km² (IBGE 2010).

Porto Grande é banhado pelo rio Araguari e apresenta uma extensa rede hídrica, com aproximadamente 617 km de comprimento e índice de drenagem da ordem de 0,955/km (Cunha et al 2011). Segundo a nova divisão de bacias hidrográficas do Brasil, feita pela Agência Nacional Águas (ANA), a Bacia do rio Araguari está inteiramente nos domínios da Região Hidrográfica Amazônica, mais precisamente nas terras do Estado do Amapá. O rio Araguari nasce na Serra do Tumucumaque e deságua no Atlântico. Dispõe de 36 pequenas quedas d'água, entre as quais as Usinas Hidrelétricas de Coaracy Nunes (UHECN), Ferreira Gomes Energia (UHEFGGE) e Cachoeira Caldeirão (Figura 1).

O empreendimento hidrelétrico Cachoeira Caldeirão está sendo instalado no município vizinho a Porto Grande, Ferreira Gomes, nas coordenadas geográficas 0°51'10"N e 51°17'48"O, entretanto os efeitos dos impactos socioambientais serão sentidos de forma direta e indireta na cidade de Porto Grande, uma vez que está à montante do empreendimento. No Estudo de Impacto Ambiental (EIA), a extensão das áreas que contemplam os impactos diretos e indiretos à montante da UHE correspondem a 122,06 km² de porção terrestre e 25,68 km² distribuídos em ambiente aquático.

Nas áreas afetadas pela instalação da UHE, delimitou-se uma região foco do estudo, a zona urbana da cidade de Porto Grande, mas precisamente a área residencial as margens do rio Araguari. Esta área será inundada pelo reservatório que possuirá, após seu enchimento, aproximadamente 47,99km². A projeção desse reservatório afetará diretamente 244 imóveis e mais de 264 famílias vinculadas (Ecotumucumaque 2012).

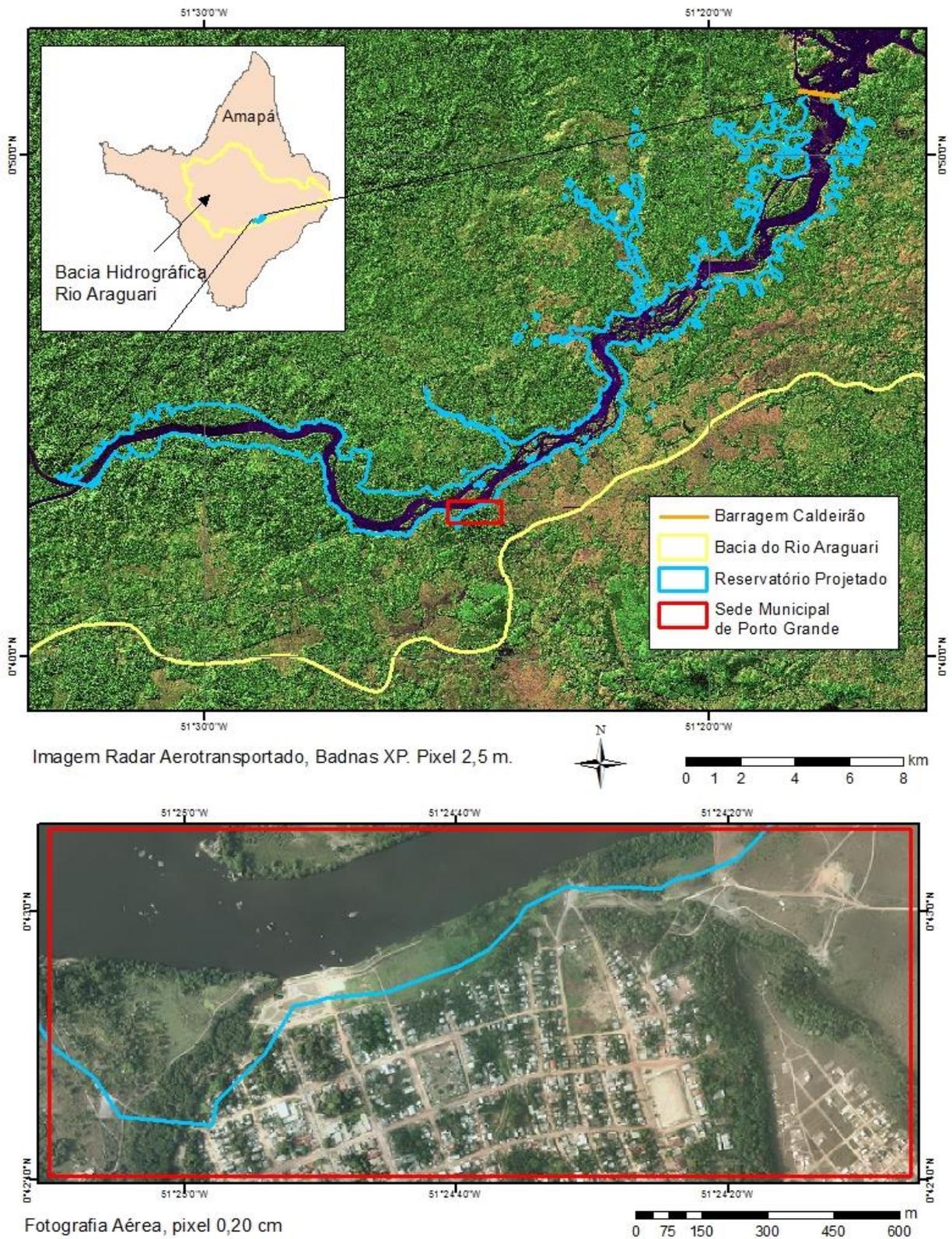


Figura 1 - Mapa de localização da área de estudo.

2.2 Procedimentos para coleta de dados

Os procedimentos metodológicos para coleta dos dados foram determinados pelo caráter da pesquisa ser descritiva, possibilitando estudar a concepção da população diretamente atingida no processo de instalação do empreendimento hidrelétrico e os fenômenos ora ocorrentes, e suas interpelações. Foi utilizada a técnica da observação participante, entrevistas informais e entrevistas estruturadas com formulários previamente elaborados e testados contendo perguntas sobre questões socioeconômicas. Tais técnicas permitem um diálogo entre o entrevistado e o entrevistador, o que constitui um pré-requisito essencial para aproximar-se da complexa inter-relação entre estrutura socioeconômica bem como as formas empíricas da consciência social (Minayo 2008).

Por meio de formulários de campo (Apêndice A). Os levantamentos socioeconômicos foram realizados no período de abril a junho de 2015 em coleta de dados com os moradores diretamente atingidos. Inicialmente foi realizado contato prévio com a população bem como o levantamento do número de famílias residentes na área diretamente afetada. Foi realizada uma amostragem das famílias atingidas. A coleta dos dados contou com a autorização do Comitê de Ética da Universidade Federal do Amapá; anuência da população para participar da pesquisa através do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

2.2.1 Contato preliminar com a população atingida pelo empreendimento

Foi feito um convite, pela emissora de rádio local, para a população participar de uma reunião na câmara de vereadores do município de Porto Grande em 29 de fevereiro de 2015. Na reunião foram apresentados os objetivos da pesquisa, os métodos empregados para a coleta e análise de dados, foi explicada a importância da realização do estudo bem como o retorno técnico científico à sociedade. Participaram da reunião, 30 pessoas entre atingidos e interessados, aos quais foi solicitado o contato telefônico e endereço atualizado. Essas informações foram primordiais para iniciar a amostragem por meio da metodologia *snowball*.

2.2.2 Amostragem da população

Com base nos estudos de impactos ambientais e relatórios de execução dos Programas Básicos Ambientais apresentados pelo empreendimento Hidrelétrico Cachoeira

Caldeirão, identificaram-se 224 domicílios na área urbana da cidade de Porto Grande que foram diretamente atingidas pela instalação do empreendimento (Ecotumucumaque 2012).

Considerou-se para esse estudo, como universo amostral, os domicílios atingidos, sendo a pesquisa de campo realizada com uma amostra de 53 domicílios.

Para a amostragem foi considerado um nível de confiança de 90% e 10% de erro amostral. Optou-se por esses percentuais devido aos custos financeiros com a pesquisa de campo. A amostra foi calculada pelo enunciado abaixo:

$$n = \frac{Z^2.P.Q.N}{d^2(N-1)+Z^2.P.Q}$$

Onde:

n = Tamanho da amostra

N = Tamanho da população

Z = Abcissa da normal padrão

P = Quantidade de acerto esperado (50%)

Q = Quantidade de Erro esperado (50%)

d = Erro amostral

2.3 Pesquisa de campo

A pesquisa de campo foi executada com aplicação do formulário composto por blocos temáticos sobre variáveis socioeconômicas. Esse formulário foi aplicado conforme recomendado por Cunha (1999). Foi dada a opção ao morador de responder ou não ao formulário de acordo com a disponibilidade. Posteriormente foi solicitado ao entrevistado a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice B).

2.4 Formulário de campo

O formulário de campo foi dividido em blocos temáticos e foi desenvolvido com base nas observações de Cunha (1999), em estudo sobre a avaliação de medidas mitigadoras para a construção de barragens, IPEA (2014) onde estabelece metodologia para diagnóstico socioambiental dos atingidos por barragens e Santos (2012) numa abordagem de impactos socioambientais decorrente da construção de barragens. O formulário continha: Dados do entrevistado (gênero, origem, escolaridade, renda familiar, tempo em que reside na área e

número de pessoas que residem e contribuem com a renda no domicílio); produção econômica, rendimento e comercialização (atividades econômicas e fontes de rendas), valor de indenização dos imóveis e saneamento básico (esgotamento sanitário, fonte e qualidade da água).

As questões se referiam tanto ao perfil do entrevistado na fase que antecedeu a instalação do empreendimento, de outubro de 2010 a agosto de 2013, quanto na fase da efetiva construção do empreendimento, a partir de outubro de 2013 a junho de 2015.

2.5 Escolha e identificação dos informantes

Para ser considerada informante da pesquisa a pessoa entrevistada deveria ser a referencia da família, que de acordo com IBGE (2010) é a pessoa responsável pela família ou que assim fosse considerada pelos demais membros. Na ausência da referencia familiar a entrevista era conduzida com outra pessoa que poderia ser cônjuge, filho, parente ou agregado, desde que pudesse responder as questões socioeconômicas para os períodos em análise.

Para a identificação dos informantes utilizou-se a metodologia *snowball sampling* (Bola de Neve), uma vez que, uma parcela da população amostral desapropriada não residia mais nas áreas que seriam atingidas pelos impactos gerados na instalação do empreendimento hidrelétrico. Foram identificados participantes “estopim”, que no caso da pesquisa foram os informantes que participaram da reunião na câmara de vereadores. Esses participantes iniciais indicaram novos participantes que por sua vez indicaram outros participantes e assim sucessivamente, até que fosse alcançado o número mínimo amostral para atingir o grau de confiabilidade que foi de 53 entrevistas.

2.6 Organização e análise de dados

Os dados coletados e registrados no formulário de campo foram organizados, sistematizados em uma planilha do programa Microsoft Excel 2010 e analisados no software BioEstat 5.3. Em todas as variáveis observadas foram realizadas análises descritivas, com a apresentação de gráficos e de tabelas de contingência.

Além das análises descritivas foram aplicados os teste de Shapiro-Wilk de normalidade para testar a distribuição da renda das famílias, o teste é dado por:

$$W = \frac{b^2}{\sum_{i=1}^n (x(i) - \bar{x})^2}$$

E, o de Wilcoxon pareado, esse teste mede e identifica diferenças significativas de variáveis ordinais ou numéricas observadas em períodos distintos, em regra antes e durante um evento. Essa é uma análise que usa um método não-paramétrico para comparação de duas amostras pareadas. A princípio são calculados os valores numéricos da diferença entre cada par, sendo possível três condições: aumento (+), diminuição (-) ou igualdade (=). Uma vez calculadas todas as diferenças entre os valores obtidos para cada par de dados, essas diferenças são ordenadas pelo seu valor absoluto (sem considerar o sinal), substituindo-se então os valores originais pelo posto que ocupam na escala ordenada. O teste da hipótese de igualdade entre os grupos é baseado na soma dos postos das diferenças negativas e positivas.

Em todos os testes foi assumido um nível de significância α 5% ($p \leq 0,05$) para testar a hipótese do estudo.

3 RESULTADOS

Dos 53 entrevistados, 11 (20,76%) não foram desapropriados e continuam residindo em áreas próximas as impactadas pela instalação da hidrelétrica, desses, 6 (54,54%) não receberam indenizações e 5 (45,45%) tiveram uma parcela do imóvel indenizado, enquanto que 42 (79,24%) receberam indenizações totais sobre seus imóveis, já foram desapropriados, e estão distribuídos em vários bairros na cidade de Porto Grande.

Quanto ao gênero, 22 (41,51%) são do sexo masculino e 31 (58,49%) feminino; 40 (75,47%) nasceram no estado do Amapá, 12 (22,64%) no estado do Pará e 1 (1,89%) no estado do Ceará. Foi observado que, apesar do elevado número de amapaenses residindo na cidade de Porto Grande, somente 24 (45,28%) nasceram no município, enquanto que 29 (54,71%) tiveram como origem os municípios de Ferreira Gomes/AP (1), Macapá/AP (9), Mazagão/AP (1), Pracuuba/AP (1), Serra do Navio/AP (3), Tartarugalzinho/AP (1), São Bento/CE (1), Afúa/AP (3), Belém/PA (1) Breves/PA (4), Chaves/PA (1), Gurupá/PA (1), Nova Timboteua/PA (1) e Portel/PA (1).

Vale ressaltar ainda que, 15 (28,30%) entrevistados são oriundos da zona rural e 38 (71,70%) da zona urbana. A média do tempo de residência em Porto Grande é de 22 anos, e 23 (43,39%) residem no município a mais de 20 anos e 30 (56,61%) residem entre 1 a 20 anos (Figura 2).

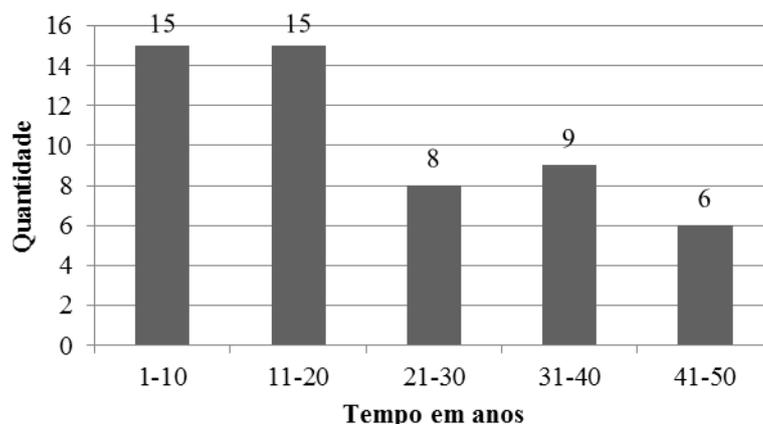


Figura 2 - Tempo de residência dos entrevistados na cidade de Porto Grande-AP.

Fonte: Pesquisa de campo (2015).

Quanto à escolaridade 19 (35,85%) moradores entre homens e mulheres, possuem o ensino fundamental incompleto. Em termos de conclusão de pelo menos um nível de escolaridade, constatou-se que as mulheres permanecem mais tempo no ensino regular do que os homens. Todavia, a baixa escolaridade entre os entrevistados é alta, 33 (62,26%) cursaram o ensino fundamental ou não são alfabetizados. A faixa de idade entre 23 a 37 anos apresentou os maiores níveis de escolaridade, 5 (9,43%) pessoas possuem o ensino médio, 3 (5,66%) o ensino médio incompleto e 2 (3,77%) o ensino superior incompleto (Tabela 3).

Tabela 3 - Nível de escolaridade por faixa etária e sexo. (F C= Fundamental Completo, F I= Fundamental incompleto, M C=Ensino médio completo, M I= Ensino médio incompleto; S I=Superior Incompleto, NA=Não Alfabetizado)

Faixas de idade	NA		F C		F I		M C		M I		SI	Total
	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M		
23-37	0	0	2	3	2	1	3	2	1	2	2	18
38-52	0	1	3	0	4	3	0	1	0	2	0	14
53-67	3	1	0	0	2	4	4	1	0	0	0	15
68-≥78	0	0	0	1	3	0	2	0	0	0	0	6
Total	3	2	5	4	11	8	9	4	1	4	2	53

Fonte: Pesquisa de campo (2015).

Foram identificadas 17 atividades profissionais de fonte de renda e uma ocupação. As mais frequentes foram: agricultura (22,64%), dona de casa (22,64%) e pesca (15,09%) correspondem a 60,37% de todas as outras profissões. Quanto a complementação da renda familiar, 4 entrevistados disseram ter auxílio governamental “Bolsa Família” (Tabela 4).

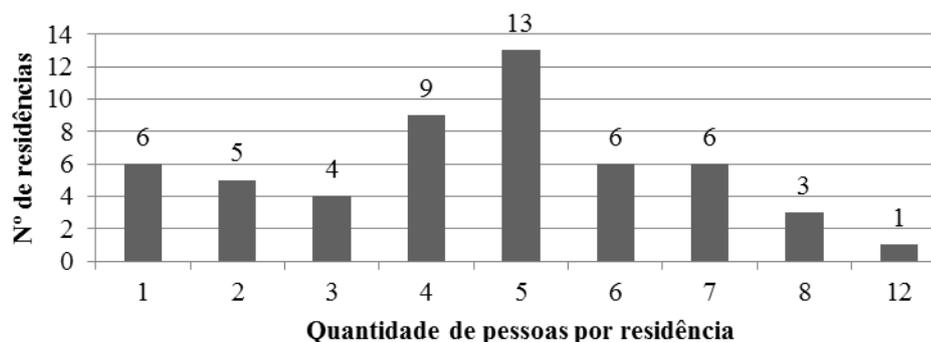
Tabela 4 - Distribuição das profissões e ocupações dos entrevistados.

Profissão	Quant.	%
Agricultura	12	22.64%
Dona de Casa	12	22.64%
Pesca	8	15.09%
Comerciante	4	7.55%
Construção civil	2	3.77%
Parteira	2	3.77%
Professor(a)	2	3.77%
Aposentado(a)	1	1.89%
Autônomo(a)	1	1.89%
Conselheira tutelar	1	1.89%
Cozinheira	1	1.89%
Funcionário Público	1	1.89%
Marchante	1	1.89%
Micro-Empreendedor	1	1.89%
Motorista	1	1.89%
Pensionista	1	1.89%
Servente	1	1.89%
Vigilante	1	1.89%
Total	53	100.00%

Fonte: Pesquisa de campo (2015).

Todos os entrevistados que tinham ou ainda têm como fonte de renda a agricultura e pesca, informaram que a produção é vendida diretamente ao consumidor final, em um mercado informal de “porta em porta”. Além desse mercado, 8 (40%) afirmaram vender a produção na feira local da cidade de Porto Grande.

Nos domicílios, a média de pessoas por residência foi 4,5. Em 29 (54,71%) residências, a média foi de 7,6. Apesar disso, a quantidade de membros da família que contribui com a renda familiar mensal, é baixa. Em 37 (69,81%) residências, 1 pessoa contribui com a renda e em 11 (20,75%) residências, 2 pessoas contribuem (Figuras 3 e 4).

**Figura 3** - Relação número de pessoas por domicílio.

Fonte: Pesquisa de campo (2015).

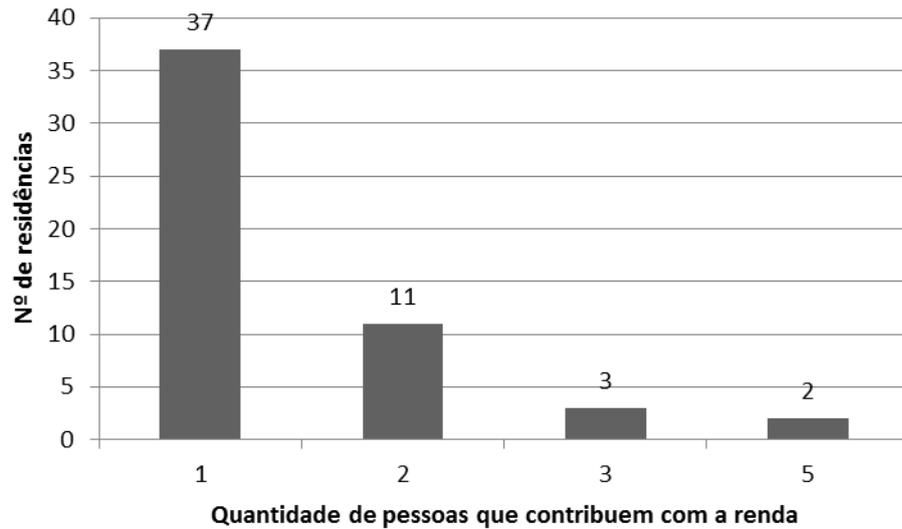


Figura 4 - Relação números de pessoas que contribuem com a renda do domicílio.
Fonte: Pesquisa de campo (2015).

Contudo, a renda monetária média das famílias atingidas antes da construção da hidrelétrica foi de 2,2 salários mínimos (R\$ 1.742,25), variando de R\$ 6.500,00 a R\$126,00 reais enquanto que durante a construção a média foi de 1,5 salários mínimos (R\$ 1.228,51), variando de R\$ 3.000,00 a R\$126,00 reais. Como referência de salário mínimo, utilizamos o valor de R\$ 788 reais, referente ao de 2015 (Figura 5).

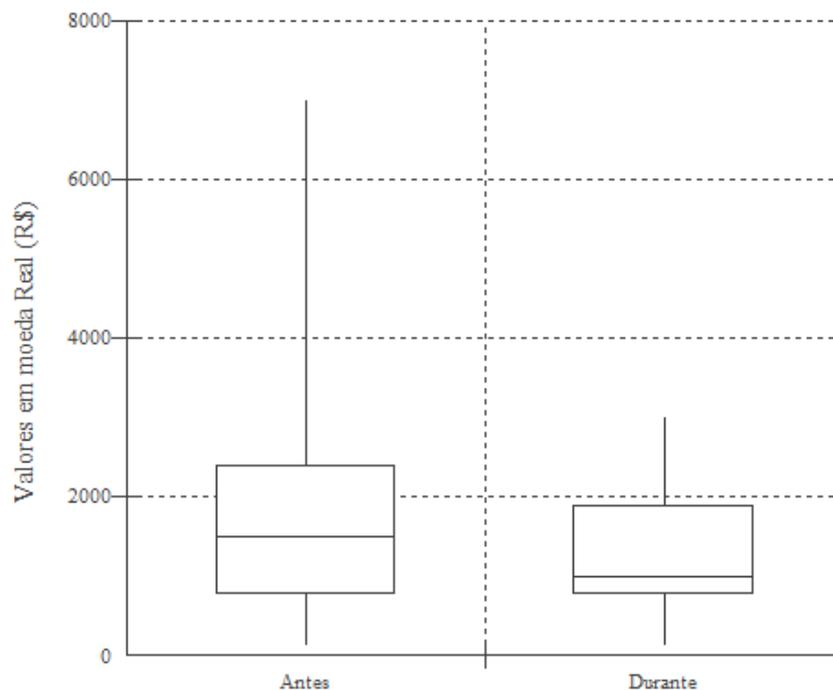


Figura 5 - Renda das famílias antes e durante a construção da UHE Cachoeira Caldeirão.
Fonte: Pesquisa de campo (2015).

A prova estatística mostra que a diminuição da renda monetária das famílias é significativa, o teste de Wilcoxon pareado apresenta esse panorama, quando comparados os períodos antes e durante a construção da hidrelétrica, onde p-valor (biilateral) = 0,0002, indicando que a UHE interferiu negativamente na renda das famílias.

Apesar da renda média das famílias serem altas, a distribuição da renda entre as famílias não apresentou equidade, para os períodos em análise (Antes: p-valor = 0,0001, Durante: p-valor = 0,001).

Os resultados são ainda mais preocupantes quando se analisa a renda, em que a atividade econômica principal é a agricultura ou a pesca. Para as duas atividades, a renda monetária média antes da construção da hidrelétrica era de R\$ 1.463,00 reais (1,8 salários mínimos) enquanto que, após a instalação da hidrelétrica, a renda média diminuiu vertiginosamente para R\$ 274,40 reais (0,34 salários mínimos) perda média de 81,27% (Figura 6).

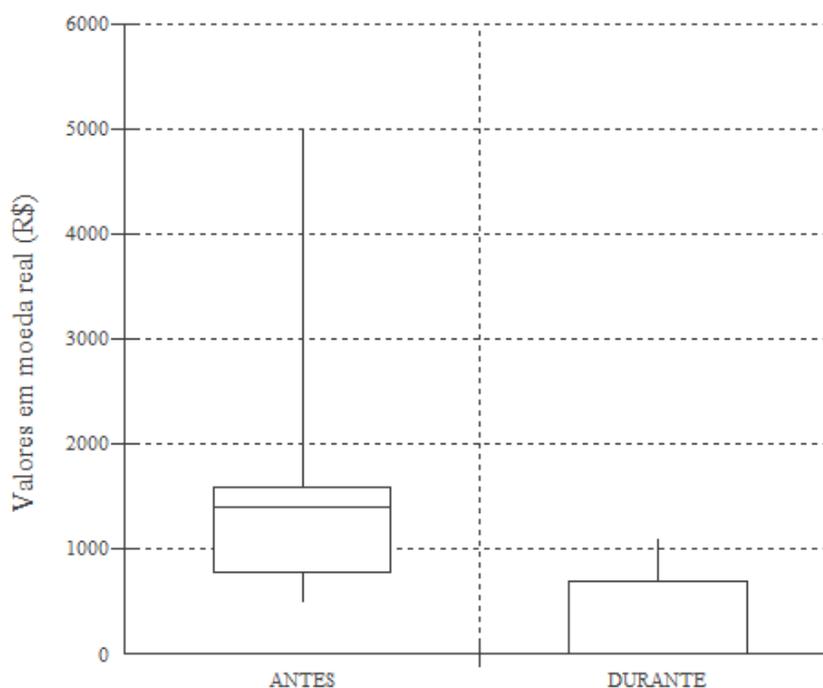


Figura 6 - Renda das famílias que tem como fonte de renda a agricultura e a pesca.
Fonte: Pesquisa de campo (2015).

O teste estatístico de Wilcoxon pareado evidencia a diferença, quando comparado a renda oriunda dessas atividades econômicas antes e durante a construção da hidrelétrica, onde o p-valor (unilateral) < 0,0001 e p-valor (biilateral) = 0,0002, indicando claramente que os impactos foram significativamente negativos na economia.

Em relação aos valores de indenização dos imóveis e lotes das famílias atingidas, o menor valor encontrado foi de R\$ 18.600,00 enquanto que o maior valor foi de R\$ 291.000,00 reais, e a média dos valores de indenização foi R\$ 138.491,48. O teste de Shapiro-Wilk ($W = 0,9513$; Desvio Padrão = 69507,42; $P = 0,008$) indica que os valores de indenização não foram distribuídos equitativamente (Figura 7).

Os atingidos utilizaram os recursos da indenização para diversos fins: compra de um imóvel em outra área (34), reforma de imóveis (9), compra de carro novo (6), lote em área rural (6), divisão do dinheiro entre os familiares (5), compra de dois imóveis (3), compra de motor para embarcações (3), móveis para a casa (2), motocicletas (2), realização de cirurgia (2), reforma de ponto comercial (2), compra de máquinas industriais (1), casa com ponto comercial (1), construção de ponto comercial (1), construção de casa (1), despesas médicas e tratamentos de saúde (2) e depósito em caderneta de poupança (1).

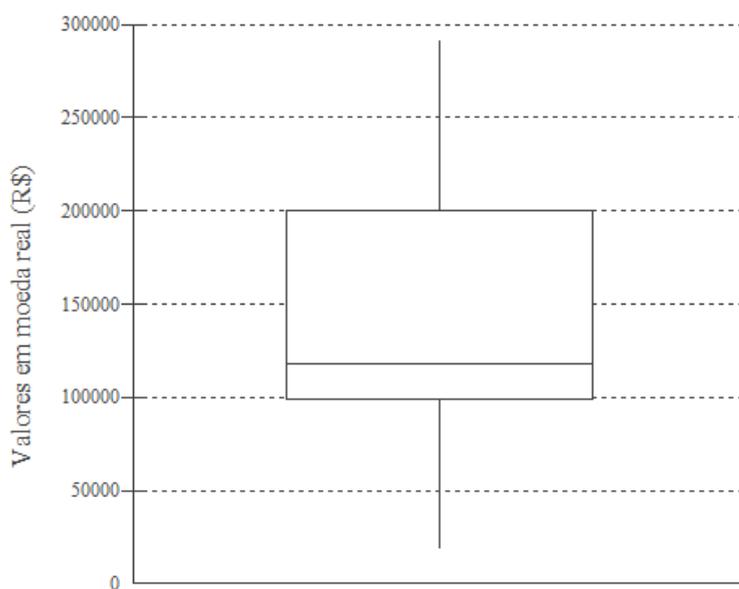


Figura 7 - Valores de indenização pagas os atingidos pela UHE Cachoeira Caldeirão.

Fonte: Pesquisa de campo (2015).

Quanto à fonte de abastecimento de água para consumo humano, antes da construção da barragem, 16 (30,19%) residências possuíam água encanada da rede pública e durante a construção da barragem, 14 (26,42%) usavam água fornecida pelo sistema público de distribuição. Em regra, tanto antes da construção da hidrelétrica quanto durante, o abastecimento de água é oriundo de poços amazonas ou artesianos, mostrando uma deficiência no Município de Porto Grande na disponibilização de água encanada. A mesma característica pode ser observada para o tratamento da água, mesmo que alguns domicílios

recebam água da rede pública em quase a totalidade, 45 (84,91%) informaram que fazem o tratamento da água com hipoclorito objetivando garantir uma melhor qualidade, evitando possíveis doenças (Tabela 5).

Tabela 5 - Fonte de abastecimento de água e tratamento da água para consumo humano.

Fonte de abastecimento de água	Antes			Durante			Tratamento da água	Antes			Durante			Dif.
	Antes	%	Durante	%	Dif.	Antes		%	Durante	%	Dif.			
Rede Pública	16	30,19	14	26,42	-12,5%	Tratada	45	84,91	37	69,81	-17,78%			
Poço Amazonas	31	58,49	34	64,15	+9,68%	Filtrada	0	0	5	9,43	+100%			
Poço Artesiano	2	3,77	3	5,66	+50%	Fervida	0	0	1	1,89	+100%			
Rio, lagos ou igarapé.	4	7,55	2	3,77	+50%	Não Tratada	8	15,09	10	18,87	+25%			
Total	53	100	53	100	-	Total	53	100	53	100	-			

Fonte: Pesquisa de campo (2015).

4 DISCUSSÃO

Entre os entrevistados a origem de nascimento corrobora com o censo do IBGE 2010, no qual 87,80% dos residentes de Porto Grande são oriundos das regiões norte e 10,83% da região nordeste. Considerando a proporcionalidade da amostra do estudo e do censo 2010, pode-se considerar que a população entrevistada representou a taxa migratória.

Com relação ao número elevado de pessoas que vivem entre 1 a 20 anos (56,60%) na cidade, podemos relacionar esse aspecto ao aumento do fluxo populacional devido à oferta de empregos em empresas que operam na construção da hidrelétrica ou de outros empreendimentos na região.

A respeito dos níveis de escolaridade, o perfil encontrado na pesquisa não difere de outras localidades na Amazônia (Lima et al. 2012 e Souza 2007). O baixo nível de escolaridade de acordo com Barbosa (2013) pode estar vinculado aos desafios que a região amazônica possui para disseminar uma educação de qualidade e com um reduzido índice de evasão. Os desafios vão desde valorização da diversidade cultural a formação e qualificação de professores além da disponibilidade de turmas nas escolas.

Entre os aspectos relacionados diretamente com a hidrelétrica, devemos considerar que com a instalação desses empreendimentos, as cidades do entorno, próximas ou afetadas pela sua construção, exibem ao longo do tempo modificações na dinâmica socioeconômica (Tetteh et al 2004).

Contudo, as modificações na socioeconomia podem ocorrer de forma diferenciada para diversas camadas da sociedade, como aos diretamente atingidos pela instalação desse tipo de empreendimento. Essas populações exibem um panorama diferenciado e a economia familiar é fortemente impactada.

Tetteh et al. (2004) afirmam ainda que comunidades próximas à hidrelétricas exibem alterações no regime econômico e de saúde diferente das que vivem mais afastadas, indicando os impactos dessas obras na vidas das comunidades.

Neste contexto, as famílias entrevistadas exibiram um deficit real na renda monetária, indicando uma relação direta da construção da hidrelétrica nas atividades fonte de recursos. Mesmo que essas atividades não estejam voltadas para a geração de renda em áreas produtivas. É importante ressaltar que a identificação da perda econômica das famílias não está relacionada à perda do emprego ou de atividade produtiva.

Contudo, os resultados são mais preocupantes quando se analisa a renda oriunda da agricultura e pesca. Essas atividades foram impactadas com maior intensidade, pois as áreas agricultáveis foram indenizadas e desapropriadas. O mesmo aspecto foi observado com a pesca. A instalação do empreendimento a prejudicou devido ao desmatamento das margens do rio e o fluxo intenso de embarcações, que de acordo com os pescadores interferiu na quantidade e qualidade do pescado. Além disso, as modificações no regime hidrológico, devido ao barramento das enseadeiras, pode ter influenciado os impactos sobre a pesca.

Impactos semelhantes na renda de famílias atingidas por barragens foram observados em outros estudos como de Holanda et al (2005), em que o barramento do rio São Francisco, para a construção da UHE Xingó, modificou o regime fluvial, alterando o regime de cheias e vazantes, comprometendo as atividades econômicas tradicionais da pesca e agricultura. Santos (2015) identificou modificação negativa da renda de pescadores que foram afetados pelo barramento do rio Araguari por meio da Hidrelétrica Ferreira Gomes. Jeronymo et al (2012) relataram que na área de influencia dos impactos da barragem de Tijuco Alto/SP, a renda familiar das populações atingidas foi substancialmente modificada devido principalmente ao deslocamento de áreas produtivas.

Apesar das modificações na renda das famílias serem observados em outras pesquisas, é importante ressaltar que os impactos na socioeconomia ocorrem de acordo com a região, com as relações que os diferentes grupos sociais mantém com o território a ser afetado, com as condições sociais de produção e o modo pelo qual o projeto é implantado. Mesmo assim, vários estudos de caso referentes a efeitos socioeconômicos da instalação de

hidrelétricas permitiram algumas generalizações sobre a constância desses efeitos (Reis 1998).

Mesmo existindo indicações empíricas que a desapropriação, desmatamento das margens do rio e as modificações no regime hidrológico podem ter interferido na modificação da renda, é considerável que a variável tempo foi o fator preponderante para determinar as alterações negativas nas finanças das famílias.

Neste caso, o tempo como variável principal no estudo, mostrou dependência direta com a renda. Em especial nas principais atividades econômicas, dependentes de áreas produtivas. Para os entrevistados essas atividades econômicas são de cunho cultural, praticada há gerações. Afetar negativamente essas atividades, sem que seja estabelecido um programa de mitigação para retomada da produção, é colocar em risco a segurança alimentar das famílias atingidas.

Um aspecto importante da relação das atividades econômicas é a comercialização da produção que é feita informalmente, por afinidade ou afetividade com o comprador, conforme relatado por um pescador, *“Eu prefiro vender diretamente ao consumidor por que é um pessoal que eu já conheço de longa data, é um pessoal acostumado a comprar comigo, amigos meus”*; e por um agricultor, *“É preferível vender para um amigo, um conhecido ou o vizinho, do que na feira de Porte Grande, por que na feira o fluxo é menor, e as pessoas estão acostumadas a comprar diretamente do produtor. A cidade é pequena”*.

A quebra dessa relação de comércio, devido à diminuição da produção, pode ser aspecto determinante da relação de número de pessoas que contribuem atualmente com a renda familiar. Contudo, como a pesquisa não avaliou o índice de desemprego entre os entrevistados e no grupo familiar, considerando o período antes e durante a construção da UHE, essa hipótese não pôde ser testada.

Com os valores de indenização dos imóveis, que apresentaram uma média relativamente alta, foi possível constatar, pelo teste de Shapiro Wilk, que dependendo do imóvel, os valores foram diferentes, mostrando que esses foram avaliados conforme critérios estabelecidos pela empresa e não por valores lineares.

Todavia, não podemos associar os altos valores de indenização aos aspectos de qualidade de vida, que de acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), são condições que envolvem desde o bem estar físico, mental, psicológico, saúde, educação, renda e outros parâmetros que afetam a vida humana.

Para os entrevistados, os valores de indenização só cobriram as despesas com o deslocamento ou com a compra de um novo imóvel. Contudo, as relações sociais entre as

famílias foram duramente quebradas, conforme relata uma entrevistada, “*A minha maior tristeza foi sair da orla onde eu via o rio todos dias e podia conversar com minha amigas, facilmente pois morávamos uma próxima da outra, hoje estamos espalhadas e a coisa mais difícil é a gente se encontrar*”.

5 CONCLUSÕES

A relação tempo/renda familiar mostrou que a economia das famílias atingidas é frágil às modificações nos regimes produtivos. Sendo assim os impactos sobre as áreas produtivas foi o principal fator relacionado.

Mesmo que os impactos ambientais e a renda familiar tenham relação direta, a interpretação para o período em análise deve ser tratada com cautela. Os dados mostram essa dependência somente para o período de instalação do empreendimento, cabendo para próximas pesquisas dimensionar para o período de operação da UHE. O dimensionamento de pesquisas para outros períodos pode esclarecer a nova dinâmica e/ou transformações socioeconômicas empregada na região.

Apesar da significativa diferença socioeconômica nos períodos em análise, devemos considerar outro aspecto que não foi mensurado, trata-se das questões imateriais. A população estudada, em regra, possuía apego ao local, vizinhança, paisagem, um sentimento de bem estar, uma segurança social sentida e vivenciada por suas experiências de vida.

Com o deslocamento compulsório, os aspectos psíquicos da pessoa humana podem ser alterados trazendo a essas populações novos problemas a serem solucionados, dos quais não existe medida compensatória que possa resolver.

6 REFERÊNCIAS

- Barbosa, E. B. 2013. Educação: Desafios Globais e Amazônicos. Cuadernos de Educación Y Desarrollo , 1:1.
- Cunha, A. C., D.C, Brito, H.F.A, Cunha e H.E, Schulz. 2011. Dam Effect on Stream Reaeration Evaluated with the Qual2kw Model: Case Study of the Araguari River, Amazon Region, Amapá State/Brazil, Páginas 150-174. In Hensel, J.F.S e Carolina Bilibio - CDU Chemical Technology. (Org.). Book Sustainable Water Management in the Tropics and Subtropics - And Case Studys in Brazil-Technics: Energy, Industry, Sewage, Waste, Waste Water, Chemistry, Toxicology and GIS. 1ed. Jaguarão/RS /UniKassel: Fundaç: Fundação Univ. Fed. do Pampa, UNIKASSEL, PGCult-UFMA.

- Cunha, H.F.A. 1999. Tese de Doutorado: Avaliação da Eficácia de Medida Mitigadora de Impactos Sócio – Ambientais Causados por Construção de Hidrelétricas: O Reassentamento Populacional da UHE De Taquaraçu – SP, (Programa de Pós Graduação em Ciências da Engenharia Ambiental), USP.
- Ecotumucumaque. 2012. Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental do Projeto de Aproveitamento Hidrelétrico de Cachoeira Caldeirão. V. 5. Análise Socioambiental. 290p.
- Holanda, F.S.R., L.G.C. Santos., C.M Santos., A.P.B Casado., A Pedrotti., G.T Ribeiro. 2005. Riparian Vegetation Effected by Bank Erosion in the Lower São Francisco River, Northeastern Brazil. *Revista Árvore*, 29:327-336.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2010. Pesquisa de Orçamentos Familiares, Aquisição alimentar domiciliar per capita. Rio de Janeiro.
- Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA. 2014 Metodologia para o Diagnóstico Social, Econômico e Cultural dos Atingidos por Barragens, p 224, Brasília, Brasil.
- Jeronymo, A. C., J. C. Bermann., S M.G. Guerra. 2012. Displacements, Itineraries and Destinations of Populations Affected by Dams: HP Tijuco Alto, SP – PR.. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, 25: 133-152.
- Lima, M.A., Doria, C. R. C., and Freitas C.E.C. 2012. Pescarias artesanais em comunidades ribeirinhas na Amazônia brasileira: perfil socioeconômico, conflitos e cenário da atividade. *Ambiente e Sociedade*. 15:2:73-90.
- Minayo, M. C. S. 2008. *Pesquisa Social: Teoria, Método e Criatividade*. Vozes. 27. ed. Petrópolis, Rio de Janeiro.
- Reis, M. J. 1998. Espaços vividos, migração compulsória, identidade: os camponeses do Alto Uruguai e a hidrelétrica de Itá. 252 f. Tese (Doutorado em Ciências Sociais) – Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Santos, S.B. 2012.: Impactos Econômicos, Sociais e Ambientais da Barragem Taquara À Luz das Dimensões do Desenvolvimento Sustentável. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós Graduação em Administração de Empresas) UNIFOR.
- Santos, E.S. 2015. Usina Hidrelétrica de Ferreira Gomes e Impactos Socioeconômicos aos Pescadores Antes e Depois do Enchimento do Reservatório, Páginas 169. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Amapá/PPGDAPP.
- Souza, L. A. 2007. Sustentabilidade da pesca através da inclusão do homem em modelos predador-presa: um estudo de caso no lago Preto, Manacapuru, Amazonas. Tese de Doutorado Pages 139. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, INPA, Brasil.
- Tetteh, I. K., Frempong, E. and Awuah, E. (2004). An analysis of the environmental health impact of the Barekese Dam in Kumasi, Ghana. *Journal of Environmental Management*, 72(3), 189-194.

**CAPITULO 2: CONSUMO DE PROTEINA ANIMAL PELOS MORADORES
DIRETAMENTE AFETADOS PELA INSTALAÇÃO DA UHE CACHOEIRA
CALDEIRÃO**

*Artigo submetido ao periódico “Interciencia” em 23 de março de 2016
(Anexo)*

Consumo de proteína animal pelos moradores diretamente afetados pela instalação da UHE Cachoeira Caldeirão

Wellinson Maximin de Souza SEVERINO¹, Helenilza Ferreira Albuquerque CUNHA²

¹ ²Programa de Pós Graduação em Biodiversidade Tropical (PPGBIO), Universidade Federal do Amapá (UNIFAP). Rodovia Juscelino Kubitschek km 2, CEP: 68902-280, Macapá, AP, Brasil.

RESUMO

No estado do Amapá a bacia hidrográfica mais explorada economicamente é a bacia do Araguari, com aproximadamente 617km de extensão hídrica. Nela estão localizados os três maiores empreendimentos hidrelétricos do estado, Coaracy Nunes, Ferreira Gomes e Cachoeira Caldeirão, este último, foco desse estudo. Esses empreendimentos têm causado às cidades e às populações diversos impactos socioambientais, dentre os quais, os associados ao acesso e o consumo dos recursos da biodiversidade. Neste sentido, a presente pesquisa objetivou avaliar o consumo de carne de peixe e de animais silvestres pelos moradores residentes na cidade de Porto Grande, diretamente afetados pela Usina Hidrelétrica (UHE) Cachoeira Caldeirão, em períodos antes e durante a sua construção. Para a pesquisa de campo, foram realizadas 53 entrevistas de forma aleatória por meio de formulário de campo, contendo perguntas abertas e fechadas. Os dados coletados dos formulários foram organizados e sistematizados em planilhas e posteriormente analisados por meio dos testes de Wilcoxon pareado, para testar variações temporais do consumo e qui-quadrado com correção de Yates, para analisar as proporções de consumo para os períodos. Os resultados mostraram que a instalação da UHE Cachoeira Caldeirão modificou os níveis de consumo de peixes do rio Araguari entre os entrevistados, por outro lado, o consumo de carne de animais silvestres não sofreu modificações. Dessa forma, é possível afirmar que, a variável temporal associada com a instalação da UHE interferiu no consumo de peixes por populações nas áreas de influência direta dos impactos ambientais.

Palavras-chave: hidrelétricas, Araguari, consumo, peixe, animais.

ABSTRACT

In the state of Amapá, the most economically exploited basin is the Araguari basin, with approximately 617km water extension. The three largest hydroelectric projects in the state are located there (Coaracy Nunes, Ferreira Gomes and Cachoeira Caldeirão, and the latter is the focus of this study). HPPs have caused several social and environmental impacts to municipalities and populations, including impacts associated with biodiversity resources access and use. In this sense, the present study aimed to evaluate fish and wild animal meat consumption by residents from the municipality of Porto Grande that were directly affected by Cachoeira Caldeirão hydroelectric power plant (HPP), in periods before and during construction. As field research, 53 random interviews were conducted through a form containing open and closed questions. Data collected from forms were organized and systematized in spreadsheets. Subsequently, data were analyzed by Wilcoxon paired tests, in order to test consumption temporal variations, and by chi-square test with Yates correction, in order to analyze consumption ratios for the periods. Results showed that Cachoeira Caldeirão HPP installation modified fish consumption levels from river Araguari among respondents. On the other hand, wild animal meat consumption has not been changed. Thus, it is possible to state that the time variable, associated with HPP installation, interfered with fish consumption by people in areas with direct influence of environmental impacts.

Keywords: hydroelectric plants, Araguari, consumption, fish, animals.

1 INTRODUÇÃO

A região Amazônica abriga a maior bacia hidrográfica do mundo com aproximadamente 7 milhões de km², respondendo por cerca de 20% da vazão de todos os rios do planeta (Filizola et al 2002).

Contudo, as bacias hidrográficas da região vêm passando por fortes pressões em face às demandas energéticas do Brasil, as quais são responsáveis pelo acelerado processos de destruição socioambiental, desconsiderando a necessária gestão ambiental (Holanda et al 2011).

No estado do Amapá, a bacia do rio Araguari é representativamente a mais explorada economicamente, para a geração de energia, por meio da construção de três usinas

hidrelétricas: Ferreira Gomes Energia, Coaracy Nunes e Cachoeira Caldeirão, e para atividades de pesca, mineração e turismo/lazer (Oliveira et al 2010).

Na exploração dos recursos hídricos, o rio Araguari, ao longo do tempo, vem sofrendo impactos socioambientais consideráveis, principalmente pela instalação e operação de usinas hidrelétricas. De acordo com Souza (2000) os impactos ocasionados pela implantação de uma hidrelétrica sobre o meio ambiente e as populações adjacentes, são observados ao longo do tempo. Os impactos mais significativos são verificados nas áreas sociais, econômicas e ambientais, nas fases de instalação e operação.

Dos diversos impactos causados pela instalação desses empreendimentos, podemos destacar os efeitos negativos à abundância e distribuição da fauna terrestre e aquática. Essa biodiversidade é culturalmente usada como fonte de proteína animal por populações de regiões ribeirinhas que possuem dependência socioeconômica e ambiental dos rios. Pois tradicionalmente, as populações amazônicas possuem estreita relação com o meio ambiente, fazendo uso de seus recursos (Begossi 2004).

Um diagnóstico sobre os recursos naturais utilizados na alimentação pode refletir o grau de dependência e de relação que os moradores locais possuem com o ambiente onde vivem (Bagossi 1993).

O conhecimento do uso dos recursos naturais pode ser avaliado a partir da identificação dos hábitos alimentares de uma população, e é possível ainda avaliar os efeitos desse consumo na sustentabilidade ambiental e como ele é influenciado pelos impactos ambientais oriundos da instalação e operação de empreendimentos econômicos.

Neste contexto, a presente pesquisa objetivou avaliar o consumo de carne de peixe e de animais silvestres pelos moradores residentes na cidade de Porto Grande, diretamente afetados pela hidrelétrica Cachoeira Caldeirão, nos períodos antes e durante a sua construção, no intuito de testar a hipótese de que a instalação da hidrelétrica não causou alterações na periodicidade de consumo de carne de peixes e de animais silvestres.

Este estudo servirá como parâmetro para entender o consumo alimentar de proteína animal por populações atingidas por barragens a fim de subsidiar programas socioambientais voltados ao uso e conservação de espécies nativas.

2 MATERIAL E METÓDOS

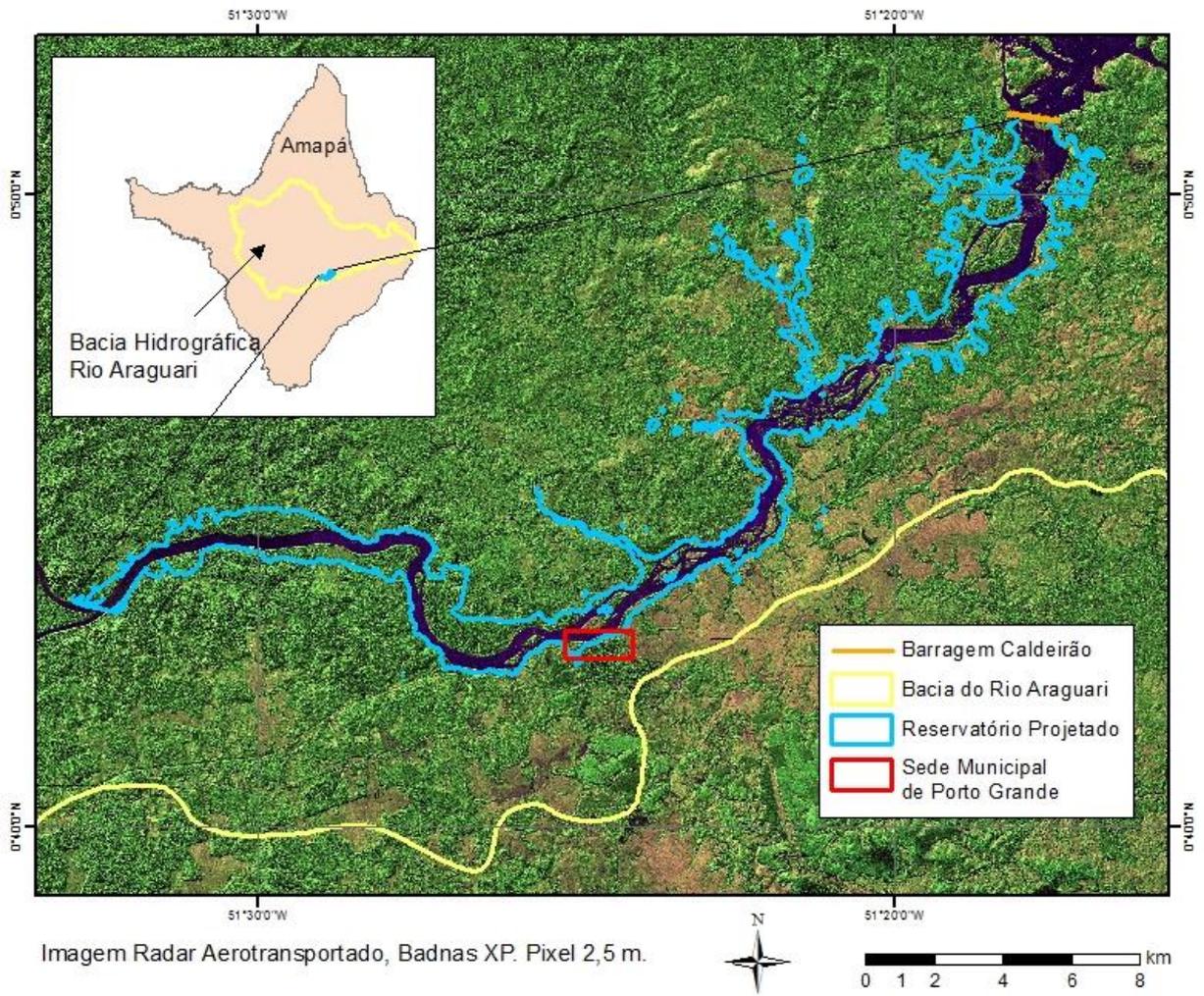
2.1 Localização da área de estudo

A área de estudo está localizada no município de Porto Grande, região sul do estado do Amapá, distante 130 km da capital Macapá. Segundo o IBGE (2010) a área territorial do município compreende 4.453,423 km², possui uma estimativa populacional de 16.809 com uma densidade demográfica de 3,82 habitantes por km².

Porto Grande é banhado pelo rio Araguari e apresenta uma extensa rede hídrica, com aproximadamente 617 km de comprimento e índice de drenagem da ordem de 0,955/km (Cunha et al 2011). Segundo a nova divisão de bacias hidrográficas do Brasil, feita pela Agência Nacional Águas (ANA), a Bacia do rio Araguari está inteiramente nos domínios da Região Hidrográfica Amazônica, mais precisamente nas terras do Estado do Amapá. O rio Araguari nasce na Serra do Tumucumaque e deságua no Atlântico. Dispõe de 36 pequenas quedas d'água, entre as quais as Usinas Hidrelétricas de Coaracy Nunes (UHECN), Ferreira Gomes Energia (UHEFGE) e Cachoeira Caldeirão (Figura 8).

O empreendimento hidrelétrico Cachoeira Caldeirão está sendo instalado no município vizinho a Porto Grande, Ferreira Gomes, nas coordenadas geográficas 0°51'10"N e 51°17'48"O, entretanto os efeitos dos impactos socioambientais estão sendo sentidos de forma direta e indireta na cidade de Porto Grande, pois está à montante do empreendimento. No Estudo de Impacto Ambiental (EIA), a extensão das áreas que contemplam os impactos diretos e indiretos, à montante da UHE, correspondem a 122,06 km² de porção terrestre e 25,68 km² distribuídos em ambiente aquático

Nas áreas afetadas pela instalação da UHE, delimitou-se uma região foco do estudo, a zona urbana da cidade de Porto Grande, mas precisamente a área residencial as margens do rio Araguari. Esta área será inundada pelo reservatório que possuirá, após seu enchimento, aproximadamente 47,99km². A projeção desse reservatório afetará diretamente 244 imóveis e mais de 264 famílias vinculadas (Ecotumucumaque 2012).



Projeção Universal Transversa de Mercator. SIRGAS 2000. Sistema de Coordenada Geográfica

Imagens proveniente do Projeto Base Cartográfica Digital Continua do Amapá, de autoria do Governo do Estado do Amapá e Exército Brasileiro. Todos os direitos reservados. Voos realizados no segundo semestre de 2014.

Org.: W. M. S. Severino, Abril/2016

Figura 8 - Mapa de localização da área de estudo.

2.2 Procedimentos metodológicos para a coleta de dados

A coleta dos dados contou com a autorização do Comitê de Ética da Universidade Federal do Amapá; anuência dos moradores entrevistados atingidos pela instalação da UHE Cachoeira Caldeirão a partir da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice 2).

Os procedimentos metodológicos para levantamento dos dados foram determinados pelo caráter da pesquisa ser descritiva, possibilitando estudar a concepção da população diretamente atingida no processo de instalação do empreendimento hidrelétrico Cachoeira Caldeirão e os fenômenos ora ocorrentes, e suas interações, usando, a técnica da observação participante, entrevistas informais e entrevistas estruturadas com formulários previamente elaborados e testados contendo perguntas abertas e fechadas referentes a renda e o consumo de carne de animais silvestres e de peixe.

As perguntas faziam referência às informações na fase que antecedeu a instalação do empreendimento hidrelétrico (**antes** de agosto de 2013) e na fase da efetiva construção do empreendimento (**denominada durante**, que ocorreu de outubro de 2013 a junho de 2015).

O consumo de proteína animal (peixes e animais silvestres) foi dividido em dois grupos de acordo com a periodicidade, o grupo de consumo mensal e semanal. O grupo mensal, consome em intervalos maiores ou iguais há quatro semanas, enquanto que o grupo de consumo semanal, consome em intervalos menores que quatro semanas.

Para registro das espécies de peixes e de animais silvestres, os entrevistados indicaram o nome vernacular. Posteriormente, para identificação taxonômica aos níveis de família ou gênero das espécies de peixes citadas, utilizamos os estudos de Brandão e Silva (2008) sobre etnoecologia dos pescadores da Floresta Nacional do Amapá (FLONA-AP), Costa (2013) na identificação de modo de vida dos moradores da FLONA-AP e Sá-Oliveira et al. (2013) na caracterização da pesca no Reservatório da UHE Coaracy Nunes. Essas três pesquisas foram realizadas próximas à área de estudo e englobam o mesmo território dos atingidos pela UHE Cachoeira Caldeirão. Para a identificação e auditoria dos nomes científicos dos animais silvestres e dos peixes utilizou-se como referência o International Union for Conservation of Nature (IUCN) por meio na Red list of Threatened Species.

Os levantamentos foram realizados no período de abril a junho de 2015 por meio da coleta de dados primários em pesquisa de campo. Inicialmente, foi realizado contato prévio com a população bem como o levantamento do número de domicílios que foram diretamente afetados pelo empreendimento. Foram identificadas 224 domicílios dos quais foi realizado

uma amostragem considerado um nível de confiança de 90% e 10% de erro amostral. Assim, uma amostra de 53 famílias foi calculada por meio da equação:

$$n = \frac{Z^2 \cdot P \cdot Q \cdot N}{d^2(N - 1) + Z^2 \cdot P \cdot Q}$$

Onde:

n = Tamanho da amostra

N = Tamanho da população

Z = Abscissa da normal padrão

P = Quantidade de acerto esperado (50%)

Q = Quantidade de Erro esperado (50%)

d = Erro amostral

Para pesquisa de campo e aplicação do formulário, optou-se pela aleatoriedade dos entrevistados usando a método *snowball sampling* (Bola de Neve), uma vez que, as famílias atingidas não residiam mais nas áreas afetadas. Foram identificados participantes “estopim”, esses participantes iniciais indicaram novos participantes que por sua vez indicaram outros e assim sucessivamente, até que fosse alcançado o total de famílias amostradas.

As entrevistas foram realizadas no ambiente dos próprios entrevistados e ocorreram, preferencialmente, com o responsável direto pelo grupo familiar, independente do gênero. Na sua ausência, foi entrevistada uma pessoa da família que estivesse no local e que detinha informações a respeito daquele grupo familiar.

O projeto foi devidamente explicado para as pessoas quanto aos seus objetivos. Foi solicitado anuência para a participação na pesquisa e a cada entrevistado foi entregue o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, após a concordância para a devida assinatura.

Os dados coletados e registrados no formulário de campo foram organizados e sistematizados em uma planilha do programa Microsoft Excel 2010 e analisados no software BioEstat 5.3. Nas variáveis observadas foram realizadas análises descritivas, com a apresentação de gráficos e de tabelas de contingência.

Para analisar o consumo de peixes e animais silvestres e a renda das famílias antes e durante a construção da hidrelétrica, foi utilizado o teste de Wilcoxon pareado, esse teste mede e identifica diferenças de variáveis ordinais ou numéricas observadas em uma escala temporal, antes, durante ou após um evento. Esta análise usa um método não-paramétrico para comparação de duas amostras pareadas. A princípio são calculados os valores numéricos da diferença entre cada par, sendo possíveis três condições: aumento (+), diminuição (-) ou igualdade (=). Uma vez calculadas todas as diferenças entre os valores obtidos para cada par

de dados, essas diferenças são ordenadas pelo seu valor absoluto (sem considerar o sinal), substituindo-se então os valores originais pelo posto que ocupam na escala ordenada. O teste da hipótese de igualdade entre os grupos é baseado na soma dos postos das diferenças negativas e positivas.

Foi utilizado também o teste não paramétrico de qui-quadrado (χ^2) com correção de Yates, para analisar a dispersão dos grupos de consumo nos períodos em análise, por meio de comparação de proporções, sendo possível verificar as divergências entre as frequências observadas e esperadas, e é dada por:

$$\chi^2 = \sum [(| o - e | - 0,5)^2 / E]$$

em que:

o = frequência observada para cada classe;

e = frequência esperada para aquela classe.

Em todos os testes foi assumido um nível de significância α 5% ($p \leq 0,05$) para testar a hipótese do estudo.

3 RESULTADOS

Foi descrito o perfil econômico familiar dos 53 entrevistados. A renda média das famílias atingidas antes da construção da hidrelétrica foi de 2,2 salários mínimos (R\$ 1.742,25), variando de R\$ 6.500,00 a R\$126,00 reais, enquanto que durante a construção, a média foi de 1,5 salários mínimos (R\$ 1.228,51), variando de R\$ 3.000,00 a R\$126,00 reais. Como referência de salário mínimo utilizamos o valor de R\$ 788 reais, referente ao de 2015 (Figura 9).

A prova estatística mostra que houve diminuição da renda das famílias conforme apresentado no teste de Wilcoxon pareado, quando comparado à renda das famílias antes e durante a construção da UHE, p-valor (unilateral) = 0,0001 e p-valor (bilateral) = 0,0002, indicando que a UHE interferiu direta ou indiretamente na renda das famílias.

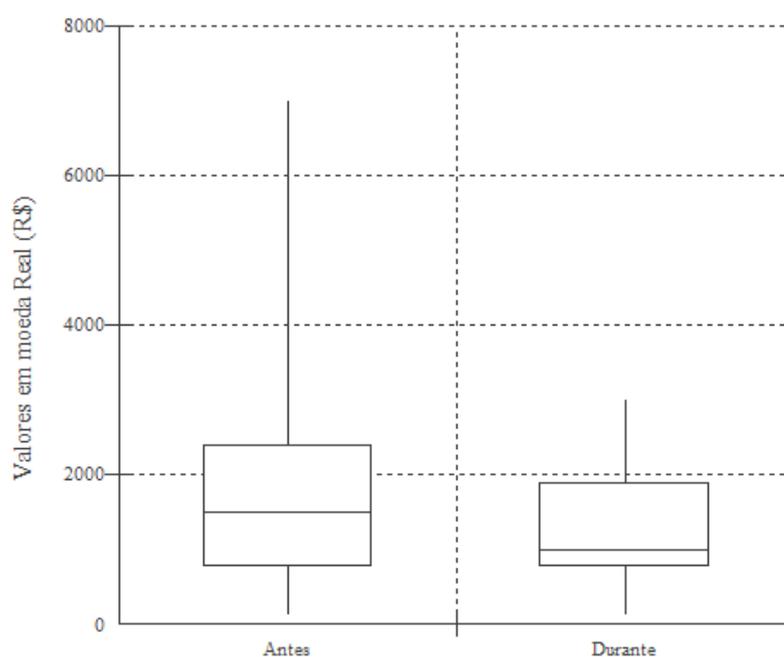


Figura 9 - Renda familiar antes e durante a construção da UHE Cachoeira Caldeirão.
Fonte: Pesquisa de campo (2015).

Apesar da média da renda das famílias ser relativamente alta, a distribuição da renda entre as famílias não apresenta equidade, antes da construção da UHE (Shapiro-wilk $W = 0,88$; Desvio padrão $Dp = 165,95$; p -valor = 0,0001) e durante a construção da UHE (Shapiro-wilk $W = 0,91$; Desvio padrão $Dp = 96,71$; p -valor = 0,001).

Em relação ao consumo de carne de peixe como fonte de proteína, 51 entrevistados relataram que consumiam antes da construção da hidrelétrica, e 39 consumiam durante a construção do empreendimento. Para os dois períodos, 15% (8) praticavam a pesca como subsistência e comércio e 85% (43) compravam o peixe. De acordo com os entrevistados a origem do peixe consumido é da região do rio Araguari. Dentre as espécies de peixes mais consumidas em ordem de importância, antes e durante a instalação da UHE, foram identificadas: *Hoplias* sp (trairão), *Tometes* sp. (curupeté), *Myleus* SP (pacu-branco), *Cicha* sp (tucunaré), *Leporinus* sp. (aracu), *Ageneiosus* sp (mandubé) e *Metynnis* SP (Mafurá) (Tabela 6).

Tabela 6 - Espécies de peixes consumidas antes e durante a construção da UHE.

Etnoespécies	Classificação Taxonômica	Antes	Durante	Total
Trairão	<i>Hoplias</i> SP	49	36	85
Curupeté	<i>Tometes</i> SP	42	26	68
Pacú-branco	<i>Myleus</i> SP	41	24	65
Tucunaré	<i>Cichla</i> SP	26	16	42
Aracú	<i>Leporinus</i> SP	22	13	35
Mandubé	<i>Ageneiosus</i> SP	20	14	34
Mafurá	<i>Metynnis</i> SP	20	10	30

Branquinha	Família CURIMATIDAE	12	7	19
Piranha	Família CHARACIDAE	8	5	13
	Sub-família Serrasalminae			
Acará	Família PERCIFORMES	8	4	12
	Sub Família Cichlidae			
Jiju	<i>Hoplerythrinus</i> SP	5	3	8
Uéua	<i>Boulengerella</i> SP	4	3	7
Cumarú	Família CHARACIDAE	3	2	5
Tamboatá	<i>Callichthys</i> SP	2	1	3
Sarda	Família CLUPEIFORMES	1	1	2
	Sub Família Pristigasteridae			
Pirapucú	NI	1	1	2
Piramutaba	<i>Brachyplatystoma</i> SP	1	1	2
Jacundá	Família PERCIFORMES	1	1	2
	Sub Família Cichlidae			
Ituí	Família GYMNOTIFORMES	1	1	2
	Sub Família Gymnotidae			
Flaviano	Família CHARACIDAE	1	1	2
Anuja	NI	1	1	2
Acari	Família SILURIFORMES	1	0	1
	Sub Família Loricariidae			
Total		270	171	441

Fonte: Pesquisa de campo (2015).

Os impactos da instalação do empreendimento hidrelétrico na abundância e distribuição da ictiofauna podem ser observados através da relação de preferência ou disponibilidade de espécies para o consumo. O teste Wilcoxon constatou que o consumo das espécies não ocorreu ao acaso, onde p-valor (unilateral) = 0,0003 e p-valor (bilateral) = **0,0007**.

A relação da renda e o consumo de carne de peixe foram diferentes entre as faixas de renda antes e durante a construção da UHE, conforme resultados do teste Wilcoxon, onde p-valor (unilateral) = 0,0139 e p-valor (bilateral) = **0,0277**, (Tabela 7).

Tabela 7- Relação da renda familiar e consumo de peixe antes e durante a instalação da UHE Cachoeira Caldeirão.

Renda R\$ Antes	Consumo de peixes Antes			Renda R\$ Durante	Consumo de peixes Durante		
	Semanal	Mensal	Total		Semanal	Mensal	Total
≥126	1	0	1	≥126	1	4	1
126-913	16	1	17	126-625	3	3	3
914-1701	9	2	11	626-1125	9	5	9
1702-2489	9	1	11	1126-1625	2	3	2
2490-3277	5	1	6	1626-2125	4	4	4
3278-4065	5	0	5	2126-2625	0	1	0
4066-6500	1	0	1	2626-3000	0	0	0
Total	46	5	51	Total	19	20	39

Fonte: Pesquisa de campo (2015).

Quando relacionados os grupos de consumo, semanal e mensal, antes e durante a construção da Hidrelétrica, constatado através do teste de qui-quadrado , $\chi^2 = 16,94$ e p-value = **0,00003**, que existem evidências significativas de que a periodicidade de consumo foi influenciada pela construção da UHE.

O consumo semanal respondeu numericamente negativo com relação à mudança das faixas de renda, quando relacionado os dois períodos (antes e durante), enquanto que o consumo mensal respondeu positivamente a mudança das faixas de renda para os dois períodos (antes e durante), indicando influência da renda no consumo de peixe. Além da renda, outros aspectos podem estar envolvidos na diminuição do consumo nos grupos, com os impactos na abundância, riqueza e distribuição da ictiofauna nas áreas de influência direta e indireta dos impactos ambientais do empreendimento hidrelétrico.

Outra fonte de proteína esporadicamente e culturalmente consumida pela população é a carne de animais silvestres (caça), mesmo consideradas pelos entrevistados de origem ilegal, os animais são amplamente caçados ou sua carne comprada no mercado informal de amigos e/ou conhecidos. Do total de entrevistados, 51 afirmaram que consumiam esse tipo de carne antes da construção da UHE, 43% (22) praticavam a caça, 41% (21) compravam a carne e 16%(8) ganhavam de parentes ou amigos. Durante a instalação da UHE, somente 19 informantes ainda consomem caça, desses, 29% (6) caçam os animais, 62% (13) compram e 10% (2) ganham.

Comparando com o número de pessoas que consumiam antes e durante a UHE, houve uma redução de 62%. Em ordem de importância as espécies mais consumidas antes e durante a instalação da UHE são: *Cuniculus paca*, *Priodontes maximus*, *Mazama americana*, *Tayassu tajacu* (Tabela 8).

Tabela 8 - Espécies de animais silvestres consumidos antes e durante a construção da UHE.

Etnoespécies	Classificação Taxonômica	Antes	Durante	Total
Paca	<i>Cuniculus paca</i>	44	19	63
Tatu Canastra	<i>Priodontes maximus</i>	34	15	49
Veado	<i>Mazama americana</i>	24	12	36
Catitu	<i>Tayassu pecari</i>	27	6	30
Anta	<i>Tapirus Terrestris</i>	12	3	15
Cotia	<i>Dasyprocta aguti</i>	10	1	11
Jacaré	<i>Caiman sp.</i>	6	3	9
Capivara	<i>Hydrochoerus hydrochoeris</i>	2	1	3
Jabuti	<i>Platemys platycephala</i>	1	1	2
Guariba	<i>Alouatta caraya</i>	1	0	1
Tracajá	<i>Podocnemis unifilis</i>	1	0	1
Total		162	61	223

Fonte: Pesquisa de campo (2015).

Apesar de não haver relação dos grupos de consumo de carne de animais silvestres com a construção da UHE, foi observada uma relação de consumo preferencial ou de disponibilidade de espécies para os períodos em análise, conforme demonstrado pelo teste de Wilcoxon, onde p-valor (unilateral) = 0,0025 e p-valor (bilateral) = **0,0051**.

Quando observados os dados de consumo dessa carne com a renda familiar, é possível verificar que não houve diferença do consumo entre as faixas de renda antes e durante a construção das UHE, conforme resultados do teste Wilcoxon, onde T= 1, número de pares 5, Z = 1,7529, p-valor (unilateral) = 0,0398 e p-valor (bilateral) = **0,0796** (Tabela 9).

Tabela 9 - Relação da renda familiar e consumo de animais silvestres antes e durante da instalação da UHE Cachoeira Caldeirão.

Renda R\$ Antes	Consumo de animais Antes			Renda R\$ Durante	Consumo de animais durante		
	Semanal	Mensal	Total		Semanal	Mensal	Total
≥126	0	1	1	≥126	0	2	2
126-913	1	16	17	126-625	1	1	2
914-1701	4	6	10	626-1125	1	2	3
1702-2489	0	11	11	1126-1625	1	3	4
2490-3277	1	5	6	1626-2125	4	2	6
3278-4065	2	3	5	2126-2625	0	1	1
4066-6500	0	1	1	2626-3000	0	1	1
Total	8	43	51	Total	7	12	19

Fonte: Pesquisa de campo (2015).

A mesma relação de baixa significância foi observada nos grupos de consumo para os períodos antes e durante a construção da hidrelétrica. É possível constatar que o consumo foi maior antes da construção da UHE do que durante a construção, entretanto, para o teste de qui-quadrado obtivemos os valores de $\chi^2 = 2,531$ e p-value = **0,1117**, uma alta possibilidade de ter ocorrido ao acaso.

4 DISCUSSÃO

Das espécies de peixes identificadas, podemos presumir que são típicas e comumente encontradas no rio Araguari, conforme os estudos de Brandão e Silva (2008), onde foram citadas as mesmas espécies que são consumidas por comunidades ribeirinhas da bacia do Araguari. O mesmo ocorreu com a preferência de espécies consumidas nos estudo de Costa (2013) e na pesquisa de Sá-Oliveira et al. (2013) na caracterização do pescado no reservatório de Coaracy Nunes no rio Araguari.

Os recursos pesqueiros, consumidos e capturados pelas populações atingidas, são amplamente utilizados para a subsistência e como complemento da renda familiar por meio do

comércio de pequena escala ao consumo local, essa base alimentar constitui uma importante fonte de proteína, elemento essencial da dieta da população.

A importância dessa fonte de proteína animal na região amazônica é significativamente proporcional à disponibilidade e acesso ao recurso. O consumo anual pode chegar a mais de 500 mil toneladas ano, mostrando a forte relação da população amazônica com o consumo de peixe (Isaac e Almeida, 2011).

Para a população em estudo, a escolha do pescado local como fonte proteica está associada à facilidade de obtenção dessa carne, é evidente que as alterações na distribuição e abundâncias das espécies consumidas têm relação direta com a construção da UHE, pois são notórios os impactos ambientais, como o desmatamento das margens do rio e as alterações no regime hidrológico por barramento de enseadeiras.

A redução da disponibilidade de pescado em regiões afetadas por barragens é relativamente comum e já relatado por vários estudos sobre o assunto como o de Nascimento et al. (2011) e Santana et al. (2014) em colônias de pescadores em Tucuruí e, Sá-Oliveira et al. (2013) e Santos (2015) na bacia do rio Araguari. O relato de pescadores corrobora com os estudos. Os entrevistados afirmam ainda que o principal fator que influencia a diminuição de peixe na região afetada pela UHE é o aumento do fluxo de embarcações e o desmatamento das margens do rio, essas ações afugentam os peixes para áreas mais distantes.

Existe uma tendência desta situação piorar com o enchimento do reservatório. Para Agostino et al. (1999), isso pode ocorrer quando associa-se a diminuição qualitativa e quantitativa da composição dos recursos pesqueiros em virtude das modificações ambientais e a pesca desordenada que ocorre logo após a formações dos reservatórios.

Outro fator que pode está influenciando o consumo de peixe é a disponibilidade para compra e a dificuldade de acessar o recurso em áreas antes de fácil captura. Santos (2015) relata esse aspecto com os pescadores da cidade de Ferreira Gomes afetados pela construção da UHE Ferreira Gomes Energia. Os custos elevados da pesca e a quantidade pequena e qualidade mediana do pescado dificultam a comercialização, dessa forma o peixe que deveria ir ao mercado acaba sendo consumido pelo pescador.

Considerando que uma pequena parcela (15%) dos entrevistados pratica a pesca como atividade econômica, podemos considerar, esse fator como uma das causas da diminuição do consumo.

Contudo, outra variável, não utilizado nesta pesquisa, pode influenciar o consumo de peixe, trata-se da sazonalidade do rio. Em períodos chuvosos e de seca a disponibilidade de pescado pode ser maior ou vice-versa, dependendo do nível da água (Pezzuti e Chaves, 2009).

Neste sentido, a larga escala temporal utilizada nos grupos de consumo pode ter interferido nos resultados de consumo de peixe.

É importante ressaltar que o peixe é culturalmente uma das principais fontes de proteína de populações no Brasil, o consumo médio em cidades é de 3,3 kg/ano e em áreas rurais e pequenas cidades amazônicas gira em torno de 4 a 7,6 kg/ano (IBGE 2010). Afetar negativamente o consumo, devido a problemas ambientais e diminuição da renda das famílias, pode causar riscos à segurança alimentar, principalmente para famílias de baixa renda que pescam para a subsistência.

Com relação ao consumo de carne de animais silvestres, apesar de estatisticamente não haver relação da periodicidade de consumo com a construção da UHE, todos os entrevistados foram enfáticos em afirmar que antes da construção da UHE era fácil conseguir uma “carne de caça”, esse tipo de alimento era abundante e de fácil acesso na região, todavia, com a construção do empreendimento hidrelétrico essa realidade mudou. De acordo com um dos informantes, “hoje é mais difícil encontrar uma caça, tem que andar longas distâncias para achar uma”.

É possível que a diminuição do consumo dessa proteína esteja associada a fortes pressões de caça em períodos anteriores a construção da hidrelétrica. Esse aspecto, teoricamente influenciou a abundância das espécies consumidas no período do presente estudo. Entretanto, esta hipótese não pode ser testada com os dados disponíveis no momento.

Outra hipótese que pode ser levantada, é a de origem da carne, é possível que a procedência seja de áreas não influenciadas pela instalação da hidrelétrica, em períodos antes e durante a construção, sendo necessário, para refutá-la, um diagnóstico da origem de carne de animais silvestres, entretanto, por se tratar de consumo ilegal conforme previsto nas leis ambientais, é importante tratar com sigilo e confiança do entrevistado.

Neste sentido, devemos considerar que o consumo desse tipo de carne depende do contexto ambiental em que a pessoa vive, uma vez que o acesso a animais silvestres e outras fontes de proteína depende da disponibilidade desses recursos. Assim, é importante considerar as condições ecológicas e geográficas como papel fundamental em determinar a origem da caça e o consumo (Torres 2014).

Além das variáveis citadas pelo autor acima, outras podem estar envolvidas na distribuição de animais silvestres, como os fatores de cobertura florestal e distância a centros urbanos (Foerster et al 2012 e Mgawe et al. 2012).

Com base nas novas hipóteses e nos dados apresentados, não é possível afirmar que os impactos ambientais da instalação da UHE estão afetando negativamente o consumo de

carne de animais silvestres pela população atingida. Mas, apesar do consumo se relativamente alto, de acordo com a IUCN (2015), nenhuma espécie consumida está na lista de ameaçada de extinção. Todos os animais listados possuem ampla distribuição geográfica na região amazônica. No Amapá são frequentemente encontrados em todo o território. Em estudo realizado por Dias Junior et al. (2014) foram identificadas as mesmas espécies de mamíferos como consumo preferencial, além disso foi possível constatar o ponto de venda desses animais, onde estão distribuídos nos municípios do estado do Estado do Amapá e os municípios de Macapá e Amapá são os que apresentaram os maiores índices de apreensão. Contudo o estudo não pode afirmar a origem do animal caçado, o mesmo aspecto foi evidenciado no presente estudo.

Para Cymerys, Shanley e Luz (1995), a caça de animais silvestres é tradição de populações florestais brasileiras, como as rurais e as indígenas que utilizam essa carne para subsistência e para comercialização, servindo como uma fonte de renda complementar a economia doméstica. Neste contexto, a população atingida pela construção da UHE Cachoeira Caldeirão, apesar de ser urbanizada, possui um perfil cultural de relação com a natureza.

É importante ressaltar que a identificação dos hábitos alimentares de uma determinada população pode fornecer valiosa informação quanto às relações entre as questões sociais, culturais e, principalmente biológicas (Dufour e Teufel 1995).

5 CONCLUSÕES

Foi possível identificar padrões na periodicidade do consumo alimentar de proteína animal oriunda de peixes e animais silvestres pela população afetada com a instalação da UHE Cachoeira Caldeirão. Os impactos sobre o consumo ocorreram por meio de uma cadeia de eventos, nos quais estão relacionados à diminuição da renda das famílias e aos impactos na distribuição e abundância das espécies consumidas.

Os efeitos negativos na abundância e distribuição de espécies da fauna e da ictiofauna, oriundos da instalação de Usinas Hidrelétricas, são relatados pela literatura, sendo o principal fator para a diminuição de seu consumo por populações que dependem dos recursos oriundos de rios e das florestas.

A diminuição do consumo dessas carnes, principalmente o peixe, pode gerar problemas na economia local. Colônias de pescadores podem presenciar um déficit nas vendas e problemas na estrutura econômica familiar, sendo necessária a busca de novas fontes de renda. Um problema socioeconômico micro pode estar se potencializando nessa região.

Para o consumo de carne de animais silvestres não existem dados oficiais, uma vez que as pessoas que consomem essa proteína animal tendem a não afirmar seu consumo, pois trata-se de crime ambiental quando não comprovado o uso para subsistência. Dessa forma, a pesquisa apresentou um indicativo da periodicidade, e das espécies consumidos. Essas informações podem ser utilizadas por órgãos oficiais de meio ambiente em uma atuação sistemática no combate ao crime ambiental.

Apesar das relações de consumo indicarem os efeitos negativos da instalação de um empreendimento hidrelétrico em populações diretamente atingidas, é importante considerar que as variáveis do estudo são de cunho complementar em uma análise de efeitos totais dos impactos socioambientais.

6 REFERÊNCIAS

- Agostinho, A. A., E. K. Okada and J. A. Gregoris. 1999. Pesca no Reservatório de Itaipu: Aspectos Socioeconômicos e Impactos do Represamento Páginas 279-320 *In* R. Henry, editora Botucatu Fundibio: Ecologia de Reservatórios: Estrutura, Função e Aspectos Sociais. São Paulo, Fapesp, Brasil.
- Begossi, A. 2004. A Ecologia de Pescadores da Mata Atlântica e da Amazônia. Páginas 332, UNICAMP, São Paulo.
- Begossi, A. 1993. Ecologia Humana: Um Enfoque das Relações Homem Ambiente. Interciência. V18, n 1, p 121-132.
- Brandão, F. C and L. M. A. Silva., 2008.. Conhecimento Ecológico Tradicional dos Pescadores da Floresta Nacional do Amapá. UAKARI, v.4, n.2, páginas 55-66.
- Costa, R.A. 2013. A Identificação e o Conhecimento Etnobotânico dos Moradores da Floresta Nacional do Amapá, Páginas 105. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Amapá/PPGBIO, Macapá.
- Cunha, A. C., D.C, Brito, H.F.A, Cunha e H.E, Schulz. 2011. Dam Effect on Stream Reaeration Evaluated with the Qual2kw Model: Case Study of the Araguari River, Amazon Region, Amapá State/Brazil, Páginas 150-174. *In* Hensel, J.F.S e Carolina Bilibio - CDU Chemical Technology. (Org.). Book Sustainable Water Management in the Tropics and Subtropics - And Case Studys in Brazil-Technics: Energy, Industry, Sewage, Waste, Waste Water, Chemistry, Toxicology and GIS. 1ed. Jaguarão/RS /UniKassel: Fundaç: Fundação Univ. Fed. do Pampa, UNIKASSEL, PGCult-UFMA.
- Cymerys, M., P,Shanley and L. Luz. 1995. Caça, Um Incentivo para a Conservação na Amazônia? Ciência hoje. v.22.

- Dias Júnior, M.B., H.F.A, Cunha and T.C.A, Castro Dias. 2014. Caracterização das Apeensões de Fauna Silvestre no Estado do Amapá, Amazônia oriental. *Biota Amazônia* v. 4, n. 1, p. 65-73. Macapá.
- Dufour, D.L. and N.I. Teufel. 1995. Minimum Data Sets Of He Escription O Diet And Measure-Ment Of Food Intake An Nutritional Status, Pages 97-128. In: Moran, E.F. (Ed). *The Comparative Analysis Of Human Societies*. Lynne Rienner, Boulder.
- Ecotumucumaque. 2012. Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental do Projeto de Aproveitamento Hidrelétrico de Cachoeira Caldeirão. V. 5. Análise Socioambiental. 290p.
- Filizola, N.,J.L Guyot., M, Molinier., V.Guimarães., E, Oliveira and M.A, Freitas. 2002. Caracterização hidrológica da Bacia Amazônica, Páginas 33-53 *in*:A.Rivas., C.E.C, Freitas. *Amazônia uma Perspectiva Interdisciplinar*. EDU, Manaus, Brasil.
- Foerster, S., D. S. Wilkie., G. A. Morelli., J. Demmer., M. Starkey., P. Telfer., M. Steil and A, Lewbel. 2012. Correlates of bushmeat hunting among remote rural households in Gabon, Central Africa. *Conservation Biology*, 26: 335–344.
- Holanda F.S.R.; L.C.G, Santos; R.N, Araujo Filho; A, Pedrotti; L.J, Gomes; T.O, Santos and F.G, Conceição. 2011. Percepção dos ribeirinhos sobre a erosão marginal e a retirada da mata ciliar do rio São Francisco no seu baixo curso. *RA'É GA*, 22:219-237.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2010. Pesquisa de Orçamentos Familiares, Aquisição alimentar domiciliar per capita. Rio de Janeiro.
- Isaac, V.J and M.C, Almeida. 2011. El consumo de pescado em la Amazonia brasileña. Roma. Organización de lasnaciones unidas para laalimentación y la agricultura. COPESCAALAC. 13:43.
- IUCN 2015. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2015. <<http://www.iucnredlist.org>>. Downloaded on 19 November 2015.
- Mgawe, P., M. B. Mulder., T. Caro., A. Martin and C. Kiffner. 2012. Factors affecting bushmeat consumption in the Katavi-Rukwa ecosystem of Tanzania. *Tropical Conservation Science*, 5:446-462.
- Nascimento, S.F., A.H, Mello., G.F, Oliveira., V.D.N, Pereira and A.S, Mendes. 2011. Queda da Produtividade de Pescado no Rio Tocantins: A Percepção dos Pescadores de Marabá – Pará. *Agroecossistemas* v. 3, n. 1, p. 101-105.
- Oliveira, L.L., A.C, Cunha., E.S,Jesus and N.J.C, Barreto. 2010. Características Hidroclimáticas da Bacia do Rio Araguari, Páginas 83-118 *in*: Cunha, A.C., E.B,Souza., H.F.A, Cunha. *Tempo, Clima e Recursos Hídricos: Resultados do Projeto REMETAP no Estado do Amapá*. IEPA, Amapá.
- Pezzuti, J.C.B and R, Chaves. 2009. Etnografia e manejo de recursos naturais pelos índios Deni, Amazonas, Brasil. *Acta Amazônia*. 39.1:121-138.

- Sá-Oliveira, J. C., H. C. G, Vasconcelos., S. W. M, Pereira., V. J, Isaac Nahum and A. P, Teles Junior., 2013. Caracterização da pesca no Reservatório e Áreas Adjacentes da UHE Coaracy Nunes, Ferreira Gomes, Amapá – Brasil. *Biota Amazônia*, v. 3, n. 3, p. 83-96.
- Santana, A.C., E.S, Bentes., A.K.O, Homma., F.A, Oliveira and C.M,Oliveira. 2014. Influência da Barragem de Tucuruí no Desempenho da Pesca Artesanal, Estado do Pará. *RESR, Piracicaba-SP.52.02:249-266*.
- Santos, E.S. 2015. Usina Hidrelétrica de Ferreira Gomes e Impactos Socioeconômicos aos Pescadores Antes e Depois do Enchimento do Reservatório, Páginas 169. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Amapá/PPGDAPP.
- Souza, W. L. 2000. Tese de Doutorado: Impacto Ambiental de Hidrelétricas: uma análise comparativa de duas abordagens. (Programa de Pós Graduação de Engenharia) COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, Brasil.
- Torres, P.C. 2014. Tese de doutorado: Caça e consumo de cane silvestre na Amazônia oriental: determinantes e efeitos na percepção do valor florestal. (Programa de Pós Graduação em Biociências) USP. São Paulo, Brasil, 131.

CONCLUSÕES GERAIS

No capítulo 1 é possível afirmar que as transformações socioeconômicas da população atingida, considerando o período após a instalação da UHE Cachoeira Caldeirão, foram negativas, com déficit real na renda das famílias, refutando a hipótese alternativa do estudo.

No capítulo 2 a hipótese do estudo foi parcialmente comprovada. Indicando que somente o consumo de peixe apresentou resultados que confirmassem a sua relação com a instalação da UHE Cachoeira Caldeirão. Assim podemos afirmar que os impactos ambientais oriundos da instalação do empreendimento modificaram as relações de consumo de pescado local;

Em relação às hipóteses do estudo, em um contexto geral, podemos refutar a hipótese alternativa de que a construção da Usina Hidrelétrica Cachoeira Caldeirão alterou as características socioeconômicas e de acesso aos recursos da biodiversidade pela população urbana diretamente atingida pelos impactos socioambientais;

Contudo, deve-se considerar que a escala temporal utilizada no estudo é curta, quando consideramos todas as fases de instalação e funcionamento de uma Hidrelétrica, não podendo demonstrar uma tendência futura, mas, uma realidade presente.

Sendo assim torna-se necessário a realização de novos estudos que possam descrever a população em outros períodos, bem como estudos de acompanhamento da dinâmica socioambiental das populações atingidas objetivando entender as reais transformações em escalas temporais maiores.

APÊNCICE A- FORMULÁRIO DE CAMPO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIODIVERSIDADE TROPICAL - PPGPIO

FORMULÁRIO N°

Data ____/____/____

1. DADOS DO INFORMANTE

Nome do entrevistado.....
Posição social na família:.....Sexo: Masculino () Feminino () Idade:.....
Profissão:.....Escolaridade:.....Onde nasceu..... Estado

2. DOMICÍLIO E SANEAMENTO BÁSICO

Seu domicílio ficava em área rural () área urbana ()
Quanto tempo mora no local atual?:.....Quanto tempo morou no local anterior?:.....
Na escala de “0” (significa “insatisfeito”) e “10” (significa “satisfeito”) qual nota da:
Local de onde foi desapropriado ou indenizado:_____ Local onde mora atualmente:_____
Área construída do domicílio anterior (m²):.....Área do lote (m²):.....
Área construída do domicílio atual (m²):Área do lote (m²):.....
Quantas pessoas residem no domicílio?:.....
(S1)Fonte de abastecimento de água
Antes ()Rede pública ()Poço Amazonas ()Poço artesiano ()Rio,lago ou igarapé ()Outros....
Atual ()Rede pública ()Poço Amazonas ()Poço artesiano ()Rio,lago ou igarapé ()Outros....
(S2)Quanto ao tratamento de água, ela é:
Antes ()Tratada ()Filtrada ()Fervida ()Não tratada
Atual ()Tratada ()Filtrada ()Fervida ()Não tratada

3 PRODUÇÃO ECONOMICA, RENDIMENTOS E COMERCIALIZAÇÃO

(PER 1) Atividade econômica, fonte de renda mensal antes da construção e durante

N°	Produtos fonte de renda	Antes (Quant)	Rendimento (R\$)	Durante (Quant)	Rendimento (R\$)
1					
2					

(PER 2) Como é feita a comercialização de seus produtos

Antes

()Feira local ()Feira em outra cidade ()Feira na capital ()Direto ao consumidor ()Por atravessadores ()Outro:_____

Durante

()Feira local ()Feira em outra cidade ()Feira na capital ()Direto ao consumidor ()Por atravessadores ()Outro:_____

Quantos colaboram na renda da família: _____

4 USO E CONFLITOS COM A NATUREZA

(B1) Na área do domicílio é frequente a incidência de?

(B 1.1) Antes da barragem

() mosquitos () mosca () pernilongo () barbeiro () caracóis () nenhum () outros:.....

(B 1.2) Durante a construção

() mosquitos () mosca () pernilongo () barbeiro () caracóis () nenhum () outros:.....

(B 2) Os residentes já sofreram ataques de animais?

Antes: sim() não() Durante : sim() não() Quais:.....

B 3) Qual a utilização que faz do rio Araguari?

Antes

() Banho () Disposição de resíduos () alimentação () higiene () irrigação () pesca () navegação () não utiliza () Outro _____

Durante

() Banho () Disposição de resíduos () alimentação () higiene () irrigação () pesca () navegação () não utiliza () Outro _____

(B4) Na escala de “0” (significa “insatisfeito”) e “10” (significa “satisfeito”) qual nota da:

Água do rio antes da construção: _____ Água do rio durante a construção: _____

(B5) Os residentes servem-se do ecossistema local (flora) para consumo?

Antes

() Plantas medicinais () plantas ornamentais () fins comerciais () outros _____

Durante

() Plantas medicinais () plantas ornamentais () fins comerciais () outros _____

(B6) Quais os principais produtos (flora) que você retira da floresta para o consumo ou comercialização?

Antes	Durante

(B7) Como você acessa esse recurso (Flora):

Antes: _____

Durante: _____

(B8) Os residentes servem-se de animais silvestres (caça) para consumo?

Antes: sim() não() Durante : sim() não() Quais:

(B8.1) Com que frequência você consumia (caça) antes da barragem: _____ e

Durante _____.

(B8.2) Você acha que a barragem diminuiu a caça: sim() não(), por que? _____

(B9) Como você acessa esse recurso (caça):

Antes: _____ Durante: _____

(B10) Os residentes servem-se de peixes do rio Araguari para consumo?

Antes: sim() não() Durante : sim() não()

(B10.1) Quais os peixes que você consome ou consumia

Antes	Durante

(B11) Com que frequência você consumia peixes antes da barragem: _____ e Durante _____.

(B12) Em relação a pesca, após a construção da barragem, quais as maiores dificuldades encontradas?

- () Diminuiu a quantidade de peixes
 () Diminuiu a qualidade dos peixes
 () Surgiu ou aumentou a poluição das águas
 () alterou-se o movimento das águas
 () aumentou ou foram criadas dificuldades na comercialização
 () Perdeu acesso as áreas de pesca
 () outras, quais _____
 () Não sabe

(B13) Quais espécies de peixes encontradas antes da construção e que agora desapareceu ou diminuiu:

5 CONSTRUÇÃO DA BARRAGEM E AÇÕES DE MITIGAÇÃO

(CBM 1) Sua família foi reconhecida como atingida por parte da construtora quando:

() Antes da construção da obra () Durante a construção da barragem () Não sabe

(CBM 2) Você () trabalha na barragem () trabalhou. Quanto tempo: _____ Função _____

(CBM 3) Você participou da(s) audiência(s) públicas sobre a construção da barragem:

() sim () não Quantas: _____

Por que? _____

Locais? _____

(CBM 4) Com a construção da barragem, de que forma você e sua família foram atingidos?

(Permitir mais de uma opção)

- () Perderam a propriedade ou a posse de área rural
 () Perderam a propriedade ou a posse de área urbana
 () Perderam a casa em que residiam
 () Perderam benfeitorias ou outras casas de sua propriedade ou posse;
 () Sofreram danos(rachaduras, desmoronamentos) na casa ou benfeitoria não desapropriadas;
 () Perderam sua fonte de renda ou o trabalho
 () Perderam a capacidade produtiva das terras de parcela que sobrou do imóvel
 () Perderam área de produção (agricultura)

- () A pesca foi prejudicada
- () Houve diminuição ou perderam acesso a outras áreas onde coletavam produtos que geravam renda (extrativismo vegetal)
- () Houve diminuição ou perderam acesso a outras áreas onde coletavam produtos para o próprio consumo
- () Tiveram diminuição da renda
- (CBM 5)** No caso de ter sido desapropriado, que tipo de negociação foi proposta na desapropriação?
- () indenização () carta de crédito () Construção de vila (reassentamento) () moradia em cidade () moradia em local similar ao seu () Ainda em negociação () Não recebeu nenhuma negociação () outro: _____
- (CBM 5.1)** Você concordou com essa negociação?
- () sim () não
- (CBM 5.2)** Se não, Que negociação acharia mais apropriada para você?
- () indenização () carta de crédito () Construção de vila (reassentamento) () moradia em cidade () moradia em local similar ao seu () outro: _____
- (CBM 6)** Qual o valor que ofereceram por seu lote? _____
- (CBM 6.1)** Você concorda com esse valor? () sim () não
- Porque? _____
- (CBM 6.2)** O que você pretende fazer ou fez com o dinheiro recebido? _____

(CBM 7) A partir da construção do empreendimento, a empresa têm dado suporte a você e sua família?

Antes: sim() não() Durante : sim() não() Qual: _____

(CBM 8) Na fase de implantação a empresa tem realizado alguma ação de educação ambiental voltada para a conservação e uso dos recursos naturais?

() sim () não

Se sim, que tipo de ação? _____

(CBM 9) A reparação mais importante que ainda é necessária é: (marca apenas uma alternativa)

() Casa

() Só o terreno em área urbana

() Terra em área rural (com água, luz e benfeitorias)

() Indenização de Benfeitorias ou de produção perdida

() Benfeitorias e infraestrutura para viabilizar a produção (meio rural, inclusive pesca)

() Recursos, assistência e equipamentos para retomar a produção

() Recursos para retomar ou ter o próprio negócio (Comércio, serviços ou indústria)

() Escritura do imóvel

() Emprego

() Não sabe

() Outro, qual _____

(CBM 10) Na escala em que “0” (Zero) significa “insatisfeito” e “10” (Dez) significa “satisfeito”, como a família avalia a forma de reparação realizada pela empresa (indenização, carta de crédito)?

Insatisfeito

Satisfeito

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO -TCLE

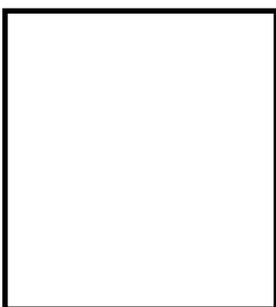
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

(Resolução 466/2012 CNS/CONEP)

O Sr.(a) está sendo convidado(a) a participar do projeto de pesquisa intitulado “**Impactos Socioambientais em Populações Diretamente Atingidas pelo Projeto Hidrelétrico Cachoeira Caldeirão**”. O objetivo deste trabalho é Avaliar como a implantação da UHE Cachoeira Caldeirão interferiu nas condições de vida das famílias diretamente atingidas de pescadores, agricultores familiares e extrativistas da floresta, considerando os aspectos sociais e ambientais e como as medidas de mitigação e compensação de impactos estarão adequadas às necessidades locais. Para realizar o estudo será necessário que o(a) Sr.(a) se disponibilize a participar de entrevistas, agendadas a sua conveniência (de acordo com o seu tempo), onde será feito a Aplicação de formulário com perguntas relacionadas ao seu cotidiano e impactos ambientais decorrentes da construção da barragem. Para a instituição e para sociedade, esta pesquisa servirá como parâmetro para avaliar o perfil da população atingida com o intuito de subsidiar ações governamentais e novos estudos. Os riscos eventuais dessa pesquisa são de ordem psíquica, cultural ou espiritual, subjetiva ao aspecto emocional do entrevistado no momento da entrevista, a sua participação nesta pesquisa será unicamente para fins científicos, sendo garantidos o total sigilo e confidencialidade, através da assinatura deste termo, o qual o(a) Sr.(a) receberá uma cópia. O(a) Sr.(a) terá o direito e a liberdade de negar-se a participar desta pesquisa total ou parcialmente ou dela retirar-se a qualquer momento, sem que isto lhe traga qualquer prejuízo com relação ao seu atendimento nesta instituição, de acordo com a Resolução CNS nº466/12 e complementares. Para qualquer esclarecimento no decorrer da sua participação, estarei disponível através dos telefones: **(96)3242-1473 (celular), (96)98117-8256, (96)99145-2977**. O senhor (a) também poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Amapá Rodovia JK, s/n – Bairro Marco Zero do Equador - Macapá/AP, para obter informações sobre esta pesquisa e/ou sobre a sua participação, através dos telefones 4009-2804, 4009- 2805. Desde já agradecemos!

Eu _____(nome por extenso) declaro que após ter sido esclarecido (a) pela pesquisadora, lido o presente termo, e entendido tudo o que me foi explicado, concordo em participar da Pesquisa intitulada “**Impactos Socioambientais em Populações Diretamente Atingidas pelo Projeto Hidrelétrico Cachoeira Caldeirão**”.

Macapá, _____ de _____ de 20____.



Assinatura do Pesquisador ou pesquisadores
Instituição: Universidade Federal do Amapá
Cel: (96)981178256
e-mail:wellinsonseverino@hotmail.com

Assinatura do entrevistado

Polegar direito (caso não assine).

Testemunha nº1: _____

Testemunha nº2: _____

ANEXO – ARTIGO SUBMETIDO

Mensagem de Impressão do Outlook.com

<https://blu181.mail.live.com/ol/mail.mvc/PrintMessages?mkt=pt-br>[Imprimir](#)[Fechar](#)

SUBMISSÃO DE MANUSCRITO (ARTÍCULO)

De: **wellinson maximin severino** (wellinsonseverino@hotmail.com)
Enviada: quarta-feira, 23 de março de 2016 18:22:48
Para: **interciencia@gmail.com** (interciencia@gmail.com)
3 anexos
Artigo envio.docx (53,0 KB) , Avaliadores.docx (18,1 KB) , Tabelas e figuras.docx (2,0 MB)

Prezado editor chefe,
Miguel Laufer
Revista Interciencia
ISSN 0378-1844

Encaminho para avaliação o artigo científico sob o título: **CONSUMO DE PROTEÍNA ANIMAL PELOS MORADORES DIRETAMENTE AFETADOS PELA INSTALAÇÃO DA USINA HIDRELÉTRICA CACHOEIRA CALDEIRÃO (Português)**
DE AUTORIA: WELLINSON MAXIMIN DE SOUZA SEVERINO E HELENILZA FERREIRA ALBUQUERQUE CUNHA
ENQUADRADO NA TEMÁTICA: Ecología y Problemas Ambientales.

Peço a confirmação do recebimento do artigo.

Att

Wellinson Maximin de Souza Severino

[Imprimir](#)[Fechar](#)

Fwd: Re: SUBMISSÃO DE MANUSCRITO (ARTÍCULO)

De: wellinsonseverino@hotmail.com
Enviada: quinta-feira, 24 de março de 2016 04:02:39
Para: Helenilza Ferreira Cunha (helenilzacunha@unifap.br)

Enviado do [Outlook Mobile](#)

----- Forwarded message -----
From: "INTERCIENCIA Revista Científica" <interciencia@gmail.com>
Date: Wed, Mar 23, 2016 at 1:00 PM -0700
Subject: Re: SUBMISSÃO DE MANUSCRITO (ARTÍCULO)
To: "wellinson maximin severino" <wellinsonseverino@hotmail.com>

Apreciado Wellinson

Recibimos su trabajo, lo imprimimos y pasará a Administración para cruce de control y al proceso de lectura por el Comité Editorial, para lo cual le informo que el sometimiento para evaluación de un nuevo trabajo tiene un costo de **US\$25,00**. Este monto deberá ser cancelado al momento de someter el nuevo trabajo y podrá ser cancelado con tarjeta de crédito, para lo cual deberá remitir por esta vía los siguientes datos:

NOMBRE DEL TITULAR: XXXXXXXX
NUMERO DE TARJETA: XXXXXXXX
TIPO DE TARJETA: VISA, MASTERCARD, ETC
FECHA DE VENCIMIENTO: xxxx

Otra opción que han utilizado otros autores es la de enviar el dinero por el sistema de Western Union empresa de servicios financieros o equivalente.

Una vez comprobado el pago, el Comité Editorial de Interciencia realizará una primera lectura al material nuevo para determinar si se ajusta a las áreas prioritarias de la revista. Este procedimiento tarda unas tres semanas, por lo que Interciencia sólo acusaría recibo oficial y asignaría un número, no antes de esa fecha, en caso de que el Comité indique que procede el arbitraje del manuscrito.

CONSUMO DE PROTEÍNA ANIMAL PELOS MORADORES DIRETAMENTE AFETADOS PELA INSTALAÇÃO DA USINA HIDRELÉTRICA CACHOEIRA CALDEIRÃO

WELLINSON MAXIMIN DE SOUZA SEVERINO, HELENILZA FERREIRA ALBUQUERQUE CUNHA

RESUMO

No estado do Amapá a bacia hidrográfica mais explorada economicamente é a bacia do Araguari, com aproximadamente 617 km de extensão hídrica. Nela estão localizadas as três Usinas Hidrelétricas do estado, Coaracy Nunes, Ferreira Gomes e Cachoeira Caldeirão, esta última, foco desse estudo. Esses empreendimentos têm causado às cidades e às populações, diversos impactos socioambientais, dentre os quais, a dificuldade de acesso aos recursos da biodiversidade. Neste sentido, a presente pesquisa objetivou avaliar o consumo de carne de peixe e de animais silvestres pelos moradores diretamente afetados pela Usina Hidrelétrica (UHE) Cachoeira Caldeirão, nos períodos antes e durante a sua construção. Para a pesquisa de campo, foram realizadas 53 entrevistas de forma aleatória por meio de formulário de campo, contendo perguntas abertas e fechadas. Os dados coletados dos formulários foram organizados e sistematizados em planilhas do programa Microsoft Office Excel 2010. As análises foram feitas no programa estatístico Bio.Estat 5.3 por meio dos testes de Wilcoxon pareado, para testar variações temporais do consumo e qui-quadrado com correção de Yates, para analisar as proporções de consumo para os períodos. Os resultados mostraram que a instalação da UHE Cachoeira Caldeirão modificou os níveis de consumo de peixes do rio Araguari entre os entrevistados, por outro lado, o consumo de carne de animais silvestres não sofreu modificações. Dessa forma, é possível afirmar que, a variável temporal associada com a

instalação da UHE interferiu no consumo de peixes por populações nas áreas de influência direta dos impactos ambientais.

Palavras-chave: hidrelétricas, Araguari, consumo, peixe, animais.

PROTEIN ANIMAL CONSUMPTION BY LOCALS DIRECTLY AFFECTED BY THE INSTALLATION CACHOEIRA CALDEIRÃO HYDROPOWER

ABSTRACT

In the state of Amapá the most exploited economically basin is the basin of Araguari, with approximately 617km of water extension. In it are located the three major hydroelectric projects of the state, Coaracy Nunes, Ferreira Gomes and Cachoeira Caldeirão, that latest the focus of this study. These enterprises have caused several social and environmental impacts to cities and its populations, among which, those associated with the access of biodiversity resources. In this sense, the present study aimed to evaluate the consumption of fish and meat of wild animals by residents in the city of Porto Grande, directly affected by the Cachoeira Caldeirão hydropower plant, in the periods before and during its construction. For field research were conducted 53 interviews through field form applied randomly, containing open and closed questions. The data collected from the forms were organized and systematized in spreadsheets from Microsoft Excel 2010 Officer program. The analysis were made in the statistical program Bio.Estat 5.3 through the Wilcoxon tests paired to test temporal variations in consumption and chi-square test with Yates correction analyzing the consumption ratios for periods. The results showed that the installation of the Cachoeira Caldeirão hydropower plant modified the consumption levels of fish from the Araguari river among respondents, on the other hand, the consumption of meat from wild animals has not been changed. Thus, it is possible to say that the time variable associated with the installation of the hydropower

project interfered with the consumption of fish by people in the areas of direct influence of the environmental impacts.

Keywords: Hydroelectric power plant, Araguari, consumption, fish, animals.

Introdução

A região Amazônica abriga a maior bacia hidrográfica do mundo com aproximadamente 7 milhões de km², respondendo por cerca de 20% da vazão de todos os rios do planeta (Filizola *et al.*, 2002).

Contudo, as bacias hidrográficas da região vêm passando por fortes pressões em face às demandas energéticas do Brasil, as quais são responsáveis pelo acelerado processo de destruição socioambiental, desconsiderando a necessária gestão ambiental (Holanda *et al.*, 2011).

No estado do Amapá, a bacia do rio Araguari é representativamente a mais explorada economicamente, para a geração de energia, por meio da construção de três usinas hidrelétricas: Ferreira Gomes Energia, Coaracy Nunes e Cachoeira Caldeirão, e para atividades de pesca, mineração e turismo/lazer (Oliveira *et al.*, 2010).

Na exploração dos recursos hídricos, o rio Araguari, ao longo do tempo, vem sofrendo impactos socioambientais consideráveis, principalmente pela instalação e operação de usinas hidrelétricas. De acordo com Souza (2000), os impactos ocasionados pela implantação de uma hidrelétrica sobre o meio ambiente e as populações adjacentes, são observados ao longo do tempo. Os impactos mais significativos são verificados nas áreas sociais, econômicas e ambientais, nas fases de instalação e operação.

Dos diversos impactos causados pela instalação desses empreendimentos, podemos destacar os efeitos negativos à abundância e distribuição da fauna terrestre e aquática. Essa biodiversidade é culturalmente usada como fonte de proteína animal por populações de

regiões ribeirinhas que possuem dependência socioeconômica e ambiental dos rios. Pois tradicionalmente, as populações amazônicas possuem estreita relação com o meio ambiente, fazendo uso de seus recursos (Begossi, 2004).

Um diagnóstico sobre os recursos naturais utilizados na alimentação pode refletir o grau de dependência e de relação que os moradores locais possuem com o ambiente onde vivem (Bagossi, 1993).

O conhecimento do uso dos recursos naturais pode ser avaliado a partir da identificação dos hábitos alimentares de uma população, e é possível ainda avaliar os efeitos desse consumo na sustentabilidade ambiental e como ele é influenciado pelos impactos ambientais oriundos da instalação e operação de empreendimentos econômicos.

Neste contexto, a pesquisa avaliou o consumo de carne de peixe e de animais silvestres pelos moradores residentes na cidade de Porto Grande, diretamente afetados pela hidrelétrica Cachoeira Caldeirão, nos períodos antes e durante a sua construção, no intuito de testar a hipótese de que a instalação da hidrelétrica não causou alterações na periodicidade de consumo de carne de peixes e de animais silvestres.

Material e Métodos

Localização da Área de Estudo

A área de estudo está localizada no município de Porto Grande, região sul do estado do Amapá, distante 130 km da capital Macapá. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística/IBGE (2010) a área territorial do município compreende 4.453,423 km², possui uma estimativa populacional de 16.809 com uma densidade demográfica de 3,82 habitantes por km².

Porto Grande é banhado pelo rio Araguari que apresenta uma extensa rede hídrica, com aproximadamente 617 km de comprimento e índice de drenagem da ordem de 0,955/km

(Cunha *et al.*, 2011). Segundo a nova divisão de bacias hidrográficas do Brasil, feita pela Agência Nacional Águas (ANA), a Bacia do rio Araguari está inteiramente nos domínios da Região Hidrográfica Amazônica, mais precisamente nas terras do Estado do Amapá. O rio Araguari nasce no Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque e deságua no oceano Atlântico. Dispõe de 36 pequenas quedas d'água, entre as quais estão instaladas as Usinas Hidrelétricas de Coaracy Nunes (UHECN), Ferreira Gomes Energia (UHEFGGE) e Cachoeira Caldeirão (UHECC) (Figura 1).

O empreendimento hidrelétrico Cachoeira Caldeirão está sendo instalado, nas coordenadas geográficas 0°51'10"N e 51°17'48"O e os efeitos dos impactos socioambientais são evidenciados, de forma direta e indireta, na cidade de Porto Grande, por estar à montante do empreendimento. No Estudo de Impacto Ambiental (EIA), a extensão das áreas que contemplam os impactos diretos e indiretos, à montante da UHECC, correspondem a 122,06 km² de porção terrestre e 25,68 km² distribuídos em ambiente aquático.

Nas áreas afetadas pela instalação da UHECC, delimitou-se uma região foco do estudo, a zona urbana da cidade de Porto Grande, mas precisamente a área residencial as margens do rio Araguari. Esta área será inundada pelo reservatório que possuirá, após seu enchimento, aproximadamente 47,99km². A projeção desse reservatório afetará diretamente 244 imóveis e mais de 264 famílias vinculadas (Ecotumucumaque, 2012).

Procedimentos metodológicos para a coleta de dados

A coleta dos dados foi autorizada pelo Comitê de Ética da Universidade Federal do Amapá; contou com anuência dos moradores entrevistados a partir da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Os procedimentos metodológicos para levantamento dos dados foram determinados pelo caráter da pesquisa ser descritiva, possibilitando estudar a concepção da população

diretamente atingida no processo de instalação do empreendimento hidrelétrico Cachoeira Caldeirão e os fenômenos ora ocorrentes, e suas inter-relações, usando, a técnica da observação participante, entrevistas informais e entrevistas estruturadas com formulários previamente elaborados e testados contendo perguntas abertas e fechadas referentes a renda e o consumo de carne de animais silvestres e de peixe.

As perguntas faziam referência às informações na fase que antecedeu a instalação do empreendimento hidrelétrico (antes de agosto de 2013) e na fase da efetiva construção do empreendimento (denominada durante, que ocorreu de outubro de 2013 a junho de 2015).

O consumo de proteína animal (peixes e animais silvestres) foi dividido em dois grupos de acordo com a periodicidade, o grupo de consumo mensal e semanal. O grupo de consumo mensal se referia ao consumo em intervalos maiores ou iguais há quatro semanas, enquanto que o grupo de consumo semanal, se referia ao consumo em intervalos menores que quatro semanas.

Para registro das espécies de peixes e de animais silvestres, os entrevistados indicaram o nome vernacular. Posteriormente, para identificação taxonômica aos níveis de família ou gênero das espécies de peixes citadas, utilizamos os estudos de Brandão e Silva (2008) sobre etnoecologia dos pescadores da Floresta Nacional do Amapá (FLONA-AP), Costa (2013) na identificação de modo de vida dos moradores da FLONA-AP e Sá-Oliveira *et al.* (2013) na caracterização da pesca no reservatório da UHE Coaracy Nunes. Essas três pesquisas foram realizadas próximas à área de estudo e englobam o mesmo território dos atingidos pela UHECC. Para a identificação e audição dos nomes científicos dos animais silvestres e dos peixes, utilizou-se como referência o International Union for Conservation of Nature (IUCN) por meio na Red list of Threatened Species.

Os levantamentos foram realizados no período de abril a junho de 2015 por meio de pesquisa de campo. Inicialmente, foi realizado contato prévio com a população bem como o

levantamento do número de domicílios que foram diretamente afetados pelo empreendimento. Foram identificadas 224 domicílios dos quais foi realizado uma amostragem considerado um nível de confiança de 90% e 10% de erro amostral. Assim, uma amostra de 53 famílias foi calculada por meio da equação:

$$n = \frac{Z^2 \cdot P \cdot Q \cdot N}{d^2(N - 1) + Z^2 \cdot P \cdot Q}$$

Onde:

N = Tamanho da população

Z = Abcissa da normal padrão

P = Quantidade de acerto esperado

Q = Quantidade de Erro esperado

d = Erro amostral

Para pesquisa de campo e aplicação do formulário, optou-se pela aleatoriedade dos entrevistados usando a método *snowball sampling*, uma vez que, as famílias atingidas não residiam mais nas áreas afetadas.

As entrevistas foram realizadas no ambiente dos próprios entrevistados e ocorreram, preferencialmente, com o responsável direto pelo grupo familiar, independente do gênero. Na sua ausência, foi entrevistada uma pessoa da família que estivesse no local e que detinha informações a respeito daquele grupo familiar.

Os dados coletados e registrados no formulário de campo foram organizados e sistematizados em uma planilha do programa Microsoft Excel 2010 e analisados no software BioEstat 5.3.

Para analisar o consumo de peixes e de animais silvestres antes e durante a construção da hidrelétrica, utilizamos o teste de Wilcoxon pareado, para identificar diferenças de variáveis ordinais ou numéricas observadas na escala temporal do estudo.

Foi utilizado também o teste não paramétrico de qui-quadrado (χ^2) com correção de Yates, para analisar a dispersão dos grupos de consumo nos períodos em análise, por meio de comparação de proporções, sendo possível verificar as divergências entre as frequências observadas e esperadas.

Para analisar a renda das famílias aplicamos os testes de normalidade de Shapiro-Wilk para testar a distribuição e Wilcoxon pareado no intuito de testar diferença de renda nos períodos temporais.

Em todos os testes foi assumido um nível de significância α 5% ($p \leq 0,05$) para testar a hipótese do estudo.

Resultados

A partir das 53 entrevistas, foi possível descrever o perfil da renda econômica familiar. A renda média antes da construção da hidrelétrica foi de 2,2 salários mínimos (R\$ 1.742,25), variando de R\$ 6.500,00 a R\$126,00 reais, enquanto que durante a construção, a média foi de 1,5 salários mínimos (R\$ 1.228,51), variando de R\$ 3.000,00 a R\$126,00 reais. Como referência de salário mínimo, utilizamos o valor de R\$ 788 reais, referente ao de 2015 (Figura 2).

A prova estatística mostra que houve diminuição da renda das famílias quando comparado o período antes e durante a construção da UHECC, conforme apresentado no teste de Wilcoxon pareado, onde $T = 117$, número de pares 38, $Z = 3,68$, p-valor (unilateral) = 0,0001 e p-valor (biilateral) = 0,0002.

Apesar da média da renda familiar ser relativamente alta, a distribuição da renda entre as famílias não apresentou equidade, antes da construção do empreendimento (Shapiro-wilk $W = 0,88$; Desvio padrão $Dp = 165,95$; p-valor = 0,0001) e durante a construção do empreendimento (Shapiro-wilk $W = 0,91$; Desvio padrão $Dp = 96,71$; p-valor = 0,001).

Em relação ao consumo de carne de peixe da região, como fonte de proteína, 51 entrevistados relataram que consumiam antes da construção da hidrelétrica, e 39 consumiam durante a construção do empreendimento. Dentre as espécies de peixes mais consumidas em ordem de importância, para os períodos analisados, foram identificadas: *Hoplias* sp (traíra), *Tometes* sp. (curupeté), *Myleus* SP (pacu-branco), *Cicha* sp (tucunaré), *Leporinus* sp. (aracu), *Ageneiosus* sp (mandubé) e *Metynnis* SP (mafurá) (Tabela I).

Com base nas preferências de consumo das espécies de peixes, podemos constatar, através do teste de Wilcoxon, que houve uma redução do consumo, onde $T = 0$, número de pares 15, $Z = 3,4078$, p-valor (unilateral) = 0,0003 e p-valor (bilateral) = 0,0007.

A relação da renda e o consumo de carne de peixe foram diferentes entre as faixas de renda, antes e durante a construção da UHECC, conforme resultados do teste Wilcoxon, onde $T = 0$, número de pares 6, $Z = 2,2014$, p-valor (unilateral) = 0,0139 e p-valor (bilateral) = 0,0277, (Tabela II).

Quando relacionados os grupos de consumo, semanal e mensal, antes e durante a construção da usina, constatamos através do teste de qui-quadrado, $\chi^2 = 16,94$ e p-value = 0,00003, que existem evidências significativas de que a periodicidade de consumo foi influenciada pelo empreendimento.

O consumo semanal respondeu numericamente negativo com relação à mudança das faixas de renda, quando relacionado os dois períodos, enquanto que o consumo mensal respondeu positivamente a mudança das faixas de renda para os dois períodos, indicando influência da renda no consumo de peixe. Além da renda, outros aspectos podem estar envolvidos na diminuição do consumo nos grupos, com os impactos na abundância, riqueza e distribuição da ictiofauna nas áreas de influência direta e indireta dos impactos ambientais do empreendimento hidrelétrico.

Outra fonte de proteína culturalmente consumida pela população é a carne de animais silvestres (caça). Mesmo consideradas pelos entrevistados de origem ilegal, os animais são amplamente caçados ou sua carne comprada no mercado informal de amigos e/ou conhecidos. Do total de entrevistados, 51 afirmaram que consumiam esse tipo de carne antes da construção da UHECC, enquanto que durante, somente 19 informantes ainda consomem essa carne.

Comparando com o número de pessoas que consumiam antes e durante a construção da UHE, houve uma redução de 62%. Em ordem de importância, as espécies mais consumidas antes e durante a instalação da UHECC são: *Cuniculus paca*, *Priodontes maximus*, *Mazama americana*, *Tayassu tajacu* (Tabela III).

Com base nas espécies consumidas, identificamos que houve diferenças significativas no consumo preferencial, conforme demonstrado pelo teste de Wilcoxon, onde $T = 0$, número de pares 10, $Z = 2,8031$, p-valor (unilateral) = 0,0025 e p-valor (bilateral) = 0,0051. Contudo, foi observada uma relação de baixa significância nos grupos de consumo, semanal e mensal. De acordo com o teste de qui-quadrado obtivemos os valores de $\chi^2 = 2,531$ e p-value = 0,1117

Quando observados os dados de consumo dessa carne com a renda familiar, é possível verificar que não houve diferença do consumo entre as faixas de renda antes e durante a construção da UHECC, conforme resultados do teste Wilcoxon, onde $T = 1$, número de pares 5, $Z = 1,7529$, p-valor (unilateral) = 0,0398 e p-valor (bilateral) = 0,0796 (Tabela IV).

Discussão

Das espécies de peixes identificadas, podemos presumir que são típicas e comumente encontradas no rio Araguari, conforme os estudos de Brandão e Silva (2008), onde foram

citadas as mesmas espécies que são consumidas por comunidades ribeirinhas da bacia do Araguari. O mesmo ocorreu com a preferência de espécies consumidas do estudo de Sá-Oliveira *et al.* (2013) na caracterização do pescado no reservatório de Coaracy Nunes, no rio Araguari.

Para a população em estudo, a escolha do pescado local como fonte proteica está associada à facilidade de obtenção dessa carne. É evidente que as alterações na distribuição e abundâncias das espécies consumidas têm relação direta com a construção da UHE, pois são notórios os impactos ambientais, como o desmatamento das margens do rio e as alterações no regime hidrológico por barramento de ensecadeiras.

A redução da disponibilidade de pescado em regiões afetadas por barragens é relativamente comum e já relatado por vários estudos sobre o assunto como o de Nascimento *et al.* (2011) e Santana *et al.* (2014) em colônias de pescadores em Tucuruí e, Sá-Oliveira *et al.* (2013). O relato de pescadores corrobora com os estudos. Os entrevistados afirmam que outro fator pode estar influenciando diminuição de peixe na região afetada pela UHECC, é o aumento do fluxo de embarcações e o desmatamento das margens do rio, essas ações afastam os peixes para áreas mais distantes.

Existe uma tendência que esta situação piore com o enchimento do reservatório. Para Agostino *et al.* (1999), isso pode ocorrer quando associa-se a diminuição qualitativa e quantitativa da composição dos recursos pesqueiros em virtude das modificações ambientais e a pesca desordenada que ocorre logo após a formações dos reservatórios.

Outro fator que pode estar influenciando o consumo de peixe é a baixa disponibilidade para compra e a dificuldade de pescar em áreas antes de fácil captura. Os custos elevados da pesca, a baixa quantidade e a qualidade mediana do pescado, dificultam a comercialização. Dessa forma, o peixe que deveria ir ao mercado acaba sendo consumido pelo pescador. Fato que pode ser evidenciado entre as faixas de renda para os grupos de consumo.

Contudo, outra variável, não utilizado nesta pesquisa, pode influenciar o consumo de peixe, trata-se das características sazonais do ambiente. Em períodos chuvosos e de seca a disponibilidade de pescado pode ser maior ou vice-versa, dependendo do nível da água (Pezzuti e Chaves, 2009). Neste sentido, a larga escala temporal utilizada nos grupos de consumo pode ter interferido nos resultados de consumo de peixe.

É importante ressaltar que, o peixe é culturalmente uma das principais fontes de proteína de populações no Brasil, o consumo médio em cidades é de 3,3 kg/ano e em áreas rurais e pequenas cidades amazônicas gira em torno de 4 a 7,6 kg/ano (IBGE, 2010). Afetar negativamente o consumo, devido a problemas ambientais e diminuição da renda das famílias, pode causar riscos à segurança alimentar, principalmente para famílias de baixa renda que pescam para a subsistência.

Com relação ao consumo de carne de animais silvestres, apesar de estatisticamente não haver relação da periodicidade de consumo com a construção da UHECC, todos os entrevistados foram enfáticos em afirmar que antes da construção havia facilidade para conseguir uma “carne de caça”. Esse tipo de alimento era abundante e de fácil acesso na região, todavia, com a construção da hidrelétrica essa realidade mudou. De acordo com um dos informantes, “hoje é mais difícil encontrar uma caça, tem que andar longas distâncias para achar uma”.

É possível que a diminuição do consumo dessa proteína esteja associada a fortes pressões de caça em períodos anteriores a construção da hidrelétrica. Esse aspecto, teoricamente influenciou a abundância das espécies consumidas no período do presente estudo. Entretanto, esta hipótese não pode ser testada com os dados disponíveis no momento.

Outra hipótese que pode ser levantada, é a de origem da carne, é possível que a procedência seja de áreas não influenciadas pela instalação da hidrelétrica, sendo necessário, para refutá-la, um diagnóstico da origem de carne de animais silvestres.

Neste sentido, devemos considerar que o consumo desse tipo de carne depende do contexto ambiental em que a pessoa vive, uma vez que o acesso a animais silvestres e outras fontes de proteína depende da disponibilidade desses recursos. É importante considerar as condições ecológicas e geográficas como fundamentais em determinar a origem da caça e o consumo (Torres, 2014).

Além das variáveis citadas pelo autor acima, outras podem estar envolvidas na distribuição de animais silvestres, como os fatores de cobertura florestal e distância a centros urbanos (Foerster *et al.*, 2012 e Mgawe *et al.*, 2012).

Com base nas novas hipóteses e nos dados apresentados, não é possível afirmar que os impactos ambientais, da instalação da UHECC, estão afetando negativamente o consumo de carne de animais silvestres pela população atingida. Mas, apesar do consumo se relativamente alto, de acordo com a IUCN (2015), nenhuma espécie consumida está na lista de ameaçada de extinção. Todos os animais listados possuem ampla distribuição geográfica na região amazônica e no Amapá são frequentemente encontrados em todo o território.

Para Cymerys, Shanley e Luz (1995), a caça de animais silvestres é tradição de populações florestais brasileiras, como as rurais e as indígenas que utilizam essa carne para subsistência e para comercialização, servindo como uma fonte de renda complementar a economia doméstica.

Independente da relação de consumo com a construção da hidrelétrica é importante ressaltar que a identificação dos hábitos alimentares de uma determinada população pode fornecer valiosa informação quanto às relações entre as questões sociais, culturais e, principalmente biológicas (Dufour e Teufel, 1995).

Conclusões

Foi possível identificar padrões na periodicidade do consumo alimentar de proteína animal oriunda de peixes e animais silvestres pela população afetada com a instalação da UHECC. Os impactos sobre o consumo ocorreram por meio de uma cadeia de eventos, nos quais estão relacionados à diminuição da renda das famílias e a disponibilidade das espécies para o consumo, essa disponibilidade associada à distribuição e abundância.

Os efeitos negativos na abundância e distribuição de espécies da fauna e da ictiofauna, oriundos da instalação de Usinas Hidrelétricas, são relatados pela literatura, sendo o principal fator para a diminuição de seu consumo por populações que dependem dos recursos oriundos de rios e das florestas.

A diminuição do consumo dessas carnes, principalmente o peixe, pode gerar problemas na economia local. Colônias de pescadores podem presenciar um déficit nas vendas e problemas na estrutura econômica familiar, sendo necessária a busca de novas fontes de renda. Um problema socioeconômico micro pode estar se potencializando nessa região.

Para o consumo de carne de animais silvestres não existem dados oficiais, uma vez que as pessoas que consomem essa proteína animal tendem a não afirmar seu consumo, pois trata-se de crime ambiental quando não comprovado o uso para subsistência. Dessa forma, a pesquisa apresentou um indicativo da periodicidade, e das espécies consumidos. Essas informações podem ser utilizadas por órgãos oficiais de meio ambiente em uma atuação sistemática no combate ao crime ambiental.

Apesar das relações de consumo indicarem os efeitos negativos da instalação de um empreendimento hidrelétrico em populações diretamente atingidas, é importante considerar que as variáveis do estudo são de cunho complementar em uma análise de efeitos dos impactos socioambientais.

Referências

- Agostinho AA, Okada EK, Gregoris JA (1999) Pesca no reservatório de Itaipu: aspectos socioeconômicos e impactos do represamento *In* R. Henry,; Ecologia de reservatórios: estrutura, função e aspectos sociais. São Paulo, Fapesp, Brasil, *Botucatu Fundibio*, 279-320.
- Begossi A (2004) A ecologia de pescadores da mata atlântica e da Amazônia, São Paulo, *UNICAMP*. 332pp.
- Begossi A (1993) Ecologia humana: um enfoque das relações homem ambiente. *Interciência*.. 1(18): 121-132.
- Brandão FC, Silva L M.A (2008) Conhecimento ecológico tradicional dos pescadores da floresta nacional do Amapá. *UAKARI*. 2(4): 55-66.
- Cunha AC, Brito DC, Cunha HFA, Schulz HE (2011) Dam effect on stream reaeration evaluated with the qual2kw model: case study of the araguari river, amazon region, amapá state/brazil,. *In* Hensel JFS, Carolina Bilibio - CDU Chemical Tecnology. (Org.). Book Sustainable Water Management in the Tropics and Subtropics - And Case Studys in Brazil- Technics: Energy, Industry, Sewage, Waste, Waste Water, Chemistry, Toxicology and GIS. 1ed. Jaguarão/RS /UniKassel: Fundaç: Fundação Univ. Fed. do Pampa, *UNIKASSEL, PGCult-UFMA*. 150-174.
- Cymerys, M., Shanley P, Luz L (1995) Caça, um incentivo para a conservação na Amazônia? *Ciência hoje*. 22.
- Costa RA (2013) A identificação e o conhecimento etnobotânico dos moradores da floresta nacional do Amapá. *Universidade Federal do Amapá/PPGBIO*. 105pp.
- Dufour DL, Teufel NI (1995) Minimum data sets of he escription o diet and measure-ment of food intake an nutritional status,. *In*: Moran EF. (Ed). The Comparative analysis of human societies. *Lynne Rienner, Boulder*, 97-128

- Ecotumucumaque (2012) Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental do Projeto de Aproveitamento Hidrelétrico de Cachoeira Caldeirão, Análise Socioambiental 5: 290pp.
- Filizola, N, Guyot JL, Molinier M, Guimarães V, Oliveira E, Freitas M.A (2002). Caracterização hidrológica da bacia Amazônica, *in*: Rivas A, CEC, Freitas. Amazônia uma perspectiva interdisciplinar, Manaus, Brasil, *EDU*. 33-53.
- Foerster S, Wilkie DS, Morelli GA, Demmer J, Starkey M, Telfer P, Steil M, Lewbel A (2012) Correlates of bushmeat hunting among remote rural households in Gabon, Central Africa. *Conservation Biology*, 26: 335–344.
- Holanda FSR, Santos LCG, Araujo Filho RN, Pedrotti A, Gomes LJ, Santos TO, Conceição FG (2011) Percepção dos ribeirinhos sobre a erosão marginal e a retirada da mata ciliar do rio São Francisco no seu baixo curso. *RA'É GA*. 22: 219-237.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística/ IBGE (2010). Pesquisa de Orçamentos Familiares, Aquisição alimentar domiciliar per capita. Rio de Janeiro.
- IUCN 2015. The IUCN Red List of Threatened Species. Version (2015) <<http://www.iucnredlist.org>>. Downloaded on 19 November 2015.
- Mgawe P, Mulder MB, Caro T, Martin A, Kiffner C (2012) Factors affecting bushmeat consumption in the Katavi-Rukwa ecosystem of Tanzania, *Tropical Conservation Science*, 5:446-462.
- Nascimento SF, Mello AH, Oliveira GF, Pereira VDN, Mendes AS (2011) Queda da produtividade de pescado no rio Tocantins: a percepção dos pescadores de marabá – Pará. *Agroecossistemas* 1(3):101-105.
- Oliveira LL, Cunha AC, Jesus ES, Barreto NJC (2010) Características hidroclimáticas da bacia do rio Araguari, *in*: Cunha, AC, Souza EB, Cunha HFA. Tempo, Clima e Recursos Hídricos: Resultados do Projeto REMETAP no Estado do Amapá. *IEPA*. 83-118

- Pezzuti JCB, Chaves R (2009) Etnografia e manejo de recursos naturais pelos índios Deni, Amazonas, Brasil. *Acta Amazônia*. 1(39):121-138.
- Sá-Oliveira JC, Vasconcelos HCG, Pereira SWM, Isaac Nahum VJ, Teles Junior AP (2013) Caracterização da pesca no Reservatório e Áreas Adjacentes da UHE Coaracy Nunes, Ferreira Gomes, Amapá – Brasil. *Biota Amazônia*, 3(3):83-96.
- Santana A.C, Bentes ES, Homma AKO, Oliveira FA, Oliveira CM (2014) influência da barragem de tucuruí no desempenho da pesca artesanal, estado do Pará. *RESR* 2(52):249-266.
- Souza WL (2000) Impacto ambiental de hidrelétricas: uma análise comparativa de duas abordagens, Rio de Janeiro, Brasil. *COPPE/UFRJ*. 160pp.
- Torres PC (2014) Caça e consumo de carne silvestre na Amazônia oriental: determinantes e efeitos na percepção do valor florestal. (Programa de Pós Graduação em Biociências) *USP*. São Paulo, Brasil, 131.

FIGURAS E TABELAS

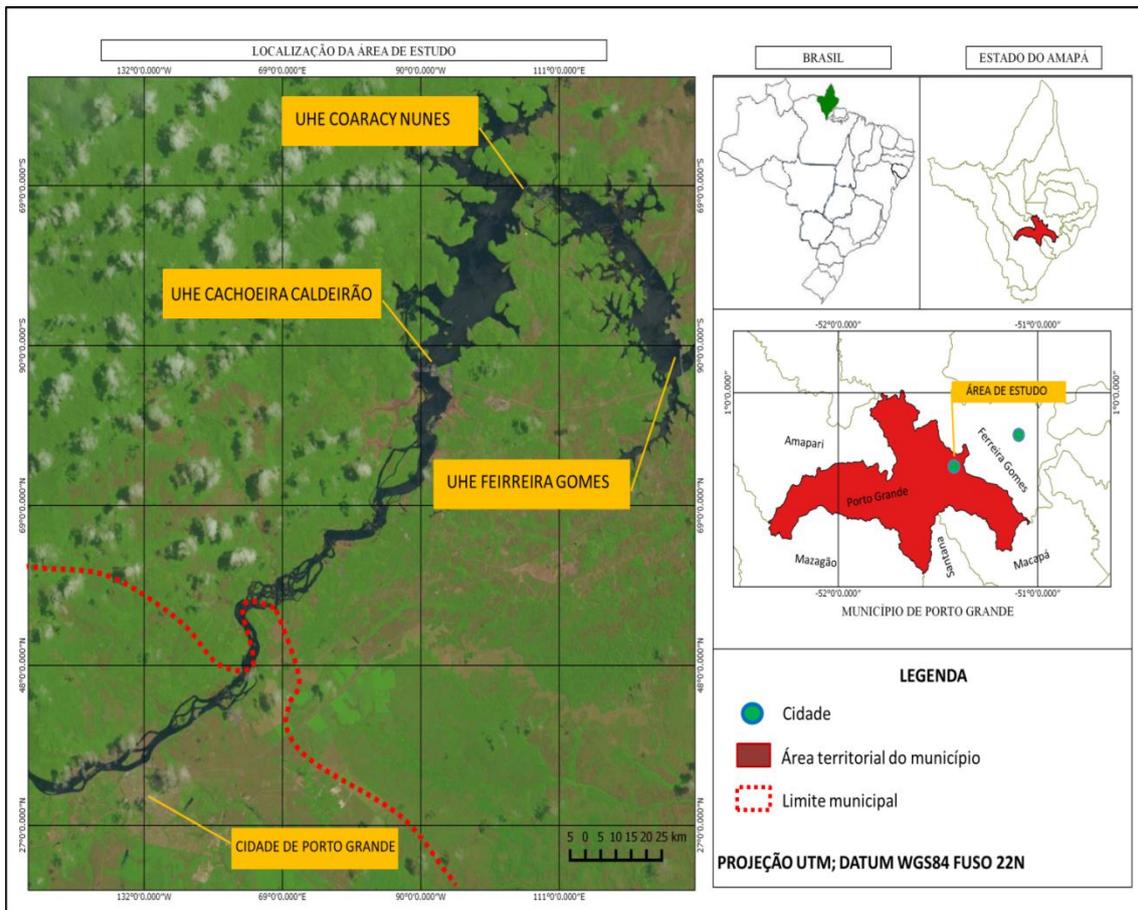


Figura 1 - Mapa de localização da área de estudo.

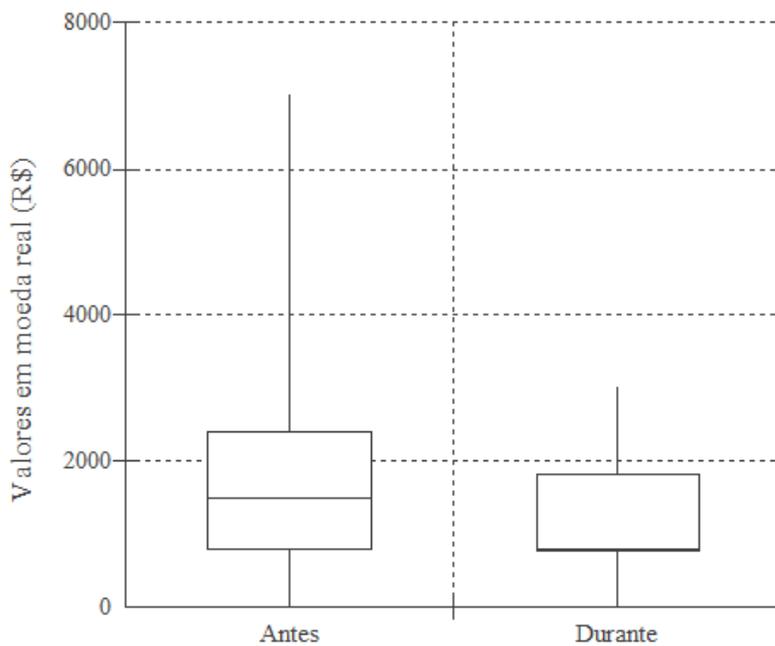


Figura 2 - Renda familiar antes e durante a construção da UHE Cachoeira Caldeirão.

Tabela I - Espécies de peixes consumidas antes e durante a construção da UHE.

Etnoespécies	Classificação Taxonômica	Antes	Durante	Total
Trairão	<i>Hoplias</i> SP	49	36	85
Curupeté	<i>Tometes</i> SP	42	26	68
Pacú-branco	<i>Myleus</i> SP	41	24	65
Tucunaré	<i>Cichla</i> SP	26	16	42
Aracú	<i>Leporinus</i> SP	22	13	35
Mandubé	<i>Ageneiosus</i> SP	20	14	34
Mafurá	<i>Metynnis</i> SP	20	10	30
Branquinha	Família CURIMATIDAE	12	7	19
Piranha	Família CHARACIDAE	8	5	13
	Sub-família Serrasalminae			
Acará	Família PERCIFORMES	8	4	12
	Sub Família Cichlidae			
Jiju	<i>Hoplerythrinus</i> SP	5	3	8
Uéua	<i>Boulengerella</i> SP	4	3	7
Cumarú	Família CHARACIDAE	3	2	5
Tamboatá	<i>Callichthys</i> SP	2	1	3
Sarda	Família CLUPEIFORMES	1	1	2
	Sub Família Pristigasteridae			
Pirapucú	NI	1	1	2
Piramutaba	<i>Brachyplatystoma</i> SP	1	1	2
Jacundá	Família PERCIFORMES	1	1	2
	Sub Família Cichlidae			
Ituí	Família	1	1	2
	GYMNOTIFORMES			
Flaviano	Sub Família Gymnotidae	1	1	2
	Família CHARACIDAE			
Anuja	NI	1	1	2
Acari	Família SILURIFORMES	1	0	1
	Sub Família Loricariidae			
Total		270	171	441

Tabela II- Relação da renda familiar e consumo de peixe antes e durante a instalação da UHE Cachoeira Caldeirão.

Renda R\$ Antes	Consumo de peixes Antes			Renda R\$ Durante	Consumo de peixes Durante		
	Semanal	Mensal	Total		Semanal	Mensal	Total
≥126	1	0	1	≥126	1	4	1
126-913	16	1	17	126-625	3	3	3
914-1701	9	2	11	626-1125	9	5	9
1702-2489	9	1	11	1126-1625	2	3	2
2490-3277	5	1	6	1626-2125	4	4	4
3278-4065	5	0	5	2126-2625	0	1	0
4066-6500	1	0	1	2626-3000	0	0	0
Total	46	5	51	Total	19	20	39

Tabela III - Espécies de animais silvestres consumidos antes e durante a construção da UHE.

Etnoespécies	Classificação Taxonômica	Antes	Durante	Total
Paca	<i>Cuniculus paca</i>	44	19	63
Tatu Canastra	<i>Priodontes maximus</i>	34	15	49
Veado	<i>Mazama americana</i>	24	12	36
Catitu	<i>Tayassu pecari</i>	27	6	30
Anta	<i>Tapirus Terrestris</i>	12	3	15
Cotia	<i>Dasyprocta aguti</i>	10	1	11
Jacaré	<i>Caiman sp.</i>	6	3	9
Capivara	<i>Hydrochoerus hydrochoeris</i>	2	1	3
Jabuti	<i>Platemys platycephala</i>	1	1	2
Guariba	<i>Alouatta caraya</i>	1	0	1
Tracajá	<i>Podocnemis unifilis</i>	1	0	1
Total		162	61	223

Tabela IV - Relação da renda familiar e consumo de animais silvestres antes e durante da instalação da UHE Cachoeira Caldeirão.

Renda R\$ Antes	Consumo de animais Antes			Renda R\$ Durante	Consumo de animais durante		
	Semanal	Mensal	Total		Semanal	Mensal	Total
≥126	0	1	1	≥126	0	2	2
126-913	1	16	17	126-625	1	1	2
914-1701	4	6	10	626-1125	1	2	3
1702-2489	0	11	11	1126-1625	1	3	4
2490-3277	1	5	6	1626-2125	4	2	6
3278-4065	2	3	5	2126-2625	0	1	1
4066-6500	0	1	1	2626-3000	0	1	1
Total	8	43	51	Total	7	12	19