



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ - UNIFAP**  
**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO - PROPESPG**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO / MESTRADO EM DESENVOLVIMENTO**  
**REGIONAL**

**RIVERTON BARBOSA GIBSON**

**A INFLUÊNCIA DA USINA HIDRELÉTRICA FERREIRA GOMES ENERGIA NOS**  
**ESTOQUES PESQUEIROS DO RIO ARAGUARI: ASPECTOS REPRODUTIVOS DE**  
**PEIXES**

MACAPÁ  
2021

**RIVERTON BARBOSA GIBSON**

**A INFLUÊNCIA DA USINA HIDRELÉTRICA FERREIRA GOMES ENERGIA NOS  
ESTOQUES PESQUEIROS DO RIO ARAGUARI: ASPECTOS REPRODUTIVOS DE  
PEIXES.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação / Mestrado em Desenvolvimento Regional da Universidade Federal do Amapá – UNIFAP, para obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento Regional.

Linha de Pesquisa: Meio Ambiente e Planejamento.

Orientador: Prof. Dr. Alexandro Cezar Florentino

## Ficha catalográfica

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Biblioteca Central da Universidade Federal do Amapá  
Elaborada por Jamile da Conceição da Silva – CRB-2/1010

Gibson, Riverton Barbosa.

A influência da usina hidrelétrica Ferreira Gomes energia nos estoques pesqueiros do rio Araguari: aspectos reprodutivos de peixes. / Riverton Barbosa Gibson; orientador, Alexandre Cezar Florentino. – Macapá, 2021.

95 f.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Amapá, Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional.

1. Usina hidrelétrica – Aspectos ambientais. 2. Peixe – Reprodução – Amapá (AP). 3. Peixe – Aspectos econômicos – Ferreira Gomes – Amapá (AP). 4. Pescadores. I. Florentino, Alexandre Cezar, orientador. II. Fundação Universidade Federal do Amapá. III. Título.

597.098116 G449i

CDD. 22 ed.

## FOLHA DE APROVAÇÃO

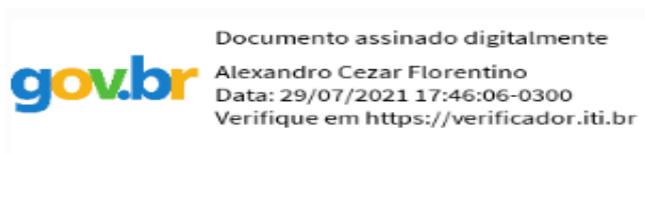
**RIVERTON BARBOSA GIBSON**

**A INFLUÊNCIA DA USINA HIDRELÉTRICA FERREIRA GOMES  
ENERGIA NOS ESTOQUES PESQUEIROS DO RIO ARAGUARI:  
ASPECTOS REPRODUTIVOS DE PEIXES.**

Dissertação apresentada ao programa de pós  
graduação/ Mestrado em Desenvolvimento Regional  
da Universidade Federal do Amapá — UNIFAP.

**Data de defesa de Dissertação 26/03/2021**

Banca Examinadora:



---

Dr. Alexandro Cezar Florentino — Orientador  
Universidade Federal do Amapá - UNIFAP/PPMDR

  
Dr. Raullyan Borja Lima e Silva – Titular interno  
Universidade Federal do Amapá – UNIFAP/PPMDF

  
Dra. Marcela Nunes Videira - Titular Externo  
Universidade do Estado do Amapá - UEAP

Resultado: APROVADO

## **AGRADECIMENTOS**

A Universidade Federal do Amapá por me oportunizar a cursar o Mestrado em Desenvolvimento Regional e aos professores do curso.

À Colônia dos Pescadores de Ferreira Gomes Z-7 na pessoa da presidente Ádria Santos, pela recepção e fornecimento de informações pertinentes ao estudo.

Aos colegas de laboratório que me auxiliaram na análise do material coletado em campo.

Ao meu orientador Prof. Dr. Alexandro Cezar Florentino grande incentivador e participante em todas as etapas da pesquisa.

Ao seu Manoel Gomes, pescador do município de Ferreira Gomes, sem ao qual este trabalho poderia não ser concretizado.

Aos meus familiares e filhos cujo tempo junto abdiquei para conclusão desta etapa em minha vida.

“A imaginação é mais importante que a ciência, porque a ciência é limitada, ao passo que a imaginação abrange o mundo inteiro”.

(Albert Einstein)

## RESUMO

O presente trabalho tem como tema a influência da USINA HIDRELÉTRICA FERREIRA GOMES ENERGIA NOS ESTOQUES PESQUEIROS DO RIO ARAGUARI: ASPECTOS REPRODUTIVOS DE PEIXES, onde se buscou investigar possíveis causas relacionadas a redução e oferta desse estoque e para isso foram selecionadas três espécies de peixes *Cichla temensis*, *Hoplias aimara* e *Hemiodus unimaculatus* que são de maiores ocorrências no local e de significativo valor econômico. Como pergunta norteadora buscou-se entender se: A redução dos estoques pesqueiros no rio Araguari, município de Ferreira Gomes, Estado do Amapá estão relacionadas aos aspectos reprodutivos dos peixes em detrimento das modificações espaciais? A justificativa para tais ocorrências podem estar relacionadas com a instalação e operação da UHEFGE na região que compreende a área do rio Araguari pertencente ao município de Ferreira Gomes, Estado do Amapá. Como objetivo geral buscou-se investigar se a redução dos estoques pesqueiros no referido local, estão relacionadas aos aspectos reprodutivos dos peixes em detrimento das modificações espaciais provocadas pela construção da UHE Ferreira Gomes Energia. Os procedimentos metodológicos foram descritos nas seguintes etapas: I- Por se tratar de entrevista semiestruturada com pessoas o trabalho teve que ser submetido junto à plataforma Brasil, que obteve o parecer de nº 3.718.168 no ano de 2019; II- Realização da entrevista semiestruturada com 60 pescadores da colônia Z-7 no ano de 2019; III- Coleta de peixes a montante e a jusante da UHEFGE com a finalidade de averiguar dados biométricos e estágio de maturação das gônadas em diferentes períodos dos anos de 2018 a 2019. Os resultados mais relevantes obtidos foram os relacionados a percepção dos pescadores locais quanto aos aspectos reprodutivos dos peixes, mudanças nos locais de pescarias, aumento no esforço de pesca, a captura de peixes ovados fora do período de defeso e aumento nos valores comercializados no município. Como conclusões, foi possível verificar que apesar das modificações espaciais causadas pela instalação da UHEFGE na área estudada os aspectos reprodutivos das três espécies estudadas não podem ser considerados os fatores preponderantes para a redução de estoque pesqueiro e oferta de peixes para a comunidade.

**Palavra-chave:** Hidrelétrica, Reprodução, Pescadores, Modificação Espacial.

## ABSTRACT

The present work has as its theme the influence of the FERREIRA GOMES ENERGIA HYDROELECTRIC POWER PLANT on THE FISHING STOCKS OF THE ARAGUARI RIVER: REPRODUCTIVE ASPECTS OF FISH, where we sought to investigate possible causes related to the reduction and supply of this stock and for that three species of *Cichla temensis* fish were selected. , *Hoplias aimara* and *Hemiodus unimaculatus*, which are the most prevalent in the area and of significant economic value. As a guiding question, we sought to understand if: Are the reduction of fish stocks in the Araguari River, municipality of Ferreira Gomes, State of Amapá related to the reproductive aspects of fish to the detriment of spatial modifications? The justification for such occurrences may be related to the installation and operation of UHEFGE in the region that comprises the area of the Araguari River belonging to the municipality of Ferreira Gomes, State of Amapá. As a general objective, we sought to investigate whether the reduction of fish stocks in that location are related to the reproductive aspects of fish to the detriment of the spatial changes caused by the construction of the Ferreira Gomes Energy. The methodological procedures were described in the following steps: - As this is a semi-structured interview with people, the work had to be submitted to the Brazil platform, which obtained the opinion of No. 3,718,168 in 2019; II- Conducting a semi-structured interview with 60 fishermen from the Z-7 colony in 2019; III- Collection of fish upstream and downstream of UHEFGE with the purpose of verifying biometric data and maturation stage of the gonads in different periods from the years 2018 to 2019. The most relevant results obtained were those related to the perception of local fishermen regarding the reproductive aspects of fish, changes in fishing locations, an increase in fishing effort, the capture of ovate fish outside the closed season and an increase in the values marketed in the municipality. As conclusions, it was possible to verify that despite the spatial changes caused by the installation of UHEFGE in the studied area, the reproductive aspects of the three studied species cannot be considered the main factors for the reduction of fish stocks and the supply of fish to the community.

**Key word:** Hydroelectric, Reproduction, Fishermen, Spatial modification

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Fotografia 1</b> Pesca artesanal no município de Ferreira Gomes, Estado do Amapá.....	16
<b>Quadro 1</b> Peixes do alto e médio Araguari no Estado do Amapá.....	18
<b>Quadro 2</b> Peixes capturados e citados por pescadores do município de Ferreira Gomes.....	19
<b>Fotografia 2</b> Comercialização do pescado no município de Ferreira Gomes.....	22
<b>Fotografia 3</b> Áreas externa da Geleira no Município de Ferreira Gomes, Estado do Amapá destinada ao armazenamento dos peixes .....	22
<b>Fotografia 4</b> Área interna da Geleira no Município de Ferreira Gomes, Estado do Amapá destinada ao armazenamento dos peixes.....	22
<b>Fotografia 5</b> Área externa da Geleira no Município de Ferreira Gomes, Estado do Amapá, destinada ao armazenamento dos peixes que se encontra abandonada.....	23
<b>Tabela 1</b> Preço médio de venda do pescado no ano de 2018 no município de Ferreira Gomes, Estado do Amapá .....	23
<b>Tabela 2</b> Preço médio de venda do pescado no ano de 2019 no município de Ferreira Gomes, Estado do Amapá.....	24
<b>Tabela 3</b> Preço (R\$) médio do pescado em 2016 no município de Ferreira Gomes, Estado do Amapá.....	24
<b>Gráficos 1</b> Evolução de receita do município de Ferreira Gomes entre os anos de 2005 a 2017.....	25
<b>Quadro 3</b> Principais UHE's instaladas no Brasil, capacidade em megawatts (MW), localização e responsáveis até 2018.....	28
<b>Quadro 4</b> Levantamento dos Estados e localidades com relatos de mortandade de peixes causados por atividades de UHE's nos últimos 20 anos no Brasil.....	44
<b>Mapa 1</b> Levantamento e distribuição dos Estados brasileiros onde foram relatados mortandade de peixes causados por ações de UHE's no período de 2000 a 2020.....	46
<b>Fotografia 6</b> <i>Hemiodus unimaculatus</i> .....	52
<b>Fotografia 7</b> <i>Cichla temensis</i> .....	53
<b>Fotografia 8</b> <i>Hoplias aimara</i> .....	53
<b>Esquema 1</b> Fatores determinantes da percepção.....	55
<b>Tabela 4</b> Dados econômicos do município de Ferreira Gomes, Estado do Amapá em 2019..	56
<b>Mapa 2</b> Área de estudo e pontos de coleta localizada na bacia do rio Araguari, Estado do Amapá, Brasil.....	57

<b>Fotografia 9</b> UHEFGGE e parte da barragem localizada em frente ao município .....	59
<b>Quadro 5</b> Informações técnicas da UHEFGGE no ano de 2020.....	59
<b>Quadro 6</b> Etapas da análise dos peixes.....	62
<b>Fotografia 10</b> Preparação de álcool 70% para armazenagem de gônadas .....	63
<b>Fotografia 11</b> Análise biométrica dos peixes .....	63
<b>Fotografia 12</b> análise do estágio de maturação gonadal do <i>Hoplias aimara</i> .....	64
<b>Fotografia 13</b> análise e retirada das gônadas da fêmea de <i>Hoplias aimara</i> .....	64
<b>Tabela 5</b> Sexo dos entrevistados.....	65
<b>Tabela 6</b> Tempo de pescaria/anos.....	65
<b>Tabela 7</b> Finalidade das pescarias/ anos.....	66
<b>Tabela 8</b> Locais que costumam pescar no rio Araguari, a montante ou a jusante do reservatório da UHE Ferreira Gomes.....	66
<b>Tabela 9</b> Espécies alvo deste trabalho que costumam capturar nos períodos de cheia e seca....	67
<b>Tabela 10</b> Percepção dos pescadores a respeito de redução ou aumento na abundância de peixes pós-instalação da UHE Ferreira Gomes Energia no rio Araguari.....	67
<b>Tabela 11</b> Para as espécies capturadas se costumam estarem ovadas, independente do período do ano.....	67
<b>Tabela 12</b> Quando perguntados se perceberam algumas modificações físicas nos locais que costumam pescar.....	68
<b>Tabela 13</b> De acordo com os entrevistados, quando indagados se fora do período de defeso costumam capturar espécies ovadas.....	68
<b>Tabela 14</b> Quando perguntados se durante as pescarias perceberam redução no volume de peixes capturados pós-instalação da UHE Ferreira Gomes Energia no rio Araguari.....	68
<b>Tabela 15</b> Com relação se percebem a proliferação na quantidade de alguma espécie em particular.....	69
<b>Tabela 16</b> Com relação ao tamanho no comprimento total, lhes foi perguntado se perceberam alterações no tamanho dos peixes, e caso a resposta fosse positiva, se era possível identificar alguma espécie em particular .....	69
<b>Tabela 17</b> Foi perguntado aos entrevistados se poderiam atribuir a quem? A responsabilização sobre redução dos estoques pesqueiros no rio Araguari.....	70
 <b>Quadro 7</b> Espécies coletadas no alto, médio e baixo Araguari no Estado do Amapá no período de 2018 a 2019.....	 71

<b>Fotografia 14</b> Gônadas de fêmea de <i>Hoplias aimara</i> em estágio C de maturação.....	73
<b>Fotografia 15</b> 1/3 de gônadas de fêmea de <i>Hoplias aimara</i> em estágio C de maturação.....	74
<b>Quadro 9</b> Período de defeso por trechos da bacia hidrográfica do rio Amazonas, rios da ilha do Marajó e outras bacias hidrográficas no estado do Amapá.....	75
<b>Quadro 10</b> Descrição das proibições e permissões específicas para pesca nos rios amapaenses.	5
<b>Quadro 11</b> Portaria SEMA/AP N° 174 DE 15/11/2016 Art. 1° que dentre outras espécies proíbe a pesca do <i>Hoplias aimaras</i> .....	75
<b>Gráfico 2</b> Box plot ilustrando os quantis dos dados do quadro 8 para comprimento total.....	75
<b>Gráfico 3</b> Box plot dos quartis de dados do quadro 8 para comprimento padrão.....	76
<b>Gráfico 4</b> Box plot ilustrando os quantis dos dados do quadro 8 para peso total.....	76

## **LISTA DE SIGLAS**

ANNEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
IMAP	Instituto do Meio Ambiente e de Ordenamento Territorial do Amapá
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
UHE	Usina Hidrelétrica
UHE's	Usina Hidrelétricas
UHEFGE	Usina Hidrelétrica Ferreira Gomes Energia
UNIFAP	Universidade Federal do Amapá

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>2 REVISÃO DA LITERATURA .....</b>	<b>17</b>
2.1 A PESCA COMO ATIVIDADE TRADICIONAL.....	17
2.2 ICTIOFAUNA DO RIO ARAGUARI, MUNICÍPIO DE FERREIRA GOMES, .....	19
2.2.1 A economia pesqueira e valores do peixe no município de Ferreira Gomes, Estado do Amapá .....	21
2.3 AS HIDRELETRICAS E SEUS IMPACTOS NO SETOR PESQUEIRO .....	25
2.3.1 Principais Hidrelétricas no Brasil em operação, construção e planejadas. ....	28
2.3.2 Impactos de Hidrelétricas sobre a ictiofauna no Brasil.....	43
2.4 O DESENVOLVIMENTO REGIONAL, PESCA E COMUNIDADES RIBEIRINHAS DO AMAPÁ.....	46
2.5 A REPRODUÇÃO DE PEIXES EM ÁREAS REPRESADAS.....	48
2.6.1 Tipos de reprodução de peixes.....	50
2.6.2 Tipos de desova.....	51
2.6.3 Características da espécie.....	52
2.7 FATORES DETERMINANTES DA PERCEPÇÃO.....	54
<b>3 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO .....</b>	<b>56</b>
3.1.1 clima.....	58
3.1.2 hidrografia.....	58
3.1.3 vegetação.....	58
3.2 OBJETO DE ESTUDO .....	58
<b>4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....</b>	<b>61</b>
<b>4.1 TIPOS DE PESQUISA.....</b>	<b>61</b>
<b>4.2 COLETA DE DADOS.....</b>	<b>61</b>
<b>4.3 ANÁLISES DOS DADOS .....</b>	<b>62</b>
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>65</b>
5.1.1 Das entrevistas .....	65
5.2 DAS COLETAS DE PEIXES REALIZADAS NO RIO ARAGUARI, MUNICÍPIO DE FERREIRA GOMES, ESTADO DO AMAPÁ.....	71
5.2.1 Análises estatísticas das espécies alvo .....	72
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>78</b>

<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>80</b>
<b>APÊNDICE (A).....</b>	<b>87</b>
<b>APÊNDICE (B).....</b>	<b>89</b>
<b>APÊNDICE (C).....</b>	<b>91</b>
<b>APÊNDICE (D) .....</b>	<b>92</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Estudar a influência da Usina Hidrelétrica Ferreira Gomes Energia (UHEFGE) nos estoques pesqueiros do rio Araguari e seus aspectos relacionados a reprodução, partiu da necessidade de se averiguar problemas relacionadas a redução nos estoques pesqueiros no rio, fato esse proposto pelos pescadores locais que citam a construção da Usina Hidrelétrica (UHE) como fator determinante para problemas ambientais que vem ocorrendo na região desde de o ano de 2014.

Através de estudos dos aspectos reprodutivos é possível ter uma noção das condições biológicas do rio, pós-operação da UHE e se as modificações físicas aparentes tem contribuído para a redução e oferta de peixes para a comunidade assim como observar se isso impacta na economia do município.

Dessa forma buscou-se investigar aspectos reprodutivos de três espécies de peixes no rio Araguari de maiores ocorrências e vendidos na comunidade com a finalidade de elucidar questões relacionadas a reprodução dessas espécies e se isso é o fator determinante para reduções na oferta desse alimento para os moradores locais.

Com a construção da UHEFGE, pôde-se observar que provocou modificações físicas no ambiente natural e que ela vem influenciando a ictiofauna e ecologia dos peixes e que podem ser melhores estudados através dos processos reprodutivo e alimentares (AGOSTINHO *et al.*, 2007). Especificamente o processo reprodutivo dos peixes está dentre os fatores que mais são alterados com a implantação de barragens para construção de reservatórios de UHE devido sua sensível biologia frente a alterações físicas e ambientais.

No Brasil a pesca realizada em áreas represadas nas fases de pré e pós-construção de uma UHE, não apresentam dados consistentes e confiáveis, sendo em grande parte descritos por metodologias amostrais com pouco rigor científico (SÁ-OLIVEIRA *et al.*, 2013), nesses ambientes os peixes advém principalmente da pesca artesanal onde uma parte é destinada para consumo das famílias e outra para a comercialização.

Em se tratando de energia elétrica a matriz brasileira é predominantemente constituída por hidrelétricas, sendo considerada uma fonte de energia limpa representando 60,73% da energia utilizada conforme descrito pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANNEE, 2019). O país possui a terceira maior capacidade hidrelétrica das Américas, atrás apenas dos Estados Unidos e Canadá (PETESSE e PETREIRE JÚNIOR, 2012), para essa atividade funcionar, ocorre o barramento de um rio que antes existia correnteza transformando-o em águas lânticas com pouca renovação de nutrientes e demais propriedades químicas.

Quando se trata de áreas represadas utilizadas para prática pesqueira no Brasil, pouca ênfase é dada aos recursos já existentes no local para, Primack, (2001, p. 267) “o esforço para preservar a biodiversidade às vezes se chocam com as necessidades humanas”. Essas necessidades acabam tendo uma forte tendência que prevalece sobre a natureza gerando fortes impactos ambientais em muitas das vezes para atender ao sistema capitalista, que em tese busca propor retorno aos investidores, exercendo forte influência financeira e política para interesses próprios em detrimento do coletivo.

Os reservatórios são um dos grandes responsáveis pelas alterações da paisagem brasileira no tocante a grandes bacias hidrográficas (FEARNSIDE, 2015; STRAL *et al.*, 2011). Essas obras de engenharia têm proliferado de forma rápida e desempenham papel de forma positiva no desenvolvimento nacional gerando também grandes transformações físicas e sociais na região, pois trazem consigo uma gama de outros serviços terceirizados, agindo como polo dinamizador de desenvolvimento regional.

Na mesma direção, estudos realizados por Agostinho *et al.* (2007) e Okada *et al.* (1997), mostram que devem ser levados em consideração a importância dos impactos negativos que esses empreendimentos causam sobre o ambiente, a sociedade, a cultura e mesmo a setores da economia. Ao observar esses impactos o setor hidrelétrico mudou a estratégia para compreender melhor o ambiente de reservatórios, investindo em estudos e pesquisas que contribuíssem para grande parte do conhecimento atualmente disponível referente à flora e fauna desses ambientes represados.

A problemática identificada nesta dissertação é a redução de estoques pesqueiros no rio Araguari, área que compreende ao município de Ferreira Gomes, Estado do Amapá através da análise dos aspectos reprodutivos de três espécies de peixes (*Cichla temensis*, *Hemiodus unimaculatus* e *Hoplias aimara*) que são conhecidos popularmente na região como Tucunaré açu, Curimatã e Trairão respectivamente e por serem de relevante interesse comercial e bastante abundantes.

Como pergunta norteadora buscou-se entender se: A redução dos estoques pesqueiros no rio Araguari, município de Ferreira Gomes, Estado do Amapá estão relacionadas aos aspectos reprodutivos dos peixes em detrimento das modificações espaciais? E como hipótese acredita-se que essa oferta de peixes reduziu por motivos de mudanças nas condições ambientais influenciando na reprodução das espécies, devido alterações físico-químicas da água do rio provocadas pela instalação e operacionalização da UHEFGE.

Investigar a influência da UHFGE nos aspectos reprodutivos dos peixes do rio Araguari, município de Ferreira Gomes, Estado do Amapá, pode vir a contribuir com a apresentação de

dados e informações técnicas a respeito da redução de estoque pesqueiro e observar algumas variáveis relevantes à pesquisa; como o tipo de pesca realizada em áreas represadas, entender a percepção dos pescadores quanto aos aspectos reprodutivos dos peixes, crescimento, peso, comprimento padrão (medida que vai do início da boca até o início da nadadeira caudal) e comprimento total ( medida que vai do início da boca até o final da nadadeira caudal) das espécies de maiores ocorrências e relacioná-las com a legislação do seguro defeso.

Conforme Agostinho *et al.* (2007) e Piedade *et al.* (2014), as mudanças provocadas por ações humanas como a construção de hidrelétricas modificam as condições físico-químicas da água, provocando oscilações no ambiente, influenciando na disponibilidade de habitats, locais de reprodução, migração, desova, alimentação, surgimento de novos ambientes em detrimento de outros, afetando diretamente a pesca e as comunidades locais que vivem em seu entorno.

Os peixes mais comuns em reservatórios brasileiros são formados por espécies sedentárias, de pequeno a médio porte e de baixo valor econômico (AGOSTINHO *et al.*, 2007), e habitam regiões mais litorâneas como: lambaris, piquiras, piranhas, saguirus, pequenos bagres, cascudos, jacundás, tucunarés e traíras. As áreas pelágicas e profundas permanecem inabitadas ou pouco exploradas, pela falta de espécies de peixes com adaptações especiais a esses habitats.

O objetivo geral deste trabalho foi investigar se a redução dos estoques pesqueiros no rio Araguari, município de Ferreira Gomes, Estado do Amapá estão relacionadas aos aspectos reprodutivos dos peixes em detrimento das modificações espaciais e como objetivos específicos buscou-se:

1. Averiguar a percepção dos pescadores a respeito dos aspectos reprodutivos dos peixes, redução populacional de estoques pesqueiro e tamanho das espécies selecionadas.
2. Investigar se há interferência nos aspectos reprodutivos das espécies de peixes *Cichla temensis* (Humboldt, 1821), *Hemiodus unimaculatus* (Bloch, 1794) e *Hoplias aimara* (Valenciennes, 1847) provocados pela atividade da UHEFGE.
3. Averiguar se o período reprodutivo das espécies de peixe tucunaré *Cichla temensis* (Humboldt, 1821), *Hemiodus unimaculatus* (Bloch, 1794) e *Hoplias aimara* (Valenciennes, 1847) a montante e a jusante estão de acordo com a legislação do período de defeso.

Para entender os objetivos mencionados, esta dissertação é composta por seções primárias: Introdução, revisão da literatura, caracterização da área de estudo, procedimentos metodológicos, Resultados e discussão composta de duas seções secundárias e considerações finais.

Na primeira seção secundárias referente aos resultados e discussão buscou-se entender sobre a percepção dos pescadores do município de Ferreira Gomes, Estado do Amapá a respeito dos aspectos reprodutivos, tamanho, local de desova dos peixes e suas considerações pessoais a respeito das modificações físicas no rio durante o período de pós-operação da UHEFGE.

Na segunda seção secundária foram trabalhados os aspectos reprodutivos dos peixes no rio Araguari a montante e a jusante do reservatório da UHEFGE como fator de redução populacional, abordando mudanças de habitats, período de reprodução, espécies capturadas fora e durante o período de defeso e análise gônadal das espécies selecionadas para este estudo. O motivo pelo qual optou-se por trabalhar as 3 espécies de peixes citadas foi o de facilitar as análises biométricas, gônadais e abundância das espécies no local.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

Nesta seção foram abordados aspectos teóricos relacionados à temática, que darão o suporte para as análises seguintes e observações pertinentes ao estudo, buscando na literatura impactos causados por hidrelétricas nos estoques pesqueiros e suas influências na vida das pessoas como fator de desenvolvimento regional.

### 2.1 A PESCA COMO ATIVIDADE TRADICIONAL

A pesca tradicional é caracterizada pela sua produção em uma escala menor quando comparada a pesca comercial e industrial (BRANDÃO e SILVA, 2008; OLIVEIRA *et al.*, 2018; SILVA e DIAS, 2010) esse processo apresenta importância social, cultural e econômica para as famílias que vivem às margens de rios, lagos, área costeira e outras. Dentre as principais características da pesca artesanal destaca-se o fato do pescador utilizá-la como forma de subsistência e venda de uma pequena parte no comércio local.

Conceitualmente também é descrita segundo o ministério da agricultura, pecuária e abastecimento (MAPA, 2019) como “aquela praticada diretamente por pescador profissional, de forma autônoma ou em regime de economia familiar, com meios de produção próprios ou mediante contrato de parceria, desembarcado, podendo utilizar embarcações de pequeno porte” a fotografia 1 mostra como a pesca artesanal é praticada no município de Ferreira Gomes que também é o mais praticado no Brasil.

Fotografia 1 – Pesca artesanal no município de Ferreira Gomes, Estado do Amapá no ano de 2018



Fonte: Marinho (2018).

A pesca tradicional ou artesanal é uma atividade responsável pelo sustento de grande parte da população mundial (DUTRA, 2017) e tem forte influência na alimentação em escala nacional e amazônica (SILVA e DIAS, 2010), desde de o início do ano 2000 até 2020 observou-se que a pesca vem passando por momentos complexos e críticos dos quais pode-se destacar a ausência de fiscalização, redução no tamanho das espécies, sobrepesca, poluição, crescimento das cidades litorâneas e falta de tratamento dos esgotos (AGOSTINHO *et al.*, 2007) . Esses são alguns dos fatores que colocam em risco a sobrevivência e a preservação desta atividade.

A Lei nº 11.959/09 no artigo 8º, alínea “a” que dispõe sobre a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca, classifica como pesca artesanal como “aquela praticada diretamente por pescador profissional, de forma autônoma ou em regime de economia familiar, com meios de produção próprios ou mediante contrato de parceria desembarcado, podendo utilizar embarcações de pequeno porte” (BRASIL, 2009).

Foi realizada uma estimativa pelo extinto Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA, 2014) que no Brasil existiam mais de um milhão de pescadores artesanais. Sendo uma das atividades de relevante impacto social e econômico que usa uma grande extensão de rios, lagos e litoral da biodiversidade brasileira nas 12 principais bacias hidrográfica nacional.

Aproximadamente 45% de toda produção anual de pescado desembarcada nos portos brasileiros são oriundas dessa atividade artesanal (MPA, 2014). Contudo, até o ano de 2020 pôde-se constatar que dados referentes a estatística pesqueira nacional estão cada vez mais escassos devido a inexistência de órgãos e instituições que tratem especificamente dessas informações o que impossibilita melhores discursões e tomadas de decisões sobre a pesca.

Apesar da regulamentação pesqueira existir, nem sempre ela é respeitada, pois, são inúmeras as infrações constatadas pelos poucos órgãos fiscalizadores atuantes como: pesca de espécies ameaçadas de extinção, pesca em áreas ou períodos proibidos, pesca sem certificado de registro, sem autorização de embarcação pesqueira ou em desacordo com a legislação, comercialização de pescados sem origem ou proveniente da pesca ilegal (PORTO, 2015) isso se deve pela atuação com mais veemência durante o período de defeso.

Em muitas comunidades da região amazônica a pesca e a caça representam uma importante fonte de alimento e renda para as populações que habitam florestas e áreas ribeirinhas, de acordo com (ISAAC *et al.*, 2015) são poucas as oportunidades para a geração de renda e a capacidade dos membros da família de obter alimentos do ambiente natural é muita das vezes essencial para garantir sua segurança alimentar.

## 2.2 ICTIOFAUNA DO RIOP ARAGUARI, MUNICÍPIO DE FERREIRA GOMES, ESTADO DO AMAPÁ

O interessante em se estudar ambientes de águas interiores que nas universidades é conhecido como a disciplina de Limnologia, se dá pela sua rica diversidade animal e vegetal, são descritos como “o estudo científico do conjunto das águas interiores” (TUNDISI, 2008), para Pompêo (1999) é o estudo das reações funcionais e produtivas das comunidades bióticas de lagos, rios, reservatórios e região costeira em relação aos parâmetros físicos, químicos e bióticos ambientais. Locais assim apresentam uma grande diversidade de espécies para fins de estudos acadêmicos de relativo interesse nacional e internacional.

Neste cenário, pode-se destacar a bacia do rio Araguari que possui uma grande riqueza de fauna e flora que devem ser melhores estudadas e observadas quando se trata de empreendimentos que venham afetar suas características naturais. Estudos realizados por Cunha (2004) mostram que ela é a maior e mais importante bacia do Estado do Amapá e já possui três hidrelétricas de grande porte, acima de 30 MW descritas pela ANEEL (2019) e sua extensão possui cerca de 620 km até a sua foz no Oceano Atlântico cuja viabilidade ainda a torna atraente para produção de energia elétrica por concessionárias de energia no Brasil.

Estudos também realizados por Cunha (2009) e Oliveira *et al.* (2018) caracterizam a bacia do Araguari em três divisões com diferentes extensões sendo: o alto 132 km, médio 161 km, e baixo Araguari 205 km e bastante propícia para instalação de empreendimentos hidrelétricos de grande, médio e pequenos potenciais de produção energética (ANNEL, 2019) para a região amazônica.

Com relação à ictiofauna local, estudos realizados por Morales (2018) e Oliveira *et al.* (2018) no alto e médio Araguari mostram uma baixa variedade de peixes capturadas durante os períodos de cheia e seca e apresentando algumas espécies que são descritas nos Quadros 1 e 2 e cujos os estudos a respeito de caracterização da ictiofauna do rio Araguari ainda estão em andamento.

Quadro 1 – Algumas espécies de Peixes do alto e médio Rio Araguari, Estado do Amapá

Nome popular	Família	Espécie/Táxon
Pacu curupeté	Characidae	<i>Tometes trilobatus</i> (Valenciennes, 1850)
Pacu cumaru	Characidae	<i>Prosomyleus rhomboidalis</i> (Cuvier, 1818)
Pacu mafurá	Characidae	<i>Myloplus asterias</i> (Müller e Troschel, 1844)
Pacu branco	Characidae	<i>Myloplus</i> sp (Kner, 1858)
Pacu ferro	Characidae	<i>Myleus</i> sp (Müller e Troschel, 1844)
Mandubé	Auchenipteridae	<i>Ageneiosus inermis</i> (Linnaeus, 1766)

Branquinha	Curimatidae	<i>Curimata inornata</i> (Vari, 1989)
Piranha preta	Characidae	<i>Serrasalmus rhombeus</i> (Linnaeus, 1766)
Trairão	Erythrinidae	<i>Hoplias aimara</i> (Valenciennes, 1847)
Traira gapó	Erythrinidae	<i>Hoplias malabaricus</i> (Bloch, 1794)
Aracú cabeça gorda	Anostomidae	<i>Leporinus trifasciatus</i> (Steindachner, 1876)
Mandí fusaca	Pimelodidae	<i>Pimelodus maculatus</i> (Lacépède, 1803)
Uéua com listra	Acestrorhynchidae	<i>Acestrorhynchys falcirostris</i> (Cuvier, 1819)
Uéua	Acestrorhynchidae	<i>Acestrorhynchys falcatus</i> (Bloch, 1794)
Tucunaré	Cichlidae	<i>Cichla temensis</i> . (Humboldt, 1821)
Sarda	Characidae	<i>Triportheus brachipomus</i> (Valenciennes, 1850)

Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

As espécies descritas no Quadro 1 pouco divergem do Quadro 2 descrito por Morales, (2018) que também entrevistou os pescadores do município de Ferreira Gomes, Estado do Amapá, onde corroboram as informações citados por Oliveira *et al.* (2018) e acrescentam novas espécies de peixes.

Quadro 2 – Algumas espécies de peixes capturados e citados por pescadores do município de Ferreira Gomes, Estado do Amapá, Brasil.

Nome popular	Família	Espécie	Local (montante/jusante) da UHE Ferreira Gomes
Aruanã-prateado	Osteoglossum	<i>Osteoglossum bicirrhosum</i> (Cuvier, 1829)	Jusante
Cascudo	Loricariidae	<i>Hypostomus sp.</i> (Lacépède, 1803)	Ambos
Sardinhão	Pristigasteridae	<i>Pellona castelnaeana</i> (Valenciennes, 1847)	Jusante
Acará-açu	Cichlidae	<i>Astronotus ocellatus</i> (Agassiz, 1831)	Jusante
Tambaqui	Colossoma	<i>Colossoma macropomum</i> (Cuvier, 1816)	Ambos
Dourada	Pimelodidae	<i>Brachyplatystoma flavicans</i> (Castelnau, 1855)	Jusante
Mandubé	Auchenipteridae	<i>Ageneiosus ucayalensis</i> (Castelnau, 1855)	Jusante
Sardinha	Pristigasteridae	<i>Pellona flavipinnis</i> (Valenciennes, 1837)	Jusante
Filhote, Paraíba	Pimelodidae	<i>Brachyplatystoma filamentosum</i> (Lichtenstein, 1819)	Jusante
Tamuatá	Callichthyidae	<i>Hoplosternum littorale</i> (Hancock, 1828)	Ambos
Jeju	Characidae	<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i> (Spix e Agassiz, 1829)	Ambos

Piranha	Serrasalmidae	<i>Serrasalmus sp.</i> (Lacepède, 1803)	Ambos
Piranha	Serrasalmidae	<i>Tometes trilobatus</i> (Valenciennes, 1850)	Montante
Pescada	Sciaenidae	<i>Plagioscion squamosissimus</i> (Heckel, 1840)	Jusante
Traíra	Characidae	<i>Hoplias malabaricus</i> (Bloch, 1794)	Ambos
Trairão	Erythrinidae	<i>Hoplias aimara</i> (Valenciennes, 1847)	Montante
Curimatã	Prochilodus	<i>Hemiodus unimaculatus</i> . (Bloch, 1794)	Jusante
Aracu	Anostomidae	<i>Leporinus spp.</i> (Agassiz, 1829)	Jusante
Acará	Cichlidae	<i>Geophagus sp.</i> (Keller, 1887)	Jusante
Tucunaré	Cichlidae	<i>Cichla temensis</i> (Humboldt, 1821)	Montante

Fonte: elaborado pelo autor (2019) adaptado de Morales (2018).

Conforme entrevistas realizadas com os pescadores do município de Ferreira Gomes, no ano de 2019 foi observado que são poucas as variedades de espécies de peixes que ocorrem a montante e a jusante do reservatório, pois o reservatório da UHEFGE isolou e afetou diretamente aquelas que realizavam a Piracema e como consequência algumas espécies deixaram de aparecer nas pescarias.

Pode-se destacar que além das espécies descritas nos Quadros 1 e 2 as que possuem relevante interesse comercial para os pescadores são: o Tucunaré (*Cichla temensis*) capturados a montante reservatório, Curimatãs (*Hemiodus unimaculatus*) capturado a jusante e o Trairão (*Hoplias aimara*) capturado a montante do reservatório e são bastantes frequentes nas pescarias.

### **2.2.1 A economia pesqueira e valores do peixe no município de Ferreira Gomes, Estado do Amapá**

A atividade pesqueira segundo Abdallah (1998) gerava até o ano de 1998 um Produto Interno Bruto (PIB) nacional na casa dos R\$ 5 bilhões, mobilizam em torno de 800 mil profissionais e proporcionava mais ou menos cerca de 3,5 milhões de empregos diretos e indiretos, porém foi registrado um déficit na balança comercial de peixes, na média de US\$ 1 bilhão/ano em 2017 de acordo com Ximenes e Vidal (2018) e esse déficit está relacionado a falta de investimentos no setor e que atualmente não conta com um órgão do Executivo Federal para coordenar projetos estratégicos referente ao setor.

Apesar da ausência de dados estatísticos, as atividades provenientes da pesca ainda representam um impulso econômico significativo para as pequenas cidades que possuem alguma relação com águas interiores e marinhas, pois além aquecer o comércio, gera trabalho, renda e é a atividade de subsistência alimentar para muitas famílias sendo a pesca artesanal a mais relevante nas pequenas cidades, agindo como aglutinadora de valor econômico e social servindo de âncora para diversas atividades relacionadas (SANTOS, 2012).

O surgimento de novas tecnologias que intensificam e aperfeiçoam o processo de produção do pescado desde a sua captura torna-o mais acessível à população através da oferta de produtos como peixe fresco, resfriado e congelado e subprodutos como os processados, embutidos, enlatados, salgados, defumados e outros tem chegado à mesa dos consumidores com mais facilidade, a Organização Mundial da Saúde (OMS) recomenda o consumo de pelo menos 12 kg por pessoa ao ano o processo de industrialização contribuiu para alavancar a economia pesqueira e outros serviços agregados (MINOZZO, 2011)

Contudo a pressão que o meio ambiente sofre em decorrência desse processo produtivo intenso é perigosa. No contexto mundial a exploração dos recursos pesqueiros tem sido cada vez mais intensa e os estoques não conseguem se renovar devido ao desequilíbrio causado por ações humanas (FONTELES FILHO, 2011; VARZOLER, 1996).

Em termos regionais pode-se dizer que a redução dos estoques pesqueiros especialmente os de interesse econômico, tornou-se motivo de preocupação para a sociedade, governo e entidades não governamentais, além das comunidades ribeirinhas que dependem direta ou indiretamente deste recurso natural para sua sobrevivência, tem também aquelas que praticam a atividade pesqueira em outros ambientes como em áreas de barragem, zona costeira, lagos e outros locais que também são afetadas por mudanças antrópicas (MORALES, 2018).

Em se tratando de economia pesqueira, além de Captura Por Unidade de Esforço (CPUE) ser maior em ambientes modificados por ações humanas, devido à perda de locais já conhecidos anteriormente pelos pescadores, existe ainda questões relacionadas a falta de infraestrutura conforme mostrado na fotografia 2 retirada na rua do município de Ferreira Gomes, Estado do Amapá, no ano de 2019 onde são vendidos os peixes capturados a montante e a jusante do UHEFGE, cuja, a realidade aparente é de total falta de infraestrutura, organização e planejamento por parte do poder público.

As fotografias 3,4 e 5 retiradas no ano de 2019 mostram a falta de organização e planejamento por parte do poder público com a aplicação dos recursos repassados pela concessionária da UHE, que construiu uma estrutura adequada para beneficiamento e venda do

pescado no município, porém o local encontra-se abandonado, devido ter sido construído em uma área que alaga durante os meses de janeiro a junho devido as chuvas e influência das marés.

Ressalta-se que a construção da estrutura citada ocorreu por decisões judiciais como reparo as danos causados pela UHE no município de Ferreira Gomes que prejudicou a atividade pesqueira local.

**Fotografia 2 – Comercialização do pescado no ano de 2019 no município de Ferreira Gomes, Estado do Amapá.**



Fonte: Acervo do autor (2019).

**Fotografia 3 – Área externa da Geleira no Município de Ferreira Gomes, Estado do Amapá, no ano de 2019 destinada ao armazenamento e comercialização de peixes**



Fonte: Acervo do autor (2019).

**Fotografia 4 – Área interna da Geleira no Município de Ferreira Gomes, Estado do Amapá no ano de 2019 destinada ao armazenamento e comercialização de peixes**



Fonte: Acervo do autor (2019)

**Fotografia 5 – Área externa da Geleira no Município de Ferreira Gomes, Estado do Amapá no ano de 2019 destinada ao armazenamento dos peixes que se encontrava abandonada**



Fonte: Acervo do autor (2019)

Quando se verifica a questão da pesca no município de Ferreira Gomes, Estado do Amapá constata-se que não há um local apropriado para a venda direta do produto ao consumidor.

A situação dos pescadores é demonstrada através da fotografia 2 no município que vendem o peixe na própria rua se dá devido à inoperância de uma feira adequada para essa atividade, esbarrando assim em questões políticas que não garante a infraestrutura necessária para essa atividade onde sabe-se movimentar a economia local.

Com relação às espécies de peixes selecionadas para esse estudo, observou-se que há uma significativa elevação nos preços médios praticados durante os anos de 2016, 2018 e 2019 conforme mostradas nas tabelas 1, 2 e 3 elaboradas e adaptadas para demonstrar os preços praticados no município.

**Tabela 1 – Preço (R\$) médio de venda do pescado em 2018 no município de Ferreira Gomes, Estado do Amapá**

Espécies	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov
<i>Hemiodus unimaculatus</i>	11,00	11,00	8,50	8,50	8,50	8,50	12,00	12,00
<i>Hoplias aimará</i>	10,00	10,00	10,00	10,00	11,00	11,00	12,00	12,00
<i>Cichla temensis</i>	12,00	12,00	13,00	13,00	12,00	12,00	10,00	10,00
Média	11,00	11,00	10,5	10,5	10,5	10,5	11,33	11,33

Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

**Tabela 2 – Preço (R\$) médio de venda do pescado em 2019 no município de Ferreira Gomes, Estado do Amapá**

Espécies	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov
<i>Hemiodus unimaculatus</i>	11,00	11,00	8,50	8,50	8,50	8,50	12,00	12,00
<i>Hoplias aimará</i>	10,00	10,00	10,00	10,00	11,00	11,00	12,00	12,00
<i>Cichla temensis</i>	12,00	12,00	13,00	13,00	12,00	12,00	10,00	10,00
Média	11,00	11,00	10,5	10,5	10,5	10,5	11,33	11,33

Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

**Tabela 3 – Preço (R\$) médio do pescado no ano de 2016 no município de Ferreira Gomes Estado do Amapá.**

Espécies	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov
<i>Hemiodus unimaculatus</i>	8,50	8,00	8,00	8,50	8,00	8,50	8,50	8,00
<i>Hoplias aimará</i>	11,00	10,50	11,00	11,00	11,00	11,00	11,50	10,00
<i>Cichla temensis</i>	12,00	12,00	12,00	12,00	12,50	12,00	10,00	10,00
Media	10,50	10,66	10,33	10,50	10,50	10,50	10,50	9,33

Fonte: Morales (2018).

### 2.3 AS HIDRELETRICAS E SEUS IMPACTOS NO SETOR PESQUEIRO

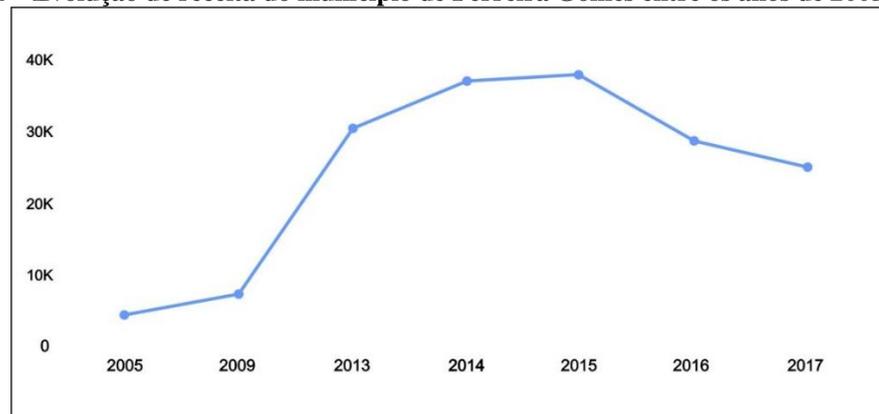
É irrefutável afirmar a importância da construção e operacionalização que uma UHE tem para o desenvolvimento regional e econômico do país, esses empreendimentos agregam consigo impactos positivos através de uma gama de outros serviços e investimentos em infraestrutura que geram empregos para a mão de obra local, benfeitorias na cidade através de

acordos firmados com a comunidade, maior fluxo de consumidores no comércio local e mais arrecadação de impostos.

No Gráfico 1 pôde-se observar que durante o período de construção da UHE no município de Ferreira Gomes, Estado do Amapá no período compreendido entre os anos de 2011 a 2015 ocorreu um aumento nas receitas no município, isso pode ser justificado em decorrência do grande fluxo de empresas prestadoras de serviços, trabalhadores de outros locais e aquecimento do comércio.

Esses relativos aumentos nas receitas necessariamente não significaram desenvolvimento para o município (SANTOS *et al.*, 2017) visto que deve ser levado em conta a forma como o município é planejado e principalmente pela sua capacidade em absorver um grande fluxo de pessoas e assim lhes garantir atender as necessidades básicas que surgem no decorrer do tempo.

**Gráfico 1 – Evolução de receita do município de Ferreira Gomes entre os anos de 2005 a 2017**



Fonte: IBGE (2019)

O aproveitamento do potencial de geração de energia hidráulica, viabilizado pela construção de usinas hidrelétricas tem sido um caminho adotado como estratégia para a industrialização e o crescimento econômico de diversos países da América Latina (DÓRIA *et al.*, 2018).

Por outro lado seu funcionamento gera também um elevado custo socioambiental no município Sede e cidades próximas, pois, modifica a natureza sócio espacial desses locais, gerando alterações no planejamento urbano, surgindo necessidade de ampliação de serviços básicos de saúde, escolar, segurança, trânsito, água e luz, devido ao aumento de pessoas que são atraídas pelas oportunidades de trabalho.

São muitos os relatos de impactos negativos de grandes hidrelétricas sobre os recursos naturais e modo de vida das pessoas. A energia gerada quase nunca beneficia a cidade Sede e proximidades, na maioria das vezes é destinada à exportação para outros Estados da federação

e Países vizinhos mais industrializados. Isso representa um alto custo ambiental, social, econômico e cultural para quem produz a energia (DÓRIA *et al.*, 2018). O setor ambiental, claro, é o mais afetado por esses empreendimentos devido ao barramento do rio, onde uma gama de material biológico é perdida como: mata ciliar nativa, flora, espécies de peixes, animais silvestres dentre outros.

No que se refere ao setor pesqueiro, Agostinho *et al.* (2007, p. 307) diz que “os efeitos ambientais negativos promovidos pelo represamento de rios estão aqueles ligados ao livre trânsito dos peixes migradores entre seus sítios de desova, desenvolvimento inicial, mortandade e alimentação” dessa forma embora seja redundante afirmar que a energia proveniente de UHE’s seja chamada de energia limpa, ela afeta negativamente a vida dos estoques pesqueiros e causam profundas transformações físicas no ambiente.

Silva *et al.* (2018) afirmam que a segmentação do rio Araguari, provocada pelas três hidrelétricas (Coaracy Nunes, Paredão e Ferreira Gomes Energia) também impedem o processo natural de reprodução dos peixes em período de Piracema e que estes não conseguem mais subir até as cabeceiras do rio para desovar.

Os poucos peixes que conseguem passar pelas hidrelétricas ficam exaustos e morrem, o resultado é o desaparecimento de algumas espécies do rio Araguari. Somam-se a esses aos fatores de perdas de habitats e mortandades de peixes a questão de o município não possuir um plano emergencial para inundações e controle (SILVA *et al.*, 2016).

As hidrelétricas têm um importante papel na geração de energia elétrica para as cidades brasileiras que desde o ato de sua construção, atraem consigo uma gama de outros empreendimentos, mão de obra e outros serviços das cidades e regiões vizinhas, tornando-se assim como descrito por (SOUZA, 2005).

Outro fato relevante é que a matriz energética brasileira com ênfase nas UHE’s constitui o que o mundo tanto discute como necessário que é a produção de energia limpa em desfavor da produzida através da queima de combustíveis fósseis e nucleares. A continuidade da produção de energia elétrica oriundas de UHE’s ainda é mais vantajosa, pois os custos para uso de fontes alternativas como a eólica e solar ainda são elevados.

Sobre a importância da pesca na região amazônica e impactos das barragens de Hidrelétricas sobre os estoques pesqueiros Santos *et al.* (2018) destacam aqueles relacionados aos socioculturais e implicações econômicas para as comunidades locais, pois a atividade pesqueira é um modo de vida para as pessoas que são afetadas por esses empreendimentos.

As pessoas residentes nos municípios afetados pelas construções das barragens de Hidrelétricas, apesar de serem as principais prejudicadas nesse processo, criam grandes

expectativas de desenvolvimento local e possíveis compensações financeiras assim como a possibilidade de praticarem outras atividades relacionadas com o barramento do rio como, por exemplo: as relacionadas ao turismo, hotelaria, pesca esportiva, pesque e pague e aquicultura.

Quando bem planejada e executada a operacionalização das UHE's, essas atendem em parte as expectativas da população quando os recursos são destinados em forma de compensação para a melhoria de escolas, unidades de saúde, centros comunitários, estradas e outras compensações que são de fato executadas pela administração municipal.

### **2.3.1 Principais Hidrelétricas no Brasil em operação, construção e planejadas.**

As fontes de energia provenientes de UHE's são as mais usadas e produzidas no Brasil. A construção de barragens para usinas iniciou-se no País a partir do final do século XIX, contudo foi após a Segunda Grande Guerra Mundial (1939-1945) que as hidrelétricas passaram a ser destaque na produção de energia.

As UHE's são as principais geradoras de energia no Brasil (LOURES; GODINHO, 2016) cujo, processo ocorre a partir da utilização do potencial hidráulico de um rio e para isso são necessários elevados volumes de água e desníveis no curso do rio. A energia hidráulica é proveniente da energia potencial, que é transformada em energia mecânica e quando essa água passa pelas tubulações da usina com força e velocidade, realiza a movimentação das turbinas. As turbinas, por sua vez, estão conectadas a um gerador, que a partir do giro da turbina é responsável pela transformação da energia mecânica em energia elétrica.

O Brasil possui grande potencial para uso de energia hidráulica (QUADRO 3) a Amazônia dentro deste cenário é a que melhor apresenta características para esse setor, graças aos muitos rios com quedas topográficas significativas em seus afluentes com destaque para o rio Amazonas (FEARNSIDE, 2015).

Segundo o Plano Decenal de Energia (PDE), entre 2011 e 2023 deverão entrar em operação 20 novas usinas hidrelétricas na Amazônia. Tais projetos alcançarão investimentos estimados em R\$ 100 bilhões e gerarão potencialmente 36 mil MWs (megawatts) no Brasil a partir do ano de 2018 (INESC, 2017).

As Hidrelétricas de Bambu, Água Branca e Porto da Serra que juntamente com a Ferreira Gomes, Cachoeira Caldeirão e a ampliação da Coaracy Nunes integram um projeto de hidrelétricas concebidas para a Bacia do rio Araguari da década de 1990 (MARINHO, 2018, p.16 apud ECOTUMUCUMAQUE, 2013).

Quadro 3 – Principais UHE's instaladas no Brasil, capacidade em megawatts (MW), localização e responsáveis até 2018

#	Usina hidrelétrica	Rio	Bacia	Sub-bacia	Estado	Potência instalada	Início de operação	Proprietário ou acionistas	Observação
1	Itaipu Binacional	Rio Paraná	Paraná	Paraná	PR	14.000 MW	1984	Itaipu Binacional	
2	Belo Monte	Rio Xingu	Amazônica	Xingu	PA	11.233 MW	2016	Eletronorte, CHESF, Neo energia, CEMIG, Vale S.A.	Operada por consórcio
3	Tucuruí	Rio Tocantins	Araguaia-Tocantins	Tocantins	PA	8.535 MW	1984	Eletronorte	
4	São Luiz do Tapajós	Rio Tapajós	Amazônica	Tapajós	PA	6.356,4 MW	(Planejada)		
5	Jirau	Rio Madeira	Amazônica	Madeira	RO	3.750 MW	2013	Engie Brasil, Eletrosul CHESF	Operada por consórcio
6	Santo Antônio	Rio Madeira	Amazônica	Madeira	RO	3.568 MW	2012	Furnas, CEMIG	Operada por consórcio
7	Ilha Solteira	Rio Paraná	Paraná	Paraná	SP, MS	3.444 MW	1973	CTG Brasil	ex-CESP
8	Xingó	Rio São Francisco	São Francisco	São Francisco	AL, SE	3.162 MW	1994	CHESF	
9	Paulo Afonso IV	Rio São Francisco	São Francisco	São Francisco	BA	2.462 MW	1979	CHESF	
10	Jatobá	Rio Tapajós	Amazônica	Tapajós	PA	2.338 MW	(Planejada)		

11	Itumbiara	Rio Paranaíba	Paraná	Paranaíba	MG, GO	2.082 MW	1980	Furnas	
12	Teles Pires	Rio Teles Pires	Amazônica	Tapajós	MT, PA	1.819,8 MW	2015	Neoenergia, Eletrosul, Furnas	Operada por consórcio
13	São Simão	Rio Paranaíba	Paraná	Paranaíba	MG, GO	1.710 MW	1978	CEMIG	
14	Foz do Areia (Gov. Bento Munhoz)	Rio Iguaçu	Paraná	Iguaçu	PR	1.676 MW	1980	COPEL	
15	Jupia (Eng. Souza Dias)	Rio Paraná	Paraná	Paraná	SP, MS	1.551,2 MW	1969	CTG Brasil	ex-CESP
16	Porto Primavera (Eng. Sérgio Motta)	Rio Paraná	Paraná	Paraná	SP, MS	1.540 MW	1999	CESP	
17	Itaparica (Luiz Gonzaga)	Rio São Francisco	São Francisco	São Francisco	BA, PE	1.479,6 MW	1988	CHESF	
18	Itá	Rio Uruguai	Uruguai	Uruguai	RS, SC	1.450 MW	2000	Engie Brasil	Operada por consórcio
19	Marimbondo	Rio Grande	Paraná	Grande	MG, SP	1.440 MW	1975	Furnas	
20	Salto Santiago	Rio Iguaçu	Paraná	Iguaçu	PR	1.420 MW	1980	Engie Brasil	ex-Eletrosul
21	Água Vermelha (José Ermírio de Moraes)	Rio Grande	Paraná	Grande	SP, MG	1.396,2 MW	1978	AES Tietê	ex-CESP

22	Serra da Mesa	Rio Tocantins	Araguaia-Tocantins	Tocantins	GO	1.275 MW	1998	CPFL, Furnas	Operada por consórcio
23	Segredo (Gov. Ney Braga)	Rio Iguaçu	Paraná	Iguaçu	PR	1.260 MW	1992	COPEL	
24	Salto Caxias (Gov. José Richa)	Rio Iguaçu	Paraná	Iguaçu	PR	1.240 MW	1999	COPEL	
25	Furnas	Rio Grande	Paraná	Grand	MG	1.216 MW	1963	Furnas	
26	Emborcação	Rio Paranaíba	Paraná	Paranaíba	MG, GO	1.192 MW	1982	CEMIG	
27	Machadinho (Carlos Ermírio de Moraes)	Rio Uruguai	Uruguai	Uruguai	RS, SC	1.140 MW	2002	Votorantim Energia, Engie Brasil, CEEE, Vale S.A.	Operada por consórcio
28	Estreito	Rio Tocantins	Araguaia-Tocantins	Tocantins	TO, MA	1.087 MW	2011	Engie Brasil e Vale S.A	Operada por consórcio
29	Salto Osório	Rio Iguaçu	Paraná	Iguaçu	PR	1.078 MW	1975	Engie Brasil	ex-Eletrosul
30	Sobradinho	Rio São Francisco	São Francisco	São Francisco	BA	1.050,3 MW	1982	CHESF	
31	Estreito (Luís Carlos Barreto)	Rio Grande	Paraná	Grande	MG, SP	1.050 MW	1969	Furnas	
32	Lajeado (Luiz Eduardo Magalhães)	Rio Tocantins	Araguaia-Tocantins	Tocantins	TO	902,5 MW	2001	EDP Brasil, CEB, CPFL	Operada por consórcio

33	Henry Borden	Rio Cubatão	Atlântico-Sudeste	Cubatão	SP	889 MW	1926	EMAE	
34	Jamxim	Rio Jamxim	Amazônica	Tapajós	PA	881 MW	(Planejada)		
35	Campos Novos	Rio Canoas	Uruguai	Uruguai	SC	880 MW	2007	CPFL Energia, CEEE	Votorantim Operada por consórcio
36	Foz do Chapecó	Rio Uruguai	Uruguai	Uruguai	SC, RS	855 MW	2010	CPFL, Furnas, CEEE	Operada por consórcio
37	Três Irmãos	Rio Tietê	Paraná	Tietê	SP	807,5 MW	1993	Furnas	Operada por consórcio; ex-CESP
38	Cachoeira do Caí	Rio Jamxim	Amazônica	Tapajós	PA	802 MW	(Planejada)		
39	Paulo Afonso III	Rio São Francisco	São Francisco	São Francisco	BA	794,2 MW	1971	CHESF	
40	São Manoel	Rio Teles Pires	Amazônica	Tapajós	MT, PA	700 MW	2018	EDP Brasil, CTG Brasil, Furnas	Operada por consórcio
41	Barra Grande	Rio Pelotas	Uruguai	Uruguai	RS, SC	690 MW	2005	CPFL, Energia	Votorantim Operada por consórcio
42	Cachoeira Dourada	Rio Paranaíba	Paraná	Paranaíba	GO, MG	658 MW	1959	Enel Brasil	
43	Capivara ( <i>Escola de Engenharia Mackenzie</i> )	Rio Paranapanema	Paraná	Paranapanema	SP, PR	619 MW	1977	CTG Brasil	ex-CESP; ex-Duke Energy
44	Cachoeira dos Patos	Rio Jamxim	Amazônica	Tapajós	PA	528 MW	(Planejada)		

45	Taquaruçu ( <i>Escola Politécnica</i> )	Rio Paranapanema	Paraná	Paranapanema	SP, PR	525 MW	1992	CTG Brasil	ex-CESP; ex-Duke Energy
46	Nova Ponte	Rio Araguari	Paraná	Paranaíba	MG	510 MW	1994	CEMIG	
47	Itaúba	Rio Jacuí	Atlântico-Sul	Jacuí	RS	500,4 MW	1979	CEEE	
48	Peixe Angical	Rio Tocantins	Araguaia-Tocantins	Tocantins	TO	498,75 MW	2006	EDP Brasil, Furnas	Operada por consórcio
49	Peixoto ( <i>Mascarenhas de Moraes</i> )	Rio Grande	Paraná	Grande	MG, SP	476 MW	1957	Furnas	
50	Itapebi	Rio Jequitinhonha	Atlântico-Leste	Jequitinhonha	BA	462,01 MW	2003	Neoenergia	Operada por consórcio
51	Cana Brava	Rio Tocantins	Araguaia-Tocantins	Tocantins	GO	450 MW	2002	Engie Brasil	
52	Paulo Afonso II	Rio São Francisco	São Francisco	São Francisco	BA	443 MW	1961	CHESF	
53	Jaguara	Rio Grande	Paraná	Grande	MG, SP	424 MW	1971	Engie Brasil	ex-CEMIG
54	Chavantes	Rio Paranapanema	Paraná	Paranapanema	SP, PR	414 MW	1970	CTG Brasil	ex-CESP, ex-Duke Energy
55	Miranda	Rio Araguari	Paraná	Paranaíba	MG	408 MW	1998	Engie Brasil	ex-CEMIG

56	Sinop	Rio Teles Pires	Amazônica	Tapajós	MT	401,88 MW	(Em construção)	Eletronorte, CHESF	Operada por consórcio
57	Moxotó ( <i>Apolônio Sales</i> )	Rio São Francisco	São Francisco	São Francisco	BA, AL	400 MW	1977	CHESF	
58	Irapé ( <i>Pres. Juscelino Kubitschek</i> )	Rio Jequitinhonha	Atlântico-Leste	Jequitinhonha	MG	399 MW	2006	CEMIG	
59	Três Marias	Rio São Francisco	São Francisco	São Francisco	MG	396 MW	1962	CEMIG	
60	Nilo Peçanha	Ribeirão das Lajes	Atlântico-Sudeste	Lajes	RJ	380,03 MW	1953	Light	
61	Volta Grande	Rio Grande	Paraná	Grande	MG, SP	380 MW	1974	CEMIG	
62	Corumbá I	Rio Corumbá	Paraná	Paranaíba	GO	375 MW	1996	Furnas	
63	Santo Antônio do Jari	Rio Jari	Amazônica	Amazonas	AP, PA	373,4 MW	2014	EDP Brasil, CTG Brasil	Operada por consórcio
64	Mauá ( <i>Gov. Jayme Canet Júnior</i> )	Rio Tibagi	Paraná	Parapanema	PR	361 MW	2012	COPEL, Eletro Sul	Operada por consórcio
65	Rosana	Rio Parapanema	Paraná	Parapanema	SP, PR	354 MW	1987	CTG Brasil	ex-CESP, ex-Duke Energy
66	Baixo Iguaçu	Rio Iguaçu	Paraná	Iguaçu	PR	350,2 MW	(Em construção)	Neoenergia, COPEL	Operada por consórcio
67	Nova Avanhandava	Rio Tietê	Paraná	Tietê	SP	347,4 MW	1982	AES Tietê	ex-CESP

68	Aimorés ( <i>Eliezer Batista</i> )	Rio Doce	Atlântico-Sudeste	Doce	MG, ES	330 MW	2005	Aliança Energia	ex-CEMIG
69	Porto Colômbia	Rio Grande	Paraná	Grande	MG, SP	320 MW	1973	Furnas	
70	Simplício	Rio Paraíba do Sul	Atlântico-Sudeste	Paraíba do Sul	RJ, MG	305,7	2013	Furnas	
71	Colíder	Rio Teles Pires	Amazônica	Tapajós	MT	300 MW	(Em construção)	COPEL	
72	Pai Querê	Rio Pelotas	Uruguai	Uruguai	RS, SC	292 MW	(Em construção)	Alcoa	Operada por consórcio
73	Promissão ( <i>Mário Lopes Leão</i> )	Rio Tietê	Paraná	Tietê	SP	264 MW	1975	AES Tietê	ex-CESP
74	Dardanelos	Rio Aripuanã	Amazônica	Madeira	MT	261 MW	2011	Neoenergia, Eletronorte, CHESF	Operada por consórcio
75	Capivari-Cachoeira ( <i>Gov. Parigot de Souza</i> )	Rio Capivari	Atlântico-Sudeste	Ribeira	PR	260 MW	1971	COPEL	
76	Ferreira Gomes	Rio Araguari	Amazônica	Amazonas	AP	252 MW	2014	Alupar	Operada por consórcio
77	Balbina	Rio Uatumã	Amazônica	Amazonas	AM	249,75 MW	1989	Eletrobrás Amazonas	
78	São Salvador	Rio Tocantins	Araguaia-Tocantins	Tocantins	TO	243,2 MW	2009	Engie Brasil	

79	Capim Branco I (Amador Aguiar I)	Rio Araguari	Paraná	Paranaíba	MG	240 MW	2006	Aliança energia e Votorantim Energia	Operada por consórcio
80	Boa Esperança (Pres. Castelo Branco)	Rio Parnaíba	Parnaíba	Parnaíba	PI, MA	237,3 MW	1970	CHESF	
81	Passo Fundo	Rio Passo Fundo	Uruguai	Uruguai	RS	226 MW	1973	Engie Brasil	ex-Eletrosul
82	Cachoeira Caldeirão	Rio Araguari	Amazônica	Amazonas	AP	219 MW	2016	CTG Brasil	Operada por consórcio
83	Samuel	Rio Jamari	Amazônica	Madeira	RO	216,8 MW	1996	Eletronorte	
84	Funil	Rio Paraíba do Sul	Atlântico-Sudeste	Paraíba do Sul	RJ	216 MW	1970	Furnas	
85	Serra do Facão	Rio São Marcos	Paraná	Paranaíba	GO	212,58 MW	2010	Furnas	Operada por consórcio
86	Igarapava	Rio Grande	Paraná	Grande	MG, SP	210 MW	1998	Aliança Energia, Votorantim Energia	Operada por consórcio
87	Manso	Rio Manso	Paraguai	Cuiabá	MT	210 MW	2000	Furnas	Operada por consórcio
88	Capim Branco II (Amador Aguiar II)	Rio Araguari	Paraná	Paranaíba	MG	210 MW	2007	Aliança Energia, Votorantim Energia	Operada por consórcio
89	Mascarenhas	Rio Doce	Atlântico-Sudeste	Doce	ES	198 MW	1973	EDP Brasil	ex-Escelsa

90	Garibaldi	Rio Canoas	Uruguai	Uruguai	SC	191,9 MW	2013	CTG Brasil	Operada por consórcio
91	Salto Pilão	Rio Itajaí-Açu	Atlântico-Sul	Itajaí-Açu	SC	191,89 MW	2009	Votorantim Energia	Operada por consórcio
92	Ilha dos Pombos	Rio Paraíba do Sul	Atlântico-Sudeste	Paraíba do Sul	RJ	187,16 MW	1924	Light	
93	Paulo Afonso I	Rio São Francisco	São Francisco	São Francisco	BA	180,01 MW	1955	CHESF	
94	Jacuí ( <i>Leonel Brizola</i> )	Rio Jacuí	Atlântico-Sul	Jacuí	RS	180 MW	1962	CEEE	
95	Funil	Rio Grande	Paraná	Grande	MG	180 MW	2002	Aliança Energia	ex-CEMIG
96	Ponte de Pedra	Rio Correntes	Paraguai	Cuiabá	MT, MS	176,1 MW	2005	Engie Brasil	
97	Pedra do Cavalo	Rio Paraguaçu	Atlântico-Leste	Paraguaçu	BA	160 MW	2004	Votorantim Energia	
98	Passo Real	Rio Jacuí	Atlântico-Sul	Jacuí	RS	158 MW	1973	CEEE	
99	Itiquira I e II	Rio Itiquira	Paraguai	Cuiabá	MT	157,37 MW	2002		
100	Cachoeira Couto de Magalhães	Rio Araguaia	Araguaia-Tocantins	Araguaia	GO, MT	150 MW	(Em construção)	Energisa	
101	Itaocara I	Rio Paraíba do Sul	Atlântico-Sudeste	Paraíba do Sul	RJ, MG	150 MW	(Em construção)	Light, CEMIG	Operada por consórcio

102	Bariri ( <i>Álvaro de Souza Lima</i> )	Rio Tietê	Paraná	Tietê	SP	143,1 MW	1969	AES Tietê	ex-CESP
103	São Roque	Rio Canoas	Uruguai	Uruguai	SC	141,9 MW	(Em construção)		
104	Barra Bonita	Rio Tietê	Paraná	Tietê	SP	140,76 MW	1963	AES Tietê	ex-CESP
105	Guilman Amorim	Rio Piracicaba	Atlântico-Sudeste	Doce	MG	140 MW	1997	Arcelor Mittal, Samarco	
106	Candongá ( <i>Risoleta Neves</i> )	Rio Doce	Atlântico-Sudeste	Doce	MG	140 MW	2004	Aliança Energia Vale S.A.	ex-CEMIG
107	Baguari	Rio Doce	Atlântico-Sudeste	Doce	MG	140 MW	2009	Neoenergia, CEMIG, Furnas.	Operada por consórcio
108	Fontes Nova	Ribeirão das Lajes	Atlântico-Sudeste	Lajes	RJ	131,98 MW	1940	Light	
109	Ibitinga	Rio Tietê	Paraná	Tietê	SP	131,49 MW	1969	AES Tietê	ex-CESP
110	Monte Claro	Rio das Antas	Atlântico-Sul	Jacuí	RS	130 MW	2004	CPFL, CEEE, Statkraft Brasil	Operada por consórcio
111	Castro Alves	Rio das Antas	Atlântico-Sul	Jacuí	RS	130 MW	2008	CPFL, CEEE, Statkraft Brasil	Operada por consórcio
112	Corumbá IV	Rio Corumbá	Paraná	Paranaíba	GO	127 MW	2006	CEB	Operada por consórcio
113	Dona Francisca	Rio Jacuí	Atlântico-Sul	Jacuí	RS	125 MW	2001	COPEL, CEEE, Statkraft Brasil	Operada por consórcio
114	Jauru	Rio Jauru	Paraguai	Paraguai	MT	121,5 MW	2003	Queiroz Galvão Energia	
115	Santa Clara	Rio Jordão	Paraná	Iguaçu	PR	120,16 MW	2005	COPEL	Operada por consórcio

116	Fundão	Rio Jordão	Paraná	Iguaçu	PR	120,16 MW	2006	COPEL	Operada consórcio	por
117	Guaporé	Rio Guaporé	Amazônica	Madeira	MT	120 MW	2003	Energisa	Operada consórcio	por
118	Quebra Queixo	Rio Chapecó	Uruguai	Uruguai	SC	120 MW	2003	Queiroz Galvão Energia	Operada consórcio	por
119	Salto	Rio Verde	Paraná	Paranaíba	GO	116 MW	2010	CTG Brasil	Operada consórcio	por
120	Porto Estrela	Rio Santo Antônio	Atlântico-Sudeste	Doce	MG	112 MW	2001	Aliança Energia, Coteminas.		
121	Euclides da Cunha	Rio Pardo	Paraná	Grande	SP	108,8 MW	1960	AES Tietê	ex-CESP	
122	Queimado	Rio Preto	São Francisco	São Francisco	MG, GO	105 MW	2004	CEMIG, CEB		
123	Salto Grande	Rio Santo Antônio	Atlântico-Sudeste	Doce	MG	102 MW	1956	CEMIG		
124	Jurumirim ( <i>Armando A. Laydner</i> )	Rio Paranapanema	Paraná	Paranapanema	SP	100,96 MW	1962	CTG Brasil	ex-CESP; ex-Duke Energy	
125	14 de julho	Rio das Antas	Atlântico-Sul	Jacuí	RS	100 MW	2008	CPFL, CEEE, Statkraft Brasil.	Operada consórcio	por
126	Pereira Passos	Ribeirão das Lajes	Atlântico-Sudeste	Lajes	RJ	99,9 MW	1962	Light		
127	Corumbá III	Rio Corumbá	Paraná	Paranaíba	GO	96,48 MW	2009	Neoenergia	Operada consórcio	por

128	Salto Rio Verdinho	Rio Verde	Paraná	Paranaíba	GO	93 MW	2010	Votorantim Energia	
129	Barra dos Coqueiros	Rio Claro	Paraná	Paranaíba	GO	90 MW	2010	Kinross Brasil	ex-Gerdau
130	Paraibuna	Rio Paraibuna	Atlântico-Sudeste	Paraíba do Sul	SP	87,02 MW	1978	CESP	
131	Retiro Baixo	Rio Paraopeba	São Francisco	São Francisco	MG	83,66 MW	2010	Furnas	Operada por consórcio
132	Canoas I	Rio Paranapanema	Paraná	Paranapanema	SP, PR	82,5 MW	1999	Votorantim Energia, CTG Brasil	Operada por consórcio; ex-Duke Energy
133	Caconde	Rio Pardo	Paraná	Grande	SP	80,4 MW	1966	AES Tietê	ex-CESP
134	Sá Carvalho	Rio Piracicaba	Atlântico-Sudeste	Doce	MG	78 MW	1951	CEMIG	
135	Coaracy Nunes	Rio Araguari	Amazônica	Amazonas	AP	78 MW	1975	Eletronorte	
136	Passo São João	Rio Ijuí	Uruguai	Uruguai	RS	77 MW	2012	Eletrosul	
137	Monjolinho (Alzir S. Antunes)	Rio Passo Fundo	Uruguai	Uruguai	RS	74 MW	2009	Statkraft Brasil	
138	Salto Grande (Lucas Nogueira Garcez)	Rio Paranapanema	Paraná	Paranapanema	SP, PR	73,8 MW	1958	CTG Brasil	ex-CESP; ex-Duke Energy
139	Rondon II	Rio Comemoração	Amazônica	Madeira	RO	73,5 MW	2011		

140	Canoas II	Rio Paranapanema	Paraná	Paranapanema	SP, PR	72 MW	1999	Votorantim Energia, CTG Brasil	Operada por consórcio; ex-Duke Energy
141	Piraju	Rio Paranapanema	Paraná	Paranapanema	SP	70 MW	2002	Votorantim Energia	
142	Foz do Rio Claro (Eng. Godoy Pereira)	Rio Claro	Paraná	Paranaíba	GO	68,4 MW	2010	Alupar	Operada por consórcio
143	Caçu	Rio Claro	Paraná	Paranaíba	GO	65 MW	2010	Kinross Brasil	ex-Gerdau
144	Santa Branca	Rio Tibagi	Paraná	Paranapanema	PR	62 MW	(Em construção)		Operada por consórcio
145	Sobragi	Rio Paraibuna	Atlântico-Sudeste	Paraíba do Sul	MG	60 MW	1998	Votorantim Energia	
146	Santa Clara	Rio Mucuri	Atlântico-Leste	Mucuri	MG	60 MW	2002	Queiroz Galvão Energia	
147	São João	Rio Chopim	Paraná	Iguaçu	PR	60 MW	(Em construção)	Gerdau	Operada por consórcio
148	Santa Branca	Rio Paraíba do Sul	Atlântico-Sudeste	Paraíba do Sul	SP	56,1 MW	1999	Light	
149	Rosal	Rio Itabapoana	Atlântico-Sudeste	Itabapoana	RJ, ES	55 MW	2000	CEMIG	Operada por consórcio
150	Batalha	Rio São Marcos	Paraná	Paranaíba	GO	52,5 MW	2014	Furnas	

151	Itutinga	Rio Grande	Paraná	Grande	MG	52 MW	1955	CEMIG	
152	São José	Rio Ijuí	Uruguai	Uruguai	RS	51 MW	2011	Alupar	Operada por consórcio
153	Picada	Rio do Peixe	Atlântico-Sudeste	Paraíba do Sul	MG	50 MW	2006	Votorantim Energia	Operada por consórcio
154	Itumirim	Rio Corrente	Paraná	Paranaíba	GO	50 MW	(Em construção)		Operada por consórcio
155	São Domingos	Rio Verde	Paraná	Paraná	MS	48 MW	2013	Eletrosul	
156	Camargos	Rio Grande	Paraná	Grande	MG	46 MW	1960	CEMIG	
157	Cachoeirinha	Rio Chopim	Paraná	Iguaçu	PR	45 MW	(Em construção)	Gerdau	Operada por consórcio
158	Ourinhos	Rio Paranapanema	Paraná	Paranapanema	SP, PR	44 MW	2005	Votorantim Energia	
159	Curuá-Una (Silvio Braga)	Rio Curuá-Una	Amazônica	Amazonas	PA	42,8 MW	1977	Eletronorte	
160	Tibagi Montante	Rio Tibagi	Paraná	Paranapanema	PR	36 MW	(Em construção)		
161	Limoeiro (Armando Salles Oliveira)	Rio Pardo	Paraná	Grande	SP	32 MW	1958	AES Tietê	ex-CESP

<b>162</b>	Espora	Rio Corrente	Paraná	Paranaíba	GO	32 MW	2006	J. Maluceli Energia	Operada por consórcio
<b>163</b>	Jaguari	Rio Jaguari	Atlântico-Sudeste	Paraíba do Sul	SP	27,6 MW	1973	CESP	

Fonte: Adaptado pelo autor (2019).

Das UHE's citadas no (Quadro 3), 18 estão instaladas e em plena operação na região amazônica e 5 estão planejadas para serem instaladas no Estado do Pará o que demonstra grande interesse do capital privado pela opção de Hidrelétricas principalmente para atender a setores de mineração e metalurgia. O Estado do Amapá também possui potencial hídrico para atender setores da indústria, mineração, metalurgia e florestais que poderão ser instaladas para exploração de soja e derivados (SEBRAE, 2019).

### **2.3.2 Impactos de Hidrelétricas sobre a ictiofauna no Brasil**

A produção de energia hidrelétrica é uma das atividades que mais afetam a vida dos peixes nos rios desde a o início de sua construção até o processo de operação (FEARNSSIDE, 2015; LOURES; GODINHO, 2016) a construção de barragens exercem também influência nos processos reprodutivo dos peixes, fecundidade, disponibilidade de recurso alimentar, crescimento, período de desova, alterações de estratégia reprodutiva, dentre outros fatores.

Os peixes que vivem a longas distancias a montante e jusante de barragens também são afetados por mudanças físico-químicas na água, pois existe um ambiente diferente do que ocorria antes do implemento da usina. A qualidade da água nesses locais geralmente apresenta alterações significativas em sua temperatura, redução de oxigênio dissolvido, pH e turbidez (LOURES; GODINHO, 2016), esses fatores são chamados de abióticos e também são de grande relevância para que se possa justificar a mortandade de peixes em locais assim.

As cheias dos rios podem ser menos ou mais intensas do que no período anteriormente a construção da barragem devido mudanças climáticas que podem vir a ocasionar fortes chuvas e estiagem como por exemplo os fenômenos El nino e La nina que podem provocar escassez de alimento no ambiente, alterações no período reprodutivo, desovas dos peixes comprometendo também a sobrevivência de sua prole. Dessa forma a conjunção desses fatores também podem favorece a diminuição dos peixes nos rios e reservatórios.

A mortandade de peixes é um dos mais graves e constantes sinistros que as UHE's causam no ambiente onde são instaladas, no Quadro 4 e Mapa 1 são mostrados os Estados e localidades onde ocorrem relatos de mortandade de peixes relacionados à atividade de produção de energia hidrelétrica das quais foram noticiadas pela imprensa nos últimos 20 nos.

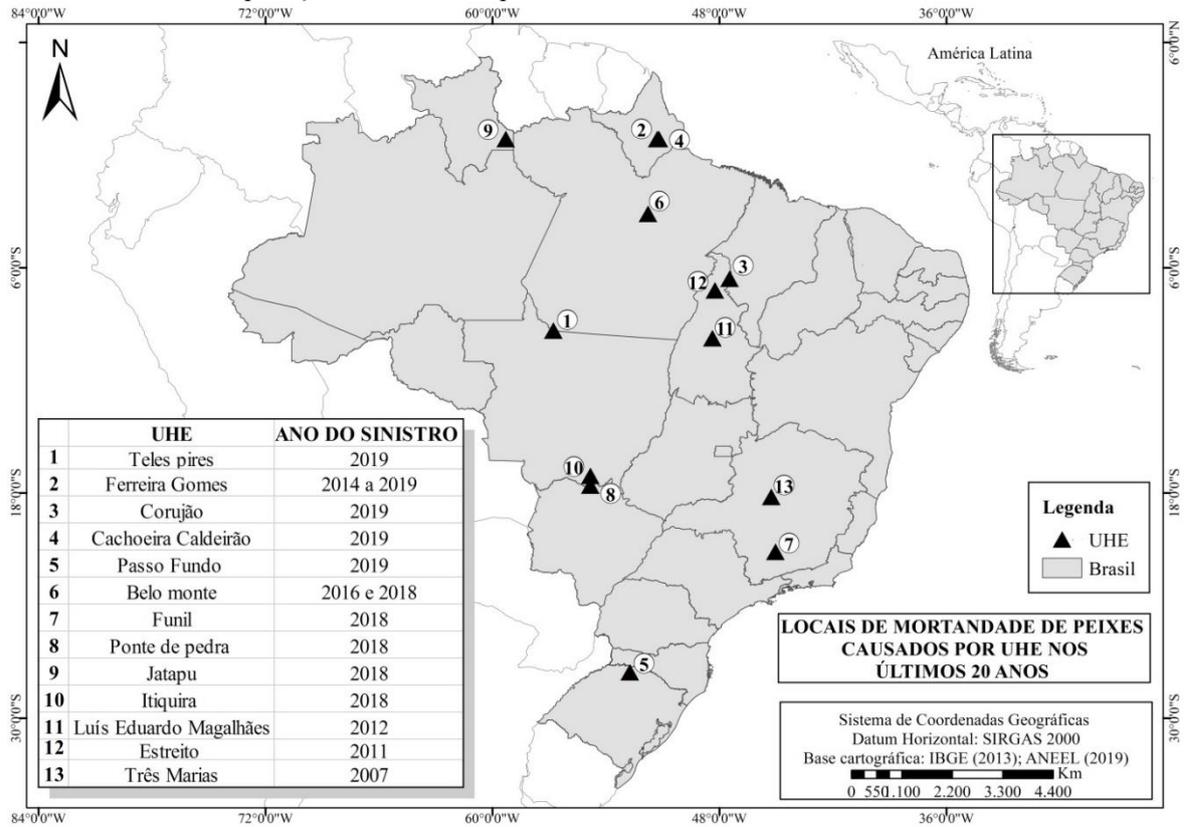
Quadro 4 - Levantamento dos Estados e localidades com relatos de mortandade de peixes causados por atividades de UHE's nos últimos 20 anos no Brasil

ESTADOS	LOCALIDADE	UHE	RESPONSÁVEL	ANO DO SINISTRO	REFERÊNCIAS
Mato grosso	Rio Teles Pires	Teles pires	Companhia Energética de Sinop	2019	<a href="https://amazoniareal.com.br/hidreletrica-de-sinop-2-mortandade-de-peixes">https://amazoniareal.com.br/hidreletrica-de-sinop-2-mortandade-de-peixes</a>
Amapá, município de Ferreira Gomes.	Rio Araguari	Ferreira Gomes	Ferreira Gomes Energia	2014 a 2019	<a href="https://g1.globo.com/ap/amapa/noticia/moradores-voltam-a-achar-peixes-mortos-proximo-a-hidreletrica-no-interior-do-ap.ghtml">https://g1.globo.com/ap/amapa/noticia/moradores-voltam-a-achar-peixes-mortos-proximo-a-hidreletrica-no-interior-do-ap.ghtml</a>
Tocantins	Rio Lontra/Araguaína	Usina Hidrelétrica Corujão	Alvorada energia S. A	2019	<a href="https://afnoticias.com.br/estado/mpto-investiga-responsaveis-pela-morte-de-milhares-de-peixes-no-rio-lontra-em-araguaina">https://afnoticias.com.br/estado/mpto-investiga-responsaveis-pela-morte-de-milhares-de-peixes-no-rio-lontra-em-araguaina</a>
Amapá, município de Porto Grande.	Rio Araguari	Cachoeira Caldeirão	Empresa de Energia Cachoeira Caldeirão	2019	<a href="https://g1.globo.com/ap/amapa/noticia/2019/08/21/ribeirinhos-denunciam-ao-mpf-2a-mortandade-de-peixes-em-area-de-reproducao-em-rio-do-ap-videos.ghtml">https://g1.globo.com/ap/amapa/noticia/2019/08/21/ribeirinhos-denunciam-ao-mpf-2a-mortandade-de-peixes-em-area-de-reproducao-em-rio-do-ap-videos.ghtml</a>
Rio Grande do sul	Rio passo fundo	Passo Fundo	Engie	2019	<a href="https://www.jornalbomdia.com.br/noticia/28039/-usina-nao-determina-o-seu-nivel-de-producao-de-energia-eletrica-e-o-consequente-nivel-da-agua-">https://www.jornalbomdia.com.br/noticia/28039/-usina-nao-determina-o-seu-nivel-de-producao-de-energia-eletrica-e-o-consequente-nivel-da-agua-</a>
Pará	Belo monte/ Rio Xingu	Belo monte	Norte Energia	2018	<a href="https://www.oeco.org.br/blogs/salada-verde/belo-monte-tera-que-instalar-grades-para-impedir-morte-de-peixes/">https://www.oeco.org.br/blogs/salada-verde/belo-monte-tera-que-instalar-grades-para-impedir-morte-de-peixes/</a>
Minas Gerais	Lavras	Funil	Aliança Energia	2018	<a href="http://g1.globo.com/mg/sul-de-minas/noticia/2016/03/hidreletrica-do-funil-e-multada-por-cao-de-mortandade-de-peixes.html">http://g1.globo.com/mg/sul-de-minas/noticia/2016/03/hidreletrica-do-funil-e-multada-por-cao-de-mortandade-de-peixes.html</a>
Mato grosso, município de Itiquira	Rios correntes	Ponte de pedra	Engie	2018	<a href="https://g1.globo.com/mt/mato-grosso/noticia/2018/12/19/usina-hidreletrica-e-suspeita-de-provocar-morte-de-peixes-no-rio-itiquira-em-mt.ghtml">https://g1.globo.com/mt/mato-grosso/noticia/2018/12/19/usina-hidreletrica-e-suspeita-de-provocar-morte-de-peixes-no-rio-itiquira-em-mt.ghtml</a>
Roraima	Rio Jatapu	Jatapu	Cerr – (companhia energética de Roraima)	2018	<a href="https://g1.globo.com/rr/roraima/noticia/2018/10/30/centenas-de-peixes-morrem-proximo-a-hidreletrica-de-jatapu-interior-de-rr.ghtml">https://g1.globo.com/rr/roraima/noticia/2018/10/30/centenas-de-peixes-morrem-proximo-a-hidreletrica-de-jatapu-interior-de-rr.ghtml</a>

Mato Grosso	Rio Itiquira	Itiquira	Engie	2018	<a href="https://g1.globo.com/mt/mato-grosso/noticia/2018/12/19/usina-hidreletrica-e-suspeita-de-provocar-morte-de-peixes-no-rio-itiquira-em-mt.ghtml">https://g1.globo.com/mt/mato-grosso/noticia/2018/12/19/usina-hidreletrica-e-suspeita-de-provocar-morte-de-peixes-no-rio-itiquira-em-mt.ghtml</a>
Pará	Rio Xingu	Belo monte	Norte Energia	2016	<a href="https://pt.mongabay.com/2016/12/morte-de-peixes-na-barragem-de-belo-monte-aponta-falhas-de-construcao/">https://pt.mongabay.com/2016/12/morte-de-peixes-na-barragem-de-belo-monte-aponta-falhas-de-construcao/</a>
Tocantins	Rio Tocantins	Luís Eduardo Magalhães	Investco	2012	(GOULART et al., 2012)
Maranhão	Rio Tocantins	Estreito	Consórcio Estreito Energia (CESTE)	2011	<a href="https://www.oeco.org.br/noticias/24931-peixes-morrem-na-uhe-de-estreito/">https://www.oeco.org.br/noticias/24931-peixes-morrem-na-uhe-de-estreito/</a>
Minas Gerais	Rio São Francisco	Três Marias	CEMIG	2007	<a href="https://www.sinjus.org.br/cemig-e-acusada-pela-mortandade-de-peixe/">https://www.sinjus.org.br/cemig-e-acusada-pela-mortandade-de-peixe/</a>

Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

MAPA 1 - Levantamento e distribuição dos Estados brasileiros onde foram relatados mortandade de peixes causados por ações de UHE's no período de 2000 a 2020



Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

## 2.4 O DESENVOLVIMENTO REGIONAL, PESCA E COMUNIDADES RIBEIRINHAS DO AMAPÁ

O termo desenvolvimento regional refere-se a uma linha de pesquisa que tem por objetivo abrigar estudos sobre as várias dimensões do desenvolvimento de uma região específica, bem como fornecer subsídios para estudos comparativos de desenvolvimento inter-regionais e globais partindo de uma perspectiva interdisciplinar (ENGELMANN, 2004) integrando os enfoques econômicos, políticos, sociais, ambientais e tecnológicos.

As atividades relacionadas à pesca praticadas em comunidades ribeirinhas na Amazônia em muitos dos casos é a principal fonte de recursos financeiros e está relacionada ao modo de vida das famílias contribuindo para movimentar os mercados e economia local, Doria *et al.* (2016) descrevem que a pesca associada a agricultura é a principal fonte de renda para os pescadores no médio rio madeira no Estado de Rondônia.

Lima *et al.* (2012) descrevem que as atividades pesqueiras na Amazônia brasileira movimentam cerca de 400 milhões de reais com o envolvimento de aproximadamente 368 mil pescadores e uma produção estimada em 166.477 toneladas de pescado.

Para Rodrigues Junior (2015) a atividade pesqueira é importante visto que constitui fonte vital de alimentos, ocupação de mão de obra e de renda para a população, especialmente para as pequenas comunidades do meio rural.

Estudos realizados por Silva e Silva (2006) relatam que nos municípios onde há relação com o litoral amapaense como Pracuúba, Amapá, Tartarugalzinho e Calçoene há a existência de outras atividades econômicas complementares como a pecuária, contudo é na pesca que incide a maior importância econômica, pois se acredita que mais de 9.000 pessoas dependam direta ou indiretamente desta atividade nesses locais.

Em um contexto voltado ao desenvolvimento regional, uma alternativa de melhor potencializar a pesca no Estado amapaense, seria fazer melhor uso da vasta área costeira que o Estado do Amapá possui e pouco utiliza, cuja a prática pesqueira é feita por barcos de outros Estados da Federação e até mesmo de outras bandeiras internacionais (SILVA; DIAS, 2010) o que de certa forma desfavorece a economia estadual, uma vez que esses recursos pesqueiros serão comercializadas em outros mercados.

Também é descrito por Silva e Dias (2010, p. 44) que:

A presença dessas embarcações em grande número na costa amapaense, com seu alto poder de captura e impacto ambiental, representa uma ameaça à sustentabilidade da atividade pesqueira na região, já que a exploração econômica desordenada e o uso sustentável desses recursos naturais entram em conflito com o lucro, o qual representa sempre o objetivo final e imediato.

É preciso que se faça uma profunda reflexão sobre a legislação amapaense voltada para o setor pesqueiro, pois ela está bastante desatualizada com relação a ordenamento territorial, organização das colônias e associações de pesca. Atuação de órgãos fiscalizadores como a polícia ambiental, receita estadual, órgãos federais como Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais (IBAMA) e Marinha devem ser mais incisivos em suas ações para que possam favorecer o ribeirinho e o pescador artesanal local.

Nesse contexto, pode-se observar que a pesca praticada na região Amazônica onde se inclui o rio Araguari no Estado do Amapá é fundamentalmente artesanal com uma parte voltada para alimentação das famílias e a outra ajuda a influenciar no desenvolvimento econômico dos pequenos municípios ribeirinhos, em decorrência de já existir uma forte relação de subsistência com a pesca que também acaba se tornando a principal fonte de renda familiar e mitigadora de relações econômicas entre as pessoas.

## 2.5 A REPRODUÇÃO DE PEIXES EM ÁREAS REPRESADAS

Populações de peixes e animais silvestres podem coexistir em áreas limitadas por barragem durante certo período (JUNK e MELLO, 1990), contudo o represamento resulta na transferência ou na migração de peixes e outros animais para áreas já ocupadas por outras espécies, provocando uma superpopulação temporária assim como competição por alimento e território o que pode acarretar estresse para o ecossistema local.

Algumas espécies de peixes que habitam áreas represadas por barragens como: tucunarés, pequenos bagres, cascudos, jacundás, traíras e outro, sejam tanto elas para mineração, produção de energia e piscicultura, costuma adaptar-se ao novo espaço no decorrer do tempo por terem adaptações específicas como viverem no substrato ou serem piscívoros com tendências à herbívora.

As maiores frequências de peixes em reservatórios são os piscívoros (carnívoros) e existem a proliferação de espécies oportunistas que de acordo com Godinho *et al.* (2007) tornam-se um recurso alimentar importante para o ambiente. A grande presença de peixes piscívoros tem favorecido hipóteses a respeito do funcionamento desses sistemas, cuja predação poderia, em alguns casos, exercer papel decisivo na determinação da riqueza total de espécies, além de exercer controle na biomassa de peixes.

A reprodução nesse ecossistema requer dos peixes adaptações ao ambiente no que se refere à alimentação, local de desova, tipo de desova e cuidados com a prole. Para Agostinho e Pelicice *et al* (2008) e Godinho *et al.* (2007) esses locais parecem ser os mais adequados para que haja sucesso reprodutivo visto que as modificações físicas influenciam nessa adaptação por questões de sobrevivência.

Estudos realizados por Braga (2001) no reservatório de Volta Grande, localizado entre os Estados de Minas Gerais e São Paulo, mostram que áreas inundadas por barragem deixam de produzir elementos agropecuários e passaram em um curto espaço de tempo a submergirem matas e outros ecossistemas, inclusive em alguns casos, áreas urbanas, que provocam distúrbios ambientais dentro do próprio ecossistema hídrico.

A presença de esgotos e fossas doméstica influenciam e interrompem os ciclos reprodutivos de muitas espécies de peixes reofílicos (peixes que vivem em correnteza), modificando seus locais de desova, desenvolvimento de larvas e alterando a abundância de recursos alimentares advindos da atividade agrícola (BRAGA, 2001) que antes serviam de alimento para pequenos peixes e crustáceos integrantes da cadeia alimentar de peixes maiores.

De acordo com Santos (2012) transformação de um ambiente lótico em lêntico, decorrente do represamento do rio, também conduz mudanças no comportamento dos peixes, como resposta às novas exigências ambientais. Essas mudanças trazem consigo alterações no metabolismo das variadas espécies locais e também influenciam na alimentação, pois a correnteza antes existente trazia consigo mais alimentos.

Para Rêgo (2008) os reservatórios de UHE's não podem ser considerados como fonte de produção de energia limpa como muito se acredita em decorrência de seu caráter renovável, pois os reservatórios possuem um efeito negativo sobre o ambiente como condição propicia a liberação de gases tóxicos, eutrofização, excesso de produção de algas, alterações físico-químicas que impactam diretamente na vida dos peixes e seus aspectos reprodutivos.

Os reservatórios destinados à produção de energia hidrelétrica poderiam representar uma relativa riqueza de ictiofauna e alimentar para as comunidades próximas caso houvesse interesse por parte dos órgãos públicos e iniciativa privada, porém não é o que ocorre, uma vez que a abundância e diversidade de espécies nesses ambientes é baixa em detrimento de outros ambientes mais adaptadas.

Locais como os reservatórios o poderiam ser melhores utilizados com práticas de piscicultura (criação de peixes) em tanques redes ou tanques escavados dentro do reservatório e suas adjacências, utilizando espécies já adaptadas ao local cuja administração poderia ser executada pela própria comunidade como reparo aos danos provocados pelo barramento do rio.

## 2.6 ASPECTOS REPRODUTIVOS DAS ESPÉCIES *Cichla temensis*, *Hemiodus unimaculatus* e *Hoplias aimara* DO BAIXO, MÉDIO E ALTO ARAGUARI SOBRE INFLUÊNCIA DA USINA HIDRELETRICA FERREIRA GOMES ENERGIA, COMO FATOR DE REDUÇÃO DE ESTOQUE PESQUEIRO

Conceitualmente estoque pesqueiro pode ser definido segundo a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 2009) como um grupo de peixes da mesma espécie, com as mesmas características fisiológicas e populacionais, os quais habitam uma mesma área e que já seja grande o bastante para serem pescados. Sendo assim, é o que está disponível para pesca sem comprometer a sua capacidade de renovação reprodutiva e tamanho de maturação gônadal.

Dentre os animais vertebrados conhecidos, os padrões de ciclo de vida dos peixes são os mais diversificados. Diversas são as estratégias reprodutivas que possibilitaram a obtenção de sucesso em ambientes distintos ou modificados pela ação humana. Os peixes são conhecidos pela elevada taxa de fecundidade, com indivíduos liberando até milhões de ovócitos anualmente

(ARAÚJO, 2009). A maturação das gônadas em peixes podem ser observadas de duas formas, a primeira está ligada a fatores ambientais como: temperatura, foto período, pluviosidade, efeito estufa e outras; a segunda a fatores genéticos regulados pelo hipotálamo-hipófise-gônadas.

Reprodução é conceitualmente descrito como o processo na qual a espécie se perpetua e, em combinação com mudanças genéticas, caracteriza o aparecimento de uma nova espécie (GODINHO, 2007; VAZZOLER, 1996). Todas as funções reprodutivas trabalham no sentido de manter a capacidade renovadora da população, de modo que flutuações naturais são reflexos da manutenção do equilíbrio interespecífico necessários para evitar o crescimento exagerado.

Os parâmetros reprodutivos refletem basicamente a posição da população na cadeia trófica, consideradas as variações geográficas e do habitat em que vivem. Com relação ao alimento que é ingerido por uma espécie em particular a maior parte da energia é utilizada para a manutenção do corpo, reprodução e crescimento (menos de 1/3).

Estudar aspectos reprodutivos de peixes na área que compreende o baixo, médio e alto Araguari sobre a influência da UHEFGE e como a redução desses peixes influencia na economia local e no modo de vida dos pescadores, possibilita expandir mais na pesquisa científica e possibilita analisar de forma imparcial a dinâmica da Usina Hidrelétrica com a vida dos pescadores.

### **2.6.1 Tipos de reprodução de peixes**

A reprodução de peixes pode ser considerada um processo altamente custoso energeticamente e ocorrer apenas quando as espécies sentirem-se confortáveis para realizarem, isso inclui estar fisiologicamente pronto e que o ambiente externo esteja favorável (HONJI; MOREIRA, 2017), pois em se tratando de peixes neotropicais, grande parte realiza a Piracema para reproduzir.

Os tipos de reprodução conhecidos para peixes teleósteos citados por (VAZZOLER, 1996) são:

- **Bissexuado:** Os indivíduos apresentam características tanto feminina como masculina.
- **Sexuada:** Ocorre o cruzamento entre óvulos das fêmeas e os espermatozoides dos machos, neste caso podem ocorrer a ovuliparidade, oviparidade, ovoviparidade e viviparidade.
- **Hermafrodita:** Os indivíduos possuem gônadas que atuam como ovários e/ou como testículos. O hermafroditismo pode ser: Simultâneo e Sequencial (Protândrico: as

gônadas funcionam antes como masculinas e Protogínicas: o mais comum, sendo que as gônadas funcionam antes como femininas).

- Partenogênético: Desenvolvimento do ovócito sem qualquer interferência do espermatozoide, este mecanismo só foi constatado experimentalmente em laboratório.
- Hibridogênese: Também aqui as populações são constituídas apenas por fêmeas, neste caso diploide; os óvulos dessas fêmeas são fertilizados por espermatozoides de uma espécie afim, ocorrendo fusão gamética (dando origem a um híbrido verdadeiro), sendo que o genótipo do pai se expressa na descendência (fêmeas) que, entretanto, não transmite nenhum gene paterno (o perdem durante a meiose) para seus descendentes.
- Superfetação: É um caso particular de fecundação interna, em que ocorre armazenamento dos espermatozoides nas paredes dos ovários, os quais permanecem ativos durante longos períodos.

### 2.6.2 Tipos de desova

Conforme Araújo e Garutti (2002) e Varzzoler (1996) O tipo de desova é o modo como às fêmeas liberam ovócitos maduros dentro de um período reprodutivo que podem ser de forma: Sincrônico (em um, dois e mais de dois grupos) e assincrônico.

- **Sincrônico em um grupo:** ocorre nas células ovocitárias existentes nos ovários e maturam concomitantemente, sendo eliminadas de uma só vez durante o período de desova.
- **Sincrônico em dois grupos:** a cada período de reprodução evidenciam-se dois lotes de ovócitos dentro dos ovários, sendo o dos ovócitos do estoque de reserva e aquele dos ovócitos que irão maturar sincronicamente e serem eliminados no período de desova.
- **Sincrônico em mais de dois grupos:** neste mecanismo, ao lado do lote de ovócitos do estoque de reserva, evidenciam-se lotes de ovócitos em distintas fases de desenvolvimento, sendo que os ovócitos que compõem cada lote se desenvolvem sincronicamente e à medida que aqueles do lote mais desenvolvido atingem a maturação completa, são eliminados.
- **Assincrônico:** neste caso, dentro dos ovários, não se evidenciam lotes, estando presentes ovócitos em todas as fases de desenvolvimento, ocorrendo sua eliminação à medida que vão atingindo a maturação completa.

### 2.6.3 Características da espécie

#### a) *Hemiodus unimaculatus*

Fotografia 6 – Espécie *Hemiodus unimaculatus*



Fonte: Venere e Garutti (2011)

Os peixes da família Hemiodontidae são bastante recorrentes em áreas de barragem de Hidrelétricas na Amazônia, foram descritos por Ferreira (1984) no reservatório de Curuá-una no Estado do Pará a espécie *Hemiodus argenteus*. No reservatório de Tucuruí foi descrita a presença das espécies *Anodus orinocensis* (Steindachner, 1887), *Hemiodus unimaculatus* (Bloch, 1794) e *Hemiodus microlepis* (Kner, 1858).

A espécie *Hemiodus unimaculatus* é descrita como a mais abundantes no lago da hidrelétrica de Samuel, Estado de Rondônia, peixes da família dos hemiodontídeos foram encontrados em grande abundância na hidrelétrica de Pitinga, Estado do Amazonas, (TRINDADE, 2012). A espécie *Hemiodus unimaculatus* ocorre também com frequência no reservatório da hidrelétrica de Coaracy Nunes no rio Araguari, Estado do Amapá.

Característica da espécie segundo Venere e Garutti (2011):

Alimentação: São detritívoros, consomem plantas aquáticas, detritos e microrganismos.
Habitat: Margem de rios, lagos e igarapés.
Tamanho: Podem chegar a 25 cm
Reprodução: Desova total na enchente ou período chuvoso que corresponde ao período de defeso amazônico, primeira maturação sexual com cerca de 20 cm

#### b) *Cichla temensis*

Fotografia 7 - *Cichla temensis*

Fonte: acervo do autor (2020)

Alimentação: Ictiófagos, carnívoros, alimentando-se de peixes menores.
--

Habitat: Margem de rios, lagos com características lânticas.
--

Tamanho: Pode chegar até a 60 cm
----------------------------------

Reprodução: Desova parcelada, primeira maturação sexual próximo dos 26 cm, possui cuidado parental.
---

c) *Hoplias aimara*

Fotografia 8 – *Hoplias aimara*

Fonte: Acervo do autor (2020)

Alimentação: Piscívora
------------------------

Habitat: Lagoa, igarapés, distribuído em todas as bacias hidrográficas da América do sul.
---

Tamanho: 1m
-------------

Reprodução: Desova parcelada no período de iniciando no pico chuvoso se estendendo até o período de seca, primeira maturação sexual com cerca de 47 cm, forma ninhos e possui cuidado parental<sup>1</sup>.

## 2.7 FATORES DETERMINANTES DA PERCEPÇÃO

Estudos a respeito da percepção das pessoas a como elas observam ou entendem o ambiente em que vivem, tem se mostrado uma alternativa como fonte nas pesquisas acadêmicas para entender alguns fenômenos desconhecidos.

Braghirolli (2014) define percepção como “A suposição de sensações acompanhadas do significado que lhes atribuímos como resultado da nossa experiência anterior” no esquema 1 podemos observar 3 fatores determinantes da percepção e relaciona-lo com experiências anteriores e assim atribui significado a algo.

Estudos realizados por Queiroz *et al.* (2019) mostraram a percepção dos pescadores da cidade de Bragança, Estado do Pará a respeito das percepções socioambientais e como os recursos naturais estão interligados ao valor social, econômico, político e ambiental, onde abordou-se que o uso indiscriminado do ambiente aquático e terrestre podem interferir na qualidade de vida da comunidade, pois há uma relação direta de interdependência entre ambos e que deve ser levada em consideração acima da necessidade econômica das pessoas.

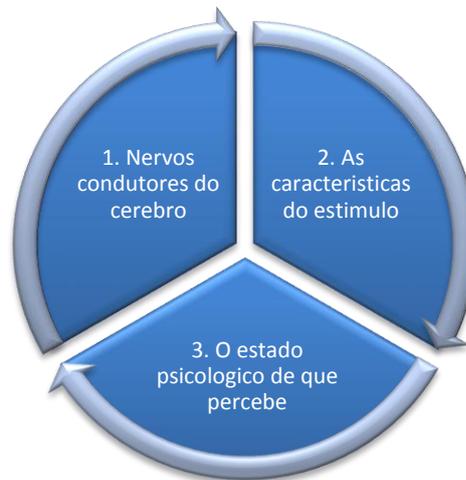
Em estudos realizado por Meneses (2018) na localidade de em Arembepe, no litoral norte do Estado da Bahia, buscou-se reunir os a percepção e conhecimentos tradicionais da comunidade com a finalidade de refletir a interação do homem com a natureza que segundo o autor, são característica dos povos e comunidades tradicionais para a conservação da biodiversidade local através da educação ambiental.

Alguns fatores são determinantes para entender a percepção e estão associados a órgãos do sentido, estados físicos e mentais do observador e podem ser classificados em três aspectos conforme descritos por Braghirolli (2014).

---

<sup>1</sup> **Cuidado parental** É o grau de cuidado que os pais dispensam à prole, associado a outras características como ambientes selecionados para deposição dos gametas ou dos ovos, determina os estilos reprodutivos (VAZZOLER, 1996).

### Esquema 1 – Fatores determinantes da percepção



Fonte: Elaborado pelo autor (2019) adaptado de Braghirolli (2014).

Perceber é tomar conhecimento de um objeto e para isso é necessário concentração e atenção sobre ele. A atenção é condição essencial para haja percepção, dessa forma quem percebe seleciona aspectos do meio ambiente, pois todos os estímulos são percebidos simultaneamente pela pessoa.

A percepção segundo Martins (2011) “ é a capacidade de interpretar sensações, associando informações sensoriais a nossa memória e cognição, de modo a formar conceitos sobre o mundo e sobre nós mesmos e orientar nosso comportamento” o autor cita como exemplo um som, que é captado pela nossa sensação auditiva, contudo identificar esse som fica a cargo da nossa percepção auditiva, da mesma forma, quando se observa um objeto captado pela sensação visual, a percepção visual vai interpretar e associar aquela imagem a um conceito.

Para Davidoff (1983) percepção é um processo cognitivo, uma forma de conhecer o mundo, embora todos os processos cognitivos estejam conectados, estamos iniciando nosso exame da cognição pela percepção porque ela é o ponto em que a realidade encontra-se e talvez seja a atividade cognitiva mais básica.

Em um contexto voltado para o meio ambiente a percepção é de acordo com Bezerra et al. (2019) utilizada como um parâmetro e se refere a capacidade de observação do ser humano em relação ao meio em que está inserido, sendo utilizada como um critério de avaliação.

Sendo assim, os estudos referentes a percepção de pessoas em comunidades tem se tornado mais frequentes pois, atribui ao pesquisador maior confiabilidade sobre temas específicos e de relevância social.

### 3 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O município de Ferreira Gomes foi criado em pela lei nº 7.639, de 17 de dezembro de 1987 (BRASIL, 1988). Dentre os fatores históricos de seu desenvolvimento até sua emancipação político-administrativa, destaca-se a condição estratégica que desempenhou como entreposto rodoviário no antigo traçado da BR-156. Hoje o município é o décimo segundo maior do Estado em número de habitantes.

A economia está baseada no desenvolvimento de atividades agropecuárias tradicionais e no turismo, sua arrecadação equivale-se as despesas conforme descrito na Tabela 4. O município investe na prática e realização de eventos como o carnaval fora de época para fomentar o turismo, instalação de infraestrutura destinada ao aproveitamento das ambientações paisagísticas e lazer aproveitando o espaço da orla da cidade.

**Tabela 4 - Dados econômicos do município de Ferreira Gomes, Estado do Amapá em 2019**

ECONÔMIA			
PIB per capita	Total de despesas empenhadas	Total de receitas realizadas	Índice de desenvolvimento humano municipal – IDHM
R\$ 49.132,42 (x1000)	R\$25.026,86 (x1000)	R\$25.220,01 (x1000)	0,656

Fonte: Adaptado pelo Autor (2019) de IBGE (2019)

Com relação as atividades produtivas destacam-se a agricultura com a plantação de milho, banana e mandioca e a pecuária com a criação de gado bovino, bubalino e suínos, além da produção de farinha de Piracuí proveniente da pesca.

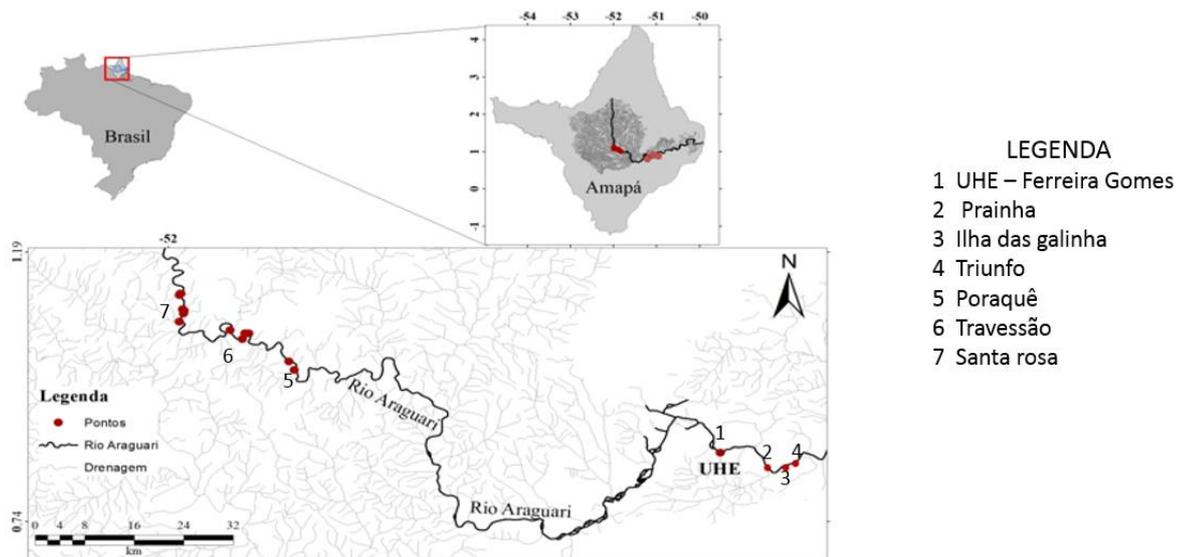
O setor pesqueiro do município vem passando por profundas transformações negativas, as ausências de dados estatísticos de desembarque pesqueiro não permitem que se possam fazer inferências mais adequadas a realidade pesqueira do município, contudo pôde-se verificar em campo que há uma forte resistência quanto ao consumo de carne de peixes provenientes de áreas próximas a barragem da UHEFGE devido a constantes relatos de mortandade de peixes nessa área.

A bacia do rio Araguari é conforme Bárbara *et al.* (2005) a maior e mais importante bacia do Estado do Amapá, ocupando cerca de um terço da área total do Estado, e extensão de aproximadamente 300 km, desde sua nascente, na Serra do Tumucumaque, até a sua foz, no Oceano Atlântico delimitada pelas latitudes 00° 30' N e 01° 30' N e longitudes 051° 00' W e 52° 30' W).

Ferreira Gomes insere-se na região da Bacia do Araguari, composta pelo rio homônimo e pela Foz do Araguari. Destaca-se que essa bacia, dada sua magnitude, com aproximadamente 41 mil km<sup>2</sup> de área total e vazão média de 1.200 m<sup>3</sup>/s apresenta um excepcional potencial energético (PPCDAP, 2009) que tem sido motivo de estudos e de investimentos na construção de aproveitamentos hidrelétricos onde se pode citar a construção e operacionalização da UHEFG no município.

No Mapa 2 são descritos os pontos de pesca onde foram coletadas as espécies selecionadas para este estudo, cujo o nome dos locais foram citados pelos pescadores e não constam oficialmente nos mapas da região.

Mapa 2- Área de estudo e pontos de coleta localizada na bacia do rio Araguari, Estado do Amapá, Brasil.



Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

O rio Araguari é considerado o principal rio do Estado Amapá, com cerca de 620 km de comprimento e índice de drenagem da ordem de 0,955/km, configura-se como o maior rio do Estado do Amapá. Sua nascente está na região noroeste da bacia hidrográfica, ao longo das regiões de topografias mais elevadas 450 metros acima do nível do mar em áreas do Parque Nacional das Montanhas de Tumucumaque.

O rio Araguari banha, além do Parque nacional, outras unidades de conservação de grande importância, como a Floresta Nacional do Amapá (FLONA-AP) e a Floresta Estadual do Amapá (FLOTA-AP), ambas com parte de seus territórios situada no município de Ferreira Gomes (ECOTUMUCUMAQUE, 2011).

### **3.1.1 clima**

O clima correspondente a município de Ferreira Gomes, Estado do Amapá é do tipo Equatorial (superúmido) com temperatura variando de 32,6°C a 20°C, nas estações de seca e chuvosa respectivamente. O inverno é caracterizado por fortes descargas pluviais e o verão pela baixa pluviosidade e predominância dos ventos alísios (PLANO DIRETOR DE FERREIRA GOMES, 2013).

### **3.1.2 hidrografia**

Com relação à hidrografia, o município de Ferreira Gomes é cortado pelo rio Araguari um dos mais importantes corpos hídricos do Estado do Amapá. Nos limites territoriais de situa-se a Usina Hidrelétrica Coaracy Nunes, cuja construção deu origem a um dos distritos municipais, o Paredão e passa pelos municípios de Porto grande e Cutias do Araguari (PLANO DIRETOR DE FERREIRA GOMES, 2013).

### **3.1.3 Vegetação**

A vegetação é composta por matas de terra firme, campos naturais, floresta de várzea e florestas de igapó. Entre as inúmeras espécies florestais que podem ser encontradas em Ferreira Gomes, destacam-se: Angelim, Acapu, Andiroba, Aquariquara, Cupiúba, Maçaranduba e Quaruba (PLANO DIRETOR DE FERREIRA GOMES, 2013).

## **3.2 OBJETO DE ESTUDO**

O objeto de estudo deste trabalho é a UHEFGGE e sua barragem que foi implantada no município de Ferreira Gomes, Estado do Amapá sob o contrato de concessão 02/2010 MME-UHE- Ferreira Gomes, promovido em 30 de julho de 2010 pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) e tem validade por 35 anos, o empreendimento foi estimado em cerca de R\$ 810 milhões, com a finalidade de abastecimento para a região Norte do Brasil, que até o ano de 2015 ainda possuía dependência de geração de energia proveniente de termelétricas, com a possibilidade de gerar 252 MW (ALUPAR, 2015) o suficiente para atender a uma cidade com cerca de 700 mil habitantes.

De acordo com dados da concessionária (ALUPAR, 2015) o empreendimento mostrado na fotografia 6, gerou em média ao longo das obras mais de 2 mil empregos diretos e outros 6 mil indiretos, especialmente em setores como serviços de comércio e gêneros alimentícios, materiais de uso na construção civil e programas ambientais.

Fotografia 9 – UHE Ferreira Gomes Energia e parte barragem localizada em frente ao município de Ferreira Gomes, Estado do Amapá



Fonte: Acervo do autor (2019).

A empresa disponibiliza as seguintes informações técnicas descritas no (QUADRO 5) a respeito da operação, vazão, queda d'água, tamanho da área alagada pelo reservatório, nível de profundidade a montante da barragem.

Quadro 5 – Informações técnicas da UHEFGE no ano de 2020

Coordenadas geográficas	51° 11' 41'',071W / 0051'20,126°N
Vazão MLT	948 m <sup>3</sup> /s
Área alagada	17,7 km <sup>2</sup>
Queda d'água	18,04 m
Nível de montante	21,3 m
Energia firme	153,1 MW
Turbinas	03 turbinas Kaplan de eixo vertical
Reservatório	17,72 km <sup>2</sup>

Fonte: ferreiragomesenergia.com. br (2020).

Após a construção da barragem para geração de energia pela UHE, problemas começaram a surgir com relação aos estoques pesqueiros, mortandade de peixes e redução populacional de espécies segundo os pescadores locais e que foram relatados por órgãos de imprensa, amazonia.org.br (2016); G1.com (2014); selesnafes.com (2019).

Estudos realizados por; Doria *et al* (2018) Fearnside (2015) e Winemiller *et al* (2016) mostram a magnitude dos impactos causados pelas Hidrelétricas instaladas na Amazônia, e os principais problemas trazidos pelas represas instaladas rio acima para operação das UHE's dentre os quais pode-se citar o modo de vida das pessoas, produção de gases que aumentam o efeito estufa, sobre a abundancia da ictiofauna, recursos pesqueiros e demais recursos naturais.

## 4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

### 4.1 TIPOS DE PESQUISA

A pesquisa foi submetida junto à plataforma Brasil sob o parecer de nº 3.718.168. Na primeira seção do presente estudo fez-se uma abordagem qualitativa que de acordo com Gil (2008) tem caráter de pesquisa exploratória que possibilita melhor entender as perspectivas dos entrevistados, inicialmente foram feitas entrevistas semiestruturada, conforme Apêndice (A) cujo objetivo era verificar a percepção dos pescadores da colônia Z-7 do município de Ferreira Gomes a respeito dos aspectos reprodutivos dos peixes, redução populacional dos estoques pesqueiros e tamanhos das espécies.

Na construção da segunda seção foi utilizada a abordagem quali-quantitativa para descrever e quantificar as espécies que estavam em estágio de maturação gônadal, além dos aspectos reprodutivos das espécies *Cichla temensis*, *Hemiodus unimaculatus* e *Hoplias aimara* relacionados com a atividade da UHEFGE, também buscou descrever se o período reprodutivo das espécies de peixe já citadas a montante e a jusante do reservatório da UHE estão de acordo com a legislação do período de defeso para o rio Araguari.

### 4.2 COLETA DE DADOS

As entrevistas foram realizadas no mês de junho de 2019 com o número mínimo de 60 pescadores representando 1/3 da população de um total de 176 cadastrados que foram extraídos através do cálculo do (N) amostral, cujo critério de inclusão foi o de praticarem a pesca a montante e a jusante do reservatório da UHEFG até o ano de 2019.

$$n^{\circ} = \frac{z(k)^2}{4d^2} \quad (1,96)^2 = \frac{3,8416}{4(0,05)^2} = 384,16$$

$$n = \frac{n0}{1 + (n0-1)/N} = \frac{384,16}{1 + (384,16 - 1)/176} = \frac{84,16}{3,1770} = \mathbf{120}$$

$$n = 120 \times 50\%$$

**n= 60 pessoas**

N= Tamanho da população (176 = Número de pessoas cadastradas na colônia z7)  
 n= tamanho da amostra  
 n0= aproximação para o tamanho da amostra  
 Z= valor de distribuição normal  
 d= Erro amostral

Com relação às coletas de campo, foram executadas 6 coletas nas áreas de influencias da barragem da UHEFGE, sendo 3 a montante nas localidades de Poraquê, Santa Rosa e Travessão nos meses de Outubro de 2018, Janeiro 2019 e Junho de 2019 e 3 a jusante do reservatório nas localidades de Ilha das Galinhas, Campinho e Praia do Jandiá nos meses de Fevereiro de 2019, Junho de 2019 e Novembro de 2019.

Foram utilizados como apetrechos de pesca a de rede de arrasto e rede de espera com baterias de oito malhadeiras de 25 x 2 metros com tamanhos de malha que variavam de 10 a 140 mm entre nós opostos que permaneceram na água por 24 horas, com despesca a cada 02 horas.

#### 4.3 ANÁLISES DOS DADOS

Conforme ordem disposta no Quadro 6 foram realizadas as análises biométricas e histológicas dos peixes referentes à coleta realizada nos anos de 2018 e 2019 que se estenderam para as análises posteriores no decorrer do ano de 2020 de acordo com etapas estabelecidas:

Quadro 6 - Etapas da análise dos peixes

ORDEM	PROCEDIMENTO FEITO	OBJETIVO
1 <sup>a</sup>	Medir os peixes no Ictiomêtro para determinar os comprimentos totais e padrão	Averiguar o comprimento das espécies capturadas.
2 <sup>a</sup>	Aferir o peso total do peixe	Aferir o peso das espécies capturadas
3 <sup>a</sup>	Retirar cinco amostras de escamas para análise de crescimento	Armazenar material biológico para trabalhos posteriores
4 <sup>a</sup>	Corte com tesoura cirúrgica para abertura do peixe e retirada do estomago, fígado e gônadas.	Procedimento usado para não danificar os órgãos a serem estudados.
5 <sup>a</sup>	Retirada das gônadas e visualização em lupa para identificação do sexo e estágio de maturação	Procedimento usado para identificar sexo e estágio gônadas das espécies
6 <sup>a</sup>	Pesar as gônadas e estomago e colocá-las em saco plástico contendo álcool 70%	Procedimento usado para estudos de comparação em relação aos estágios gonadais das espécies capturadas
7 <sup>a</sup>	Retiradas das brânquias e cabeça para outras análises	Procedimento usado para outros trabalhos relacionados a análises de metais pesados

Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

A preparação das análises, biometria, identificação das espécies, identificação de estágio de maturação gonadal foram realizada no laboratório de ictio e genotoxicidade (LIGEN) da Universidade Federal do Amapá (UNIFAP) conforme mostrado nas fotografias 7, 8, 9 e 10 e se teve auxílio de chaves sistemáticas de identificação propostas por (FERREIRA *et al.*, 1998; REIS *et al.*, 2003; SANTOS *et al.*, 2004; SANTOS *et al.*, 2006; SOARES *et al.*, 2007).

As gônadas foram determinadas macroscopicamente de acordo com a escala adaptada de Vazzoler (1996): A (gônadas imaturas), B (gônadas em maturação), C (gônadas maduras), D (gônadas semi-esgotadas) e E (gônadas esgotadas). Onde foi observado de acordo com a literatura, o tipo de desova das espécies alvo e verificado se estão de acordo com o período de defeso ou se sofreram algum tipo de mudança em decorrência das ações antrópicas provocadas pelo barramento do rio Araguari para operação da UHEFG, observando assim se houve mudanças em seus aspectos reprodutivos.

Fotografia 10 – Preparação de álcool 70% para armazenagem das gônadas



Fonte: Acervo do autor (2019).

Fotografia 11 – Análise biométrica dos peixes



Fonte: Acervo do autor (2019).

Fotografia 12 – Análise do estágio de maturação gônadal do *Hoplias aimara*



Fonte: Acervo do autor (2019).

Fotografia 13 – Análise e retirada das gônadas de fêmeas de trairão



Fonte: Acervo do autor (2019).

Informações pertinentes a aspectos reprodutivos descritos por Vazzoler (1996) caracterizam as fêmeas e machos que apresentaram gônadas em estágio; A são consideradas não reprodutivas e as que apresentaram estágios B, C, D e E são classificados como animais reprodutivos. Foi averiguado também o Comprimento total e padrão que são utilizados como variáveis explicativa para reprodução de acordo com Roa *et al.* (1999). Em termos informativos o comprimento médio estimado na primeira maturidade ( $L_{50}$ ) representa o ponto em que 50% dos peixes são maduros (BARBIERI, 1994), e o ( $L_{100}$ ) representa o comprimento em que todos os peixes estão maduros, ou seja, as espécies tem que adquirir um determinado tamanho para estarem aptas a reproduzirem.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 PERCEPÇÕES DOS PESCADORES QUANTO AOS ASPECTOS REPRODUTIVOS DOS PEIXES PÓS-INSTALAÇÃO DA UHE FERREIRA GOMES ENERGIA.

As informações descritas são referentes às percepções que os pescadores possuem a respeito de locais de pesca a montante e a jusante da UHEFGE, finalidade das pescarias, espécies que mais costumam capturar, tamanho, presença de espécies ovadas, culpabilidade a respeito da redução de peixes no rio Araguari, nas limitações territoriais do município de Ferreira Gomes.

#### 5.1.1 Das entrevistas

As entrevistas realizadas foram descritas conforme respostas contidas em formulário elaborado pelo autor conforme Apêndice (B) e mostradas nas tabelas 5 a 17. Para os entrevistados, 68% são homens e 32% mulheres ambos cadastrados junto à colônia de pesca.

**Tabela 5 - Sexo dos entrevistados.**

Homens 68 %	Mulheres 32%
-------------	--------------

Fonte: Acervo do autor (2020).

Quanto ao tempo de pescaria houve uma variação de 1 a 40 anos com prática efetiva de pesca na área correspondente ao município de Ferreira Gomes.

**Tabela 6 - Tempo de pescaria/anos.**

O menor tempo citado foi de 1 ano de pratica como pescador	O maior tempo citado foi o de 40 anos como pescador local
--	---

Fonte: Acervo do autor (2020).

Na tabela 7 sobre a finalidade das pescarias: 33,3% disseram que as pescarias são destinadas para consumo, troca ou comercialização; 20% dos entrevistados disseram que destinam o pescado apenas para consumo e troca; 25% dos entrevistados a pescaria é destinada para comercialização e consumo; para 13,3% o pescado é destinado especificamente para comercializar e para 8,3% é destinado apenas para o consumo.

Algumas ponderações podem ser feitas com relação ao maior percentual de pessoas que utilizam a pesca para consumo, troca e comercialização como a necessidade de se alimentar, a falta de outras opções além do peixe, a falta de trabalho remunerado para os moradores locais.

**Tabela 7 - Finalidade das pescarias.**

Consumo, troca ou comercialização	33,3%
Comercialização e consumo	25%
Comercializar	13,3%
Consumo	8,3%
Consumo e troca	20%

Fonte: Acervo do autor (2020).

Na tabela 8 com relação aos locais que costumam pescar no rio Araguari, a montante ou a jusante do reservatório da UHEFGE: 43,3% pescam a montante do reservatório; 26,7% costumam pescar a jusante do reservatório e 30% dos entrevistados pescam em ambos os locais.

A preferência por parte dos pescadores entrevistados em pescar a montante do reservatório é pela maior abundância de espécies comerciais e de tamanhos maiores, e de acordo com os entrevistados, quando mais se sobe o rio e se chega perto da Floresta Nacional do Amapá (FLONA) o tamanho das espécies capturadas é aumenta.

**Tabela 8 - Locais que costumam pescar no rio Araguari, a montante ou a jusante do reservatório da UHE Ferreira Gomes**

Montante	43,30%
Jusante	26,70%
Ambos	30%

Fonte: Acervo do autor (2020).

Na tabela 9 que trata das espécies alvos deste trabalho que os pescadores costumam capturar nos períodos de cheia e seca, a montante e a jusante do reservatório da UHEFGE: para o *Cichla temensis* 75% disseram que costuma ser capturado o ano todo; para o *Hoplias aimara* 100% afirmaram que costumam ser capturado no período de seca e para os *Hemiodus unimaculatus* 100% disseram que costumam ser capturados no período da cheia.

Paralelo a essa pergunta, 85% dos entrevistados afirmaram que os peixes maiores são capturados com maior frequência a montante da barragem e os menores a baixo.

**Tabela 9 – Espécies alvo deste trabalho que costumam capturar nos períodos de cheia e seca**

<i>Cichla temensis</i> (Tucunaré)	75%
<i>Hoplias aimara</i> (Trairão)	100%
<i>Hemiodus unimaculatus</i> (Curimatã)	100%

Fonte: Acervo do autor (2020).

Na Tabela 10 relação à percepção dos pescadores a respeito de redução ou aumento na abundância de peixes pós-instalação da UHEFGE no rio Araguari, todos os entrevistados afirmaram que percebem redução da quantidade de peixes no rio, fato esse que segundo os pescadores ficou visível após o funcionamento da UHEFGE.

**Tabela 10 - Percepção dos pescadores a respeito de redução ou aumento na abundância de peixes pós-instalação da UHE Ferreira Gomes Energia no rio Araguari**

100% dos entrevistados	Afirmaram que percebem redução da quantidade de peixes no rio.
------------------------	--

Fonte: Acervo do autor (2020).

Na Tabela 11 a respeito das espécies capturadas se costumam estarem ovadas, independente do período do ano: 63% responderam que sim e 37% que não, as espécies ovadas que citadas pelos pescadores foram: *Schizodon sp* (Aracu), *Hoplias aimaras* (Trairão), *Plagioscion squamosissimus* (Pescada branca), *Astyanax bimaculatus* (Piprioca), *Hemiodus unimaculatus* (Curimatãs) e *Cichla temensis* (Tucunaré).

**Tabela 11 - Para as espécies capturadas se costumam estarem ovadas, independente do período do ano**

Sim	63%
Não	37%

Obs. As espécies ovadas que costumam ser observadas foram: Aracu, Trairão, Pescada, Piprioca, Curimatãs e Tucunarés

Fonte: Acervo do autor (2020).

Na tabela 12 observamos que quando perguntados se perceberam algumas modificações físicas nos locais que costumam pescar: 85% responderam que sim como o desaparecimento de igarapés, perda de locais de pesca e seca do rio a jusante da UHE e 15% dos entrevistados não perceberam tais modificações.

**Tabela 12 – Percepção quanto a modificações físicas nos locais de pesca**

Sim	85%
Não	15%

Obs. Desaparecimento de igarapés, perda de locais de pesca e seca do rio a jusante da UHE

Fonte: Acervo do autor (2020).

Na Tabela 13 quando perguntado se fora do período de defeso costumam capturar espécies ovadas: 65% responderam que sim e 35% não costumam capturar espécies ovadas. As espécies mais citadas foram: *Hoplias aimaras* (Trairão), *Triporthus brachipomus* (Sarda), *Plagioscion squamosissimus* (Pescada), *Schizodon sp* (Aracu), *Cichla temensis* (Tucunaré), *Curimata inormata* (Branquinha), *Hoplias malabaricus* (Traíra), *Brycon amazonicus* (Matrinchã).

**Tabela 13 – Espécies que costumam capturadas fora do período de defeso ovadas e citadas pelos pescadores entrevistados**

Sim	65%
Não	35%

As espécies mais citadas:

Nome popular	Espécies
Trairão	<i>Hoplias aimara</i>
Sarda	<i>Triporthus brachipomus</i>
Pescada	<i>Plagioscion squamosissimus</i>
Aracu	<i>Leporinus sp</i>
Tucunaré	<i>Cichla temensis; Cichla monoculus</i>
Branquinha	<i>Curimata inormata</i>
Traíra	<i>Hoplias malabaricus</i>
Matrinchã	<i>Brycon amazonicus</i>

Fonte: Acervo do autor (2020).

Na Tabela 14 quando perguntados se durante as pescarias perceberam redução no volume de peixes capturados pós-instalação da UHEFGE no rio Araguari: Todos responderam que sim. Fato esse que pode justificar a baixa oferta de peixes e aumento dos valores médios praticados.

**Tabela 14 - Quando perguntados se durante as pescarias perceberam redução no volume de peixes capturados pós-instalação da UHEFGE no rio Araguari**

Sim	100%
-----	------

Fonte: Acervo do autor (2020).

Na Tabela 15 com relação a proliferação na quantidade de alguma espécie em particular: 58% responderam que sim e 42% não percebem essa proliferação. As mais citadas foram quanto

a proliferação foram: *Hoplias aimaras* (Trairão), *Curimata inornata* (Branquinha), *Schizodon sp* (Aracu), *Plagioscion squamosissimus* (Pescada), *Cichla temensis* (Tucunaré) e *Hemiodus unimaculatus* (curimatãs)

**Tabela 15 - Com relação a percepção a respeito da proliferação de alguma espécie em particular**

Sim	65%
Não	35%

As espécies mais citadas:

Nome popular	Espécies
Trairão	<i>Hoplias aimara</i>
Pescada	<i>Plagioscion squamosissimus</i>
Aracu	<i>Leporinus sp</i>
Tucunaré	<i>Cichla temensis; Cichla monoculus</i>
Branquinha	<i>Curimata inornata</i>
Curimatã	<i>Hemiodus unimaculatus</i>

Fonte: Acervo do autor (2020).

Na Tabela 16 com relação ao comprimento total dos peixes foi perguntado se perceberam mudanças no tamanho das espécies e caso a resposta fosse sim, se era possível identificar algumas: 8,3% citaram que o Trairão e os Tucunarés têm aumentado de tamanho e para 70% dos entrevistados citaram que: Pescada branca, Filhote e Pacu têm diminuído; 21,6% não perceberam essas mudanças.

**Tabela 16 – Percepção com relação ao aumento ou redução comprimento total dos peixes**

Sim	58% perceberam
Não	42%

As espécies mais citadas foram:

Espécie e nome popular	Descrição de tamanho conforme entrevistados
<i>Hoplias aimara</i> (Trairão)	Aumentou de tamanho
<i>Cichla temensis</i> (Tucunaré)	Aumentou de tamanho
<i>Plagioscion squamosissimus</i> (Pescada)	Reduziu de tamanho
<i>Brachyplatystoma filamentosum</i> (Filhote)	Reduziu de tamanho
<i>Mileus asterias</i> (Pacu)	Reduziu de tamanho

Fonte: Acervo do autor (2020).

Na Tabela 17 foi perguntado aos entrevistados se poderiam atribuir a alguém a responsabilização da redução dos estoques pesqueiros no rio Araguari: 23,3% atribuem culpa ao governo federal, pois é quem libera as licenças para as hidrelétricas funcionarem; 3,3% culpam o governo Estadual; 1,6% ao governo Municipal; 48,6% responsabilizam diretamente

a UHE Ferreira Gomes; 6,6% dizem que a culpa é da UHE Cachoeira caldeirão e para 16,6% todos são responsáveis pela redução.

**Tabela 17 – Atribuição quanto a responsabilizar alguém sobre a redução dos estoques pesqueiros no rio Araguari**

Governo Federal	23,3%
Governo Estadual	3,3%
Governo Municipal	1,6%
UHEFGE	48,6%
UHE Cachoeira Caldeirão	6,6%
Todos as citadas	16,6%

Fonte: Acervo do autor (2020).

Como resultado das entrevistas, pode-se dizer que os entrevistados afirmam entendem que há redução dos estoques pesqueiros no rio Araguari, cuja, a causa foi relacionada com as mudanças espaciais provocadas pelo funcionamento da UHEFGE, na qual 48,6% dos entrevistados atribui culpa pelos sinistros ocorridos na região em anos anteriores associando-a a mortandade e redução na oferta de peixes.

Sobre a percepção a respeito do período reprodutivo dos peixes, no geral elas estão de acordo com a legislação do período de defeso de 15 de novembro a 15 de março (lei nº 10.779 de 2003), com exceções para algumas espécies que reproduzem fora desse período, fato esse que foi também observado em barragens como as de Belo Monte e Tucuruí no Estado do Pará e Teles Pires no Estado de Mato Grosso (FEARNSIDE, 2015).

## 5.2 DAS COLETAS DE PEIXES REALIZADAS NO RIO ARAGUARI, MUNICÍPIO DE FERREIRA GOMES, ESTADO DO AMAPÁ

Várias espécies de peixes foram coletadas durante as pescarias conforme mostradas no quadro 7, porém como já citado, as espécies selecionadas para este estudo foram: Tucunaré (*Cichla temensis*), Trairão (*Hoplias aimara*) e Curimatã (*Hemiodus unimaculatus*), de acordo com os pescadores da região os *H. unimaculatus* são as que representam maiores volumes em pescarias e são abundantes o ano todo.

Quadro 7 – Espécies coletadas no alto, médio e baixo Araguari, município de Ferreira Gomes, Estado do Amapá no período de 10/2018 a 11/2019

Nome popular	Espécie	Local (montante/jusante) da UHEFGE	Quantidade capturada
Acara	<i>Geophagus sp.</i> (Keller, 1887)	Jusante	33
Acara-cascudo	<i>Cichlasoma amazonarum</i> (Kullander, 1983)	Jusante	1
Acará-bicudo, acarabará	<i>Satanoperca jurupari</i> (Heckel, 1840)	Jusante	1
Mandubé	<i>Auchenipterus nuchalis</i> (Spix e Agassiz, 1829)	Jusante	1
Mandubé	<i>Ageneiosus inermis</i> (Linnaeus, 1766)	Ambos	9
Curimatã, voadora, flecheira, Branquinha-miúda, Branquinha-comum	<i>Hemiodus unimaculatus</i> (Bloch, 1794)	Jusante	111
Branquinha-baião	<i>Curimata inornata</i> (Vari, 1989)	Jusante	1
Piprioca	<i>Astyanax bimaculatus</i> (Linnaeus, 1758)	Jusante	3
Jacundá	<i>Crenicichla brasiliensis</i> (Bloch, 1792)	Jusante	7
Tambaqui	<i>Colossoma macropomum</i> (Cuvier, 1816)	Ambos	1
Bicuda	<i>Boulengerella cuvieri</i> (Spix e Agassiz, 1829)	Jusante	1
Ueua	<i>Acestrorhynchus falcirostris</i> (Cuvier, 1819)	Jusante	5
Dourada	<i>Brachyplatystoma flavicans</i> (Castelnau, 1855)	Ambos	2
Sardinhão, Apapa-branco.	<i>Pellona flavipinnis</i> (Valenciennes, 1837)	Jusante	3
Filhote	<i>Brachyplatystoma filamentosum</i> (Lichtenstein, 1819)	Ambos	2
Matrinchã	<i>Brycon amazonicus</i> (Spix e Agassiz, 1829)	Ambos	7
Piaba	<i>Bryconops affinis</i> (Günther, 1864)	Jusante	6
Tamoatá, tamatá	<i>Hoplosternum littorale</i> (Hancock, 1828)	Jusante	1
Jeju	<i>Hoplerethrinus unitaeniatus</i> (Spix e Agassiz, 1829)	Jusante	7
Pescada-branca	<i>Plagioscion squamosissimus</i> (Heckel, 1840)	Jusante	32

Traíra	<i>Hoplias malabaricus</i> (Bloch, 1794)	Ambos	4
Trairão	<i>Hoplias aimara</i> (Valenciennes, 1847)	Montante	18
Aracu branco, Aracu-cabeça-gorda	<i>Leporinus friderici</i> (Bloch, 1794)	Ambos	2
Aracu-flamengo	<i>Leporinus affinis</i> (Günther, 1864)	Ambos	2
Aracu-vermelho	<i>Leporinus sp.</i>	Jusante	8
Aracu-pororooca	<i>Schizodon vittatum</i> (Valenciennes, 1850)	Jusante	1
Aracu	<i>Schizodon borelli</i> (Boulenger, 1900)	Jusante	2
Aracu	<i>Schizodon fasciatus</i> (Spix e Agassiz, 1831)	Jusante	2
Tucunaré	<i>Cichla temensis</i> (Humboldt, 1821)	Montante	12
Tucunaré	<i>Cichla monoculus</i> (Agassiz, 1831)	Ambos	2
Pacu-Curupeté	<i>Mileus asterias</i> (Müller e Troschel, 1844)	Ambos	4
Papuda	<i>Thoracocharax stellatus</i> (Kner, 1858)	Jusante	5
Anujá, cachorrinho	<i>Trachelyopterus galeatus</i> (Linnaeus, 1766)	Jusante	1
Sardinha-comprida	<i>Triportheus elongatus</i> (Günther, 1864)	Jusante	18
Piranha-roxa	<i>Serrasalmus maculatus</i> (Kner, 1858)	Jusante	3
Piranha-branca	<i>Serrasalmus eigemmani</i> (Norman, 1929)	Ambos	1
Piranha-preta	<i>Serrasalmus rhombeus</i> (Linnaeus, 1766)	Ambos	2
Total			321

Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

### 5.2.1 Análises estatísticas das espécies alvo

Foi realizada análise de estatística descritiva para o comprimento total dos peixes, comprimento padrão e peso, ambas são apresentadas em gráficos de quartil e gráfico de barra referente à quantidade de peixes capturada durante as coletas de campo nos períodos já mencionados.

Ressalta-se que os maior volume capturado dos estoques pesqueiros durante as coletas foram da espécie *Hemiodus unimaculatus* com 111 exemplares nas pescarias realizadas a jusante da UHEFG. Peixes da espécie *Hemiodus unimaculatus* foram descritos por Ferreira (1984) como abundante no reservatório da UHE de Curuá-Una e na UHE de Tucuruí, no Estado do Pará e também estão presente com bastante abundância no reservatório da UHE de Samuel, Estado de Rondônia.

A abundância da espécie *Hemiodus unimaculatus* capturadas nas pescarias realizadas a jusante do reservatório da UHE Ferreira Gomes Energia no rio Araguari, Estado do Amapá, podem ser explicadas devido alguns fatores específicos como os descritos por Gonçalves e Braga (2008) que incluem a quantidade significativa de lagoas marginais naturais, trechos de

mata nativa, presença de mata alagada proporcionando fuga de seus predadores, além de serem peixes herbívoros com tendência a onívoro o que facilita sua alimentação.

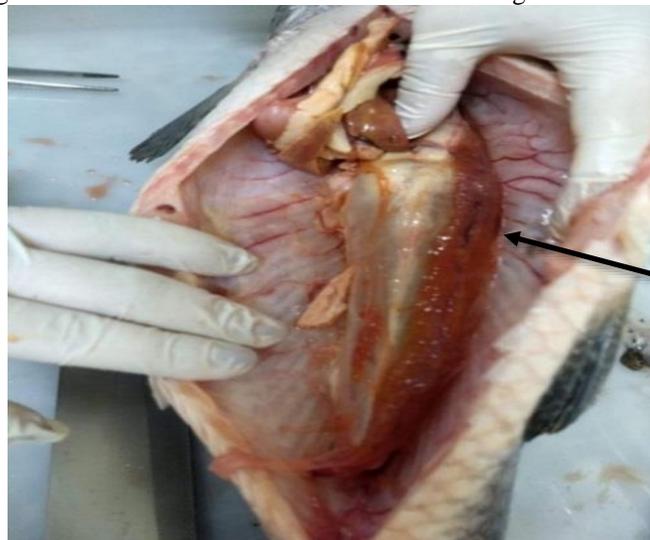
Em termos de volume das capturas os *Hemiodus unimaculatus* foram as mais representativas com 34,5% do total de 321, seguido da espécie *Hoplias aimara* 5,6% e *Cichla temensis* 3,7% do total das pescarias.

De acordo com os pescadores locais, os *Hemiodus unimaculatus*, são peixes capturados apenas a jusante do reservatório da UHEFGE e são abundantes no local, fazem parte da cadeia alimentar de botos e peixes piscívoros maiores e possuem desova total durante o período chuvoso e são amparados pelo período de defeso de 15/11 a 15/3 para rios amapaenses conforme (QUADRO 9).

Os *Cichla temensis* (Tucunarés) são espécies de peixe capturadas a montante do reservatório da UHEFGE e possuem desova parcelada durante o ano, e não está presente na lista de restrições do defeso conforme (QUADRO 10) então pode ser pescado em qualquer período do ano.

O *Hoplias aimara* (Trairão) é comum a montante do reservatório, possui desova parcelada, porém seu pico reprodutivo ocorre nos períodos chuvosos e por isso é amparado pela lei do período de defeso conforme (QUADRO 11), é uma espécie que apresenta estratégias reprodutivas diferente das outras duas, pois ela percebe mudanças ambientais, como chuvas e alterações físico-químicas na água e pode reter parte de seus ovócitos e liberando apenas uma parcela para o ambiente. A fotografias 14 e 15 mostram um exemplo dessa capacidade que o *Hoplias aimara* possui em sentir o ambiente e liberar apenas um lado das gônadas maduras em estágio C e retém outra parte.

Fotografias 14 – Gônada de fêmea de trairão em estágio C de maturação



Fonte: Arquivo do autor (2019).

Fotografias 15 – 1/3 de Gônada de fêmea de trairão em estágio C de maturação



Fonte: Arquivo do autor (2019).

Quadro 9 – Período de defeso por trechos da bacia hidrográfica do rio Amazonas, rios da ilha do Marajó e outras bacias hidrográficas no Estado do Amapá

DISCRIMINAÇÃO POR TRECHO	PERÍODO	
	INÍCIO	FINAL
<b>1. - Bacia Amazônica</b>		
a) Estado de Mato Grosso	5/11	29/02
b) Estado do Acre	15/11	15/03
c) Estado do Amazonas	15/11	15/03
d) Estado de Rondônia	15/11	15/03
e) Estado do Amapá	15/11	15/03
f) Estado de Roraima	1º/03	30/06
g) Estado do Pará	15/11	15/03
h) Rios da Ilha de Marajó	1º/01	30/04
<b>2) Outras bacias no Estado do Amapá: Araguari, Flexal, Cassiporé, Calçoene, Cunani, Uaçá.</b>	15/11	15/03

Fonte: IBAMA (2007).

Quadro 10 – Descrição das proibições e permissões específicas para pesca nos rios amapaenses

e) Rios no estado do Amapá	<p><b>Bacia do Rio Amazonas e seus tributários:</b> Fica proibida a pesca de: aracu (<i>Schizodon</i> spp.) piau (<i>Leporinus</i> spp.) curimatã (<i>Prochilodus nigricans</i>), jeju (<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i> e <i>Erythrinus erythrinus</i>), pacu (<i>Myleus</i> spp. e <i>Mylossoma</i> spp.), traíra (<i>Hoplias malabaricus</i>), tamoatã (<i>Hoplosternum</i> spp.), apaiari (<i>Astronotus ocellatus</i>), tambaqui (<i>Colossoma macropomum</i>), pirapitinga (<i>Piaractus brachypomus</i>), piranha (<i>Pygocetrus nattereri</i>), anujá (<i>Parauchenipterus galeatus</i>), branquinha (<i>Curimata amazonica</i> e <i>C. inorata</i>, <i>Potamorhina latior</i>, <i>P. altamazonica</i>), e matrinxã (<i>Brycon cephalus</i>), mapará (<i>Hypophtalmus</i> spp), sardinha (<i>Triportheus</i> sp), aruanã (<i>Osteoglossum bicirrhosum</i>) e pescada branca (<i>Plagioscion squamosissimus</i>).</p> <p><b>Bacias dos rios Araguari, Flexal, Cassiporé, Calçoene, Cunani, Uaçá e seus tributários:</b> Fica proibida a pesca de: Aracu (<i>Schizodon</i> spp. Piau, <i>Leporinus</i> spp), Curimatã (<i>Prochilodus nigricans</i>), Tambaqui (<i>Colossoma macropomum</i>), Pirapitinga (<i>Piaractus brachypomus</i>), Pacu, Pacu ferro (<i>Myleus</i> sp. e <i>Mylossoma</i> spp), Matrinxã/ Jatuarana (<i>Brycon cephalus</i>), Branquinha (<i>Curimata amazonica</i>, <i>C. inorata</i>, <i>C. tamaz</i>, <i>C. Cyprnoides</i>), Curupeté (<i>Utiaritchthys senuaebragai</i>), Cumarú (<i>Myleus</i> sp), Trairão (<i>Hoplias lacerdae</i>), Traíra (<i>Hoplias malabaricus</i>) Jeju (<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i>), Anujá (<i>Parauchenipterus galeatus</i>), Tamoatã (<i>Hoplosternum litorale</i>) Apaiari (<i>Astronotus ocellatus</i>), Aruanã (<i>Osteoglossum bicirrhosum</i>), Pirapema (<i>Megalops atlanticus</i>).</p>
----------------------------	--

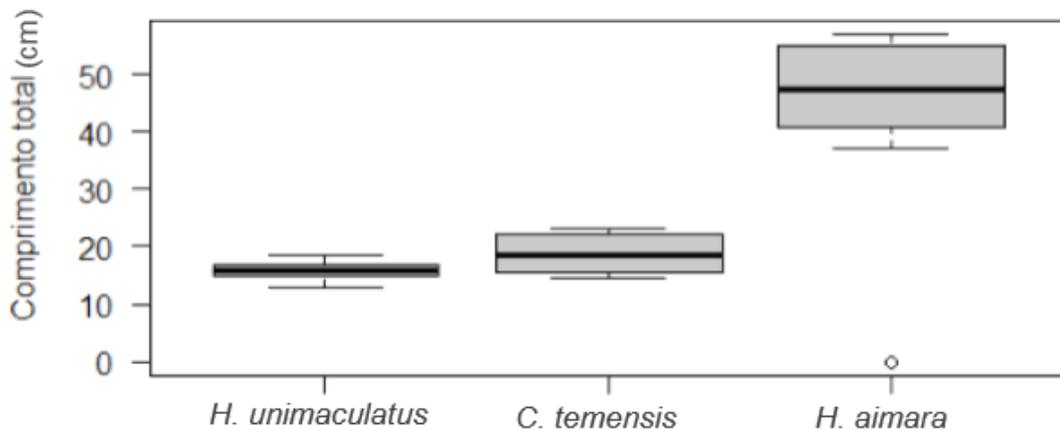
Fonte: IBAMA (2007).

Quadro 11 - Portaria SEMA/AP N° 174 DE 15/11/2016 Art. 1° que dentre outras espécies proíbe a pesca do *Hoplias aimara*

Nome popular	Nome científico
Trairão	<i>Hoplias aimarás</i>

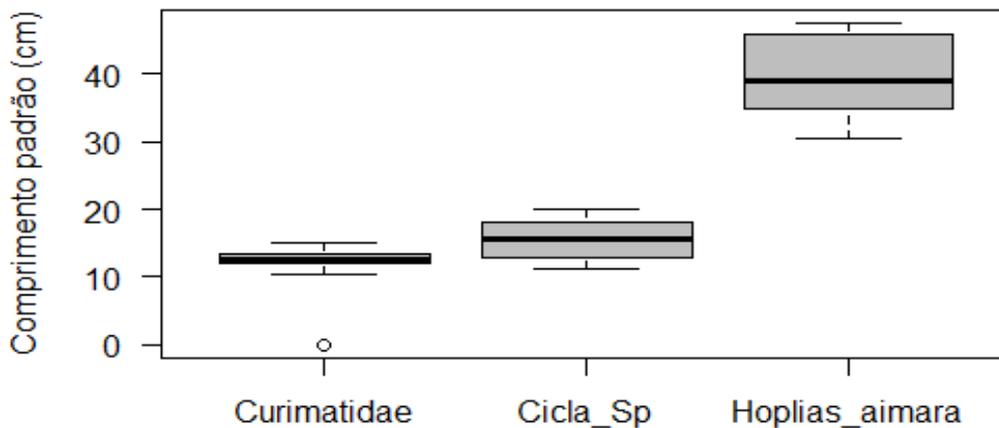
Fonte: SEMA (2016).

Gráfico 2 – Box plot ilustrando os quantis dos dados do quadro 8 para comprimento total



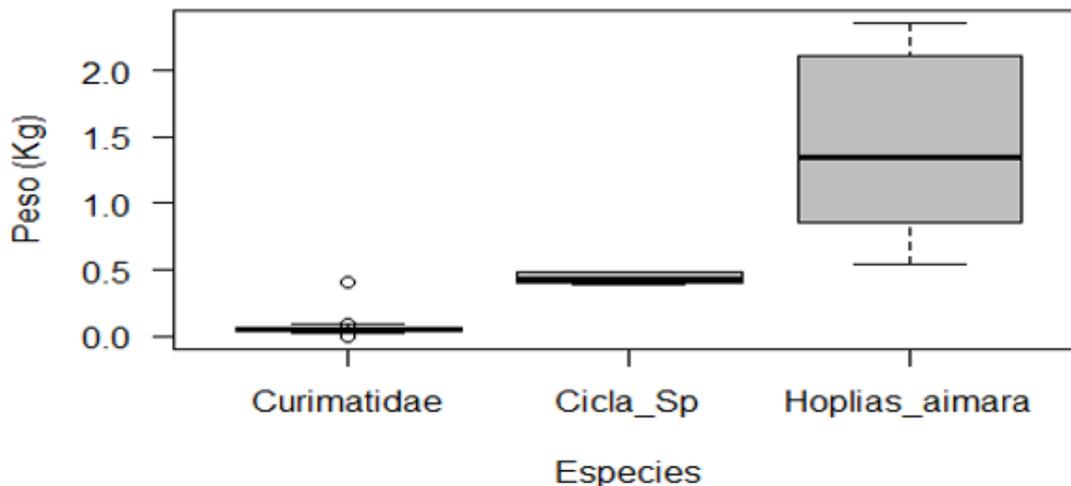
Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Gráfico 3 – Box plot ilustrando os quantis dos dados do quadro 8 para comprimento padrão



Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Gráfico 4 – Box plot ilustrando os quantis dos dados do quadro 8 para peso total



Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

Pode-se observar nos gráficos de quantis que os *Hoplias aimarás* possuem comprimento total com média de 50 cm, comprimento padrão de 40 cm e peso de 1,5 kg. Dentre as 18 espécies capturadas 3 estavam em estágio C de maturação gônadal, ou seja, estavam aptas a reproduzir, ressaltasse que as 3 espécies maduras foram capturadas no mês de outubro de 2018, fora do período convencional do defeso (15 de novembro a 15 de março), a possível explicação para isso pode ser que essa espécie sente alterações físico-químicas no ambiente como chuvas ocasionais, ventos fortes, disponibilidade de local para desova, alimento dentre outros e acaba fazendo sua desova.

Para o *Cichla temensis* o comprimento total teve média de 20 cm, para o comprimento padrão uma média de 15 cm e peso de 500 g, das 12 espécies capturadas, 5 estavam em estágio C de maturação gônadal e aptas a reproduzir, porém como já citados, essa espécie não é protegida pela lei de defeso, por consegui se reproduzir durante todo o ano.

Para os *Hemiodus unimaculatus* a média do comprimento total chegou a 18 cm o comprimento padrão teve em média 12 cm e o peso total com média de 200 g das 111 espécies capturadas nenhuma foi encontrada em estágio C de maturação gônadal, sendo observadas apenas nos estágios B (em maturação) D (semi-esgotados) e E (esgotados) e sabe-se essa espécie possui desova total no período chuvoso.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesca no rio Araguari ocorre de forma artesanal e de cunho familiar sendo a principal atividade econômica da comunidade e adjacências do município de Ferreira Gomes, Estado do Amapá, é praticada em pequenas canoas motorizada devido ao acesso dos estoques pesqueiros que ficaram cada vez mais longe da cidade principalmente a jusante do reservatório da UHEFGE onde, para se chegar aos principais pontos de pesca leva-se em torno de 40 minutos usando canoas do tipo rabeta.

Pescadores entrevistados com cerca de 40 anos de experiência no local relataram que questões relacionadas à mortandade de peixes e redução de estoques pesqueiros também ocorreram durante as construções das UHE de Coaracy Nunes e do Paredão instaladas no mesmo Rio Araguari e pouca atenção foi dada ao caso, Sá-oliveira *et al.* (2013) também descreve que no período pré barramento do rio para construção da UHE de Coaracy Nunes existia abundância de peixes de grande porte e sugere que o barramento e a pesca sem controle foram os principais fatores na redução dos estoques pesqueiros locais.

Os pescadores percebem com bastante convicção as influências que a UHEFGE causou nos estoques pesqueiros do rio Araguari principalmente a jusante de seu reservatório, cuja modificação tem influenciado na fauna e na flora local, assim como observam alterações físico-químicas no ambiente (perda de locais destinados a pesca, seca de igarapés, alterações na cor e cheiro da água e alagamento da cidade) provocadas pelo barramento do rio, sendo a seca a jusante do rio em localidades distantes a cerca de 15 km do município de Ferreira Gomes a mais relevante ocorrendo durante o período de estiagem ou verão amazônico.

De acordo com as coletas de campo realizadas e análise laboratorial pôde-se compreender a dinâmica dos aspectos reprodutivos das espécies *Cichla temensis*, *Hoplias aimara* e *Hemiodus unimaculatus* do rio Araguari pós-instalação da UHEFGE assim como foi possível entender através dos relatos dos pescadores, que há redução dos estoques pesqueiros no rio e que as mudanças antrópicas tem influenciado na biologia reprodutiva dos peixes exigindo das espécies estudadas maior sensibilidade ao ambiente para desova em um período fora do defeso e que as espécies acompanham mudanças físico-químicas do ambiente para garantir a sua perpetuação, como ficou evidenciado ao observar as gônadas dos *Hoplias aimara*.

Ressalta-se também que estudos mais aprofundados sobre a biologia dos peixes locais são necessários em decorrências de possíveis alterações da qualidade da água, presença de metais pesados, poluição do rio e recorrentes casos de mortandade de peixes próximos ao vertedouro da UHFGE.

As alterações ambientais têm provocado mudanças no modo de vida dos pescadores, onde se emprega mais esforço e tempo para as pescarias, algo que não ocorria em anos que antecederam o barramento do rio, fato esse que acaba influenciando nos preços de venda dos peixes quando comparados com anos anteriores conforme descritos nas Tabelas 1, 2 e 3.

Estudo referente ao esforço de pesca realizado no município de Ferreira Gomes por Morales (2018) tratam das dificuldades dos pescadores durante o período de cheias do rio Araguari devido à redução dos estoques pesqueiros e o surgimento de novos locais de refúgio em decorrência das modificações espaciais, além das instabilidades no preço do combustível que dificulta e encarece as pescarias durante todo o ano.

Um ponto a ser destacado durante a pesquisa foi quando alguns pescadores entrevistados relataram que existe um certo preconceito por parte da população do município de Ferreira Gomes em consumir peixes capturados nas proximidades da UHEFGE devido a questões relacionadas à mortandade de peixes que ocorreram há alguns anos no local e também por observarem que na frente da cidade ocorre com frequência a presença de óleo diesel no rio que sai das turbinas da usina, algo que foi observado pelo pesquisador durante as coletas de campo.

Com relação à infraestrutura, o município não possui uma feira para comercialização do pescado e apesar de possuir um local destinado ao armazenamento do produto ele se encontra desativado e por isso a venda dos peixes é feita na própria rua de forma direta ao consumidor em grande parte de peixe fresco e resfriado (usando gelo em escamas) e também se observou que o município não possui um porto específico para desembarque pesqueiro.

Por fim, com relação aos aspectos reprodutivos dos peixes analisados, pode-se inferir que apesar das modificações espaciais, mudanças de correnteza e alterações físico-químicas na água as espécies ainda conseguem se reproduzir e se manter no ambiente, isso pode estar relacionado ao fato delas conseguirem suportar bem as mudanças ambientais provocadas por ações humanas.

Dessa forma conclui-se que para as espécies estudadas, os aspectos reprodutivos não são os fatores preponderantes para a redução na oferta de peixes para a comunidade e que também não podem ser considerados como o fator que vem a atrapalhar o modo de vida dos pescadores e impactando na economia local.

## REFERÊNCIAS

- ABDALLAH, Patrícia Raggi. **Atividade pesqueira no Brasil: política e evolução**. Tese - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Universidade de São Paulo. Piracicaba/SP, 1998.
- AGOSTINHO, Ângelo Antônio; GOMES, Luiz Carlos; PELICICE, Fernando Mayer. **Ecologia e manejo de recursos pesqueiros em reservatórios do Brasil**. Maringá: EDUEM, 2007. 501p.
- ALUPAR – ALUPAR INVESTIMENTOS S/A. **Implantação da UHE de Ferreira Gomes**. Disponível em <https://www2.unifap.br/eletrica/2011/03/16/667/>. <Acesso em 20 de Fevereiro de 2020>.
- ALUPAR – ALUPAR INVESTIMENTOS S/A. **Ferreiragomesenergia.com.br/usina/**. Disponível em <http://ferreiragomesenergia.com.br/usina/>. <Acesso em 20 de fevereiro de 2020>.
- ANEEL - AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Matriz energética brasileira**. Disponível em: <http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/OperacaoCapacida>. <Acesso em 21 de março de 2019>.
- ANEEL - AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. Disponível em [http://www2.aneel.gov.br/arquivos/PDF/atlas\\_par2\\_cap3.pdf](http://www2.aneel.gov.br/arquivos/PDF/atlas_par2_cap3.pdf). <Acesso em 15 de março de 2019>
- ARAUJO, Renato Braz. **Desova e fecundidade em peixes de água doce e marinhos**. Revista de Biologia e Ciências da Terra, vol. 9, núm. 2, 2009, pp. 24-31 Universidade Estadual da Paraíba, PB/Brasil.
- ARAUJO, Renato Braz; GARUTT, Valdener. **Biologia reprodutiva de *aspidoras fuscoguttatus* (siluriformes, callichthyidae) em riacho de cabeceira da bacia do alto rio Paraná**. Iheringia, Série. Zoologia, 2002.
- BARBARA, Vinicius Fagundes; CUNHA, Alan Cavalcanti; SIQUEIRA Eduardo Queija de. **Análise da qualidade das águas do rio Araguari AP utilizando o sistema de modelagem qual2e**. CONGRESSO DE PESQUISA, ENSINO E EXTENSÃO DA UFG – CONPEEX. Goiânia, 2005.
- BARBIERI, Geraldo. **Dinâmica da reprodução do cascudo, *Rineloricaria latirostris* Boulenger (Siluriformes, Loricariidae) do rio Passa Cinco, Ipeuna, São Paulo**. Revista Brasileira de Zoologia, v. 111, n. 4, p. 605-615, 1994.
- BRAGA, Francisco Manoel de Souza. **Reprodução de peixes (osteichthyes) em afluentes do reservatório de volta grande, rio grande, sudeste do Brasil**. Iheringia, Série. Zoologia, Porto Alegre, 2001.
- BRAGHIROLI, Elaine Maria. **Psicologia geral**. Petrópolis: 22ª edição, Ed. Vozes, 2014.
- BRASIL, **República Federativa**. Lei 11.959 de 29 de junho de 2009. Política Nacional do Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca. Disponível em:

<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2009/Lei/L11959.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Lei/L11959.htm)>. Acesso em 25. JAN.2019.

BEZERRA, Daniel Epifânio; PEQUENO, Lucas Alves Batista; SILVA, Gabriel Roberto. **Percepção de um grupo de moradores do município de areia-PB a respeito do conjunto de problemas causados por resíduos sólidos urbanos**. Anais I CONIMAS e III CONIDIS... Campina Grande: Realize Editora, 2019. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/63758>>. Acesso em: 30/01/2021 19:46

BRANDÃO, Fernando Colares; SILVA, Luis Mauricio Abdon da **conhecimento ecológico tradicional dos pescadores da floresta nacional do Amapá**. UAKARI, 2008.

CUNHA, Alan Cavalcanti Da. **Dossiê sobre a Implementação do Centro de Monitoramento e Previsão de Tempo, Clima e Recursos Hídricos do Estado do Amapá**. Macapá, AP: IEPA/LABHIDRO, 2004.

CUNHA, Alan Cavalcanti Da. **Uso do sistema de modelagem Qual2e para o estudo de impacto ambiental na qualidade da água causado pela barragem e cidades ribeirinhas no Alto e Médio rio Araguari Amapá**. Relatório Final de Projeto. NHMET/IEPA. Processo CNPq (Edital Universal), No. 479405, 2006.

DAADDY, Marcia Dayane Vilhena. **Caracterização da pesca e Etnobiologia do Apaiari *Astronotus ocellatus* (Agassiz, 1831), no município de Pracuúba estado do Amapá, como subsídio à piscicultura**. Dissertação (mestrado) – Fundação Universidade Federal do Amapá, Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Tropical, Macapá-AP, 2012.

DAVIDOFF, Linda. **Introdução a psicologia**. 3ª edição, Person Macron books, São Paulo, 1983.

DORIA, Carolina Rodrigues da Costa; MACHADO, Luiz Fontes; SOUZA, Suelen Taciane Brasil; LIMA, Maria Alice Leite **A pesca em comunidades ribeirinhas na região do médio rio Madeira, Rondônia**. Novos cadernos NAEA, 2016.

DORIA, Carolina Rodrigues da Costa et al. **Grandes hidrelétricas na Amazônia: impactos no recurso pesqueiro e na pesca artesanal, desafios e lições aprendidas na bacia do Rio Madeira**. Revista Ciências da Sociedade (RCS), Vol. 2, n. 4, p.79-106, Jul./Dez 2018.

DUTRA, Natasha Alexandra Fabricio. **Pescadores artesanais, sociedade de risco e os impactos ambientais**. Revista Jus Navigandi, ISSN 1518-4862, Teresina, ano 22, n. 5229, 25 out. 2017. Disponível em: <<https://jus.com.br/artigos/60726>>Em: 23 dez. 2020.

ECOTUMUCUMAQUE. **Estudo de impacto ambiental e relatório de impacto ambiental (EIA-RIMA) da Hidrelétrica Cachoeira Caldeirão**. Amapá, 2011.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, EMBRAPA PANTANAL. **Recomendações da Embrapa Pantanal para a Gestão da Pesca na Bacia do Alto Paraguai**. Corumbá-MS, 2009.

ENGELMANN, Fabiano. **A Pesquisa em Desenvolvimento Regional: Problemas de Definição, Epistemologia e Metodologia**. Instituto de ciências sociais aplicadas, Revista do ICISA- gestão e desenvolvimento, 2004.

FEARNSIDE, Philip. M. **Hidrelétricas amazônicas e a política energética**. Editora do INPA, Manaus, 2015.

FERREIRA, Efrem Jorge Gondim. **A ictiofauna da represa hidrelétrica de Curuá-una**. I-Lista e distribuição das espécies, Santarém-PA, 1984.

FERREIRA, Efrem Jorge Gondim; ZUANON, Jansen Alfredo Sampaio; SANTOS, Geraldo Mendes. **Peixes comerciais do médio Amazonas: Região de Santarém, Pará**. IBAMA. Brasília. 1998

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projeto de pesquisa**. 4ª edição, editora atlas, São Paulo, 2008.

GONÇALVES, Cristina da Silva; BRAGA, Francisco Manoel. **Diversidade e ocorrência de peixes na área de influência da UHE Mogi Guaçu e lagoas marginais, bacia do alto rio Paraná, São Paulo, Brasil**. Departamento de zoologia, instituto de biociências, Universidade Estadual Paulista Júlio de mesquita filho. UNESP. Revista Biota neotropical, 2008.

HONJI, Renato Massaak; MOREIRA, Renata Guimarães. **Controle neuroendócrino da ovogênese em peixes teleósteos**. Rev. Bras. Reprodução. Animal, Belo Horizonte, v.41, n.1, p.86-93, jan. /Mar. 2017. Disponível em [www.cbpa.org.br](http://www.cbpa.org.br)

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA. **Normas de Pesca na Bacia Amazônica**. Portaria n° 48 de 05 de novembro de 2007, defeso Amazônia. Disponível em: <https://www.pescamadora.com.br/wp-content/uploads/Normas-de-Pesca-na-Bacia-Amazonica-portaria-ibama-n48-2007-defeso-Amazônia>. <Acesso em 01 de março de 2020>.

INSTITUTO DE ESTUDOS SOCIOECONOMICOS – INESC. Disponível em: <http://amazonia.inesc.org.br/banco-de-dados-hidreletricas-na-amazonia/>. < Acesso em 10 de janeiro de 2020>.

INSTITUTO DE MEIO AMBIENTE E ORDENAMENTO TERRITORIAL DO AMAPÁ - IMAP. Disponível em: <http://www.imap.ap.gov.br/det.php?cd=3139>. <Acesso em 20 de Março de 2019>.

ISAAC, Vitoria; ALMEIDA, Morgana; GIARRIZZO Tommaso; DEUS, Claudia; VALE, Roseilda; KLEIN, Gilmar; BEGOSSI, Alpina. **Food consumption as an indicator of the conservation of natural resources in riverine communities of the Brazilian Amazon**. Anais da Academia Brasileira de Ciências, v. 87, n. 4, p. 2229–2242, 2015.

JUNK, Wolfgang J; MELLO, Nunes. **Impactos ecológicos das represas hidrelétricas na bacia amazônica brasileira**. Artigos Assinados, Estud. av. 4 (8) Abril, 1990.

LIMA, Maria Alice Leite; DORIA, Carolina Rodrigues Costa; FREITAS, Carlos Eduardo Carvalho. **Pescarias artesanais em comunidades ribeirinhas na Amazônia brasileira: perfil socioeconômico, conflitos e cenário da atividade.** Ambiente e sociedade, São Paulo, 2012.

LOURES, Raquel Coelho; GODINHO, Alexandre Lima. **Avaliação de Risco de Morte de Peixes em Usinas Hidrelétricas.** Belo Horizonte: Cemig, 2016.

LOWE-MCCONNELL, RH. **Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais.** Tradução de Anna Emília Vazzoler, Ângelo Antônio Agostino; Patrícia Cunningham. São Paulo: EDUSP, 1999.

MARINHO, Vicka Nazaré Magalhães. **Impactos de hidrelétricas na atividade pesqueira: estudo de caso a partir dos pescadores artesanais do município de Ferreira Gomes, Amapá Brasil.** Dissertação (Mestrado) Programa de Pós-graduação em Geografia (PPGG), Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal do Pará, Belém, 2018.

MARTINS, Michelle. **A sensação, a percepção e as desordens da percepção.** Disponível em: <https://forum.cifraclub.com.br/forum/11/299281/>. Acesso em 20 de janeiro de 2021

MENESES, Fernanda Vera Cruz Silva. **Conhecimento local e percepção ambiental de pescadores artesanais: uma estratégia de educação socioambiental.** Dissertação de mestrado, UCSal, Salvador, 2018.

MINOZZO, Marcelo Giordani. **Processamento e conservação do pescado.** Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia - educação a distância. Curitiba, Paraná 2011.

MORALES, Úrsula da Silva. **Caracterização da pesca e produção pesqueira no médio Araguari, Ferreira Gomes, Amapá, Brasil.** Dissertação (mestrado) – Fundação Universidade Federal do Amapá, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional, Macapá, 2018.

OLIVEIRA, Natie Silva; CUNHA, Fabiana Calacina; PRESTES, Luiza; SANTOS, Edivanete Assunção; SOARES, Maria Gercila; FLORENTINO, Alexandro Cezar. **A pesca artesanal no alto e médio Araguari, Amapá, Brasil.** HOLOS, 2018.

OKADA, E.; GREGORIS, J.; AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C. **Diagnóstico da pesca profissional** em dois reservatórios do rio Iguaçu. In: AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C. Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo. Maringá: EDUEM, 1997.

PELICICE, Fernando Maye; AGOSTINHO, Ângelo Antônio; GOMES, Luiz Carlos, **Dams and the fish fauna of the Neotropical region: impacts and management related to diversity and fisheries.** Brazil, 2008.

PETESSE, Maria Letizia; PETRERE Júnior. **As barragens e os peixes: o impacto das grandes hidrelétricas nas espécies dos rios represados.** Ciência hoje, v. 49, p.30-35, 2012.

PLANO DIRETOR PARTICIPATIVO DO MUNICÍPIO DE FERREIRA GOMES. **Diagnóstico das condicionantes, Deficiências e Potencialidades Municipais Propostas e ações.** Prefeitura Municipal de Ferreira Gomes, 2013.

PIEDADE, Maria Teresa. ALMEIDA, Vera Maria. LOPES, Aline. **Organismos aquáticos e de áreas úmidas em uma Amazônia em transição**. Revista Amazônia sem fronteiras, 2014.

POMPÊO, Marcelo Luiz Martins. **Perspectivas da limnologia no Brasil**. São Luís: Gráfica e Editora União, 1999.

PORTO, Marcos. **Superintendente do Ibama é exonerado**. A operação. Jornal de Santa Catarina. Itajaí e Balneário Camboriú. pg. 10 e 11. Publicado em 16 out. 2015.

PRIMACK, Richard; Efraim Rodrigues. **Biologia da conservação**. Londrina: ES, 2001.

PPCDAP. **Plano de prevenção e controle do desmatamento e queimadas do Amapá**. Disponível em [http://www.mma.gov.br/estruturas/168/\\_arquivos/ppcdap\\_f21\\_168.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/168/_arquivos/ppcdap_f21_168.pdf), 2009.

QUEIROZ, Jocilena Pamela Quadros; GOLVEIA, Alanna Gabrielly do Nascimento; SILVA, Nelane do Socorro Marques. **Percepção ambiental dos pescadores extrativos marinho da região bragantina (Pará-Brasil)**. 6º Congresso Nacional de Educação- Conedu, Fortaleza-CE, 2019.

REIS, Roberto; KULLANDER, Sven; FERRARIS Carl J. Jr. **Check list of the freshwater fishes of South and Central America**. EDIPUCRS, Porto Alegre, 2003.

RÊGO, Ana Carolina Lacerda. **Composição, abundância e dinâmica reprodutiva e alimentar de populações de peixes de um reservatório recém-formado (UHE – capim branco I/MG)**. Dissertação de mestrado. UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA-MG, 2008.

ROA, Ruben; ERNST, Billy; TAPIA, Fabian. **Estimation of size at sexual maturity: an evaluation of analytical and resampling procedures**. Fish Bull, v. 97, n. 3, p. 570- 580, 1999.

RODRIGUES JUNIOR, Urandi João **Diagnóstico da cadeia produtiva do pescado na Amazônia e seus impactos aos recursos hídricos**. VI Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental. Porto Alegre/RS, 2015.

SÁ-OLIVEIRA, Júlio César; VASCONCELOS, Huann Carillo Gentil; PEREIRA, Silvio Wilgwan; NAHUM, Vitoria Judith Issac; JUNIOR, Antônio Pinheiro Teles. **Caracterização da pesca no Reservatório e áreas adjacentes da UHE Coaracy Nunes, Ferreira Gomes, Amapá – Brasil**. Biota amazônica, Macapá, 2013.

SANTOS, Aldilene Lobato; CUNHA, Fabiana Calacina; SOARES, Maria Gercila; PRESTES, Luiza de Souza; FLORENTINO, Alexandro Cezar. **Conhecimento dos pescadores artesanais sobre a composição da dieta dos pacus (Characiformes: Serrasalminidae) na floresta nacional do Amapá, rio Araguari, Amapá, Brasil**. Revista Biotemas, 2016.

SANTOS, Erick Silva; CUNHA, Alan Cavalcanti Da; CUNHA, Helenilza Ferreira **Usina hidrelétrica na Amazônia e impactos socioeconômicos sobre os pescadores do município de Ferreira Gomes-Amapá**. Ambiente e Sociedade: São Paulo, 2017.

SANTOS, Geraldo Mendes Dos; FERREIRA, Efen; ZUANON, Jansen. **Peixes comerciais de Manaus**. Manaus: IBAMA/ProVárzea, 2006.

SANTOS, Marco Pais Dos; SEIXAS; Sônia; AGGIO. Rafael Bastos; NATALIA, Hanazaki; COSTA, Monica: **A Pesca enquanto Atividade Humana: Pesca Artesanal e Sustentabilidade**. Revista da Gestão Costeira Integrada, 2012.

SANTOS, Rodrigo Neves Dos. **Estratégias reprodutivas de peixes de um rio impactado por empreendimento hidrelétrico na Amazônia central**. INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA – INPA. AM/ Brasil, 2012.

SANTOS, Rangel; COELHO, Ricardo Pinto; FONSECA, Rogério; SIMÕES, Nadson; ZANCHI, Fabricio. **The decline of fisheries on the Madeira River, Brazil: The high cost of the hydroelectric dams in the Amazon Basin**. Fisheries management and ecology, 2018.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS – SEBRAE. **Atividades econômicas potenciais no Amapá**. Atualizado em 11/2019. Disponível em: <https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ufs/ap/artigos/atividades-economicas-potenciais-no-amapa,12a37b564ed5f510VgnVCM1000004c00210aRCRD>. <Acesso em 15 de dezembro de 2020>.

SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE DO AMAPÁ – SEMA. Portaria SEMA/AP Nº 174 DE 15/11/2016. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=332371> <acesso em 11 de março de 2020>.

SILVA, Cristian Nunes; LIMA, Ricardo Ângelo Pereira; SILVA, João Marcio Palheta. **Uso do território e impactos das construções de hidrelétricas na bacia do rio Araguari (Amapá-Brasil)**. PRACS: Revista Eletrônica de Humanidades do Curso de Ciências Sociais da UNIFAP, Macapá, v. 9, n. 2, p. 123-140, Jul./dez, 2016.

SILVA, Cristian Nunes; LIMA, Ricardo Ângelo Pereira; MARINHO, Vicka Nazaré. **Desestruturação territorial na atividade pesqueira: a instalação de usinas hidrelétricas na bacia do Araguari (Ferreira Gomes/Amazônia/Brasil)**. Revista NERA, ano 21, n. 41, p. 186-201, Dossiê. 2018.

SILVA, Luis Mauricio Abdon Da; DIAS. Marco Tavares **A pesca artesanal no estado do Amapá: estado atual e desafios**. Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Norte. Bol. Téc. Cient. Cepnor, v. 10, n. 1, p: 43 - 53, 2010.

SILVA, Luis Mauricio Abdon; SILVA, Sirley Luzia de Figueiredo Da. **A atividade pesqueira na região Atlântica da costa do Amapá: município de Amapá, Pracuúba, Tartarugalzinho e Baixo Amazonas**. In: Rede Cooperativa de Monitoramento Ambiental de Áreas sob Influência da Indústria Petrolífera, Natal-RN, 2006.

SOARES, Gercília Mota; COSTA, Edimar Lopes; SIQUEIRA-SOUZA, Flavia Kelly; ANJOS, Helio Daniel; YAMAMOTO, Kedma; FREITAS, Carlos Edwar. **Peixes de lagos do Médio rio Solimões**. EDUA, Manaus, Amazonas, 2007.

SOUZA, Nali de Jesus. **Teoria dos polos, regiões inteligentes e sistemas regionais de inovação**. Porto Alegre, 2005.

STRAL, Adeline Le; SANTOS, Jeater; DUBREUIL, Vincent. **Avaliação das mudanças de uso do solo na bacia hidrográfica do rio Manso**. Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, INPE, Curitiba, 2011.

TRINDADE, Paulo Artur de Abreu. **Biologia e ecologia trófica de *Hemiodus unimaculatus* (Bloch, 1794) (Characiformes: Hemiodontidae) no rio Araguari, na área de influência da usina hidrelétrica Coaracy nunes, Amapá, Brasil**. Dissertação de Mestrado, UFPA. Belém, 2012.

TUNDISI, Jose Galizia. **Recursos hídricos no futuro: problemas e soluções**. Estudos avançados, 2008.

VAZZOLER, Ana Emília. **Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática**. Maringá: EDUEM; São Paulo: SBI, 1996.

VENERE, Cesar; GARUTTI, Valdener. **Peixes do serrado**. Parque Estadual Serra azul - Rio Araguaia, Mato Grosso, FAPEMAP, 2011.

XIMENES, Luciano Feijão; VIDAL, Maria de Fatima. **Pescado no Brasil: produzir bem e vender melhor**. Caderno setorial. Escritório técnico de estudos econômicos do nordeste - ETENE. Novembro de 2018.

WINEMILLER, Kirk; MCINTYRE Peter; CASTELLO, Leandro. **Balancing hydropower and biodiversity in the Amazon, Congo, and Mekong**. Science, 2016.

## APÊNDICE (A)

### **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (Resolução 466/2012 CNS/CONEP)**

Convidamos o (a) Sr (a) para participar do projeto de mestrado **“A INFLUÊNCIA DA USINA HIDRELÉTRICA FERREIRA GOMES ENERGIA NOS ESTOQUES PESQUEIROS DO RIO ARAGUARI, ESTADO DO AMAPÁ: Aspectos reprodutivos de peixes”**. Sob a responsabilidade do pesquisador **Ríverton Barbosa Gibson**, a qual pretende transferir conhecimento técnico sobre os parâmetros limnológicos da água, estoques pesqueiros existentes no Rio Araguari e aspectos reprodutivos, e sua relação com a geração de renda e desenvolvimento regional. Para este estudo será necessário que o senhor (a) se disponibilize a participar de entrevistas de acordo com a sua conveniência.

Os riscos decorrentes de sua participação na pesquisa são mínimos considerando o seguinte: i. Não haverá colheita de material biológico ou similar de seres humanos; ii. Haverá preservação da vida íntima e privada das pessoas e da comunidade, caso tenha acesso, não causando qualquer tipo de desconforto; iii. Haverá ambientes sem discriminação ou preconceito, iv. O pesquisador se compromete em manter confidencialidade e a intimidade em sigilo; v. Os conhecimentos associados à pesca e aos estoques pesqueiros pertencem a estas comunidades e é vedado o uso comercial das informações publicadas, salvo pelos detentores destes conhecimentos, sempre respeitando os interesses dos entrevistados, especialmente em não se publicar informações de potencial interesse econômico das comunidades. Assegura-se que os riscos na pesquisa, caso surjam, o pesquisador se compromete a minimizá-los da melhor maneira possível. Caso haja danos decorrentes dos riscos previstos, o pesquisador e a universidade assumirão a responsabilidade por eles. Se você aceitar participar, contribuirá para: i. O aprimoramento do conhecimento de estoque pesqueiro no Rio Araguari, ii. Para o desenvolvimento regional do município de Ferreira Gomes, iii. A percepção dos pescadores sobre peixes no rio Araguari para subsidiar ações de conservação dos recursos pesqueiros. Se depois de consentir em sua participação o Sr (a) desistir de continuar participando, tem o direito e a liberdade de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, seja antes ou depois da coleta dos dados, independente do motivo e sem nenhum prejuízo a sua pessoa de acordo com a Resolução CNS nº466/12 e complementares.

O (a) Sr (a) não terá nenhuma despesa e não receberá nenhuma remuneração. Os resultados da pesquisa serão analisados e publicados para fins científicos, mas sua identidade não será divulgada, sendo guardada em sigilo. Para qualquer outra informação, o (a) Sr (a) poderá entrar

em contato com o pesquisador na Universidade do Federal do Amapá ou no Comitê de Ética em Pesquisa/ UNIFAP, localizado no Campus Marco Zero, Rodovia Juscelino Kubitschek, KM-02 Jardim Marco Zero Macapá – AP, Centro Integrado de Pesquisa da Amazônia – Unifap ou no telefone 96 4009-2804 e ainda pelo telefone 96 99100-0210.

Consentimento Pós-Informação

Eu, \_\_\_\_\_, declaro que após ter sido esclarecido (a) pelo pesquisador, lido o presente termo, e entendido tudo o que me foi explicado, concordo em participar do projeto de mestrado intitulada **“INFLUÊNCIA DA USINA HIDRELÉTRICA FERREIRA GOMES ENERGIA NOS ESTOQUES PESQUEIROS DO RIO ARAGUARI, ESTADO DO AMAPÁ: Aspectos reprodutivos”**.

Este documento é emitido em duas vias que serão ambas assinadas por mim e pelo pesquisador, ficando uma via com cada um de nós.

\_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/ \_\_\_\_/ \_\_\_\_

Assinatura do participante

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Pesquisador Responsável

## APÊNDICE (B)

### FORMULÁRIO DE ENTREVISTA COM OS PESCADORES DO RIO ARAGUARI, FERREIRA GOMES ESTADO DO AMAPÁ.

Percepção dos pescadores sobre os aspectos reprodutivo e tamanho dos peixes.

N.º \_\_\_\_\_ Entrevistador: \_\_\_\_\_ DATA: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ HORA: \_\_\_\_\_  
MUNICÍPIO: \_\_\_\_\_ UF: \_\_\_\_\_

#### 1 IDENTIFICAÇÃO DO PESCADOR

1.1 Nome: \_\_\_\_\_ SEXO: M ( ) F ( )

1.2 Pesca há quanto tempo? \_\_\_\_\_

1.3 Qual a finalidade da pescaria: ( ) comercialização ( ) consumo ( ) troca ( ) outros

#### 2 DESCRIÇÃO DA PESCARIA

2.1 Quais locais você costuma ir às pescarias acima e abaixo do reservatório da UHE Ferreira Gomes?

Locais a montante (cima): \_\_\_\_\_

Locais a jusante (abaixo): \_\_\_\_\_

2.2 Quais espécies de peixes você costuma capturar?

Tucunaré ( ) tamanho \_\_\_\_\_ período verão ( ) inverno ( )

Trairão ( ) tamanho \_\_\_\_\_ período verão ( ) inverno ( )

Curimatã ( ) tamanho \_\_\_\_\_ período verão ( ) inverno ( )

Obs: \_\_\_\_\_

2.3 Após a construção da barragem da UHE Ferreira Gomes você percebeu redução ou aumento na abundância de peixes no rio Araguari?

Aumento ( ) redução ( )

2.4 As espécies que você captura costumam estar ovadas? Sim ( ) Não ( )

Se sim? Quais \_\_\_\_\_

2.5 Você percebeu alguma modificação física nos locais que costumava pescar?

Sim ( ) Não ( )

Se sim! Quais? \_\_\_\_\_

2.6 Em sua opinião teve algum local que costumava pescar e hoje não pesca mais? Sim ( ) Não ( )

2.7 Fora do período de defeso quais espécies de peixes você observa ou captura ovadas? \_\_\_\_\_

2.8 Você percebeu aumento da quantidade uma determinada espécie de peixes?

Sim ( ) Não ( )

Se sim! Quais?

---

### **3 PERCEPÇÕES DOS PESCADORES SOBRE OS PEIXES**

3.1 Você acha que os peixes estão diminuindo de tamanho? Sim ( ) Não ( )

Se sim! Quais peixes diminuíram de tamanho? \_\_\_\_\_

3.2 Você acha que alguma espécie de peixe aumentou o tamanho? Sim ( ) Não ( )

Se sim! Quais peixes aumentaram o tamanho \_\_\_\_\_

3.3 Para você quem é o principal responsável pela redução de peixes no rio Araguari?

a) Governo Estadual ( )

b) Governo Municipal ( )

c) Governo Federal ( )

d) A usina Hidrelétrica Ferreira Gomes ( )

e) Outros ( )

---

---

---

## APÊNDICE (C)

### Materiais usados em laboratório e campo

Material/instrumento	Descrição	Quantidade
Malhadeira	Tamanho de 10 a 140 mm	13
Embarcação	Voadeira com motor de poupa de 15 HP, para acesso aos locais de coleta	01
Balança de precisão analítica	Peso total 2 kg, para aferir peso gônadal	01
Balança	Peso total de 20 kg, para pesar peixes.	01
GPS	Plotar locais de coleta	01
Caixas térmicas de isopor com gelo	Para armazenar e transportar peixes, tamanho 180 L	03
Álcool	Álcool 70% para limpar e armazenar estômago e gônadas	10 litros
Eugenol	Armazenar material de campo	3 litros
Formaldeído	Fixar gônadas e estômagos	2 litros
Tesouras cirúrgicas	Para cortes e retirada das vísceras do peixe	5
Tesoura de destrinchar	Usada para cortes em peixes ósseos	2
Luvras cirúrgicas de látex	Usada para manusear os peixes e evitar contato direto com as mãos	3 cx
Pinças	Auxiliar na remoção das gônadas	5
Faca	Usada para cortes maiores	1
Ictiomêtro	Usado para medir o comprimento dos peixes	1
Lupa	Fazer a análise macroscópica das gônadas e estágio gonadal	1
Microscópio	Fazer a análise microscópica das gônadas	1
Papel toalha	Limpar material biológico	10 pct
Sacos de plásticos de 500 ml a 20 litros	Para armazenar resíduos de material biológico	100 Unid

Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

