

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PESCA  
DOUTORADO EM ENGENHARIA DE PESCA**

**ISRAEL HIDENBURGO ANICETO CINTRA**

**A PESCA NO RESERVATÓRIO DA USINA HIDRELÉTRICA DE  
TUCURUÍ, ESTADO DO PARÁ, BRASIL**

**FORTALEZA**

**2009**

ISRAEL HIDENBURGO ANICETO CINTRA

A PESCA NO RESERVATÓRIO DA USINA HIDRELÉTRICA DE TUCURUÍ,  
ESTADO DO PARÁ, BRASIL

Tese submetida à Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Pesca, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do grau de Doutor em Engenharia de Pesca.

Área de concentração: Recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca.

Orientador: Prof. Ph.D. Masayoshi Ogawa

FORTALEZA

2009

C519p Cintra, Israel Hidenburgo Aniceto  
A pesca no reservatório da usina hidrelétrica de Tucuruí, Estado do  
Pará, Brasil / Israel Hidenburgo Aniceto Cintra, 2009.  
190f. ;il. color. enc.

Orientador: Prof. Ph. D. Masayoshi Ogawa  
Área de concentração: Recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca.

Tese (doutorado) - Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências  
Agrárias. Depto. de Engenharia de Pesca, Fortaleza, 2009.

1. Pesca artesanal 2. Pesca em reservatório 3. Desembarque pesqueiro  
4. UHE Tucuruí I. Cadeia produtiva I. Ogawa, Masayoshi (orient.)  
II. Universidade Federal do Ceará – Pós-Graduação em Engenharia de  
Pesca III. Título

CDD 639.2

ISRAEL HIDENBURGO ANICETO CINTRA

A PESCA NO RESERVATÓRIO DA USINA HIDRELÉTRICA DE TUCURUÍ,  
ESTADO DO PARÁ, BRASIL

Tese submetida à Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Pesca, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do grau de Doutor em Engenharia de Pesca. Área de concentração: Recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca.

Aprovada em 25 / 11 / 2009.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Ph.D. Masayoshi Ogawa (Orientador)  
Universidade Federal do Ceará - UFC

---

Prof. Ph.D. Antônio Adauto Fonteles Filho  
Universidade Federal do Ceará - UFC

---

Prof<sup>a</sup>. Ph.D. Maria Cristina Alves Maneschy  
Universidade Federal do Pará - UFPA

---

Prof. Dr. Pedro Walfir de Souza Filho  
Universidade Federal do Pará - UFPA

---

Prof. Dr. Raimundo Nonato de Lima Conceição  
Universidade Federal do Ceará - UFC

*Dedico esta Tese ao Engenheiro de Pesca  
Italo José Araruna Vieira (in memoriam),  
amigo e incentivador  
de todas as minhas conquistas profissionais.  
Meu eterno Chefe do Cepnor!*

## AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal do Ceará – UFC, em particular, ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Pesca, pela oportunidade concedida para a realização de um sonho e pela acolhida.

À Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA, pela liberação para a realização do doutorado e privilégio de nesta instituição ensinar e pesquisar.

À Centrais Elétricas do Norte do Brasil S/A – ELETRONORTE, pela concessão dos dados e apoio, que viabilizaram o desenvolvimento dos estudos que resultaram nesta Tese.

Ao Centro de Pesquisa e Gestão dos Recursos Pesqueiros do Litoral Norte – CEPNOR, pela oportunidade de conhecer a pesca no Brasil e em especial na Amazônia.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, pela concessão da bolsa de estudos.

Ao Professor Masayoshi Ogawa, pelo apoio, amizade, orientação e confiança demonstrados.

Ao Analista de Meio Ambiente da Eletronorte, Dr. Anastácio Afonso Juras, por todo o incentivo que me fez iniciar e concluir este doutorado, pelos dados fornecidos, pelas correções e sugestões apresentadas, pelo apoio nas horas mais difíceis e, principalmente, pela amizade da qual tenho o privilégio de compartilhar.

Aos Professores Antônio Adauto Fonteles Filho e Raimundo Nonato de Lima Conceição pela valorosa contribuição no Exame de Qualificação.

A todos os Professores do Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Pesca, pela amizade e pelos ensinamentos, aqui representados pelos professores Marcelo Vinícius do Carmo e Sá e Maria Elisabeth de Araújo.

Aos pesquisadores Carlos Tassito Corrêa Ivo, Maria Cristina Alves Maneschy, José Augusto Negreiros Aragão, Kátia Cristina de Araújo Silva, Melquíades Pinto Paiva, Paulo E. F. Travassos, Roberto Cláudio de Almeida Carvalho, Rosália Furtado Cutrim Souza e Sônia Maria Martins de Castro e Silva, pela valorosa contribuição nos capítulos desta Tese.

O meu sincero agradecimento aos jovens pesquisadores, Adauto dos Santos Mello Filho, Átila Santos Brandão, Janildo da Silva Aviz, Jerônimo Carvalho Martins, José Arimilton Carvalho de Andrade, Jossandra Carvalho da Rocha Pinheiro e Priscilla Rina Teshima pela co-autoria nos trabalhos científicos resultantes desta Tese.

Aos Professores Gisele Barata da Silva, Kátia Cristina de Araújo Silva e Marcel do Nascimento Botelho pela solidariedade e disponibilidade para ministrar as minhas disciplinas, requisito necessário para liberação da Ufra para o doutorado na UFC.

Aos Analistas Ambientais do ICMBio Alex Garcia Cavalleiro de Macedo Klautau e Rafaella do Socorro Nunes Mourão pelo apoio, incentivo e amizade.

Aos Engenheiros de Pesca Almir Akira Inada (pela confecção dos desenhos) e Déborah Elena Galvão Martins (pelo acabamento nos fluxogramas).

O meu eterno agradecimento ao Engenheiro de Pesca José Augusto Negreiros Aragão, pelos esclarecimentos das dúvidas relacionadas às análises estatísticas e aos meus grandes amigos Italo José Araruna Vieira e Norma Perdigão Ogawa pela paciência, orientação e ombro amigo.

Aos colegas do Curso de Pós-Graduação, pelo incentivo, pela colaboração e pela solidariedade no decorrer do curso, em especial aos amigos da primeira turma do Doutorado em Engenharia de Pesca da UFC: Aldeney Soares Filho, Aurelyanna Ribeiro, Carlos Meirelles, Denise Silva, Gleire Menezes, Janisi Aragão, Jullyermes Lourenço, Marcelo Freitas, Márcia Sousa, Reynaldo Marinho, Riedel Carreiro e Rodrigo de Salles.

Aos técnicos do Programa de Pesca e Ictiofauna da Eletronorte, representados aqui pelos Técnicos Nilo Ferraz, Agildo Ribeiro e José Meireles pelas pescarias experimentais, atividades de laboratório e acompanhamento dos desembarques que fundamentaram este estudo.

A todos aqueles que fazem a Universidade Federal Rural da Amazônia, em especial ao professor Raimundo Aderson Lobão de Sousa.

A minha mãe Alice Aniceto Cintra e irmãs Rita de Cássia Cintra Medina e Josefa Haidee Cintra Paz pela acolhida e amor incondicional; aos meus filhos

Cíntia Fernandes Araújo Cintra, Mateus Fernandes Araújo Cintra, Gabriela Fernandes Araújo Cintra e Júlia Araújo Cintra por simplesmente existirem.

Um agradecimento todo especial a minha companheira Kátia Cristina de Araújo Silva, por todo o apoio e incentivo que me permitiu mais essa conquista.

As demais pessoas e Instituições que, direta ou indiretamente, colaboraram para a elaboração deste estudo.

## RESUMO

A pesca no reservatório de Tucuruí é uma importante fonte de ocupação de mão-de-obra, produção de alimentos e geração de renda para um grande contingente da população. Para entender a atividade pesqueira e propor medidas de sustentabilidade foram estudados pescadores, pesca, desembarques e a sua infraestrutura de apoio, cadeia produtiva e aspectos biológicos das principais espécies capturadas (mapará, *Hypophthalmus marginatus* e pescada-branca, *Plagioscion squamosissimus*). Os dados foram coletados por meio de observações diretas, entrevistas e questionários semi-estruturados; coleta sistemática de desembarques pesqueiros; e pescarias experimentais. A maior parte dos pescadores é paraense (55%) e a região Nordeste representa 42% dos imigrantes; as pescarias são praticadas por homens (68%) que vivem maritalmente (74%); a idade média é de 37 anos e possuem em média 3,85 filhos; o nível de escolaridade é muito baixo e 41% dos pescadores nunca exerceram outra atividade além da pesca. A principal forma de organização profissional é a Colônia de Pescadores. Nas pescarias são utilizados casquinhos, canoas, rabetas, voadeiras, barcos com motor-de-centro e geleiras. A rede malhadeira fixa e o anzol na forma de linha-de-mão são os principais apetrechos de pesca. As principais espécies capturadas são o mapará, a pescada-branca, os tucunarés (*Cichla monoculus* e *Cichla* sp.) e a curimatã (*Prochilodus nigricans*). Praticamente não existe infraestrutura de desembarque e de apoio à pesca, além das poucas fábricas de gelo. Devido à importância do mapará e da pescada-branca nos desembarques pesqueiros, estudou-se a biologia destas espécies. O mapará possui alometria isométrica; o tamanho na primeira maturidade sexual de fêmeas foi 41cm de comprimento total; existem fêmeas maduras durante todo o ano, com picos no 4º e 1º trimestre. A pescada-branca possui alometria positiva; o tamanho de primeira maturação gonadal das fêmeas foi 32,4cm; ocorre desova durante o ano todo, com pico de setembro a outubro. O fluxo do pescado inicia-se com a captura e termina com a produção comercializada aos intermediários. O estudo ratifica a grande importância da pesca artesanal na área de influência da UHE Tucuruí e a necessidade de medidas para a sustentabilidade da atividade pesqueira.

Palavras-chave: Pesca artesanal. Pesca em reservatório. Desembarque pesqueiro. UHE Tucuruí. Cadeia produtiva. Mapará. Pescada-branca. Amazônia.

## ABSTRACT

Fisheries in the reservoir by the Tucuruí dam (Northern Brazil) constitute an important source of occupation, food production and income for the local population. To learn more about the fisheries and provide subsidies for sustainable measures, we looked into the current situation of the fishermen, fisheries, landing and support infrastructure, production chain and biological aspects of the main species captured—the mapará catfish (*Hypophthalmus marginatus*) and the South American silver croaker (*Plagioscion squamosissimus*). Data were collected through direct observation, interviews, semi-structured questionnaires, systematic tracking of landings and experimental fishing. Most of the local fishermen were male (68%), married (74%) and were originally from Pará (55%) or Northeastern Brazil (42%). On the average, the fishermen were aged 37 years, had 3.85 children, displayed low level of schooling, and 41% had never had another occupation. The most important form of professional organization was the trade union. Fishing boats included dugouts, canoes, aluminium outboard motor boats, inboard motor boats and catch storage vessels. Fishing was mostly done with gill nets and line and hook. Apart from the catfish and the silver croaker, the peacock bass (*Cichla monoculus* and *Cichla* sp.) and the curimatã (*Prochilodus nigricans*) were also frequently captured. The region had practically no landing and support infrastructure and ice supplies were scarce. The mapará catfish has isometric allometry. Starting at 41cm total length, mature females were observed throughout the year but peaked in the fourth and first quarter. The silver croaker has positive allometry. Mature females measured  $\geq 32.4$  cm. Spawning was observed around the year, with peaks in September and October. The local production chain did not extend beyond the sale of the fish to middlemen. The study highlights the importance of artisanal fisheries in the Tucuruí reservoir and points to the need for measures ensuring the sustainability of the activity.

Keywords: Artisanal fisheries; reservoir fisheries; landing; Tucuruí hydroelectric power station; production chain; mapará catfish; South American silver croaker; the Amazon.

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO I – Apresentação.....</b>	<b>13</b>
<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
<b>2 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....</b>	<b>15</b>
<b>2.1 Descrição geral da bacia.....</b>	<b>15</b>
<b>2.2 O baixo rio Tocantins.....</b>	<b>17</b>
2.2.1 Clima, temperatura e ventos .....	18
2.2.2 Fisiografia.....	19
2.2.3 Hidrologia.....	20
2.2.4 Limnologia e qualidade da água.....	20
2.2.5 Ictiofauna.....	22
2.2.6 Problema ambiental.....	23
<b>2.3 Municípios da área de influência da UHE Tucuruí.....</b>	<b>24</b>
2.3.1 Montante.....	25
2.3.1.1 Marabá.....	25
2.3.1.2 Itupiranga.....	26
2.3.2 Reservatório.....	26
2.3.2.1 Nova Ipixuna.....	27
2.3.2.2 Jacundá.....	27
2.3.2.3 Novo Repartimento.....	28
2.3.2.4 Goianésia do Pará.....	28
2.3.2.5 Breu Branco.....	28
2.3.2.6 Tucuruí.....	29
2.3.3 Jusante.....	29
2.3.3.1 Baião.....	29
2.3.3.2 Mocajuba.....	30
2.3.3.3 Cametá.....	30
2.3.3.4 Limoeiro do Ajuru.....	34

<b>CAPÍTULO II – Pescadores Artesanais do Reservatório da Usina Hidrelétrica de Tucuruí (Pará, Brasil).....</b>	<b>32</b>
<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>32</b>
<b>2 MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>33</b>
<b>3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>36</b>
<b>3.1 Local de nascimento.....</b>	<b>36</b>
<b>3.2 Estado civil.....</b>	<b>38</b>
<b>3.3 Número de dependentes.....</b>	<b>39</b>
<b>3.4 Estrutura etária.....</b>	<b>41</b>
<b>3.5 Escolaridade .....</b>	<b>43</b>
<b>3.6 Tempo na atividade.....</b>	<b>44</b>
<b>3.7 Profissão anterior.....</b>	<b>45</b>
<b>3.8 Causas da redução da produção.....</b>	<b>45</b>
<b>3.9 Organização social profissional.....</b>	<b>49</b>
<b>4 CONCLUSÕES.....</b>	<b>54</b>
<b>CAPÍTULO III (Parte 1) - Embarcações Pesqueiras do Reservatório da Usina Hidrelétrica de Tucuruí (Pará, Brasil).....</b>	<b>55</b>
<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>55</b>
<b>2 MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>57</b>
<b>3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>58</b>
<b>3.1 Casquinho.....</b>	<b>59</b>
<b>3.2 Canoa.....</b>	<b>62</b>
<b>3.3 Rabeta.....</b>	<b>63</b>
<b>3.4 Voadeira.....</b>	<b>65</b>
<b>3.5 Barco com motor-de-centro.....</b>	<b>66</b>
<b>3.6 Geleira.....</b>	<b>68</b>
<b>4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>73</b>

<b>CAPÍTULO III (Parte 2) – Apetrechos de Pesca Utilizados no Reservatório da Usina Hidrelétrica de Tucuruí (Pará, Brasil).....</b>	<b>74</b>
<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>74</b>
<b>2 MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>75</b>
<b>3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>77</b>
<b>3.1 Rede malhadeira fixa, espera, fundeio ou presa.....</b>	<b>78</b>
<b>3.2 Anzol (caniço ou linha-de-mão).....</b>	<b>80</b>
<b>3.3 Espinhel.....</b>	<b>81</b>
<b>3.4 Arpão ou haste.....</b>	<b>82</b>
<b>3.5 Matapi.....</b>	<b>83</b>
<b>3.6 Rede malhadeira à deriva ou de caçeia.....</b>	<b>84</b>
<b>3.7 Rede malhadeira de bloqueio.....</b>	<b>86</b>
<b>3.8 Tarrafas.....</b>	<b>87</b>
<b>4 CONCLUSÕES.....</b>	<b>90</b>

<b>CAPÍTULO IV (Parte 1) – Caracterização dos Desembarques Pesqueiros na Área de Influência da Usina Hidrelétrica de Tucuruí (Pará, Brasil).....</b>	<b>91</b>
<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>91</b>
<b>2 MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>93</b>
<b>3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>95</b>
<b>3.1 Tucunarés.....</b>	<b>101</b>
<b>3.2 Pescadas.....</b>	<b>103</b>
<b>3.3 Curimatã.....</b>	<b>104</b>
<b>3.4 Mapará.....</b>	<b>106</b>
<b>4 CONCLUSÕES.....</b>	<b>108</b>

<b>CAPÍTULO IV (Parte 2) – Infraestrutura de Desembarque Pesqueiros do Reservatório da Usina Hidrelétrica de Tucuruí (Pará, Brasil).....</b>	<b>109</b>
--	------------

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>109</b>
<b>2 MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>111</b>
<b>3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>111</b>
<b>3.1 Nova Ipixuna.....</b>	<b>113</b>
<b>3.2 Jacundá.....</b>	<b>114</b>
<b>3.3 Novo Repartimento.....</b>	<b>115</b>
<b>3.4 Goianésia do Pará.....</b>	<b>116</b>
<b>3.5 Breu Branco.....</b>	<b>117</b>
<b>3.6 Tucuruí.....</b>	<b>118</b>
<b>4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>120</b>

**CAPÍTULO V (Parte 1) – Biologia do Mapará *Hypophthalmus***

*marginatus* (Valenciennes, 1840), no Reservatório da Usina

<b>Hidrelétrica de Tucuruí (Pará, Brasil).....</b>	<b>121</b>
<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>121</b>
<b>2 MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>124</b>
<b>3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>126</b>
<b>4 CONCLUSÕES.....</b>	<b>135</b>

**CAPÍTULO V (Parte 2) – Biologia da Pescada-branca**

*Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840), no Reservatório da

<b>Usina Hidrelétrica de Tucuruí (Pará, Brasil).....</b>	<b>136</b>
<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>136</b>
<b>2 MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>139</b>
<b>3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>141</b>
<b>4 CONCLUSÕES.....</b>	<b>151</b>

**CAPÍTULO VI – A Cadeia Produtiva da Pesca na Área de**

**Influência da Usina Hidrelétrica de Tucuruí (Pará, Brasil).....**

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>152</b>
--------------------------	------------

<b>2 MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>154</b>
<b>3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>156</b>
<b>4 CONSIDERAÇÕES.....</b>	<b>169</b>
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>170</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>176</b>

# CAPÍTULO I

## Apresentação

### 1 INTRODUÇÃO

As barragens constituem uma forma de interação antrópica muito antiga. Foram encontrados vestígios de barragens para armazenamento de água no Oriente Médio há cerca de 3.000 antes de Cristo, mas foram somente alguns milênios depois que se generalizou a construção de barragens (WORLD COMMISSION ON DAMS - WCD, 2000). Um dos reservatórios mais antigos, e ainda em uso para irrigação, é o de Tashahyan, com uma barragem de 27m, no rio Abang Xi, na China, construído em 833 antes de Cristo (PETTS, 1984).

A implantação de barragens para fins energéticos começou no início do século XX e se desenvolveu muito rapidamente até que no final do século passado se estimava em 45.000 o número de grandes barragens no mundo (WCD, 2000).

Devido à grande potencialidade energética das suas bacias hidrográficas, a região Amazônica vem sendo alvo da construção de grandes barragens. Cinco delas já se encontram em operação: Coaracy-Nunes, no Amapá; Curuá-Una e Tucuruí, no Pará; Samuel em Rondônia e Balbina, no Amazonas. Outras estão programadas ou em via de construção.

Com a construção das grandes hidrelétricas a partir da década de 1970, a pesca comercial passou a ser praticada por pescadores profissionais nos reservatórios construídos na região Amazônica, sendo a produção destinada à comercialização na própria região e, eventualmente, em outras regiões do país (SANTOS; SANTOS, 2005).

As pescarias realizadas em reservatórios tropicais nos diferentes continentes apresentam algumas características comuns, como a de serem exercidas de forma artesanal e em pequena escala, constituírem uma importante fonte de renda, de geração de empregos e produção de proteínas para a população ribeirinha (AGOSTINHO; GOMES; PELICICE, 2007).

É inevitável que em qualquer represamento ocorram impactos sobre a fauna aquática, que resultam em alterações na composição e abundância das espécies, com elevada proliferação de algumas e redução ou mesmo eliminação de outras (AGOSTINHO; GOMES; PELICICE, 2007).

O represamento de um rio ocasiona consideráveis modificações nas comunidades de organismos aquáticos em sua área de influência, alterando a distribuição longitudinal da ictiofauna e, conseqüentemente, a estrutura da comunidade dentro e a montante do reservatório (OLIVEIRA; LACERDA, 2004).

A comunidade de peixes em reservatório é dominada por espécies pré-adaptadas ao ambiente lântico que podem inclusive sustentar pescarias bastante rentáveis, principalmente nos primeiros anos após a sua formação (PETRERE-JÚNIOR, 1996).

Em Tucuruí, considerando a área de represamento, as capturas passaram de 452t antes do barramento, para cerca de 5.000t em 2001 (JURAS; CINTRA; LUDOVINO, 2004). Para os mesmos autores, este incremento das capturas foi provocado pelo aumento da área de pesca e pelo aumento da produção primária, que fez com que os estoques de espécies como o mapará *Hypophthalmus marginatus* Valenciennes, 1840 e pescada-branca *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840), crescessem de forma exponencial. Desta forma, criou-se um novo e rico ambiente de pesca o que atraiu pescadores à região, verificando-se desde a época da formação do reservatório até aos dias de hoje, um aumento contínuo do esforço de pesca.

De acordo com Shepherd (1988), o acompanhamento da atividade pesqueira constitui o melhor método de amostragem das populações naturais de peixes, que fornece informações não apenas sobre a sua biologia e parâmetros populacionais, mas também, e principalmente, sobre os efeitos da exploração pesqueira a respeito da densidade dos estoques.

A administração dos recursos pesqueiros fundamenta-se em estudos sobre os padrões e níveis de exploração aos quais estão submetidos os estoques de pescado, portanto, a coleta sistemática de informações não é um fim em si mesmo, mas uma etapa indispensável para subsidiar o processo de tomada de decisões políticas, por parte do governo ou do setor produtivo, e deve ser considerada como atividade prioritária (ARAGÃO, 1997).

Neste estudo pretende-se conhecer amplamente a atividade pesqueira na área de influência da Usina Hidrelétrica de Tucuruí (UHE Tucuruí), passando pelos aspectos sociais, econômicos e ambientais. Entende-se que com este conhecimento pode-se gerar diversos subsídios para a gestão compartilhada do reservatório formado pelo barramento do rio Tocantins e conseqüentemente o seu uso sustentável.

## 2 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

### 2.1 Descrição geral da bacia

A bacia hidrográfica do Araguaia-Tocantins apresenta uma grande área de captação, que se estende entre os paralelos 2° a 18° Sul e meridianos 46° a 55° Oeste, drenando uma área de 767.000km<sup>2</sup>, dos quais 343.000km<sup>2</sup> correspondem ao rio Tocantins, 382.000km<sup>2</sup> ao rio Araguaia (seu principal afluente) e 42.000km<sup>2</sup> ao rio Itacaiúnas (o maior contribuinte de seu curso inferior) (Figura 1). A bacia de drenagem tem uma descarga média de 11.000m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup>, com contribuições semelhantes dos rios Tocantins (50%) e Araguaia (45%) e uma pequena contribuição do rio Itacaiúnas (5%) (CENTRAIS ELÉTRICAS DO NORTE DO BRASIL S/A - ELETRONORTE, 1987a).



Figura 1. Mapa fisiográfico da bacia dos rios Tocantins, Araguaia e Itacaiúnas. Fonte: Mérona *et al.* (no prelo).

A bacia é limitada ao Sul pela bacia de drenagem do Paraná-Paraguai, a Oeste pelo rio Xingu, a Leste pelo rio São Francisco e a Nordeste pelo rio Parnaíba. Esta bacia integra paisagens distintas, incluindo os cerrados do Planalto Central do Brasil, os ambientes quentes e úmidos da floresta amazônica e uma zona de transição entre ambos, denominada de ambientes Pré-Amazônicos (ELETRONORTE, 1987a), com uma área de drenagem que corresponde aproximadamente a 9% do território brasileiro, sendo a maior bacia hidrográfica inteiramente brasileira (AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA - ANEEL, 1999).

O rio Tocantins é bastante canalizado, com estreita planície de inundação e densidade de drenagem moderadamente alta. Este rio nasce no Escudo Brasileiro e flui em direção ao Norte sobre terrenos sedimentares por cerca de 2.500km até desaguar no rio Pará, próximo à cidade de Belém/PA (RIBEIRO; PETRERE JÚNIOR; JURAS, 1995). Esse rio tem como principais afluentes pela margem direita os rios Manoel Alves, do Sono e Manoel Alves da Natividade e, pela margem esquerda, os rios Araguaia, Santa Teresa e Itacaiúnas (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA, 2002).

Corredeiras e cachoeiras são os habitats mais comuns ao longo do curso superiores sendo estas também encontradas de maneira esparsa do curso médio ao inferior. A última dessas cachoeiras encontra-se hoje submersa pela represa da UHE Tucuruí. Ilhas rochosas ou arenosas e extensas praias são características e predominantes da estação seca no curso médio do rio Tocantins, enquanto ilhas aluviais dominam o cenário no seu curso inferior. Os lagos de várzea são raros no rio Tocantins, mas integram as planícies de inundação no seu curso superior, na confluência Araguaia-Tocantins e também no curso inferior, abaixo da cidade de Tucuruí (RIBEIRO; PETRERE JÚNIOR; JURAS, 1995).

O rio Tocantins na época de cheia é navegável em cerca de 1.900km de Belém (PA) até Peixe (GO) no Planalto Goiano. Entretanto, devido à grande quantidade de bancos de areia e outros obstáculos em seu leito, é navegável, durante o ano todo, apenas de Miracema do Norte (TO) para jusante (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE, 1997).

O rio Araguaia, principal afluente do Tocantins, nasce acerca de 850m de altitude, na Serra do Caiapó e, depois de percorrer 720km, divide-se em dois braços, o Araguaia e o Javaés, formando a maior ilha fluvial do mundo, a Ilha do Bananal, com extensão de 375km. Sua área de drenagem é de 373.000km<sup>2</sup>, com extensão de 2.115km e seus principais afluentes, pela margem direita os rios Caiapó, Vermelho, Muricizal, Lontra e Crixás; e, pela margem esquerda, os rios das Garças e das Mortes (ANA, 2002).

O rio Araguaia é navegável por 1.162km, entre São João do Araguaia (PA) e Baliza (GO). Em seu curso não existem grandes centros urbanos e, apesar de na sua maior parte ser um rio de planície, não apresenta entraves à navegação e não é plenamente utilizado (IBGE, 1997).

O clima da região da bacia do Araguaia-Tocantins é tropical do tipo quente úmido (IBGE, 1997). A estação chuvosa começa em novembro-dezembro no Sul da bacia, com precipitações mensais médias atingindo 300mm. Existe uma defasagem de cerca de um mês entre as regiões do alto curso e do baixo curso. Nos meses mais secos (junho, julho, agosto), a média mensal de chuvas oscila entre 1 e 50mm.

As temperaturas são elevadas, com máxima de 33°C na seca e mínima decrescente do Norte ao Sul, à medida que a altitude se eleva de 22°C a 17°C (IBGE, 1997).

Segundo dados da ANA (2002), a precipitação média na bacia Araguaia-Tocantins é da ordem de 1.600mm/ano, a vazão é de 11.800m<sup>3</sup>/s e a ANEEL (2002) relata que a vazão específica média é de 15,6L/s.km<sup>2</sup>, a evapotranspiração real média é de 1.200mm/ano e o coeficiente médio de escoamento superficial é de aproximadamente 0,30.

A quantidade de chuva na bacia é maior em sua porção Norte, mais próxima a sua foz, diminuindo ao Sul, na região de suas nascentes, com uma variação de sua média anual de 1.580 a 2.300mm. A distribuição das precipitações obedece a um regime sazonal, com dois períodos bem definidos, um relativamente mais seco, de abril a setembro, e outro chuvoso, de outubro a março (ANA, 2002).

A bacia do Araguaia-Tocantins tem grande potencial agrícola, turístico, hidrelétrico e de navegabilidade. Quanto ao aproveitamento hidrelétrico, destacam-se as usinas de Tucuruí, no baixo Tocantins, com capacidade instalada de 4001MW, estando prevista ampliação para 8.250MW, e a de Serra da Mesa, com 1.293MW (LIMA *et al.*, 2004).

## **2.2 O baixo rio Tocantins**

A UHE Tucuruí está localizada no canal principal do rio Tocantins, Pará, acerca de 7,5km a montante da cidade de Tucuruí e a 300km em linha reta da cidade de Belém (COMISSÃO MUNDIAL DE BARRAGENS - CMB, 1999).

O aproveitamento hidrelétrico de Tucuruí no rio Tocantins situa-se entre os paralelos 03°43'S e 05°15'S e 049°12'W e 050°00'W, em Tucuruí, Pará, inundando uma área

de 2.430km<sup>2</sup>, de acordo com dados baseados em imagens de satélite (FEARNSIDE, 1999). Entretanto, estes dados não são consensuais, pois de acordo com a ELETRONORTE (1989), a área inundada é 2.830km<sup>2</sup>, o perímetro é de 6.400km, a profundidade média do reservatório é de 17,5m, podendo atingir 75m nas proximidades da barragem, o tempo de residência médio da água é de 51 dias, entretanto nas regiões marginais este período pode ser superior a 130 dias. A CMB (1999) estima que na área inundada formou-se cerca de 1.800 ilhas e que a largura média do reservatório é de 14,3km, chegando até o máximo de 40km de distância entre as margens.

O reservatório formado pelo barramento do rio Tocantins tem um volume de 45,8 bilhões de m<sup>3</sup>. A cota máxima *maximorum* é de 74m, sendo a cota normal de operação de 72m e o mínimo *minimorum* de 58m (ELETRONORTE, s/d).

### 2.2.1 Clima, temperatura e ventos

De acordo com ELETRONORTE (1987b) especificamente para a área do reservatório da UHE Tucuruí, o clima é tropical quente e úmido, com temperatura média anual situada entre 25°C e 29°C, com valores mínimos absolutos entre 18°C e 22°C e máximos entre 32°C e 36°C. Os ventos que predominam na região, são os do quadrante norte, com velocidade média situada entre 14 e 17km/h.

O clima da região de Tucuruí é classificado como tendo duas estações bem definidas e características: um período chuvoso de dezembro a maio, com chuvas intensas de origem convectiva e totais mensais atingindo valores entre 500-600 mm/mês; e outro período seco de junho a novembro, com uma estiagem pronunciada de agosto a setembro, quando a precipitação é tipicamente da ordem de 30 mm/mês. Por ser uma localidade próxima ao Equador, as temperaturas são altas durante o ano inteiro com médias mensais superiores a 24°C (FISCH; JANUÁRIO; SENNA, 1990).

### 2.2.2 Fisiografia

A área de influência da UHE Tucuruí localiza-se no curso inferior do rio Tocantins, estendendo-se da cidade de Marabá, nas proximidades da confluência deste com o rio Araguaia até a desembocadura no rio Pará.

Segundo Mérona *et al.* (no prelo), tanto do ponto de vista do relevo, como por características geológicas e hidrológicas, esta região pode ser dividida em três seções distintas:

- Uma seção Norte: da foz do rio Tocantins até a cidade de Tucuruí. Trata-se de uma área de relevo monótono, muito baixa, e assentada sobre sedimentos terciários. Nesta seção, o leito é largo e ocorrem numerosas ilhas de diversos tamanhos. Os terrenos são formados de latossolos amarelos recobertos de solos aluviais indiscriminados. Mais próximo da foz, o rio sofre forte influência da maré com inversão diária da direção do fluxo e grandes variações de nível. O fundo do rio é lamoso e existem locais profundos. O limite Sul desta zona foi arbitrariamente fixado ao nível do povoado de Itaquara, num estreitamento do leito entre duas grandes ilhas sedimentárias (ilhas de Bacuri e de Jutai). Rio acima, a influência da maré é mínima, somente marcada na estação seca por pequenas variações do nível d'água. A profundidade é baixa, o fundo é arenoso e ocorrem extensos bancos de areia;

- Uma seção Central: hoje formada pelo reservatório da UHE Tucuruí, entre as cidades de Tucuruí e Itupiranga, com relevo mais pronunciado e neste trecho o rio cavou um leito relativamente estreito, bem delimitado, cortado por numerosas quedas, formando corredeiras e cachoeiras. Esta seção está assentada sobre estruturas do escudo brasileiro Pré-cambriano, e os solos são podzólicos vermelho-amarelo ou latossolos vermelho-amarelos particularmente na margem direita. A vegetação, especialmente na margem direita, era composta de uma mata densa e alta com predominância de *Bertholletia excelsa* (castanheira do Brasil). Na margem esquerda havia predominância de uma floresta baixa, sobretudo nas proximidades da cidade de Tucuruí e uma mata caracterizada pela associação de castanheira do Brasil com babaçu (*Orbigna* spp.) ao longo da estrada Transamazônica;

- Uma seção Sul: região de Itupiranga. Nela ocorre uma planície de pequena extensão na qual o rio se torna mais largo e as margens menos abruptas. Por causa disso, boa parte das terras marginais sofre inundação anual pela enchente do rio. Nesta região ocorrem numerosos lagos, isolados do rio, pelo menos nove meses do ano. Os solos desta planície são compostos de aluviões e a vegetação é típica de igapó.

### 2.2.3 Hidrologia

A chuva na região amazônica é bem localizada. Com isso, torna-se extremamente difícil caracterizar a chuva nesta região (FISCH; JANUÁRIO; SENNA, 1990).

A pluviosidade não se distribui de forma tão uniforme quanto à temperatura. Na região Amazônica o setor menos chuvoso corresponde ao corredor (NO/SE), que se estende do Estado de Roraima ao Leste do Estado do Pará, com índices de pluviosidade variando entre 1.500 e 1.700mm/ano. O período chuvoso ocorre nos meses de Verão e Outono. A duração do período seco, de maneira geral, é de 1 a 3 meses/ano, exceto na área ocidental e em torno de Belém, onde não existe sequer um mês seco (IBGE, 1997).

Segundo Mérona (1987), o baixo rio Tocantins, entre Marabá e Cametá, possuía originalmente um regime hidrológico característico de rios tropicais com uma enchente rápida e de grande amplitude. O nível mais alto das águas ocorre geralmente em março, e o mais baixo nos meses de setembro e outubro, apresentando variação anual média de 9m.

O principal controlador do volume d'água no reservatório é a operação da barragem. Para manter níveis desejados de geração de energia pela usina, as comportas dos vertedouros são constantemente ajustadas para uma maior ou menor retenção da água, dependendo da sazonalidade das chuvas. Antes da época de alta precipitação a vazão da água no reservatório é ampliada e a cota do reservatório decrescida para suportar o grande volume de água. No início da seca, as comportas são fechadas para evitar diminuição na produção de energia (LIMA, 1998).

### 2.2.4 Limnologia e qualidade da água

Tanto o rio Tocantins como o Araguaia nascem em terrenos cristalinos, tendo água do tipo clara, segundo classificação de Sioli (1984). Observa-se, no entanto, que o rio Tocantins, próximo à confluência com o rio Araguaia passa pela Bacia Sedimentar do Meio Norte, uma formação bastante recente que, na época de chuva e cheia, contribui com muito sedimento para o baixo rio Tocantins, conferindo temporariamente às suas águas transparência entre 0,1 e 2m, com características de água branca (ELETRONORTE, 1987b).

Em condições naturais, isto é, antes da instalação da hidrelétrica de Tucuruí, a água do baixo rio Tocantins apresentava cor esverdeada, com transparência altamente variável, entre 2m e menos de 20cm (MÉRONA *et al.*, no prelo).

Antes da instalação da UHE Tucuruí, a temperatura da água apresentava poucas variações espaço-temporal. Além disso, a temperatura era uniforme ao longo da coluna d'água devido à constante mistura pela força da correnteza. Um leve aumento da temperatura durante a estação seca era notável à jusante de Tucuruí, chegando a mais de 30°C em julho de 1980 a 28°C em fevereiro de 1981 (ELETRONORTE, 1987b).

A caracterização limnológica é útil na determinação do potencial pesqueiro (CAMARGO, 2002). Na Tabela 1 estão relacionados os valores médios anuais, tomados por base os anos de 1980, 1983, 1985 e 1986, dos principais parâmetros limnológicos da região de Tucuruí, antes e depois da formação do reservatório (ELETRONORTE, 1987b).

Os estudos de inventário e viabilidade para a construção da Usina Hidrelétrica de Tucuruí teve início em 1972, contudo a sua construção iniciou-se apenas em 1976 e a inauguração em 1984. A UHE Tucuruí constituiu em si, uma obra para suprir a energia dos grandes projetos de produção de alumínio e estimular a industrialização regional, bem como para articular ligações regionais e produzir energia para abastecer o país em escala nacional (CMB, 1999).

Tabela 1. Principais parâmetros limnológicos para a região de Tucuruí, valores médios anuais. Fonte: ELETRONORTE (1987b).

Parâmetro	Anos	Máximo	Médio	Mínimo
Temperatura (°C)	1980/83	30,00	29,10	28,80
	1985/86	30,00	29,40	28,60
Ph	1980/83	7,20	6,90	6,60
	1985/86	7,10	6,80	6,50
Condutividade (µs /cm)	1980/83	48,60	35,90	25,00
	1985/86	72,40	53,63	21,20
Transparência (Secchi, m)	1980/83	1,50	0,70	0,20
	1985/86	7,40	4,00	0,30
Oxigênio (mg/L)	1980/83	7,90	6,90	5,80
	1985/86	7,10	4,30	2,10

### 2.2.5 Ictiofauna

Está registrado no “Catálogo dos Peixes Comerciais do Baixo Tocantins” que a ictiofauna dos rios Araguaia-Tocantins, antes da barragem, era representada por cerca de 300 espécies, 126 gêneros e 34 famílias, com predominância dos Characiformes, Siluriformes e Ciclídeos (SANTOS; JEGÚ; MÉRONA, 1984). Passados 20 anos, o inventário da ictiofauna no período 1999 - 2003 resultou na identificação de 217 espécies, 13 ordens e 42 famílias (SANTOS *et al.*, 2004).

De acordo com Ribeiro, Petreire Júnior e Juras (1995), a riqueza de espécies da bacia do Tocantins é considerada baixa quando comparada ao número de espécies da Bacia Amazônica, mas a complexa morfogênese da bacia Araguaia-Tocantins favoreceu a evolução de uma assembléia de espécies, única na Amazônia.

No reservatório, as principais modificações nas comunidades estiveram relacionadas ao aumento na população de peixes carnívoros (pescada-branca, peixe-cachorro, tucunaré e piranha), devido à maior oferta alimentar (camarão e peixes menores), aumento da população de peixes planctófagos (mapará) e estabelecimento de peixes iliófagos (curimatã e jaraqui) no trecho superior a represa (CMB, 1999). A mesma citação relata que a jusante ocorreu uma alteração nas comunidades, sem reduzir a diversidade de espécies: os predadores dominaram o trecho mais próximo ao barramento e as espécies comerciais tiveram sua abundância reduzida.

A CMB (1999) concluiu que de um modo geral ocorreram modificações na ictiofauna da bacia do Tocantins, relacionadas, principalmente, à formação do reservatório de Tucuruí: a) interrupção da rota migratória dos grandes bagres (dourada, piraíba, pirarara e barbado) e alguns caracóides (curimatã e ubarana); b) desaparecimento inicial de curimatã; c) diminuição do estoque pesqueiro do mapará no baixo Tocantins; d) aumento da quantidade de peixes no médio Tocantins (curimatãs, jaraquis, branquinhas, pirapitinga, matrinxã, surubim, mandubê e barbado), que se alimentam no reservatório e sobem o Tocantins para desovar, durante o período de águas altas.

O Programa de Pesca e Ictiofauna (PPI) da ELETRONORTE identificou como as principais espécies capturadas a montante da barragem da UHE Tucuruí: o mapará, o tucunaré, a pescada-branca, a jatuarana-escama-grossa *Hemiodus unimaculatus* (Bloch, 1794), os acarás *Acaronia nassa* (Heckel, 1840), *Acarichthys heckelli* (Muller & Troschel, 1849), *Mesonota festivus* (Heckel, 1840), *Caquetaia spectabilis* (Steindachner, 1875),

*Chaetobranchius flavescens* (Heckel, 1840), *Aequidenes tetramerus* (Heckel, 1840) e a jusante: o mapará e o camarão-regional *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) (JURAS; CINTRA; LUDOVINO, 2004).

#### 2.2.6 Problema ambiental

A construção do reservatório ocasionou diversos problemas ambientais e envolveu muitos interesses políticos. Uma das questões controvertidas foi o desmatamento da área a ser inundada. Apesar de diversas tentativas para o desmatamento, a área permaneceu em sua maior parte inalterada e praticamente toda a vegetação foi inundada. Fearnside (1997) confirma as informações da ELETRONORTE (1989) que menciona que aproximadamente 88% da área inundada pelo reservatório não foi desmatada, formando os paliteiros em regiões marginais (Figura 2), sendo que estes fornecem suporte para várias espécies de macrófitas aquáticas, caracterizando o local, que talvez seja responsável pela abundância do estoque pesqueiro do reservatório, composto principalmente por espécies iliófagas e carnívoras. A degradação desta vegetação inundada, entretanto, é responsável pela maior parte das emissões de metano (CH<sub>4</sub>) e dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). Fearnside (1997) estima que o impacto ambiental provocado pelas emissões de gases de efeito estufa, decorrentes da inundação de florestas na área do reservatório, é maior do que os eventuais impactos da construção de uma usina termoeétrica.



Figura 2. Vista parcial dos “paliteiros” no reservatório formado pela barragem da Usina Hidrelétrica de Tucuruí.

Economicamente, a construção da UHE Tucuruí foi questionada por Weil (1983), que afirma que a UHE pode operar lucrativamente por menos de 25 anos, devido ao assoreamento intenso do rio Tocantins.

### **2.3 Municípios da área de influência da UHE Tucuruí**

A pesca artesanal assume grande dimensão socioeconômica, sendo desenvolvida em praticamente todos os municípios do Pará (SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS - SEBRAE, 2004).

Furtado (1981) observou que a atividade pesqueira desenvolvida nos municípios do Pará apresenta características marcadamente artesanais, com vistas à subsistência e à comercialização, onde a maioria dos municípios das zonas de pesca que oferecem maior produção, o produto da pesca chega a integrar-se nos fluxos de comercialização. Esta autora afirma ainda, que toda a produção da pesca artesanal das zonas pesqueiras paraenses, destina-

se não somente à subsistência dos grupos locais, mas flui para os centros consumidores da capital e das sedes de municípios circundantes aos centros produtores.

A população no entorno do reservatório da UHE Tucuruí é expressiva, principalmente em Marabá, Jacundá, Tucuruí e Breu Branco. Apesar do crescimento populacional observado nas cidades do entorno, após o fechamento da barragem, não se observou nenhuma relação linear direta entre este crescimento populacional e aumento no esforço pesqueiro (CAMARGO; PETRERE-JÚNIOR, 2004).

Os municípios de Breu Branco, Novo Repartimento, Goianésia do Pará, Jacundá, Itupiranga e Nova Ipixuna, apresentam uma economia diversificada e dinâmica. Esses municípios, além da pesca, têm como principais fontes de renda a pecuária, agricultura, o extrativismo vegetal e mineral, e do turismo principalmente em Tucuruí. A renda dos municípios ganha ainda um reforço com rateio de *royalties* no valor aproximado de R\$ 3,2 milhões, pagos mensalmente pela Eletronorte, devido o alagamento das terras da região provocada pelo enchimento do reservatório da usina (CORRENTE CONTÍNUA: O JORNAL DA ELETRONORTE, s/d).

### 2.3.1 Montante

A área à montante da UHE Tucuruí localiza-se acima da porção terminal do reservatório e ao início do leito normal do rio Tocantins, abrangendo os municípios de Marabá e Itupiranga (SANTOS; MÉRONA, 1996).

#### 2.3.1.1 Marabá

Está localizada a 448km da capital, pertence à Mesorregião Sudeste Paraense e à Microrregião de Marabá. Apresenta, segundo o Censo de Contagem da População de 2007, 196.468 habitantes e uma extensão territorial de 15.092km<sup>2</sup>. De acordo com dados preliminares do Censo Agropecuário de 2006, a economia do município se baseia principalmente na pecuária e atividade mineradora, que faz parte da chamada “fronteira agrícola amazônica” (IBGE, 2008a). Apresenta como limites ao Norte: Itupiranga, Rondon do

Pará, Nova Ipixuna e Novo Repartimento; a Leste: Bom Jesus do Tocantins, São João do Araguaia, São Domingos do Araguaia e São Geraldo do Araguaia; ao Sul: Curionópolis, Parauapebas e São Félix do Xingu e a Oeste: São Félix do Xingu (FERREIRA, 2003).

#### 2.3.1.2 Itupiranga

Localizada a 424km da capital, pertence à Mesorregião Sudeste Paraense e à Microrregião de Tucuruí. Apresenta, segundo o Censo de Contagem da População de 2007, 42.002 habitantes e uma extensão territorial de 7.880,20km<sup>2</sup>. De acordo com dados preliminares do Censo Agropecuário de 2006, o município apresenta a economia baseada na pecuária, com quase 300.000 cabeças de gado (IBGE, 2008a). Tem como limites os municípios ao Norte: Novo Repartimento; a Leste: Nova Ipixuna; ao Sul: Marabá; e a Oeste: Novo Repartimento (FERREIRA, 2003).

#### 2.3.2 Reservatório

É a zona de inundação que chega até um pouco antes da cidade de Itupiranga, situada a 170km a montante. Compreende as áreas de desembarque localizadas em Nova Ipixuna, Jacundá, Goianésia do Pará, Novo Repartimento, Breu Branco e Tucuruí (Porto do Quilômetro 11) (JURAS; CINTRA; LUDOVINO, 2004) (Figura 3).



Figura 3. Vista da Usina Hidrelétrica de Tucuruí mostrando parte do reservatório durante o período de cheia.

#### 2.3.2.1 Nova Ipixuna

Localizado a 401km da capital, pertence à Mesorregião do Sudeste Paraense e à Microrregião de Tucuruí, apresenta uma população de 13.970 habitantes e uma extensão territorial de 1.602,80km<sup>2</sup> (IBGE, 2008a). O município limita-se ao Norte: Jacundá; a Leste: Rondon do Pará e Marabá; ao Sul: Marabá e a Oeste: Itupiranga (FERREIRA, 2003).

#### 2.3.2.2 Jacundá

Está localizado a 352km da capital, pertence à Mesorregião Sudeste Paraense e à Microrregião de Tucuruí. Apresenta, segundo o Censo de Contagem da População de 2007,

51.511 habitantes e uma extensão territorial de 2.008km<sup>2</sup>. De acordo com dados preliminares do Censo Agropecuário de 2006, a economia do município se baseia na pecuária, onde apresenta em torno de 127.000 cabeças de gado (IBGE, 2008a). A cidade limita-se ao Norte com Goianésia do Pará; a Leste, com Rondon do Pará; ao Sul, com Nova Ipixuna e a Oeste com Novo Repartimento (FERREIRA, 2003).

#### 2.3.2.3 Novo Repartimento

Está localizado a 455km da capital, pertence à Mesorregião do Sudeste Paraense e à Microrregião de Tucuruí, apresenta uma população de 50.133 habitantes e uma extensão territorial de 15.464,10km<sup>2</sup> (IBGE, 2008a). Limites dos municípios de Tucuruí, Breu Branco, Goianésia do Pará, Jacundá, Nova Ipixuna, Itupiranga, Marabá, Anapú e Pacajá (FERREIRA, 2003).

#### 2.3.2.4 Goianésia do Pará

Localizado a 282km da capital, pertence à Mesorregião Sudeste Paraense e à Microrregião de Paragominas, apresenta segundo o Censo de Contagem da População de 2007, 27.166 habitantes e uma extensão territorial de 7.021km<sup>2</sup>. De acordo com dados preliminares do Censo Agropecuário de 2006, a economia do município se baseia na pecuária, onde apresenta cerca de 150.000 cabeças de gado (IBGE, 2008a). Tem como limites ao Norte: Breu Branco e Ipixuna do Pará; ao Sul: Rondon do Pará e Jacundá; a Leste: Paragominas e Dom Eliseu e a Oeste: Novo Repartimento (FERREIRA, 2003).

#### 2.3.2.5 Breu Branco

Distante 286km da capital, pertence à Mesorregião Sudeste Paraense e à Microrregião Tucuruí, apresenta uma população de 44.147 habitantes e uma extensão

territorial de 3.971,40km<sup>2</sup> (IBGE, 2008a). Limites ao Norte: Baião, Moju e Tailândia; a Leste: Ipixuna do Pará e Goianésia do Pará; ao Sul: Goianésia do Pará e a Oeste: Tucuruí (FERREIRA, 2003).

#### 2.3.2.6 Tucuruí

Está localizado a 294km da capital, pertence à Mesorregião do Sudeste Paraense e à Microrregião de Tucuruí, apresenta, segundo o Censo de Contagem da População de 2007, 86.264 habitantes e uma extensão territorial de 2.086km<sup>2</sup>. De acordo com dados preliminares do Censo Agropecuário de 2006, a economia do município se baseia na pecuária e na pesca (IBGE, 2008a). Limita-se ao Norte com Baião; a Leste com Moju e Breu Branco; ao Sul, com Novo Repartimento e a Oeste, com Pacajá (FERREIRA, 2003).

#### 2.3.3 Jusante

O trecho a jusante da UHE Tucuruí, abrange uma parte de Tucuruí e os municípios de Baião, Mocajuba, Cametá e Limoeiro do Ajuru pertencentes à Mesorregião Nordeste Paraense e à Microrregião de Cametá, região onde o rio Tocantins não recebe nenhum afluente de grande porte, e apresenta praias ao longo de toda a sua extensão (JURAS; CINTRA; LUDOVINO, 2004).

##### 2.3.3.1 Baião

Pertence à mesorregião Nordeste Paraense e à Microrregião Cametá e limita-se ao Norte com Mocajuba, a Leste com Moju, ao Sul com Tucuruí e a Oeste com Oeiras do Pará, Bagre, Portel e Pacajá. Na hidrografia do município, o rio de maior importância é o Tocantins, que atravessa o município no sentido Norte-Sul, formando algumas ilhas de grande extensão,

como a Ilha Grande do Jutaí e a Ilha do Bacuri, que são as mais importantes (GESTÃO PARTICIPATIVA DE RECURSOS NATURAIS - GESPLAN, 2004). De acordo com Censo de Contagem da População de 2007, o município apresenta 26.190 habitantes e uma extensão territorial de 3.758km<sup>2</sup>. Dados preliminares do Censo Agropecuário de 2006 informam que a economia do município tem como base a pecuária, onde apresenta 31.300 cabeças de gado (IBGE, 2008a).

### 2.3.3.2 Mocajuba

Está localizado na mesorregião do Nordeste Paraense e na microrregião de Cametá. Apresenta como limites: Cametá e Igarapé-Miri ao Norte; Baião ao Sul; Moju à Leste e Oeiras do Pará à Oeste. O principal acidente hidrográfico do município é o rio Tocantins, onde à margem direita se encontra a sede municipal, que corta um pequeno trecho de seu território com direção geral SW-NG, constituindo ali as ilhas Angapijá, Tambuaçu, do Bode, Clemência, Costa Santana e Ilha Grande (GESPLAN, 2004). Apresenta extensão territorial de 871km<sup>2</sup> e uma população de aproximadamente 23.258 habitantes, de acordo com o Censo de Contagem da População de 2007. Dados preliminares do Censo Agropecuário de 2006 destacam a agricultura como uma das principais atividades que movem a economia do município (IBGE, 2008a).

### 2.3.3.3 Cametá

Pertence à mesorregião do Nordeste Paraense e a Microrregião de Cametá, apresenta uma extensão territorial de 3.081km<sup>2</sup> e uma população de aproximadamente 110.323 habitantes, de acordo com Censo de Contagem da População de 2007. Dados preliminares do Censo Agropecuário de 2006 destacam a agricultura e a pecuária como as principais atividades que movem a economia do município (IBGE, 2008a). Limita-se ao Norte, com Limoeiro do Ajuru e Igarapé-Miri, ao Sul, com Mocajuba, a Leste com Igarapé-Miri e a Oeste, com Oeiras do Pará. O rio de maior importância para o município é o Tocantins, que atravessa o município no sentido Sul-Norte, dividindo-o em duas partes.

Apresenta um curso bastante longo e pouco navegável. No município, a importância do Tocantins deve-se à ligação que mantém com inúmeros paranás, igarapés, furos e braços de rios, que se interpenetram no grande número de ilhas, intensamente povoadas (GESPAN, 2004).

#### 2.3.3.4 Limoeiro do Ajuru

Está localizado na mesorregião do Nordeste Paraense e na microrregião de Cametá. No aspecto hidrográfico, dois rios limítrofes apresentam grande importância para o município: o Tocantins, no sentido Sudeste-Nordeste, e o Pará, no sentido Oeste-Leste (GESPAN, 2004). De acordo com o Censo de Contagem da População de 2007, apresenta extensão territorial de 1.490km<sup>2</sup> e população de aproximadamente 23.284 habitantes. Dados preliminares do Censo Agropecuário de 2006 destacam entre as principais atividades que movem à economia do município a agricultura e a pecuária (IBGE, 2008a).

# CAPÍTULO II

## **Pescadores Artesanais do Reservatório da Usina Hidrelétrica de Tucuruí (Pará, Brasil)**

### **1 INTRODUÇÃO**

Desde o início das civilizações, a pesca representa um meio para a sobrevivência de uma grande parcela da população mundial, não devendo ser subestimada na produção de alimentos para as populações atuais e futuras (COSTA, 2003). Segundo o INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA (2008), a pesca é uma das atividades econômicas e sociais mais relevantes no Brasil onde, só no ano de 2006, foram produzidas cerca de 1.050.808t de pescado, gerando um valor da produção correspondente a R\$ 3.294.604.130,05.

A exploração de recursos naturais renováveis remonta ao período anterior à colonização e sempre se destacou como uma das atividades tradicionais para as populações da Amazônia, seja como fonte de alimentos e/ou renda (VERÍSSIMO, 1895; GOULDING, 1983). O consumo de pescado na região amazônica é um dos mais altos do mundo (CERDEIRA; RUFFINO; ISAAC, 1997; BATISTA; ISAAC; VIANA, 2004).

A pesca na Amazônia é uma das atividades humanas mais antigas e importantes nessa região, servindo de fonte de alimento, comércio, renda e lazer para grande parte de sua população, especialmente para aquela que reside nas margens dos rios, assumindo grande importância no desenvolvimento regional (SANTOS; SANTOS, 2005).

A instalação de usinas hidrelétricas está sempre relacionada à uma série de impactos ambientais, em especial para a fauna de peixes que habita os cursos d'água represados (AGOSTINHO; GOMES; PELICICE, 2007). Porém, apesar dos impactos ambientais, sociais e econômicos originados pelo represamento, uma importante alternativa de subsistência e geração de renda para a população ribeirinha do reservatório permaneceu: a pesca artesanal (CAMARGO; PETRERE-JÚNIOR, 2004).

A pesca em reservatórios é uma modalidade de pescaria existente na bacia amazônica resultante da construção de grandes represas, e vem sendo desenvolvida por uma nova categoria de pescadores denominados “barrageiros”, produzindo uma quantidade apreciável de pescado (FREITAS; RIVAS, 2006). Os “barrageiros” são pescadores que vivem próximos das barragens e costumam se instalar em acampamentos provisórios nas margens dos reservatórios ou ilhas, pescando os recursos de maior abundância.

Agostinho, Gomes e Pelicice (2007), relatam que em 1986 a pesca se instalou no reservatório de Tucuruí de maneira espontânea e desordenada, dois anos após a sua construção. Os mesmos autores registraram a presença de dois tipos de pescaria no reservatório: a profissional (artesanal e comercial) e a esportiva, sendo que esta última ocorre de forma esporádica. Almeida *et al.* (2006) afirmam que a pesca comercial e a de subsistência são fundamentais para a economia regional da Amazônia. Assim, o pescado se tornou a principal fonte de renda e de proteína na região e o pescador comercial se tornou uma peça chave no abastecimento dos mercados urbanos.

Dada a importância do reservatório da Usina Hidrelétrica de Tucuruí (UHE Tucuruí) no contexto pesqueiro nacional, é necessário conhecer a realidade dos pescadores, suas origens, se existe redução da produção e quais as possíveis causas e os níveis de organização profissional. Este estudo pode fornecer subsídios para o desenvolvimento da atividade pesqueira, manejo dos estoques pesqueiros e desenvolvimento econômico das populações que dependem direta ou indiretamente da pesca.

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

A UHE Tucuruí está localizada no canal principal do rio Tocantins, no Estado do Pará, a 7,5km a montante do município de Tucuruí e a 300km em linha reta da cidade de Belém (COMISSÃO MUNDIAL DE BARRAGENS - CMB, 1999).

O reservatório é a zona de inundação que chega até um pouco antes da cidade de Itupiranga, situada a 170km da barragem da UHE Tucuruí e compreende os municípios de Nova Ipixuna, Jacundá, Novo Repartimento, Goianésia do Pará, Breu Branco e Tucuruí (Figura 1).



Figura 1. Mapa de localização da Usina Hidrelétrica de Tucuruí, destacando os municípios de integração do reservatório.

Os dados foram coletados nos meses de junho, agosto e setembro de 2006, nos municípios de integração do reservatório da UHE Tucuruí.

Para as coletas de dados foi adotado o “Método de Amostragem de Conveniência” preconizado por Anderson, Sweeney e Williams (2002), que tem a vantagem de tornar relativamente fácil a seleção da amostra e a coleta dos dados; porém este método não permite fazer extrapolação, restringindo a análise para o número da amostra analisada.

Dada a impossibilidade de proceder uma amostra aleatória, a qual produziria maior precisão estatística, estabeleceu-se o tamanho da amostra. Segundo os estatísticos consultados a respeito do tamanho da amostra, para este tipo de estudo, uma amostra de 30 questionários seria suficiente para o reservatório. Assim, procurou-se determinar uma meta para a quantidade de formulários preenchidos por município. Esta meta teria como fundamento entrevistar todos os pescadores disponíveis de maneira aleatória até atingir o objetivo. Caso em três dias não fosse possível atingir o número desejado (30 entrevistas por

localidade) a amostragem seria considerada satisfatória já que ela seria posteriormente analisada em conjunto com as demais localidades do reservatório da UHE Tucuruí.

As entrevistas e questionário semi-estruturado foram aplicados aos pescadores, nos portos de desembarques e/ou em suas residências: Nova Ipixuna (n=13), Jacundá (n=28), Novo Repartimento (n=29), Goianésia do Pará (n=12), Breu Branco (n=30) e Tucuruí (n=30), totalizando 142 questionários preenchidos e entrevistas feitas aos representantes das colônias de pesca Z-58 (Nova Ipixuna), Z-43 (Jacundá), Z-78 (Novo Repartimento), Z-61 (Goianésia do Pará), Z-53 (Breu Branco) e Z-32 (Tucuruí).

As informações obtidas com relação aos pescadores foram: local de nascimento, estado civil, estrutura etária, nível de instrução, tempo na atividade, profissão anterior e número de dependentes, e as possíveis causas de redução da produção no reservatório e junto às Colônias de pescadores, além de informações inerentes às próprias Colônias, o contingente associado e a relação homem/mulher associado. Também se utilizou informações fornecidas pelos presidentes das colônias de pescadores no ano de 2004 para o Programa de Pesca e Ictiofauna da Centrais Elétricas do Norte do Brasil S/A para estimar o aumento ou decréscimo de pescadores associados no período 2004/2006.

Para estimar o número de dependentes por pescador, seguiu-se o conceito de família adotado pela SECRETARIA EXECUTIVA DE TRABALHO E PROMOÇÃO SOCIAL - SETEPS (2003), como sendo “o conjunto de pessoas ligadas por laços de parentesco, dependência doméstica ou normas de convivência, que residissem na mesma unidade domiciliar e, também, a pessoa que morasse só em uma unidade domiciliar”. Agostinho *et al.* (2005), consideram como dependentes os pais, esposa, filhos e demais agregados que moram na mesma residência.

As informações apresentadas a seguir são resultantes dos questionários aplicados nos seis municípios do reservatório da UHE Tucuruí, que levaram em conta a distribuição de frequência de respostas para cada questão e, assim, foi apurada a incidência de cada uma delas.

Durante as viagens, observações “in loco” e registros fotográficos foram realizados e posteriormente, por meio de consulta à bibliografia disponível, as informações obtidas foram complementadas. Para a obtenção dos valores gerais, os dados foram agrupados em um banco de dados do programa Excel para análise e apresentação gráfica.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 Local de nascimento

A maior parcela dos pescadores em atividade no reservatório da UHE Tucuruí é paraense (55%) e os demais 45% vieram de outros estados. A região Nordeste representa 42% e o maior destaque é atribuído ao Estado do Maranhão que representa 27% do total de pescadores profissionais entrevistados (Figura 2). A grande proporção de nordestinos pode ser atribuída às poucas oportunidades de trabalho naquela região.

Ao investigar o local de nascimento do pescador artesanal do Pará (SETEPS, 2003), observou que como um todo 87,1% nasceu no Pará e constatou que o Maranhão é o principal local de origem, com 37% dos entrevistados nessa condição, concordando com os resultados apresentados neste estudo. Porém, os percentuais encontrados para o reservatório foram menores do que os encontrados pela SETEPS para o Pará.

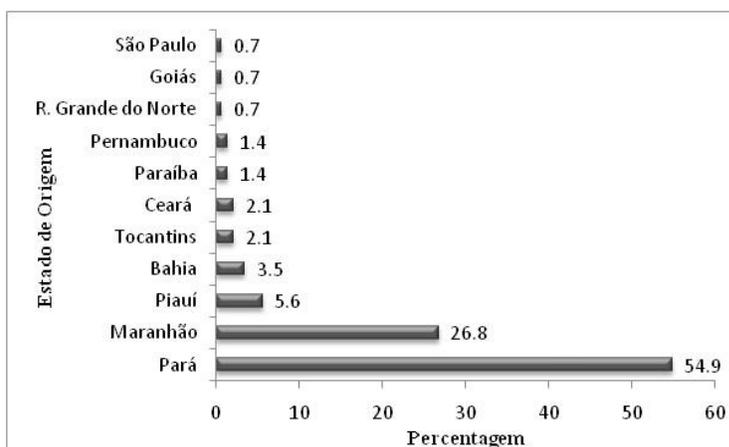


Figura 2. Principais estados de nascimento dos pescadores do reservatório da UHE Tucuruí (n=142). Formulários aplicados nos meses de junho, agosto e setembro de 2006.

O reservatório de Billings (São Paulo) apresenta uma situação bem parecida com a do reservatório da UHE Tucuruí. Segundo Minte-Vera (1997) 56% dos pescadores são naturais de São Paulo e os demais 44% são originários de outros Estados. Neste caso, apenas 28% são nordestinos. Brasil e Teixeira (2007) destacam que, dentre os Estados do Nordeste que surgem como locais de origem dos migrantes no Estado do Amazonas destacam-se Ceará, Maranhão, Bahia e Pernambuco.

Com relação aos pescadores naturais do Pará, observou-se um maior destaque em Cametá (27%, n=21), Tucuruí (17%, n=13), Jacundá (6,4%, n=5), Marabá (6,4%, n=5) e Mocajuba (6,4%, n=5) (Figura 3), todos considerados de área de influência da UHE Tucuruí. Observou-se assim que aproximadamente 77% dos pescadores naturais do Pará são originários dos municípios da área de influência da Usina Hidrelétrica de Tucuruí.

A área à montante da UHE Tucuruí localiza-se acima da porção terminal do reservatório e ao início do leito normal do rio Tocantins, abrangendo os municípios de Marabá e Itupiranga (SANTOS; MÉRONA, 1996). A área denominada por reservatório é a zona de inundação que chega até um pouco antes de Itupiranga, situada a 170km a montante e compreende as áreas de desembarques localizadas em Nova Ipixuna, Jacundá, Novo Repartimento, Goianésia do Pará, Breu Branco e Tucuruí (Porto do km 11) (JURAS; CINTRA; LUDOVINO, 2004). Segundo os mesmos autores, o trecho a jusante, abrange uma parte de Tucuruí, e os municípios de Baião, Mocajuba, Cametá e Limoeiro do Ajuru, todos pertencentes à Mesorregião Nordeste Paraense e à Microrregião de Cametá, região onde o rio Tocantins não recebe nenhum afluente de grande porte, e apresenta praias ao longo de toda a sua extensão.

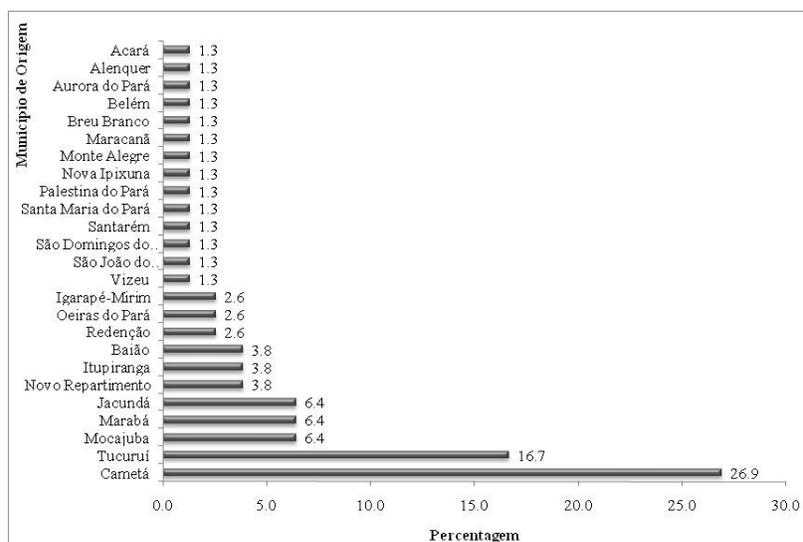


Figura 3. Principais municípios de origem dos pescadores profissionais do reservatório da UHE Tucuruí (n=78). Formulários aplicados nos meses de junho, agosto e setembro de 2006.

Além dos pescadores dos municípios da área de influência da UHE Tucuruí observou-se uma migração de pescadores de municípios situados às margens dos rios Tocantins e Araguaia possivelmente atraídos pela concentração de peixes do reservatório e pela carência de peixes à jusante nos primeiros anos de formação do lago.

Nas últimas décadas, a região Norte tem sido palco de grandes mudanças na sua dinâmica demográfica, impulsionadas pelas políticas governamentais iniciadas no início da segunda metade do século passado. Nesse processo, novas tendências demográficas passaram a se delinear na região, com forte influência dos fluxos migratórios originários de outras regiões do país (inter-regionais), como também de dentro da própria região (intra-regionais), que resultam num crescimento acelerado de sua população e numa crescente urbanização (BRASIL; TEIXEIRA, 2007).

### 3.2 Estado civil

Os dados mostram que no reservatório da UHE Tucuruí 74% dos pescadores entrevistados vivem maritalmente (legalmente casado 41% + união estável 33%), enquanto 21% são solteiros, 4% foram casados e ou estão atualmente separados/divorciados e 1% é constituído de pescadores viúvos (Figura 4).

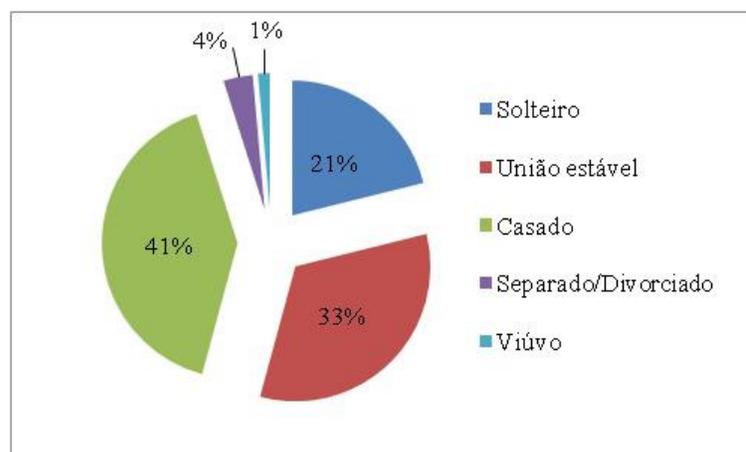


Figura 4. Estado civil dos pescadores do reservatório da UHE Tucuruí (n=142). Formulários aplicados nos meses de junho, agosto e setembro de 2006.

Dos municípios localizados no reservatório, Nova Ipixuna é o que apresenta a maior quantidade de pescadores entrevistados solteiros (38%), enquanto, os de Tucuruí (83%) e Jacundá (82%) apresentam os maiores percentuais de pescadores vivendo maritalmente.

Os dados diferem dos apresentados pela SETEPS (2003), no que se refere aos pescadores entrevistados na condição de casados (85,2%) e solteiros (9,4%) e semelhantes aos

separados (3,8%) e viúvos (1,5%). Silva, Oliveira e Nunes (2007) observaram que em Conceição do Araguaia, Estado Pará, 71% dos pescadores são casados, percentuais próximos aos encontrados para o reservatório da UHE Tucuruí.

Ceregado e Petreire Júnior (2002) verificaram no reservatório do Complexo Urubupungá, formado pelas Usinas Hidrelétricas de Jupia e Ilha Solteira no Estado de São Paulo, que 78% dos pescadores são casados, 16,5% solteiros, 4,3% separados/divorciados e 1,2% viúvos. Dados próximos aos encontrados no reservatório da UHE Tucuruí.

### 3.3 Número de dependentes

No reservatório, 87% dos pescadores possuem filhos. A quantidade mínima e máxima de filhos por pescador é 1 e 14, respectivamente. Em média os pescadores entrevistados possuem 3,85 filhos. O município que apresentou a menor média foi Nova Ipixuna com 2,8 filhos/pescador e o de maior média foi Goianésia do Pará com 4,4 filhos/pescador (Tabela 1).

Tabela 1. Número de pescadores com filhos e média de filhos/pescador por município localizado no reservatório da UHE Tucuruí (n=142). Formulários aplicados nos meses de junho, agosto e setembro de 2006.

Município	Pescador s/filho		Pescador c/filho		Número de filho		Média Filhos/Pescador
	(n)	(%)	(n)	(%)	Mínimo	Máximo	
Nova Ipixuna	3	23	10	77	1	6	2.80
Jacundá	2	7	26	93	1	9	4.00
Novo Repartimento	8	28	21	72	1	10	3.95
Goianésia do Pará	5	42	7	58	1	6	4.43
Breu Branco	0	0	30	100	1	13	3.53
Tucuruí	1	3	29	97	1	14	4.17
Reservatório	19	13	123	87	1	14	3.85

O percentual de pescadores que não apresentam descendentes, em 2006, correspondeu a 13,4% do total. Porém, a maior parte dos pescadores apresenta de um a quatro filhos (57,8%). Famílias mais numerosas, acima de 5 filhos, representaram 28,9% (Figura 5).

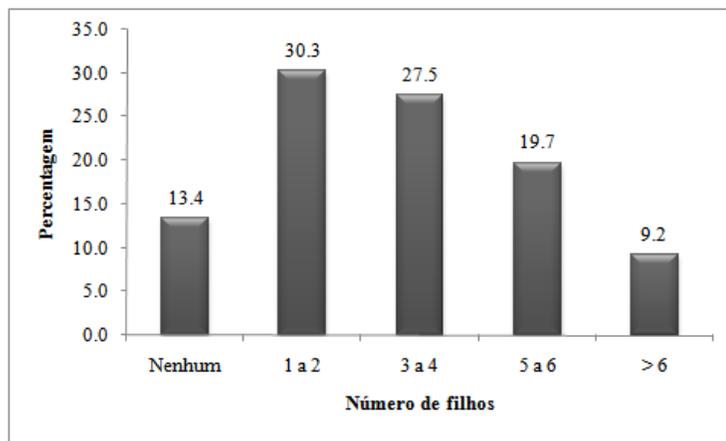


Figura 5. Frequência do número de filhos por pescador no reservatório da UHE Tucuruí (n=142). Formulários aplicados nos meses de junho, agosto e setembro de 2006.

O número médio de filhos entre as famílias dos pescadores entrevistados do reservatório da UHE Tucuruí é considerado alto quando comparado com a média nacional que em 2007 foi de 1,95 filhos por mulher. Segundo o INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE (2008b), tal valor traduz o resultado de um processo intenso e acelerado de declínio da fecundidade ocorrido na sociedade brasileira nas últimas décadas. Diversos países, especialmente os europeus, já atingiram valores bem abaixo do chamado nível de reposição natural da população, como a Itália, cuja taxa é de 1,38 filhos, contrastando com a Índia, com 2,81 filhos por mulher. Uma maneira de justificar a taxa alta de fecundidade na UHE Tucuruí, segundo os entrevistados, é que grande parte dos pescadores, tem filhos com mais de uma mulher.

Rodrigues e Maia (2007), em estudo de caracterização sócio-econômica das comunidades de pescadores de Aquiraz, no Estado do Ceará encontraram uma média de 2,72 filhos entre as famílias dos pescadores.

Quanto aos dependentes, encontrou-se uma média de 5,3 dependentes por pescador para o reservatório da UHE Tucuruí. No mínimo o pescador do reservatório de Tucuruí possui um dependente e no máximo 14 (Tabela 2). SETEPS (2003) encontrou para o Sudeste Paraense, ou seja, para a área objeto do estudo um número médio de 5,5 dependentes/pescador e para o Pará 6,0 dependentes/pescador.

Tabela 2. Número de dependentes por pescador nos municípios e no reservatório da UHE Tucuruí. Formulários aplicados nos meses de junho, agosto e setembro de 2006.

Município	Número		Número de Dependente		Média Dependente/Pescador
	Pescador	Dependente	Mínimo	Máximo	
Nova Ipixuna	10	39	1	7	3.9
Jacundá	16	91	3	14	5.7
Novo Repartimento	19	100	1	10	5.3
Goianésia do Pará	8	36	1	7	4.5
Breu Branco	24	125	1	14	5.2
Tucuruí	27	162	2	12	6.0
Total	104	553	1	14	5.3

### 3.4 Estrutura etária

Do total de entrevistados, a grande maioria (93%, n=132) é de pessoas do sexo masculino. Onde 74% situam-se em idades superiores aos 30 anos, sendo a faixa etária dominante a de 40 a 49 anos, com 29% dos pescadores entrevistados. Dentre os maiores de 50 anos, 17% ainda se mantêm como pescador, acreditando-se que nesta faixa há duas justificativas para o percentual encontrado: as opções de emprego fora da pesca não absorvem trabalhador nesta faixa de idade; e, os que ocupam essa faixa estão aposentados ou próximos da aposentadoria. É importante salientar que os pescadores são aposentados aos 55 e 60 anos, mulheres e homens, respectivamente. Apenas uma pequena parcela, menos de 8% possui idade inferior a 20 anos o que demonstra que a atividade é proporcionalmente pouco explorada pelos mais jovens que, de modo geral, vem buscando a inserção em outras atividades nos centros urbanos (Figura 6).

Estrutura etária semelhante foi encontrado por Agostinho *et al.* (2005a) no reservatório de Itaipu no ano de 2004. Estes pesquisadores verificaram que a faixa etária dominante é a de 40 a 50 anos e que apenas 3% dos pescadores tinha idade inferior a 20 anos, concluindo que em Itaipu a tendência era que a classe de pescadores profissionais não venha a ser renovada.

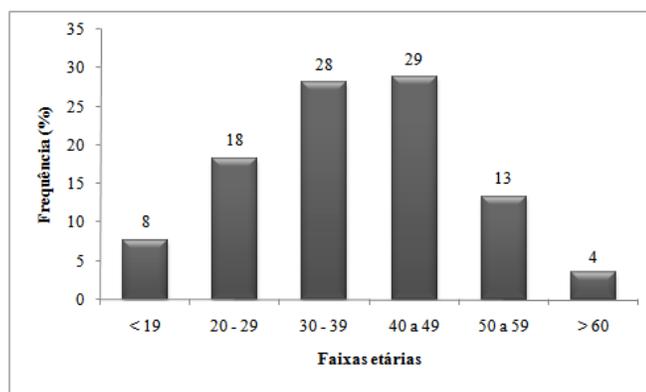


Figura 6. Histograma de frequência com as faixas etárias dos pescadores do reservatório da UHE Tucuuruí. Dados coletados nos meses de junho, agosto e setembro de 2006.

Ceregado e Petrere-Júnior (2002) encontraram em estudo desenvolvido no Complexo de Urubupungá e a jusante no rio Paraná, que a maioria dos pescadores (74,4%) tem até 50 anos e que acima dos 60 anos observam-se apenas 7,9% dos entrevistados.

Segundo SETEPS (2003) a maior concentração dos pescadores situam-se nas faixas etárias entre 30 e 59 anos (55,4%), sendo a faixa etária dominante a de 40 a 49 anos, com 31% dos pescadores. Dados semelhantes aos encontrados no reservatório da UHE Tucuuruí.

No reservatório da UHE Tucuuruí, a idade média dos pescadores entrevistados é de 37 anos, com mínimo e máximo de 14 e 64 anos, respectivamente (Tabela 3).

Tabela 3. Idade dos pescadores dos municípios localizados no reservatório da UHE Tucuuruí (n=142). Formulários aplicados nos meses de junho, agosto e setembro de 2006.

Município	Amonstras (n)	Idade do Pescador (anos)			
		Mínima	Máxima	Média	Desvio Padrão
Nova Ipixuna	13	16	56	36	15
Jacundá	28	22	62	42	10
Novo Repartimento	29	14	64	34	14
Breu Branco	30	19	56	39	12
Goianésia do Pará	12	16	46	30	9
Tucuuruí	30	25	63	42	10
<b>Total</b>	<b>142</b>	<b>14</b>	<b>64</b>	<b>37</b>	<b>12</b>

No estudo realizado por Camargo (1998) ao longo do rio São Francisco, a idade média dos pescadores foi 44,4 anos, com valor mínimo de 20 anos e máximo 72 anos. Franca e Costa (1985) encontraram para pescadores da zona centro da costa ocidental Portuguesa, o valor médio de 40 anos. Já estudo realizado por Okada *et al.* (1997), mostraram que a idade média dos pescadores do reservatório de Segredo no Estado do Paraná (rio Iguazu) é de 37

anos, corroborando com a idade média encontrada para os pescadores do reservatório da UHE Tucuruí.

Segundo Ceregato e Petreire Júnior (2002), a pesca é uma atividade que não estabelece limite de idade para o seu exercício, e pode ser praticada o ano todo, porém existem períodos nos quais o retorno não é satisfatório.

### 3.5 Escolaridade

No tocante ao grau de escolaridade, o índice de analfabetismo entre os pescadores teve um percentual de 26,8%, contrapondo os que têm 1º grau incompleto, o qual teve uma representação de 71,8% do total, correspondendo atualmente ao ensino fundamental; e, apenas 0,7% dos pescadores entrevistados chegaram a completar o ensino médio (Figura 7). Vale salientar, que não houve pescadores que tivessem nem 1º grau completo, nem 2º grau incompleto.

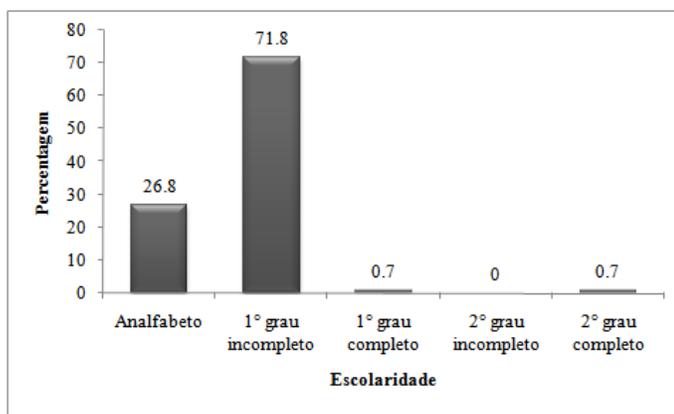


Figura 7. Escolaridade dos pescadores entrevistados do reservatório da UHE Tucuruí, Estado do Pará, Brasil. Formulários aplicados nos meses de junho, agosto e setembro de 2006.

Estes dados são semelhantes aos encontrados para todos os pescadores do Estado do Pará pela SETEPS (2003). Os dados coletados revelam que, 20,5% dos pescadores artesanais do Pará são analfabetos, 78,9% apresentam escolaridade ao nível de primeiro grau incompleto e que apenas 0,5% chegaram ao segundo grau.

Silva, Oliveira e Nunes (2007), identificaram em estudo realizado em Conceição do Araguaia (PA), que um dos grandes problemas sociais encontrados neste município é o alto índice de analfabetismo existente entre os integrantes desta profissão (27% analfabetos e

57% fundamental incompleto). Assim como no trabalho realizado no reservatório da UHE Tucuruí, a maior parte dos entrevistados possui apenas, o 1º grau incompleto, ou seja, frequentaram somente até as primeiras séries da educação básica. Segundo relatos dos pescadores, em comunidades distantes das sedes municipais é oferecido no máximo a 4ª série do ensino fundamental, o que faz com que as pessoas parem de estudar quando atingem este nível de instrução.

O IBGE (2008b) relatou que o Brasil, no ano de 2006, a taxa de analfabetismo foi de 10,4% e de analfabetismo funcional de 22,2%.

### 3.6 Tempo na atividade

Quanto ao tempo na atividade pesqueira, dois grupos de pescadores foram identificados. Um grupo de pescadores que atua na pesca há mais de 20 anos com 28% (n=39) e outro que atua na pesca há menos de 19 anos com 72% (n=103). Na divisão dos dois grupos foi considerando o período de existência do reservatório (1985, ano de criação) e o ano da coleta de dados (2006), chegando aos 21 anos (Figura 8). Minte-Vera (1997) encontrou que no reservatório de Billings (São Paulo) 66% dos pescadores nunca pescaram em outro local e os que já pescaram em outros lugares mencionam principalmente outros reservatórios.

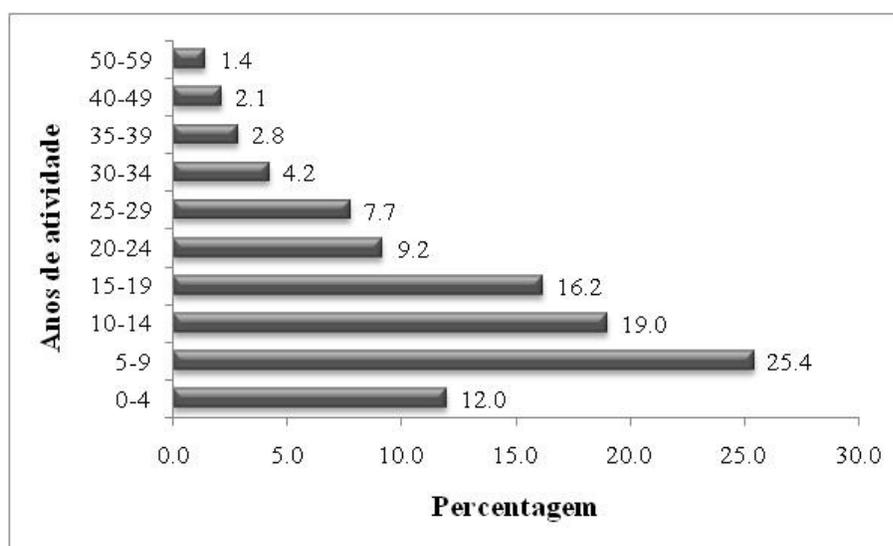


Figura 8. Anos de atividade na pesca dos pescadores entrevistados do reservatório da UHE Tucuruí, Estado do Pará, Brasil. Formulários aplicados nos meses de junho, agosto e setembro de 2006.

### 3.7 Profissão anterior

Dos 142 pescadores 41% nunca exerceram outra atividade além da pesca e 33% vieram da agricultura. Devido à grande quantidade de carpintarias que é comum na região, se registrou 5% de carpinteiros. As atividades anteriores agrupadas em outras\* (18,3%), incluem marreteiros/atravesadores, oleiros, açougueiros, ajudantes de siderúrgica, pilotos, operadores de motosserra, estivadores, garimpeiros, pedreiros, pintores, cabeleireiros, soldadores, professores, frentistas e aposentados (Figura 9).

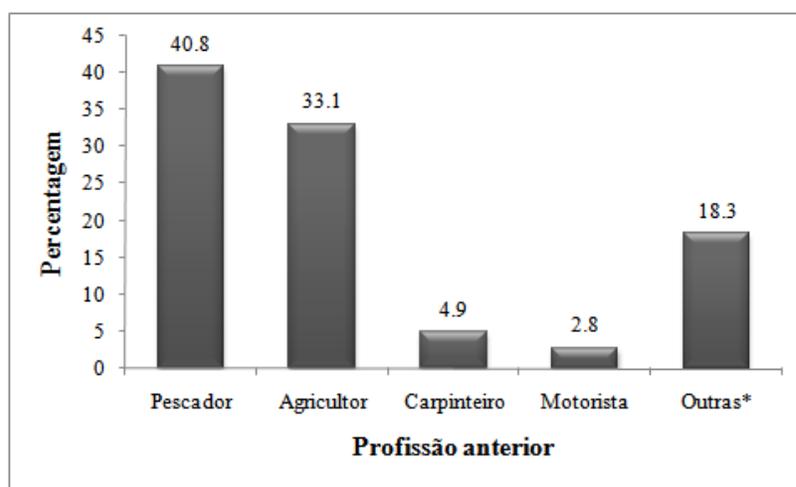


Figura 9. Profissão anterior exercida pelos pescadores entrevistados do reservatório da UHE Tucuruí, Estado do Pará, Brasil. Formulários aplicados nos meses de junho, agosto e setembro de 2006.

Em entrevistas com pescadores do reservatório de Itaipu no ano de 2004, Agostinho *et al.* (2005a) encontraram que 28,3% dos pescadores, antes mesmo de ingressarem na pesca em Itaipu, já trabalhavam como pescador e que 30,2% vieram da agricultura.

### 3.8 Causas da redução da produção

A importância da pesca dentro do reservatório de Tucuruí é inquestionável, seja do ponto de vista econômico ou social. Todavia, tem ocorrido nos últimos anos uma redução das espécies ictiológicas no lago, sendo este fato constatado por pesquisadores como Ferreira e Zuanon (2000) que relatam a redução dos desembarques de tucunarés, e pelos próprios pescadores.

Quando questionados a respeito da redução das espécies no reservatório, os pescadores afirmaram que não só a pescada-branca e o mapará estão reduzindo, mas as outras espécies exploradas, como o curimatã, os tucunarés e o jaraqui. A maior parte dos pescadores (88%), afirma que a quantidade de peixes existentes no reservatório já não é a mesma dos primeiros anos após a construção da barragem e isso não se aplica a uma única espécie. A escassez das espécies de peixes é geral, despertando a preocupação dos pescadores, pois eles têm de se deslocar para lugares cada vez mais distantes em busca do pescado, aumentando o tempo de pesca e conseqüentemente os custos da viagem que podem não ser cobertos no momento da comercialização. Muitos pescadores afirmam que às vezes a pescaria mal cobre os custos da viagem, não sendo raros os casos de prejuízo.

Os pescadores apontaram vários fatores responsáveis pela redução do pescado, entre eles: o aumento populacional, o constante aumento da quantidade de pescadores, a destruição dos habitats naturais, o uso de malhadeira de malha pequena, o uso do arpão por mergulhadores, o desrespeito ao período de defeso, a liberação da pesca com anzol durante o defeso e a falta de fiscalização por parte dos órgãos competentes (Figura 10).

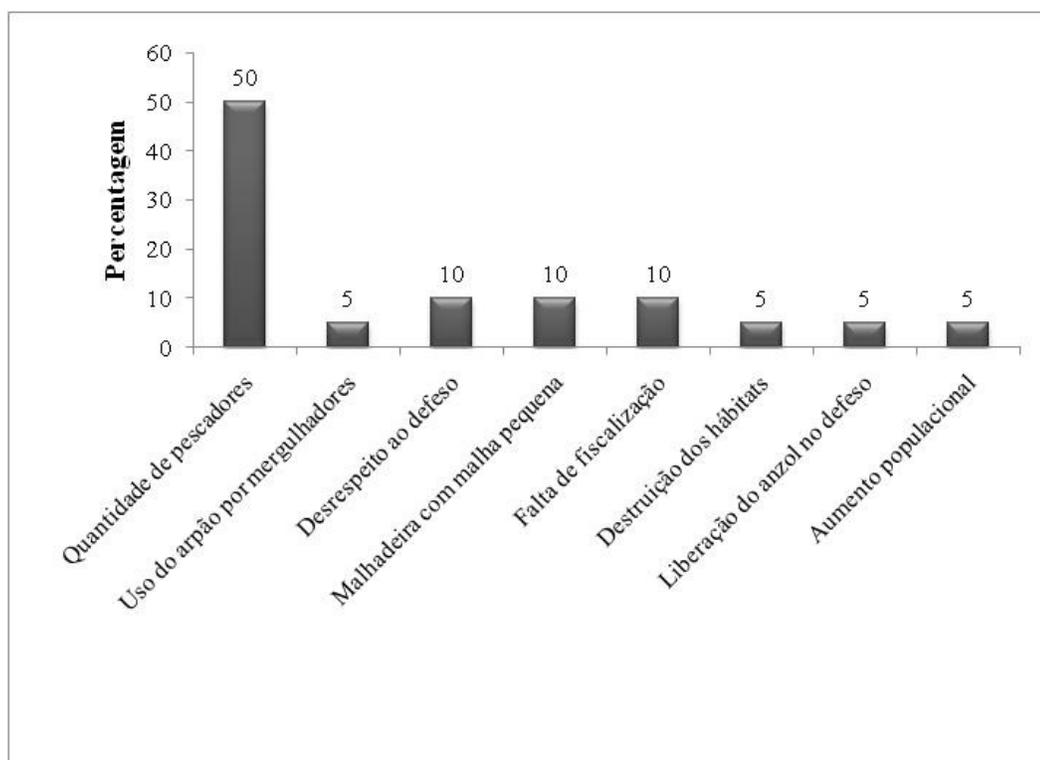


Figura 10. Frequência de ocorrência dos problemas relacionados à diminuição dos estoques pesqueiros no reservatório da UHE Tucuruí.

O aumento do esforço de pesca, em função do elevado número de pescadores atuantes na região, foi apontado em 50% das entrevistas, sendo considerado como o principal responsável pela redução da produção no reservatório. Eles explicam que o número de pessoas atuando na pesca é muito grande e os recursos já não são suficientes para todos.

Outro problema identificado foi o uso de malhadeira, apontado por 10% dos pescadores, principalmente quando ela é utilizada ilegalmente com malhas pequenas (inferior a 70mm) ou durante o defeso. A utilização de malhas pequenas para a captura de espécies de pequeno porte, como a jatuarana-escama-grossa, *Hemiodus unimaculatus* (Bloch, 1794), capturada com malha 40mm, acaba se tornando um sério problema no reservatório. Assim o uso da malha 40mm, atua sobre o estoque adulto dessa espécie, mas captura jovens de outras espécies de maior porte, como a pescada-branca e os tucunarés.

A rede de emalhar é uma arte de pesca bastante seletiva, uma vez que são capturados apenas peixes de um determinado intervalo de comprimento (FONTELES-FILHO, 1989). Quanto possui malha pequena, gera impactos indesejados sobre a fauna acompanhante e as respectivas comunidades biológicas, contribuindo para a insustentabilidade ecológica (CASTELLO, 2004).

A maioria dos pescadores (75%) utiliza malhas superiores a 80mm (entre nós opostos). A falta da fiscalização por parte do órgão competente na região, que é o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), é apontada como um dos problemas acima citados.

Outros problemas mencionados é a desobediência ao período de defeso e a falta de fiscalização pelos órgãos responsáveis. O período de defeso é determinado pela instrução normativa Nº 46, de 27 de outubro de 2005, que define o defeso para as bacias hidrográficas dos rios Tocantins e Gurupí entre 1º de novembro a 28 de fevereiro de cada ano (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS NÃO RENOVÁVEIS - MMA, 2005). Essa instrução determina que durante esse período seja permitida apenas a pesca com o uso de molinete, caniço simples, linha-de-mão ou espinhel, proibindo o uso de malhadeiras. No entanto alguns pescadores aproveitam essa liberação para utilizar a malhadeira de maneira clandestina nas pescarias, com a justificativa de que vão utilizar artes de anzol, levando as redes escondidas na embarcação.

Agostinho (1997) e Agostinho, Gomes e Pelicice (2007) explicam que a depleção dos recursos pesqueiros em reservatórios não é nenhuma surpresa, haja vista que o principal problema é a pesca desordenada que se instala nesses ambientes logo após a formação do reservatório, sem nenhum planejamento. No início, a alta produtividade, devido o aporte de

nutrientes das áreas alagadas, atrai um grande número de indivíduos à atividade. Quando a fase heterotrófica (decomposição da matéria orgânica alagada) termina, a produtividade diminui, inviabilizando a manutenção do esforço de pesca inicial. A persistência do mesmo esforço diminui os estoques, fazendo com que o rendimento caia ainda mais.

O controle da pesca, realizado com o objetivo de proteger formas jovens, áreas de reprodução e períodos de desova dos estoques pesqueiros, tem se mostrado pouco eficiente tanto pela escassez de informações acerca do objeto do controle, como pelas limitações de recursos financeiros e humanos relacionados a esta atividade. A ausência de um monitoramento permanente da exploração e do recurso, exigido pela dinâmica do sistema, e a falta de uma definição clara do que se pretende proteger, são outros aspectos que afetam a eficiência do controle (AGOSTINHO, 1992).

Alguns problemas de conflito foram identificados entre pescadores de anzol e os pescadores de malhadeira com relação ao uso do espaço. Os pescadores de anzol afirmam que o excesso de “redes” no lago espanta os peixes das áreas de pesca, sendo mais difícil encontrá-los, além do uso ilegal do arpão na captura de mergulho, que é considerada uma prática altamente predatória. Segundo relato dos pescadores, a pesca com anzol tinha um rendimento de 200 kg/pescador/viagem, atualmente esse valor baixou para 20 kg/pescador/viagem.

Foi observado durante as entrevistas que os pescadores apresentaram uma opinião muito crítica a respeito dos problemas existentes no reservatório, sugerindo alternativas para sua solução como a criação de políticas ambientais e de conscientização do pescador artesanal. Peres, Klippel e Vianna (2007) afirmam que pescadores profissionais artesanais, principalmente aqueles que têm a pesca como única atividade, são os parceiros naturais de qualquer processo de conservação ambiental e também os mais comprometidos com a causa.

O fechamento da pesca foi sugerido por 50 % dos entrevistados. Nessa hipótese, a atividade pesqueira seria interrompida no reservatório, inclusive a pesca com anzol, com o objetivo de tentar recuperar os estoques pesqueiros. Nesse período, os pescadores receberiam um seguro pelo tempo em que a pesca ficasse impedida. Contudo, Alves e Barthem (2008) identificaram um grande entrave nessa alternativa, que é o elevado contingente de trabalhadores atuantes na pesca, o que consequentemente geraria um custo enorme para o governo por meio do pagamento dos benefícios.

Também foram sugeridos incentivos a outras atividades econômicas como a agricultura, a fruticultura e a piscicultura. A prática da aquicultura em reservatórios é vista como uma alternativa para reduzir a pressão sobre os estoques naturais e gerar novas fontes de

renda para os pescadores artesanais, que têm suas atividades alteradas pela diminuição do estoque (AGOSTINHO; GOMES, 2005). Entretanto, essa prática pode ser prejudicial se utilizadas espécies exóticas à bacia.

Em reservatórios brasileiros, com a constante diminuição dos recursos pesqueiros, o vertiginoso aumento da demanda e a diversificação dos usuários, a criação de formas de controle assumem um aspecto importante, devendo anteceder ou ser concomitante a programas de educação ambiental (AGOSTINHO; GOMES; PELICICE, 2007).

Entretanto, quando se analisa a sustentabilidade do setor pesqueiro é importante também considerar que a redução dos estoques, não são conseqüências exclusivas da pesca, mas também de ações antrópicas no ambiente de entorno, como a derrubada de matas ciliares, a destruição de nascentes, o assoreamento, a poluição e o represamento dos rios (SANTOS; SANTOS, 2005), problemas que também foram apontados pelos pescadores do reservatório da UHE Tucuruí.

### **3.9 Organização social profissional**

A organização dos pescadores do reservatório de Tucuruí é realizada por meio de seis colônias da Mesorregião Sudeste Paraense: Colônia de Pescadores de Nova Ipixuna (Z-58); Colônia de Pescadores de Jacundá (Z-43); Colônia de Pescadores de Novo Repartimento (Z-78); Colônia de Pescadores de Breu Branco (Z-53); Colônia de Pescadores de Goianésia do Pará (Z-61); Colônia de Pescadores de Tucuruí (Z-32).

- Colônia de Pescadores de Nova Ipixuna (Z-58): localizada na Rua 15 de novembro, nº 7 (Rua “que vai pro céu”), foi fundada em 1998. No ano de 2006 contava com 386 pescadores cadastrados (Tabela 4). O líder entrevistado relatou que os associados se reúnem duas vezes ao mês. O principal local de desembarque e comercialização de pescado é o município de Itupiranga. O entrevistado acredita que o principal problema na Colônia é a falta de emprego das 500 famílias que estima habitarem o entorno do reservatório (Figura 11).

Tabela 4. Relação das colônias de pescadores e número de afiliados, no reservatório da UHE Tucuruí. Formulários aplicados nos meses de junho, agosto e setembro de 2006.

Município	Colônia de Pesca	Nº de Associados 2006*	Masculino (%)**	Feminino (%)**	Nº de Associados 2004**	Varição
Nova Ipixuna	Z-58	386	80	20	149	237
Jacundá	Z-43	1220	80	20	1845	-625
Novo Repartimento	Z-78	868	60	40	288	580
Breu Branco	Z-53	1300	50	50	679	621
Goianésia do Pará	Z-61	180	70	30	232	-52
Tucuruí	Z-32	3900	70	30	2612	1288
Reservatório		7854	68.3	31.7	5805	2049

Fonte: \* Entrevistas com os presidentes, vice-presidentes e tesoueiros das colônias nos meses de junho e agosto-setembro de 2006.

\*\* Dados estimados pelos dirigentes coletado nos meses de junho, agosto e setembro de 2006 .

\*\*\* Informações fornecidas pelos presidentes das colônias de pescadores no ano de 2004 para o Programa de Pesca e Ictiofauna da Eletronorte.

- Colônia de Pescadores de Jacundá (Z-43): localizada na Vila de São Pedro (Porto Novo), foi fundada em 01 de agosto de 1985, é a segunda mais antiga do reservatório. No ano de 2006 contava com 1.220 associados cadastrados (Tabela 4). O líder entrevistado relatou que os associados se reúnem a cada três meses. A colônia possui uma rampa para desembarque de pescado e comercializa pescado para a capital do Estado (Belém) e para alguns estados do Nordeste brasileiro. A colônia presta serviço de ambulância e por meio de dois ônibus oferece serviço de transporte aos associados e alunos filhos de pescadores por um preço mais acessível. O entrevistado acredita que a implantação de um entreposto de pesca na região facilitaria a vida dos pescadores (Figura 11).

- Colônia de Pescadores de Novo Repartimento (Z-78): foi fundada em 20 de agosto de 2002, regularizada em dezembro do mesmo ano e está localizada na Vila Pólo Pesqueiro, sendo a mais nova do reservatório. No ano de 2006 contava com 868 associados cadastrados (Tabela 4). O representante entrevistado relatou que os associados desembarcam e comercializam o pescado no porto de Km 11 (Tucuruí) e nos portos de desembarques de Jacundá. A colônia não possui trapiche nem fábrica de gelo. O dirigente considera a situação da comunidade pesqueira como péssima e ressalta que a saída seria as parcerias com outras instituições, construção de uma fábrica de gelo e programas sociais direcionados para os pescadores e seus familiares. As comunidades de Novo Repartimento abrangem 47% da área do reservatório (Figura 11).



Figura 11. Colônias de pescadores do reservatório da UHE Tucuruí, situação de 2006: a) Colônia de Pescadores de Nova Ipixuna (Z-58), b) Colônia de Pescadores de Jacundá (Z-43), c) Colônia de Pescadores de Novo Repartimento (Z-78), d) Colônia de Pescadores de Breu Branco (Z-53), e) Colônia de Pescadores de Goianésia do Pará (Z-61) e f) Colônia de Pescadores de Tucuruí (Z-32).

- Colônia de Pescadores de Goianésia do Pará (Z-61): foi fundada em 2000 e está localizada na Vila Boa Vista. No ano de 2006 contava com 180 associados cadastrados (Tabela 4). O representante relatou que os associados desembarcam e comercializam o pescado no Porto Novo (Jacundá). A colônia não possui trapiche nem fábrica de gelo. O

dirigente considera a situação da comunidade pesqueira como boa e ressalta que todos os associados recebem seguro desemprego (Figura 11).

- Colônia de Pescadores de Breu Branco (Z-53): foi fundada em 11 de fevereiro de 1995 e está localizada na Rua Beira Rio, s/n, Bairro Japonês. No ano de 2006 contava com 1.300 associados cadastrados (Tabela 4). O representante entrevistado relatou que os associados comercializam o pescado no próprio município ou transportam para outros estados. O dirigente considera a situação da Colônia como péssima. O mesmo ressalta a necessidade de cursos de capacitação para os pescadores. Reclama do governo e das instituições públicas e dos custos com energia que segundo o mesmo, deveria ser subsidiada. Registrou também que existem alguns associados que não estão em dia com a Colônia de Pescadores e que apenas pagam na época do seguro defeso (Figura 11).

- Colônia de Pescadores de Tucuruí (Z-32): situada na Avenida 7 de setembro, nº 36, bairro Cohab, foi fundada em 1980, porém registrada apenas em 1992, fundada durante a construção da barragem, sendo a mais antiga do reservatório. No ano de 2006 contava com 3.900 associados cadastrados (Tabela 4). O líder entrevistado relatou que os associados possuem assistência odontológica e médica e um laboratório de informática. Existem assembléias a cada três meses e palestras três vezes ao mês. A colônia possui uma fábrica de gelo, comercializa aproximadamente 30% do pescado no próprio município e os outros 70% vai para outros estados (Goiás e Brasília). A grande dificuldade que a colônia encontra para conseguir financiamentos é na hora de fazer a declaração de renda do pescador, porque os pescadores geralmente não têm como comprovar os gastos e os lucros (Figura 11).

Observou-se que as Colônias de Pescadores do entorno do reservatório possuem infraestruturas (Figura 11) e prestação de serviço bem diferenciado e que as Colônias de Pescadores dos municípios situados no entorno da UHE Tucuruí foram motivadas em virtude da formação do lago. A mais antiga é a Colônia de Pescadores de Tucuruí (Z-32) fundada em 1980 e a mais recente é a Colônia de Pescadores de Novo Repartimento (Z-78) fundada em 2002.

No ano de 2006, o número de pescadores atuantes no reservatório, sem considerar aqueles que não são associados nas Colônias de Pesca e/ ou aqueles que utilizam a pesca como lazer e alimentação foi de 7.854 pescadores. Isso representou uma população humana de aproximadamente 50.000 pessoas [7.854 pescadores + 41.626 dependentes (7.854 pescadores x 5,3 dependentes)] que dependem diretamente da pesca no reservatório da UHE Tucuruí. A partir das estimativas dos representantes das colônias de pescadores estimou-se que 68,3% são homens e 31,7% são mulheres (Tabela 4). Segundo o Programa de Pesca e

Ictiofauna da Eletronorte no ano de 2004 existiam 5.805 pescadores no reservatório, sendo estimado um aumento de 2.049 pescadores no período de 2004 a 2006. Analisando o número de associados nas colônias neste período, observou-se que na Colônia de Pescadores de Jacundá Z-43, Breu Branco Z-53 e Goianésia do Pará Z-61, houve diminuição de associados enquanto que nas demais houve aumento, com destaque para a Colônia de Pescadores de Tucuruí Z-32 que apresentou para o período um aumento de 1.288 associados. O aumento ou a diminuição de associados pode estar relacionado com a migração do pescador de um município para outro e saída ou entrada na pesca.

Segundo Santos e Oliveira Júnior (1999), o número exato de pescadores que atuam no reservatório de Balbina não é conhecido e muito variável, pois há constantes entradas e saídas de pescadores nesta atividade.

As colônias de pescadores constituem as organizações clássicas de representação dos pescadores do Brasil. Estas tiveram origem ao início da década de 1920, quando uma missão da Marinha do Brasil percorreu o litoral do país (DIEGUES, 1995)

As colônias de pescadores são a forma de associação profissional predominante na pesca artesanal. Com a promulgação da Constituição de 1988, as colônias de pescadores passaram a exercer novos papéis, sendo consideradas como organizações de ordem sindical (SANTOS, 2005).

No âmbito estadual, as Colônias estão vinculadas a uma Federação. No Estado do Pará a representação do conjunto de Colônias é a Federação dos Pescadores do Estado do Pará (FEPA) e o Movimento dos Pescadores do Estado do Pará (MOPEPA). Em âmbito nacional o vínculo é com a Confederação dos Pescadores do Brasil (SETEPS, 2003).

Segundo o presidente da Federação dos Pescadores do Estado do Pará, atualmente, o Pará conta com 71 Colônias de Pescadores distribuídas em todo o seu território. A Colônia de Pescadores de Soure Z-01, na Mesorregião do Marajó, fundada em 1918, é a mais antiga do Pará e a primeira Colônia de Pescadores do Brasil e a mais nova é a Colônia de Pescadores de São Geraldo do Araguaia Z-89, na Mesorregião do Sudeste Paraense, fundada em 15 de março de 2009. Na região de estudo as colônias de pescadores são relativamente recentes, pois foram criadas a partir da construção do reservatório da UHE Tucuruí.

## 4 CONCLUSÕES

A maior parte dos pescadores do reservatório é paraense (55%). A região Nordeste representa 42% dos imigrantes e o maior destaque é atribuído ao Estado do Maranhão que representa 27% do total de pescadores profissionais entrevistados.

As pescarias são praticadas por homens (68%) e mulheres (32%), que vivem maritalmente (74%), com idade média de 37 anos e em média possuem 3,85 filhos/pescador.

O nível de escolaridade dos pescadores é muito baixo e cerca de 41% nunca exerceu outra atividade além da pesca.

As principais causas da redução da produção de pescado no reservatório estão associadas principalmente ao desrespeito ao período de defeso, a liberação da pesca com anzol durante o defeso, a falta de fiscalização por parte dos órgãos competentes, a destruição dos habitats naturais, o aumento populacional, o uso de malhadeira de malha pequena e o crescente aumento da quantidade de pescadores.

A principal forma de organização profissional dos pescadores é por meio das Colônias de Pescadores.

O número preciso de pescadores que atuam no reservatório não é conhecido e muito variável devido às constantes entradas e saídas de pescadores na atividade.

Confrontando os dados da pesquisa com os divulgados por outras instituições (SETEPS-PA e IBGE) verificaram-se que existem semelhanças quanto aos indicadores sociais: local de nascimento, estado civil, número de filhos e dependentes, estrutura etária e escolaridade.

# CAPÍTULO III

(Parte 1)

## Embarcações Pesqueiras do Reservatório da Usina Hidrelétrica de Tucuruí (Pará, Brasil)

### 1 INTRODUÇÃO

O aproveitamento hidrelétrico de Tucuruí no rio Tocantins situa-se entre os paralelos 03°43'S e 05°15'S e 049°12'W e 050°00'W, inundando uma área de 2.830km<sup>2</sup>, com perímetro de 6.400km, profundidade média do reservatório de 17,5m, e máxima de 75,0m nas proximidades da barragem. O tempo de residência médio da água é de 51 dias, entretanto nas regiões marginais este período pode ser superior a 130 dias (CENTRAIS ELÉTRICAS DO NORTE DO BRASIL S/A - ELETRONORTE, 1989). A COMISSÃO MUNDIAL DE BARRAGENS - CMB (1999) estima que na área inundada formou-se cerca de 1.800 ilhas e que a largura média do reservatório é de 14,3km, chegando até ao máximo de 40km de distância entre as margens.

O reservatório formado pelo barramento do rio Tocantins tem um volume de 45,8 bilhões de m<sup>3</sup>. A cota máxima é de 74m, sendo a cota normal de operação de 72m e a mínima de 58m (ELETRONORTE, s/d).

Oliveira e Lacerda (2004) relatam que as comunidades de organismos aquáticos sofrem profundas modificações em sua estrutura após o represamento de um rio, alterando a composição destas comunidades dentro e a montante do reservatório. À montante da barragem encontram-se os municípios de Marabá e Itupiranga. No reservatório encontram-se os municípios de Nova Ipixuna, Jacundá, Novo Repartimento, Goianésia do Pará, Breu Branco e Tucuruí (parte do município localizado a montante da barragem). Enquanto que no

trecho à jusante, localizam-se Tucuruí (parte do município localizado a jusante da barragem), Baião, Mocajuba, Cametá e Limoeiro do Ajuru (JURAS; CINTRA; LUDOVINO, 2004).

Pesquisas revelam que desde o fechamento da represa, em 1984, as capturas aumentaram na região, passando de 452t, antes do barramento para 1.424t em 1987-88 (ELETRONORTE, 1989). Em 2003, o desembarque de pescado atingiu sua maior produção com 8.552t e no ano de 2006 foi desembarcado 5.448t, principalmente, devido ao aumento do esforço de pesca empregado na captura das espécies na área de influência da Usina Hidrelétrica de Tucuruí (UHE Tucuruí) desde 1984 até os dias atuais (CINTRA *et al.*, 2007).

Os reservatórios modificam profundamente os ambientes aquáticos onde se inserem. Neste momento, há profundas mudanças na estrutura e funcionamento do ecossistema. Onde atuavam processos de transporte passam a atuar processos de deposição. O principal efeito é a inundação de áreas de várzea a montante e de menor disponibilidade de água a jusante. Como resultado, o novo ambiente pode ser considerado intermediário entre um rio e um lago (MARGALEF, 1983).

A capacidade de pesca de uma frota pode ser dimensionada a partir de quatro componentes básicos: sua eficiência técnica, o número de barcos de pesca, o tamanho de cada embarcação e pelo tempo que cada unidade gasta pescando (SMITH; HANNA, 1990).

A eficiência técnica é muito difícil de ser estimada e monitorada (HILBORN; LEDBETTER, 1985), havendo variações nas estratégias de busca do peixe, as quais têm sido avaliadas por uma perspectiva pesqueira (HILBORN; LEDBETTER, 1979; HILBORN; WALTERS, 1987).

Existe pouca informação em geral neste âmbito, sendo mais usual associar o poder de pesca com medidas estáticas, como o tamanho das embarcações e a potência de motores, o que permite preencher as necessidades básicas de informação em várias pescarias (PALSSON; DURRENBERGER, 1982). Porém, em vários casos, estas características não bastam para explicar as diferenças de rendimento observadas entre embarcações pesqueiras (HILBORN; LEDBETTER, 1985). Número e tamanho de barcos e tempo de pesca são itens mais fáceis de acompanhamento. Porém, a nível regional, nem mesmo estes têm recebido uma atenção mínima necessária que permita embasar o planejamento das atividades de manejo da pesca na região amazônica com informações confiáveis (BATISTA, 2003).

O presente estudo descreve as embarcações e os elementos envolvidos na pesca no reservatório da UHE Tucuruí. O conhecimento das embarcações é uma fonte segura de informações para medidas de gestão pesqueira e fomento à pesca artesanal.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

A região de estudo compreende todos os municípios situados no reservatório da UHE Tucuruí, localizada no rio Tocantins, compreendendo o curso inferior deste rio, entre Nova Ipixuna e Tucuruí.

Para a caracterização das embarcações e dos elementos envolvidos na pesca artesanal foram realizadas viagens para coleta de dados, a primeira no período de 06 a 23 de junho de 2006 e a segunda de 05 a 12 de julho de 2009, em Nova Ipixuna, Jacundá, Novo Repartimento, Goianésia do Pará, Breu Branco e Tucuruí (Figura 1).

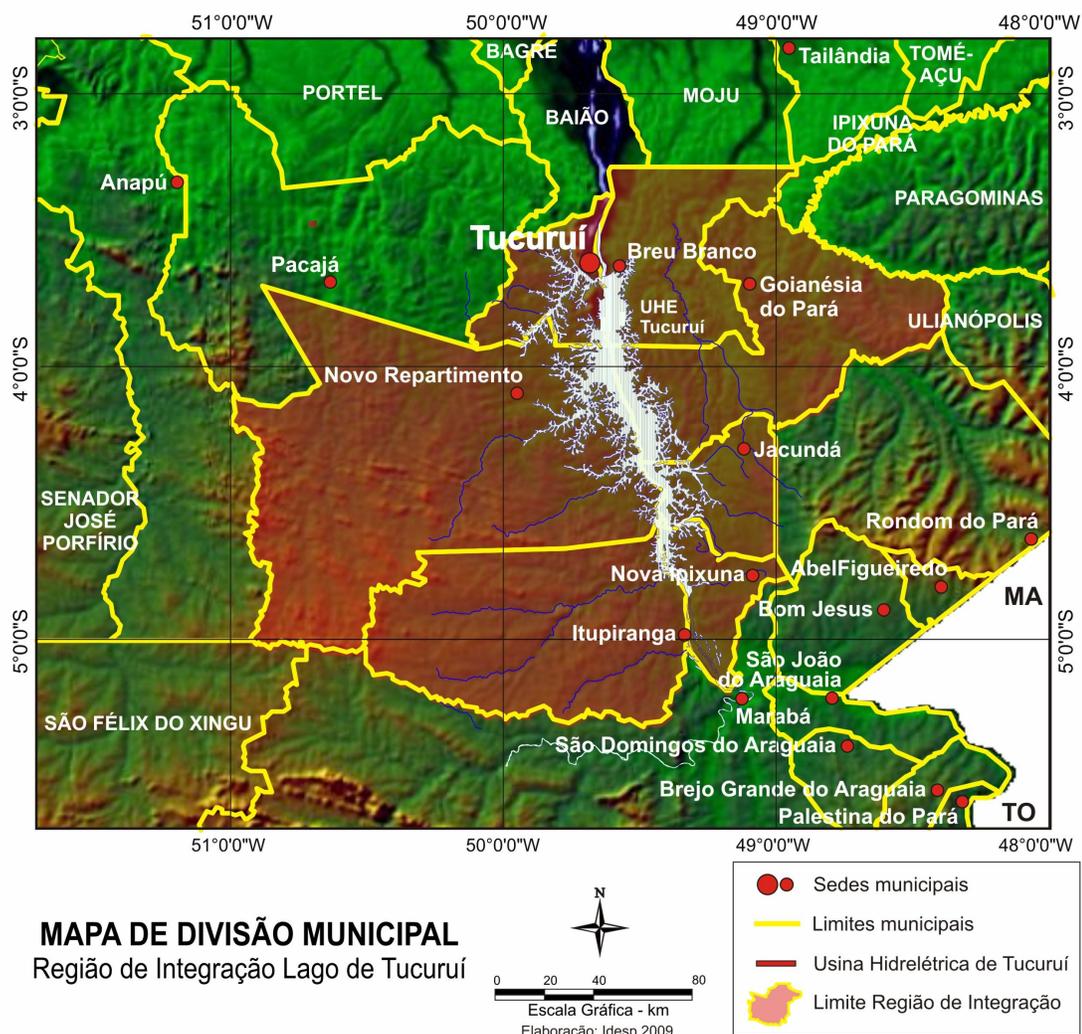


Figura 1. Área de estudo sob influência da Usina Hidrelétrica de Tucuruí, destacando os municípios localizados no entorno do reservatório.

Os dados foram obtidos por meio de entrevistas e questionários semi-estruturados que foram aplicados aos pescadores, nos portos de desembarques e/ou em suas residências, totalizando 142 questionários, sendo: 13 em Nova Ipixuna, 28 em Jacundá, 29 em Novo Repartimento, 12 em Goianésia do Pará, 30 em Breu Branco e 30 em Tucuruí. Os principais tópicos abordados no questionário foram: embarcação - a sua denominação regional segundo o tipo, material de construção do casco, presença de convés e de casaria, tipo de propulsão, potência do motor, comprimento total, capacidade de carga, número de pescadores, artes de pesca, tempo de pesca, principais espécies capturadas e forma de conservação e comercialização do pescado.

Para a identificação das principais espécies capturadas utilizou-se como referência o estudo de CINTRA *et al.* (2007).

Durante as viagens foram realizadas observações “in loco” nas embarcações e registros fotográficos e posteriormente, por meio de consulta à bibliografia disponível, as informações obtidas foram complementadas.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A pesca no reservatório da UHE Tucuruí pode ser classificada como de subsistência, artesanal e esportiva. As embarcações que operam neste ambiente são adaptadas as variações de profundidade e aos obstáculos, principalmente os “paliteiros” (árvores que morreram em decorrência do enchimento do reservatório e que quando submersos podem causar sérias avarias nas embarcações e apetrechos de pesca).

Batista, Isaac e Viana (2004) relatam que as embarcações que operam na pesca de águas interiores na Amazônia, são unicamente artesanais, construídas em madeira, e podem ser classificadas em canoas e barcos geleiros.

Fearnside (1997), confirmando informações da ELETRONORTE, menciona que aproximadamente 88% da área inundada pelo reservatório da UHE Tucuruí não foi desmatada, formando os paliteiros em regiões marginais, sendo que estes fornecem suporte para várias espécies de macrófitas aquáticas, caracterizando o local, que talvez seja responsável pela abundância do estoque pesqueiro do reservatório, composto principalmente por espécies iliófagas e carnívoras.

O estudo identificou seis tipos de embarcações: casquinho, canoa, rabeta, voadeira, barco com motor-de-centro e geleira. Com exceção das voadeiras estas embarcações são construídas preferencialmente de madeira, evidenciando um sistema de produção essencialmente artesanal, sendo que a castanheira *Berlholletia excelsa*, H e B, o piquiá *Caryocar vellosum*, Pers e o louro *Lauro nobilis*, L. estão entre os materiais mais citados pelos pescadores. O maior poder de flutuabilidade, a resistência e a durabilidade do material são as características que definem a preferência dos pescadores por essas madeiras. A itaúba *Ocotea megaphylla*, (Meisn.), o cedro *Cedrela fissilis*, Vell, a sapucaia *Lecythis lanceolata*, Poir, o amarelão *Aspidosperma vargassi*, ADC e o bacuri *Platonia insignis*, Mart também são utilizados na construção das embarcações, mas de forma menos frequente.

Agostinho *et al.* (2005) consideram que a frequência de barcos de madeira no reservatório da UHE Itaipu é decorrente de (i) menor custo para aquisição (cerca de 5 a 6 vezes mais barato que o barco de alumínio); (ii) possibilidade de fabricação própria; (iii) facilidade na manutenção da embarcação, efetuada geralmente pelo próprio pescador; (iv) matéria-prima facilmente encontrada nas serrarias da região; (v) ausência de rebites, que, ao se soltarem, atrapalham a operação dos materiais de pesca. Os mesmos autores destacam como desvantagem das embarcações de madeira a menor durabilidade.

### 3.1 Casquinho

Embarcação de madeira de pequeno porte. Pode ser construído de uma única árvore e neste caso o tronco deve limitar-se a 4 metros de comprimento e o fundo será arredondado, em formato de “U” ou com três peças de madeira e neste caso terá o fundo da embarcação quadrado. Ocorre em grande quantidade no reservatório (Figura 2).

São embarcações de 3-5m de comprimento, propulsão realizada com auxílio de remo e capacidade de carga de 150-200kg (Quadro 1).



Figura 2. Casquinho em atividade de pesca no reservatório da UHE Tucuruí durante o período de seca.

Quadro 1. Características das embarcações pesqueiras do reservatório da UHE Tucuruí.

Tipo	Casco	Convés	Casaria	Comprimento (m)	Propulsão	Capacidade de carga (kg)
casquinho	madeira	ausente	ausente	3-5	remo	150-200
canoa	madeira	ausente	ausente	6-7	remo	250-500
rabeta	madeira	ausente	ausente	6-8	motor 4,5-5,5HP	350-500
voadeira	madeira ou alumínio	ausente	ausente	6-8	motor 30-40HP	300-500
barco com motor de centro	madeira	ausente	ausente	8-14	motor 6-18HP	500-3000
geleira	madeira	presente	presente	12-16	motor 18-20HP	5000-8000

A principal característica do casquinho é a grande semelhança entre a proa e a popa, o que chega a causar confusão quanto à identificação destas partes (SANTOS; CARVALHO NETA; ALMEIDA, 2003).

A quantidade de pescadores em um casquinho varia de um a dois. Apesar do uso das malhadeiras, o principal apetrecho é o anzol (caniço ou linha-de-mão), utilizando os matapis para captura de isca. Os pescadores utilizam este tipo de embarcação para pequenos deslocamentos e em pescarias diárias próximas ao porto de desembarque e no entorno das

suas residências. O peixe capturado pode ser conservado no gelo ou ser comercializado como peixe fresco (*in natura*), o chamado peixe da maré. Os casquinhos são também utilizados nas pescarias mais afastadas pelos barcos de motor-de-centro, geleiras e rabetas como embarcações de apoio à pesca. As espécies capturadas são diversificadas, representadas praticamente por todas as espécies de consumo existentes no reservatório (Quadro 2).

A pesca possui importante função no suprimento de alimentos para a família, como atividade de subsistência. O excedente geralmente é comercializado diretamente ao consumidor.

O casquinho é encontrado em toda a extensão do litoral maranhense, navegando nos estuários, baías e águas rasas e é considerado por Almeida, Ferreira e Nahum (2006) como a mais simples de todas as embarcações maranhenses. Os mesmos autores definem o casquinho como uma canoa sem quilha, com fundo chato e popa baixa.

Quadro 2. Características das pescarias por tipo de embarcação no reservatório da UHE Tucuruí.

Tipo	Número de pescadores	Arte de pesca	Tempo de pesca (dia/mês)	Espécies capturadas	Conservação do pescado	Comercialização
casquinho	1-2	anzol (caniço ou linhas-de-mão), malhadeira, matapi	8	todas	in natura, gelo em escama	diretamente ao consumidor
canoa	1-4	malhadeira, espinhel, tarrafa, anzol (caniço ou linha-de-mão), arpão, matapi	19-24	mapará, pescada-branca, tucunarés, piaus, jatuaranas, branquinha	in natura, gelo em escama	diretamente ao consumidor ou intermediário
rabeta	1-2	malhadeira, tarrafa, anzol (caniço ou linha-de-mão), arpão	18-21	mapará, tucunarés, pescadas, piaus, jatuaranas, branquinha, acarás	gelo em escama	intermediário
voadeira	1-2	anzol (caniço ou linhas-de-mão), malhadeira		tucunarés, pescadas	in natura, gelo em escama	não comercializam
barco com motor de centro	2-6	malhadeira, espinhel, tarrafa, anzol (caniço ou linha-de-mão), matapi, arpão	21-23	mapará, tucunarés, pescada-branca	gelo em escama	intermediário
geleira	4-6	malhadeira, tarrafa, anzol (caniço ou linha-de-mão), matapi	20-22	mapará, pescada-branca, tucunarés, piaus, jatuarana, branquinha	gelo em escama	intermediário

### 3.2 Canoa

Embarcação de pequeno porte, geralmente construída em madeira (itaúba), e movida com o auxílio de remo; o fundo pode ser quadrado ou arredondado em formato de “U”. Os entrevistados relatam que uma boa canoa deve ser construída com três tábuas e que sua construção é mais rápida quando comparada com os casquinhos. Ocorre em grande quantidade no reservatório.

Possuem comprimento total que vai de 6-7m, propulsão a remo e capacidade de carga total de 250 a 500kg (Quadro 1).

O remo é um instrumento geralmente de madeira, composto de cabo roliço, terminando por uma parte espalmada que funciona como alavanca interfixa para o deslocamento da embarcação (AGOSTINHO *et al.*, 2005). Os autores mencionados relatam que os pescadores que utilizam exclusivamente esse instrumento para impulsionar seus barcos instalam suas redes, por questões operacionais e de segurança, nas imediações de seus acampamentos ou propriedades (Figura 3).



Figura 3. Canoa em porto de desembarque no reservatório da UHE Tucuruí.

A canoa não possui casaria e nem porão para guardar gelo ou pescado. Pode ser motorizada ou movida à vela e/ou a remo. Quando motorizadas podem alcançar 10m de comprimento e transportar em média 500kg de pescado (BATISTA; ISAAC; VIANA, 2004).

A quantidade de pescadores é em média de dois, podendo ser encontrado de um a quatro. Os pescadores que utilizam este tipo de embarcação pescam nas proximidades dos portos de desembarque localizados no reservatório ou dão suporte aos barcos com motor de centro e geleiras. Os apetrechos de pesca empregados são as malhadeiras, os espinhéis, as tarrafas, os anzóis (caniço ou linha-de-mão), o arpão e os matapis para a captura de isca. As unidades deste tipo pescam de 19 a 24 dias por mês. Conservam o pescado no gelo e em alguns casos vendem o peixe *in natura*. Apesar de existir venda diretamente para o consumidor em geral os pescadores comercializam o seu pescado por meio de um intermediário. As principais espécies de peixes capturadas no reservatório por ordem de importância são mapará (*Hypophthalmus marginatus*), pescada-branca (*Plagioscion squamosissimus*), tucunarés (*Cichla sp* e *Cichla monoculus*), piaus (*Schizodon vittatum*, *Anostomoides laticeps*, *Laemolyta petiti*), jatuarana (*Hemiodus unimaculatus*) e branquinha (*Curimata inornata*) (Quadro 2).

A pesca é, para os pescadores que utiliza desse tipo de embarcação, a principal fonte geradora de renda e a agricultura, a segunda. É importante ressaltar que, estas duas atividades possuem importantes funções no provisionamento de alimentos para a família, como atividade de subsistência. A pesca no reservatório funciona também como complemento a renda familiar dos aposentados.

### 3.3 Rabeta

É uma canoa equipada com motor de rabeta, cujo combustível é a gasolina, sendo as suas outras características iguais à da canoa (Figura 4). A ocorrência no reservatório é intensa.

O motor tipo rabeta de dois tempos (2T), possui um sistema de transmissão em rabeta (varão com aproximadamente 1,5 a 2,0m, cardan direto, sem diferencial, aceleração automática, com hélice na ponta), que é instalado na parte posterior do barco (AGOSTINHO

*et al.*, 2005). Os mesmos autores relatam que as embarcações que possuem este tipo de motor no reservatório da UHE Itaipu utilizam como combustível uma mistura de gasolina e óleo de 2T na proporção de 30:1.

Possuem em média 6-8m de comprimento e apresentam potência motora de 4,5 a 5,5HP. A capacidade de carga total de é 350 a 500kg (Quadro 1).



Figura 4. Rabeta em porto de desembarque no reservatório da UHE Tucuruí.

A quantidade média de pescadores é dois, podendo ser encontrado de um a três. Os pescadores que utilizam este tipo de embarcação pescam em áreas mais afastadas do porto de desembarque e atuam, tais como a canoa a remo, dando suporte aos barcos com motor-de-centro e geleiras. Os apetrechos de pesca utilizados comumente são as malhadeiras, as tarrafas, os anzóis (caniço ou linha-de-mão) e o arpão. Os matapis são utilizados na captura de camarão-regional (*Macrobrachium amazonicum*) que são utilizados como isca. As unidades deste tipo pescam de 18 a 21 dias por mês e conservam o pescado no gelo até o local de comercialização. Raramente vendem o pescado diretamente ao consumidor. A comercialização é predominantemente realizada por meio de algum tipo de intermediário. As principais espécies de peixes capturadas, por ordem de importância são o mapará, os

tucunarés, as pescadas (*Plagioscion squamosissimus* e *Plagioscion auratus*, os piaus, a jatuarana, a branquinha e os acarás (*Acaronia nassa*, *Acarichthys heckelli*, *Mesonuta festivus*, *Caquetaia spectabilis*, *Chaetobranchus flavescens* e *Aequidenes tetramerus*) que possuem grande participação nos desembarques (Quadro 2).

No reservatório a pesca é a principal fonte de renda de todos os pescadores que utilizam este tipo de embarcação, 29% possuem segunda atividade geradora de renda, sendo 23% por meio da agricultura e os restantes 6% por outras atividades diversas (comércio, extração de madeira, serviço gerais).

### 3.4 Voadeira

Raramente utilizada por pescador artesanal sendo mais comum o seu emprego por praticante da pesca esportiva ou pescador ocasional (Figura 5). Sendo este último a pessoa que não possui licença de pesca e que ocasionalmente participa de uma pescaria.



Figura 5. Voadeira utilizada na pesca no reservatório da UHE Tucuruí.

É um barco com casco de alumínio ou madeira, normalmente com 6 a 8m de comprimento, e com propulsão por motor de popa a gasolina de 30 a 40HP. Segundo os entrevistados uma voadeira de madeira de 6m de comprimento pesa em torno de 350kg e uma de alumínio do mesmo comprimento pesa apenas 100kg (Quadro 1).

Agostinho *et al.* (2005), consideram os custos com o motor de popa elevados, com um consumo entre 5 a 10 litros diários de combustível e relatam que no reservatório da UHE Itaipu eles são geralmente comprados de segunda mão, visto que os novos apresentam maiores riscos de uso devido aos constantes assaltos promovidos por contrabandistas, que por permitir deslocamentos rápidos os utilizam em suas atividades (Quadro 2).

### **3.5 Barco com motor-de-centro**

São embarcações construídas principalmente com madeira e propulsionadas por motores a diesel instalados no centro da embarcação; o fundo da embarcação pode ser quadrado ou em forma de quilha “V”; geralmente apresenta casaria, havendo casos em que esta não está presente. São adaptados a percorrerem distâncias mais longas e utilizadas para realizar viagens de pesca com duração média de 5 a 7 dias. O peixe é conservado no gelo, principalmente em caixas de isopor, sendo poucos deles equipados com urnas. Estes barcos podem utilizar nas operações de pesca de 1 a 3 casquinhos e/ou canoas a remo no apoio à pesca e/ou rabetas para lançamento e recolhimento dos apetrechos de pesca. Ocorre em grande quantidade no reservatório da UHE Tucuruí (Figura 6).



Figura 6. Barco com motor-de-centro rebocando canoas no reservatório da UHE Tucuruí durante o período de cheia.

O motor-de-centro é um motor estacionário, geralmente a diesel que por meio de um sistema de transmissão hidráulica desloca a embarcação, com “ponto morto” e “macha a ré”. Tais manobras são proporcionadas pelo reversor, colocado entre o motor-propulsor e a hélice. É instalado na parte central da embarcação, tendo o leme na popa. Agostinho *et al.* (2005) ressaltam que alguns pescadores adaptam um volante próximo ao motor para facilitar as manobras.

Este tipo de embarcação possui comprimento total que vai de 8 a 14m. Os barcos com motor de centro apresentam potências motoras de 6-18HP. A capacidade de carga total respectivamente de 500 a 3.000kg (Quadro 1).

A quantidade de pescadores varia de dois a seis. Os apetrechos de pesca utilizados são malhadeiras, espinhéis, tarrafas, anzóis (caniço ou linha-de-mão), matapis (captura de iscas) e arpão. As unidades deste tipo pescam de 21 a 23 dias por mês. O pescado é conservado no gelo até o local de comercialização. Quase todos os pescadores comercializam a produção por meio de um intermediário. Observou-se que quanto maior a embarcação ou estrutura de pesca maior é o envolvimento com o intermediário. As principais espécies de

peixes capturadas por ordem de importância neste tipo de embarcação é o mapará, os tucunarés e a pescada-branca (Quadro 2).

As frotas pesqueiras que atuam no rio Tocantins são formadas em sua maioria por grandes canoas motorizadas e equipadas com caixas isotérmicas com gelo. À jusante da represa, há barcos de pesca que chegam a carregar 10t de gelo (BARTHEM; GOULDING, 2007).

A pesca é a principal fonte de renda para todos os pescadores deste tipo de embarcação, sendo exclusiva para 60% dos pescadores no reservatório. Os demais pescadores 40% possuem na agricultura a atividade econômica secundária. Normalmente, são pescadores que moram na zona rural, em ilhas, trabalhando tanto na pesca como na agricultura de subsistência, extrativismo florestal, culturas anuais e criação de pequenos animais domésticos.

### **3.6 Geleira**

São embarcações com motor de centro com capacidade de carga normalmente superior a 5 toneladas, equipadas com urna para estocagem de gelo e peixe (a geleira).

Geralmente são construídas em madeira e propulsionadas por motor-de-centro a diesel instalado no centro da embarcação. São adaptadas também a percorrerem distâncias longas e utilizados para realizar viagens de pesca com duração média de 7 a 10 dias. Estes barcos possuem de 2 a 4 casquinhas e/ou canoas a remo e/ou rabetas de apoio à pesca para lançamento e recolhimento dos apetrechos de pesca (Figura 7).



Figura 7. Geleira em porto de desembarque no reservatório da Usina Hidrelétrica de Tucuruí.

O comprimento varia muito, sendo normalmente superior a 12m. As embarcações possuem motor de centro com potência motora de 18 a 20HP. A capacidade de carga total é de 5.000 a 8.000kg (Quadro 1).

A quantidade de pescadores é em média de seis. No reservatório os locais de pesca distribuem-se em toda área, com desembarques nos portos de Tucuruí Km 11 (42%), Jacundá (38%). No entanto, alguns pescadores desembarcam nos portos de Marabá (15%) e de Itupiranga (5%).

Os apetrechos de pesca são essencialmente um grande número de malhadeiras. Também são utilizadas as tarrafas, os anzóis (caniço ou linha-de-mão) e matapis para captura de iscas. As unidades deste tipo pescam de 20 a 22 dias por mês e conservam o pescado no gelo até o local de comercialização. A produção é comercializada por meio de um intermediário. As principais espécies de peixes capturadas por ordem de importância são o mapará, a pescada-branca, os tucunarés e outros diversos como os piaus, a jatuarana e a branquinha (Quadro 2).

Batista, Isaac e Viana (2004) relatam que os barcos geleiros podem ser classificados de acordo com a sua modalidade de atuação. Os barcos de pesca ou

“pescadores” são embarcações que possuem a sua própria tripulação de pescadores. Os barcos “compradores” apenas percorrem as comunidades ribeirinhas ou locais de pesca, comprando pescado dos pescadores locais. Existem também barcos “mistos” que tanto levam pescadores como efetuam compras. Segundo os mesmos autores, a captura é realizada, na maioria das vezes, por pequenas canoas, que transportam o pescador até o local da pescaria, sendo o “barco-mãe” o depósito da produção, que é conservada em gelo. Diegues e Arruda (2001) relatam que a produção dos pescadores, sobretudo os artesanais, é voltada tanto para o consumo da família quanto para a comercialização.

A pesca é a principal fonte de renda para os pescadores que utilizam este tipo de embarcação. A pesca é a atividade econômica exclusiva para 93%, e apenas 7% possuem atividade econômica secundária, entre a agricultura e outras atividades assalariadas.

As entrevistas apontam que em todos os tipos de embarcação do reservatório, 82,4% são do próprio pescador e 17,6% de terceiros (Figura 8).

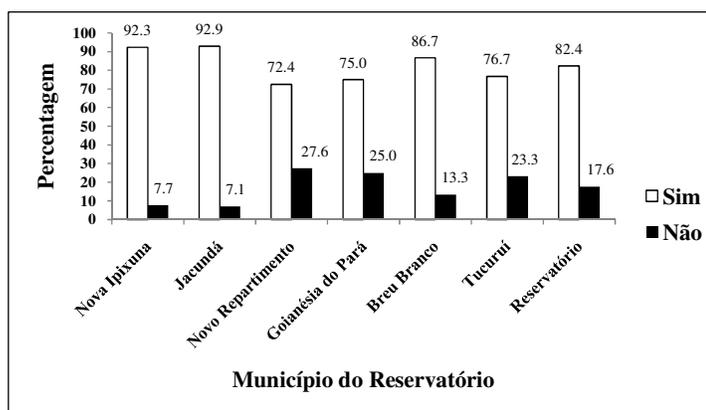


Figura 8. Sistema de posse das embarcações utilizadas pelos pescadores, por município, do reservatório da UHE Tucuui.

O menor comprimento de uma embarcação no reservatório foi de um casquinho de 3m e a maior foi de uma geleira de 16m (Quadro 1). Constatou-se que a maioria das embarcações possui comprimento médio de 7m (28,9%). Já aquelas na faixa de comprimento de 6 a 8m representam (60,3%) (Figura 9). As condições físicas do ambiente do reservatório com seus “paliteiros” e oscilações do nível de água são fatores determinantes para o tamanho das embarcações.

Batista (2003) verificou que a diminuição do tamanho dos barcos de pesca entre Manaus e Santarém poderia estar relacionada com as características distintas da morfologia da

bacia hidrográfica na Amazônia Oriental em relação à Amazônia Central. Entretanto, isto pode estar associado a uma variação de técnicas de pesca que demandam um meio de transporte diferenciado.

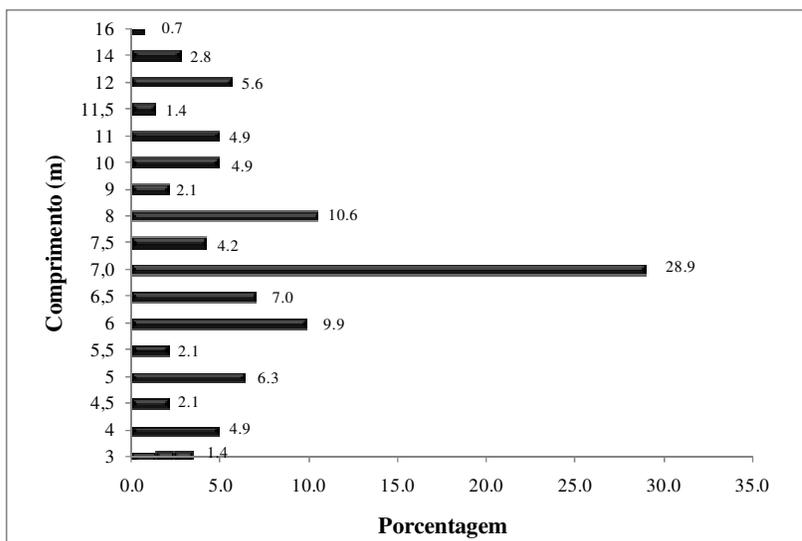


Figura 9. Proporção do comprimento das embarcações do reservatório da UHE Tucuruí.

Existe no reservatório uma grande diversidade quanto à potência dos motores (3,5HP a 90HP). As embarcações pesqueiras utilizam motor de rabeta de 5,5HP (53,5%), como o principal tipo de propulsão, já o remo representa (10,6%). Na Figura 10 pode-se observar os vários tipos de propulsões e as suas respectivas proporções.

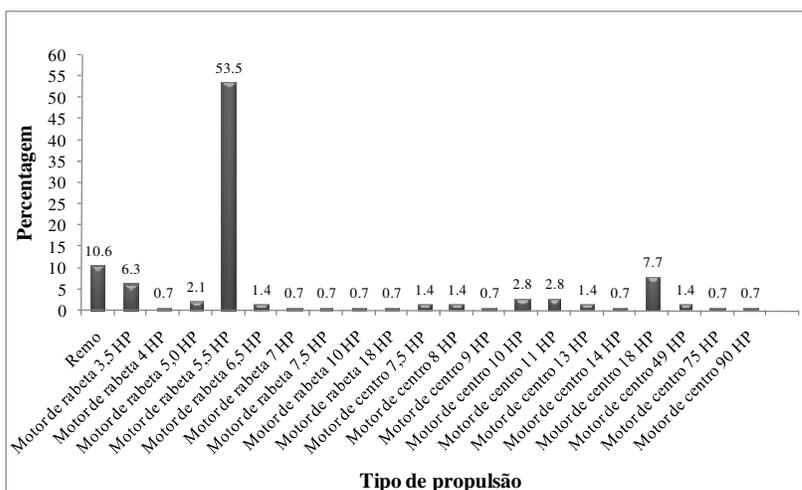


Figura 10. Proporção no uso dos diferentes tipos de propulsão pelas embarcações do reservatório de Tucuruí.

A potência do motor no reservatório varia diretamente com o comprimento da embarcação. Santos, Carvalho Neta e Almeida (2003) observaram a mesma relação com as embarcações utilizadas pela pesca artesanal em comunidades da ilha de São Luís no estado do Maranhão.

No reservatório 70,3% das embarcações utilizam gasolina nos motores das embarcações e 3,4% não utilizam nenhum tipo de combustível. Algumas embarcações utilizam uma mistura de gasolina e óleo (11,9%) e as demais, exclusivamente diesel (14,4%).

Quanto à capacidade de estocagem de gelo, verificou-se que 4,9% das embarcações não transporta gelo, o que compromete a qualidade do pescado capturado. No entanto, a maioria delas transportam até 600kg de gelo (29,6% até 200kg, 31,0% de 200 a 400kg e 11,3% de 400 a 600kg). Observa-se também que as embarcações que transportam acima de 2.000kg não chegam a 4% (Figura 11).

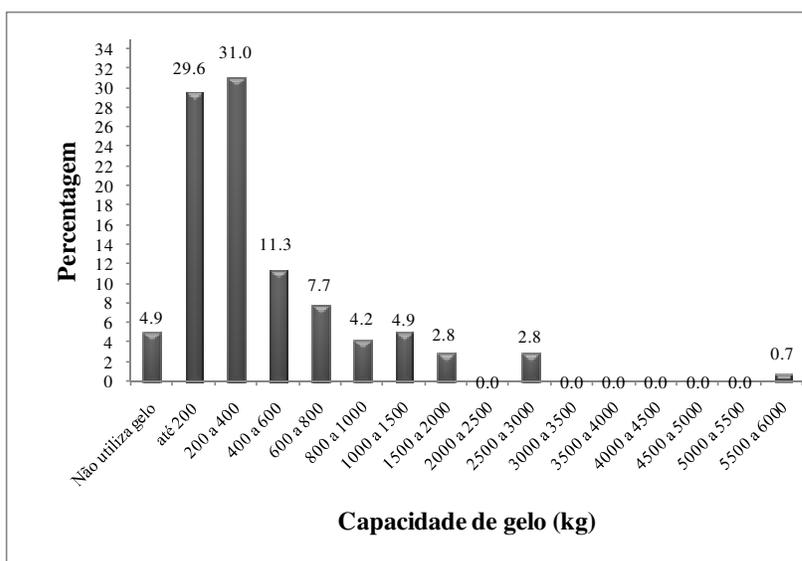


Figura 11. Proporção da capacidade de gelo das embarcações do reservatório de Tucuruí em estocar gelo.

Com relação ao sistema de acondicionamento, transporte e venda do pescado, Santos e Santos (2005) afirmam que praticamente toda a produção dos barcos pesqueiros, é feita com gelo. Como não há infra-estrutura suficiente para isso, normalmente os peixes de segunda categoria capturados acabam sendo desvalorizados ou mesmo descartados para ceder lugar às espécies mais importantes capturadas simultaneamente ou num momento posterior.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Existem seis tipos de embarcações: casquinho, canoa, rabeta, voadeira, barco com motor-de-centro e geleira;

A principal matéria-prima utilizada na construção das embarcações é a madeira (castanheira, piquiá e o louro);

Os comprimentos das embarcações são limitados pelos “paliteiros” e pelas oscilações do nível de água;

Os casquinhos são utilizados para pequenos deslocamentos, pescarias de subsistência ou na pesca artesanal apoiando outras embarcações maiores;

As voadeiras são utilizadas quase que exclusivamente por praticante da pesca esportiva;

A rabeta com motor de 5,5HP é a principal embarcação do reservatório;

A potência do motor das embarcações varia diretamente com o seu comprimento e a gasolina é o combustível mais empregado pelos motores das embarcações;

A posse das embarcações na grande maioria é dos pescadores.

# CAPÍTULO III

## Parte 2

### **Apetrechos de Pesca Utilizados no Reservatório da Usina Hidrelétrica de Tucuruí (Pará, Brasil)**

#### **1 INTRODUÇÃO**

O represamento do rio Tocantins causou impactos ambientais, sociais e econômicos às populações das localidades vizinhas a Usina Hidrelétrica de Tucuruí (UHE Tucuruí), mas a pesca artesanal é considerada uma importante alternativa de subsistência e geração de renda para a população ribeirinha do reservatório, sendo bastante desenvolvida na região (CAMARGO; PETRERE-JÚNIOR, 2004).

No reservatório formado pela UHE Tucuruí, a produção de pescado é estimada em 5kg/ha/ano (RIBEIRO; PETRERE-JÚNIOR; JURAS, 1995), no reservatório de Balbina é de 1,2 a 3,1kg/ha/ano (SANTOS; OLIVEIRA-JÚNIOR, 1999) e em Itaipu, a produção é em torno de 12kg/ha/ano (PETRERE-JÚNIOR, 1996).

O sucesso da atividade pesqueira no reservatório de Tucuruí prenuncia que os reservatórios das hidrelétricas devem ser planejados e viabilizados não só como depósito de água para geração de energia, mas como recurso natural estratégico e, portanto, destinado a usos múltiplos (SANTOS *et al.*, 2004).

Freitas e Rivas (2006) relatam que coexistem seis modalidades de pesca na bacia amazônica: (1) uma pesca predominantemente de subsistência, praticada por grupos familiares, pequenas comunidades, subestruturas étnicas e outras estruturas de pequeno porte que buscam a sobrevivência; (2) uma pescaria comercial multiespecífica, destinada ao abastecimento dos centros urbanos regionais e praticada, em geral, por pescadores residentes nesses centros; (3) uma pescaria comercial monoespecífica, voltada para a exportação e dirigida principalmente à captura de bagres como a piramutaba *Brachyplatystoma vailantii* e o

surubim *Pseudoplatystoma filamentosum*; (4) uma pesca em reservatórios, resultante da construção de grandes represas para geração de energia elétrica, como Tucuruí e Balbina, que vem sendo desenvolvida por uma nova categoria de pescadores denominados “barrageiros”; (5) uma pesca esportiva, que tem como espécie alvo o tucunaré *Cichla sp.* e vem sendo praticada principalmente em rios de águas pretas; e (6) uma pescaria de espécies ornamentais destinadas, principalmente, à exportação e realizada predominantemente no rio Negro e em seus afluentes.

Entre os trabalhos sobre a pesca em reservatórios, se pode destacar: Agostinho (1998), Godinho e Godinho (2003), na área de influência do reservatório de Sobradinho, localizado na bacia hidrográfica do São Francisco; Santos e Oliveira-Júnior (1999), realizado na área de influência do reservatório de Balbina, localizado na bacia hidrográfica do Amazonas; Carvalho e Mérona (1986), Ribeiro, Petrere-Júnior e Juras (1995), Petrere-Júnior (1996), Santos e Mérona (1996), Cetra e Petrere-Júnior (2001), Camargo e Petrere-Júnior (2004), Juras, Cintra e Ludovino (2004), na área de influência da UHE Tucuruí, no rio Tocantins; Okada, Agostinho e Petrere-Júnior (1996), Hahn, Agostinho e Goitein (1997), Agostinho, Okada e Gregoris (1999), Petrere-Júnior *et al.* (2002), no reservatório de Itaipu.

O presente trabalho descreve os apetrechos de pesca utilizados pelos pescadores artesanais, as operações de pesca e as principais espécies capturadas no reservatório da Usina Hidrelétrica de Tucuruí.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

A região de estudo corresponde a todos os municípios localizados no reservatório da UHE Tucuruí, localizada no rio Tocantins, compreendendo o curso inferior deste rio, entre os municípios de Nova Ipixuna e Tucuruí.

Para caracterização das artes de pesca foram realizadas viagens para coleta de dados, a primeira no período de 06 a 23 de junho de 2006 e a segunda de 05 a 12 de julho de 2009, em Nova Ipixuna, Jacundá, Novo Repartimento, Goianésia do Pará, Breu Branco e Tucuruí.

Os dados foram obtidos por meio de entrevistas e questionários semi-estruturados que foram aplicados junto aos pescadores, nos portos de desembarques e/ou em suas

residências: 13 em Nova Ipixuna, 28 em Jacundá, 29 em Novo Repartimento, 12 em Goianésia do Pará, 30 em Breu Branco e 30 em Tucuruí, totalizando 142 questionários preenchidos.

As informações obtidas com relação aos petrechos foram: sua denominação regional, dimensões e espécies capturadas. Para a identificação das principais espécies utilizou-se como referencia o estudo de CINTRA *et al.* (2007). As operações de pesca, por sua vez, foram descritas por meio de embarques em barcos das várias modalidades existentes no reservatório (Figura 1).



Figura 1. Vista da Usina Hidrelétrica de Tucuruí, destacando algumas das 1800 ilhas existentes no reservatório.

Para um bom entendimento das operações de pesca no reservatório é muito importante o entendimento dos períodos chuvoso e de seca. O clima da região de Tucuruí foi classificado por Fisch, Januário e Senna (1990) como tendo duas estações bem definidas e características: um período chuvoso de dezembro a maio, com chuvas intensas de origem convectiva e totais mensais atingindo valores entre 500-600 mm/mês; e outro período seco de junho a novembro, com uma estiagem pronunciada em agosto e setembro, quando a

precipitação é da ordem de 30 mm/mês. Por ser uma localidade próxima à linha do equador, as temperaturas são altas durante o ano inteiro, com médias mensais superiores a 24°C.

Durante as viagens, observações “in loco” das artes de pesca e registros fotográficos foram realizados e posteriormente por meio de consulta à bibliografia disponível as informações obtidas foram complementadas.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os apetrechos de pesca utilizados pelos pescadores artesanais são a rede malhadeira fixa ou presa, anzol (caniço, linha-de-mão e espinhel), arpão e o matapi, que é utilizado quase que exclusivamente para capturar isca, camarão-regional *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) e conforme se desloca no reservatório para a parte mais a montante, ou seja, para os ambientes lóticos acima do reservatório, aumenta a diversidade da utilização dos apetrechos de pesca. No trecho correspondente aos municípios de Itupiranga e Marabá, além dos apetrechos referidos acima, encontram-se a rede malhadeira à deriva ou caceia, rede malhadeira de bloqueio e as tarrafas. Sendo que a rede de emalhar e o anzol são as artes de pesca mais utilizadas no reservatório.

Apesar da constatação de uma pesca multiespecífica, observou-se que numa pescaria, tanto pode ser utilizada uma só arte de pesca como a combinação de vários apetrechos, os quais são selecionados em decorrência da área, profundidade, período do dia ou espécie alvo. Considerando 142 pescadores entrevistados, verificou-se que 33,8% utilizam nas principais pescarias unicamente a rede malhadeira fixa (n=48) e 16,9% exclusivamente o anzol na forma de linha-de-mão (n=24) ou 26,1% numa mesma pescaria a combinação das duas artes de pesca (anzol com linha-de-mão e rede malhadeira fixa) (n=37). Quando considerado apenas o anzol, este apetrecho está presente em 26,1% das pescarias (caniço, linha-de-mão e espinhel) (n=24), as artes de emalhar (redes de emalhe e tarrafas) 36,6% (n=52) e as duas artes combinadas (anzol e redes de emalhar) 37,3% (n=53) (Figura 2). Os resultados confirmam Barthem e Goulding (2007) quando afirmam que na represa formada pela UHE Tucuruí, as redes de emalhar são os apetrechos mais importantes utilizados na pesca.

As pescarias realizadas dentro do reservatório e a montante da UHE Tucuruí apresentam um padrão sazonal, condicionado à dinâmica do rio, havendo uma maior produção nos meses de maio a setembro (vazante-seca), concentrada sobre os cardumes de peixes migradores, tais como, curimatã (*Prochilodus nigricans* Agassiz, 1829), mapará (*Hypophthalmus marginatus*, Valenciennes, 1840), piaus (*Leporinus affinis* Günther, 1864 e *Laemolyta petiti* Géry, 1964), jaraqui (*Semaprochilodus brama* Valenciennes, 1850), nesta ordem, e, em menor escala, na captura de pescadas-brancas (*Plagioscion squamosissimus* Heckel, 1840) oriundas dos lagos na região de Itupiranga (JURAS, s/d).

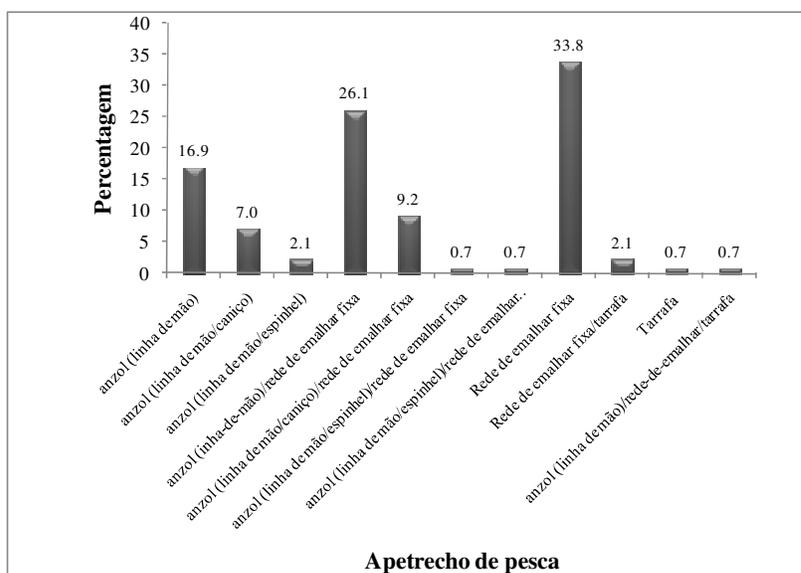


Figura 2. Proporção de apetrechos de pesca no reservatório da UHE Tucuruí.

### 3.1 Rede malhadeira fixa, espera, fundeio ou presa

Estrutura de forma retangular, geralmente, em fio monofilamento de náilon (poliamida) com diâmetro variando de 0,3 a 0,4mm. O cabo mestre ou superior apresenta bóias de isopor como flutuadores e o cabo inferior possuem peças de chumbo para dar peso a rede. É o principal tipo de malhadeira encontrada no reservatório, podendo estar fixa nas regiões marginais, geralmente com as extremidades presas nos galhos das árvores, ou no meio do mesmo, com as extremidades presas em poita identificada por meio de bóia de isopor.

É muito utilizada nos meses de maio a agosto na captura de curimatã quando o reservatório começa a secar. Quando começa a encher a captura é mais diversificada incluindo curimatã, piaus, pacus (*Metynnis hypsauchen* (Müller & Troschel 1844, *Metynnis lippincottianus* (Cope, 1870), *Mylesinus paucisquamatus* Jégu & Santos, 1988, *Myleus asterias* (Müller & Troschel, 1844), *Mylossoma duriventre* (Cuvier, 1818)), branquinhas (*Curimata acutirostris* Vari & Reis, 1995, *Curimata inornata* Vari, 1989, *Psectrogaster amazônica* Eigenmann & Eigenmann, 1889), bico-de-pato (*Sorubim lima* (Bloch & Schneider, 1801) e jaraqui, entre outros peixes que realizam a piracema. O comprimento da rede malhadeira varia de 50 a 700m, possui 2 a 4m de altura e apresenta diâmetro de malha variando entre 6 e 14cm entre nós opostos (Figura 3). O tempo que a rede fica submersa é muito variável e pode oscilar entre 6 e 24 horas.

Os pescadores de mapará utilizam malhas de até 12cm entre nós opostos, contudo, a mais frequente é a malha 8, usada por 100% dos pescadores entrevistados. A malha 9 é a segunda mais frequente, com 64,7% do uso, seguida da malha 7 (23,5%) e das malhas 10, 11 e 12 (cada uma com 17,6 % de frequência de uso).



Figura 3. Detalhe de rede malhadeira fixa ou presa colocada nas margens do reservatório da UHE Tucuruí.

Silva, Takai e Castro (1977) explicam que este tipo de rede é denominado rede de espera, pois é colocada num dia e, somente no dia seguinte é verificada a captura. Fundeio é a denominação que se dá em virtude das duas extremidades estarem fixadas a estacas que são fincadas no fundo e, devido a isso podem também ser chamadas de rede de emalhar fixa.

A presença dos “paliteiros” limita o tamanho das redes, sendo possível no período da seca observar pedaços de rede de emalhar sobre os mesmos. Os “paliteiros” são árvores que morreram em decorrência do enchimento do reservatório e que quando submersos podem causar sérias avarias nas embarcações e apetrechos de pesca.

### 3.2 Anzol (caniço ou linha-de-mão)

É um apetrecho utilizado em todos ambientes para pescar tucunarés e pescada-branca. É muito utilizado no reservatório. Utiliza linha de náilon e pode ser designado de caniço, quando utiliza vara, ou linha-de-mão, quando não utiliza (Figura 4).



Figura 4. Esboço de pesca de anzol com linha-de-mão e anzol com caniço no reservatório da UHE Tucuruí.

A linha-de-mão é formada por uma linha de náilon, que pode ser de 0,35 a 0,80mm, que pode variar entre o número 5 e 20. Quanto menor o número do anzol, maior é o tamanho dele, e mais resistente tem que ser a linha, pois são seletivos para os peixes maiores. Em anzóis 5 e 6 são utilizadas linhas de náilon 0,80mm e para anzóis 9 e 10 são usadas linhas de náilon 0,60mm. O comprimento da linha varia podendo ser de 20 a 100m, nesse último caso, é usado apenas 50m de linha ficando o resto enrolado em um carretel improvisado de madeira. A linha pode ser presa ao carretel de madeira ou segura na mão do pescador. Na maioria dos casos, a linha é chumbada para alcançar grandes profundidades. O uso do distorcedor não foi considerado importante por 66,6% dos pescadores, relatando utilizar apenas quando usa isca artificial.

Os anzóis mais empregados são os de números 06 a 10. As iscas podem ser piabas, peixes pequenos ou juvenis, camarão-regional e pedaços de carne de peixe que são cortados em fatias longas.

O caniço é formado por uma vara de bambu de 5m de comprimento, onde é presa uma linha de náilon com características idênticas às da linha-de-mão. Alves e Barthem (2008) ao caracterizar a pesca comercial de tucunarés no reservatório de Tucuruí, diz que o tamanho do caniço pode ser muito útil quando o nível do rio aumenta, invadindo a vegetação, surgindo novos ambientes onde fica impossível acesso com a canoa.

Santos e Oliveira-Júnior (1999), relatam que no reservatório da UHE Balbina o único apetrecho de pesca permitido para a pesca é o anzol, o qual é empregado tanto na forma de corrico com linha-de-mão e de vara. O corrico mantém no seu modo de operação a pesca de linha com um anzol, que é praticada com o barco em movimento.

### **3.3 Espinhel**

É observado ocasionalmente no reservatório. Ocorrendo com maior intensidade no trecho do rio Tocantins a montante da barragem da UHE Tucuruí, na região de Itupiranga e Marabá, para captura de bagres migradores, principalmente a pirarara *Phractocephalus hemiliopterus* (Bloch & Schneider, 1801). Consta de uma linha grossa de náilon principal à

qual são amarradas várias linhas secundárias com anzóis, com espaçamento de 1m entre as mesmas. São frequentes espinhéis com 35 anzóis, número 7 (Figura 5).



Figura 5. Esboço de um espinhel em trecho a montante do reservatório de Tucuruí.

### 3.4 Arpão ou haste

Apetrecho muito utilizado pelos índios e ribeirinhos da região amazônica. É uma vara com cerca de 2m de comprimento com uma ponteira (arpão) numa extremidade e uma corda na outra. Como o peixe é arpoado a certa distância, a corda é necessária para trazê-lo até próximo do pescador. É empregado na captura do pirarucu *Arapaima gigas* (Schinz, 1822) nos lagos do entorno do reservatório. É um apetrecho pouco frequente nas capturas, principalmente em função da destreza exigida do pescador (Figura 6). Os pescadores acreditam que o arpão é o apetrecho mais recomendado para a captura do pirarucu, pois só é capturado exemplar adulto, favorecendo a sustentabilidade do recurso.



Figura 6. Esboço de uma pescaria de pirarucu *Arapaima gigas* (Schinz, 1822) com arpão no reservatório da UHE Tucuruí.

Nesta modalidade, o pescador monitora o tempo em que o pirarucu vem à superfície para respirar. Aí lança o arpão (Raimundo Nonato de Lima Conceição, com. pess.).

O processo de arpoagem consiste no arremesso manual do instrumento ao objeto desejado e requer equilíbrio na canoa e pontaria para não perder o alvo e/ou espantar a presa (FURTADO, 1993).

### 3.5 Matapi

Espécie de armadilha utilizada para a captura de camarão-regional ou camarão-canela, *Macrobrachium amazonicum*. A arte de pesca é confeccionada com talas de miriti (*Mauritia flexuosa* L.), espécie de palmeira abundante na região, com as seguintes dimensões: 50cm de comprimento; 21,4cm de altura; 67cm de diâmetro maior; 10cm de diâmetro menor; intervalo entre talas 2mm e “porta” com 8cm de altura e 11cm de largura (Figura 7).

A montante da barragem da UHE Tucuruí, os matapis são utilizados unicamente no reservatório para captura de camarão destinado a servir de isca. Segundo Flexa, Silva e Cintra (2005) o camarão-canela, *Macrobrachium amazonicum*, ocorre durante todo o ano no rio Tocantins, sendo mais abundante no período chuvoso.

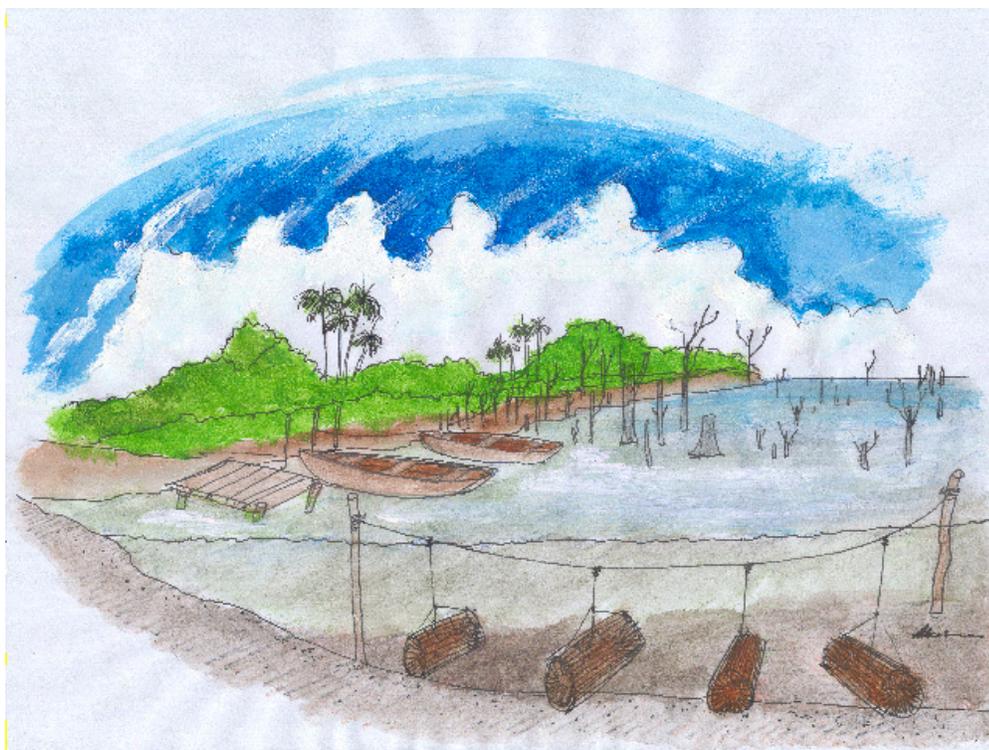


Figura 7. Esboço da captura de isca com matapi no reservatório da UHE Tucuruí.

### 3.6 Rede malhadeira à deriva ou de caçea

Estrutura de forma retangular, confeccionada geralmente em náilon. É utilizada mediante a fixação de uma das extremidades (ou das duas) a uma embarcação (ou duas) que pode ser canoa a remo ou barco com motor de centro) que desce(m) o rio levada(s) pela correnteza. A extremidade da rede que fica livre é identificada pela última bóia da rede. Esta corre à deriva no meio do rio ou em cima das praias (Figura 8).

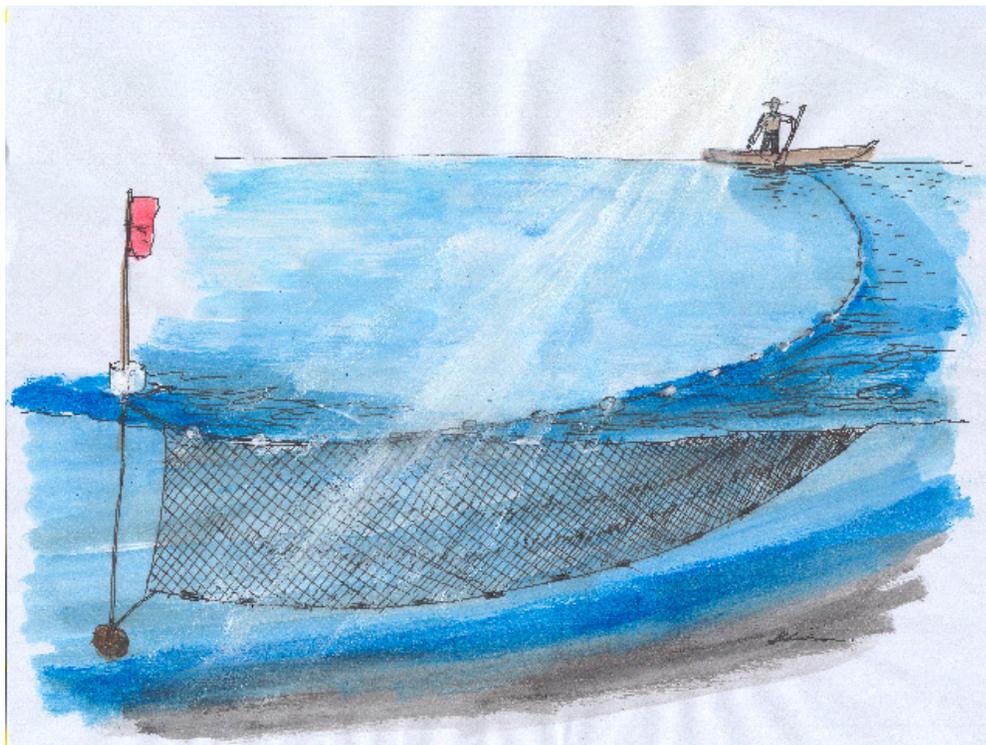


Figura 8. Esboço de uma pescaria com rede malhadeira à deriva ou de caçea em área mais a montante do reservatório da UHE Tucuruí.

A montante da barragem da UHE Tucuruí é utilizada no trecho do rio a montante de Itupiranga, já fora do reservatório. Captura peixes que vivem no meio da coluna d'água (mapará, pescada-branca e apapás (*Pellona flavipinnis* (Valenciennes, 1836) e *Pellona castelnaeana* Valenciennes, 1847), do final do período seco até o início da cheia. Suas dimensões mais freqüentes são 100m de comprimento, 2,0 a 2,5m de altura e tamanho da malha entre 6 e 9cm entre nós opostos.

Furtado (1993) descreve que este tipo de rede de emalhar, na Amazônia, pode ser classificado quanto: à espessura do fio com o qual é fabricada; ao material de fabricação; ao local de uso; à forma de pescar; a composição dos entalhes; ao tamanho. A mesma autora esclarece que “isto não quer dizer que para cada chave classificatória exista um tipo de rede. Mas, uma rede ou malhadeira pode se inserir em mais de uma classificação”.

### 3.7 Rede malhadeira de bloqueio

Embora esta técnica de captura seja característica do trecho do rio Tocantins a jusante da barragem da UHE Tucuruí, este apetrecho pode ser encontrado esporadicamente no reservatório e no trecho a montante já fora do reservatório, em Itupiranga e Marabá. É utilizado na captura de peixes jovens (mapará, acará-tinga *Geophagus proximus* (Castelnau, 1855), jatuarana-escama-grossa *Hemiodus unimaculatus* (Bloch, 1794) e curimatã). O tamanho da malha da rede é de 5 a 6cm entre nós opostos (Figura 9).



Figura 9. Esboço de uma pescaria com rede malhadeira de bloqueio mostrando o detalhe do pescador realizando barulho de forma a encurralar os peixes durante a pesca nas margens do reservatório da UHE Tucuruí.

A estratégia de captura é normalmente praticada por 2 a 3 pescadores numa canoa ou rabeta em cima das praias.

O bloqueio é realizado lançando rapidamente duas redes compridas e altas em cima da praia impedindo a fuga dos peixes. Por meio do barulho provocado na água pelos pescadores, o cardume é empurrado para a rede, transpassando-a, já que, ao mesmo tempo, a corda inferior de uma das redes é levada à superfície do lado externo da outra, sendo

impedido de escapar pelo fundo. Finalmente, basta puxar este tipo de bolsa para terminar uma das capturas mais predatórias da região, já que é composta essencialmente de peixes juvenis.

A tradicional pesca do mapará na bacia do rio Tocantins é considerada como a mais importante da microrregião. No Baixo Tocantins, o método de captura com rede de bloqueio é aplicado, para os peixes jovens que sobem lentamente o rio em cardumes entre os meses de fevereiro e outubro, enquanto que a malhadeira flutuante ou de deriva, com malhas de 7 a 8cm, é utilizada mais a montante, no meio rio, na região de Içangui, no período de dezembro a março, quando ocorre a captura de espécimes adultos, sexualmente maduros (SANTOS; JÉGU; MÉRONA, 1984; CARVALHO; MERONA, 1986).

### **3.8 Tarrafas**

Observadas ocasionalmente no reservatório e no trecho do rio Tocantins a montante da barragem da UHE Tucuruí a partir do reservatório, na região de Itupiranga e Marabá. Pode ser usada em todos os ambientes, mesmo em locais com pedras. Na cheia, este apetrecho é utilizado no remanso das margens, na seca é usado no leito do rio nos remansos das pedras. A principal espécie capturada é a curimatã, embora a tarrafa possa reter todas as espécies, como a jatuarana-escama-grossa e os pacus. São grandes, geralmente com 3 a 6m de diâmetro quando abertas, sendo os diâmetros mais comuns os de 4 e 5m. O tamanho da malha varia de 5 a 12cm entre nós opostos, sendo os mais comuns de 5 a 7cm (Figura 10).

Silva, Takai e Castro (1977) descrevem uma operação de pesca com tarrafa da seguinte forma: “o pescador enrola a corda que está amarrada no ápice da rede, coloca uma parte da periferia chumbada entre os seus dentes, ajeita a parte restante com uma das mãos e está pronta a operação. Ao mesmo tempo que atira a tarrafa sobre a água ou sobre o cardume, solta dos dentes a margem da chumbada e, a tarrafa se abre num belo círculo, naturalmente, se bem atirada. O peso das peças de chumbo faz a sua precipitação imediata, prendendo os peixes contra o fundo. Em seguida o pescador puxa a tarrafa com o pescado emalhado”.



Figura 10. Representação esquematizada do lançamento de uma tarrafa no trecho de praia no reservatório da UHE Tucuruí.

Mérona *et al.* (no prelo) relatam que as tarrafas utilizadas na área de influencia do reservatório são de dois tipos. O modelo clássico tem a corda de punho fixa na cabeceira (Figura 11), sendo utilizado em ambientes rasos, nas margens de praias ou na proximidade dos canais de comunicação entre os lagos marginais e o rio. O outro tipo de tarrafa, chamado de argola (Figura 12), é adaptado ao uso em águas profundas. A corda de punho passa livremente na cabeceira da tarrafa e é amarrada por meio de numerosas linhas à chumbada. Deste modo, após o lance, quando a tarrafa chega ao final da corda, a chumbada é imediatamente voltada para o centro da tarrafa, formando um saco no qual os peixes ficam presos. Esse tipo de tarrafa era particularmente utilizado para captura dos cardumes de peixes migradores tais como curimatã, branquinhas, mandis, etc.

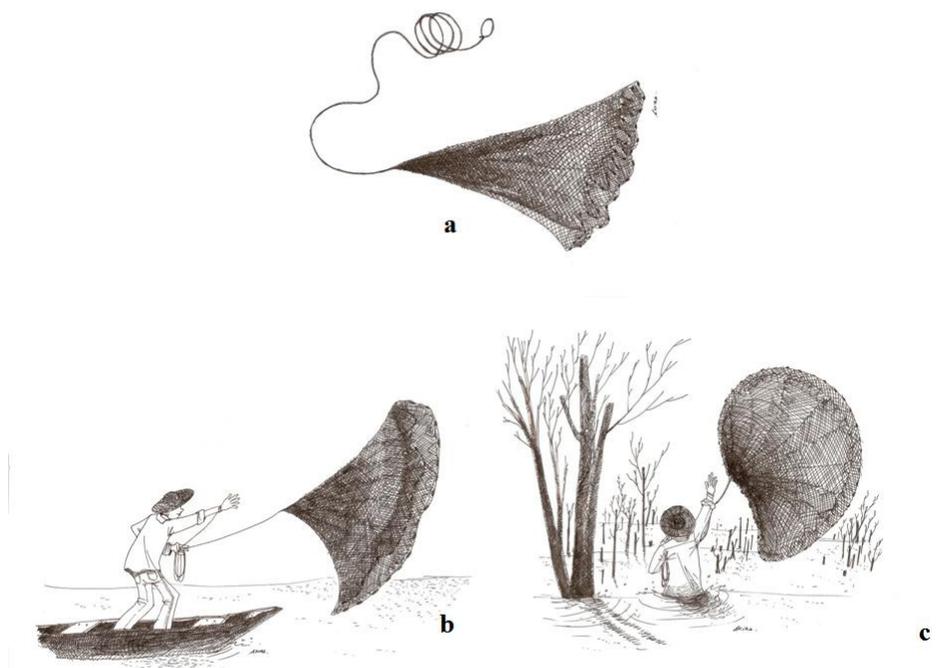


Figura 11. (a) Tarrafa clássica ou comum, (b) lançamento de tarrafa por pescador embarcado, e (c) lançamento de tarrafa por pescador desembarcado, em trechos do reservatório da UHE Tucuruí.

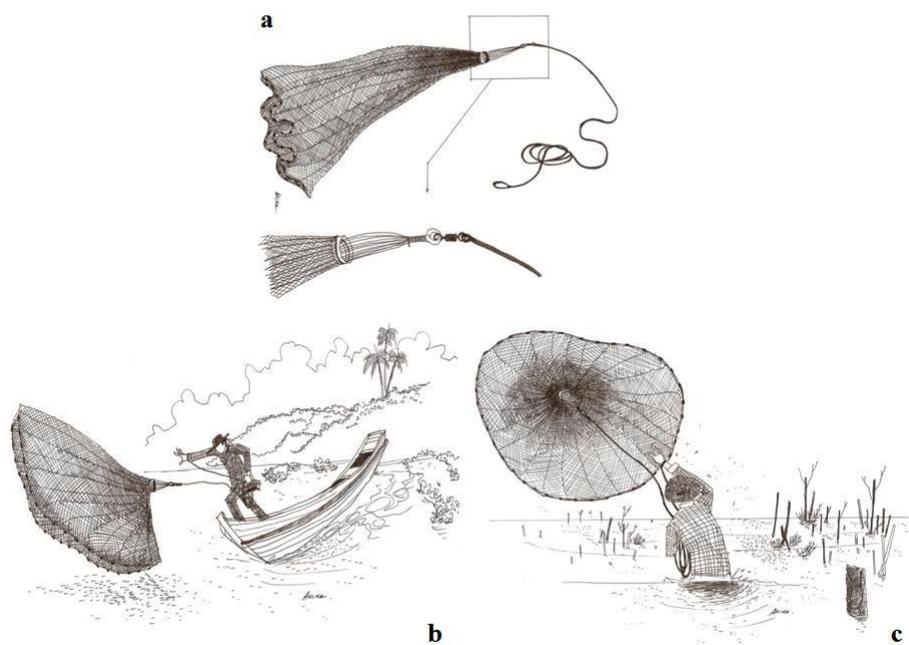


Figura 12. (a) Tarrafa de argola e detalhe, (b) lançamento de tarrafa de argola por pescador embarcado, e (c) lançamento de tarrafa de argola por pescador desembarcado, em trechos do reservatório da UHE Tucuruí.

A COMISSÃO MUNDIAL DE BARRAGENS (1999) observou que, além do crescimento da população de peixes carnívoros (pescada-branca, peixe-cachorro, tucunaré e piranha) após o represamento do rio, no trecho a montante da represa, houve também o aumento da população de peixes planctófagos (mapará) e peixes iliófagos (curimatã e jaraqui) em decorrência do aumento da disponibilidade de alimentos neste ambiente.

A pesca na região do reservatório da UHE Tucuruí, no entanto, segundo Camargo e Petreire-Júnior (2004), se concentram em três espécies: tucunaré *Cichla monoculus* Spix & Agassiz, 1983 (capturado com anzol), pescada-branca *Plagioscion squamosissimus* Reckel, 1840 (capturado com rede e/ou anzol) e o mapará *Hypophthalmus marginatus* Valenciennes, 1840 (capturado com rede).

#### 4 CONCLUSÕES

Os apetrechos utilizados no reservatório da UHE Tucuruí são: rede malhadeira fixa ou presa, anzol (caniço), anzol (linha-de-mão), anzol (espinhel) matapi e arpão;

A rede malhadeira fixa é o principal apetrecho e o anzol com linha-de-mão o segundo mais utilizado no reservatório;

O matapi é utilizado quase que exclusivamente na captura do camarão-regional que é empregado como isca nas pescarias de anzol (caniço e linha-de-mão);

A montante do reservatório (na região de Itupiranga e Marabá) utiliza-se também a rede malhadeira à deriva ou caceia, rede malhadeira de bloqueio e as tarrafas;

Nas pescarias, tanto pode ser utilizada apenas uma arte de pesca como também a combinação de várias, de acordo com a área, profundidade, período do dia ou conforme a espécie alvo;

A utilização dos apetrechos de pesca é limitada pelos “paliteiros” e oscilação da profundidade no reservatório.

# CAPÍTULO IV

## Parte 1

### **Caracterização dos Desembarques Pesqueiros na Área de Influência da Usina Hidrelétrica de Tucuruí, Estado do Pará, Brasil<sup>1</sup>**

#### **1 INTRODUÇÃO**

A pesca na área de influência da Usina Hidrelétrica de Tucuruí (UHE Tucuruí) é uma atividade de elevada importância econômica e social, especialmente para os municípios situados acima e abaixo da barragem. Muitos empregos são gerados por esta atividade e estima-se que cerca de 10.000 pescadores atuam a jusante e a montante da barragem, o que representa uma população humana de aproximadamente 50.000 pessoas que dependem direto ou indiretamente da pesca (JURAS; CINTRA; LUDOVINO, 2004).

Os municípios de interesse do estudo estão distribuídos em diferentes regiões do Pará. Montante é a localização acima da porção terminal do reservatório e ao início do leito normal do rio Tocantins, abrangendo Itupiranga e Marabá. Reservatório é a zona de inundação que chega até um pouco antes da cidade de Itupiranga, situada a 170km a montante. Esta região compreende as áreas de desembarque localizadas nos municípios de Tucuruí (Porto do Quilômetro 11), Breu Branco, Goianésia do Pará, Novo Repartimento, Jacundá e Nova Ipixuna. O trecho a jusante da UHE Tucuruí, abrange uma parte de Tucuruí, Baião, Mocajuba, Cametá e Limoeiro do Ajuru pertencentes à Mesorregião Nordeste Paraense

---

<sup>1</sup> CINTRA, I. H. A.; JURAS, A. A.; ANDRADE; J. A. C.; OGAWA, M. Caracterização dos desembarques pesqueiros na área de influência da Usina Hidrelétrica de Tucuruí, Estado do Pará, Brasil. **Boletim Técnico-Científico do CEPNOR**, v. 7, n. 1, p. 135-152, 2007.

e à Microrregião de Cametá, região onde o rio Tocantins não recebe nenhum afluente de grande porte, e apresenta praias ao longo de toda a sua extensão (Figura 1).

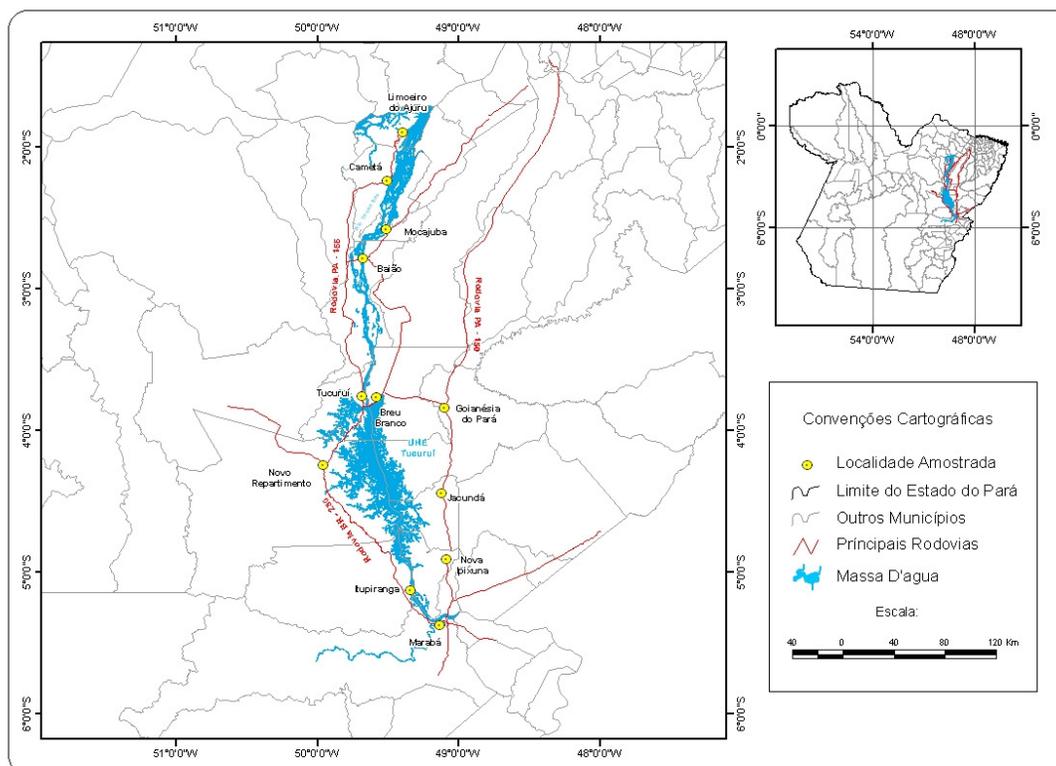


Figura 1. Localização da área de influência da UHE Tucuruí, destacando os municípios de monitoramento do desembarque pesqueiro.

A instalação da UHE Tucuruí no rio Tocantins teve início em setembro de 1975, no entanto, o reservatório foi formado somente em 1984. A usina localizada no rio em questão dista 7,5km a montante da cidade de Tucuruí, aproximadamente a 300km em linha reta ao Sul de Belém. O reservatório formado ocupa um volume de aproximadamente  $50,29\text{km}^3$ , com uma profundidade máxima de 75m e média de 17,8m, apresenta uma área de  $2.875\text{km}^2$ , estendendo-se até as proximidades da cidade de Marabá (CENTRAIS ELÉTRICAS DO NORTE DO BRASIL S/A - ELETRONORTE, 1987).

O represamento de um rio ocasiona consideráveis modificações nas comunidades de organismos aquáticos em sua área de influência, alterando a distribuição longitudinal da ictiofauna e, conseqüentemente, a estrutura da comunidade dentro e a montante do reservatório (OLIVEIRA; LACERDA, 2004).

Agostinho (1992) destaca que num barramento de um rio ocorre a instabilidade do trecho a jusante, a redução na diversidade da ictiofauna local no trecho inundado e o confinamento de espécies no trecho a montante.

A ictiofauna dos rios Araguaia-Tocantins antes da barragem era representada por cerca de 300 espécies, 126 gêneros e 34 famílias, com predominância dos Characiformes, Siluriformes e Ciclídeos (SANTOS; JÉGU; MÉRONA, 1984; LEITE, 1993). Passado 20 anos, o inventário da ictiofauna feito no período de 1999 a 2003, resultou na identificação de 217 espécies, 13 ordens e 42 famílias (SANTOS *et al.*, 2004).

De acordo com Ribeiro, Petreire-Júnior e Juras (1995), a riqueza de espécies da bacia do Tocantins é considerada baixa, quando comparada ao número de espécies para a bacia Amazônica. No entanto, a complexa morfogênese da bacia Araguaia/Tocantins favoreceu a evolução de uma assembléia de espécies, única na Amazônia.

O objetivo do presente trabalho é caracterizar os desembarques pesqueiros na área de influência da UHE Tucuruí no período de 2001 a 2006. Entende-se que estes dados podem subsidiar estudos sobre o desempenho da atividade pesqueira, complementar a avaliação dos estoques em exploração, permitir a identificação de potenciais pesqueiros alternativos e servir de base para análises setoriais diversas. Por fim, o presente estudo está voltado para a gestão sustentável dos recursos pesqueiros encontrados a montante e a jusante da barragem de Tucuruí.

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

As informações analisadas no presente trabalho foram coletadas no período de 2001 a 2006.

No estudo, simplificamos as áreas em apenas duas: montante (reservatório + montante) e jusante. Os portos de desembarque à montante estão localizados em Marabá, Itupiranga, Goianésia do Pará, Jacundá e Tucuruí; os situados à jusante estão situados em Tucuruí, Baião, Mocajuba, Cametá e Limoeiro do Ajuru (Figura 1).

O projeto de estatística pesqueira da UHE Tucuruí faz parte do Programa de Pesca e Ictiofauna da Eletronorte, consiste de uma série de procedimentos amostrais e um sistema de processamento de dados, a partir dos quais foi delineado e implementado um programa

contínuo de coleta de dados nos portos de desembarque localizados nos municípios que sofrem influência do barramento do rio Tocantins.

As informações coletadas pelo projeto nos locais de desembarque estão relacionadas com: (1) as embarcações de pesca – tipos, quantidade por tipo e características principais (tamanho, tripulação, etc.), pescarias que desenvolvem; (2) as artes de pesca – tipos, quantidade por tipo, características principais e espécies capturadas; (3) os desembarques – quantidade (em peso), por espécie, apetrecho de pesca, embarcação e por área e local de pesca, e valor da produção; (4) o esforço de pesca – número de pescadores por embarcação, número de viagens por barco e por período, duração das viagens, outros (número de lances, número de anzóis, etc.); e (5) as espécies: espécies mais capturadas, descrição de safras, destino da produção (consumo local, venda, descarte, etc.).

Para obtenção das estimativas de desembarque, foram coletados diferentes tipos de dados conforme as características das pescarias e dos locais de desembarque, bem como dos recursos humanos e materiais disponíveis.

Para análise das espécies foram destacadas as de maior volume de desembarque e o estudo contemplou apenas o período de 2001 a 2005. As espécies selecionadas foram os tucunarés, as pescadas, a curimatã e o mapará. Para análise dos dados, os mesmos foram digitados em planilha Excel.

Tendo como base às espécies exploradas e os aparelhos de pesca, podem-se categorizar os peixes conforme o comportamento migratório. Assim, as espécies capturadas comercialmente podem ser definidas em três grandes grupos: (1) as que realizam extensas migrações, (2) as que migram moderadamente e (3) as que se deslocam entre os diferentes habitats aquáticos, porém, não necessitam realizar grandes migrações para completar seu ciclo biológico.

As espécies que realizam extensas migrações são aquelas que percorrem longos trechos da calha do rio e que possuem fortes relações com o estuário. As espécies que pertencem a esse grupo são da ordem Siluriformes, como o mapará *Hypophthalmus marginatus* Valenciennes, 1840.

As espécies que realizam migrações moderadas são aquelas que utilizam a calha para se deslocar rio acima, de uma várzea ou afluente para outra várzea ou afluente. As espécies que realizam estas migrações pertencem à ordem Characiformes, como a curimatã *Prochilodus nigricans* Agassiz, 1829;

As espécies que não realizam migrações para completarem o seu ciclo biológico são aquelas tipicamente de várzea, como as das famílias Cichlidae - o tucunaré *Cichla monoculus* Spix & Agassiz, 1831 e Sciaenidae - a pescada-branca *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As principais espécies capturadas na área de influência da UHE Tucuruí são: mapará (*Hypophthalmus marginatus* Valenciennes, 1840), pescadas (*Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840) e *Plagioscion auratus* (Castelnau, 1855)), tucunarés (*Cichla monoculus* Spix & Agassiz, 1831 e *Cichla* sp.), curimatã (*Prochilodus nigricans* Agassiz, 1829), jatuarana (*Hemiodus unimaculatus* (Bloch, 1794)), acará-tinga (*Geophagus proximus* (Castelnau, 1855)), branquinha (*Curimata inornata* Vari, 1989 e *Curimata vittata* (Kner, 1858)), piaú (*Schizodon vittatum* (Valenciennes, 1849), *Anostomoides laticeps* (Eigenmann, 1912), *Laemolyta petiti* Géry, 1964) e jaraqui (*Semaprochilodus brama* (Valenciennes, 1850)) (a montante), e mapará (*Hypophthalmus marginatus* Valenciennes, 1840) e camarão-regional (*Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862)), (a jusante). Entre estas espécies destacaram-se como as de maiores produções os tucunarés, as pescadas, a curimatã e o mapará (Figura 2) estudadas em maiores detalhes no presente trabalho.



Figura 2. Principais espécies desembarcadas nos portos de desembarque da área de influência da UHE Tucuruí: (a) tucunarés, *Cichla monoculus* Spix & Agassiz, 1831 e *Cichla sp.*; (b) pescadas, *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840) e *Plagioscion auratus* (Castelnau, 1855); (c) curimatã, *Prochilodus nigricans* Agassiz, 1829; e (d) mapará, *Hypophthalmus marginatus* Valenciennes, 1840.

A produção total de pescado desembarcado na área de influência da UHE Tucuruí no período de 2001 a 2006 variou entre o máximo de 8.551.033kg em 2003 e o mínimo de 5.447.934kg em 2006, com média de 6.735.500kg para o período (Tabela 1, Figura 3). Considerando-se a média para o período, a produção de pescado supera a produção pesqueira (pesca extrativa + aquíicultura) de alguns estados brasileiros. Como exemplo, na região Norte, pode ser citado os estados de Roraima (2.750t), Acre (3.510,5t), Rondônia (6.480t) e Tocantins (5.322t) (INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - BAMA, 2007). Estes dados ratificam a importância que a atividade pesqueira representa para a área estudada.

Tabela 1. Produção de pescado por porto de desembarque, anual, período (total e média) a montante e a jusante da Usina Hidrelétrica de Tucuruí no período de 2001 a 2006.

<b>Porto (Área)</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>Total</b>	<b>Média</b>
Marabá (Montante)	549	761	430	273	178	263	2454	409
Itupiranga (Montante)	990	2027	2174	1378	873	597	8039	1340
<b>Total montante</b>	<b>1539</b>	<b>2788</b>	<b>2604</b>	<b>1652</b>	<b>1051</b>	<b>860</b>	<b>10493</b>	<b>1749</b>
Santa Rosa (Reservatório)	237	330	906	354	1186	764	3776	629
Porto Novo (Reservatório)	1179	1256	1686	1043	696	715	6576	1096
Goianésia do Pará (Reservatório)						11	11	2
Mercado do km 11 (Reservatório)	2021	2052	2535	2833	2453	2210	14103	2351
<b>Total reservatório</b>	<b>3437</b>	<b>3638</b>	<b>5127</b>	<b>4229</b>	<b>4335</b>	<b>3701</b>	<b>24467</b>	<b>4078</b>
Mercado de Tucuruí (Jusante)	193	199	222	567	269	181	1631	272
Baião (Jusante)	146	149	179	189	113	71	847	141
Mocajuba (Jusante)	24	47	32	72	122	114	411	68
Cametá (Jusante)	324	289	287	279	270	255	1703	284
Limoeiro do Ajurú (Jusante)	68	71	101	171	184	267	862	144
<b>Total jusante</b>	<b>755</b>	<b>754</b>	<b>820</b>	<b>1278</b>	<b>958</b>	<b>888</b>	<b>5453</b>	<b>909</b>
<b>Total Geral</b>	<b>5731</b>	<b>7180</b>	<b>8551</b>	<b>7160</b>	<b>6343</b>	<b>5448</b>	<b>40413</b>	<b>6735</b>

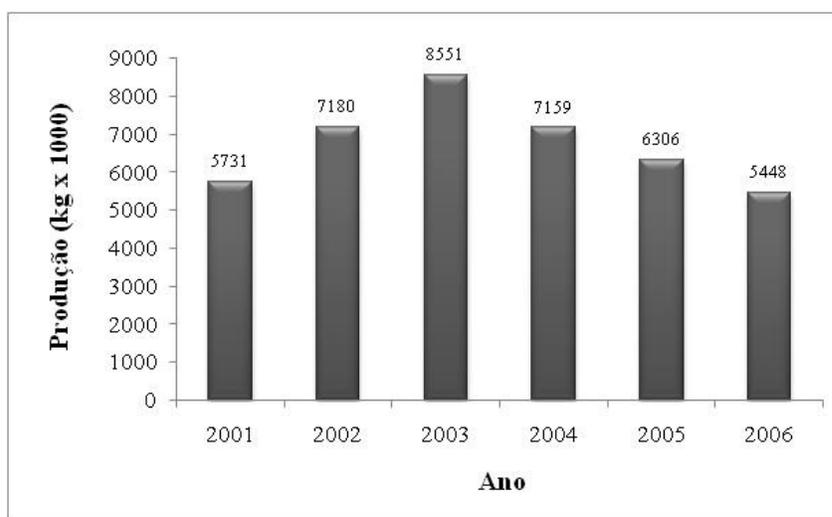


Figura 3. Produção total de pescado na área de influência da Usina Hidrelétrica de Tucuruí nos anos de 2001 a 2006.

A se considerar a produção de pescado obtida a montante e a jusante da barragem tem-se que a produção da área situada a montante é a principal área produtora de pescado; os meses que vão de março a outubro apresentam níveis de produções estáveis e sempre mais elevadas que nos meses de novembro a fevereiro (Tabela 1, Figura 4). A maior produção de pescado nos meses de março a outubro está, provavelmente, associada ao menor volume de água no reservatório provocado pela estiagem na região, o que facilitaria as pescarias.

A produção elevada da zona montante parece ser favorecida pela presença do lago de represa. Kimmel, Lind e Paulson (1990) relatam que na parte superior dos reservatórios

foram reconhecidas duas zonas apresentando condições intermediárias entre rio e lago e variáveis sazonalmente, que foram chamadas zona de transição e zona fluvial. Essas zonas são caracterizadas por uma alta concentração em nutrientes e alta abundância de peixes, tanto sedentários como migradores (AGOSTINHO; JÚLIO JÚNIOR; PETRERE-JÚNIOR, 1994).

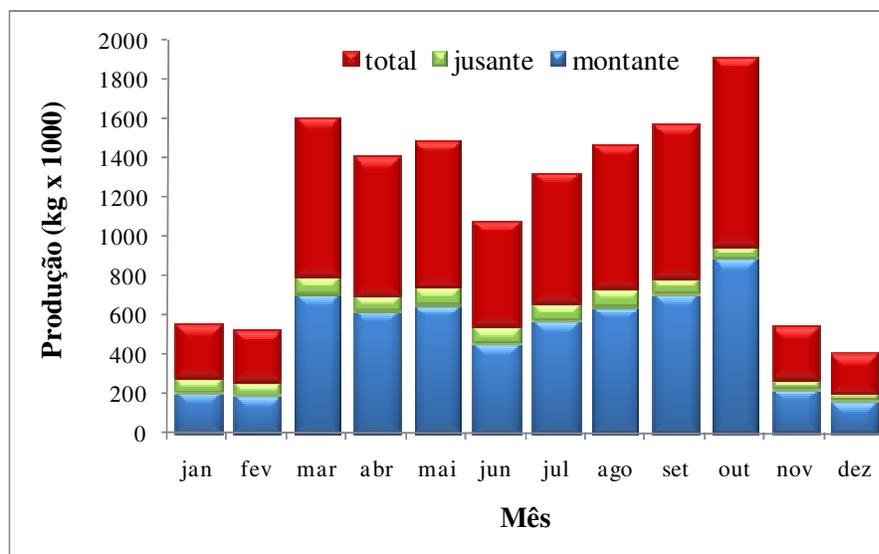


Figura 4. Produção mensal média de pescado a montante e a jusante da barragem da UHE Tucuruí no período de 2001 a 2005.

A produção de pescado na área de influência da UHE Tucuruí apresenta certa constância entre os meses de março a outubro, porém com consideráveis picos em março e outubro. O primeiro pico é sustentado pela pesca das pescadas e tucunarés e o segundo pela grande produção de mapará que ocorre em março e outubro (Tabela 2, Figura 5). A queda dos desembarques de novembro a fevereiro está diretamente relacionada ao defeso para a piracema na bacia hidrográfica dos rios Tocantins e Gurupí, fixada para o período de 1º de novembro a 28 de fevereiro, de cada ano (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS NÃO-RENOVÁVEIS - MMA, 2005).

Tabela 2. Produção anual e média de pescado das principais espécies capturadas no período de 2001 a 2005 na área de influência da UHE Tucuruí.

Pescado	2001		2002		2003		2004		2005		Total		Média	
	(kg)	(%)	(kg)	(%)	(kg)	(%)								
Tucunarés	794987	13.9	785067	10.9	1112860	13.0	933434	13.0	1054906	16.7	4681254	13.4	936251	13.4
Pescadas	1383836	24.1	1174924	16.4	1641518	19.2	1272865	17.8	989531	15.7	6462674	18.5	1292535	18.5
Curimatã	335773	5.9	393247	5.5	424755	5.0	214631	3.0	508416	8.1	1876822	5.4	375364	5.4
Mapará	3013396	52.6	1948945	27.1	3319142	38.8	2958178	41.3	2279489	36.2	13519150	38.7	2703830	38.7
Outros	203217	3.5	2878097	40.1	2052758	24.0	1780479	24.9	1474111	23.4	8388662	24.0	1677732	24.0
<b>Total</b>	<b>5731209</b>	<b>100</b>	<b>7180280</b>	<b>100</b>	<b>8551033</b>	<b>100</b>	<b>7159587</b>	<b>100</b>	<b>6306453</b>	<b>100</b>	<b>34928562</b>	<b>100</b>	<b>6985712</b>	<b>100.00</b>

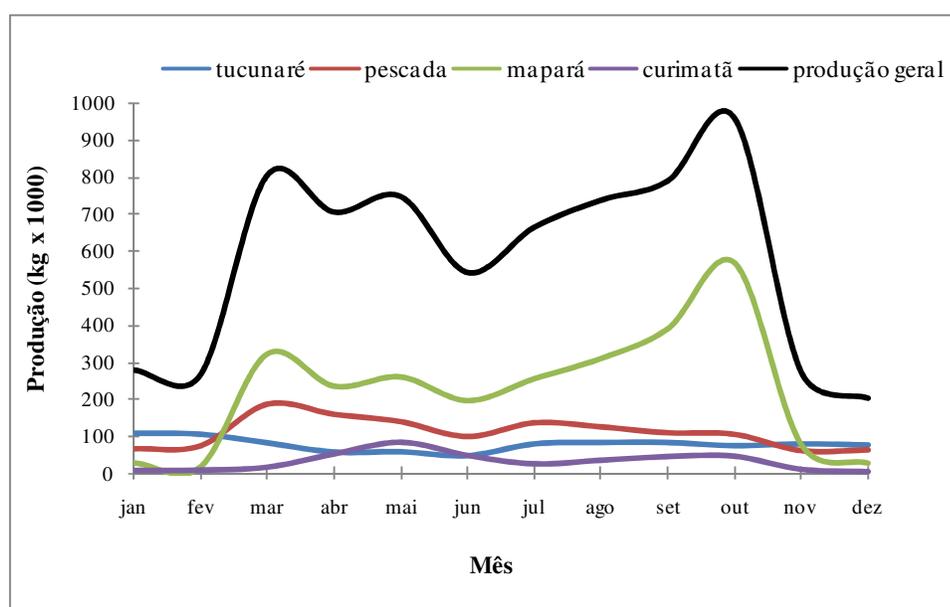


Figura 5. Desembarque mensal de pescado por espécie alvo e total, na área de influência da Usina Hidrelétrica de Tucuruí durante o período de 2001 a 2005.

No reservatório, o Mercado do km 11, no município de Tucuruí, é o principal porto de desembarque, com média anual para o período 2001 a 2006 de 2.350.555kg. Em Jacundá a produção desembarcada nos portos do “Porto Novo” e “Santa Bárbara” destaca-se como o segundo produtor de pescado, com média anual para o período de 1.725.306kg, seguido por Itupiranga onde se registra uma produção média anual de 1.339.798kg. Já a jusante da UHE Tucuruí, os portos de desembarques situados em Tucuruí (Mercado de Tucuruí) e Cametá, intercalam-se no período, como principal produtor de pescado, respectivamente com desembarque médios anual de 271.826kg e 283.811kg (Tabela 1, Figura 6).

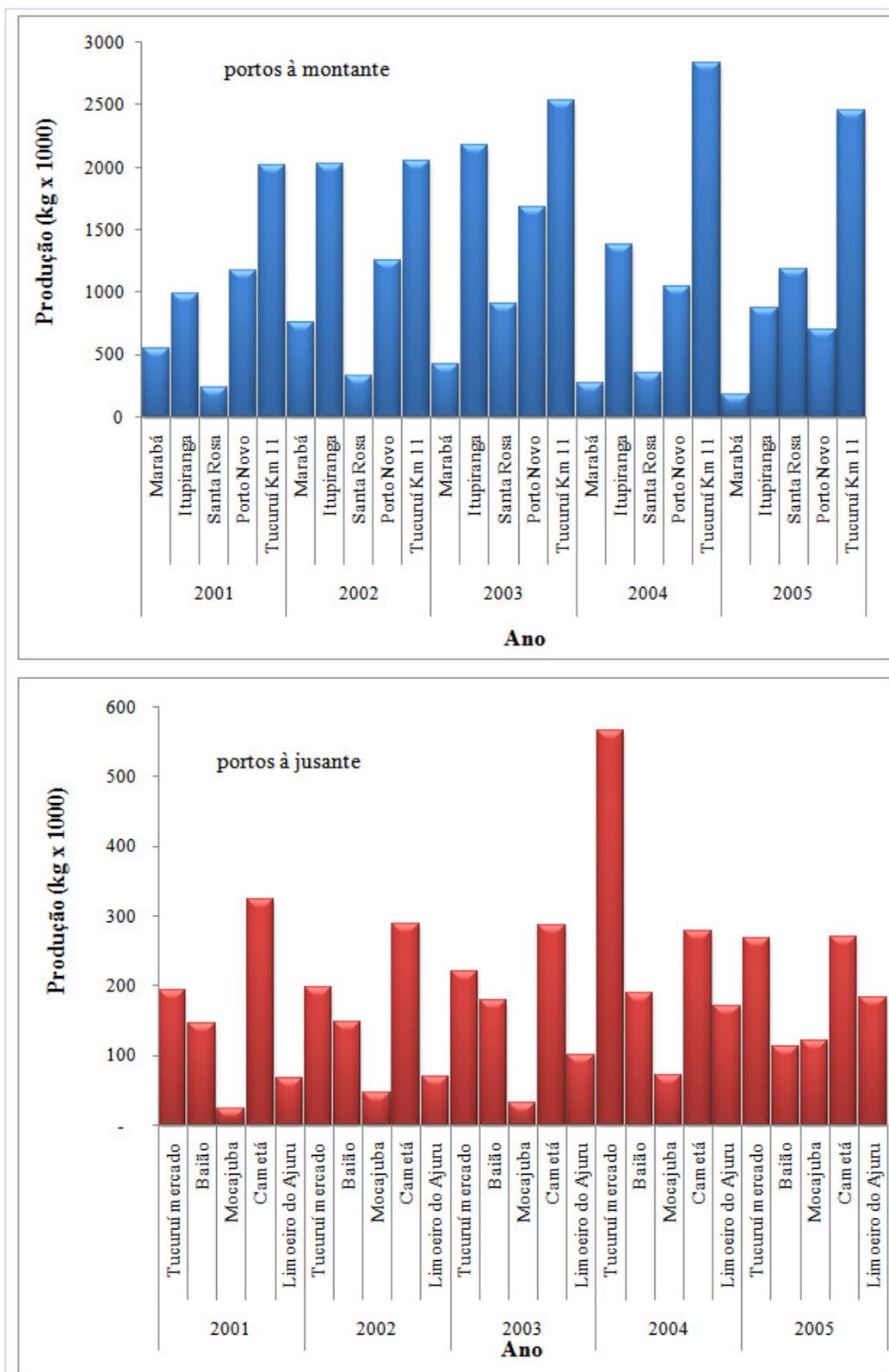


Figura 6. Produção pesqueira à montante e à jusante da UHE Tucuruí por porto e por ano no período de 2001 a 2005.

### 3.1 Tucunarés

O gênero *Cichla* está representado no trecho do rio Tocantins a montante, no reservatório e a jusante da barragem da UHE Tucuruí até Marabá pelo menos por duas espécies (*Cichla monoculus* Spix & Agassiz, 1831 e *Cichla sp.*), conhecidas respectivamente como tucunaré-comum e tucunaré-açu (SANTOS *et al.*, 2004), ou simplesmente tucunarés, já que os dados de controle do desembarque pesqueiro não discriminam as espécies.

Espécies carnívoras, os tucunarés são característicos de ambientes lênticos, apresentando bom desenvolvimento em grandes reservatórios e nos locais dos rios onde a água fica mais parada, nas ressacas e próximo às margens. Por isso, no trecho do rio Tocantins a montante da barragem da UHE Tucuruí, principalmente no trecho correspondente ao reservatório, a pesca da espécie é muito intensa; a linha de mão/caniço é o principal petrecho de pesca utilizado, seguindo-se a malhadeira.

A maior representatividade de tucunaré em relação ao total de pescado desembarcado ocorreu no ano de 2005 (1.054.906kg ou 16,7%), sendo a menor participação observada no ano de 2002 (785.067kg ou 10,9%). No período, o tucunaré apresentou uma participação média anual em torno de 936.251kg ou 13,4%. A se considerar a produção média obtida nos anos 1987/1988 de 816.020kg (60%) (CONSÓRCIO ENGEVIX-THEMAG - CET, 1989), é possível afirmar que houve aumento da produção média do período 2001 a 2005 (936.251kg), pelo que se entende que a população de tucunaré não está afetada pelo esforço de pesca até aqui empregado na área da barragem da UHE Tucuruí. Já que durante os anos de 1987/1988 a produção de tucunaré correspondia a quase 60% da produção total (CET, 1989). Tal fato mostra um aumento relativo de outras espécies de pescado nas capturas atuais, pois a participação da espécie passou para 13,4% no período estudado (Tabela 2 e Figura 7a/b).

Podemos observar nas Figuras 7c/d que a produção de tucunarés a montante diminui no período de abril a junho e aumenta consideravelmente nos meses de janeiro e fevereiro, comportamento não verificado a jusante. De novembro a fevereiro ocorre o defeso da piracema, a Portaria nº 46, de 27 de outubro de 2005, permite a pesca, na bacia hidrográfica dos rios Tocantins e Gurupí, aos pescadores embarcados e desembarcados, utilizando linha de mão ou vara, caniço simples, com molinete ou carretilha, com iscas naturais ou artificiais (MMA, 2005). A elevada produção nos meses de janeiro e fevereiro está

associada ao maior esforço de pesca que ocorre nesta época do ano em cima dos estoques de tucunarés. Os baixos níveis de captura de abril a junho podem está associados ao maior volume de água na área em virtude das cheias que ocorrem nesta época e a picos reprodutivos da espécie (Tabela 3).

Tabela 3. Produção mensal e anual por área de pesca das principais espécies capturadas na área de influência da usina hidrelétrica de Tucuruí nos anos de 2001 a 2005.

Espécie	Área	Produção (kg)												Total (kg)	Média (kg)
		jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez		
tucunarés	montante	543447	522655	392971	280917	278738	223755	388099	402562	401853	366434	391585	380933	4573949	914790
	jusante	4795	9835	20332	1560	8022	11024	10556	14540	14475	5423	4314	2429	107305	21461
	total	548242	532490	413303	282477	286760	234779	398655	417102	416328	371857	395989	383362	4681254	936251
pescadas	montante	223499	261980	804131	678686	601531	408010	600151	539369	458294	450452	234985	258563	5519651	1103930
	jusante	94541	96506	113936	102760	83376	75102	65346	74328	75791	62578	55356	43403	943023	188605
	total	318040	358486	918067	781446	684907	483112	665497	613697	534085	513030	290341	301966	6462674	1292535
mapará	montante	74547	28580	1484104	1089897	1209184	876720	1167293	1432732	1873918	2788341	366274	111729	12503319	2500664
	jusante	71332	63788	134090	92198	99034	109419	115148	126842	85611	59351	26872	32146	1015831	203166
	total	145879	92368	1618194	1182095	1308218	986139	1282441	1559574	1959529	2847692	393146	143875	13519150	2703830
curimatá	montante	15930	19333	72652	251855	384213	191310	64397	103074	152822	160525	17462	4115	1437688	287538
	jusante	18350	19109	6202	7394	32407	46096	59730	68926	68628	69459	29147	13686	439134	87827
	total	34280	38442	78854	259249	416620	237406	124127	172000	221450	229984	46609	17801	1876822	375364

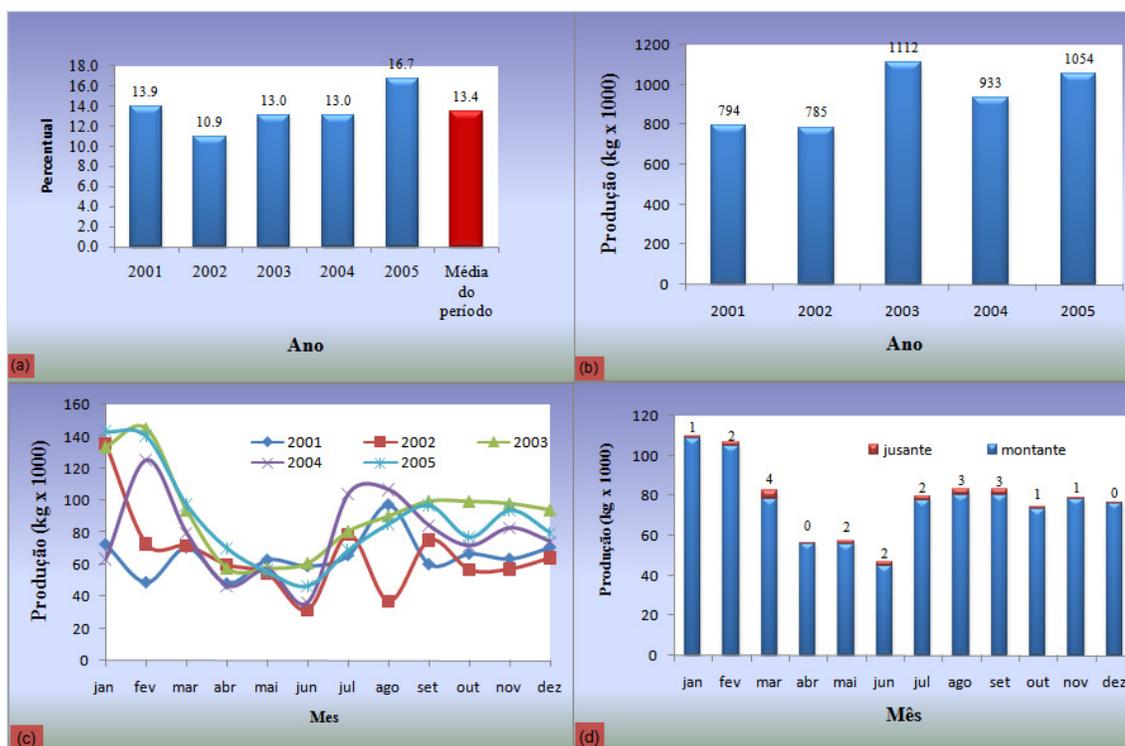


Figura 7. Produção de tucunarés na área de influência da Usina Hidrelétrica de Tucuruí no período de 2001 a 2005: a) percentual em relação ao total capturado por ano e período; b) variação anual; c) variação mensal da produção e d) produção mensal por área.

### 3.2 Pescadas

O gênero *Plagioscion* está representado por duas espécies *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840) e *Plagioscion auratus* (Castelnau, 1855), conhecidas respectivamente como pescada-branca e pescada-branca/pescada-preta (SANTOS *et al.*, 2004), ou simplesmente pescada. Nos desembarques, as duas espécies são identificadas apenas como pescada e estão presentes tanto na jusante como na montante do reservatório.

A pescada encontra-se amplamente distribuída nas principais bacias hidrográficas brasileiras, especialmente na bacia amazônica onde apresenta grande importância comercial. Ocorrem preferencialmente em águas paradas e em zonas profundas. São peixes carnívoros cujos padrões de migração ainda não são conhecidos (GOUDING, 1980).

No trecho do rio Tocantins a montante da barragem da UHE Tucuruí até Cametá, a captura da pescada é intensamente observada no reservatório e também no trecho mais a montante, com grande importância na região de Itupiranga, o que está provavelmente relacionado com a presença dos lagos marginais. A pescada é um peixe de excelente aceitação comercial na região e, juntamente com o tucunaré, é considerado peixe de primeira categoria. Os apetrechos mais utilizados na captura destas espécies são o caniço/linha de mão com anzóis números 7 e 8, e a malhadeira fixa de 100 a 400m de comprimento, 1 a 2m de altura e diâmetro de malha entre 8 a 13cm entre nós opostos.

No período 2001 a 2005 o desembarque de pescada atingiu o máximo no ano de 2003 (apresentou 1.641.518kg), tendo representado 19,20% do total dos desembarques; a menor produção ocorreu no ano de 2005 (989.531kg), ano em que representou 15,70% da produção total. Para o período analisado a média de produção da pesca foi de 1.292.535kg ou 18,5% da produção total (Tabela 2, Figura 8a/b). A produção anual registrada em 1987/1988 foi de 309.400kg (CET, 1989), o que mostra um aumento significativo desta espécie nos desembarques atuais, a se considerar a produção média anual para o período 2001 a 2005, estimada em 1.295.535kg.

A elevada produção é justificada por ROCHA *et al.* (2006) que atribuem que o reservatório formado pelo barramento do rio Tocantins proporcionou para a pescada-branca um ambiente favorável ao seu desenvolvimento. O desembarque de pescada apresenta três picos, sendo o mais destacado em março e dois menos evidentes no mês de julho e outubro

(Tabela 3, Figura 8c/d). O pico de março provavelmente está associado à adição da malhadeira ao esforço de pesca em decorrência do término do defeso da piracema.

Devido à ocorrência de fêmeas imaturas e maduras durante todo o período estudado, pode-se inferir que na área do reservatório existam várias coortes de pescada-branca desovando durante todo o ano, com pico de desova em outubro de 2001 e setembro de 2002, sendo que a variação do pico está, possivelmente, associado a fatores ambientais (ROCHA *et al.*, 2006).

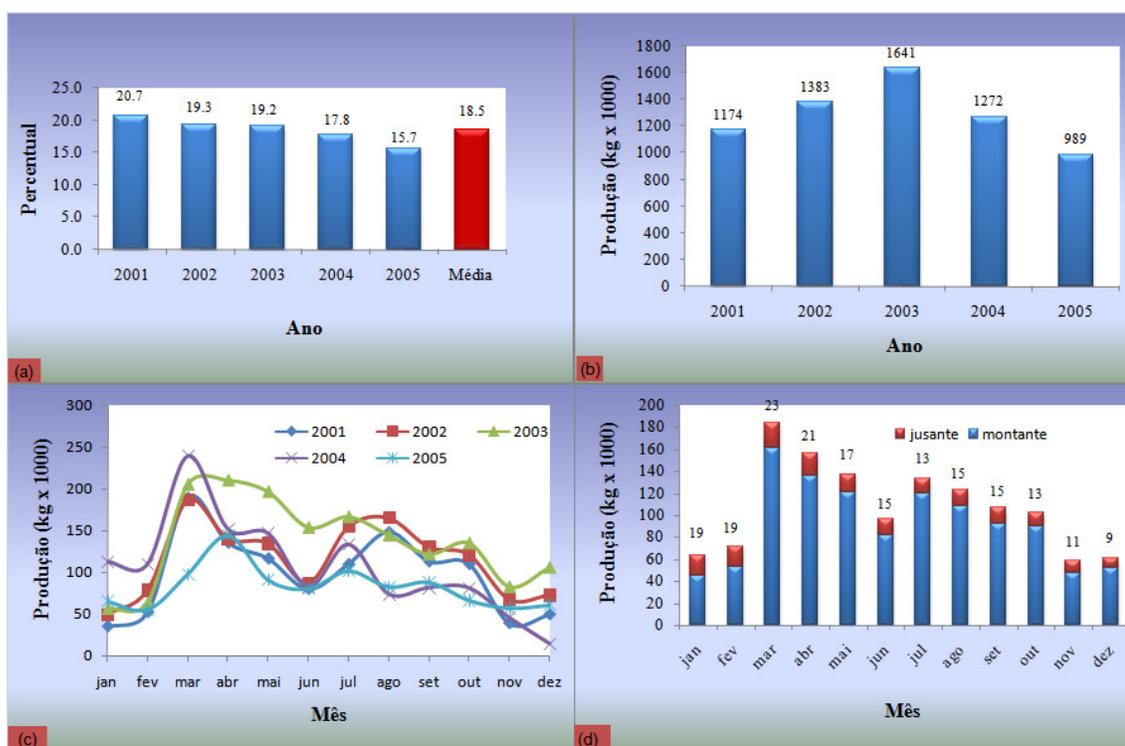


Figura 8. Produção de pescada na área de influência da Usina Hidrelétrica de Tucuruí no período de 2001 a 2005: a) percentual em relação ao total capturado por ano e período; b) variação anual; c) variação mensal da produção e d) produção mensal por área.

### 3.3 Curimatã

A espécie *Prochilodus nigricans* Agassiz, 1829 é comercialmente importante no trecho do rio Tocantins a montante da barragem da UHE Tucuruí até Marabá, principalmente

nas áreas marginais do reservatório e na região de Itupiranga. A espécie é capturada principalmente nas bocas de igarapés, por meio de redes de espera e tarrafa.

O sucesso da desova desta espécie está intimamente associado com o ciclo hidrológico anual. Longos períodos de chuva com duração suficiente para elevar o volume da água nos igarapés, lagoas e igarapés marginais, são necessários para permitir a saída de juvenis para o reservatório e para o rio. Além disso, quando o ciclo hidrológico anual não é favorável, outros fatores reduzem ainda mais o recrutamento da espécie. Aliada à insuficiência de chuvas, a própria depleção rápida do reservatório, junto com o fechamento dos canais por macrófitas, impedem a saída de peixes adultos e dos alevinos, durante as migrações, provocando altos índices de mortalidade. Outro fator que atua de forma negativa contra o recrutamento da espécie, seja o aumento da pressão pesqueira no período da desova, momento em que as matrizes são capturadas pelo fechamento dos canais marginais por malhadeiras.

O maior desembarque anual de curimatã ocorreu em 2005, ano em que a espécie participou com 8,1% dos desembarques. Já a menor produção foi obtida em 2004 (214.631kg) com participação de 3,0% nos desembarques. A produção média do curimatã no período 2001 a 2005 foi de 375.364kg o que equivale a 5,4% do desembarque (Tabela 2, Figura 9a/b). No período 1997/1988 a produção anual média anual a montante da UHE Tucuruí foi de 249.890kg; no mesmo período 182.980kg de curimatã foram capturados na região de Itupiranga e Marabá, confirmando-se a importância desta espécie a montante do lago, provavelmente pela localização das lagoas marginais de Itupiranga, ecossistema propício para a sua reprodução (CET, 1989). Estes valores são, portanto, menor do que a média observada para o período 2001 a 2005.

Podemos observar na Tabela 3 e Figura 8c um pico de desembarque mais significativo no período de abril a junho e um menor desembarque nos meses de novembro a fevereiro. A redução no desembarque de curimatã nestes meses é resultado do defeso da piracema na bacia hidrográfica dos rios Tocantins e Gurupí (Portaria nº 46, de 27 de outubro de 2005).

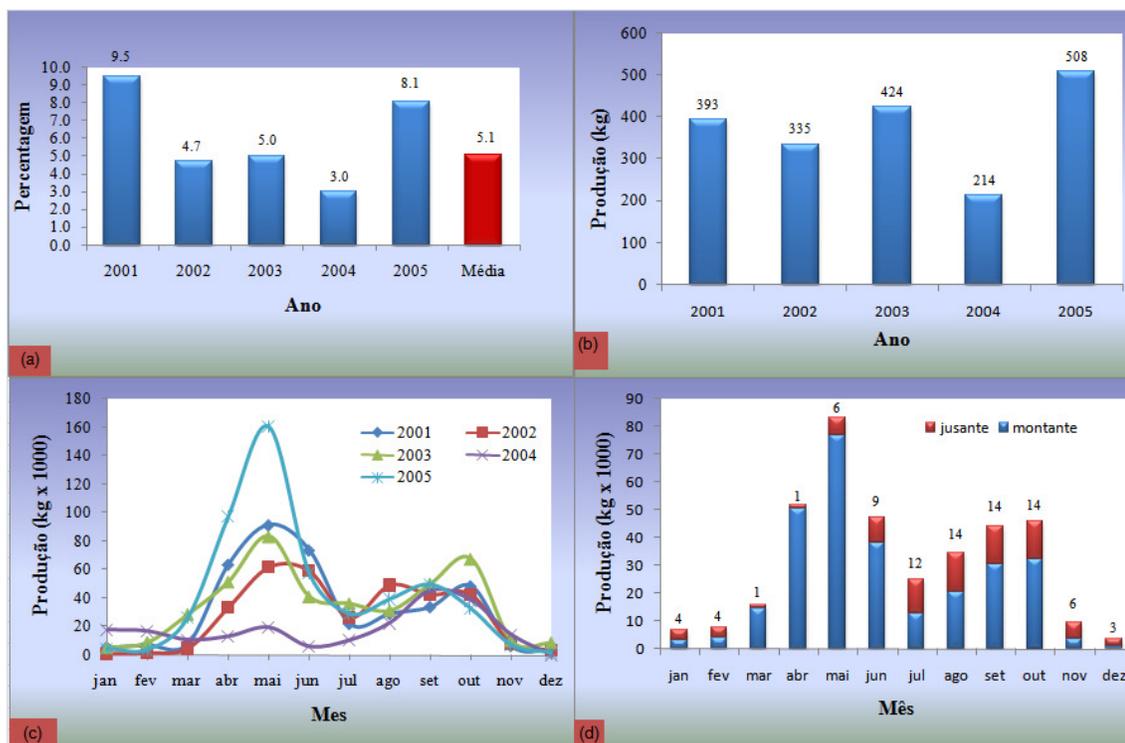


Figura 9. Produção de curimatã na área de influência da Usina Hidrelétrica de Tucuruí no período de 2001 a 2005: a) percentual em relação ao total capturado por ano e período; b) variação anual; c) variação mensal da produção e d) produção mensal por área.

A boa produção de curimatã a montante no primeiro semestre está associada a grande baixa de água no reservatório. Note-se que mesmo proibida a pesca para esta espécie, ocorre desembarque, provavelmente em decorrência do desrespeito à legislação ambiental (Figura 9c/d, Tabela 3).

### 3.4 Mapará

O mapará *Hypophthalmus marginatus* Valenciennes, 1840 é a principal espécie comercial no trecho do rio Tocantins a montante da barragem da UHE Tucuruí até Marabá. É um planctófago que atinge cerca de 30cm de comprimento. Parece desovar uma vez por ano, por ocasião da subida das águas. Ocorre, normalmente, a meia água no leito do rio.

Atualmente a montante, os apetrechos mais importantes na sua captura são a malhadeira à deriva e a malhadeira fixa. O habitat de maior captura é no meio do reservatório

ou no meio do rio, e no trecho mais a montante, também nas praias. Considerando que o mapará é uma espécie migradora é de se esperar que os picos das capturas se desloquem rio acima à medida que os cardumes realizem suas migrações de desova.

O desembarque de mapará no ano de 2003 foi de 3.319.142kg, o que representou 38,8% do total dos desembarques, confirmando que o mapará é a principal espécie comercial tanto a montante como a jusante. O menor desembarque foi em 2002, 1.948.945kg (27,14%) e média de 2.703.830kg (38,78%). Fato interessante é que a produção de mapará era quase inexistente neste trecho em 1987/1988, totalizando apenas 3.270kg em toda a área a montante da UHE Tucuruí (CET, 1989), mostrando um aumento explosivo da produção desta espécie (Tabela 2, Figuras 10a/b).

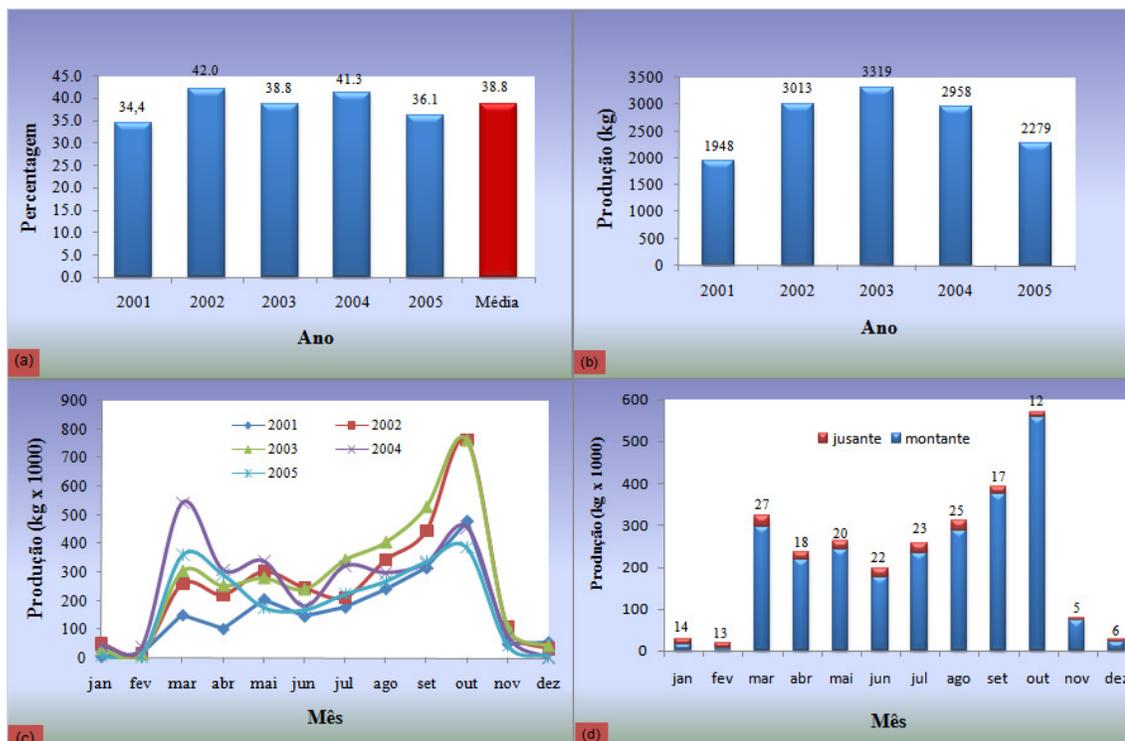


Figura 10. Produção de mapará na área de influência da Usina Hidrelétrica de Tucuruí no período de 2001 a 2005: a) percentual em relação ao total capturado por ano e período; b) variação anual; c) variação mensal da produção e d) produção mensal por área.

Podemos observar na Figuras 10c/d um declínio no desembarque nos meses de novembro a fevereiro, resultado do defeso da piracema na bacia hidrográfica dos rios Tocantins e Gurupí (Portaria nº 46, de 27 de outubro de 2005). Mesmo assim ocorre desembarque, tal como ocorre com a curimatã, provavelmente em decorrência do desrespeito a legislação ambiental. Nestas mesmas figuras podemos observar que logo após e antes do

defeso temos dois picos produtivos (Tabela 3). Os quais podem estar associados à demanda pelo produto após o defeso e a estocagem do produto durante o período de proibição da pesca.

#### 4 CONCLUSÕES

Os dados apontam que as principais espécies capturadas na área de influência da UHE Tucuruí são: mapará *Hypophthalmus marginatus*, pescada-branca (*Plagioscion squamosissimus* e *Plagioscion auratus*), tucunaré (*Cichla monoculus* e *Cichla sp.*), curimatã *Prochilodus nigricans* (à montante), e mapará *Hypophthalmus marginatus*, (à jusante).

A principal espécie desembarcada, tanto à jusante com à montante, é o mapará.

O reservatório formado pelo barramento do rio Tocantins é o principal produtor de pescado da área de influência da UHE Tucuruí.

Os picos de desembarque das principais espécies estão associados ao maior ou menor esforço de pesca e pelo uso de pesca multiespecífica com vários petrechos de pesca que variam de ano para ano.

O estudo ratifica a grande importância da pesca artesanal na área de influência da usina hidrelétrica de Tucuruí.

# CAPÍTULO IV

## Parte 2

### **Infraestrutura de Desembarque Pesqueiro do Reservatório da Usina Hidrelétrica de Tucuruí (Pará, Brasil)**

#### **1 INTRODUÇÃO**

A Amazônia possui a maior bacia hidrográfica do mundo, abrangendo 6.112.000km<sup>2</sup> que, somada à bacia do Tocantins, perfaz uma área total de 6.869.000km<sup>2</sup>. A descarga média dos rios Amazonas e Tocantins é de 213.000 m<sup>3</sup>/s (COMISSÃO BRASILEIRA PARA O PROGRAMA HIDROLÓGICO INTERNACIONAL - COBRAPHI, 1984).

O reservatório da Usina Hidrelétrica de Tucuruí (UHE Tucuruí), localizado no rio Tocantins, foi construído no ano de 1984 em decorrência da crescente demanda por energia elétrica no país, impulsionada pela mineração de bauxita. Apesar dos impactos ambientais, sociais e econômicos originados pelo represamento deste rio, uma importante alternativa de subsistência e geração de renda para a população ribeirinha do reservatório permaneceu, a pesca artesanal (CAMARGO; PETRERE-JÚNIOR, 2004).

Juras, Cintra e Ludovino (2004), ressaltam que a pesca na área de influência da usina representa uma atividade de elevada importância sócio-econômica para os municípios situados a montante e a jusante da barragem. Muitos empregos são gerados por esta atividade e uma população humana depende diretamente e indiretamente da pesca. Os mesmos autores, considerando a área de represamento, apontam que as capturas antes do barramento variavam de 300 a 400t ano e que em 2001 passaram para cerca de 5.000t.

Pinheiro e Cintra (1999) relatam que dentre os principais problemas tecnológicos apontados para o pescado desembarcado na região Norte, destaca-se, a precariedade ou falta de infraestrutura de desembarque, ocasionando desperdício de pescado pela baixa qualidade e aumentando os custos das pescarias, o que é refletido no preço do pescado comercializado.

Problemas, como: descapitalização da maioria dos produtores, precárias condições de acondicionamento nos barcos e inexistência de infraestrutura portuária e de frio, são condições que se destacam dentre as manifestações do fraco desenvolvimento das forças produtivas na pesca (MELLO, 1993), constituindo fatores propícios à dominação do capital comercial (PARENTE; BATISTA, 2005).

O desperdício do pescado, na verdade, se inicia a bordo, quando são descartadas espécies de valor inferior ao pescado desejado, por motivo de falta de espaço na embarcação, causando prejuízo ecológico. Nas embarcações, as condições inadequadas de higiene das urnas, a má acomodação, e a falta de um sistema de refrigeração eficiente propiciam a perda da qualidade do pescado, mesmo que já se tenha feito um tratamento preliminar do pescado antes de ser armazenado. Além da distância entre o local da pescaria e o local de desembarque existem outros entraves que contribuem para agravar ainda mais o problema da conservação, uma vez que, chegando ao porto de desembarque, uma parte significativa do pescado é descartada por falta de qualidade, resultando desta forma, em um grande desperdício de matéria-prima (PINHEIRO; CINTRA, 1999).

Neste contexto, em se tratando da Segurança e da Qualidade Alimentar, pode-se distinguir dois tipos principais de abordagens para o problema da segurança do alimento. A primeira é a abordagem técnica, preocupada, sobretudo com níveis e formas de contaminação, juntamente com as medidas de controle de doenças provocadas por alimentos; além do estudo de técnicas que detectam e mensuram a presença de substâncias nocivas nos alimentos. A segunda é a preocupação econômica que aborda, especialmente, a demanda ou quanto o consumidor está disposto a pagar por um produto seguro. Essa abordagem se preocupa, também, com os programas de garantia da segurança do alimento (ZYLBERSTAJN, 2000).

O pescado que apresenta qualidade consegue maior participação no mercado, possibilitando maiores condições de competitividade com os demais produtos, beneficiando, assim, o consumidor, pois adquirindo produtos de qualidade, terá maior satisfação e confiança (MOURA, 2003).

Portanto, o mencionado estudo poderá subsidiar o poder público na melhoria da qualidade do pescado desembarcado no reservatório da Usina Hidrelétrica de Tucuruí, estimulando a comercialização e o próprio consumo de pescado, contribuindo desta forma, para um aumento na geração de emprego e sustentabilidade dos recursos pesqueiros da região.

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

A região de estudo compreende todos os municípios situados no reservatório da UHE Tucuruí pertencente à Mesorregião Nordeste Paraense, compreendendo o curso inferior deste rio, entre Nova Ipixuna e Tucuruí.

Para coleta de dados foi realizada uma viagem, no período de 06 a 23 de junho de 2006, em Nova Ipixuna, Jacundá, Novo Repartimento, Goianésia do Pará, Breu Branco e Tucuruí. Ressaltando que Tucuruí foi analisado apenas no trecho do reservatório (Porto do Km-11), já que o local de desembarque do Mercado Municipal está situado à jusante da barragem da UHE Tucuruí.

O estudo iniciou-se com o reconhecimento e avaliação da área de estudo e levantamento bibliográfico referente ao tema. Concernentes, ao levantamento bibliográfico, foram consultados relatórios técnicos, monografias, teses, periódicos científicos, páginas eletrônicas e demais informações referentes ao tema abordado.

Para descrever a infraestrutura de desembarque e de apoio à pesca foram feitas visitas específicas aos chamados “portos” de desembarques e observadas à existência de trapiche, barracão de recepção, acesso a gelo, etc.

Durante as coletas de campo foram realizadas observações e registros fotográficos, os quais possibilitaram a ilustração do trabalho.

Os dados coletados foram digitalizados em planilhas eletrônicas, onde se utilizou o Programa Microsoft Excel para posteriormente serem analisados. Além dos dados primários (questionários) foram também utilizados dados secundários para a complementação dos resultados, adquiridos por meio de pesquisas em órgãos envolvidos com o setor pesqueiro e bibliotecas públicas.

## **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os principais “portos de desembarque” de pescado no reservatório da Usina da Hidrelétrica de Tucuruí situam-se em Tucuruí e Jacundá.

Os “portos de desembarque” visitados, em sua maioria, são precários e não apresentam infraestrutura de apoio adequada que facilite a pesca e/ou a comercialização do

pescado. Estando alguns situados em locais de difícil acesso, o que dificulta o abastecimento das embarcações e o escoamento da produção, como pode ser observado nos “portos” de desembarque de Nova Ipixuna, Novo Repartimento e Goianésia do Pará.

Verificou-se que nenhum dos municípios possui trapiche para o desembarque do pescado. Apresentando em alguns casos apenas rampas para facilitar o desembarque dos produtos capturados.

Juras, Cintra e Andrade (2007), relatam que o Porto do Km-11, localizado em Tucuruí, é o principal local de desembarque e comercialização de pescado de toda a área de influência da UHE Tucuruí. Jacundá com os “portos de desembarques” do “Porto Novo” e “Santa Rosa” destaca-se como o segundo produtor de pescado no reservatório.

Existem oito fábricas de gelo, as quais fornecem seus serviços aos mais variados interesses. Apesar da atividade pesqueira ser a principal fonte de receita, todas as unidades comercializam gelo para outras finalidades (restaurantes, bares, eventos, etc). Cintra e Bezerra (s/d) num estudo sobre a pesca artesanal em Roraima identificaram que naquela região não existe uma estrutura de frio dedicada especificamente à pesca. Os autores identificaram que as fábricas de gelo fornecem seus serviços aos mais variados interesses, embora algumas tenham na pesca suas principais fontes de receita, todas operam voltadas para a conservação em geral, fornecendo gelo para estocagem de bebidas, carne de gado, frango, pescado, etc.

Tucuruí, possui o maior número de fabricas, com quatro unidades (Tabela 1). Em três municípios não foi identificada nenhuma unidade de produção de gelo (Nova Ipixuna, Novo Repartimento e Goianésia do Pará), havendo a necessidade de deslocamento para outras localidades para a obtenção de gelo, situação que torna os custos de produção mais elevados.

Os pescadores de Goianésia do Pará efetuam a compra de gelo em municípios vizinhos, como por exemplo, Jacundá. A mesma situação ocorre em Nova Ipixuna e Novo Repartimento, que se vêem obrigados a realizarem deslocamentos para municípios mais distantes como, Jacundá, Itupiranga e Marabá para a obtenção do gelo, o qual será utilizado na conservação do seu pescado.

A inexistência de uma unidade de frio que possa abastecer a população dos municípios citados anteriormente representa um entrave para a pesca, pois dificulta o desenvolvimento desta atividade, tornando os custos de produção mais elevados, para as pessoas envolvidas em decorrência dos custos e do tempo gasto no deslocamento destes trabalhadores para a obtenção do gelo.

Tabela 1. Características das unidades que fabricam gelo por área e município do reservatório da UHE Tucuruí. Dados coletados no mês de junho de 2006.

MUNICÍPIO	EMPRESA	TIPO DE GELO	PRODUÇÃO DIÁRIA (t)	CAPACIDADE ESTOCAGEM (t)	MERCADO	PROCEDÊNCIA DA ÁGUA
TUCURUÍ	NOSSA SENHORA APARECIDA	ESCAMA	6	10	LOCAL	POÇO ARTESIANO
TUCURUÍ	FÁBRICA DE GELO ALASKA	ESCAMA	5	15	LOCAL	POÇO ARTESIANO
TUCURUÍ	COLÔNIA DOS PESCADORES Z-32	ESCAMA	20	20	LOCAL	POÇO ARTESIANO
TUCURUÍ	TOGEPE	ESCAMA	20	20	LOCAL	POÇO ARTESIANO
BREU BRANCO	JOSÉ PEDRO ARRUDA	ESCAMA	6	20	TUCURUÍ	POÇO ARTESIANO
JACUNDÁ	JACUNGELO LTDA	ESCAMA	32	150	LOCAL	POÇO ARTESIANO
JACUNDÁ	JACUNGELO LTDA	ESCAMA	50	100	LOCAL	POÇO ARTESIANO
JACUNDÁ	TOGEPE	ESCAMA	5	15	LOCAL	POÇO ARTESIANO

### 3.1 Nova Ipixuna

Os desembarques de pescado em Nova Ipixuna são realizados no “Porto da Vila Belém” (Figura 1).



Figura 1. Vista do porto de desembarque da Vila Belém (a) e da comercialização de pescado por “caixeiros” (b) em Nova Ipixuna.

O presidente da Colônia de Pescadores Z-58 informou que devido às deficiências encontradas com relação às condições de estruturas e de escoamento da produção, a maior parte do pescado capturado na região é desembarcada no porto de Itupiranga.

### 3.2 Jacundá

Apresenta dois portos de desembarques, o Porto Novo e o Porto de Santa Rosa. Os mesmos estão localizados, aproximadamente, a 50km de distância da sede municipal de Jacundá. Existe estrada de terra que dá acesso aos portos de desembarque. No período das chuvas o transporte rodoviário fica muito comprometido em decorrência do lamaçal, o chamado “sabão”.

Apenas o Porto Novo possui rampa como estrutura de apoio ao desembarque. Os dois portos de desembarques apresentam barracão para acondicionamento do pescado após o seu desembarque (Figuras 2 e 3).



Figura 2. Vista do porto de desembarque do Porto Novo (a) e do seu barracão (pesagem/armazenamento) (b).

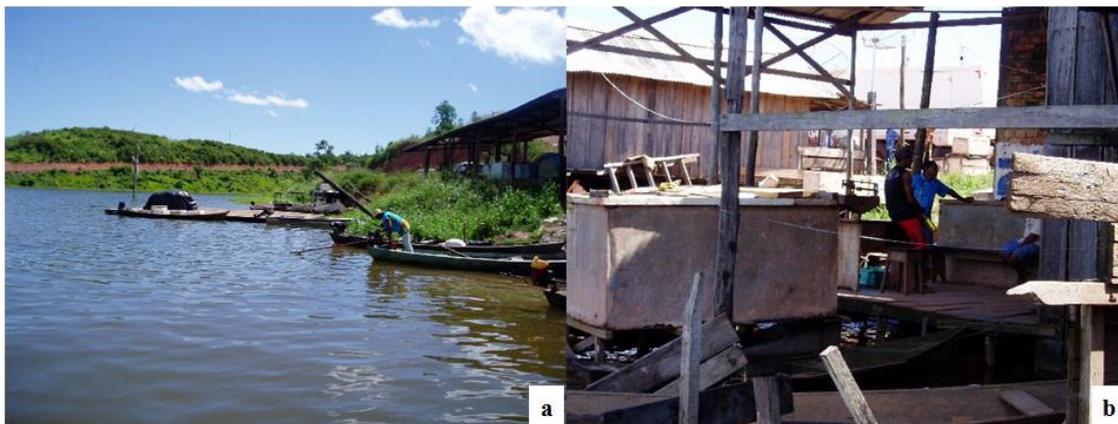


Figura 3. Vista do porto de desembarque de Santa Rosa (a) e do seu barracão (pesagem/armazenamento) (b).

Existem três fábricas de gelo para o suprimento de gelo, sendo que a fábrica JACUNGELO Ltda encontra-se localizada na Vila de São Pedro no Porto Novo, enquanto que a TOGEPE, localiza-se na estrada do Lago do Porto Novo (Figura 4). No município existem também duas fábricas de gelo na Vila de Santa Rosa, filiais da JACUNGELO Ltda (Tabela 1).



Figura 4. Vista das fábricas de gelo Jacungelo Ltda (a) e TOGEPE (b) localizadas nas proximidades dos portos de desembarques de Jacundá.

Os portos de desembarques são supridos de energia elétrica. Existindo nas proximidades mercadinhos onde os pescadores compram o rancho para suas pescarias. Os preços são bem maiores que os da sede municipal, porém a distância e o tempo perdido, na maioria das vezes, inviabiliza o deslocamento ao comércio municipal. Observou-se que é fácil adquirir combustíveis nas proximidades dos portos de desembarque. Existem vários locais que ilegalmente comercializam combustíveis com preços bem superiores aos da sede municipal. As diferenças dos preços dos combustíveis forçam muitos pescadores a armazenar combustível em suas residências.

### 3.3 Novo Repartimento

Apresenta apenas um porto de desembarque conhecido como Pólo Pesqueiro (Figura 5a), com exceção de duas balanças para pesagem (Figura 5b) não dispõe de nenhuma estrutura de apoio ao desembarque.



Figura 5. Vista do porto de desembarque Pólo Pesqueiro (a) e do detalhe das balanças para controle de desembarque em Novo Repartimento.

### 3.4 Goianésia do Pará

Dispõe de dois portos de desembarque, os quais estão localizados na Vila do Chico Canoeiro e Vila Boa Vista (Figura 6). Ambos não apresentam trapiche. Uma pequena parcela do pescado capturado na região é desembarcado no município, pois os pescadores preferem desembarcar nos “portos” de Jacundá e Itupiranga devido à melhor infraestrutura existente e facilidade em comercializar a produção.



Figura 6. Vista dos “portos” de desembarque do Chico Canoeiro (a) e da Boa Vista (b) em Goianésia do Pará.

### 3.5 Breu Branco

No município não existe trapiche para desembarque do pescado, portanto, os pescadores desembarcam sua produção à beira do rio, deslocando-se em direção à balança de pesagem da colônia, para em seguida iniciarem o fluxo de comercialização, que em geral, inicia-se com a venda para um intermediário que se encontra à espera da produção (Figura 7).



Figura 7. Vista do porto de desembarque (a) e local de comercialização da produção (b) em Breu Branco.

Há apenas uma fábrica de gelo José Pedro Arruda, situada na Rua D, s/n, bairro do Japonês (Figura 8), no entanto, a mesma encontra-se desativada por motivos de custos operacionais relacionados ao fornecimento de energia elétrica. Desta forma, a obtenção do gelo se dá por meio da compra no porto do Km-11, em Tucuruí, onde o gelo é comprado pelos próprios pescadores e pelos intermediários, que adquirem o gelo e abastecem o setor pesqueiro de Breu Branco.



Figura 8. Vista da fábrica de gelo da Colônia de Pescadores Z-53, município de Breu Branco.

### 3.6 Tucuruí

Existem dois portos de desembarques, estando um localizado na área do reservatório (Porto Km-11) e outro a jusante da barragem (Mercado Municipal) (Figura 9). O “Porto do Km 11” fica a 11 km da sede municipal de Tucuruí.



Figura 9. Vista do porto de desembarque do Km-11(a) e Mercado Municipal (b).

Há quatro fábricas de gelo (Tabela 1). A fábrica Alaska e a Nossa Senhora Aparecida (Figura 10), encontram-se localizadas no porto do Km-11. Enquanto, que as fábricas da Colônia de Pescadores Z-32 e TOGEPE (Figura 11), localizam-se a margem da estrada do Porto do Km-11.



Figura 10. Vista das fábricas de gelo Alaska (a) e Nossa Senhora Aparecida (b).



Figura 11. Vista das fábricas de gelo da Colônia de Pescadores Z-32 (a) e TOGEPE (b).

De acordo com as exigências sanitárias que atualmente estão em vigor, o gelo indicado para a conservação do pescado deve ser aquele fabricado a partir de água potável ou de água de mar limpa (SIKORSKI, 1990).

Falcão (1989) analisando a qualidade do gelo oriundo de fábricas, utilizado na conservação de pescado na cidade de Manaus, identificou a presença de coliformes totais em todas as amostras analisadas.

A pesca artesanal desenvolvida na região Norte do Brasil apresenta a conservação do pescado como o principal entrave enfrentado pelo segmento, dada à carência de infraestrutura, na distância do mesmo até o consumidor final, ou seja, falta de estruturas para acondicionamento do produto, como caixas isotérmicas, gelo ou ausência de conhecimentos inerentes aos atravessadores e consumidores, de um modo geral, havendo assim, a necessidade de um trabalho regional, sobre a manipulação do pescado, a fim de assegurar todas as características próprias (PINHEIRO; CINTRA, 1999).

Sikorski (1990) destaca dois tipos de gelo utilizados na atividade pesqueira para fins de conservação de pescado: em barra e em escamas. Sendo que o primeiro, por ser fabricado em bloco (barra) deve ser triturado antes de abastecer os barcos pesqueiros. No entanto, o mesmo autor, relata que este tipo de gelo talvez não seja o indicado para ser utilizado para conservar o pescado, pois pode apresentar fragmentos pontiagudos, que em contato com a pele de algumas espécies mais sensíveis, pode causar lesões. Em contrapartida, o gelo em escamas, é considerado de fácil manejo, podendo ser distribuído uniformemente entre as camadas alternadas com o pescado, sendo este gelo, o mais recomendado para ser utilizado na conservação dos mesmos.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Existem oito fábricas de gelo no reservatório, Tucuruí possui quatro unidades. Em Goianésia do Pará, Novo repartimento e Nova Ipixuna não existe fábrica de gelo, havendo, a necessidade de obtenção do gelo em outros municípios, tornando os custos de produção mais elevados.

As infraestruturas de frio apresentam, em sua maioria, deficiência de funcionamento. Necessitando de melhorias neste setor que exerce grande influência no desenvolvimento da atividade pesqueira. Deve ser realizado um controle mais efetivo sobre a qualidade da água utilizada nas fábricas de gelo por meio dos órgãos fiscalizadores, bem como, aprimorar as condições higiênico-sanitárias das instalações e da produção de gelo.

Os desembarques de pescado que ocorrem nos portos são de grande importância socioeconômica, pois a atividade é fonte de renda de uma grande parcela da população que vive às margens do rio Tocantins. No entanto, alguns portos de desembarque encontram-se sem as mínimas condições estruturais de apoio aos pescadores, além de estarem situados em localidades de difícil acesso, o que dificulta o escoamento da produção, havendo desta forma, a necessidade de uma maior atenção por parte das autoridades Municipais, Estaduais e Federais para a melhoria da produtividade pesqueira.

As infraestruturas de estocagem e transporte do pescado, tanto a bordo quanto em terra, demonstram condições de precariedade no que diz respeito às condições higiênico sanitárias, comprometendo a qualidade do pescado, e afetando a qualidade de vida de pessoas envolvidas direta ou indiretamente com a atividade pesqueira. Verificando-se a necessidade de maior atenção a estes fatores destacados, assim como maior instrução e profissionalização do pessoal envolvido.

A deficiência de infraestrutura para a comercialização em mercados, feiras ou pontos de venda de pescado, juntamente com as deficiências encontradas a bordo das embarcações são fatores marcantes que influenciam e dificultam o melhor desenvolvimento das atividades pesqueiras.

Diante das problemáticas expostas neste estudo, verifica-se a necessidade de apoio à classe pesqueira da região das proximidades da UHE Tucuruí, por parte de órgãos Municipais, Estaduais e Federais.

# CAPÍTULO V

## Parte 1

### **Biologia do Mapará *Hypophthalmus marginatus* (Valenciennes, 1840), no Reservatório da Usina Hidrelétrica de Tucuruí (Pará-Brasil)<sup>1</sup>**

#### **1 INTRODUÇÃO**

A bacia hidrográfica do Araguaia-Tocantins está localizada quase que integralmente entre os paralelos 02°S e 18°S e meridianos 046°W e 055°W. Possui uma extensão de aproximadamente 2.500km, tem origem na confluência dos rios Maranhão e das Almas (GO) até a foz, na baía de Marajó (PA), com uma configuração alongada no sentido latitudinal. A bacia Araguaia-Tocantins possui como limite as bacias do Paraná, Paraguai, Xingu, São Francisco e Parnaíba. A área de drenagem da bacia Araguaia-Tocantins é de aproximadamente 767.000km<sup>2</sup>, com relevo topográfico considerado monótono, com altitudes variando entre 200 e 500m, exceto nas nascentes, aonde chega a mais de 1.000m, na região de Tucuruí as altitudes são inferiores a 100m (RIBEIRO; PETRERE-JÚNIOR; JURAS, 1995).

A bacia do rio Tocantins desenvolve-se sobre os Estados do Tocantins e Goiás (58%), Mato Grosso (24%), Pará (13%), Maranhão (4%) e Distrito Federal (1%) e possui uma área de drenagem total de 803.250km<sup>2</sup>, distribuída, principalmente entre os rios Araguaia (382.000km<sup>2</sup>), Tocantins (343.000km<sup>2</sup>) e Itacaiúnas (42.000km<sup>2</sup>). A descarga média da bacia hidrográfica, em Tucuruí, é estimada em 12.000m<sup>3</sup>/s, sendo a contribuição dos rios Araguaia e Tocantins similares, e do rio Itacaiúna, bastante inferior (600m<sup>3</sup>/s). O regime dos rios está condicionado ao regime pluvial existente nesta região e o rio Tocantins apresenta maiores

---

<sup>1</sup> CINTRA, I. H. A.; PINHEIRO, J. C. da R.; JURAS, A. A.; SOUZA, R. F. C.; OGAWA, M. Biologia do mapará, *Hypophthalmus marginatus* (Valenciennes, 1840), no reservatório da Usina Hidrelétrica de Tucuruí (Pará-Brasil). **Bol. Téc. Cient. CEPNOR**, Belém, v. 8, n. 1, p. 83-95, 2008.

vazões no período de dezembro a maio e, menores vazões, de agosto a outubro. Quanto ao transporte de sólidos, o rio Tocantins apresenta grandes variações sazonais e possui maior quantidade de sólidos (100.000t/dia a 800.000t/dia) que o rio Araguaia (130.000t/dia) (CENTRAIS ELÉTRICAS DO NORTE DO BRASIL S/A - ELETRONORTE, 2008).

O reservatório formado pela barragem da Usina Hidrelétrica de Tucuruí (UHE Tucuruí) localiza-se no rio Tocantins, na região central do estado do Pará (03°43'S e 05°15'S; 049°12'W e 050°00'W) (Figura 1). O fechamento da barragem ocorreu em 1984, inundando uma área de 2.430km<sup>2</sup>, de acordo com cálculos baseados em imagens de satélite (ELETRONORTE, 2008). Sua construção aconteceu em função da crescente demanda por energia elétrica no país, impulsionada pela mineração da bauxita (CAMARGO, 2002).

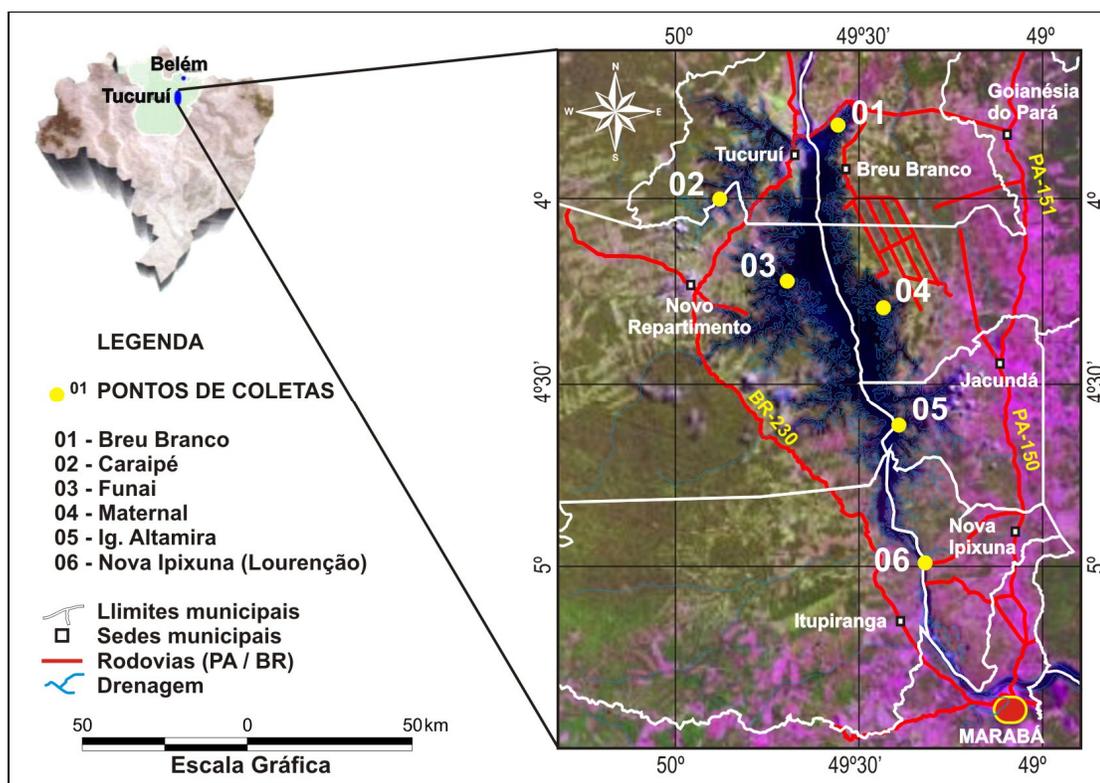


Figura 1. Mapa com a localização do reservatório da UHE Tucuruí. Destaque para os principais pontos de coleta de dados analisados no presente trabalho.

A fauna na região do baixo Tocantins é considerada uma das mais ricas e diversificadas do mundo. Antes do enchimento do reservatório foi realizado um levantamento das espécies existentes na área e, após a formação do lago foi realizado um resgate dos animais presentes na área de alagação. A partir desses estudos estimou-se para a região de

Tucuruí, uma riqueza de 117 espécies de mamíferos, 294 de aves, 120 de répteis e anfíbios (ELETRONORTE, 2008).

A ictiofauna dos rios Araguaia-Tocantins é representada por cerca de 300 espécies, 126 gêneros e 34 famílias, com predominância dos Characiformes, Siluriformes e Ciclídeos (SANTOS; JÉGU; MÉRONA, 1984). De acordo com Ribeiro, Pretere-Júnior e Juras (1995), a riqueza de espécies desta bacia é considerada baixa, quando comparada ao número de espécies para a bacia Amazônica. No entanto, a complexa morfogênese da bacia Araguaia-Tocantins favoreceu a evolução de uma assembléia de espécies, única na Amazônia.

Dentre as principais espécies desembarcadas nos municípios localizados na área de influência da UHE Tucuruí o mapará, *Hypophthalmus marginatus* (Valenciennes, 1840) (Figura 2), se destaca por ser um peixe de grande importância comercial na bacia Amazônica, e nos mercados da região (WORTHMANN, 1980). Apesar da importância regional do mapará, estudos sobre a sua biologia são escassos, principalmente no que se refere à área de abrangência da barragem de Tucuruí.



Figura 2. Vista lateral do mapará, *Hypophthalmus marginatus* (Valenciennes, 1840) capturado no reservatório da UHE Tucuruí (Pará-Brasil).

Os apetrechos mais importantes na captura do mapará são a malhadeira à deriva e a malhadeira fixa. Os locais de maior captura da espécie são o meio do reservatório, o meio do rio, trechos mais a montante e, também nas “praias”. Considerando que o mapará é uma espécie migradora é de se esperar que os picos de captura se desloquem rio acima à medida que os cardumes realizem suas migrações de desova (JURAS; LUDOVINO; CINTRA, 2005).

No período de 2001 a 2005 os desembarques do mapará variaram entre o mínimo de 1.948.945kg (27,14% do total de pescado desembarcado) em 2002 e o máximo de 3.319.142kg (38,8%) em 2003, com uma média de 2.703.830kg (38,78%) para o período de 2001 a 2005 (CINTRA *et al.*, 2007). A produção de mapará era quase inexistente na área a

montante da UHE Tucuruí em 1987-1988, totalizando apenas 3.270kg, de modo que sua atual posição nos desembarques reflete um aumento bastante significativo de sua participação na produção da UHE Tucuruí em anos recentes.

Os estudos sobre a biologia pesqueira de uma espécie explorada é de máxima importância quando se pretende gerenciar corretamente a sua captura, seja em áreas abertas ou fechadas, como a área a montante da UHE Tucuruí. Assim, no presente trabalho se estuda alguns aspectos da biologia pesqueira do mapará envolvendo a proporção sexual, o tamanho de primeira maturação gonadal das fêmeas e o período de reprodução, sempre com o objetivo de oferecer subsídios que permitam o melhor gerenciamento da pesca da espécie na área do reservatório formado pela UHE Tucuruí.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado na área do reservatório formado pela represa de Tucuruí (Figura 1). A área é de aproximadamente 2.430km<sup>2</sup>, com largura máxima em torno de 40km e média de 14,3km, estendendo-se por um trecho de aproximadamente 170km, até próximo a cidade de Marabá e um perímetro de 3.700km. O reservatório tem forma dendrítica, com profundidade máxima próximo à barragem em torno de 75m e média de 17m, havendo locais bastante rasos e que ficam totalmente expostos durante o período de estiagem (SANTOS *et al.*, 2004).

As coletas foram realizadas, trimestralmente, em pescarias experimentais, realizadas pela equipe técnica do Programa de Pesca e Ictiofauna da Centrais Elétricas do Norte do Brasil S/A (Eletronorte), nas localidades de Breu Branco, Caraipé, Funai, Maternal, Igarapé Altamira e Nova Ipixuna (Lourenção), todas localizadas no reservatório formado pela barragem da UHE Tucuruí, no período de janeiro de 2001 a dezembro de 2005.

Para a captura dos exemplares, foram utilizadas redes-de-emalhar de 3m de altura e 50m de comprimento, com malha variando de 4cm a 20cm entre nós opostos. As pescarias foram realizadas nos horários diurnos e noturnos, com duração média de 12 horas. Após a captura os peixes, vivos ou mortos, foram imediatamente acondicionados em caixas térmicas com gelo tipo escama na proporção de 1:1 (1kg de peixe:1kg de gelo) e transportados para análise no Laboratório de Ictiologia do Centro de Proteção Ambiental da UHE Tucuruí.

Os espécimes capturados nas pescarias experimentais foram identificados pela equipe técnica do Programa de Pesca e Ictiofauna da Eletronorte, seguindo para a categoria ordem, a classificação proposta por Santos, Jégu e Mérona (1984); Nelson (1994); Santos *et al.* (2004), e para as demais categorias a classificação proposta por Casatti (2003).

Para cada exemplar capturado, registrou-se o sexo, o comprimento total ( $L_t$ ), o peso total ( $W_t$ ) e o estágio de maturação das gônadas. Os dados de comprimento tiveram precisão de centímetros (cm) e os pesos em grama (g).

As medidas biométricas foram feitas com auxílio de ictiômetro graduado em milímetro. Nas medidas obtidas para cada exemplar foi considerado como comprimento total a medida compreendida da extremidade anterior do focinho à extremidade posterior do raio mais longo da nadadeira caudal; e para a obtenção do peso total, foi utilizada uma balança analítica, graduação em grama. Estas medidas foram efetuadas com os indivíduos íntegros.

Após a obtenção dos dados de biometria, realizou-se o procedimento de incisão com auxílio de uma tesoura cirúrgica, para a abertura da região ventral, e verificação do sexo e o estágio de desenvolvimento gonadal, de acordo com o volume ocupado pelas gônadas na cavidade celomática e características macroscópicas, seguindo a escala de Vazzoler (1996).

Medidas de tendência central e dispersão foram estimadas para macho e fêmea; o teste “t” de Student foi aplicado para comparar as médias de comprimento e peso de machos e fêmeas para  $\alpha = 0,05$  e  $GL = n_1 + n_2 - 2$ .

Para a análise da relação peso total/comprimento total, foi utilizado o método de regressão não-linear, que correlaciona parâmetros de comprimento e peso. O modelo não-linear ou geométrico é representado por uma equação do tipo:  $Y = a X^b$ , onde, Y é o peso do corpo do indivíduo; X é o comprimento do indivíduo; “a” é o ponto de interseção da reta no eixo do Y quando  $X = 0$ ; “b” é uma constante, ou a taxa constante de variação de Y em função de X. Os parâmetros “a” e “b” foram calculados pelo método dos mínimos quadrados.

Para comparar os coeficientes angulares das equações de regressões estimadas para machos e fêmeas, foi utilizado o teste “t” Student, bilateral, com  $\alpha = 0,05$  (IVO; FONTELES-FILHO, 1997). Foram testadas as seguintes hipóteses:  $H_0: b_1 = b_2$  os coeficientes angulares não são diferentes estatisticamente e  $H_1: b_1 \neq b_2$  os coeficientes angulares são diferentes estatisticamente.

A determinação da proporção sexual foi calculada para o período total, por trimestre e por classe de comprimento, sendo os valores obtidos testados por meio do teste qui-quadrado ( $\chi^2$ ), que é utilizado para verificar a existência ou não de diferenças estatísticas significativas entre os números de machos e fêmeas, utilizando a metodologia sugerida por

Ivo; Fonteles-Filho (1997). Os valores calculados do  $\chi^2$  foram comparados com o valor tabelado de  $\chi^2_{\text{calc.}} = 3,84$  para  $\alpha = 0,05$  e GL = 1.

A análise do comprimento médio da primeira maturação sexual das fêmeas foi determinada por meio de dois métodos: extrapolação gráfica e ajuste da equação da Ogiva de Galton aos pontos da curva de frequência acumulada, segundo Fonteles Filho (1989), após a classificação das fêmeas em imaturas e maduras.

Pela técnica da extrapolação gráfica, foram plotados a proporção de fêmeas nos estádios II-IV em relação ao número total de fêmeas, contra seu comprimento, desta forma foi obtida uma curva de frequência acumulada, cuja mediana ( $L_{0,50}$ ) forneceu uma estimativa do comprimento com que a metade das fêmeas potencialmente reprodutivas atinge a primeira maturidade gonadal, e um ponto inicial da faixa assintótica em que todas as fêmeas, ou seja, 100% da população estudada estão aptas a se reproduzir ( $L_{1,00}$ ). Para a construção da curva de estabelecimento do intervalo de classe em que o mapará atinge a primeira maturação gonadal foi utilizado o Programa Statistica 6.0.

Para a determinação do tamanho de primeira maturação gonadal, por meio do ajuste da Ogiva de Galton, à relação frequência relativa acumulada de adultos (Y) x comprimento total (X) foi determinada por meio de regressão linearizada por transformação logarítmica, considerando-se a seguinte equação:  $L_m = \exp \{ [ \ln (- \ln (1 - 0,5) - \ln A) ] / b \}$ . Sendo  $A = e^a$ , e “b” é o coeficiente angular da regressão (FONTELES FILHO, 1989).

O período reprodutivo foi determinado por meio do método da variação temporal das frequências dos estágios de maturidade sugerido por Vazzoler (1996). Este método calculou a frequência relativa mensal das fêmeas em relação ao número total de fêmeas coletadas por mês e em relação ao número de fêmeas coletadas em cada estágio de maturidade.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período de estudo, foram capturados 1.506 exemplares de *Hypophthalmus marginatus*, sendo 900 fêmeas e 606 machos.

Dentre os exemplares analisados o menor macho apresentou 17,0cm de comprimento total ( $L_t$ ) e peso total ( $W_t$ ) de 28,0g. O maior indivíduo apresentou 45,0cm de

comprimento total e 991,7g de peso total. Os valores médios de comprimento total e peso total dos machos foram respectivamente 34,7cm e 348,7g. A menor fêmea apresentou 18,0cm de comprimento total e 36,6g de peso total, sendo que a maior teve 47,0cm de comprimento total e 922,84g de peso total. A média de comprimento total e peso total das fêmeas foram de 36,1cm e 389,3g respectivamente (Tabela 1). Alcântara Neto (1994), analisando aspectos reprodutivos do mapará no Baixo Amazonas, constatou que o comprimento total médio das fêmeas foi de 45,2cm e de 44,9cm para os machos, sendo esses valores superiores aos registrados neste estudo para a área do reservatório da UHE Tucuruí

Tabela 1. Medidas de tendência central e dispersão para machos e fêmeas do mapará, *Hypophthalmus marginatus*, e teste "t" de Student para comparação das proporções de machos e fêmeas. Indivíduos capturados na área do reservatório da Usina Hidrelétrica de Tucuruí, no período de 2001 a 2005.

Variável	Estimativas										Teste "t"
	Fêmea					Macho					
	n	Mín.	Máx.	Méd.	Variân.	n	Mín.	Máx.	Méd.	Variân.	
Lt (cm)	866	18	47	36,1	21,21	599	17	45	34,74	24,85	5,29*
Wt (g)		36,6	922,84	389,33	22356,6		28,02	991,68	348,73	21012,61	5,20*

\* = significativo ao nível de 5%

Ao se considerar os valores estimados do teste t (5,29 para  $L_t$  e 5,20 para  $W_t$ ) (Tabela 1) e o valor crítico = 1,96 (para  $\alpha = 0,05$  e  $GL = 1,463$ ), tem-se que machos e fêmeas do mapará capturados na área do reservatório da Usina Hidrelétrica de Tucuruí diferem estatisticamente em comprimento e peso, sendo as fêmeas maiores e mais pesadas do que os machos.

Inicialmente as equações das relações peso total/comprimento total foram estimadas separadamente para machos e fêmeas do mapará, ambas significantes ao nível de  $\alpha = 0,05$  ( $GL = 1,463$ ;  $t_{crit} > 0,195$ ) (Figura 3).

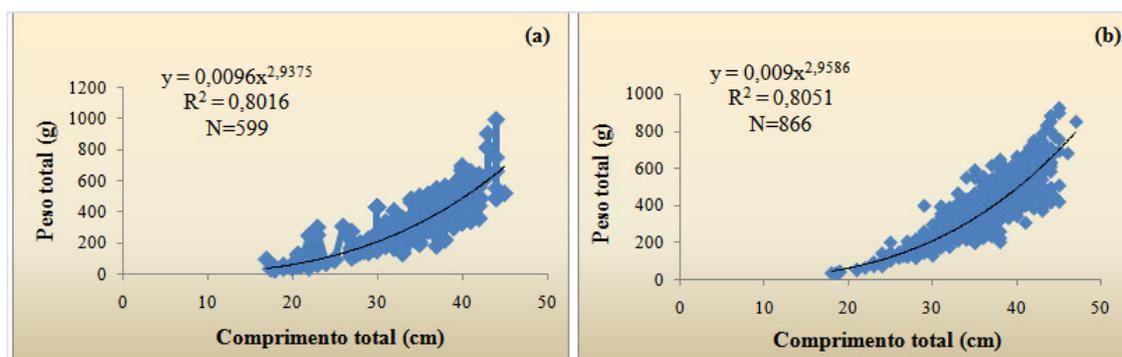


Figura 3. Relação peso/comprimento estimada para machos (a) e fêmeas (b) do mapará, *Hypophthalmus marginatus*, capturado no reservatório da UHE Tucuruí, no período de 2001 a 2005.

Comparando, por meio do teste t, os coeficientes angulares das equações estimadas para machos e fêmeas, com  $\alpha = 0,05$  e  $GL = 1,461$ , onde  $t_{\text{calc.}} = 0,0237 < t_{\text{crít.}} = 1,96$ , tem-se que os mesmos não diferem estatisticamente entre si. Logo, se aceita a hipótese nula, pelo que se afirma não existir diferença estatística significativa entre os coeficientes angulares estimados para as equações, com machos e fêmeas crescendo a mesma taxa, quando se relaciona peso e comprimento. Assim, se estimou nova equação para a relação peso/comprimento para sexos agrupados, com coeficiente de correlação de Pearson ( $r$ ) igual a 0,897, significativa ao nível  $\alpha = 0,05$  (Figura 4).

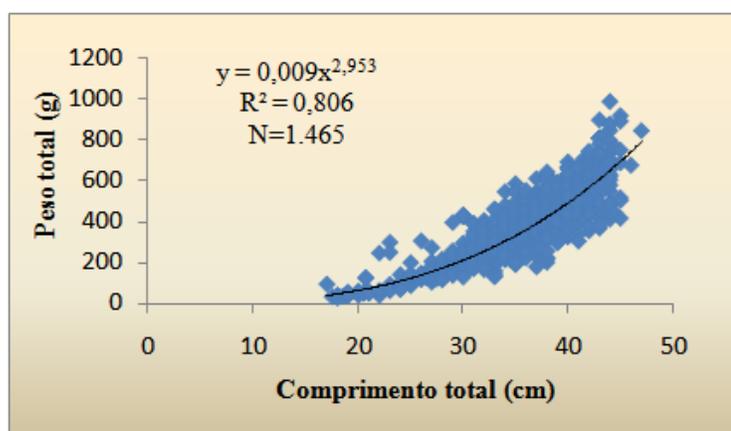


Figura 4. Relação peso/comprimento estimada para sexos agrupados de mapará, *Hypophthalmus marginatus*, capturado no reservatório da UHE Tucuruí, no período de 2001 a 2005.

Para a relação peso/comprimento tanto os machos quanto as fêmeas apresentaram uma alometria que podemos considerar do tipo isométrica, ou seja, o peso está crescendo a uma taxa relativa igual a do comprimento total.

O resultado encontrado neste trabalho corrobora com os resultados apresentados no estudo realizado por Alcântara-Neto (1994), no Baixo Amazonas, onde o autor constatou não existir diferença estatística significativa entre os coeficientes angulares estimados para as equações peso/comprimento furcal de machos e fêmeas do mapará, pelo que estimou nova equação para os sexos agrupados expressa por  $Wt = 0,00087L_f^{3,631}$ , com  $r = 0,951$ .

Durante todo o período do estudo foram amostrados 1.506 indivíduos (900 fêmeas - 59,8% e 606 machos - 40,2%). O predomínio das fêmeas sobre os machos no período foi constatado por meio do teste  $\chi^2$  para  $\alpha = 0,05$  e  $GL = 1$  ( $\chi_{\text{crít.}}^2 = 3,84$ ;  $\chi_{\text{calc.}}^2 = 64,669$ ) (Tabela 2). Ainda se considerando o período estudado tem-se que a ocorrência das fêmeas predominou sobre os machos em todos os trimestres.

Ao se considerar cada ano e trimestre no período estudado, o teste do  $\chi^2$ , para  $\alpha = 0,05$ , indicou o que segue: (1) para todos os anos estudados se observou o predomínio das fêmeas sobre os machos e (2) não foram constatadas diferenças estatísticas significantes nas proporções de machos e fêmeas no primeiro e segundo trimestres de 2001, terceiro trimestre de 2002, quarto trimestre de 2003 e primeiro trimestre de 2004; nos demais trimestres foram observadas diferenças nas proporções de machos e fêmeas, sempre com predomínio das fêmeas (Tabela 2). Não se consideraram nas análises os trimestres de baixa frequência amostral de machos e fêmeas.

Tabela 2. Frequências trimestrais de ocorrência de machos e fêmeas do mapará, *Hypophthalmus marginatus*, e teste  $\chi^2$  para comparação das proporções de machos e fêmeas. Indivíduos capturados na área do reservatório da UHE Tucuruí no período de 2001 a 2005.

Ano	Trimestre	Indivíduos					Proporção sexual (f:m)	Teste
		Número			%			
		f	M	total	f	m		
2001	1°	55	55	110	50.0	50.0	1,0:1,0	0.000
	2°	31	23	54	57.4	42.6	1,3:1,0	1.185
	3°	85	59	144	59.0	41.0	1,4:1,0	4,694*
	4°	58	28	86	67.4	32.6	1,8:1,0	10,465*
Total		229	165	394	58.1	41.9	1,3:1,0	16,435*
2002	1°	48	29	77	62.3	37.7	1,7:1,0	4,688*
	2°	3	5	8	37.5	62.5	0,6:1,0	0.500
	3°	10	7	17	58.8	41.2	1,4:1,0	0.529
	4°	47	21	68	69.1	30.9	2,2:1,0	9,941*
Total		108	62	170	63.5	36.5	1,7:1,0	15.659*
2003	1°	55	25	80	68.8	31.3	2,2:1,0	11,250*
	2°	44	27	71	62.0	38.0	1,6:1,0	4,070*
	3°	33	15	48	68.8	31.3	2,2:1,0	6,750*
	4°	69	57	126	54.8	45.2	1,2:1,0	1.143
Total		201	124	325	61.8	38.2	1,6:1,0	23,213*
2004	1°	101	83	184	54.9	45.1	1,2:1,0	1.761
	2°	41	23	64	64.1	35.9	1,8:1,0	5,063*
	3°							
	4°							
Total		142	106	248	57.3	42.7	1,3:1,0	6,823*
2005	1°	63	56	119	52.9	47.1	1,1:1,0	0.412
	2°	51	9	60	85.0	15.0	5,7:1,0	29,400*
	3°	106	83	189	56.1	43.9	1,3:1,0	2,799*
	4°		1	1		100.0		1.000
Total		220	149	369	59.6	40.4	1,5:1,0	33,611*
Período	1°	322	248	570	56.5	43.5	1,3:1,0	9,607*
	2°	170	87	257	66.1	33.9	2,0:1,0	26,805*
	3°	234	164	398	58.8	41.2	1,4:1,0	12,312*
	4°	174	107	281	61.9	38.1	1,6:1,0	15,975*
Total		900	606	1506	59.8	40.2	1,5:1,0	64,669*

\* = significativo ao nível de 5%

A maior frequência relativa de fêmeas foi observada no 2º trimestre de 2005, correspondente a 85% e a maior frequência de machos no 2º trimestre de 2002 (62,5%). Analisando-se todo o período de estudo, constatou-se que a maior proporção fêmeas:machos (5,7:1,0m) foi observada no segundo trimestre de 2005 (Tabela 2, Figura 5).

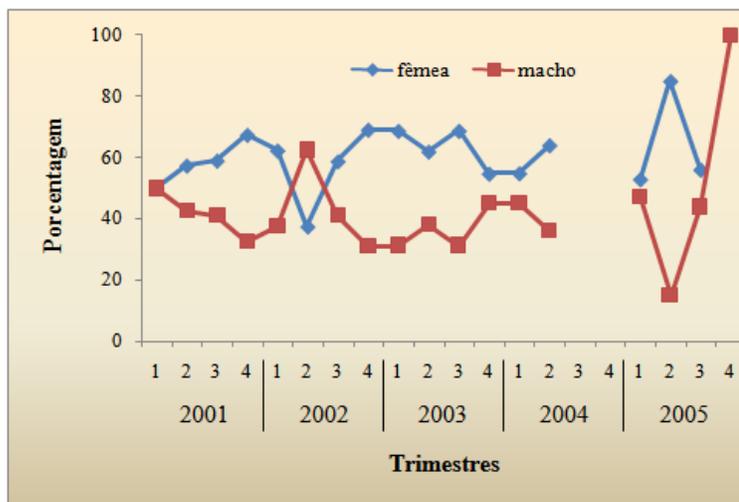


Figura 5. Variação trimestral da proporção sexual do mapará, *Hypophthalmus marginatus*, capturado na área do reservatório da UHE Tucuruí, no período de 2001 a 2005.

As maiores capturas de mapará, independente de sexo, ocorreram entre as classes de comprimento total 24,0 – 27,0cm e 42,0 – 45,0cm, com classe modal em 36,0 – 39,0cm, e amplitudes de captura entre as classes de comprimento total 12,0 – 15,0cm e 54,0 – 57,0cm. As frequências de ocorrência, por sexo e classes de comprimento, foram testadas para se verificar a ocorrência de possível diferença estatística entre estas ocorrências, para  $\alpha = 0,05$  e  $GL = 1$ . Diferença estatisticamente significativa não foi observado apenas na classe de comprimento 21,0 – 24,0cm, o que provavelmente se deveu ao acaso (Tabela 3, Figura 6).

Durante a digitação dos dados, alguns indivíduos, por erro de digitação, tiveram seu comprimento total alterado. Por este motivo não existe coincidência entre o número de indivíduos amostrados e os indivíduos considerados para as análises que envolvem comprimento.

Tabela 3. Frequências de ocorrência por classe de comprimento de machos e fêmeas e valores de  $\chi^2$  para o mapará, *Hypophthalmus marginatus*, capturados na área do reservatório da UHE Tucuruí no período de 2001 a 2005.

Comprimento total (cm)	Indivíduo					Proporção sexual (♀ : ♂)	Teste
	Número			%			
	f	m	total	f	m		
13,5	1	0	1	100.0	0.0		
16,5	0	2	2	0.0	100.0		
19,5	5	15	20	25.0	75.0	0,3: 1	5,000*
22,5	6	10	16	37.5	62.5	0,6:1	1.000
25,5	23	4	27	85.2	14.8	5,8:1	13,370*
28,5	52	47	99	52.5	47.5	1,1:1	0.253
31,5	96	71	167	57.5	42.5	1,4:1	3,743*
34,5	200	164	364	54.9	45.1	1,2:1	3,560*
37,5	238	155	393	60.6	39.4	1,5:1	17,529*
40,5	173	110	283	61.1	38.9	1,6:1	14,025*
43,5	85	23	108	78.7	21.3	3,7:1	35,593*
46,5	9	3	12	75.0	25.0	3,0:1	3,000*
49,5	10	2	12	83.3	16.7	5,0:1	5,333*
52,5							
55,5	2	0	2	100.0	0.0		
Total	900	606	1506	59.8	40.2		57,394*

\* = significativo ao nível de 5%.

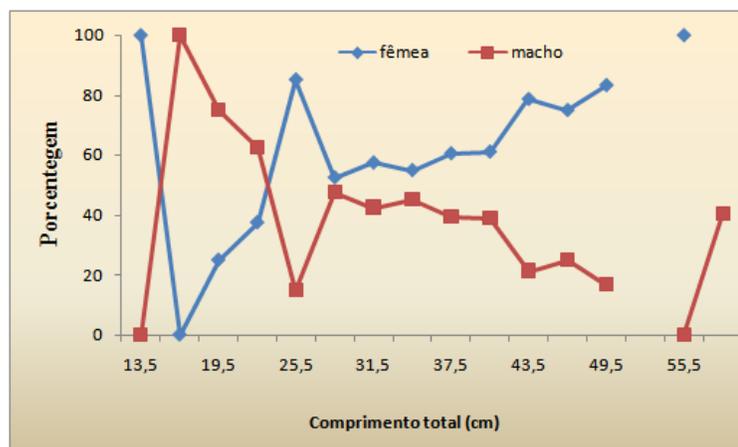


Figura 6. Frequências de ocorrência por classe de comprimento de machos e fêmeas do mapará, *Hypophthalmus marginatus*, capturado na área do reservatório da UHE Tucuruí, no período de 2001 a 2005.

De acordo com Vazzoler (1996), a proporção sexual entre machos e fêmeas é uma importante informação para a caracterização da estrutura de uma espécie ou população onde a mesma está inserida, além de constituir subsídio para estudos de outros aspectos, tais como a avaliação do potencial reprodutivo e estimativa do tamanho do estoque pesqueiro. A proporção sexual em peixes varia ao longo do ciclo de vida em função de eventos sucessivos, que atuam de modo distinto sobre os indivíduos de cada sexo.

Narahara (1985) *apud* Rodrigues *et al.* (1988), a desproporcionalidade entre sexos pode estar relacionada à diferença na taxa de crescimento entre machos e fêmeas, o que favorece a captura de exemplares de um dos sexos. Basile-Martins *et al.* (1986), também verificaram que os desvios observados na proporção sexual podem estar relacionados ao comprimento do indivíduo. Narahara (1985) *apud* Rodrigues *et al.* (1988), sugere que em indivíduos de idade mais avançada a taxa de mortalidade entre machos se eleva, ocasionando diferenças na proporção sexual em favor das fêmeas. Nikolsky (1969) *apud* Rodrigues *et al.* (1988), considera que a estrutura em sexo é uma adaptação ao suprimento alimentar que, quando adequado, favorece o aumento da proporção de fêmeas.

Para o estudo em questão, o aumento de fêmeas pode está relacionado ao satisfatório suprimento de alimentos no reservatório.

A Figura 7 mostra os valores estimados do comprimento médio de primeira maturação das gônadas para o mapará, *Hypophthalmus marginatus*, capturado na área do reservatório da UHE Tucuruí. O comprimento total em que metade das fêmeas da espécie alcança a primeira maturação gonadal ocorre na classe de comprimento entre 38,5 – 41,5cm (extrapolação gráfica). A se considerar o ajuste da Ogiva de Galton tem-se que a espécie atinge a primeira maturação gonadal aos 41,0cm de comprimento total, valor obtido da expressão:  $Y = 1 - e^{-Ax^b}$ , que logaritimizada e substituindo-se  $Y = 0,50$  = valor da frequência no ponto de  $\ell_m$  (comprimento médio de primeira maturação gonadal).

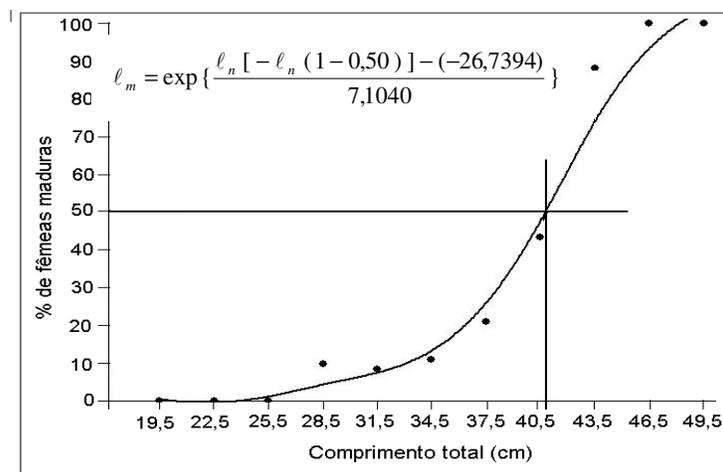


Figura 7. Distribuição de frequências de fêmeas adultas de mapará, *Hypophthalmus marginatus*, por classe de comprimento, destacando a estimativa do  $L_{50}$ . Indivíduos capturados na área do reservatório da UHE Tucuruí no período de 2001 a 2005.

O tamanho da primeira maturação gonadal é um parâmetro biológico que permite estabelecer quando o indivíduo atinge a fase adulta em termos médios. Fonteles Filho (1989) considera que a determinação desse parâmetro é de fundamental importância para a biologia pesqueira, pois fornece subsídios para o estabelecimento de manejos sustentáveis dos recursos pesqueiros e na definição de políticas racionais de gerenciamento. Também permite conhecer os limites de comprimento e idade entre os estoques jovens e adultos de uma determinada área.

O intervalo de classe de comprimento estimado neste trabalho, para o tamanho de primeira maturação do mapará, foi superior ao verificado por Alcântara Neto (1994), em estudo realizado no Baixo Amazonas, que foi de 27cm; assim como, o de 37cm verificado por Carvalho (1978), no Baixo e Médio Tocantins, no estado do Pará.

O maior tamanho de primeira maturação verificado neste estudo pode ser atribuído a análise realizada nas gônadas, visto que esta foi realizada apenas de maneira macroscópica, metodologia passível de equívoco em relação ao real estágio de maturação dos espécimes estudados. Alternativamente, pode-se atribuir o fato ao conforto ambiental encontrado para os espécimes localizados na área do reservatório, já que o mapará realiza migrações, tanto de caráter trófico quanto reprodutivo, esses animais se encontram em condições para realizarem essas migrações, visto que o ambiente formado pela barragem ainda lhes permite migrar rio acima.

O período de reprodução do mapará foi obtido por meio do método da variação temporal da frequência de estádios de maturidade, sugerido por Vazzoler (1996). O método considera como 100% as fêmeas ocorridas em cada trimestre, resultando em uma distribuição equitativa dos estádios dentro do período estudado (Figuras 8 e 9).

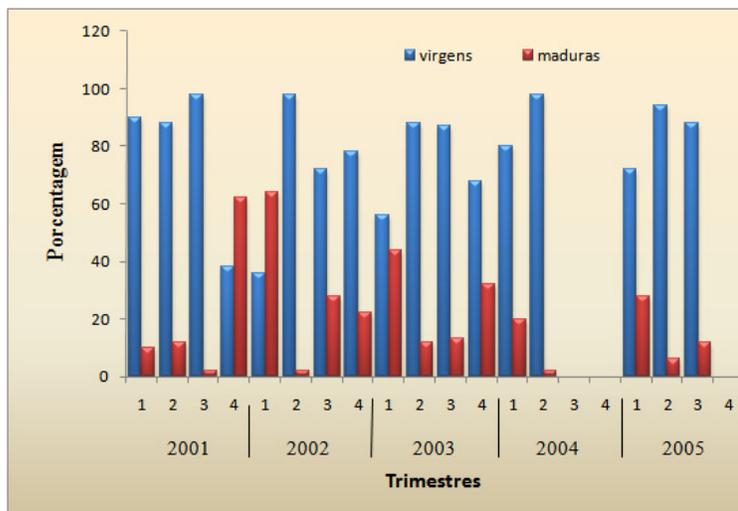


Figura 8. Frequência trimestral de fêmeas com distintos estádios de maturidade, na área do reservatório da UHE Tucuruí, durante o período de 2001 a 2005.

Na Figura 9, os indivíduos estão distribuídos considerando o total de fêmeas em cada estágio como 100%, o que permite evidenciar a presença de fêmeas maduras durante todo o ano, com picos no 4º e 1º trimestres de cada ano. Tal estudo permitiu estimar que o período de reprodução do mapará *H. marginatus*, dentro do reservatório formado pela barragem da UHE Tucuruí, ocorre no período da cheia, geralmente no período de outubro a março. Essa informação corrobora com o estudo realizado por Carvalho e Mérona (1986), no rio Tocantins, na área de Içangui, abaixo da barragem da UHE Tucuruí, onde os autores constataram que a desova da referida espécie ocorre entre dezembro e fevereiro.

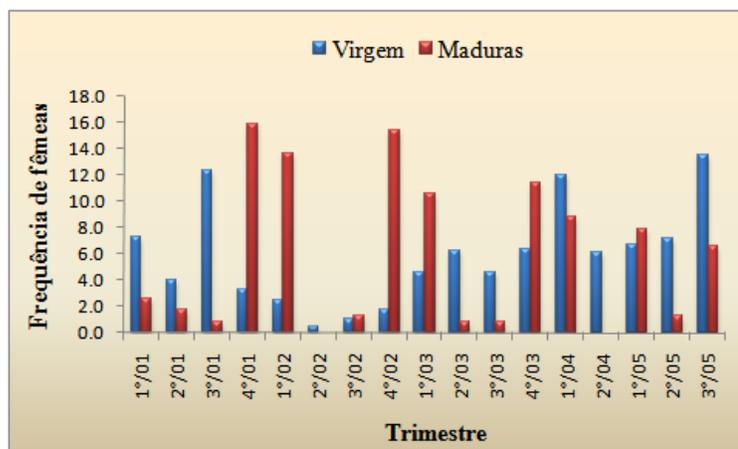


Figura 9. Frequência mensal de fêmeas com distintos estádios de maturidade, considerando o número de indivíduos coletados em cada estágio de maturidade, área do reservatório da UHE Tucuruí durante, o período de 2001 a 2005.

Isaac, Milstein e Ruffino (1996), em estudo realizado no Baixo Amazonas, concluíram que existem evidências de alguma atividade reprodutiva durante a cheia, no período entre março e maio, e que a desova é do tipo parcelada.

Com a ocorrência de indivíduos virgens e maduros durante todo o período estudado, pode-se inferir que na área do reservatório existam várias coortes de mapará. Vazzoler (1996) relata que a partir do momento em que o tamanho de primeira maturação gonadal é atingido, os fatores ambientais passam a atuar sobre os indivíduos, de modo que as condições no local e no período de desova sejam favoráveis à sobrevivência e o crescimento da prole, possibilitando assim, a perpetuação da espécie. A mesma autora relata que a maioria das espécies de peixes demonstra certa periodicidade em seu processo reprodutivo, e inicia o seu desenvolvimento gonadal em um período anterior àquele de reprodução, e completa a maturação das gônadas em um período em que as condições ambientais sejam adequadas à fecundação e o desenvolvimento da prole.

#### 4 CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos para o estudo do mapará *Hypophthalmus marginatus*, capturado no reservatório da Usina Hidrelétrica de Tucuruí, chegam-se às seguintes conclusões:

A relação peso/comprimento pode ser considerada isométrica, isto é, o peso cresce a uma taxa igual ao do comprimento total;

A relação peso/comprimento pode ser apresentada para sexos agrupados, já que não apresenta diferença estatisticamente significativa entre os pesos para machos e fêmeas de um mesmo comprimento;

A proporção sexual encontrada dentro do reservatório é de 1,5:1, ou seja, 1,5 fêmea para cada macho;

O tamanho de primeira maturação encontrado para as fêmeas é atingido no intervalo de classe de comprimento total de 39cm a 42cm e 41cm de comprimento total.

Existe a presença de fêmeas maduras durante todo o ano, com picos no 4° e 1° trimestres de cada ano, indicando que o período de desova é na cheia, correspondendo aos meses de outubro a março.

# CAPÍTULO V

## Parte 2

### **Biologia da Pescada-branca *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840), no Reservatório da Usina Hidrelétrica de Tucuruí (Pará-Brasil)**

#### **1 INTRODUÇÃO**

O rio Tocantins nasce próximo do Distrito Federal e flui em direção ao Norte, por cerca de 2.750km, quando finalmente deságua no estuário do rio Amazonas. A bacia hidrográfica deste rio possui cerca de 343.000km<sup>2</sup>, e suas águas são classificadas por Sioli (1984) como claras. A maior parte da rede de drenagem do rio Tocantins está localizada em uma região que vem sofrendo um intenso processo de ocupação nas últimas décadas, gerando grandes alterações tanto sócio-econômicas como ambientais. Exemplos notórios disso são as implantações de hidrelétricas e ferrovias e de extensos campus de cultivares, dentre outras atividades ali desenvolvidas.

O represamento de um rio ocasiona consideráveis modificações nas comunidades de organismos aquáticos em sua área de influência, alterando a distribuição longitudinal da fauna íctia e, conseqüentemente, a estrutura da comunidade dentro e a montante do reservatório (OLIVEIRA; LACERDA, 2004). Agostinho (1992) destaca a instabilidade do trecho a jusante, a redução na diversidade da ictiofauna local no trecho inundado e o confinamento de espécies no trecho a montante.

Pelo fato da região estar entrecortada de rios e igarapés, a atividade desenvolvida na área da UHE Tucuruí, vem provocando alterações nos mais diversos ambientes, principalmente no que diz respeito ao ambiente aquático, e ainda particularmente sobre os peixes, que é um dos recursos naturais mais utilizados pelos moradores locais. A UHE de Tucuruí é considerada como a obra de maior impacto sobre o meio aquático do rio Tocantins,

pelo fato desta estar instalada diretamente sobre o canal principal da bacia de drenagem e numa região onde a pesca sempre desempenhou um papel relevante (SANTOS *et al.*, 2004).

O reservatório formado pelo barramento do rio Tocantins, para a instalação da Usina Hidrelétrica de Tucuruí, constitui um potencial expressivo para uma gama de alternativas de utilização, com destaque para a pesca. Na área de influência desta usina hidrelétrica, a atividade pesqueira é de elevada importância social e econômica para os municípios situados a montante e a jusante da barragem, pois se estima que cerca de 10.000 pescadores atuam na área, o que representa uma população humana de aproximadamente 50.000 pessoas que dependem diretamente da pesca (JURAS; CINTRA; LUDOVINO, 2004).

Como a atividade pesqueira representa, para várias populações humanas, uma importante fonte alimentar, considera-se de grande relevância garantir e prolongar a exploração de tais recursos, que vêm sendo progressivamente comprometidos por ações antrópicas, como barramento de rios, poluição e desmatamento. Um dos principais aspectos que refletem a adaptação de uma espécie às condições impostas pelo ambiente é o processo reprodutivo, em suas características anatômicas, fisiológicas e comportamentais. Logo, informações acerca do processo reprodutivo são importantes, pois, como mencionado por Vazzoler (1996), o sucesso obtido por qualquer espécie é determinado pela capacidade de seus integrantes reproduzirem-se em ambientes variáveis, mantendo populações viáveis como base para mecanismos de manutenção dos estoques.

A pescada-branca, é originária do rio Parnaíba, distribuindo-se na América do Sul pela Venezuela, Peru e Brasil, onde é encontrada na Bacia Amazônica, Araguaia Tocantins, Bacia do Prata, Bacia do São Francisco e em açudes da região Nordeste (DOURADO, 1976). Na região Norte do Brasil, distribui-se pela região Amazônica, sendo encontrada na Amazônia Central (WORTHMANN, 1983), nos rios Negro e Solimões (WORTHMANN, 1980), nos lagos Janauacá e Aruaú (WORTHMANN, 1992), na região do Baixo Amazonas em Santarém-Pará (FERREIRA; ZUANON; SANTOS, 1998), no estuário do rio Caeté, em Bragança-Pará (CAMARGO; ISAAC, 2001), baía do Marajó (BARTHEM, 1985), no litoral do Amapá e reentrâncias maranhenses-paraenses (CAMARGO; ISAAC, 2001) (Figura 1).



Figura 1. Vista lateral da pescada-branca, *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840), capturada no Reservatório da UHE Tucuruí (Pará-Brasil).

De acordo com os dados da Estatística Nacional da Pesca no ano de 2003, a pesca extrativista continental na região Norte do Brasil apresentou uma produção de 132.292,5 toneladas de peixes, sendo que deste total a pescada-branca contribuiu com 6.169t (4,66%) e dentre os estados da região Norte que contribuíram para a produção desta espécie, o Pará foi o que apresentou a maior produção com 4.240t (68,73%), seguido do Amapá, com 994,5t (16,12%), Amazonas com 880t (14,26%), Rondônia com 34,5t (0,56%), Roraima com 18t (0,29%) e o Acre, com uma produção de 2t (0,03%). O Estado do Tocantins não apresentou produção de pescada-branca (IBAMA,2004).

As relações morfométricas são muito importantes e possuem muitas aplicações, por exemplo, para converter medidas de comprimento em peso, por meio de equações matemáticas estimadas para relacionar estas medidas e, também, como indicadores do bem estar geral do animal em um determinado ambiente, evidenciando alterações metabólicas relacionadas ao acúmulo de gordura e desenvolvimento gonadal (VAZZOLER, 1996). Outra importante função das equações morfométricas é permitir a comparação do crescimento de uma espécie em diferentes localidades.

Este trabalho tem o objetivo de determinar alguns aspectos da biologia pesqueira da pescada-branca envolvendo a relação peso/comprimento, a proporção sexual, o tamanho de primeira maturação gonadal das fêmeas e o período de reprodução, sempre com o objetivo de oferecer subsídios que permitam o melhor gerenciamento da pesca da espécie na área do reservatório formado pela UHE Tucuruí.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O material biológico utilizado para a realização deste trabalho, foi coletado mensalmente de julho de 2001 a dezembro de 2002, com exceção dos meses de abril, maio, junho, julho, agosto e outubro de 2002, em virtude das coletas terem sido realizadas em outros pontos de amostragem, não coincidentes com as localidades de Breu Branco (03°48'15,7"S e 049°033'033,3"W), Funai (04°13'18,2"S e 049°041'038,5"W) e Maternal (04°17'57,1"S e 049°026'006,3"W), selecionados para a realização deste trabalho. Tais localidades estão situadas às margens do reservatório formado pela barragem de Tucuruí no Pará.

Para a captura dos exemplares, foram utilizadas redes-de-emalhar de 3 m de altura, 50 m de comprimento, com malha variando de 4 cm a 20 cm entre nós opostos, sendo realizadas pescarias nos horários diurnos e noturnos, com duração média de 12 horas. Após a captura os peixes, vivos ou mortos, foram imediatamente acondicionados em caixas térmicas com gelo tipo escama na proporção de 1:1 (1kg de peixe:1kg de gelo) e transportados para análise no Laboratório de Ictiologia do Centro de Proteção Ambiental da UHE Tucuruí.

Os espécimes capturados nas pescarias experimentais foram identificados pela equipe técnica do Programa de Pesca e Ictiofauna da Eletronorte, seguindo para a categoria ordem, a classificação proposta por Santos; Jégu; Mérona (1984); Nelson (1994); Santos et al. (2004), e para as demais categorias a classificação proposta por Casatti (2003).

Para cada exemplar capturado, registrou-se o sexo, o comprimento total ( $L_t$ ), o peso total ( $W_t$ ) e o estágio de maturação das gônadas. Os dados de comprimento tiveram precisão de centímetros (cm) e os pesos em grama (g).

As medidas biométricas foram feitas com auxílio de ictiômetro graduado em milímetro. Nas medidas obtidas para cada exemplar foi considerado como comprimento total a medida compreendida da extremidade anterior do focinho à extremidade posterior do raio mais longo da nadadeira caudal; e para a obtenção do peso total, foi utilizada uma balança analítica, graduação em grama. Estas medidas foram efetuadas com os indivíduos íntegros.

Após a obtenção dos dados de biometria, realizou-se o procedimento de incisão com auxílio de uma tesoura cirúrgica, para a abertura da região ventral, e verificação do sexo e o estágio de desenvolvimento gonadal, de acordo com o volume ocupado pelas gônadas na cavidade celomática e características macroscópicas, seguindo a escala de Vazzoler (1996).

Medidas de tendência central e dispersão foram estimadas para macho e fêmea; o teste "t" de Student foi aplicado para comparar as médias de comprimento e peso de machos e

fêmeas para  $\alpha = 0,05$  e  $GL = n_1 + n_2 - 2$ . Os dados foram agrupados e analisados com relação aos períodos “chuvoso” e “menos chuvoso”, mesmo que de anos diferentes, segundo a classificação sugerida por Lima, Tourinho e Costa (2001).

Para a análise da relação peso total/comprimento total, foi utilizado o método de regressão não-linear, que correlaciona parâmetros de comprimento e peso. O modelo não-linear ou geométrico é representado por uma equação do tipo:  $Y = a X^b$ , onde, Y é o peso do corpo do indivíduo; X é o comprimento do indivíduo; “a” é o ponto de interseção da reta no eixo do Y quando  $X = 0$ ; “b” é uma constante, ou a taxa constante de variação de Y em função de X. Os parâmetros “a” e “b” foram calculados pelo método dos mínimos quadrados.

Para comparar os coeficientes angulares das equações de regressões estimadas para machos e fêmeas, foi utilizado o teste “t” Student, bilateral, com  $\alpha = 0,05$  (IVO; FONTELES-FILHO, 1997). Foram testadas as seguintes hipóteses:  $H_0: b_1 = b_2$  os coeficientes angulares não são diferentes estatisticamente e  $H_1: b_1 \neq b_2$  os coeficientes angulares são diferentes estatisticamente.

A determinação da proporção sexual foi calculada para o período total, por mês e por classe de comprimento, tomando-se como referência o número de fêmeas. Os valores obtidos foram testados por meio do teste Qui-quadrado ( $\chi^2$ ) para verificar as possíveis diferenças significativas entre o número de machos e fêmeas, admitindo-se a proporção esperada de 1:1. Os valores calculados foram comparados com o valor tabelado de  $\chi^2_{\text{tab}} = 3,84$ , para  $\alpha = 0,05$  e  $GL = 1$ .

A análise do comprimento médio da primeira maturação sexual das fêmeas foi determinada por meio de dois métodos: extrapolação gráfica e ajuste da equação da Ogiva de Galton aos pontos da curva de frequência acumulada, segundo FONTELES-FILHO (1989), após a classificação das fêmeas em imaturas e maduras.

Pela técnica da extrapolação gráfica, foram plotados a proporção de fêmeas nos estádios II-IV em relação ao número total de fêmeas, contra seu comprimento, desta forma foi obtida uma curva de frequência acumulada, cuja mediana ( $L_{0,50}$ ) forneceu uma estimativa do comprimento com que a metade das fêmeas potencialmente reprodutivas atinge a primeira maturidade gonadal, e um ponto inicial da faixa assintótica em que todas as fêmeas, ou seja, 100% da população estudada estão aptas a se reproduzir ( $L_{1,00}$ ). Para a construção da curva de estabelecimento do intervalo de classe em que o mapará atinge a primeira maturação gonadal foi utilizado o Programa Statistica 6.0.

Para a determinação do tamanho de primeira maturação gonadal, por meio do ajuste da Ogiva de Galton, à relação frequência relativa acumulada de adultos (Y) x

comprimento total (X) foi determinada por meio de regressão linearizada por transformação logarítmica, considerando-se a seguinte equação:  $L_m = \exp \{ [ \ln (- \ln (1 - 0,5) - \ln A) ] / b \}$ . Sendo  $A = e^a$ , e “b” é o coeficiente angular da regressão (FONTELES-FILHO, 1989).

O período reprodutivo foi determinado por meio do método da variação temporal das freqüências dos estágios de maturidade sugerido por VAZZOLER (1996). Este método calculou a freqüência relativa mensal das fêmeas em relação ao número total de fêmeas coletadas por mês e em relação ao número de fêmeas coletadas em cada estágio de maturidade.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período estudado, foram capturados 745 fêmeas (67%) e 372 machos (33%), totalizando 1.117 exemplares, dados que indicaram a predominância de fêmeas, diferença considerada significativa por meio do teste  $\chi^2 = 3,84$ , para  $\alpha = 0,05$  e  $GL=1$ . Dentre os exemplares analisados o menor macho apresentou 15 cm de comprimento total, 13 cm de comprimento padrão e peso 36,74 g e o maior 50 cm de comprimento total e 44 cm de comprimento padrão e 1.116,30 g de peso total. O maior peso registrado durante o período de estudo foi de 1.635,34 g, em um exemplar de 47 cm de comprimento total. Em termos de média, os machos apresentaram 27,4 cm de comprimento total, 20,2 cm de comprimento padrão e 267,4 g de peso total.

Com relação às fêmeas, a menor apresentou 12 cm de comprimento total, 11 cm de comprimento padrão e 93,71 g de peso total, e o menor peso registrado para um exemplar que apresentou 19,99 g de peso total. A maior fêmea apresentou 59 cm de comprimento total, 53 cm de comprimento padrão e 2.700 g de peso total. Em termos médios, as fêmeas apresentaram 27,7 cm de comprimento total, 21,4 cm de comprimento padrão e 289,7 g de peso total.

Inicialmente, foram estimadas equações em separado para machos e fêmeas da pescada-branca capturada no reservatório da UHE Tucuruí. Os valores estimados para as regressões estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Demonstração da equação, coeficiente de correlação e número de espécimes analisados.

Sexo	Equação	r	n
macho	$Y = 0,01 X^{3,01}$	0,978	355
fêmea	$Y = 0,01 X^{3,04}$	0,98	735

A partir dos valores estimados para o coeficiente angular das regressões para machos e fêmeas (Figuras 2 e 3), o teste **t** indicou não existir diferença estatística significativa entre os mesmos ( $t_{\text{cal}} = 0,0244$ ;  $t_{\text{crit}} = 1,96$  para  $GL = 1,086$  e  $\alpha = 0,05$ ). Desta forma, uma nova regressão foi estimada para agrupar machos e fêmeas (Figura 4), pois não existe diferença significativa de peso entre machos e fêmeas para o mesmo comprimento. A relação peso/comprimento, para machos e fêmeas, apresentou alometria positiva, ou seja, o peso está crescendo a uma taxa relativamente maior do que o comprimento total, como indicada pelos valores do coeficiente angular  $b = 3,01$  (machos) e  $b = 3,04$  (fêmeas).

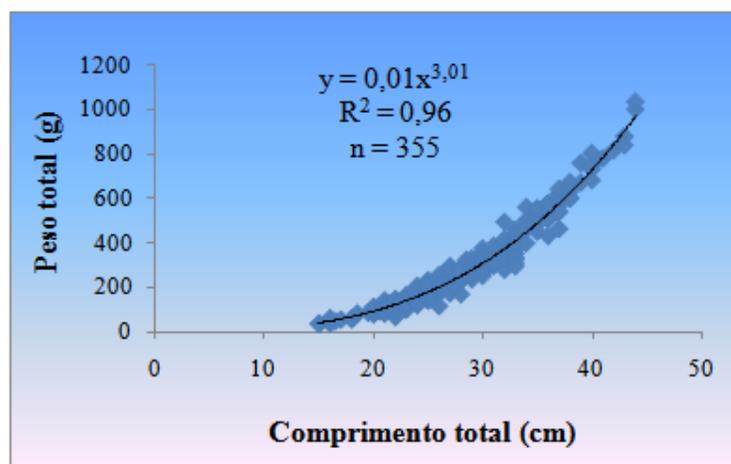


Figura 2. Relação peso/comprimento de machos da pescada-branca, *Plagioscion squamosissimus*, no reservatório da UHE Tucuruvi, no período de julho de 2001 a dezembro de 2002.

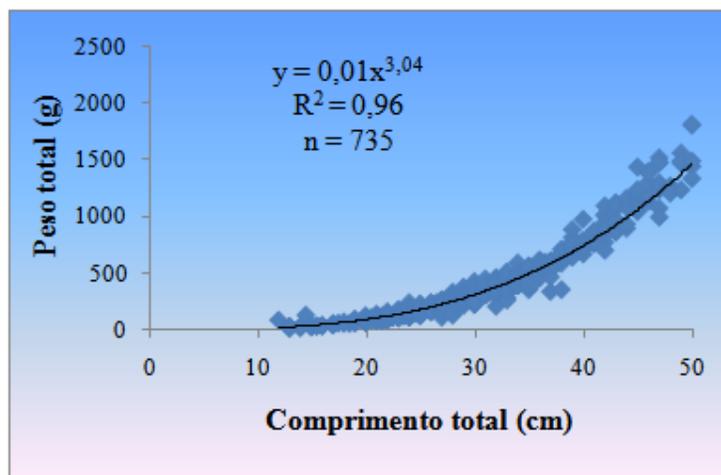


Figura 3. Relação peso/comprimento de fêmeas da pescada-branca, *Plagioscion squamosissimus*, no reservatório da UHE Tucuruí, no período de julho de 2001 a dezembro de 2002.

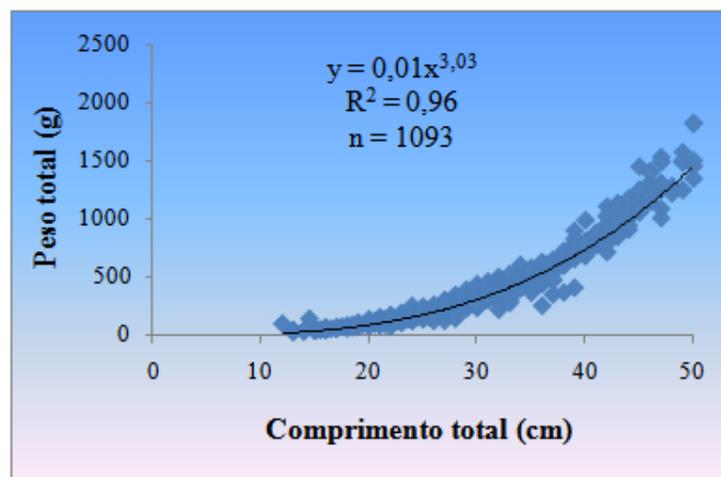


Figura 4. Relação peso/comprimento para sexos agrupados da pescada-branca, *Plagioscion squamosissimus*, no reservatório da UHE Tucuruí, no período de julho de 2001 a dezembro de 2002.

Os resultados encontrados neste trabalho concordam com os de Bezerra e Silva (1969), quando comparou os pesos de ambos os sexos dentro de uma mesma classe de comprimento total, tendo constatado que as fêmeas são ligeiramente mais pesadas do que os machos. Resultado semelhante foi observado por Rodrigues *et al.* (1988), em um estudo realizado na represa de Bariri, Estado de São Paulo, onde constataram que as fêmeas também são mais pesadas. No entanto, é importante ressaltar que, no presente trabalho, a diferença entre machos e fêmeas não foi considerada estatisticamente significativa.

Com relação à alometria, os valores encontrados para os machos foram  $a = 0,01$  e  $b = 3,01$  e, para as fêmeas,  $a = 0,01$  e  $b = 3,04$ , sendo que este resultado corrobora com o de Rufino e Isaac (2000), que verificaram alometria do tipo positivo para a pescada-branca ( $a =$

0,0073 e  $b = 3,7214$ ) num projeto que englobou algumas espécies do baixo Amazonas. Em um estudo realizado na represa de Bariri, Estado de São Paulo, Rodrigues *et al.* (1988) encontraram valores de  $a = 0,0178$  e  $b = 2,8873$ ; ainda no mesmo local de estudo, Mota *et al.* (1984) encontraram os valores de  $a = 0,0101$  e  $b = 3,0119$ , para sexos agrupados.

Levando-se em consideração machos e fêmeas agrupados, já que não existe diferença estatisticamente significativa entre ambos, a sazonalidade do comprimento total médio (Figura 5) e do peso total médio (Figura 6) não apresentou grandes variações durante o período estudado, sendo os maiores valores médios observados nos meses de julho e outubro de 2001, coincidindo com o período de chuvas mais escassas (verão) e no mês de janeiro de 2002, período mais chuvoso (inverno). Os menores valores de comprimento total médio e peso total médio foram de 24,7 cm no mês de novembro de 2001 e 20,1 g no mês de dezembro de 2001, respectivamente, ambos no período de menor intensidade chuvas.

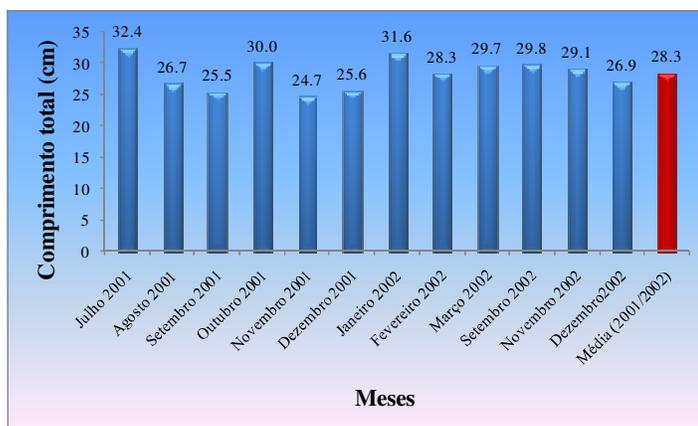


Figura 5. Variação do comprimento total médio da pescada-branca, *Plagioscion squamosissimus*, no reservatório da UHE Tucuuruí, no período de julho de 2001 a dezembro de 2002.

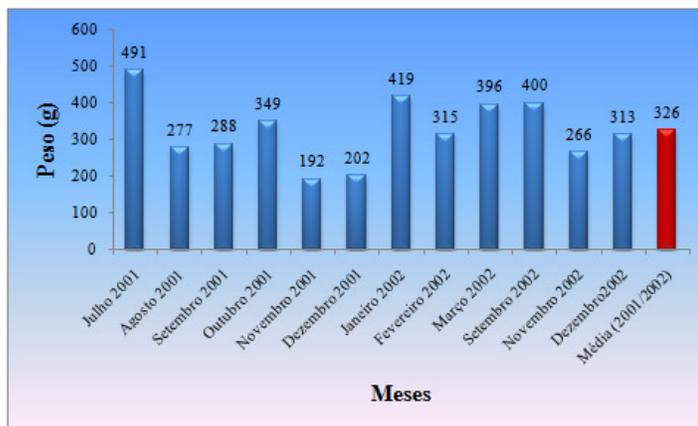


Figura 6. Variação do peso total médio da pescada-branca, *Plagioscion squamosissimus*, no reservatório da UHE Tucuuruí, no período de julho de 2001 a dezembro de 2002.

O maior peso total médio dos indivíduos no mês de outubro de 2001 pode estar relacionado ao fato deste mês coincidir com um dos maiores picos de desova, período no qual o animal possui tendência ao acúmulo de gordura. Vazzoler (1996) relata que a relação peso/comprimento serve também como indicadora do bem estar geral do indivíduo, evidenciando alterações metabólicas relacionadas ao acúmulo de gordura e desenvolvimento gonadal.

Os resultados encontrados neste trabalho com relação à sazonalidade do comprimento e peso total médios concordam com aqueles encontrados por Mandelli Júnior *et al.* (1996), de que a captura em termos de peso varia com as estações do ano, atingindo o auge no verão.

Na Tabela 2 estão apresentados os dados mensais de freqüências absolutas e as relativas de fêmeas e machos de *Plagioscion squamosissimus*, durante o período estudado. As análises indicaram dominância de fêmeas em todos os meses, com exceção dos meses de fevereiro de 2002 (51,9%) e novembro de 2002 (51,7%) (Figura 7), sendo que estes dois valores não apresentaram diferença significativa quando testado pelo  $\chi^2$ , ao nível de 5% de significância.

Tabela 1. Freqüências mensais de machos e fêmeas de pescada-branca, *Plagioscion squamosissimus*, capturadas no reservatório da UHE de Tucuruí no período de julho de 2001 a dezembro de 2002 e valores de  $\chi^2$ .

Meses	Sexo					Proporção (fêmeas:machos)	$\chi^2$
	fêmeas		machos		Total		
	número	%	número	%			
julho	55	58.5	39	41.5	94	1,4 : 1	2.72
agosto	30	55.6	24	44.4	54	1,3 : 1	0.67
setembro	90	68.7	41	31.3	131	2,2 : 1	18,33*
outubro	132	72.5	50	27.5	182	2,6 : 1	36,95*
novembro	50	66.7	25	33.3	75	2,0 : 1	8,33*
dezembro	78	62.9	46	37.1	124	1,7 : 1	8,26*
janeiro	51	70.8	21	29.2	72	2,4 : 1	12,50*
fevereiro	13	48.1	14	51.9	27	0,9 : 1	0.04
março	67	75.3	22	24.7	89	3,1 : 1	22,75*
setembro	137	69.2	61	30.8	198	2,6 : 1	29,17*
novembro	14	48.3	15	51.7	29	0,9 : 1	0.03
dezembro	28	66.7	14	33.3	42	2,0 : 1	4,67*
<b>Total</b>	<b>745</b>	<b>66,7</b>	<b>372</b>	<b>33,3</b>	<b>1117</b>	<b>2,0 : 1</b>	<b>124,56*</b>

\* = significativo ao nível  $\alpha = 0,05$

Nos meses de julho e agosto de 2001, a diferença entre machos e fêmeas, também não foi considerada significativa estatisticamente. As maiores freqüências relativas de machos foram observadas nos meses de fevereiro de 2002 (51,9%) e novembro de 2002 (51,7%), quando foi superior a freqüência de fêmeas desses mesmos meses, e a maior freqüência de fêmeas foi em março de 2002 (75,3%). Analisando-se todo o período de estudo, constatou-se uma proporção sexual na área do reservatório de Tucuruí de 2:1, ou seja, duas fêmeas para cada macho.

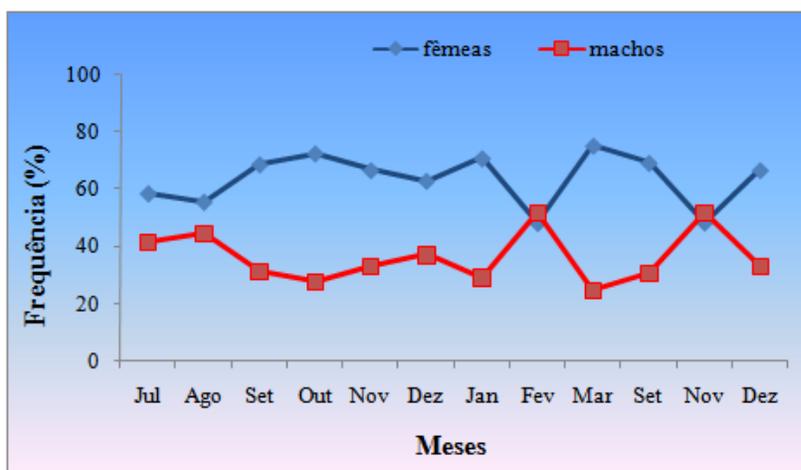


Figura 7. Variação mensal da proporção sexual da pescada-branca no reservatório da UHE Tucuruí no período de julho de 2001 a dezembro de 2002.

No que concerne às proporções sexuais, as análises desenvolvidas no presente trabalho corroboram com os resultados apresentados por Rodrigues *et al.* (1988), em que a proporção de fêmeas para macho foi de 1,6:1 com predominância significativa de fêmeas; os autores ainda relatam que a freqüência de fêmeas da pescada-branca na represa de Bariri no Estado de São Paulo, foi superior a dos machos em todas as estações do ano, com exceção do verão de 1980 e 1981. Por outro lado, os resultados do presente trabalho divergem dos resultados de Cardoso (2003), que afirma não ter encontrado diferença significativa entre machos e fêmeas, o que pode ser atribuído ao fato dos animais analisados pelo autor terem sido adquiridos em mercado, e não por meio de pescarias experimentais.

De acordo com Vazzoler (1996), a proporção sexual entre machos e fêmeas é uma importante informação para a caracterização da estrutura de uma espécie ou população onde a mesma está inserida, além de constituir subsídios para estudos de outros aspectos, tais como a avaliação do potencial reprodutivo e estimativa do tamanho do estoque pesqueiro. A

proporção sexual em peixes varia ao longo do ciclo de vida em função de eventos sucessivos, que atuam de modo distinto sobre os indivíduos de cada sexo.

A maioria das capturas de pescada-branca no reservatório UHE de Tucuruí, independente do mês, concentrou-se no intervalo de comprimento variando de 18 a 39cm, com a captura de 973 indivíduos ou 87,4%; as fêmeas ocorreram em maior número do que os machos em todas as classes de comprimento total, sendo que a partir de 51cm de comprimento total as capturas estiveram concentradas unicamente sobre as fêmeas (Tabela 2). O teste do  $\chi^2$ , entretanto, não indicou existir diferença estatística significativa entre as freqüências de machos e fêmeas nas classes de comprimento variando de 15 a 18cm, 21 a 24cm e 57 a 60cm. Nos demais intervalos de comprimento o teste indicou que estatisticamente as fêmeas predominam sobre os machos (Tabela 3, Figura 8). Essas análises foram feitas para  $\alpha = 0,05$  e  $GL = 1$  ( $\chi^2_{crit.} = 3,84$ ).

Tabela 3. Freqüências por classe de comprimento da pescada-branca, *Plagioscion squamosissimus*, capturada no reservatório da UHE Tucuruí no período de julho de 2001 a dezembro de 2002 e valores de  $\chi^2$ .

Comprimento total (cm)	Sexo				Total	Proporção (machos:fêmeas)	$\chi^2$
	fêmeas		machos				
	número	%	número	%			
13-15	13	86.7	2	13.3	15	6,5 : 1	8,07*
15-18	12	57.1	9	42.9	21	1,3 : 1	0.43
18-21	67	69.1	30	30.9	97	2,2 : 1	14,11*
21-24	116	54.0	99	46.0	215	1,2 : 1	1.34
24-27	118	62.8	70	37.2	188	1,7 : 1	12,26*
27-30	156	67.5	75	32.5	231	2,1 : 1	28,40*
30-33	100	74.1	35	25.9	135	2,9 : 1	31,30*
33-36	44	72.1	17	27.9	61	2,6 : 1	11,95*
36-39	30	65.2	16	34.8	46	1,9 : 1	4,26*
39-42	24	75.0	8	25.0	32	3,0 : 1	8,00*
42-45	22	78.6	6	21.4	28	3,7 : 1	9,14*
45-48	17	94.4	1	5.6	18	17,0 : 1	14,22*
48-51	11	91.7	1	8.3	12	11,0 : 1	8,33*
51-54	7	100.0	0	0.0	7	-	7,00*
54-57	4	100.0	0	0.0	4	-	4,00*
57-60	3	100.0	0	0.0	3	-	3.00
Total	744**	66,8	369**	33,2	1113	2,0 : 1	126,35*

\* = significativo ao nível  $\alpha = 0,05$

\*\* = valores não coincidem com o total de exemplares analisados - quatro exemplares foram descartados devido a erros de digitação.

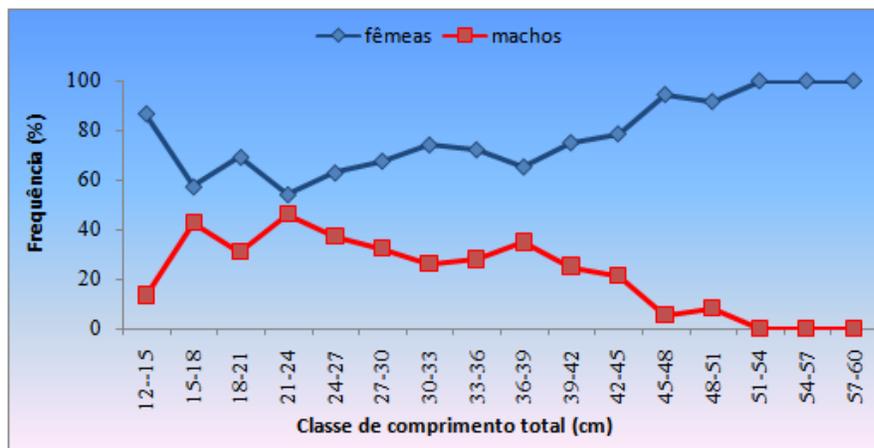


Figura 8. Proporção sexual por classe de comprimento da pescada-branca no reservatório da UHE de Tucuruí no período de julho de 2001 a dezembro de 2002.

Rodrigues *et al.* (1988) constataram que a maioria dos indivíduos da pescada-branca capturados na represa de Bariri, no Estado de São Paulo se concentrou no intervalo de comprimento variando de 19 a 25cm de comprimento total, portanto, com menor amplitude de comprimento do observado para a espécie no reservatório da UHE de Tucuruí.

Narahara (1985) *apud* Rodrigues *et al.* (1988), relata que a desproporcionalidade entre sexos pode estar relacionada à diferença na taxa de crescimento entre machos e fêmeas, o que favorece a captura de exemplares de um dos sexos. Basile-Martins *et al.* (1986), também verificaram que os desvios observados na proporção sexual podem estar relacionados ao comprimento do indivíduo.

Narahara (1985) *apud* Rodrigues *et al.* (1988), sugere que em indivíduos de idade mais avançada a taxa de mortalidade entre machos se eleva, ocasionando diferenças na proporção sexual em favor das fêmeas. Nikolsky (1969) *apud* Rodrigues *et al.* (1988), considera que a estrutura em sexo é uma adaptação ao suprimento alimentar que, quando adequado, favorece o aumento da proporção de fêmeas.

Considerando-se a relação entre o percentual de fêmeas maduras por classe de comprimento (curva de maturação), estimou-se que 50% das fêmeas da pescada-branca completam a primeira maturidade gonadal no intervalo de comprimento total variando de 30cm a 33cm (Figura 9). Pelo ajuste da curva de reprodução este valor foi estimado em 32,4cm.

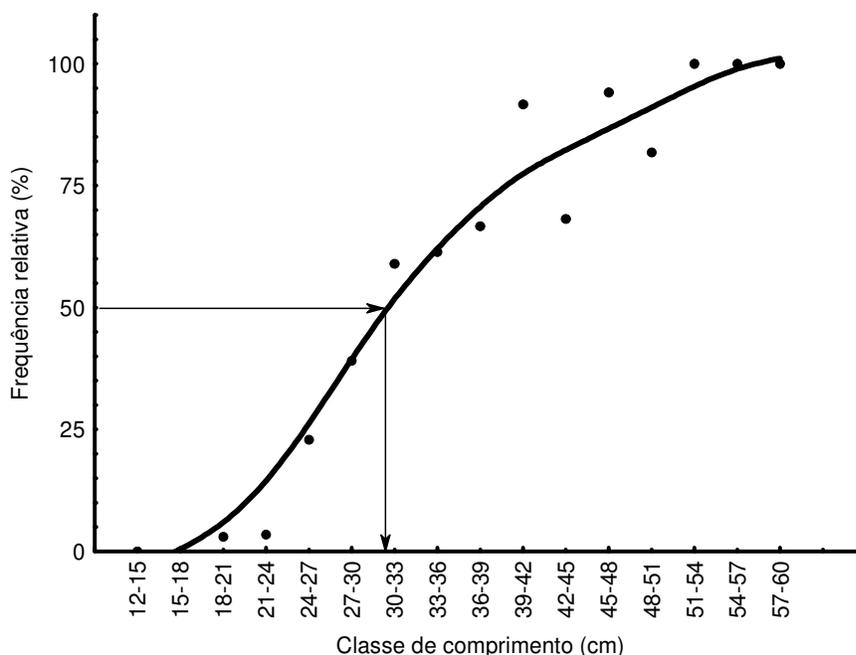


Figura 9. Distribuição de frequências de comprimento total para fêmeas adultas da pescada-branca, *Plagioscion squamosissimus*, capturada no reservatório da UHE de Tucuruí no período de julho de 2001 a dezembro de 2002, destacando a estimativa do  $L_{50}$ .

O tamanho de primeira maturação gonadal conforme estimado no presente estudo para a pescada-branca, *Plagioscion squamosissimus* é superior ao estimado por diversos autores, que foi de 17,8cm encontrado por Cernelós e Benedito-Cecilio (2002) no reservatório de Itaipu; de 20,6cm encontrado por Rodrigues *et al.* (1988) na represa de Bariri; 21,6cm verificado por Castro (1999) no reservatório de Barra Bonita, e 25cm verificado por Cardoso (2003) na Ilha de Mosqueiro no Pará.

Com base nos dados, pode-se inferir que possivelmente a pescada-branca encontrou, no novo ambiente formado, após a interrupção do fluxo natural do rio Tocantins, sendo este propício para o seu desenvolvimento, pois Chacon, Bezerra e Silva (1971), relatam que esta espécie tem preferência por águas paradas ou de pouca correnteza, ou seja, ambiente lântico.

Considerando como 100% as fêmeas coletadas em cada mês, resultando em uma distribuição equitativa dos estádios dentro do período estudado, foi possível observar a ocorrência de fêmeas imaturas em todo o período estudado, com dominância nos meses de agosto, setembro e dezembro de 2001, além de fêmeas maduras também ao longo de todo o período, com maior percentual no mês de julho de 2001 (Figura 10).

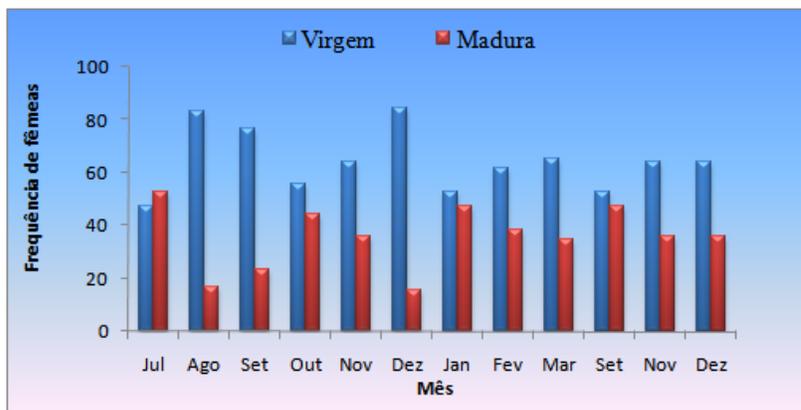


Figura 10. Frequência mensal de fêmeas em distintos estádios de maturidade, considerando o número de indivíduos coletados por mês durante o período de 2001 e 2002.

Devido à ocorrência de fêmeas imaturas e maduras durante todo o período estudado, pode-se inferir que na área do reservatório existam várias coortes de pescada-branca desovando durante todo o ano, com pico de desova em outubro de 2001 e setembro de 2002, sendo que a variação do pico, possivelmente está associado a fatores ambientais. Ruffino e Isaac (1995) *apud* Ruffino e Isaac (2000), constataram que a pescada-branca na Amazônia possui a desova do tipo parcelada, com período de pico nos meses de novembro a fevereiro.

Nascimento (1992), em um estudo no reservatório de Barra Bonita, em São Paulo, constatou que a reprodução da pescada-branca ocorre nos meses de outubro e dezembro, e no mesmo local de estudo, Castro e Piorski (1998), sugeriram que o período de reprodução ocorre nos meses de dezembro e janeiro.

No alto rio Tocantins, Valentim e Caramaschi (1999) evidenciaram que o período reprodutivo é prolongado no ambiente com características de rio, estendendo-se de junho a dezembro, com pico no mês de agosto. Logo, os resultados encontrados neste trabalho corroboram com os encontrados nas literaturas, pois nestas os picos de desova é observado no segundo semestre, coincidindo com o pico de desova encontrado neste trabalho, que ocorre nos meses de setembro e outubro.

Vazzoler (1996) relata que a partir do momento em que o tamanho de primeira maturação gonadal é atingido, os fatores ambientais passam a atuar sobre os indivíduos, de modo que as condições no local e no período de desova sejam favoráveis à sobrevivência e o crescimento da prole, possibilitando assim, a perpetuação da espécie. A maioria das espécies de peixes demonstra certa periodicidade em seu processo reprodutivo, e iniciam o seu desenvolvimento gonadal em um período anterior àquele de reprodução, e completam a

maturação das gônadas em um período em que as condições ambientais sejam adequadas à fecundação e o desenvolvimento da prole.

#### 4 CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos para o estudo da pescada-branca, *Plagioscion squamosissimus*, capturada em localidades situadas às margens do reservatório da Usina Hidrelétrica de Tucuruí, obtivemos as seguintes conclusões:

As relações peso/comprimento, para machos e fêmeas, apresentaram alometria positiva, ou seja, o peso está crescendo a uma taxa relativa maior do que o comprimento total.

Não existe diferença estatística significativa entre os coeficientes angulares de machos e fêmeas, logo, uma única equação de regressão foi estimada para representar a relação peso/comprimento da pescada-branca capturada no reservatório da UHE de Tucuruí.

A proporção sexual encontrada dentro do reservatório é de 2:1, ou seja, duas fêmeas para cada macho.

O tamanho de primeira maturação encontrado para as fêmeas, é atingido no intervalo de classe de comprimento total de 30 a 33cm e 32,4cm de comprimento total, pelo método da extrapolação gráfica e Ogiva de Galton, respectivamente.

O período de desova ocorre durante todo o ano, com evidência de pico reprodutivo nos meses de setembro e outubro.

O reservatório formado pelo barramento do rio Tocantins não impediu o desenvolvimento da pescada-branca no novo ambiente formado.

# CAPÍTULO VI

## A Cadeia Produtiva da Pesca Artesanal na Área de Influência da UHE Tucuruí (Pará, Brasil)<sup>1</sup>

### 1 INTRODUÇÃO

A pesca é uma atividade de importância primordial para o estado do Pará, que possui a segunda maior extensão geográfica entre os estados do Brasil com 1.253.164,5km<sup>2</sup>, representando cerca de 15% do território nacional. O seu sistema hidrográfico e as áreas de produção pesqueira estão distribuídos em 98.292km<sup>2</sup> de águas interiores, 70.000km<sup>2</sup> de plataforma continental, 67.972km<sup>2</sup> de área oceânica e 562km de costa (CENTRO DE PESQUISA E GESTÃO DE RECURSOS PESQUEIROS DO LITORAL NORTE - CEPNOR, 1998). A linha litorânea paraense abrange municípios detentores de um enorme potencial pesqueiro, com alternativas variadas para as pescarias extrativas estuarina e marinha.

No Pará, o setor pesqueiro é constituído por sub-setores significativos, como a pesca artesanal e industrial, a pesca marítima e em águas interiores, e seus respectivos sub-sistemas de produção e comercialização (SUPERINTENDÊNCIA E DESENVOLVIMENTO DA PESCA - SUDEPE, 1988). De acordo com Diegues (1995), a pesca artesanal é praticada por pescadores autônomos, sozinhos ou em parceria, que participam diretamente das capturas, com o uso de instrumentos relativamente simples. A remuneração do trabalho é feita pelo sistema de partilha da produção e não por salário e o produto é destinado principalmente para o mercado nacional. Outra característica é a dependência dos pescadores artesanais em relação aos intermediários de seus produtos.

A pesca na área de influência da Usina Hidrelétrica de Tucuruí (UHE Tucuruí) é uma atividade de elevada importância social e econômica para os municípios situados a

---

<sup>1</sup> CINTRA, I. H. A.; AVIZ, J. S.; CARVALHO, R. C. A.; JURAS, A. A.; TESHIMA, P. R.; OGAWA, M. A cadeia produtiva da pesca artesanal na área de influência da Usina Hidrelétrica de Tucuruí, Estado do Pará, Brasil. **Boletim Técnico-Científico do CEPNOR**, v. 7, n. 1, p. 97-114, 2007.

montante e a jusante da barragem. Muitos empregos são gerados por esta atividade e estima-se que cerca de 10.000 pescadores atua na área, o que representa uma população humana de aproximadamente 50.000 pessoas que dependem diretamente e indiretamente da pesca (JURAS; CINTRA; LUDOVINO, 2004).

A produção total de pescado desembarcado na área de influência da UHE Tucuruí no período de 2001 a 2005 variou entre o máximo de 8.551t em 2003 e o mínimo de 5.731t em 2001, com média de 6.985t para o período (JURAS; CINTRA; ANDRADE, 2007). Considerando-se a média para o período de 2001 a 2005, a produção de pescado na área de influência da UHE Tucuruí supera a produção pesqueira (pesca extrativa + aquíicultura) de muitos estados brasileiros. Como exemplo, na região Norte, pode ser citado os estados de Roraima (2.750t), Acre (3.510,5t), Rondônia (6.480t) e Tocantins (5.322t) (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 2007).

Dentro do setor pesqueiro, o estímulo ao desenvolvimento sustentável e à sua estruturação pela consolidação das cadeias produtivas, dentro de suas peculiaridades, torna-se imprescindível. As cadeias produtivas são comumente definidas como uma sucessão de operações de transformações dissociáveis capazes de ser separadas e ligadas entre si por um encadeamento técnico. Ainda, traz implícito um conjunto de relações comerciais e financeiras que estabelecem, entre todos os estados de transformação, um fluxo de troca, entre fornecedores e clientes (BATALHA, 2001). O autor anteriormente citado afirma que a cadeia de produção envolve um conjunto de ações econômicas que presidem a valoração dos meios de produção e asseguram a articulação das operações.

O conceito de cadeia produtiva envolve um conjunto de atividades interrelacionadas, que podem ser separadas e analisadas, incluindo diferentes aspectos da produção e comercialização em um setor produtivo. Em um estudo de cadeia produtiva são observadas as questões referentes ao fornecimento de insumos, à disponibilidade de crédito, à manutenção de equipamentos, à produção, ao beneficiamento e à comercialização.

O objetivo do trabalho foi estudar a cadeia produtiva das pescarias artesanais, na área de influência da UHE Tucuruí, tendo em vista fornecer informações que possam ser úteis para políticas públicas que visem melhorar este setor, inclusive pensando na sua sustentabilidade.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo abrangeu toda a área sob influência da UHE Tucuruí. A área total foi dividida em três subáreas: (1) a montante da barragem com dois municípios (Marabá e Itupiranga); (2) reservatório com seis municípios (Nova Ipixuna, Jacundá, Novo Repartimento, Goianésia do Pará, Breu Branco e Tucuruí) e (3) a jusante da barragem com cinco municípios (Tucuruí na sua porção a jusante, Baião, Mocajuba, Cametá e Limoeiro do Ajuru) (Figura 1).

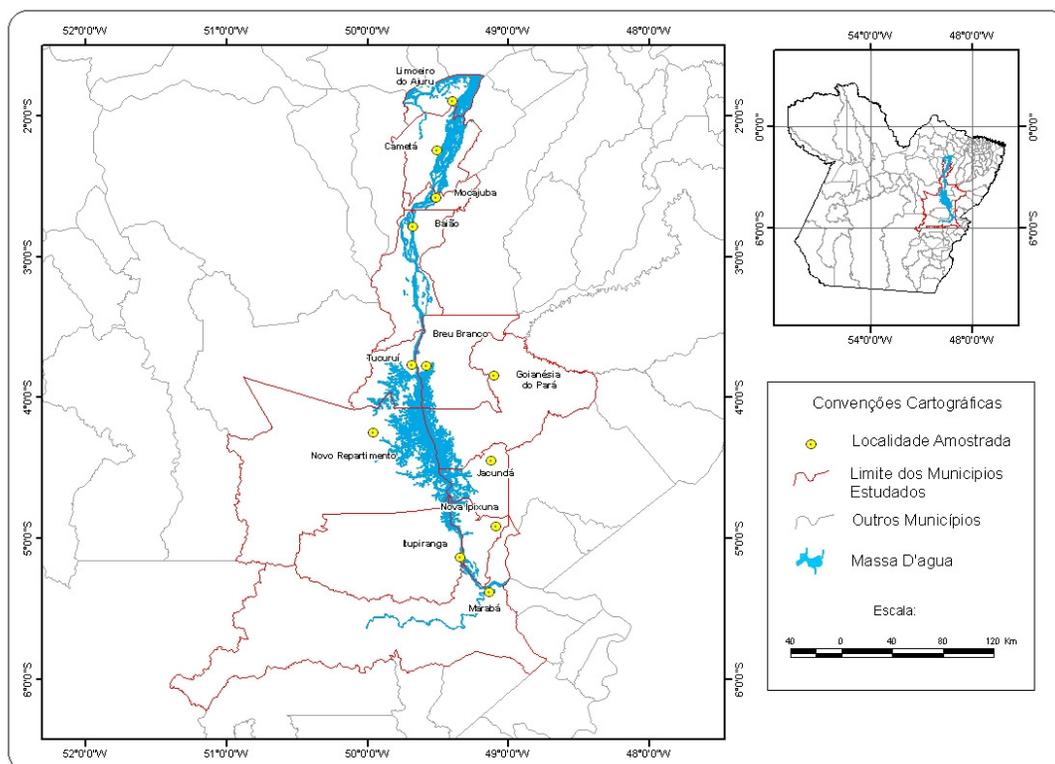


Figura 1. Localização da área de estudo, destacando os municípios e suas respectivas subáreas na UHE Tucuruí.

Antes do início da coleta de dados foi feita uma avaliação da área sob a influência da UHE Tucuruí, por meio de visita ao local e levantamento bibliográfico de relatórios técnicos, monografias, teses e periódicos científicos; enfim, foi feita uma busca de informações sobre a atividade pesqueira na região, de tal forma a permitir uma boa caracterização da cadeia produtiva. Foram identificados os componentes da cadeia, para os quais foram elaborados formulários específicos. Desta forma, os formulários abrangeram

postos de combustíveis, lojas que vendem apetrechos de pesca, oficinas de reparos de artes de pesca, bancos, fábricas de gelo, pescadores, comerciantes e caminhoneiros.

As entrevistas para preenchimento de formulários foram realizadas por meio de questionários junto aos representantes, proprietários, associados, trabalhadores e funcionários de cada setor relacionado com a atividade pesqueira, tais como, presidentes ou secretários das colônias de pescadores, proprietários ou trabalhadores das fábricas de gelo; pescadores, intermediários, comerciantes; e também realizadas entrevistas com os consumidores de pescado locais. Considerou-se como dependente os mesmos membros adotados por AGOSTINHO *et al.* (2005) para o reservatório de Itaipu (esposas, filhos, pais e demais parentes agregados).

Para as coletas de dados foi adotado o “Método de Amostragem de Conveniência” preconizado por Anderson, Sweeney e Williams (2002), que tem a vantagem de tornar relativamente fácil a seleção da amostra e a coleta dos dados; porém este método não permite fazer extrapolação, facultando a análise para o número da amostra analisada.

Os dados foram coletados em dois períodos: o primeiro de 6 a 23 de junho de 2006, nos municípios situados a montante e no reservatório e o segundo de 28 de agosto a 3 de setembro de 2006 nos municípios a jusantes da barragem. No período foram preenchidos 142 formulários a montante, 357 no reservatório e 234 a jusante, resultando num total de 733 formulários (Tabela 1).

Tabela 1. Distribuição dos formulários preenchidos na área de influência da UHE Tucuruí por componente da cadeia produtiva e município. Formulários aplicados nos meses de junho, agosto e setembro de 2006.

Componente da cadeia produtiva	Número de formulários														total geral	
	montante			reservatório						jusante						
	Itupiranga	Marabá	total	Nova Ipixuna	Jacundá	Goianésia do Pará	Novo Repartimento	Breu Branco	Tucuruí	total	Baião	Mocajuba	Cametá	Limoeiro do Ajuruí		total
Colônia de pesca	1	1	2	1	1	1	1	1	1	6	1	1	1	1	4	12
Pescadores	32	32	64	13	28	12	29	30	30	142	17	25	5	29	76	282
Intermediários	8	6	14	-	8	1	2	3	10	24	4	3	5	2	14	52
Comerciantes	5	11	16	3	8	6	7	7	10	41	10	12	9	6	37	94
Caminhoneiros	5	2	7	-	2	-	-	-	5	7	-	-	-	-	0	14
Consumidores	2	20	22	2	20	13	22	20	20	97	20	19	20	22	81	200
Fábricas de gelo	2	2	4	-	3	-	-	1	3	7	2	2	2	-	6	17
Lojas de apetrechos	1	4	5	-	4	1	3	1	5	14	1	2	2	-	5	24
Oficinas de reparo	-	-	0	-	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	0	2
Postos de combustíveis	2	2	4	-	2	-	3	2	4	11	1	2	3	1	7	22
Agentes financiadores	1	3	4	-	-	1	2	1	2	6	1	1	2	-	4	14
<b>Total</b>	<b>59</b>	<b>83</b>	<b>142</b>	<b>19</b>	<b>78</b>	<b>35</b>	<b>69</b>	<b>66</b>	<b>90</b>	<b>357</b>	<b>57</b>	<b>67</b>	<b>49</b>	<b>61</b>	<b>234</b>	<b>733</b>

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O pescador é o integrante mais numeroso dentro da cadeia produtiva da pesca na UHE Tucuruí, sendo, ainda, possivelmente, um dos que possui maior número de dependentes.

A Tabela 2 mostra a média de filhos e de dependentes por pescador; Marabá apresentou a maior média com 4,4 filhos por pescador, enquanto que a menor média (2,1 filhos por pescador) foi observada em Nova Ipixuna. Este município também apresenta a menor média de dependentes por pescador, junto com Goianésia do Pará, ambos com 3,0 dependentes por pescador. O maior número de dependentes foi observado em Cametá, que apresentou média de 6,6 por pescador. A média de toda área foi de 3,5 filhos por pescador e 4,3 dependentes por pescador. O valor encontrado para Cametá é cerca de 2 vezes maior que o encontrado por Agostinho *et al.* (2005) para os pescadores do reservatório de Itaipu, com média de 2,6 dependentes para cada pescador.

Tabela 2. Frequência de filhos e dependentes por pescador nos municípios da área de influência da UHE Tucuruí. Dados coletados nos meses de junho, agosto e setembro de 2006.

Subárea	Município	Média	
		Filhos	Dependentes
Montante	Itupiranga	3,6	3,4
	Marabá	4,4	3,4
Média geral		4,0	3,4
Reservatório	Nova Ipixuna	2,1	3,0
	Jacundá	3,7	3,2
	Goianésia do Pará	2,5	3,0
	Novo Repartimento	2,7	3,4
	Breu Branco	3,5	4,6
	Tucuruí	4,0	5,4
Média geral		3,1	3,8
Jusante	Baião	4,1	4,6
	Mocajuba	2,4	5,9
	Cametá	3,4	6,6
	Limoeiro do Ajurú	4,0	5,4
Média geral		3,5	5,6
Total Geral		3,5	4,3

Na área total de influência da UHE Tucuruí 65% dos pescadores atuam na pesca há mais de 10 anos. Esta frequência cai consideravelmente para 27% e 8% quando se considera indivíduos que moram na região de 5 a 10 anos ou menos de 5 anos. Agostinho *et*

al. (2005) encontraram que a maior proporção dos pescadores (53%) mora na área do reservatório de Itaipu há mais de 10 anos; este valor é inferior a proporção desses pescadores na área da UHE Tucuruí.

A subárea de jusante foi a que apresentou o maior percentual de pescadores que exercem outras atividades além da pesca, com o valor de 48,6% dos entrevistados. Em seqüência, tem-se a área do reservatório com 28,8% e a de montante com apenas 14,7%. Na área da UHE Tucuruí, os pescadores que têm a pesca como atividade única, correspondem a 70% do total entrevistado, valor bem maior que o encontrado por Agostinho *et al.* (2005) no reservatório de Itaipu (54%). A principal atividade secundária exercida pelos pescadores foi à agricultura (13% do total).

As embarcações utilizadas pelos pescadores da área de influência da UHE Tucuruí são em sua maioria do próprio pescador: montante = 85,9%, reservatório = 74,5% e jusante = 56,3%. Independente do município a proporção de pescadores proprietários de embarcação atinge 76,9%. Nos municípios a montante, Itupiranga apresentou o maior percentual de pescadores que possuem embarcação, com 88%. Já na subárea do reservatório, Nova Ipixuna, com 92% de pescadores sem embarcação é atípico em relação aos demais municípios, onde os pescadores que possuem embarcações são em maior número; em Jacundá 93% dos pescadores são proprietários de embarcações. Em todas as subáreas da UHE Tucuruí, o maior percentual encontrado foi o de pescadores proprietários de embarcações, vale destacar que a menor diferença encontrada foi na subárea de jusante onde a diferença entre os que possuíam e os que não possuíam as embarcações foi de 12,6% (Figura 2).

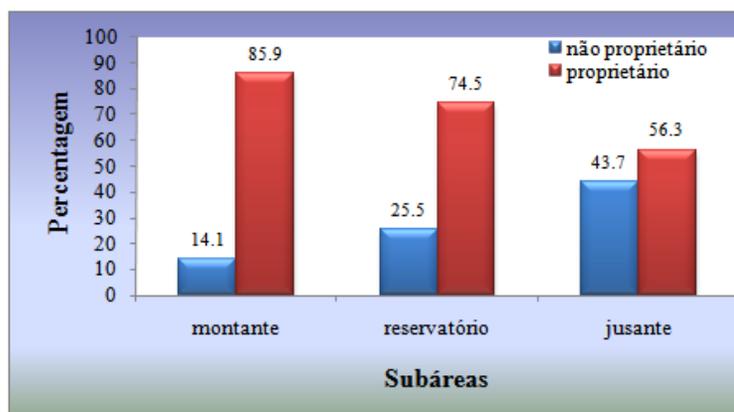


Figura 2. Frequência de ocorrência de trabalhadores que operam com embarcações próprias ou não na área de influência da UHE Tucuruí. Dados coletados nos meses de junho, agosto e setembro de 2006.

No levantamento realizado constatou-se também que são três os tipos de propulsores utilizados pelos pescadores entrevistados, a rabeta, o motor de centro e o remo. A rabeta foi o tipo mais utilizado nas subáreas de montante e reservatório, com 84% e 66% respectivamente. Na subárea de jusante, o motor de centro foi à propulsão de maior uso com 55%, seguido do remo com 41% (Figura 3).

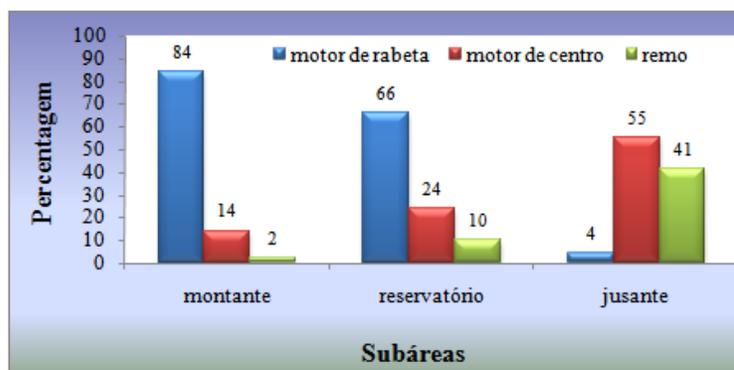


Figura 3. Frequência de ocorrência de propulsão por tipo que operam na área de influência da UHE Tucuruí. Dados coletados nos meses de junho, agosto e setembro de 2006.

Em geral, nas operações de pesca, o combustível pelo volume utilizado apresenta-se como um dos insumos de custo mais elevado na cadeia produtiva da pesca na área de influência da UHE Tucuruí. Addor *et al.* (2005) considera o combustível um dos principais custos dentro da cadeia produtiva da pesca em Macaé/RJ. O maior percentual de pescadores que utilizam combustíveis foi encontrado a montante da UHE Tucuruí, isso ocorre devido ao grande percentual de embarcações que utilizam o motor como propulsão.

Foram visitados 22 postos de combustíveis em 12 municípios localizados na área de influência da UHE Tucuruí, cujos volumes de comercialização estão representados na Tabela 3.

Os três maiores volumes de combustível comercializado estão na subárea do reservatório. Breu Branco é o que apresenta maior volume de venda de combustível, cerca de 354.000 litros ao mês, sendo, seus maiores compradores os caminhoneiros. Tucuruí, com 281.800 litros por mês, é o segundo maior comercializador, sendo seus principais consumidores os carros particulares, motos e táxis, entre outros. O pescador representa 30% da venda mensal. Jacundá com seu volume mensal de 9.500 litros por mês têm como principal comprador o pescador, representando 90% de todo o combustível comercializado.

Tabela 3. Volume de combustível comercializado por postos e compradores por município na área de influência da UHE Tucuruí. Dados coletados nos meses de junho, agosto e setembro de 2006.

Subárea	Município	Volume comercializado (L/mês)			Principais compradores (%)		
		Álcool	Diesel	Gasolina	Pescador	Caminhoneiro	Outros
Montante	Itupiranga	500	28.500	95.000	20,0	2,5	77,5
	Marabá	-	25.000	22.000	52,5	40,0	7,5
Reservatório	Jacundá	1.500	1.500	6.500	90,0	-	10,0
	Novo						
	Repartimento	3.000	90.000	60.000	2,5	30,0	67,5
	Breu Branco	11.000	220.000	123.000	10,0	50,0	40,0
	Tucuruí	-	101.200	180.600	30,0	2,5	67,5
Jusante	Baião	-	130.000	-	78,3	-	21,7
	Mocajuba	-	32.000	10.000	17,5	-	82,5
	Cametá	-	6.000	-	40,0	-	60,0
	Limoeiro do						
	Ajuru	-	60.000	600	95,0	-	5,0

Os postos de combustíveis ou estão localizados próximos ao rio ou são flutuantes, como em Cametá e Limoeiro do Ajuru, que possuem como principais compradores barcos de pesca e de transporte. Há também nas regiões das ilhas, em algumas residências, a comercialização de combustível como meio de complementar a renda familiar, porém esta comercialização é feita em pequenas quantidades.

O combustível comercializado na área de influência da UHE Tucuruí tem como origem as cidades de São Luiz/MA, Belém e, em alguns casos, outros municípios da própria região. Os principais consumidores de combustível na área a montante são: atravessadores, barcos de pesca, barcos de transporte, carros e motos. Resultado não muito diferente foram encontrados na área do reservatório: os mesmos consumidores, acrescidos, porém, de novos compradores como serrarias, madeiras e colonos. Na subárea a jusante, o único membro acrescido são os moradores das ilhas que comercializam os combustíveis em suas residências.

A Figura 4 mostra o fluxo de comercialização do combustível nas diferentes subáreas. O combustível, após sua aquisição pelo posto, é vendido a diversos segmentos como donos de carros particulares, motos, táxis, serrarias, madeiras, barcos de transporte, caminhões, colonos e pescadores. Esse caminho é o mais comum percorrido pelo combustível até o consumidor final, mas há casos em que o atravessador ou patrão compra o combustível e negocia com o pescador por uma parte da produção da pesca.

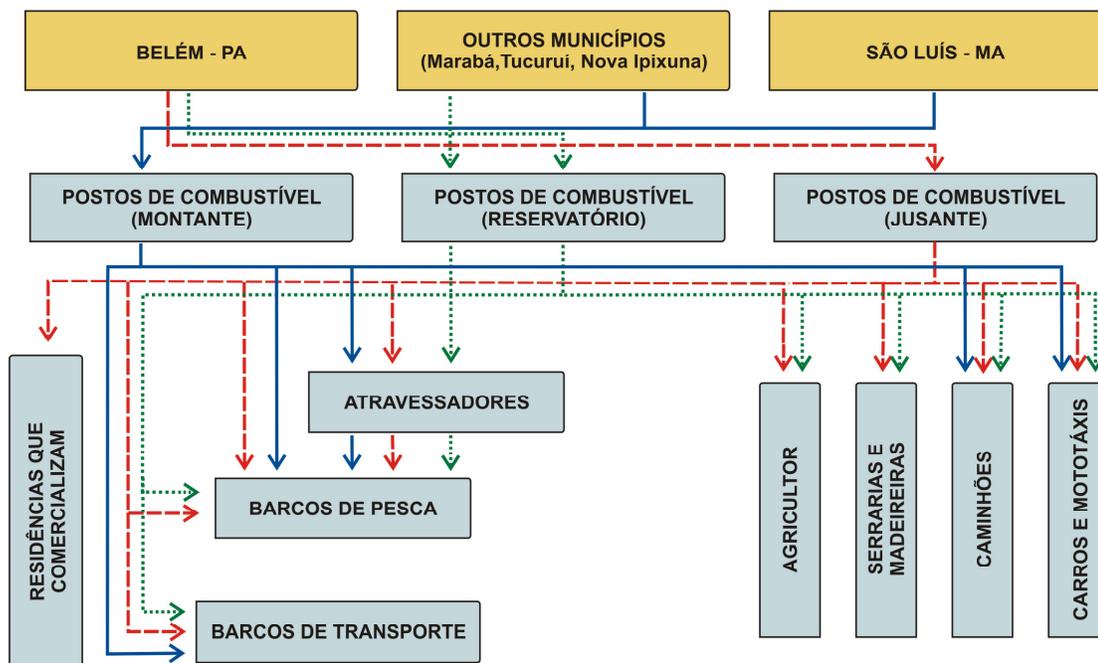


Figura 4. Fluxo de comercialização de combustível nas diferentes subáreas de influência da UHE Tucuruí. Dados coletados nos meses de junho, agosto e setembro de 2006.

Durante o estudo todas as fábricas de gelo da área de influência da UHE Tucuruí foram visitadas (Tabela 4). A montante o gelo comercializado é do tipo escama, havendo uma produção total mensal de 808 toneladas. A subárea do reservatório apresenta a maior produção de gelo de toda área de influência com 2.568 toneladas por mês. Na subárea jusante, o único município que não produz gelo é o de Limoeiro do Ajuru. O pescador deste município, não dispondo de gelo, destina sua produção para venda imediata ou salga para conservar e vender posteriormente.

A montante é a única subárea de influência da UHE Tucuruí que possui fábrica de gelo em todos os municípios; são quatro fábricas de gelo, duas em cada município e uma produção média de 404t por mês. Os municípios que possuem a maior produção de gelo estão na subárea do reservatório, mais precisamente em Tucuruí, com 1.530t por mês e em Jacundá com 1.020t por mês. O tipo de gelo fabricado nesta subárea é o gelo em escama. Um dos motivos que justifica a grande produção é o de Tucuruí ser o principal ponto de escoamento da produção de pescado proveniente do lago do reservatório. Na subárea a montante, Marabá é a principal produtora de gelo, com produção mensal de 790t, que é bem maior que a produção total dos municípios a jusante que consiste em 125t por mês. O gelo produzido nesta subárea é do tipo barra e/ou o triturado (Tabela 4).

Tabela 4. Número de fábricas de gelo por município com respectiva produção, comercialização mensal e capacidade de armazenamento. Dados coletados nos meses de junho, agosto e setembro de 2006.

Subárea	Município	Fábricas	Tipo de gelo	Produção mensal (t)	Venda mensal (t)	Capacidade armazenamento (t)
Montante	Itupiranga	2	escama	18	18	15.0
	Marabá	2	escama/tubo	790	633	90.0
Total		4		808	651	105.0
Reservatório	Nova Ipixuna					
	Jacundá	3	escama	1020	400	265.0
	Goianésia do Pará					
	Novo Repartimento					
	Breu Branco	1	escama	18	18	20.0
Tucuruí		4	escama	1530	960	65.0
Total		8		2568	1378	350.0
Jusante	Baião	2	barra	45	30	2.0
	Mocajuba	2	barra	31	16	1.4
	Cametá	2	barra/triturado	49	37	7.2
	Limoeiro do Ajurú					
Total		6		125	83	10.6
Total geral		18		3501	2112	465.6

Na Figura 5, o fluxograma descreve os caminhos que o gelo percorre dentro de cada subárea. Constatou-se que o fluxo de produção do gelo a montante da UHE Tucuruí é semelhante ao da subárea do reservatório, porém, muito diferente da subárea de jusante onde as fábricas de gelo apresentam pequenas produções, girando em torno de 700kg por dia. Nesta subárea predominam o gelo em barra e o triturado; estes tipos de gelo dificultam a melhor conservação do pescado.

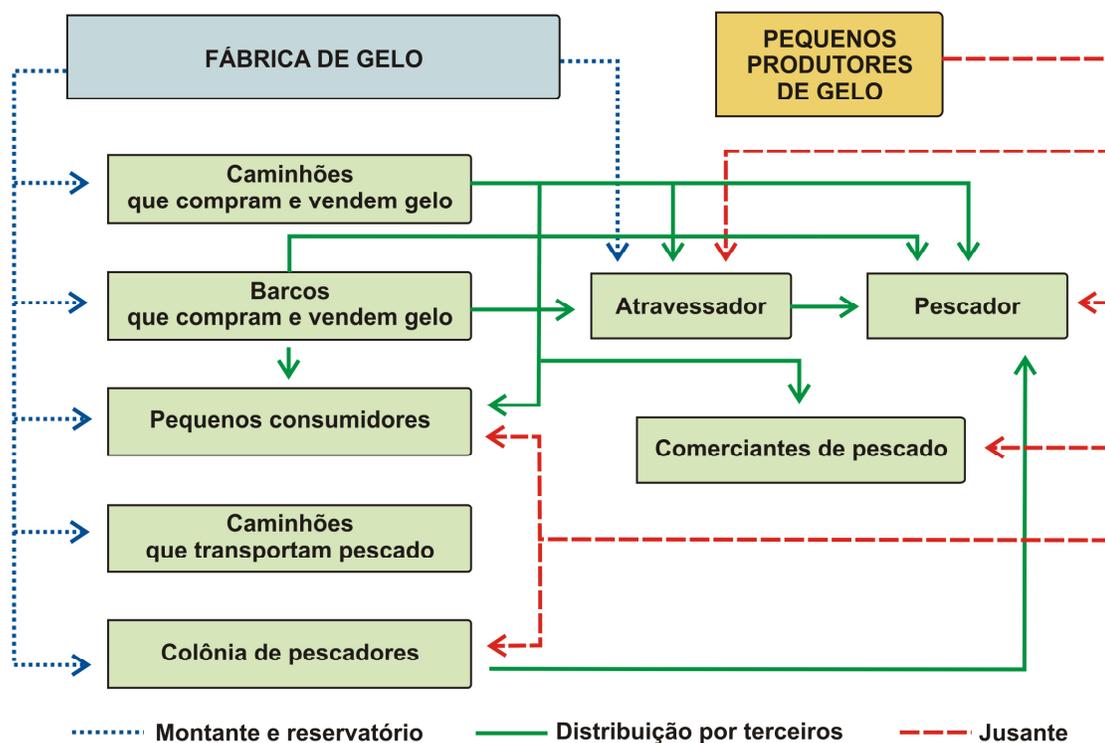


Figura 5. Fluxo de comercialização do gelo na área de influência da UHE Tucuruí. Informações coletadas nos meses de junho, agosto e setembro de 2006.

As lojas que comercializam apetrechos de pesca na área de influência da UHE Tucuruí são em sua maioria estabelecimentos comerciais com produtos diversificados, havendo assim número reduzido de lojas especializadas (apenas 9). A malhadeira constituiu-se na arte de pesca mais utilizada em todas as subáreas. Por ser o apetrecho mais freqüente foi utilizado como base para determinar-se o município da área de influência que mais comercializa este apetrecho de pesca. Tucuruí comercializa cerca de 820 panagens por mês (uma panagem mede 100 metros de comprimento) (Tabela 5).

A arte de pesca mais utilizada pelos pescadores foi à rede de malhar ou malhadeira como é mais conhecida pelos pescadores. Há também outros apetrechos como espinheis, tarrafas, matapís e caniços para pesca de anzol (JURAS; CINTRA; LUDOVINO, 2004). Não citada por estes autores, o anzol com “linha de mão” teve utilização destacada na área de influência da UHE Tucuruí, ocupando o segundo lugar entre as artes de pesca utilizadas, como foi constatado durante a coleta de dados. O anzol com “linha de mão” consiste num apetrecho formado por linha, anzol e chumbada, dispensando a vara ou caniço.

Tabela 5. Número de lojas que comercializam apetrechos de pesca e volume de vendas mensal de panagens para malhadeira. Informações coletadas nos meses de junho, agosto e setembro de 2006.

Área	Município	Frequência		
		Lojas		Comercialização (panagem/mês)
		especializadas	não especializadas	
Montante	Itupiranga	1		100
	Marabá	4		317
Total		5		417
Reservatório	Nova Ipixuna			
	Jacundá	1	2	70
	Goianésia do Pará		1	10
	Novo Repartimento	1	2	250
	Breu Branco		1	40
	Tucuruí	2	3	820
Total		4	9	1190
Jusante	Baião		1	30
	Mocajuba		2	32
	Cametá		2	45
	Limoeiro do Ajurú			
Total			5	107
Total geral		9	14	1714

A grande maioria dos apetrechos de pesca comercializados tem como origem São Paulo, principalmente na subárea a montante. As lojas de apetrecho de pesca têm como principal comprador o pescador individual que adquire seu material de pesca diretamente na loja. Há também as compras via colônia, onde esta adquire o material e o pescador paga posteriormente.

Os pescadores individuais não foram citados em três lojas, mas estavam representados pela colônia. Outras duas lojas têm como clientes principais, e em alguns meses representando 100%, os praticantes da pesca esportiva.

Os agentes financiadores da pesca na área de influência da UHE Tucuruí são as agências bancárias federais como Banco do Brasil e Banco da Amazônia. Ambos detêm fundos de investimento para diversas atividades entre elas a pesca. Em 11 dos 12 municípios estudados encontrou-se agência bancária de pelo menos uma das instituições já citadas (Tabela 6).

Tabela 6. Número de agência bancária por município da área de influência da UHE Tucuruí. Informações coletadas nos meses de junho, agosto e setembro de 2006.

Subárea	Município	Frequência	
		Banco do Brasil	Banco da Amazônia
Montante	Itupiranga	1	
	Marabá	2	1
Total		3	1
Reservatório	Nova Ipixuna		1
	Jacundá	1	
	Goianésia	1	
	Novo Repartimento	1	1
	Breu Branco	1	
	Tucuruí	1	1
Total		5	3
Jusante	Baião	1	
	Mocajuba	1	
	Cametá	1	1
	Limoeiro do Ajurú		
Total		3	1
Total geral		11	5

Metade das agências não disponibiliza o crédito para pescador por estarem se adequando as exigências para liberação do crédito. Outra constatação é o fato de que o crédito está disponível em sua maioria nas cidades mais urbanizadas como Marabá, Tucuruí e Cametá. A exceção é em Itupiranga, que em comparação aos outros é considerado de menor porte.

Essa falta de crédito disponível nos municípios torna-se um entrave para muitos pescadores que almejam adquirir novos apetrechos, embarcação ou mesmo custeios para a pesca. Um dos requisitos principais para a obtenção do benefício é o pescador estar associado à Colônia de Pescadores, visto que as documentações chegam via colônia. Segundo os representantes dos bancos, o pescador associado de colônia tem uma maior possibilidade de obter o crédito do que um pescador não associado.

As modalidades de linhas de crédito encontradas nas agências abrangem tanto o investimento (barco, arte de pesca, motor, equipamentos de navegação e segurança) quanto o custeio (rancho, gelo, combustível, lubrificantes e tinta), sendo que os principais clientes destas linhas de crédito são pescadores. A linha de crédito está disponível o ano todo, no entanto, no período do Defeso da Piracema, há uma maior procura visando à abertura da pesca quando a produção aumenta.

O defeso está regulamentado pela portaria nº. 46, de 27 de outubro de 2005, que permite a pesca, na bacia hidrográfica dos rios Tocantins e Gurupí, aos pescadores

embarcados e desembarcados, utilizando apenas anzol com linha de mão ou vara, caniço simples, com molinete ou carretilha, com iscas naturais ou artificiais (MMA, 2005).

O atravessador está presente em um grande número de atividades de produção e na pesca não poderia ser diferente, Nascif (1994) relata diz que o intermediário é considerado o principal agente na comercialização de peixe. É ele quem na maioria das vezes dá o destino ao pescado capturado pelo pescador. Na subárea a jusante, o maior percentual (85,7%) do pescado é comercializado no próprio município, diferentemente da subárea a montante, onde 50% do pescado são destinados a outros estados. Na subárea do reservatório, a produção, por meio dos atravessadores, é distribuída dentro do próprio município (cerca de 50%) e 29% em outros municípios (Figura 6).

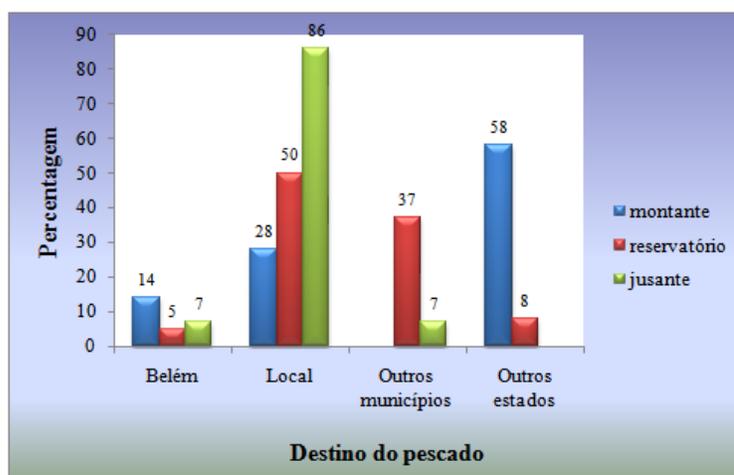


Figura 6. Destino do pescado comercializado nas subáreas de influência da UHE Tucuruí. Informações coletadas nos meses de junho, agosto e setembro de 2006.

Os principais compradores de pescado dos atravessadores são os caminhoneiros, que compram o pescado e o transportam para outros municípios e estados. Os caminhoneiros representaram um percentual de 64% na subárea a montante e 38% na subárea do reservatório; 71% da produção são comercializados dentro dos próprios municípios na subárea de jusante (Figura 7). É comum, ainda no porto de desembarque, o pescado passar pela mão de mais de um atravessador.

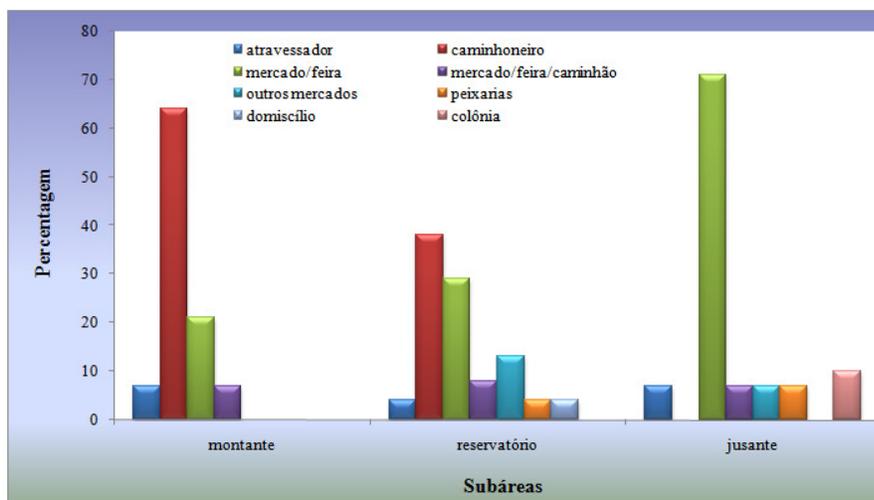


Figura 7. Principais compradores de pescados do primeiro atravessador na área de influência da UHE Tucuruí. Informações coletadas nos meses de junho, agosto e setembro de 2006.

O comércio varejista de pescado nos mercados e feiras é em sua maioria o último elo da cadeia produtiva do pescado, atingindo o consumidor final, exceto quando bares e restaurante adquirem o pescado no mercado, o que cria mais um agente entre o pescador e o consumidor.

A comercialização do pescado tem suas variações ligadas a fatores como época (defeso), datas (semana santa) e período do mês como início e fim quando a grande maioria da população recebe o seu salário. O percentual de comerciantes que vendem acima de 20kg de pescado por dia, foi de 56% na subárea de montante, 61% na subárea do reservatório e 97% na subárea do reservatório (Figura 8).

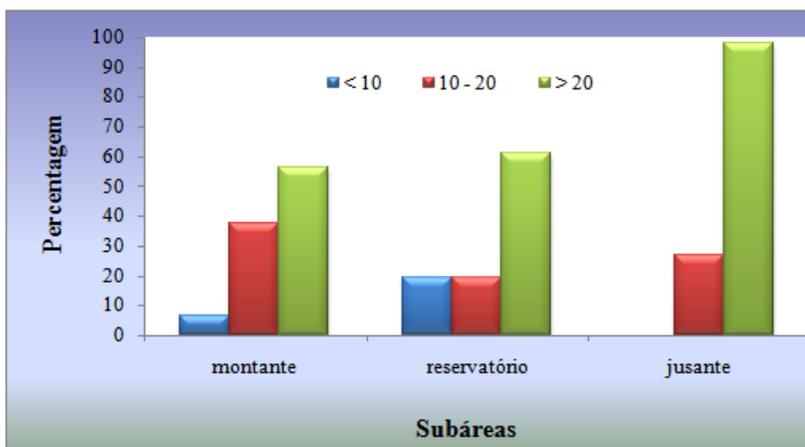


Figura 8. Comercialização do pescado em kg por dia na área de influência da UHE Tucuruí. Informações coletadas nos meses de junho, agosto e setembro de 2006.

Os principais fornecedores do pescado para os comerciantes são os atravessadores, nas três subáreas. Montante apresenta o maior percentual para atravessador, onde, 56% do pescado comercializado provém do atravessador (Figura 9).

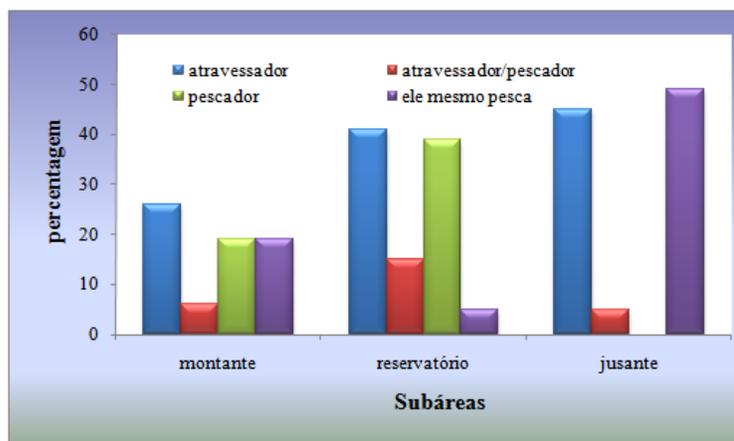


Figura 9. Principais fornecedores de pescado para comerciante da área de influencia da UHE Tucuruí. Informações coletadas nos meses de junho, agosto e setembro de 2006.

O consumidor da área de influência da UHE Tucuruí em sua maioria consome peixe pelo menos uma vez na semana. A maior frequência do consumo do pescado foi encontrada na subárea de jusante onde 46% disseram consumir peixe pelo menos uma ou duas vezes na semana, 39% comem de 3 a 4 vezes e 10% comem todos os dias. O consumo do pescado também possui significativa relevância nas outras subáreas (Figura 10).

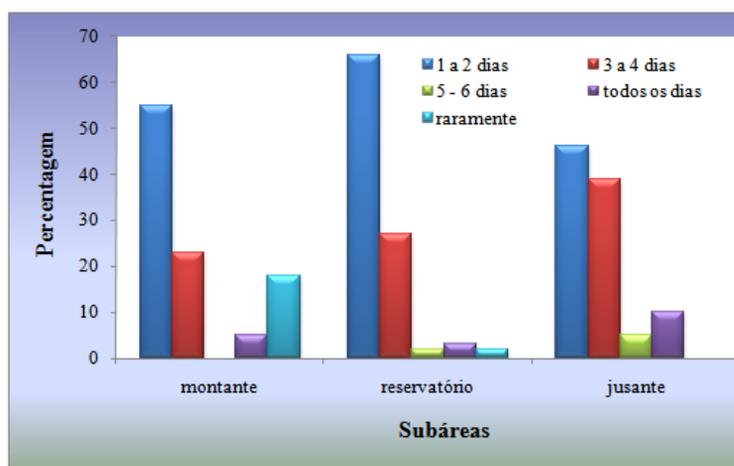


Figura 10. Consumo de pescado semanal na área de influencia da UHE Tucuruí. Informações coletadas nos meses de junho, agosto e setembro de 2006.

Na área de influência da UHE Tucuruí percebe-se que o percentual de consumidores que comem pescado todos os dias é maior na subárea de jusante com 10% dos entrevistados. Já nas subáreas de montante e reservatório os percentuais são respectivamente 5% e 3%. Na subárea de jusante percebe-se que o consumo de pescado é constante, pois o percentual de consumidores que dizem consumir raramente o pescado é zero. A Figura 11 mostra o fluxo de comercialização (caminho) do pescado até o consumidor final.

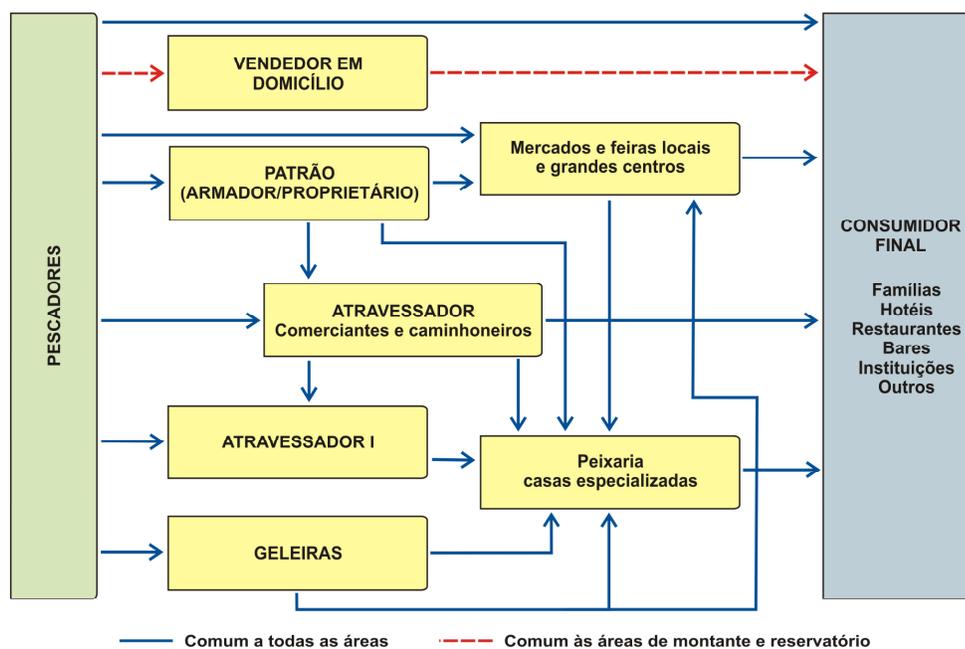


Figura 11. Fluxograma da comercialização do pescado na área de influência da UHE Tucuruí. Informações coletadas nos meses de junho, agosto e setembro de 2006.

Por fim, sintetizamos na Figura 12 o que seria a “Cadeia produtiva da pesca artesanal na área de influência da Usina Hidrelétrica de Tucuruí”.

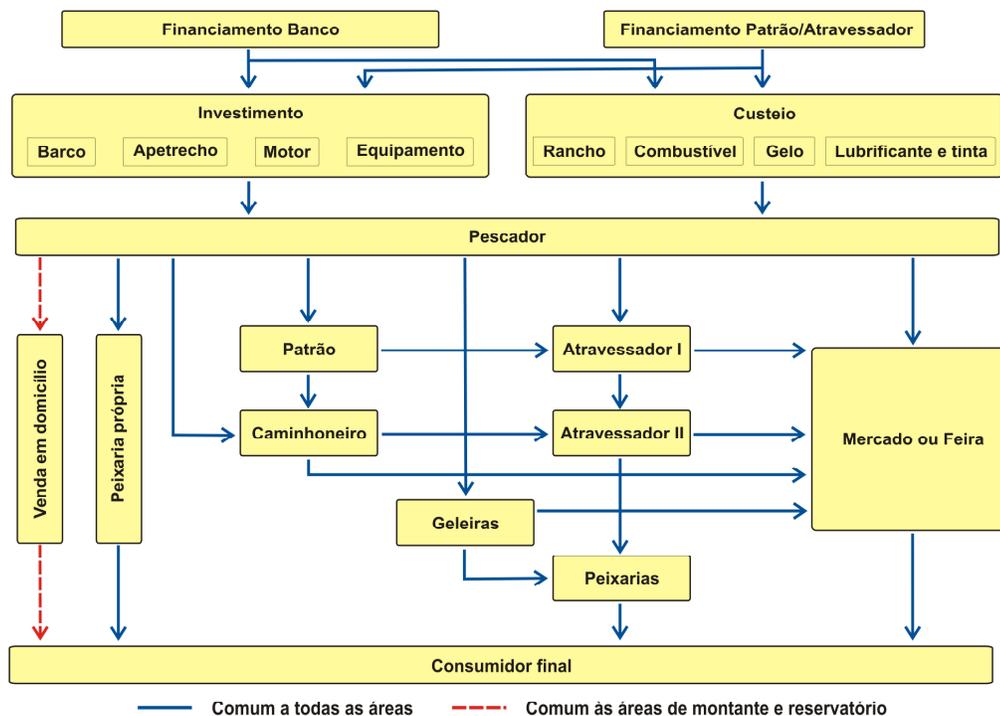


Figura 12. Fluxograma da cadeia produtiva da pesca na área de influência da UHE Tucuruí. Informações coletadas nos meses de junho, agosto e setembro de 2006.

#### 4 CONSIDERAÇÕES

A pesca na área de influência da UHE Tucuruí é uma fonte relevante de ocupação de mão-de-obra, produção de alimentos e geração de renda para um grande contingente da população do meio rural. O número de pessoas envolvidas diretamente na pesca e de difícil quantificação tendo em vista a grande dispersão nas vilas, ilhas e pequenas comunidades.

A despeito dessa importância emergem inúmeros problemas que têm dificultado o desenvolvimento da atividade e da cadeia em bases sustentáveis. O nível de organização social dos pescadores precisa ser fortalecido. A infraestrutura da pesca quanto a fábricas de gelo e postos de combustíveis ainda tem muito a ser melhorada principalmente nos municípios de jusante onde os pescadores são reféns da carência de gelo, e quando o tem é de qualidade duvidosa, prejudicando o desenvolvimento da cadeia produtiva.

A disponibilidade do crédito nos municípios que possuem a pesca como um dos seus pontos fortes na economia deve ser destaque em qualquer agenda voltada para o desenvolvimento da cadeia produtiva na região.

# CONSIDERAÇÕES FINAIS

## Recomendações para a

**1 Sustentabilidade social:** “a sustentabilidade social vem em primeiro lugar por se destacar como a própria finalidade do desenvolvimento, sem contar com a probabilidade de que um colapso social ocorra antes da catástrofe ambiental” (SACHS, 2000).

Promover a melhoria da qualidade de vida nas comunidades pesqueiras, por meio da ampliação do acesso a serviços de educação e saúde para pescadores e familiares e também melhoria das habitações e implantação do saneamento básico nas comunidades pesqueiras;

Efetivar ações que contribuam com o desenvolvimento de alternativas de trabalho que resultem em melhoria da renda dos produtores e redução da pressão da pesca sobre os estoques naturais. Entre estas ações poderiam ser citadas, a capacitação e assistência técnica em agricultura familiar, apicultura, aqüicultura, artesanato, culinária, etc.;

Proibir o uso de técnicas de captura que ofereçam risco à vida dos pescadores e à sua saúde, tais como uso de aparelhos de respiração artificial na pesca subaquática, produtos tóxicos e explosivos;

Considerando-se que a propriedade da embarcação é um indicador social que reflete na qualidade de vida do pescador, recomenda-se que o governo crie critérios de subsídio para a aquisição de canoas e motor de rabeta de 5,5 HP para pescadores profissionais que não possuem embarcações;

Dada a importância da educação em todos os níveis, é imperativo que os cursos educacionais sejam realizados de modo a atender a maior proporção das comunidades

pesqueiras, adequando os cronogramas aos calendários pesqueiros (época de defeso, entressafra, etc.) para a inclusão social e facilitar a participação dos pescadores. Recomenda-se que o governo garanta o ensino fundamental completo e também crie escolas profissionalizantes, onde os cursos estejam direcionados ao contexto da realidade local, e que os filhos dos pescadores tenham condição e acesso a este tipo de instrução;

Criação de programas de educação ambiental para o pescador artesanal e seus familiares que permitam além da conscientização a melhoria da qualidade de vida e de sua participação na gestão do espaço do reservatório e dos recursos pesqueiros disponíveis;

Estimular a organização dos pescadores artesanais em sindicatos e cooperativas, tendo em vista sua importância como forma de contribuir para a manutenção da rentabilidade econômica da atividade, uma vez que o reservatório da UHE Tucuruí é objeto de cobiça de diversos, tais como: os interesses dos pescadores esportivos e dos aquicultores. No caso dos parques aquícolas é de fundamental importância envolver os pescadores, inclusive por meio do associativismo. O fortalecimento das organizações profissionais dos pescadores pode ser feita por meio de parcerias com entidades governamentais e não governamentais, visando desenvolver a capacidade dos produtores para resolver os problemas inerentes às suas atividades.

**2 Sustentabilidade do meio ambiente:** “a sustentabilidade do meio ambiente vem em decorrência da sustentabilidade social” (SACHS, 2000).

Coibir ações que contribuem para a degradação da qualidade dos ecossistemas, como queimadas, derrubada de matas ciliares, retirada dos “paliteiros”, assoreamento, destruição de nascentes e poluição;

Proteger áreas de reprodução, alimentação, criadouros de jovens bem como estruturas que possam atuar como abrigo para as formas jovens e forrageiras de peixes, e promover a recuperação da vegetação marginal (controle do assoreamento) e estimular o correto uso do solo;

Proibir o cultivo de espécies “exóticas” (invasoras) no reservatório da UHE Tucuruí, assim como a introdução de animais aquáticos de origem “exótica” e alóctone à bacia hidrográfica, como iscas naturais.

Considerando a gravidade da captura de indivíduos jovens recomenda-se evitar e mitigar a captura de maparás com comprimento total inferior a 41cm e pescada-branca menores que 32cm;

Permitir para o exercício da pesca artesanal apenas o uso de rede de emalhar com malha igual ou superior a 80mm entre nós opostos, considerando a malha esticada;

Criar limites para o uso de malhadeiras com malhas pequenas para a captura de espécies de pequeno porte, como a jatuarana-escama-grossa, *Hemiodus unimaculatus* (Bloch, 1794), capturada com malha 40 mm (ex: limitar a quantidade de apetrechos ou liberar este tipo de pescaria apenas para as pescarias de subsistência ou em determinadas áreas);

Manter o período de defeso, anualmente, de 1º de novembro a 28 de fevereiro. O período de defeso é determinado pela instrução normativa Nº 46, de 27 de outubro de 2005, que define o defeso para as bacias hidrográficas dos rios Tocantins e Gurupí entre 1º de novembro a 28 de fevereiro de cada ano (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS NÃO RENOVÁVEIS - MMA, 2005).

Priorizar métodos de pesca que possam desempenhar a pescaria sem comprometer a sua sustentabilidade (anzóis e malhadeiras não predatórios);

Incentivar o uso de métodos de pesca de menor impacto sobre o meio ambiente e sobre os estoques pesqueiros (anzóis e malhadeiras não predatórios), por meio da educação ambiental;

Proibir ou mitigar a pesca predatória por meio de métodos de pesca que causem impacto ao ambiente ou aos recursos pesqueiros: redes de arrasto e tarrafas de qualquer natureza; armadilhas tipo tapagem, pari, cercada ou quaisquer aparelhos fixos com a função de bloqueio;

Proibir artes de pesca que causem danos ao substrato e conseqüentemente destroem os ninhos das espécies sedentárias como tucunarés, pirarucu, apaiari. Tais como: arrasto ou deslocamento de qualquer petrecho de emalhar tracionado, manual ou mecanicamente, na coluna d'água;

Proibir durante o período de defeso pesca no reservatório e nas lagoas marginais, com exceção da pesca de caráter científico, previamente autorizada pelo órgão ambiental competente e a de subsistência familiar, respeitados os tamanhos mínimos de captura estabelecidos pela legislação vigente (a Instrução Normativa determina que durante o defeso seja permitida pesca com o uso de molinete, caniço simples, linha-de-mão ou espinhel, proibindo o uso de malhadeiras). No entanto, alguns pescadores aproveitam essa liberação para utilizar a malhadeira de maneira clandestina nas pescarias, com a justificativa que vão utilizar artes de anzol, levando as redes escondidas na embarcação;

Proibir a realização de competições de pesca tais como torneios, campeonatos e gincanas durante o defeso;

Proibir o bloqueio ou fechamento total da passagem do peixe, para isto faz-se necessário limitar o tamanho das malhadeiras e das quantidades de redes que podem ser unidas numa pescaria;

Proibir a pesca de mergulho no reservatório ou pelo menos aparelhos de respiração artificial na pesca subaquática;

Promover uma ampla discussão do poder público com os pescadores para procurar formas de reduzir e/ou criar limites para o esforço de pesca e organizar o acesso à pesca, contribuindo assim para a sustentabilidade da atividade pesqueira no reservatório da UHE Tucuruí;

Intensificar o processo de fiscalização da atividade pesqueira no lago, em sintonia com os programas de educação ambiental, de forma a coibir o desrespeito ao período de defeso, a utilização de malhas inadequadas nas pescarias e demais agressões ao meio ambiente, uma vez que seriam as melhores alternativas para a manutenção de uma pesca sustentável dentro do reservatório da UHE Tucuruí;

Adotar medidas que permitam uma atuação mais efetiva dos órgãos responsáveis pelas atividades de controle da pesca garantindo sua presença ao longo de todo o ano atuando não apenas na atividade pesqueira mas também coibindo outros tipos de atividades relacionadas com a degradação do meio ambiente.

**3 Sustentabilidade econômica:** “a sustentabilidade econômica aparece como necessidade, mas em hipótese alguma é condição prévia para as anteriores, uma vez que um transtorno econômico trás consigo o transtorno social, que, por seu lado, obstrui a sustentabilidade ambiental” (SACHS, 2000).

Promover a melhoria da qualidade dos produtos pesqueiros como forma de assegurar melhores preços de mercado e reduzir o desperdício durante as etapas de captura, estocagem e transporte do pescado. Um bom exemplo seria a melhoria da qualidade e disponibilidade do gelo para os produtores;

Construir pequenos entrepostos de pesca, adequadamente dimensionados, nos municípios do entorno do reservatório de forma a facilitar a comercialização, reduzir o tempo da pescaria, reduzir perdas de pescado durante a estocagem e transporte;

Estender à atividade pesqueira, o subsídio a energia elétrica oferecido aos produtores rurais, o que resultará, principalmente, na diminuição dos custos de produção de gelo, e contribuirá para utilização mais ampla deste insumo e, finalmente, na melhoria da qualidade do produto.

A certificação de pesca sustentável pode ser um importante instrumento para o desenvolvimento da pesca e das comunidades tradicionais, se for realizada com ampla participação, de forma integrada, sistemática, descentralizada e transparente.

**4 Recomendações para a pesquisa:** Dada a importância da pesca artesanal no reservatório da UHE Tucuruí e a riqueza da ictiofauna objeto dessas pescarias, é fundamental que se aprofundem os estudos ecológicos nessa região, no sentido de fornecer subsídios para um

melhor entendimento desse ecossistema e permitir um gerenciamento adequado de sua exploração, sugere-se:

Identificar os locais de reprodução, alimentação e criadouros naturais de indivíduos jovens;

Realizar monitoramento da pesca, por meio de pescarias experimentais bem como da manutenção, aprimoramento e ampliação do programa de controle e coleta de dados de produção e esforço de pesca;

Promover o treinamento dos coletores de dados, capacitando-os para desempenhar de forma adequada os trabalhos de campo nas áreas da ecologia, ictiologia, sistemática, biometria, estatística, etc.;

Ampliar o programa de coleta de dados de desembarques, implantando pontos no Porto da Vila Belém (Nova Ipixuna), Porto do Pólo Pesqueiro (Novo Repartimento) e Porto da Colônia (Breu Branco);

Manter e aprimorar o sistema de acompanhamento biológico das principais espécies alvo das pescarias no lago como mapará, pescada-branca, tucunarés e curimatã, com vista a realizar estudos de avaliação dos estoques e do nível de exploração das mesmas;

Implementar um programa de acompanhamento do desempenho econômico das pescarias, por meio do controle de custos de produção e receita, e juntamente com os resultados dos trabalhos de avaliação dos estoques realizar análises bioeconômicas;

Acompanhamento sistemático da situação econômica e social da categoria e de sua produção por meio de indicadores previamente definidos;

Incentivar estudos que possibilitem o conhecimento da pesca e da biologia das principais espécies comercializadas.

# REFERÊNCIAS

ADDOR, F.; HENRIQUES, F. C.; OLIVEIRA, M. N.; MINELLO, M.; CARVALHO, V. M.; MACIEL, V.; LIANZA, S. Pesquisa-ação na cadeia produtiva da pesca em Macaé – **Relatório 2**. Rio de Janeiro, 2005. 67p.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). Bacia do Tocantins. Disponível em: <<http://www.ana.gov.br/Bacias/Tocantins/caracgeral/osrecursos>>. Acesso em: 18 set. 2002.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). **Informações hidrológicas brasileiras**. Brasília, 1999. CD-ROM.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). Banco de informações de geração – BIG. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/bancodeInformaçõesdegeração/Capacidadedegeraçãodobrasil.htm>>. Acesso em: 3 nov. 2002.

AGOSTINHO, A. A. Manejo de recursos pesqueiros em reservatórios. In: AGOSTINHO, A. A.; BENEDITO-CECILIO, E. (Org.). **Situação atual e perspectivas da ictiologia no Brasil**. Maringá: Editora da UEM, 1992. p. 106-121.

AGOSTINHO, A. A. A exploração dos recursos aquáticos continentais e a biodiversidade. **Boletim da Sociedade Brasileira de Ictiologia**, Maringá, n. 49, p. 6, 1997.

AGOSTINHO, A. A. A pesca no reservatório de Sobradinho: considerações sobre a pesca no reservatório de Sobradinho e ações recomendadas para sua otimização. **Relatório técnico**. Salvador: Bahia Pesca S.A., 1998. 73p.

AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C. O manejo da pesca em reservatórios da bacia do alto rio Paraná: avaliação e perspectivas. In: NOGUEIRA M. G.; HENRY, R.; JORCIN A. (Org.) **Ecologia de reservatórios: impactos potenciais, ações de manejo e sistemas em cascata**. São Carlos: Rima, 2005. p. 23-55.

AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C.; PELICICE, F. M. **Ecologia e manejo de recursos pesqueiros em reservatórios do Brasil**. 1.ed. Maringá: EDUEM, v. 1, 2007, 501 p.

AGOSTINHO, A. A.; JÚLIO-JÚNIOR, H. F.; PETRERE-JÚNIOR, M. Itaipu reservoir (Brazil): impacts of the impoundment on the fish fauna and fisheries. In: COWX, I.G. (Org.). **Rehabilitation of freshwater fisheries**. Oxford: Fishing News Books, 1994. p. 171-184.

AGOSTINHO, A. A.; OKADA, E. K.; GREGORIS, J. A pesca no reservatório de Itaipu: aspectos socioeconômicos e impactos do represamento. In: HENRY, R. (Org.). **Ecologia de reservatórios: estrutura, função e aspectos sociais**. Botucatu: FAPESP/FUNDBIO, 1999. p. 279–320.

AGOSTINHO, A. A. A.; OKADA, E. K.; GOMES, L. C.; AMBRÓSIO, A. M.; SUZUKI, H. I. Reservatório de Itaipu: estatística de rendimento pesqueiro. **Relatório Anual (2004)**. Maringá, 2005a, v. 1, 307p.

AGOSTINHO, A. A.; OKADA, E. K.; GOMES, L. C.; AMBRÓSIO, A. M.; SUZUKI, H. I. 2005. Reservatório de Itaipu: estatística de rendimento pesqueiro. **Relatório Anual (2004)**. Maringá, 2005b, v. 2, 565p.

ALCÂNTARA-NETO, C. P. **Ecologia e pesca dos maparás, *Hypophthalmus* spp. (Siluriformes, Hypophthalmidae), no lago Grande de Monte Alegre, Baixo Amazonas, Pará**. 1994. 141 f. Dissertação (Mestrado em Ciências – Biologia Ambiental). Universidade Federal do Pará/Museu Paraense Emilio Goeldi, Belém, 1994.

ALMEIDA, Z. S.; FERREIRA, D. S. C.; NAHUM, V. J. I. Classificação e evolução das embarcações maranhenses. **Boletim do Laboratório de Hidrobiologia**, São Luís, v. 19, p. 31-40, 2006.

ALMEIDA, O.; LORENZEN, K.; MCGRATH, D.; AMARAL, L. O Setor pesqueiro na economia regional. In: ALMEIDA, O. (Org.). **Manejo de pesca na Amazônia brasileira**. São Paulo: Peirópolis, 2006. p. 25-36.

ALVES, M. C. B.; BARTHEM, R. B. A pesca comercial dos “tucunarés” *Cichla* spp. (Perciformes, Cichlidae) no reservatório da UHE-Tucuruí, rio Tocantins, PA. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 34, n. 4, p. 553-561, 2008.

ANDERSON, D. R.; SWEENEY, D. J.; WILLIAMS, T. A. **Estatística aplicada à administração e economia**. São Paulo: Pioneira, 2002. 642 p.

ARAGÃO, J. A. N. **Análise da consistência estatística do programa de coleta de dados de desembarque de pescado, executado pelo Ibama, no Nordeste do Brasil**. 1997. 193 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Pesca) - Departamento de Engenharia de Pesca, Universidade Federal do Ceará, 1997.

BARTHEM, R. B. Ocorrência, distribuição e biologia dos peixes da Baía de Marajó, Estuário Amazônico. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, Belém, v. 2, n. 1, p. 49-69, 1985.

BARTHEM, R. B.; GOULDING, M. **Um ecossistema inesperado: A Amazônia revelada pela pesca**. Belém: Amazon Conservation Association (ACA) & Sociedade Civil Mamirauá, 2007. 241 p.

BASILE-MARTINS, M. A.; GODINHO, H. M.; NARAHARA, M. Y.; FENERICH-VERANI, N.; CIPOLLI, M. N. Estrutura da população e distribuição espacial do mandi, *Pimelodus maculatus* Lacépède, 1803 (Osteichthyes, Pimelodidae), entre os trechos do rio Jaguari e Piracicaba, São Paulo – Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 13, n. 1, p. 1-16, 1986.

BATALHA, M. O. **Gestão agroindustrial**. v. 1, 2ª ed. GEPAI: Grupo de Estudos e Pesquisas Agroindustriais São Paulo: Atlas, 2001.

BATISTA, V. S. Caracterização da frota pesqueira de Parintins, Itacoatiara e Manacapuru, estado do Amazonas. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 33, n. 2, p. 291-302, 2003.

BATISTA, V. S.; ISAAC, V. J.; VIANA, J. P. Exploração e manejo dos recursos pesqueiros da Amazônia. In: RUFFINO, M. L. (Org.). **A pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia brasileira**. Manaus: IBAMA/PROVÁRZEA, 2004. p. 63-152.

BRASIL, M.; TEIXEIRA, P. A demografia das comunidades rurais estudadas pelo projeto PIATAM. In: TEIXEIRA, P.; BRASIL, M.; RIVA, A. (Org.). **Produzir e viver na Amazônia rural: estudo sócio demográfico de comunidades do médio Solimões**. Manaus: EDUA, 2007. p. 67-105.

CAMARGO, S. A. F. **Sociobiologia da gestão participativa dos pescadores comerciais do rio São Francisco, MG, Brasil**. 1998. 122 f. Dissertação (Mestrado em Conservação e Manejo de Recursos, Área de Concentração: Gestão Integrada de Recursos) – Centro de Estudos Ambientais, UNESP, Rio Claro, 1998.

CAMARGO, S. A. F. **Pesca profissional, dilemas e conflitos no reservatório da UHE Tucuruí, PA**. 2002. 130 f. Tese (Doutorado em Aqüicultura, Área de Concentração: Aqüicultura em águas continentais) - Centro de Aqüicultura/Campus de Jaboticabal, UNESP, São Paulo, 2002.

CAMARGO, M.; ISSAC, V. J. Os peixes estuarinos da região Norte do Brasil: Lista de espécies e considerações sobre sua distribuição geográfica. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, Belém, v. 17, n. 2, p. 133-157. 2001.

CAMARGO, S. A. F.; PETRERE-JÚNIOR, M. Análise de risco aplicada ao manejo precaucionário das pescarias artesanais na região do reservatório da UHE - Tucuruí (Pará, Brasil). **Acta Amazonica**, Manaus, v. 34, n. 3, p. 473-485, 2004.

CARDOSO, R. J. P. **Biologia reprodutiva da pescada-branca *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840) (Perciformes-Sciaenidae) na ilha de Mosqueiro – Pará.** 2003. 57 f. Monografia (Graduação em Oceanografia) – Centro de Geociências, UFPA, Belém, 2003.

CARNELÓS, R. C.; BENEDITO-CECILIO, E. Reproductive strategies of *Plagioscion squamosissimus* Heckel, 1840 (Osteichthyes Sciaenidae) in the Itaipu Reservoir, Brazil. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, Curitiba, v. 45, n. 3, p. 317-324, 2002.

CARVALHO, J. L. Seletividade dos principais aparelhos de captura do mapará *Hypophthalmus perporosus* Cope, 1878 (Pisces, Hypophthalmidae), no baixo e médio Tocantins. **Boletim da Faculdade de Ciências Agrárias do Pará**, Belém, v. 10, p. 77-92, 1978.

CARVALHO, J. L.; MÉRONA, B. Estudos sobre dois peixes migratórios do baixo Tocantins, antes do fechamento da barragem de Tucuruí. **Amazoniana**, Manaus, v. 9, n. 4, p. 595-607, 1986.

CASATTI, L. Family Sciaenidae (drums or croakers). In: REIS, R. E.; KULLANDER, S. O.; FERRARIS JÚNIOR, C. J. (Org.). **Check list of freshwater fishes of south and Central America**. Porto Alegre: Edipucrs, 2003, p. 599-602.

CASTELLO, J. P. Manejo da pesca e a interdisciplinaridade. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Curitiba, n. 10, p. 163-168, 2004.

CASTRO, A. C. L. Tamanho e idade de primeira maturação da corvina, *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840) (Teleostei, Sciaenidae), do reservatório de Barra Bonita – SP. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, Belém, v. 15, n. 2, p. 117-133, 1999.

CASTRO, A. C. L.; PIORSKI, N. M. Curva de maturação, fator de condição e índice hepatossomático de *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840) no reservatório de Barra Bonita- SP (Osteichthyes, Sciaenidae). **Boletim do Laboratório de Hidrobiologia**, São Luís, v. 11, p. 1-14, 1998.

CENTRO DE PESQUISA E GESTÃO DE RECURSOS PESQUEIROS DO LITORAL NORTE (CEPNOR). **Pesca marítima no Pará**. Projeto ESTATPESCA. Boletim estatístico de pesca extrativa marinha no estado do Pará nos anos de 1996 a 1997. Belém, 1998, 67 p.

CENTRAIS ELÉTRICAS DO NORTE DO BRASIL S/A (ELETRONORTE). Energizando o desenvolvimento da Amazônia. S.d.

CENTRAIS ELÉTRICAS DO NORTE DO BRASIL, S/A (ELETRONORTE). **Relatório síntese de ictiofauna (TUC-10-26511-RE)**. Brasília, 1987a. 81p.

CENTRAIS ELÉTRICAS DO NORTE DO BRASIL S/A (ELETRONORTE). Livro sobre o meio ambiente na Usina Hidrelétrica de Tucuruí. Departamento de Estudos e Efeitos Ambientais. Brasília, 1987b (sem paginação).

CENTRAIS ELÉTRICAS DO NORTE DO BRASIL, S/A (ELETRONORTE). **Plano de utilização do reservatório**: a pesca nas áreas de influência local e a jusante – caracterização preliminar (TUC 10-26443). Brasília. 124p, 1989. (Relatório).

CENTRAIS ELÉTRICAS DO NORTE DO BRASIL S/A (ELETRONORTE). Disponível em: <<http://www.eln.gov.br/usinas/Tuc/MeioTucIntroducao.asp>> Acesso em: 11 mar. 2008.

CERDEIRA, R. G. P.; RUFFINO, M. L.; ISAAC, V. J. Consumo de pescado e outros alimentos pela população ribeirinha do Lago Grande de Monte Alegre, PA – Brasil. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 27, n. 3, p. 213–228, 1997.

CEREGATO, S. A.; PETRERE-JÚNIOR, M. Aspectos sócio-econômicos das pescarias artesanais realizadas no complexo Urubupungá e a sua jusante no rio Paraná. **Holos Environment**, Rio Claro, v. 2, n. 1, p. 1-24, 2002.

CETRA, M.; PETRERE-JÚNIOR, M. Small-scale fisheries in the middle River Tocantins, Imperatriz (MA), Brazil. **Fisheries Management and Ecology**, Oxford, v. 8, n. 2, p. 153-162, 2001.

CHACON, J. O.; BEZERRA E SILVA, J. W. Alimentação da *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840). **Boletim Cearense Agr.**, Fortaleza, v. 12, p. 41-44, 1971.

CINTRA, I. H. A.; BEZERRA, S. N. **Caracterização da pesca artesanal do estado de Roraima**. IBAMA. Roraima. 78p. S/d.

CINTRA, I. H. A.; JURAS, A. A.; ANDRADE, J. A. C.; OGAWA, M. Caracterização dos desembarques pesqueiros na área de influência da usina hidrelétrica de Tucuruí, estado do Pará, Brasil. **Boletim Técnico-Científico do Cepnor**, v. 7, n. 1, p. 135-152, 2007.

COMISSÃO BRASILEIRA PARA O PROGRAMA HIDROLÓGICO INTERNACIONAL (COBRAPHI). Hidrologia e climatologia na região amazônica brasileira. Informação disponível e atividade em desenvolvimento. **SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE HIDROLOGIA E CLIMATOLOGIA DA AMAZÔNIA**, Manaus, 1984.

COMISSÃO MUNDIAL DE BARRAGENS (CMB). **Estudo de caso da Usina Hidrelétrica de Tucuruí (Brasil)**: relatório final da fase de escopo. Rio de Janeiro, 80 p. 1999.

CONSÓRCIO ENGEVIX-THEMAG (CET). UHE Tucuruí, plano de utilização do reservatório: A pesca nas áreas de influência e de jusante. Caracterização preliminar. Relatório. Brasília: Consórcio Engevix-Themag, 1989. 122p.

CORRENTE CONTÍNUA O JORNAL DA ELETRONORTE. Tucuruí cidade usina. A harmonia e convivência da hidrelétrica com o meio ambiente desperta a vocação da região para o ecoturismo. Edição n. 186. p. 4, 18p. S/d.

COSTA, F. J. C. B. Pesca e aquíicultura: últimos peixes ou milagre da multiplicação. In: ENCONTRO DE ZOOLOGIA DO NORDESTE, 14, 2003, Maceió. **Anais...** Maceió: Sociedade Nordestina de Zoologia, 2003. p. 95-96.

DIEGUES, A. C. S. **Pescadores, camponeses e trabalhadores do mar**. São Paulo: NUPAUB-USP, 1995a. 269p.

DIEGUES, A. C. S. In: DIEGUES, A. C. S. (Org.). **Povos e mares**: leitura em sócio-antropologia marítima. São Paulo: NUPAUB/USP, p. 51-84, 1995b.

DIEGUES, A. C. S.; ARRUDA, R. S. V. (Org.). **Saberes tradicionais e biodiversidade no Brasil**. 4. ed. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2001. v. 4. 176p.

DOURADO, O. F. A seletividade do galão (gill-net) para a pescada-do-piauí, *Plagioscion squamosissimus* (Heckel), no açude público “Arrojado Lisboa” (Quixadá, Ceará, Brasil). **Boletim Técnico do DNOCS**, Fortaleza, v. 34, n. 1, p. 67-77, 1976.

FALCÃO, P. T. **Contaminação bacteriológica do jaraquí (*Semaprochilodus insignis*) capturado no estado do Amazonas e comercializado em Manaus**. 1989, 155 f. Dissertação (Mestrado em Ciências de Alimentos - Ciência e Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 1989.

FEARNSIDE, P. M. Greenhouse-gas emissions from Amazonian hydroelectric reservoirs: The example of Brazil's Tucuruí Dam as compared to fossil fuel alternatives. **Environmental Conservation**, Cambridge Journals online, v. 24, n. 1, p. 64-75, 1997.

FEARNSIDE, P. M. Social Impacts of Brasil's Tucuruí Dam. **Environmental Management**, SpringerLink, v. 24, n. 4, p. 483-495, 1999.

FERREIRA, J. C. V. **O Pará e seus municípios**. Belém: Buriti; Rede Celpa, 2003. 686p.

FERREIRA, E. J. G.; ZUANON, J. A. S. Ictiofauna da UHE Tucuruí, rio Tocantins. In: **Usina Hidrelétrica de Tucuruí (Brasil) – Relatório Final**. WCD Case Study, p. 106-121, 2000.

FERREIRA, E. J. G.; ZUANON, J. A. S.; SANTOS, G. M. **Peixes comerciais do médio Amazonas**: região de Santarém, Pará. Brasília: IBAMA, 1998. 214p.

FISCH, G. F.; JANUÁRIO, M.; SENNA, R. C. Impacto ecológico em Tucuruí (PA): Climatologia. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 20, p. 49-60, 1990.

FLEXA, C. E.; SILVA, K. C. A.; CINTRA, I. H. A. Morfometria do camarão-canela, *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862), no município de Cametá - Pará. **Boletim Técnico-Científico do CEPNOR**, Belém, v. 5, n. 1, p. 41-54, 2005.

FONTELES-FILHO, A. A. **Recursos pesqueiros**: biologia e dinâmica populacional. Fortaleza: Imprensa Oficial do Ceará, 1989, 296p.

FRANCA, M. P. L.; COSTA, F. C. Pesca artesanal na zona centro da costa ocidental Portuguesa. **Boletim Instituto Nacional de Investigação das Pescas**, v. 3, p. 8-10, 1985.

FREITAS, C. E. C.; RIVAS, A. A. F. A pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia Ocidental. **Ciência e Cultura**, Campinas, v. 58, n. 3, p. 30-32, 2006.

FURTADO, L. G. Pesca artesanal: um delineamento de sua história no Pará. **Boletim Museu Paraense Emilio Goeldi**, Belém, n. 19, p. 1-50, 1981.

FURTADO, L. G. **Pescadores do rio Amazonas: um estudo antropológico da pesca ribeirinha numa área da amazônica.** Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 1993. 486 p.

GESTÃO PARTICIPATIVA DE RECURSOS NATURAIS (GESPAN). Informações básicas sobre treze municípios da região do baixo Tocantins, estado do Pará: uma contribuição ao planejamento municipal. Região do Baixo Tocantins, Pará, 2004, 520p.

GODINHO, A. L.; GODINHO, H. P. Breve visão do rio São Francisco. In: GODINHO, H. P.; GODINHO, A. L. (Org.). **Águas, peixes e pescadores do São Francisco das Minas Gerais.** Belo Horizonte: PUC Minas, 2003. p. 307–326.

GOULDING, M. **The fishes and the forest – explorations and amazonian natural history.** London: University of California Press, 1980. 280 p.

GOULDING, M. Amazonian fisheries. In: MORAN, E. F. (Org.) The dilemma of Amazonian development. Colorado: Westview Press, 1983. p. 189-210.

HAHN, N. S.; AGOSTINHO, A. A.; GOITEIN, R. Feeding ecology of curvina *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840) (Osteichthyes, Perciformes) in the Itaipu Reservoir and Porto Rico Floodplain. **Acta Limnologica Brasiliensia**, Botucatu, v. 9, p.11–22, 1997.

HILBORN, R.; LEDBETTER, M. Analysis of the British Columbia salmon purse seine fleet: dynamics of movement. **Journal of the Fisheries Research Board of Canada**, v. 36, p. 384-391, 1979.

HILBORN, R.; LEDBETTER, M. Determinants of catching power in the British Columbia salmon purse-seine fleet. **Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences**, Toronto, v. 42, p. 51-56, 1985.

HILBORN, R.; WALTERS, C. J. A general model for simulation of stock and fleet dynamics in spatially heterogeneous fisheries. **Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences**, Toronto, v. 44, p. 1366-1369, 1987.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Recursos naturais e meio ambiente: uma visão do Brasil.** 2. ed. Rio de Janeiro, 1997. 208 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/default.php>> Acesso em: 14 maio 2008a.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Síntese de indicadores sociais: uma análise das condições de vida da população brasileira**. Rio de Janeiro, 2008b. 280p.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (IBAMA). **Estatística da Pesca 2003 Brasil: grandes regiões e unidades da federação**. Brasília: 2004, 98p.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (IBAMA). **Estatística da Pesca Nacional 2005: grandes regiões e unidades da federação**. Brasília, 147p. 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (IBAMA). **Estatística da pesca 2006 Brasil: grandes regiões e unidades da federação**. Brasília, 2008. 174p.

ISAAC, V. J.; MILSTEIN, A.; RUFFINO, M. L. A pesca artesanal no Baixo Amazonas – Análise multivariada das capturas por espécie. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 26, n. 3, p. 185-208, 1996.

IVO, C. T. C.; FONTELES-FILHO, A. A. **Estatística pesqueira: aplicação em engenharia de pesca**. Fortaleza: Tom Gráfica e Editora, 1997. 193 p.

JURAS, A. A. Fishing studies on Tucuruí dam. Disponível em:  
<<http://www.dams.org/kbase/submissions/showsub.php?rec=ENV065>>. Acesso em: 4 jul. 2006.

JURAS, A. A.; CINTRA, I. H. A.; ANDRADE, J. A. C. O desembarque de pescado na área de influência da usina hidrelétrica de Tucuruí, estado do Pará, Brasil, 2001-2005. **SEMINÁRIO NACIONAL DE GRANDES BARRAGENS, 27.**, 2007, Belém. **Anais...** Belém: Comitê Brasileiro de Barragens, 2007. p. 13.

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

JURAS, A. A.; LUDOVINO, R. M. R.; CINTRA, I. H. A. A pesca do mapará no lago de Tucuruí. In: OLIVEIRA, G. M. (Org.). **Pesca e aquíicultura no Brasil, 1991-2000: produção e balança comercial**, 260p. Brasília: Ibama, p. 135-138, 2005.

KIMMEL, B. L.; LIND, O. T.; PAULSON, L. J. Reservoir limnology: ecological perspectives. In: THORNTON, K. W.; KIMMEL, B. L.; PAYNE, E. F. (Org.). **A Wiley-Interscience Publication**. John Wiley & Sons, 1990, 246p.

LEITE, R. A. **Efeitos da usina hidrelétrica de Tucuruí sobre a composição da ictiofauna das pescarias experimentais de malhadeiras realizadas no baixo rio Tocantins (PA)**. Dissertação (Mestrado em) . Manaus, Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia, 1993, 133 p.

LIMA, I. B. T. **Utilização de imagens históricas TM para avaliação e monitoramento da emissão de CH<sub>4</sub> na UHE Tucuruí**. 1998. 90 f. Dissertação (Mestrado em Sensoriamento Remoto) – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São Paulo, 1998.

LIMA, R. R.; TOURINHO, M. M.; COSTA, J. P. C. **Várzeas flúvio-marinhas da Amazônia brasileira**. Características e possibilidades agropecuárias. Belém: FCAP, 2001. 341 p.

LIMA, J. E. F. W.; SANTOS, P. M. C.; CARVALHO, N. O.; SILVA, E. M. **Diagnóstico do fluxo de sedimentos em suspensão na Bacia Araguaia-Tocantins**. DF : Embrapa Cerrados, Brasília, DF : ANEEL : ANA, 2004. 116p.

MANDELLI-JÚNIOR, J.; SANTOS, R. A.; CAMPOS, E. C.; CAMARA, J. J. C. Capturasazonal por unidade de esforço da pescada-do-Piauí, *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840), Osteichthyes, Sciaenidae, na represa de Ibitinga, (21°46'S –48°59'W), médio Rio Tietê, Estado de São Paulo, com informações sobre sua ocorrência. **Bol. Inst. Pesca**, v.23, p. 213-216, 1996.

MARGALEF, R. **Limnologia**. Barcelona: Omega, 1983. 1010 p.

MELLO, A. F. 1993. Pescadores da indústria: o complexo de Icoaracy. In: FURTADO, L.; MELLO, A. F.; LEITÃO, W. **Povos das águas realidade e perspectiva na Amazônia**. Belém: MPEG/UFGA. p. 83-100.

MÉRONA, B. Aspectos ecológicos da ictiofauna no Baixo Tocantins. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 16/17, p. 109-124, 1987.

MÉRONA, B.; SANTOS, G. M.; JURAS, A. A.; CINTRA, I. H. A. C. **Os peixes e a pesca no baixo rio Tocantins: 20 anos depois da UHE Tucuruí**. Brasília: Eletronorte/IRD/Inpa/Ufra, 395p, (no prelo).

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS NÃO-RENOVÁVEIS (MMA). **Instrução Normativa 46, de 27 de outubro de 2005**. Diário Oficial da União. Brasília, 2005.

MINTE-VERA, C. V. **A pesca artesanal no reservatório Billings (São Paulo)**. 1997. 86 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas, Área de Ecologia) - Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP, Campinas, 1997.

MOURA, L. R. **Qualidade simplesmente total**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2003. 187p.

NACIF, A. M. P. **Pesca artesanal, aspectos ambientais, sócioeconômico e culturais – o caso de Marudá/PA**. Belém: NUMA, v.5, 1994. 42p.

NASCIMENTO, E. P. **Aspectos da biologia populacional da pescada do Piauí (*Plagioscion squamosissimus* Heckel, 1840) (Pisces, Sciaenidae) e da pirambeba (*Serrasalmus spilopleura* Knerr, 1859) (Pisces, Characidae) da represa de Barra Bonita, São Paulo**. 1992, 132 f. Tese (Doutorado). São Paulo, Instituto Biociência da Universidade de São Paulo, 1992.

NELSON, J. S. **Fishes of the world**. 3. ed., New York: John Wiley & Sons, 1994, 600p.

OKADA, E. K.; AGOSTINHO, A. A.; PETRERE-JÚNIOR, M. Catch and effort data and the management of the commercial fisheries of Itaipú Reservoir in the Upper Paraná River Basin, Brazil. In: COWX, I. G. (Org.). **Stock Assessment in Inland Fisheries**. Oxford: Fishing News Books, 1996. p.154–161.

OKADA, E. K.; 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: UEM. 1997. p. 293-318.

OLIVEIRA, J. C.; LACERDA, A. K. G. Alterações na composição e distribuição longitudinal da ictiofauna na área de influência do reservatório de Chapéu d'Uvas, bacia do Rio Paraíba do Sul (MG), pouco depois da sua implantação. **Revista Brasileira Zootecias**, Juiz de Fora, v. 6, n. 1, p. 45-60, 2004.

PALSSON, G.; DURRENBERGER, P. To dream of fish: the causes of icelandic skippers fishing success. **Journal of Anthropological Research**, Novo México, v. 38, p. 227-242, 1982.

PARENTE, V. M.; BATISTA, V. S. A organização do desembarque e o comércio de pescado na década de 1990 em Manaus, Amazonas. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 35, n. 3, p. 375-382, 2005.

PERES, M. B.; KLIPPEL, S. E.; VIANNA, M. A. C. Áreas de exclusão de pesca propostas no processo de gestão participativa da pesca artesanal no litoral norte do Rio Grande do Sul: um relato experiência. In: **Áreas aquáticas protegidas como instrumento de gestão pesqueira**. Brasília: MMA, v. 4, 2007. p. 131-144.

PETREIRE-JÚNIOR, M. Fisheries in large tropical reservoirs in South America. **Lakes & Reservoirs: Research and Management**, v. 2, p. 111-133, 1996.

PETREIRE-JÚNIOR, M.; AGOSTINHO, A. A.; OKADA, E. K.; JÚLIO-JÚNIOR, H. F. Review of the fisheries in the Brazilian portion of the Paraná/Pantanal basin. In: COWX, I. G. (Org.). **Management and Ecology of Lake and Reservoir Fisheries**. Oxford: Fishing News Books, 2002. p. 123 -143.

PETTS, G. E. **Impounded Rivers: perspectives for ecological management** (Environmental Monographs and Symposia). Chichester: J. Wiley & Sons, 1984. 344p.

PINHEIRO, J. S.; CINTRA, I. H. A. Tecnologia do pescado na região Norte. In: OGAWA, M.; MAIA, E. L. **Manual de pesca: ciência e tecnologia do pescado**. São Paulo: Livraria Varela, 1999, v. 1, p. 411-419.

RIBEIRO, M. C. L. B.; PETREIRE-JÚNIOR, M.; JURAS A. A. Ecological integrity and fisheries ecology of the Araguaia-Tocantins river basin, Brazil. **Regulated Rivers and Management**, v. 11, p. 325-350, 1995.

ROCHA, J. C.; JURAS, A. A.; CINTRA, I. H. A.; SOUZA, R. F. C. A reprodução da pescada-branca *Plagioscion Squamosissimus* (Heckel, 1840) no reservatório da usina hidrelétrica de Tucuruí-Pará. **Boletim Técnico Científico do CEPNOR**, Belém, v. 6, n. 1, p. 49-60, 2006.

RODRIGUES, R. A.; MAIA, L. P. Caracterização sócio-econômica das comunidades de pescadores do município de Aquiraz – Ceará. **Arquivo Ciências do Mar**, Fortaleza, v. 40, n. 1, p. 16-23, 2007.

RODRIGUES, A. M.; RODRIGUES, J. D.; MORAES, M. N.; FERREIRA, A. E. Aspectos da estrutura populacional da pescada-do-piauí *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840) (Osteichthyes, Scianidae), na represa de Bariri, rio Tietê, Estado de São Paulo, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 15, n. 2, p. 155-167, 1988.

RUFFINO, M. L.; ISAAC, V. J. Ciclo de vida e parâmetros biológicos de algumas espécies de peixes da Amazônia brasileira. In: **Recursos pesqueiros do médio Amazonas: biologia e estatística pesqueira**. Brasília: IBAMA, v. 22, 2000.

SACHS, I. **Caminhos para o Desenvolvimento Sustentável**. Rio de Janeiro: Garamond, 2000.

SANTOS, M. A. S. A cadeia produtiva da pesca artesanal no estado do Pará: estudo de caso no nordeste paraense. **Amazônia Ciência & Desenvolvimento**, Belém, v. 1, n. 1, 2005.

SANTOS, G. M.; MÉRONA, B. Impactos imediatos da UHE Tucuruí sobre as comunidades de peixes e a pesca. In: MAGALHÃES, S. B.; DE CASTRO, E. R.; BRITTO, R. C. (Org.). **Energia na Amazônia**. Belém: MPEG, 1996. p. 251-258.

SANTOS, G. M.; OLIVEIRA-JÚNIOR, A. B. A pesca no reservatório da hidrelétrica de Balbina (Amazonas, Brasil). **Acta Amazônica**, Manaus, v. 29, n. 1, p. 145-163, 1999.

SANTOS, G. M.; SANTOS, A. C. M. Sustentabilidade da pesca na Amazônia. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 19, n. 54, p. 165-182, 2005.

SANTOS, B. S.; CARVALHO-NETA, R. N. F.; ALMEIDA, Z. S. Características da pesca artesanal em três comunidades da ilha de São Luís, Maranhão. **Boletim do Laboratório de Hidrobiologia**, São Luís, v. 16, p. 55-65, 2003.

SANTOS, G. M.; JÉGU, M.; MÉRONA, B. **Catálogo de peixes comerciais do baixo rio Tocantins**. Manaus: Eletronorte/CNPq/INPA, 1984. 79p.

SANTOS, G. M.; MÉRONA, B.; JURAS, A. A.; JÉGU, M. **Peixes do baixo rio Tocantins: 20 anos depois da Usina Hidroelétrica Tucuruí**. Brasília: Edições Eletronorte, 2004. 216p.

SECRETARIA EXECUTIVA DE TRABALHO E PROMOÇÃO SOCIAL (SETEPS). A pesca artesanal do Estado do Pará: perfil sócio-econômico e organização dos pescadores filiados às Colônias. Belém: SETEPS/SINE-PA, 2003. 154p.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS (SEBRAE). **Diagnóstico da cadeia produtiva do peixe na região Nordeste paraense**-Empresa AQUATEC, 2004. 47p.

SHEPHERD, J. G. Fish stock assessments and their data requirements. In: GULLAND, J. A. (Org.). **Fish population dynamics: the implications for management**. 2. ed., London: John Wiley & Sons, 1988.

SIKORSKI, Z. E. Refrigeración del pescado fresco. In: SIKORSKI, Z. E. (Org.). **Tecnología de los productos del mar: recursos, composición nutritiva y conservación**. Zaragoza: ACRIBIA, p. 127-148, 1990.

SILVA, M. C.; OLIVEIRA, A. S.; NUNES, G. Q. Caracterização socioeconômica da pesca artesanal no município de Conceição do Araguaia, estado do Pará. **Amazônia Ciência & Desenvolvimento**. v. 2, n. 4. Belém, 2007.

SILVA, J. L.; TAKAI, M. E.; CASTRO, R. M. V. A pesca artesanal no litoral paranaense. **Acta Biológica Paranaense**, v. 6, n. 1, 2, 3 e 4, p. 95-121, 1977.

SIOLI, H. The Amazon and its main affluents: hydrology, morphology of the river courses and river types. In: SIOLI, H. (Org.) **The Amazon: limnology and landscape ecology of mighty tropical river and its basin**. p. 127-165, 1984.

SMITH, C. L.; HANNA, S. S. Measuring fleet capacity and capacity utilization. **Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences**, v. 47, p. 2085-2091, 1990.

SUPERINTENDÊNCIA E DESENVOLVIMENTO DA PESCA (SUDEPE). **O setor pesqueiro no estado do Pará**. Belém, 82 p., 1988.

VALENTIM, M. F. M.; CARAMASCHI, E. P. Período de desova e escala de maturação de fêmeas de *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840) no alto rio Tocantins, GO. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA, 13., 1999, São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 1999, p. 501.

VAZZOLER, A. E. M. **Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática**. São Paulo: SBI/EDUEM, 1996. 169p.

VERÍSSIMO, J. **A pesca na Amazônia**. Belém: Universidade Federal do Pará, 1895. 101p.

WEIL, C. Amazon Update: developments since 1970. **Focus**, v. 33, n. 4, 1983. p. 1-12.

WORLD COMMISSION ON DAMS (WCD). **Dams and development: a new framework for decision-making.** The report of the World Commission on Dams. London; Sterling: Earthscan Publishing, 2000. 404p.

WORTHMANN, H. O. W. Estágios iniciais de crescimento da pescada (*Plagioscion monti* Soares). **Acta Amazonica**, Manaus, v. 10, n. 1, p. 157-163, 1980.

WORTHMANN, H. O. W. A comparative study of the growth of the postlarval and juvenile pescadas *Plagioscion squamosissimus*(Heckel) and *Plagioscion monti* (Soares) in a white water lake of the Central Amazon. **Amazonia**, Manaus, v. 7, n.4, p. 465-477, 1983.

WORTHMANN, H. O. W. Aspects of the reproduction of two scianid species, the pescadas *Plagioscion squamosissimus*(Heckel, 1840) and *Plagioscion monti* (Soares, 1979), Pisces, in different water types of the Central Amazon. **Amazonia**, Manaus, v. 12, n. 1, p.: 17-28, 1992.

ZYLBERSZTAJN, D. Economia das organizações. In: ZYLBERSZTAJN, D.; NEVES, M. F. (Org.). **Economia e gestão dos negócios agroalimentares.** São Paulo: Pioneira, 2000. p. 23-38.