



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE POS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA AQUÁTICA E PESCA
LABORATÓRIO DE BIOLOGIA PESQUEIRA E MANEJO DE RECURSOS
AQUÁTICOS**

ESTHER MIRIAN CARDOSO MESQUITA

PESCA E DINÂMICA POPULACIONAL DA PESCADA BRANCA *Plagioscion squamosissimus* (HECKEL, 1840) NO RIO XINGU, PARÁ, BRASIL

Belém-Pa

2014

ESTHER MIRIAN CARDOSO MESQUITA

PESCA E DINÂMICA POPULACIONAL DA PESCADA BRANCA *Plagioscion squamosissimus* (HECKEL, 1840) NO RIO XINGU, PARÁ, BRASIL

Dissertação encaminhada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia Aquática e Pesca do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Pará como requisito para a obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Profa. Dra. Victoria Judith Isaac

Belém-Pa

2014

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

Mesquita, Esther Mirian Cardoso , 1989-
Pesca e dinâmica populacional da pescada
branca *plagioscion squamosissimus* (heckel,
1840) no rio xingu, pará, brasil / Esther
Mirian Cardoso Mesquita. - 2014.

Orientadora: Victoria Judith Isaac Nahum.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal
do Pará, Instituto de Ciências Biológicas,
Programa de Pós-Graduação em Ecologia Aquática e
Pesca, Belém, 2014.

1. Pesca - Pará. 2. Pescada branca (Peixe) -
Populações. 3. Pesca artesanal - Xingu, Rio
(PA). I. Título.

CDD 23. ed. 639.2098115

Esther Mirian Cardoso Mesquita

PESCA E DINÂMICA POPULACIONAL DA PESCADA BRANCA *Plagioscion squamosissimus* (HECKEL, 1840) NO RIO XINGU, PARÁ, BRASIL

Dissertação encaminhada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia Aquática e Pesca do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Pará como requisito para a obtenção do título de Mestre.

Conceito: BOM

ORIENTADORA:

Profa. Dra. Victoria J. Isaac
Universidade Federal do Pará

BANCA EXAMINADORA:

Profa. Dra. Nidia Noemi Fabr 
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Prof. Dr. Ronaldo Borges Barthem
Museu Paraense Emílio Goeldi

Prof. Dr. Roberto Vilhena Espírito Santo
Universidade Federal do Pará – Campus Bragança

Belém-Pa

2014

*Aos meus amigos
que sempre serão
a melhor coisa da minha vida!!!*

Apenas felicidade

*É dessa gente
De sorriso fácil
Que eu gosto!
Gente de rio
Que mesmo sem os dentes
Ainda sabe sorri!
Desse povo contador de histórias
Pescador de mentiras verdadeiras
“E digo, doutora, o peixe era desse tanto assim!”
Gente simples
Que faz de um caso comum
Um fato épico ao ser narrado
Gente que não desconfia de gente
Que abre a porta
E põe a mesa
Serve o peixe, o tracajá, o açaí
E a farinha
“E não é amigo se não dividir a farinha!”
Gente em sua maioria
Magra,
Da carne tostada do sol!
E de longe é tudo igual
Boné, camisa, bermuda
Tudo velho, surrado.
E as rugas não escondem
O esforço de anos de rio e sol...
Mas o sorriso
Ah! O sorriso é único
Aquece o coração
Da gente da cidade
O sorriso é o segredo
Dessa constante felicidade
Das pessoas que não tem “nada”
“Apenas” a felicidade estampada em um sorriso banquela!!!
Esther Mesquita*

*“O temor do Senhor é o principio do saber,
mas os loucos desprezam a sabedoria e o ensino.” **Prov. 1:7***

AGRADECIMENTOS

Agradeço sempre em primeiro lugar a **Deus**, porque foi Deus que me encheu de sabedoria e inteligência e me capacitou, foi quem colheu minhas lágrimas solitárias e presenciou ataques de raiva e tristeza ao longo dessa jornada, mas também foi quem manteve um sorriso no meu rosto e meu coração sempre quente e corajoso. A Deus porque sem ele eu nada sou, eu nada posso!

A minha **família**, por terem me educado e me ensinado valores que carrego comigo por onde for.

A minha Sensei **Victoria Isaac** a quem sou grata por todas as oportunidades e ensinamentos.

Ao **Sr. Botelho** que nos seus 94 anos de vida sempre me incentivou a estudar e lutar por mais, e que é coincidentemente um filho do Xingu, pois como ele sempre diz “O pobre, minha filha, tem que lutar pra ser alguém na vida”, tenho orgulho em tê-lo como amigo a 15 anos.

Aos colegas do laboratório: **Keila, Morgana, Paulinha, Ivan, Álvaro e Thais**, pois mesmo aqueles com quem pouco falo em algum momento me ensinaram algo para minha dissertação ou minha vida. Aos ex colegas de laboratório **Roberto, Gil e Bianca** que também contribuíram e por quem tenho um carinho especial.

Em especial, aos amigos: **Édipo** por sempre estar me apoiando e ser um amigo tão querido. Ao **Tanatos** por ser um presente inesperado na minha vida e igualmente um apoio e companhia indispensável. A **Barbara** que sempre me orientou através de discussões sobre a dissertação e sobre cozinha. Ao **Arthur Rolim** por me apoiar para ficar acordada até tarde via face e me fazer companhia no laboratório quando eu ficava até um pouquinho mais tarde. A **Danusa** pelos mapas e pela amizade. Ao **Malandro (Marcos)** pelos desenhos e por ser meu irmãozão.

Aos outros amigos que torceram por mim, me fazem rir sempre e dividem seus almoços comigo: **Paulo, Renata, Anderson (Hulk), Márcio e Bruno**.

A **Nathy** por ser uma fofa e sempre fazer aquele cafezinho esperto.

Aos **Professores** que contribuíram para a minha formação acadêmica.

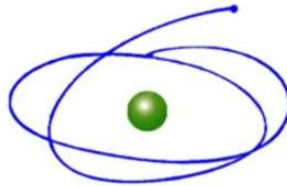
A **Capes e Fadesp** pelo auxílio financeiro.

A TODOS MEUS MAIS SINCEROS AGRADECIMENTOS, AMO VOCÊS.

APOIO



Programa de pós-graduação
Ecologia Aquática
e Pesca



C A P E S

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior



Laboratório de Biologia, Pesca
e Manejo dos Recursos Aquáticos



LEME
ENGENHARIA

SUMÁRIO

ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	16
INTRODUÇÃO GERAL	17
OBJETIVOS	21
Geral	21
Específicos.....	21
MATERIAL E MÉTODOS	22
Área de estudo.....	22
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA.....	24
Capítulo 1 - ETNOCONHECIMENTO E TECNOLOGIA DA PESCA ARTESANAL NO RIO XINGU, PARÁ, BRASIL.	29
INTRODUÇÃO	32
MATERIAL E MÉTODOS	35
RESULTADOS	37
Descrição das artes de pesca	37
Distribuição das artes de pesca ao longo do Xingu.....	48
DISCUSSÃO	50
AGRADECIMENTOS	54
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	55
ANEXOS	60
Capítulo 2 - A PESCA DA PESCADA BRANCA <i>Plagioscion squamosissimus</i> (HECKEL, 1840) DO RIO XINGU, PARÁ, BRASIL	71
INTRODUÇÃO	72
MATERIAL E MÉTODOS	75
Área de estudo.....	75
METODOLOGIA.....	77
Coleta de dados	77
Análise dos dados	78
RESULTADOS	80
Produção Total.....	80
Esforço	83
Produtividade Pesqueira Por Sistema.....	84
Sistema Rabeta Rede	84
Sistema Rabeta Linha e Rabeta Rede Linha	88

REFERÊNCIAS	97
Capítulo 3 - DINÂMICA POPULACIONAL DA PESCADA BRANCA <i>Plagioscion squamosissimus</i> (HECKEL, 1840) DO RIO XINGU, PARÁ, BRASIL	103
INTRODUÇÃO	104
MATERIAL E MÉTODOS	107
Área de estudo	107
Coleta de dados	109
ANÁLISE DOS DADOS	109
Estrutura populacional.....	109
Crescimento	110
Longevidade.....	111
Mortalidade	111
Período de recrutamento.....	112
Avaliação de estoques	112
RESULTADOS	113
Estrutura Populacional	113
Modelo de crescimento	114
Longevidade.....	117
Mortalidade	117
Probabilidade de Captura.....	118
Período de Recrutamento	118
Rendimento por recruta.....	119
DISCUSSÃO	120
REFERÊNCIAS.....	124
CONCLUSÃO e CONSIDERAÇÕES FINAIS	130

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Portos de desembarque pesqueiro onde foi realizado o monitoramento da produção pesqueira do Rio Xingu, Estado do Pará.	23
Figura 1.1 - Mapa do rio Xingu com as localidades onde foram realizadas as entrevistas.	36
Figura 1.2 - Redes de pesca utilizadas no rio Xingu. A) Rede fixa; B) Rede de bubuia; C) Tarrafa; D) Puçá de mão.	39
Figura 1.3 - Linhas utilizadas nas pescarias do rio Xingu. A) Vara de pesca; B) Caniço; C) Colher; D) Iscas artificiais; E) Boiete e suas diversas formas de uso; F) Camurim; G) Atiradeira; H) Espinhel de superfície; I) Espinhel de meia água; J) Espinhel de fundo.	43
Figura 1.4 - A) Arco e flecha; B) Zagaia; C) Arpão; D) Tapuá; E) Detalhe dos tipos de ponta, da esquerda pra direita, sararaca, ponta de flecha única, arpão, tapuá e zagaia; F) Seta; G) Carabina de pressão.	46
Figura 1.5 - Mergulho. A) tarrafa; B) mascareta; C) cinturão com chumbo e vasilhas plásticas; D) vaqueta; E) Compressor utilizado no mergulho, recipiente para combustível (1); motor adaptado para acionar o compressor e produzir energia elétrica (2); válvulas ligadas à mangueira, que conduzem o ar proveniente do compressor (3); compressor de ar (4); chupeta (5); lanterna (6).	48
Figura 2.1 - Portos de desembarque pesqueiro onde foi realizado o monitoramento da produção pesqueira do Rio Xingu, Estado do Pará	76
Figura 2.2 - Produção total de pescada branca (t) desembarcada nos portos do rio Xingu, por mês e ano, no período de julho de 2010 a dezembro de 2013 e vazão média do rio (em vermelho). Nos meses sem dados, não houve coleta.....	80
Figura 2.3 - Produção total de pescada branca (t) desembarcada nos portos do rio Xingu por ambiente, no período de julho de 2010 a dezembro de 2013.	80
Figura 2.4 - Produção total de pescada branca (t) desembarcada no rio Xingu por tipo de embarcação, no período de julho de 2010 a dezembro de 2013.	81
Figura 2.5 - Produção total de pescada branca (t) desembarcada nos portos do rio Xingu por arte de pesca, no período de julho de 2010 a dezembro de 2013.....	81
Figura 2.6 - Produção total de pescada branca (t) desembarcada no rio Xingu por sistema de pesca, no período de julho de 2010 a dezembro de 2013.....	82
Figura 2.7 - Número de dias de pesca e numero de pescadores por mês e ano no rio Xingu, no período de julho de 2010 a dezembro de 2013 e vazão média do rio (em vermelho). Nos meses sem dados, não houve coleta.	83
Figura 2.8- Relação entre a produção de pescada branca e o esforço de pesca para os três sistemas principais (RR - rabeta rede; RL - rabeta linha e RRL - rabeta rede e linha) de pesca no rio Xingu.	84
Figura 2.9 – Produtividade pesqueira média por mês e ano do sistema de pesca “rabeta rede”, no rio Xingu, no período de julho de 2010 a dezembro de 2013 e média da vazão do rio (em vermelho). Nos meses sem dados, não houve coleta. ...	85
Figura 2.10- Relação entre produtividade pesqueira média (CPUE2) e a vazão média do rio Xingu para o sistema “rabeta rede”, no período de julho de 2010 a dezembro de 2013.....	85

Figura 2.11 – Mediana da captura para CPUE 2 versus ambiente (A) Mediana da captura para CPUE 2 versus mês (B) Média da CPUE 2 versus ano no rio Xingu (C) para o sistema “rabeta rede” no período de julho de 2010 a dezembro de 2013.	86
Figura 2.12 – Mediana da captura para CPUE 2 versus trecho do rio (A) e mediana da captura para CPUE 2 versus porto de desembarque (B) com teste de comparações múltiplas para o sistema “rabeta rede”, no período de julho de 2010 a dezembro de 2013. A>b>c.....	87
Figura 2.13 – Produtividade pesqueira média por mês e ano dos sistemas “rabeta linha” e “rabeta rede e linha”, no rio Xingu, no período de julho de 2010 a dezembro de 2013 e média da vazão do rio (em vermelho). Nos meses sem dados, não houve coleta.	88
Figura 2.14- Relação entre produtividade pesqueira (CPUE) e vazão média do rio Xingu para os sistemas “rabeta linha” e “rabeta rede e linha”, no período de julho de 2010 a dezembro de 2013.	88
Figura 2.15 – Mediana da captura para CPUE 2 versus ambiente (A) Média da captura para CPUE 2 versus mês (B) Média da CPUE 2 versus ano no rio Xingu (C) para os sistemas “rabeta linha” e “rabeta rede e linha”, no período de julho de 2010 a dezembro de 2013.	89
Figura 2.16 – Mediana da captura para CPUE 2 versus trecho do rio (A) e mediana da captura para CPUE 2 versus porto de desembarque (B) com teste de comparações múltiplas para os sistemas “rabeta linha” e “rabeta rede e linha”, no período de julho de 2010 a dezembro de 2013. A>b>c.	90
Figura 2.17 – Receita bruta e preço médio por mês e ano, no rio Xingu, no período de julho de 2010 a dezembro de 2013.	91
Figura 2.18 - Receita bruta e preço médio por porto de desembarque, no rio Xingu, no período de julho de 2010 a dezembro de 2013.	92
Figura 2.19 - Mediana d preço médio por porto de desembarque com teste de comparações múltiplas, no período de julho de 2010 a dezembro de 2013. A>b>c.	92
Figura 2.20 - Preço médio por ano nos portos de desembarque, no rio Xingu, no período de julho de 2010 a dezembro de 2013.	93
Figura 3.1 - Mapa do rio Xingu com as localidades onde foram realizadas biometria no desembarque.	108
Figura 3.2. Curva ajustada para a relação entre o log peso total (PT) em gramas e o log comprimento total (CT) em centímetros, para <i>P. squamosissimus</i> , capturados no Rio Xingu – PA entre 2012 e 2013.	114
Figura 3.3 - Frequências mensais de comprimento total (cm), por classe de comprimento para <i>P. squamosissimus</i> capturados no Rio Xingu – PA entre 2012 e 2013, utilizando o método de decomposição das modas de Bhattacharya. Em vermelho as modas resultantes.	115
Figura 3.4 - Gráficos das rotinas Appeldoorns (A) e Munro (B) para <i>P. squamosissimus</i> , capturados no Rio Xingu – PA entre 2012 e 2013.	116
Figura 3.5 - Gráfico da rotina ELEFAN I, mostrando as sequencias mensais das frequencias de comprimento total (cm) de <i>P. squamosissimus</i> , capturados no Rio	

Xingu – PA entre 2012 e 2013 e o ajuste do modelo de crescimento somático de von Bertalanffy.....	116
Figura 3.6 - Curva de captura linearizada convertida para comprimentos estimada para os indivíduos de <i>P. squamosissimus</i> , capturados no Rio Xingu – PA entre 2012 e 2013.....	118
Figura 3.7 - Desvios da média dos comprimentos totais (cm) obtidos para <i>P. squamosissimus</i> , no Rio Xingu – PA entre 2012 e 2013.	118
Figura 3.8 - Rendimento relativo por recruta (Y/R), segundo o modelo de Beverton e Holt para <i>P. squamosissimus</i> , capturados no Rio Xingu – PA entre 2012 e 2013..	119

RESUMO

A pesca extrativa continental do Brasil tem aumentado significativamente nos últimos anos. Nesse âmbito, destaca-se o rio Xingu pela sua importante participação na produção pesqueira do estado do Pará. Entre as espécies de importância comercial na região, destaca-se a *Plagioscion squamosissimus*. Com a construção da UHE Belo Monte no rio Xingu, a produção pesqueira poderá sofrer alterações. Para compreender essas alterações, estudos acerca da pesca, dinâmica populacional e avaliação do estado do estoque pesqueiro se fazem necessários. O presente estudo conta com três capítulos, o primeiro contém uma descrição das principais artes de pesca utilizadas ao longo do rio Xingu. O segundo aborda a pesca da *P. squamosissimus* ao longo do rio Xingu. E o terceiro é um estudo da dinâmica populacional da *P. squamosissimus* do rio Xingu. Para descrição das artes de pesca foram realizadas entrevistas com os pescadores, ao longo do rio Xingu. Para o segundo capítulo foram utilizados dados do Projeto de Incentivo à Pesca Sustentável e Projeto de Monitoramento da Ictiofauna, ambos executados no marco do Plano Básico Ambiental da UHE de Belo Monte. Outros dados referidos nos Estudos de Impacto Ambiental (EIA's) da UHE de Belo Monte foram utilizados para comparação e referência com os resultados obtidos. Para os estudos de dinâmica populacional da *P. squamosissimus* foram realizadas medições dos comprimentos totais e peso total da espécie em 6 portos de desembarque (Altamira, Belo Monte I e II, Vitória do Xingu, Vila Nova e Senador José Porfírio), entre os meses de set/2012 a ago/2013. Foram descritos 12 tipos diferentes de redes, 10 métodos de pesca com linha e anzol e 8 tipos distintos de artes de fisgar. Além do mergulho livre e com compressor utilizado na pesca ornamental. A espécie *Plagioscion squamosissimus* está entre as principais espécies exploradas no rio Xingu com uma produção diretamente associada com a dinâmica do rio. Os parâmetros populacionais encontrados indicam que a espécie encontra-se um pouco acima do seu máximo rendimento sustentável.

Palavras-chave: atividade pesqueira, avaliação de estoques, etnoconhecimento da pesca.

ABSTRACT

The continental extractive fishing in Brazil has increased significantly in recent years. In this context, we highlight the Xingu River for its important role in fish production in the state of Pará. Among the species of commercial importance in the region, stands out *Plagioscion squamosissimus*. With the construction of Belo Monte on the Xingu River, fish production may change. To understand these changes, studies on fisheries, population dynamics and assessment of the state of fish stocks are needed. This study has three chapters, the first contains a description of the main fishing gear used along the Xingu River. The second is about fishing *P. squamosissimus* along the Xingu River. And the third deals the population dynamics of *P. squamosissimus* in Xingu River. For a description of fishing gear interviews with fishermen were conducted along the Xingu River. For the second chapter we used data from Project to Encourage Sustainable Fishing and Monitoring Project Ichthyofauna, both performed in the framework of UHE Belo Monte Basic Environmental Plan for the first chapter. Other information specified in the Environmental Impact Assessment (EIA 's) UHE Belo Monte were used for comparison and reference to the results obtained . For studies of population dynamics *P. squamosissimus* measurements of the total length and total weight of the species were held on 6 ports of landing (Altamira, Belo Monte I and II, Vitória do Xingu, Vila Nova and Senador Jose Porfirio) between the months Sep/2012 of the ago/2013. 12 different types of networks, 10 methods of fishing with hook and line and 8 different gear types were described snapper. Besides snorkeling and compressor used in ornamental fishery. The *Plagioscion squamosissimus* species is among the main species exploited in the Xingu river with production directly associated with the dynamics of the river. The population parameters obtained indicate that the species is found slightly above of maximum sustainable yield.

Key words: fishing activity, stock assessment, fishery ethnoknowledge.

ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

O presente trabalho contém uma introdução geral que visa contextualizar o estado da pesca em torno da pescada branca *Plagioscion squamosissimus* na bacia do rio Xingu. E está dividido em três capítulos que correspondem a três artigos científicos a serem futuramente publicados.

O primeiro capítulo, intitulado “Etnoconhecimento e Tecnologia da Pesca Artesanal no rio Xingu, Pará, Brasil” abordará de maneira etnoecológica os aspectos técnicos das artes de pesca utilizadas no Xingu e suas adaptações ao uso pelos pescadores da região.

O segundo capítulo, intitulado “A pesca da pescada branca *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840) do rio Xingu, Pará, Brasil” abordará a produção pesqueira da espécie com base em dados primários e secundários. Os primários foram obtidos através do monitoramento diário dos desembarques pesqueiros em 20 portos de desembarque na região, no período de abril de 2012 a dezembro de 2013. Os dados secundários provem do conjunto de dados de desembarques correspondente ao período de julho de 2010 a setembro de 2011, referentes ao Projeto “Estatística Pesqueira da Bacia do Xingu” executado na mesma região pelo Laboratório de Biologia Pesqueira e Manejo de Recursos Aquáticos, através de convênio com o Ministério de Pesca e Aquicultura (MPA) e a administração do Acquamazon, bem como as referências anteriores encontradas nos Estudos de Impacto Ambiental (EIA's) da UHE de Belo Monte (ELETROBRÁS, 2008).

O terceiro e último capítulo, intitulado “Dinâmica populacional da pescada branca *Plagioscion squamosissimus* (HECKEL, 1840) do rio Xingu, Pará, Brasil” abordará aspectos da estrutura da população da espécie, através de dados de biometria, coletados em 10 portos de desembarque na região, no período de setembro de 2012 a agosto de 2013. Também serão incluídos dados do “Projeto de Monitoramento da Ictiofauna” executado no marco do Projeto Básico Ambiental (PBA) da UHE de Belo Monte (ELETROBRAS, 2011). Nesse capítulo foram estimados: crescimento, mortalidade (M e F), taxa de exploração (E) e rendimento por recruta (Y/R)

INTRODUÇÃO GERAL

A importância da atividade pesqueira em todos os continentes do mundo é indiscutível, assim como suas contribuições ao bem-estar da população e à receita mundial. A pesca extrativa e a aquicultura mundial totalizaram em 2011, aproximadamente 154 milhões de toneladas de pescado, sendo 11,5 milhões de toneladas oriundas da pesca extrativa continental. A produção mundial da pesca extrativa em águas continentais tem aumentado de forma espetacular desde meados da década de 2000, chegando a aumentar 30% entre 2004 e 2010, sem levar em consideração que as capturas em águas continentais estão notadamente subestimadas em algumas regiões (FAO, 2012).

No Brasil, a produção de pescado para o ano de 2010 foi de 1.264.765 t, registrando-se um incremento de 2% em relação a 2009, quando foram produzidas 1.240.813 t de pescado. A pesca extrativa continental representou 19,7% do total nacional, com 248.911 t, sendo que a região norte contribuiu com mais da metade dessa produção (55,73%; 138.726 t). O estado do Pará foi o segundo maior produtor contribuindo com 20,46% desse total (50.349 t), perdendo apenas para o estado do Amazonas com 70.896 t (MPA, 2012).

A atividade pesqueira na Amazônia remete ao período pré-colombiano; os registros comerciais nos grandes centros urbanos da região são descritos desde o fim do século XIX (VERÍSSIMO, 1895). A elevada produção pesqueira da região advém da existência de inúmeras bacias hidrográficas e tributários que possuem uma biodiversidade ainda não totalmente aferida, com estimativas que vão de 1,5 a 6 mil espécies de peixes, sendo considerada a maior diversidade de peixes de água doce do mundo (SANTOS; SANTOS, 2005). Segundo Barthem e Fabré (2003) quando se considera as estimativas de riqueza de peixes para a bacia amazônica, pode-se deduzir que a pesca comercial explore entre 2 e 10% de todas as espécies presentes.

Apesar dessa diversidade, estudos indicam que a produção pesqueira recai apenas sobre um pequeno número de espécies. Segundo Batista *et al.* (2012), as doze principais espécies representam 66,1% da produção desembarcada ao longo da calha do Solimões-Amazonas. Na bacia do rio Xingu, uma das principais bacias hidrográficas da Amazônia e de grande importância pela sua contribuição à

produção pesqueira, as oito principais espécies de consumo representam 76,5% do total capturado (ELETROBRÁS, 2012).

Diversos autores reconhecem o potencial exploratório dos recursos pesqueiros da Amazônia (BAILEY, 1981; WELCOMME, 1990; MÉRONA, 1995; BARTHEM; FABRÉ, 2004). No entanto, algumas espécies já se encontram sobre exploradas, como é o caso do *Colossoma macropomum* (ISAAC; RUFFINO, 1996), *Semaprochilodus* spp. (BATISTA, 1999; VIEIRA, 2003); *Brachyplatystoma vaillantii* e *B. rousseauxii* (ALONSO; PIRKER, 2005); *Pseudoplatystoma* spp. (FREITAS *et al.*, 2007; RUFFINO; ISAAC, 1999); *Prochilodus nigricans* (BATISTA, 1999; FREITAS *et al.*, 2007); *Brycon amazonicus* (CUTRIM, 2005).

A intensidade do esforço sobre as espécies capturadas pelas pescarias comerciais possui, em geral, uma dinâmica essencialmente crescente, chegando a um ponto máximo de exploração (RMS - Rendimento Maximo Sustentável), a partir do qual a produção tende a decrescer e os estoques podem colapsar. Esta é a situação de 1/4 dos estoques pesqueiros do mundo, principalmente os de interesse comercial, enquanto que 50% das espécies capturadas não suportariam uma expansão da pressão pesqueira (FAO, 2006). Essa também é a realidade brasileira (DIAS-NETO; MARRUL-FILHO, 2003; ISAAC *et al.*, 2006).

O potencial de exploração sustentável de um recurso pesqueiro só pode ser inferido com base em estudos de dinâmica de populações e avaliação de estoques. Estimativas confiáveis dos parâmetros populacionais são essenciais para o entendimento da dinâmica das pescarias e assim prever diversos cenários de exploração dos recursos pesqueiros, facilitando a elaboração de ações de manejo da pesca (FONTELES FILHO, 1989; SPARRE; VENEMA, 1997).

Estudos envolvendo a determinação da idade e taxa de crescimento somático em peixes podem fornecer informações básicas sobre a estratégia de vida, estrutura de populações e mudanças no crescimento, devido às perturbações ambientais ou à pesca. Estas informações contribuem para a melhor compreensão da biologia dos peixes e forma a base dos modelos de dinâmica de populações (RADTKE; HOURINGAN, 1990).

Além do elevado esforço pesqueiro empreendido sobre poucas espécies, alterações ambientais podem igualmente interferir no equilíbrio dos estoques pesqueiros, com especial destaque para a construção de usinas hidrelétricas.

Segundo o Plano 2015 da Eletrobrás, o Brasil é o país com maior potencial hidrelétrico no mundo com um total de 260 mil MW. De acordo com o Plano Nacional de Energia 2030, o potencial a aproveitar é de cerca de 126.000 MW. Desse total, mais de 70% teriam origem nos rios Amazonas e Tocantins/Araguaia (ANEEL, 2008). A bacia do rio Xingu se destaca para o sistema hidrelétrico brasileiro pela sua contribuição, particularmente depois de finalizada a construção da Usina de Belo Monte, com potência contratada de 11.233 MW e 4.571 MW médios de energia, além de mais 21 empreendimentos planejados para a região (ANEEL, 2008; 2011).

Inúmeros são os danos ocasionados pela implantação de uma usina hidrelétrica para o ambiente e sobre as populações locais, tais como: translocação da população; perda de espécies de fauna e flora; perdas de monumentos históricos e naturais; perda de recursos madeireiros; modificações da geometria hidráulica do rio gerando mudanças na hidrologia, carga sedimentar; estrutura florística e faunística a jusante e a montante da represa, impactos sobre a pesca e aquicultura, deteriorização da qualidade da água, entre outros (JUNK; MELLO, 1987).

A bacia do Xingu, no Estado do Pará, é rica em espécies de peixes de importância comercial e ornamental. A atividade pesqueira possui uma diversidade de combinações entre artes de pesca, embarcações e até mesmo táticas pesqueiras, adaptadas à sazonalidade da região e direcionadas a recursos de montante e jusante das grandes corredeiras. A pesca comercial nessa região possui como espécies alvos, principalmente, *Cichla* spp. (tucunarés) e *Plagioscion* spp. (pescadas), capturados com linha e anzol e com redes de emalhe (ELETROBRÁS, 2008).

Segundo dados da ELETROBRÁS (2012), entre os meses de julho a setembro de 2011, a produção total de pescado para consumo nos 20 principais portos de desembarque, ao longo do Xingu (municípios de São Felix do Xingu, Altamira, Vitória do Xingu, Senador José Porfírio, Porto de Moz e Gurupá), chegou a aproximadamente 142 t. A espécie *Plagioscion* spp. foi a segunda espécie mais capturada com 17,43% (24,8 t) do total, ficando atrás apenas dos tucunarés que alcançaram 17,63% do total (25,1 t).

As espécies do gênero *Plagioscion* são endêmicas à água doce da América do Sul, onde estão distribuídas no rio Amazonas, rio Magdalena, rio Orinoco e rios das Guianas (REIS *et al.*, 2003). Pode ser encontrada em diversas bacias brasileiras,

assim como em muitos reservatórios, onde foi introduzida (BRAGA, 1998; CASTRO, 1999; LOWE-MCCONNELL, 1999; BENNEMANN, 2006). Possuem alto valor comercial na região amazônica (SANYO MARINE TECHNO, 1998), tanto na pesca de água doce, como estuarina, sendo consumida pela população ribeirinha e muito comercializada nos mercados e feiras da região (SOARES *et al.*, 2008).

A pescada branca, *Plagioscion squamosissimus* é uma espécie bentopelágica, que habita lagos e margens de rios de águas brancas, claras, pretas e mistas. Os indivíduos adultos, que podem ultrapassar 6 kg de biomassa e 70 cm de comprimento (SILVA, 1981); são piscívoros, enquanto os jovens alimentam-se de crustáceos (camarão, copépodos) e insetos aquáticos. É uma espécie de desova parcelada, fecundação externa, reproduz-se durante todo o ano, com maior intensidade durante o período de enchente (SOARES *et al.*, 2008). É considerada uma espécie sedentária, pois não se conhecem movimentos sistemáticos e sazonais por motivos tróficos ou reprodutivos (GRANADO-LORENCIO *et al.*, 2005).

Com a instalação da UHE Belo Monte sabe-se que a ictiofauna sofrerá mudanças à jusante, dentro e a montante do reservatório. Provavelmente, as espécies mais afetadas serão as migradoras, que realizam a “piracema”. No caso da *P. squamosissimus*, estima-se que essa mudança possa ser positiva, por não ser uma espécie migradora e devido a sua conhecida plasticidade trófica (HAHN *et al.* 1997; 1999; BENNEMANN, 2006; STEFANI; ROCHA, 2009), que é uma forma de adaptação para sobreviver a um ambiente que sofre alterações ambientais (LOWE-MCCONNELL, 1999). Este atributo é responsável pelo grande sucesso adaptativo dessa espécie quando introduzida em novos habitats e ambientes, até mesmo na ausência de suas presas prediletas.

No entanto, com a iminência da implantação da hidrelétrica de Belo Monte, estudos acerca da pesca, dinâmica populacional e avaliação do estado em que se encontram o estoque de *P. squamosissimus* fazem-se necessários, para que exista informações antes dos impactos ocorrerem e para que se possam acompanhar as alterações sofridas por essa espécie frente às novas condições ambientais após a instalação do empreendimento, bem como para confirmar sua capacidade de adaptação às novas condições após o represamento.

OBJETIVOS

Geral

- ✓ Contribuir com o conhecimento da biologia, dinâmica e pesca de *Plagioscion squamosissimus* dentro da bacia do Xingu, frente às mudanças decorrentes da construção da UHE Belo Monte.

Específicos

- ✓ Descrever as principais artes de pesca utilizadas pelos pescadores ao longo do rio Xingu;
- ✓ Caracterizar o estado atual da pesca de *P. squamosissimus* ao longo do rio Xingu e comparar com dados pretéritos;
- ✓ Estimar parâmetros de crescimento somático, mortalidade natural (M) e por pesca (F) e taxa de exploração (E) de *P. squamosissimus*;
- ✓ Sugerir estratégias para o manejo da espécie.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

A bacia do Rio Xingu possui mais de 500.000 km² e ocupa 24,5% do território do Estado do Pará. O rio Xingu é um dos tributários da margem direita do Rio Amazonas. Nasce na altura do paralelo 15° S, no estado do Mato Grosso, na área da Serra do Roncador, a uns 200 km de Cuiabá, e desemboca logo após as cidades de Porto de Moz e Gurupá, no estuário do Rio Amazonas, pouco ao Norte do paralelo 2° S. Possui mais de 1.600 km de comprimento e corre, na maior parte do seu curso, no sentido S-N. Possui como seu maior afluente o Rio Iriri, que nasce a aproximadamente 100 km ao SW de Altamira e, em segundo lugar, o Rio Bacajá, na Volta Grande, à jusante de Altamira (MELO, 2004; SEPAQ, 2008).

Ao longo do rio Xingu a atividade pesqueira é monitorada em 20 portos nas seguintes localidades: São Felix do Xingu (3), Maribel (2), Altamira (4), Vitória do Xingu (1), Vila Nova (1), Belo Monte (2), Senador José Porfírio (2), Porto de Moz (2) e Gurupá (3) (Fig. 1), situados nas áreas de abrangência direta, indireta e regional do projeto UHE de Belo Monte.

MAPA: Localização da Área de Estudo - Pará (PA) - Brasil

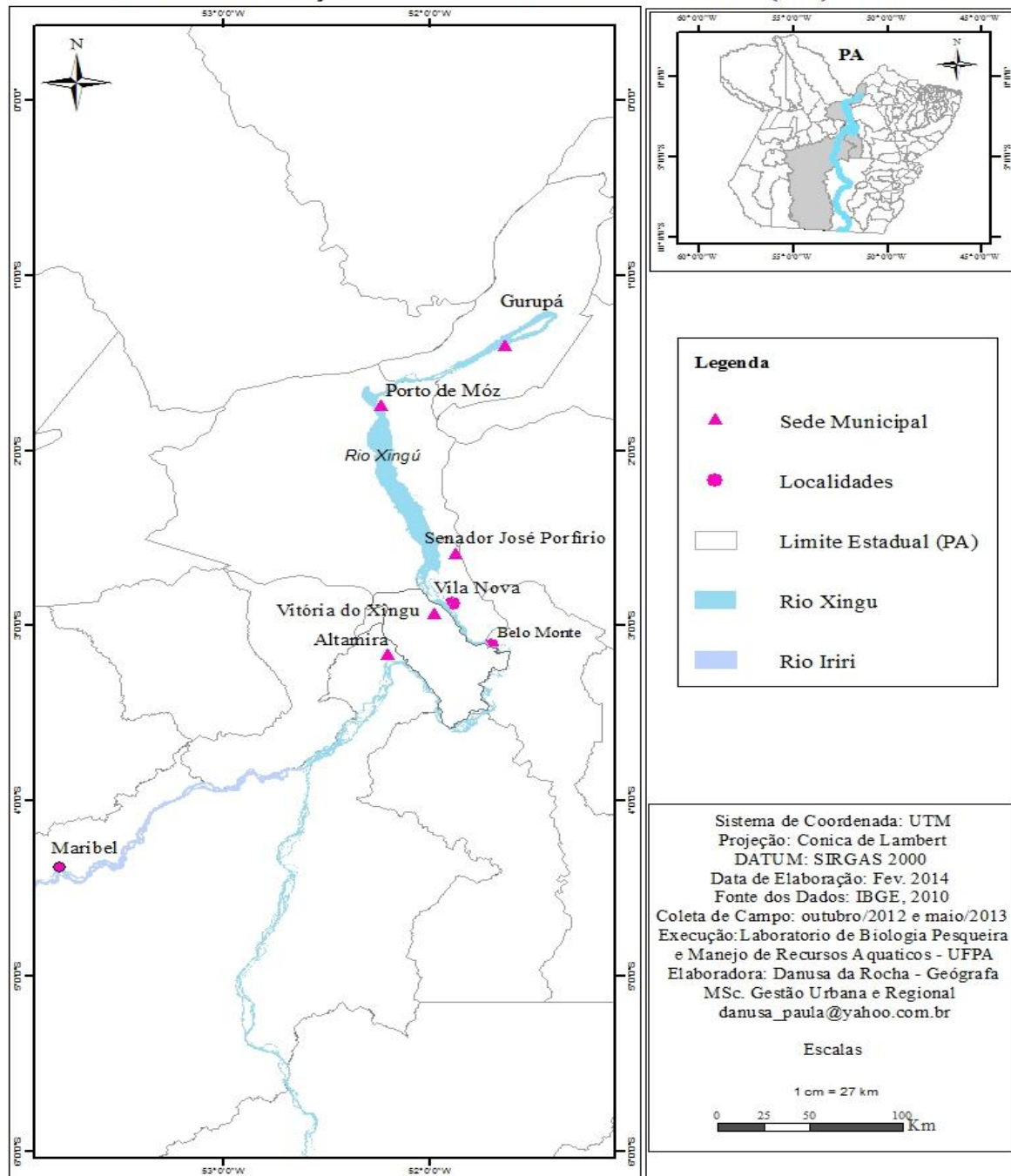


Figura 1 - Portos de desembarque pesqueiro onde foi realizado o monitoramento da produção pesqueira do Rio Xingu, Estado do Pará.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA

ALONSO, J. C.; PICKER, L., 2005. Dinâmica populacional e estado atual da exploração de piramutaba e de dourada. *In*: FABRÉ, N. N.; BARTHEM, R. B. (Org.) O manejo da pesca dos grandes bagres migradores: piramutaba e dourada no eixo Solimões-Amazonas. Manaus: Ibama/ProVárzea.114p.

ANEEL, 2008. Atlas de energia elétrica do Brasil/ Agência Nacional de Energia Elétrica. 3º ed. Brasília: Aneel. 236 p. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/biblioteca/>.

ANEEL, 2011. Prestação de contas ordinária anual. Relatório de gestão do exercício de 2010/ Ministério de Minas e Energia e Agência Nacional de Energia Elétrica. Brasília. 406p. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/biblioteca/>.

BARTHEM, R. B; FABRÉ, N. N., 2004. Biologia e diversidade dos recursos pesqueiros da Amazônia. *In*: RUFFINO, M. L. A pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia Brasileira. Manaus: Ibama/ProVárzea. 268p.

BATISTA, V. S., 1999. Biologia e administração pesqueira de alguns caraciformes explotados na Amazônia Central. Tese – Manaus, UFAM, 131 p.

BATISTA, V. S.; ISAAC, V. J.; FABRÉ, N. N., 2012. A Produção desembarcada por espécie e sua variação por macrorregião Amazônica. *In*: BATISTA, V. S. Peixes e pesca no Solimões-Amazonas: uma avaliação integrada. Brasília: Ibama/ProVárzea. 276p.

BAYLEY, P. B., 1981. Fish yield from the Amazon in Brazil: Comparison with African river yields and management possibilities. *Transactions of the American Fisheries Society*, 110: 351-359.

BENNEMANN, S. T.; CAPRA, L. G.; GALVES, W.; SHIBATTA, O. A., 2006. Dinâmica trófica de *Plagioscion squamosissimus* (Perciformes, Sciaenidae) em

trechos de influência da represa Capivara (rios Paranapanema e Tibagi). *Iheringia*, *Série Zoologia*, 96 (1): 115-119.

BRAGA, F. M. S., 1998. Alimentação de *Plagioscion squamosissimus* (Osteichthyes, Sciaenidae) no reservatório de Barra Bonita, Estado de São Paulo. *Iheringia*, *Sér. Zool.*, 84: 11-19.

CASTRO, A. C. L., 1999. Tamanho e idade de primeira maturação da corvina, *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840) (Teleostei, Sciaenidae), do reservatório de Barra Bonita – SP. *Bol. Mus. Para. Emilio Goeldi, série Zoologia*, 15: 117- 133.

CUTRIM, L.; BATISTA, V. S., 2005. Determinação de idade e crescimento do mapará (*Hypophthalmus marginatus*) na Amazônia Central. *Acta Amazonica*, 35 (1): 85-92.

DIAS-NETO, J.; MARRUL-FILHO, S., 2003. Síntese da situação da pesca extrativa marinha no Brasil. Brasília: Ibama/Difap-CGREP, 53 p.

ELETROBRAS, 2008. Diagnóstico – Estudo de Impacto Ambiental sobre a Fauna e Flora da Região do Médio Rio Xingu – UHE Belo Monte. 433p. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/licenciamento/>.

ELETROBRAS, 2011. Projeto Básico Ambiental. Plano de Conservação dos Ecossistemas Aquáticos. Vol 01. Cap. 02. 357p. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/licenciamento/>.

ELETROBRAS, 2012. Aproveitamento Hidrelétrico Belo Monte. 2º Relatório consolidado de andamento do PBA e do atendimento de condicionantes. Vol 06. Cap. 13. 52p. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/licenciamento/>.

FAO, 2006. The state of world fisheries and aquaculture. FAO, Roma, 162p. Disponível em: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/009/a0699e/a0699e.pdf>.

FAO, 2012. El estado mundial de la pesca y la acuicultura. FAO, Roma, 251p. Disponível em: <http://www.fao.org/docrep/016/i2727s/i2727s.pdf>.

FONTELES FILHO, A. A., 1989. Recursos pesqueiros: biologia e dinâmica populacional. Fortaleza: Imprensa Oficial do Ceará. 296p.

FREITAS, C. E. C.; NASCIMENTO, F. A.; SOUZA, F. K. S., 2007. Levantamento do estado de exploração dos estoques de curimatã, jaraqui, surubim e tambaqui. *In*: PETRERE JUNIOR, M.; PEIXER, J. (Org.) O setor pesqueiro na Amazônia: análise da situação atual e tendências do desenvolvimento a indústria da pesca. Manaus: Ibama/ProVárzea, 120 p.

GRANADO-LORENCIO, C.; ARAUJO-LIMA, C. R. M.; LOBÓN-CERVIÁ, J., 2005. Abundance – distribution relationships in fish assembly of the Amazonas floodplain lakes. *Ecography*, 28: 515-250.

HAHN, N. S.; ANDRIAN, I. F.; FUGI, R.; ALMEIDA, V. L. L., 1997. Ecologia trófica. *In*: VAZZOLER, A. E. A. M.; AGOSTINHO, A. A.; HAHN, N. S. (Ed.) A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e sócio-econômicos. EDUEM: Maringá. 460p.

HAHN, N. S.; LOUREIRO, V. E.; DELARIVA, R. L., 1999. Atividade alimentar da curvina *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840) (Perciformes, Scianidae) no rio Paraná. *Acta Scientiarum*, 21 (2): 309-314.

ISAAC, V. J.; MARTINS, A. S.; HAIMOVICI, M.; ANDRIGUETTO FILHO, J. M. (Org.), 2006. A pesca marinha e estuarina do Brasil no início do século XXI: recursos, tecnologias, aspectos socioeconômicos e institucionais. Belém: UFPA, 188 p.

ISAAC, V. J.; RUFFINO, M. L., 1996. Populations dynamics of tambaqui *Colossoma macropomum* Cuvier 1818, in the Lower Amazon, Brazil. *Fisheries Management and Ecology*, 3: 315-333.

JUNK, W. J.; MELLO, J. A. S. N., 1987. Impactos ecológicos das represas hidrelétricas na bacia Amazônica Brasileira. *Tübinger Geographische Studien*, 95: 367-385.

LOWE-McCONNELL, R., 1999. *Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais*. São Paulo: EDUSP, 534p.

MELO, A. P., 2004. Aplicação de modelos estatísticos para previsão de níveis no rio Xingu em Altamira. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal do Pará – UFPA.

MERONA, B. D., 1995. Ecologia da pesca e manejo pesqueiro na região amazônica. *Bol. Mus. Para. Emilio Goeldi, série Antropologia*, 11(2): 167-183.

Ministério da Pesca e Aquicultura – MPA, 2012. Boletim estatístico da pesca e aqüicultura - 2010. Brasil, 129p. Disponível em: http://www.mpa.gov.br/images/Docs/Informacoes_e_Estatisticas/.

RADTKE, R. L.; HOURIGAN, T. F., 1990. Age and growth of the Antarctic fish *Nototheniops nudifrons*. *Fish Bull.*, 88: 557-571.

REIS, R. E.; KULLANDER, S. O.; FERRARIS Jr., C. J., 2003. Check list of the freshwater fishes of South and Central America. Porto Alegre: EDIPUCRS, 742p.

RUFFINO, M. L.; ISAAC, V. J., 1999. Dinâmica populacional do surubim-tigre, *Pseudoplatystoma tigrinum* (Valenciennes, 1849) no Médio Amazonas (Siluriformes, Pimelodidae). *Acta Amazônica*, 29 (3): 463-476.

SANTOS, G. M.; SANTOS, A. C. M., 2005. A sustentabilidade da pesca na Amazônia. *Estudos Avançados*, 19 (54): 165-182.

SANYO TECHNO MARINE, 1998. Draft final report for the fishery resources study of the Amazon and Tocantins river mouth areas in the federative republic of Brazil. Tokyo, 334p.

SEPAQ, 2008. Diagnóstico da Pesca e da Aquicultura no Estado do Pará. Vol. 2. 156p (**Mimeo**).

SILVA, J. W. B. E., 1981. Recursos pesqueiros de águas interiores do Brasil, especialmente no Nordeste. Fortaleza: DNOCS, 98p.

SOARES, M. G. M.; COSTA, E. L.; SIQUEIRA-SOUZA, F. K.; ANJOS, H. D. B.; YAMAMOTO, K. C., 2008. Peixes de Lagos do Médio Rio Solimões. 2ª ed. Manaus: Instituto Piatam, 160p.

SPARRE, P.; VENEMA, S. C., 1997. Introdução à avaliação de mananciais de peixes tropicais. Parte I: Manual. *FAO Fisheries Technical Paper*, 306 (1), rev. 2. Roma, FAO. 404p.

STEFANI, P.; ROCHA, O., 2009. Diet composition of *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840), a fish introduced into the Tietê River system. *Brazilian Journal of Biology*, 69 (3): 805-812.

VIEIRA, E. F. 2003. Dinâmica sazonal e interanual da estrutura populacional e do impacto da exploração pesqueira do jaraqui de escama fina (*Semaprochilodus taeniurus*) e jaraqui escama grossa (*Semaprochilodus insignis*) em subsistemas hidrográficos da Amazônia Central. Tese – Inpa, Manaus, 246 p.

VERÍSSIMO, J., 1895. A pesca na Amazônia. Rio de Janeiro: Livraria Alves, 137 p.

WELCOMME, R. L., 1990. Status of fisheries in South American rivers. *Interciencia*, 15 (6): 337-345.

**CAPÍTULO 1 - ETNOCONHECIMENTO E TECNOLOGIA
DA PESCA ARTESANAL NO RIO XINGU, PARÁ,
BRASIL.**

ETNOCONHECIMENTO E TECNOLOGIA DA PESCA ARTESANAL NO RIO XINGU, PARÁ, BRASIL

Esther Mirian Cardoso MESQUITA; aluna do Programa de Pós Graduação em Ecologia Aquática da Universidade Federal do Pará, Centro de Ciências Biológicas, Laboratório de Biologia Pesqueira e Manejo de Recursos Aquáticos. Av. Perimetral 2651. Guamá. Cep: 66077-530 Belém , PA – Brasil. Email: esther_shekinah@hotmail.com.

Victoria Judith ISAAC NAHUM – Pesquisadora CNPQ – Nível 2, Universidade Federal do Pará, Centro de Ciências Biológicas, Laboratório de Biologia Pesqueira e Manejo de Recursos Aquáticos. Av. Perimetral 2651. Guamá. Cep: 66077-530 Belém, PA – Brasil. Email: biologiapesqueira@hotmail.com.

RESUMO – Na pesca artesanal, as modalidades de captura refletem as condições do meio ambiente e as tradições e costumes de uma comunidade. As artes de pesca utilizadas pelos pescadores refletem então, a disponibilidade de recursos e a história cultural de uma região. Contudo, o desenvolvimento econômico pode levar a perda dessas tradições. O objetivo deste trabalho é caracterizar os apetrechos de pesca utilizados pelos pescadores do rio Xingu, assim como seus conhecimentos acerca do uso dessas artes e a distribuição das mesmas ao longo do rio. Para isso foram realizadas visitas em diversas localidades ao longo do rio Xingu (Maribel, Altamira, Belo Monte, Vitória do Xingu, Vila Nova, Senador José Porfírio, Porto de Moz e Gurupá). Através de entrevistas com os pescadores obteve-se uma descrição das artes de pesca utilizadas na região. Os pescadores do rio Xingu utilizam 12 tipos diferentes de redes, 10 métodos de pesca com linha e anzol e 8 tipos distintos de artes de fisgar. Além do mergulho livre e com compressor utilizado na pesca ornamental.

PALAVRAS-CHAVE – apetrecho de pesca; conhecimento tradicional; Amazônia brasileira.

TRADITIONAL KNOWLEDGE AND ARTISANAL FISHING TECHNOLOGY ON THE XINGU RIVER IN PARÁ, BRAZIL

ABSTRACT – In artisanal fishing, the techniques used by a community reflect the characteristics of the natural environment, in particular the distribution and availability of resources, as well as local traditions and customs. However, economic development may result in the loss of these traditions. The present study documents the fishing techniques used by the communities on the Xingu River in the Brazilian state of Pará (Maribel, Altamira, Belo Monte, Vitória do Xingu, Vila Nova, Senador José Porfírio, Porto de Moz, and Gurupá). Interviews were used to investigate traditional local knowledge and the distribution of the different fishing methods within the study area. The local fishers described the use of 12 different types of net, 10 hook and line techniques, and eight kinds of spearfishing. Free diving and airlining are also used for the capture of ornamental fish.

KEY-WORDS – fishing gear; traditional knowledge; Brazilian Amazon basin.

INTRODUÇÃO

Define-se como pesca artesanal ou de pequena escala a atividade de pouco impacto ambiental, exercida por um pescador sozinho ou em parcerias na captura de pescado, usando para tal atividade instrumentos relativamente simples, diversos tipos de embarcações, com diferentes capacidades de estocagem e produtos comercializados através de um atravessador no mercado local ou regional (FURTADO 1981; BAYLEY e PETRERE Jr., 1989; PAULY, 2006; CARVALHO *et al.*, 2011). Na Amazônia, a pesca artesanal é a principal modalidade de pesca e é responsável pelo extrativismo de um grande número de espécies, sendo uma das principais fontes de renda e proteína animal na alimentação das comunidades ribeirinhas.

A grande riqueza de espécies, considerada a maior diversidade de peixes de água doce do mundo, é, em parte, responsável pelo destaque da produção pesqueira artesanal da região amazônica no contexto nacional (FURTADO, 1981; LOWE-McCONNELL, 1999; SANTOS e SANTOS, 2005). Esse potencial se reflete também no consumo de pescado pelas populações ribeirinhas e do litoral amazônico (CERDEIRA *et al.*, 1997; BATISTA *et al.*, 2004; ISAAC e ALMEIDA, 2011; COSTA *et al.*, 2013).

Contudo, a pesca comercial da região explora apenas entre 2 e 10% de todas as espécies conhecidas (BARTHEM e FABRÉ, 2003). Nos desembarques das principais cidades ao longo da calha do Solimões-Amazonas da Amazônia brasileira, as doze principais espécies representam 66% da produção desembarcada (BATISTA *et al.*, 2012).

Por sua extrema importância na economia regional e devido à grande abrangência do território amazônico, a pesca artesanal representa um complexo emaranhado de atores e sistemas, onde cada região possui suas particularidades. O comportamento do pescador e suas estratégias de captura estão intimamente associados com o conhecimento etnológico da distribuição e ecologia dos recursos pesqueiros, que por sua vez são reflexos da paisagem, ambiente, clima e dinâmica de alagação da Amazônia (BARTHEM e FABRÉ, 2003).

Mais de 1/3 da extensão do território paraense é formado por uma grande rede hidrográfica, destacando-se, obviamente, o rio Amazonas com seus afluentes. Dentre eles se destaca o rio Xingu, na sua margem direita. A bacia do Xingu não

possui muitos estudos relacionados à dinâmica da atividade pesqueira. Grande parte do conhecimento científico acerca dessa bacia tem como base estudos de impacto ambiental (EIA's e RIMA's) e relatórios dos projetos do Plano Básico Ambiental (PBA) que são resultados dos processos de licenciamento da construção da UHE Belo Monte, no estado do Pará.

A construção de barramentos nos rios para fins hidrelétricos determinam diversos impactos ambientais sobre a diversidade e abundância da ictiofauna, destacando-se: o aumento das taxas de mortalidade por pesca e por predação natural, a alteração ou inibição dos ciclos reprodutivos, a redução das populações de peixes migradores e/ou extremamente reofílicas e a extinção de espécies endêmicas, o que resulta em alterações na estrutura da comunidade íctica (JUNK e MELLO, 1990; AGOSTINHO, 1992; TORLONI, 1994). Estas mudanças se refletem na redução dos estoques pesqueiros, que podem determinar diminuição dos rendimentos da atividade (AGOSTINHO *et al.*, 1994; OKADA e AGOSTINHO, 1996). Essas alterações podem modificar o modo de vida do pescador tradicional da região, que terá que adaptar suas estratégias de pesca às novas condições ambientais.

A pesca no rio Xingu remete as populações indígenas e nativas, mesmo antes da colonização (FURTADO, 1981) e apresenta duas grandes modalidades: a pesca de espécies para o consumo humano e a pesca de peixes ornamentais, comercializados vivos para o mercado aquarista. Os pescadores artesanais da região utilizam uma grande variedade de técnicas e apetrechos de pesca para se adaptar às características locais. As formas de uso dos recursos pesqueiros têm como base os conhecimentos tradicionais adquiridos pelos pescadores sobre a dinâmica das espécies e também as alterações cíclicas do ambiente na região. Além disso, o pescador utiliza cada aparelho de forma que seja adaptado ao comportamento das espécies alvo, às condições ambientais e aos resultados desejados na pescaria (FREITAS e RIVAS, 2006; ELETROBRÁS, 2008).

CARVALHO Jr. *et al.* (2009; 2011a; 2011b) realizaram o único estudo a cerca das artes de pesca utilizadas na região do Xingu, com enfoque nos apetrechos utilizados na pesca ornamental tanto pelos pescadores citadinos quanto pelos índios Juruna da Terra Indígena Paquiçambá.

Considerando as mudanças sociais e ambientais que a região vem sofrendo pela implantação do empreendimento hidrelétrico, assim como as mudanças nas

práticas de pesca decorrentes dessas alterações, há uma preocupação científico-social na preservação destes conhecimentos.

Nesse contexto, o presente estudo tem como objetivo descrever as principais artes de pesca utilizadas pelos pescadores e suas adaptações de uso ao longo do rio Xingu, contribuindo para manter na memória cultural as tradições do pescador artesanal amazônico da região, bem como valorizar esse etno-conhecimento, para as gerações futuras.

MATERIAL E MÉTODOS

O Xingu é um rio de mais de 2.300 km de extensão e possui como seu maior afluente o Rio Iriri, e, em segundo lugar, o Rio Bacajá. Outros rios importantes se juntam a ele, até desaguar no rio Amazonas no estado do Pará, que formam uma bacia hidrográfica que possui mais de 500.000 km² e ocupa 24,5% do território do estado do Pará, banhando territórios dos municípios de: São Félix do Xingu, Placas, Uruará, Medicilândia, Brasil Novo, Altamira, Anapú, Vitória do Xingu, Senador José Porfírio e Porto de Moz (SEPAQ, 2008).

Esse rio demonstra características geológicas e hidrográficas particulares, com uma declividade média de 0,20m/Km e um leito extremamente rochoso, na maior parte do seu curso, o que favorece a presença de canais erosivos, escoamento torrencial e presença de grande quantidade de acidentes, como rápidos e cachoeiras. Nestes ambientes, predominam os “pedrais”, ou aglomerados de blocos rochosos, que forçam a passagem do rio por canais anastomosados e complexos, originando ambientes únicos para a pesca (ELETROBRAS, 2008).

O regime fluvial do médio e baixo Xingu caracteriza-se por apresentar um período de enchentes de dezembro a fevereiro, cheia de março a abril, vazante de maio a julho e seca de agosto a novembro (BARTHEM e FABRÉ, 2004; ELETROBRAS, 2008).

Para este trabalho foram realizadas 28 entrevistas (Anexo 4.5) com pescadores que atuam ao longo do rio Xingu, nas localidades de Maribel, Altamira, Belo Monte, Vitória do Xingu, Vila Nova, Senador José Porfírio, Porto de Moz e Gurupá (Fig. 4.1) entre os meses de outubro/2012 e maio/2013. Foram aplicados questionários semi-estruturados, para obter uma detalhada descrição dos apetrechos de pesca, assim como o modo de uso, o ambiente no qual é comumente utilizado o apetrecho e as principais espécies-alvo que cada arte captura. Os anzóis foram agrupados em classes, sendo considerados pequenos os anzóis de 20 a 10; médios de 8 a 1 e grandes de 1/0 a 9/0.

Quanto às espécies-alvo, na descrição mantiveram-se os nomes comuns dos peixes, como mencionado pelos pescadores, e seus respectivos nomes científicos foram elucidados com base no Relatório de Estudo dos Impactos Ambientais (EIA) para o rio Xingu (ELETROBRAS, 2008) (Anexo 1.4).

Visando descrever uma maior diversidade das artes de pesca, as entrevistas não foram aleatórias, buscando-se entrevistar pescadores que utilizassem os mais diversos apetrechos de pesca, utilizando a indicação de cada entrevistado para localizar outros pescadores experientes. As entrevistas foram realizadas nas moradias dos pescadores e todas as artes de pesca foram medidas e fotografadas. Estes registros serviram de base para as ilustrações do presente trabalho.

As artes de pesca foram classificadas em quatro grandes categorias: redes de emalhar, linhas, artes de fisgar e pesca manual com mergulho, as quais foram adaptadas do trabalho de NÉDÉLEC e PRADO (1990).

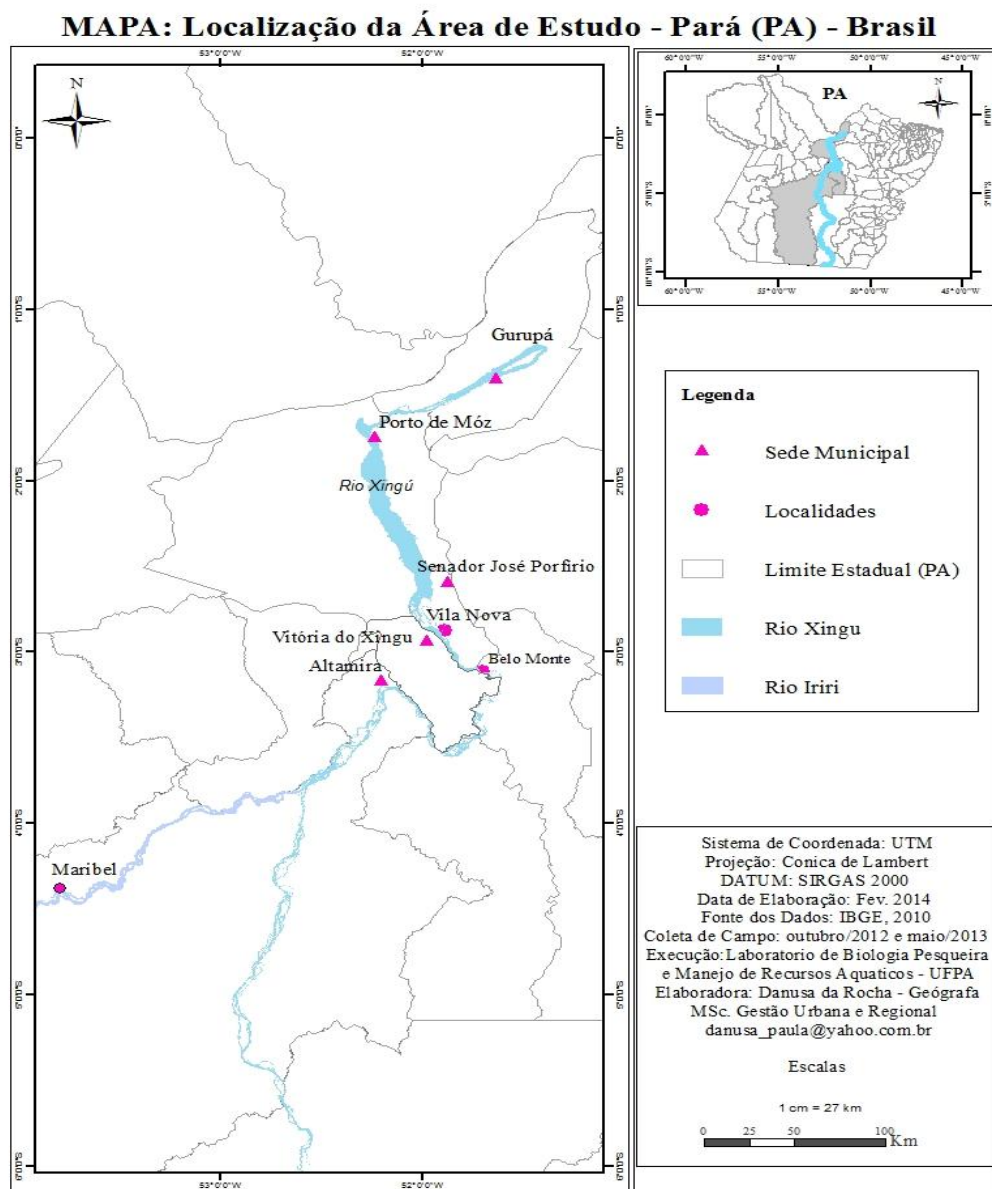


Figura 1.1 - Mapa do rio Xingu com as localidades onde foram realizadas as entrevistas.

RESULTADOS

Descrição das artes de pesca

Os pescadores artesanais do rio Xingu utilizam artes de pesca dentro de todas as categorias definidas neste trabalho. Os nomes específicos de cada apetrecho refletem a espécie alvo ou a forma de utilização da arte. As redes são tecidas em náilon ou algodão, o entralhe superior é formado por uma série de boias e o inferior por pequenas peças de chumbo, que são colocadas para facilitar o afundamento da mesma; a posição da rede na coluna d'água pode ser alterada conforme a quantidade de chumbo e número e tamanho das boias. As linhas de náilon são utilizadas com anzóis de diferentes tamanhos e iscas variadas, dependendo da espécie alvo. As artes de fisgar incluem apetrechos, como o arco e flecha que se encontram entre os mais antigos e tradicionais utilizados na pesca da região, antes mesmo da colonização europeia. A coleta manual, a partir do mergulho, é uma forma mais moderna de coleta, utilizada principalmente para a captura de peixes ornamentais. Um resumo dos conhecimentos obtidos para cada arte de pesca, assim como as suas formas de uso e espécies-alvo, pode ser encontrado nos Anexos 1.1, 1.2 e 1.3. As especificidades de cada arte são descritas a seguir.

REDES - foram identificados 12 tipos diferentes de pescarias de rede no rio Xingu.

Tela – rede utilizada ao longo de todo o ano, com exceção do período de novembro a março quando ocorre o defeso. Como algumas das espécies proibidas são comumente capturadas com redes, os pescadores evitam o uso desse artefato nesse período do ano. Podem ser colocadas em ambientes de águas tranquilas como lagos, igapós, igarapés ou remanso dos rios (Fig. 1.2A). Capturam espécies de importância comercial, como curimatã, pescada branca e tucunaré.

Malhadeira (“náilon”) – possui as mesmas características da “tela”. É usada ao longo de todo o ano, em canais dos rios, remansos e igapós, com exceção do período de defeso. É utilizada na pescaria de espécies de grande porte, como dourada e surubim.

Piabeira – rede pequena posicionada próximo da superfície da água e nas margens dos rios com o intuito de capturar, quase exclusivamente, piabas

pequenas, utilizadas como isca na captura de peixes maiores ou no consumo de subsistência. É usada ao longo de todo ano.

Flexeira – rede posicionada próximo à superfície da água ou a meia-água. É usada ao longo de todo o ano, com exceção do período do defeso. Esta rede é colocada nas margens dos rios, remansos e igarapés para a captura de flexeira e outras espécies de peixes de pequeno porte, que são vulgarmente conhecidos como “salada”, pelo seu baixo valor econômico.

Rede de boia, “pesca de culhão ou de bubuia” – rede usada a meia água ou mais próximo da superfície. Duas boias auxiliam na identificação da rede (guiadeiras) na superfície, para realizar a despesca. A arte é colocada nos canais e margens dos rios durante a cheia (março-abril), para a captura do mapará e outras espécies pelágicas (Fig. 1.2B).

Rede de pirarucu – utilizada em igapós, durante a cheia e na margem dos rios na seca, com o intuito de capturar pirarucu e outras espécies de grande porte.

Douradeira – rede utilizada para a captura de bagres, principalmente a dourada, mas também filhote e piramutaba, no período de menos pluviosidade (junho-outubro), na foz do rio Xingu e no rio Amazonas. A rede é arrastada no rio; para isso, um extremo da rede é preso ao barco e o outro extremo deixado à deriva, enquanto o barco segue na direção da corrente.

Rede de cerco – utilizada em forma de semicírculo formado com auxílio de duas canoas, no canal do rio ou em igarapé; os pescadores espantam os peixes para a rede, através de batidas na água (“batição”).

Rede de arrasto de cerco – utilizada para fazer um semicírculo alto, que vai até o fundo do canal do rio. Para esta manobra, o pescador incrementa o entralhe inferior da rede com mais chumbo. Os pescadores amarram uma ponta da rede num ponto fixo, na margem do rio, e arrastam a outra ponta realizando o cerco com auxílio de uma canoa. Esse método geralmente é utilizado para capturar peixes como jaraqui, na época da migração (“arribação”).

Rede de arrasto de praia – essa rede é possui mais chumbo no entralhe inferior para aumentar o seu peso. É arrastada nas praias que se formam ao longo do rio, durante o período de estiagem (junho-outubro). Utilizada na captura de peixes ornamentais, principalmente acarás, porém é raramente usada.

Tarrafa – rede cônica com chumbo na borda, para aumentar o seu peso. A arte é lançada sobre os cardumes de peixes, formando um grande círculo. É utilizada, quase que exclusivamente, com o intuito de capturar iscas para os anzóis nas margens dos rios, mas também nas pescarias em corredeiras para a captura de piaba, jaraqui e curimatã (Fig. 1.2C).

Puçá de mão – rede em forma de saco afunilado utilizada para a captura de espécies de peixes ornamentais e outras espécies que ocorrem nos primeiros 50 cm de profundidade, em locais rasos, nas margens do rio e igarapés e embaixo das folhas (Fig. 1.2D).

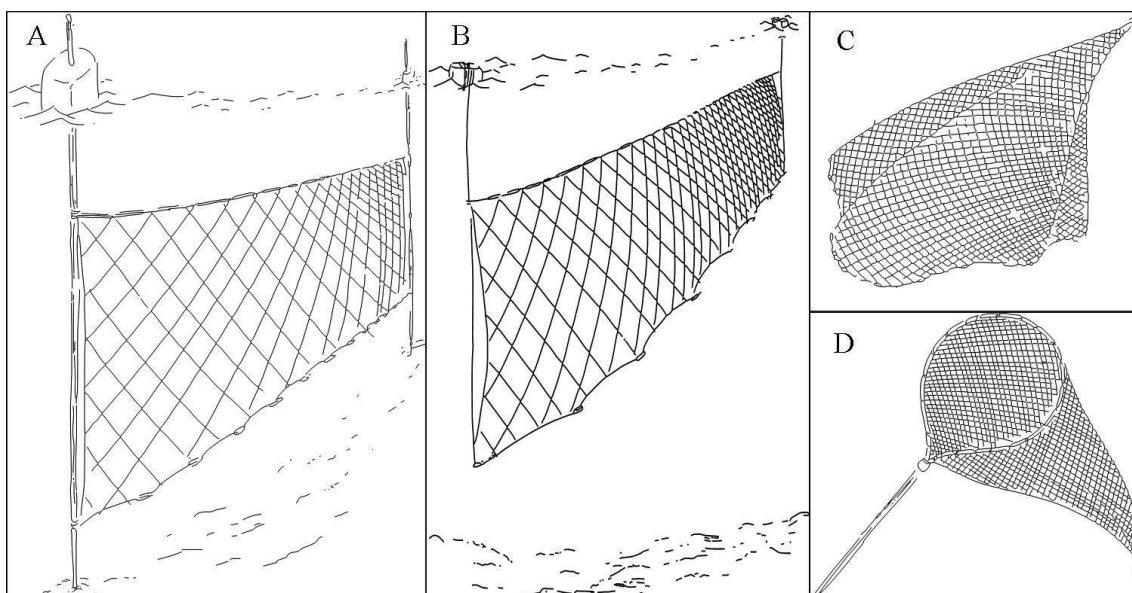


Figura 1.2 - Redes de pesca utilizadas no rio Xingu. A) Rede fixa; B) Rede de bubuia; C) Tarrafa; D) Puçá de mão.

LINHAS E ANZÓIS – As linhas de náilon nas quais se prendem anzóis para a captura de peixes predadores ou frugívoros são bastante utilizadas no rio Xingu, principalmente durante o período do defeso (novembro-março). As numerações utilizadas pelos fabricantes nos anzóis não seguem uma lógica linear e, por isso, maioria dos pescadores não conhece estas especificações. Para anzóis grandes utiliza-se um número seguido de /0, do número 1/0 em diante o tamanho do anzol aumenta, conforme aumenta a numeração. Para anzóis menores não se utiliza /0 e a numeração aumenta à medida que o anzol diminui. Algumas marcas de anzol possuem uma classificação diferente. Neste trabalho, o menor anzol encontrado

entre os pescadores da região foi o (20) e o maior anzol (16/0). Dez pescarias com anzóis foram registradas no rio Xingu, descritas a seguir.

Linhas de mão - fio de náilon com um anzol na extremidade e, normalmente, uma pequena peça de chumbo para que o anzol afunde e facilitar o lançamento da linha. A linha é segurada pelo pescador na mão durante o ato da captura. Utilizada para capturar espécies como, pescada branca e tucunaré. Alguns pescadores ornamentais também usam linha de mão para capturar espécies como jacundá e arraias; neste caso é utilizada em ambientes de igarapés ou mesmo no rio.

Caníço – vara de pesca artesanal confeccionada em bambu (Bambuseidae), taboca (*Guadua weberbaueri*). Nessa vara atrela-se a linha de náilon, o anzol e a chumbada; normalmente usam-se anzóis pequenos. A arte é lançada em pantanais, capinzais (“buiadas”) e aningais com o intuito de pegar espécies como piau e pacu (Fig. 1.3A).

Varas de pesca – Linha de náilon acionada a partir de uma haste de grafite de carbono ou de fibra de vidro, munida de um pequeno molinete que permite o lançamento a maior distância e facilita o recolhimento. É utilizada ocasionalmente pelos pescadores artesanais e, mais comumente, observada na pesca esportiva (Fig. 1.3B).

Anzol pé chato– anzol cego (sem fisga) amarrado a uma linha de náilon encerada com uma cera feita à base de pilha alcalina, para evitar que a mesma deslize na mão do pescador. Para esta arte é utilizada, preferencialmente, linha de fibra de carbono. Este apetrecho de pesca tem como alvo a captura da tartaruga da Amazônia. O pescador coloca na água uma isca denominada “chama” para a tartaruga, que normalmente consiste em um saco com pedaços de mandioca; além disso, são colocados diversos anzóis iscados com mandioca (*Manihot esculenta*) ou mucajá (*Acrocomia* spp.). Esse tipo de pescaria só ocorre nos meses posteriores à desova da tartaruga (dezembro-julho), quando a espécie alimenta-se mais intensamente.

Gulepa – consiste em uma linha de náilon com dois anzóis, entre os anzóis é colocada a chumbada e acima dos anzóis coloca-se um distensor que impede que o náilon enrole. A linha é balançada na água pelo pescador, atraindo os predadores e, por isso, dispensa o uso de isca. Esse apetrecho é usado ao longo do rio e durante todo o ano, não possui espécie alvo, capturando qualquer peixe que o anzol fisque.

Porém, esta técnica é muito trabalhosa e de baixo rendimento, e por isso, é pouco utilizada.

Colher ou pesca de currica – linha de náilon em cuja extremidade se prende um tipo de isca artificial, chamado “colher” (Fig. 1.3C); essa isca é feita de aço, chumbo ou cobre, possui um formato fusiforme e pode possuir de um a três anzóis dependendo do modelo. Possui numeração que varia de tamanho conforme a espécie alvo. Usada em rios, ao longo de todo o ano; a linha é arrastada pelo barco em baixa velocidade, caracterizando o ato de “curricar”, o reflexo da luz do sol na colher atrai os predadores, principalmente os tucunarés, sardas e piranhas. O ato de “curricar” pode ser realizado sem a colher, apenas com o uso de anzóis e linha de mão, possuindo as mesmas espécies-alvo.

Boiete, boieira ou “pesca de colher”- linha de náilon com anzol iscado e chumbado em uma extremidade e, na outra, a linha é presa a uma boia, que pode ser um pedaço de isopor, garrafas pet ou ainda uma madeira chamada “boieira”. O boiete é lançado no canal do rio, enquanto o pescador aguarda na canoa. Quando a boia começa a se mover é sinal de que o peixe foi fisgado. Pode ser usado ao longo de todo o ano, mas preferencialmente no inverno. As principais espécies alvo desse tipo de pescaria são os tucunarés, pescada branca, filhote, sarda e barba-chata (Fig. 1.3E).

Camurim ou linha de espera - linha de náilon com anzol iscado e chumbado na ponta. O pescador amarra uma extremidade da linha do camurim na vegetação da margem do rio (“ramada”), de modo que o anzol quase toque o fundo. Essa pescaria apesar de realizada ao longo de todo ano, é mais comum no verão, na margem do rio. Visa capturar espécies de grande porte como pirarara, filhote, surubim e, algumas vezes, captura jacarés (Fig. 1.3F).

Atiradeira – adaptação do espinhel consiste em pedaços de corda com cerca de 2m, onde se amarram anzóis, de modo que a corda fica acima do espelho d’água e o anzol fica apenas tocando a superfície da água. A atiradeira é armada em ambientes de igapó, preferencialmente, em baixo das seringueiras (*Hevea brasiliensis*), durante os meses de março e abril (época que a seringueira está “estalando”, ou seja, quando as sementes estão caindo). Os anzóis utilizados são pequenos e iscados com sementes de seringa para a captura de pacu e matrinxã (Fig. 1.3G).

Espinhel - linha principal, munida de linhas secundárias, onde são pendurados anzóis, cujos tamanhos podem variar dependendo das espécies alvo. Normalmente é colocado durante o período chuvoso. Podem ser usadas iscas mortas ou vivas e as espécies alvo incluem pirarara, filhote, dourada e barba-chata. Para usar esta arte se amarra a linha em uma rama de árvore (“ramada”), perpendicular à margem, em direção ao canal do rio; nesse caso, próximo à margem, coloca-se os anzóis menores, aumentando os tamanhos em direção ao canal. Mais comumente o espinhel é armado no canal do rio, em três diferentes posições na coluna d’água: na superfície com auxílio de boias (“guiadeiras”); a meia-água com boias e chumbos (“poita”), e no fundo com mais chumbo e apenas duas boias indicando o início e fim do espinhel, nesse caso quanto mais profundo o espinhel, maior o número do anzol utilizado (Fig. 1.3H; 1.3I e 1.3J).

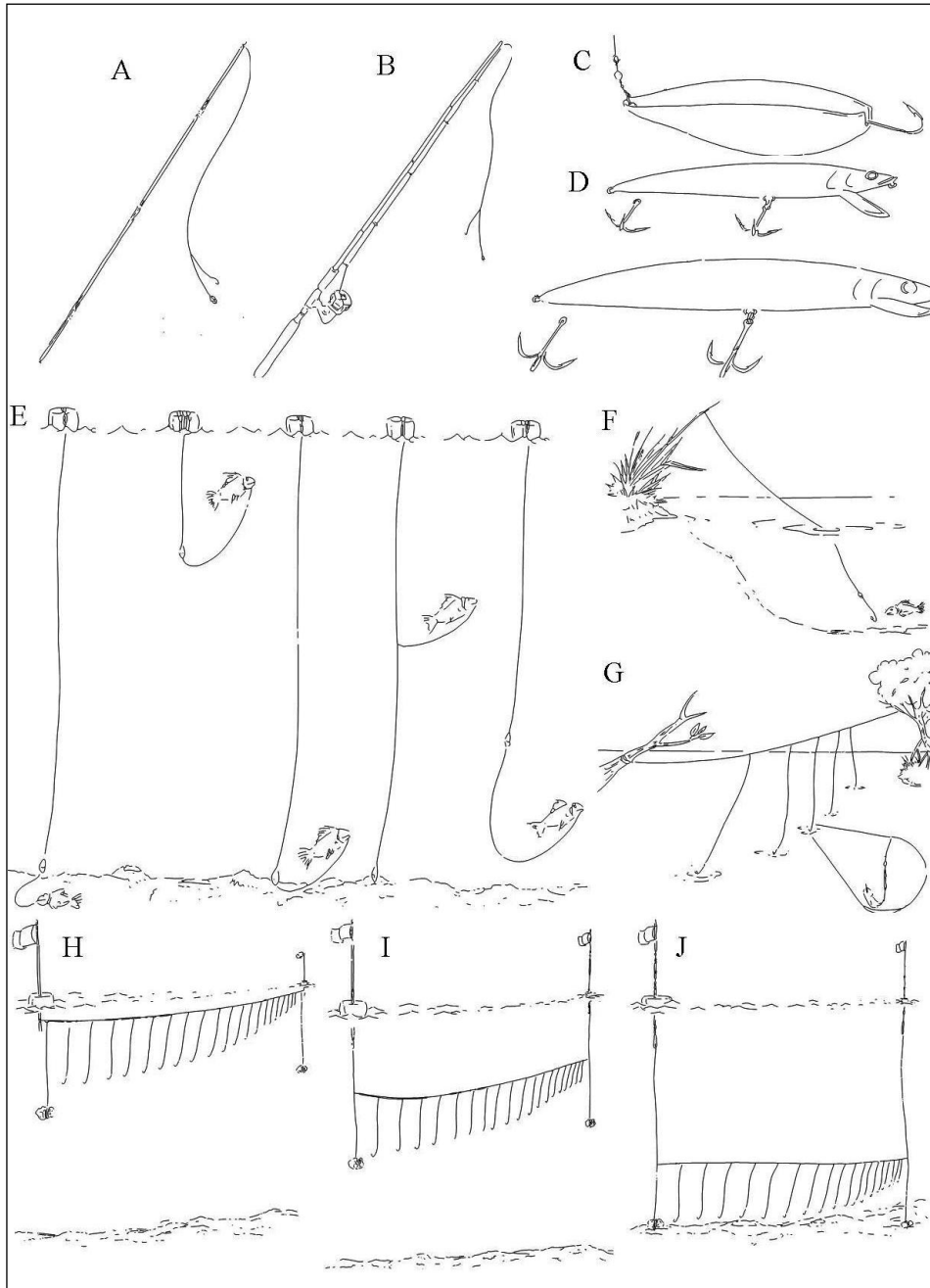


Figura 1.3 - Linhas utilizadas nas pescarias do rio Xingu. A) Vara de pesca; B) Caniço; C) Colher; D) Iscas artificiais; E) Boiete e suas diversas formas de uso; F) Camurim; G) Atiradeira; H) Espinhel de superfície; I) Espinhel de meia água; J) Espinhel de fundo.

ARTES DE FISGAR - trata-se de artes que são lançadas para capturar a presa, de forma ativa pelo pescador. A maioria é de uso restrito e específico e, e por constituírem artes de pesca antigas e tradicionais, somente pescadores experientes as utilizam, pois requerem grande habilidade no seu manuseio para acertar nas presas. As diferentes modalidades são descritas a seguir.

Arco e flecha – instrumento de caça desde os primórdios da civilização. No rio Xingu, o arco e flecha é um legado deixado pelos índios. O arco é construído com madeira leve e flexível para permitir a sua extensão na forma de semicírculo. A flecha consiste em uma haste de seção circular, possuindo na extremidade anterior uma ponta perfurante que pode ser única ou bifurcada (sararaca). Essas pontas normalmente são ornadas com figas. É utilizado para a pescaria de espécies, como tucunaré, curimatã e acará. A prática desta pescaria necessita de grande acurácia visual e pontaria; a captura pode ser realizada de dia, mas preferencialmente, é utilizada a noite com auxílio de uma lanterna, na beira do rio, na seca, ou dentro dos igarapés, igapós e campos alagados, na cheia. É utilizado por pescadores mais idosos e experientes e foi observado seu uso em localidades mais distantes, estando esse método quase extinto nas zonas urbanizadas (Fig 1.4A).

Zagaia – lança de madeira, cuja extremidade pontiaguda é um tridente de ferro ornado com figas. A lança normalmente é confeccionada com bambu (*Bambuseidae*), ipê (*Tabebuia* spp.) ou taboca (*Guadua weberbaueri*). Utilizada em pescarias noturnas, na beira de rios e igarapés, ao longo de todo o ano, mas preferencialmente na seca. Com o auxílio de lanterna, o pescador lança a zagaia sobre o alvo avistado, geralmente tucunaré, ariduia, traíra ou curimatã (Fig. 1.4B).

Arpão – É uma lança de madeira cuja extremidade pontiaguda é presa a uma corda e pode separar do corpo da lança quando atinge a presa. Assim, quando o pescador localiza o alvo, lança o arpão sobre o peixe, a haste se solta e o peixe fica preso pela ponta de ferro. A presa fica livre para nadar até se cansar, quando isto ocorre é puxada pela corda para dentro da embarcação. Esse método é utilizado em campos alagados, igarapés e beira de rio, durante o dia e, preferencialmente, à noite, principalmente na cheia. As espécies alvo são: pirarucu, filhote e algumas vezes jacarés. Alguns pescadores usam o arpão como instrumento de apoio na pescaria, apenas em casos onde o peixe capturado na rede ou no anzol é muito grande (Fig. 1.4C).

Tapuá – lança de madeira de maçaranduba (*Minusops huberi*), itaúba (*Mezilaurus itaúba*) ou ipê (*Tabebuia* spp.), em cuja extremidade pontiaguda é presa a uma corda que pode se separar do corpo da lança, quando atinge a presa, similar ao arpão. A ponta, chamada “tapuá” é pequena, feita de aço e sem figas e é encaixada a um copo de estanho. Utilizado para a captura da tartaruga da

Amazônia, ao longo de todo o ano, mas principalmente no verão, que é a época da desova, quando a espécie está mais vulnerável à captura. Quando o indivíduo é avistado, o pescador aproxima-se com a canoa e lança o tapuá no casco da tartaruga, recolhe a haste e puxa a tartaruga para dentro da canoa. Esta pescaria, apesar de proibida, é uma herança cultural. A maioria dos pescadores alega soltar indivíduos pequenos, como justificativa para o seu uso (Fig. 1.4D).

Sararaca – lança de madeira em cuja extremidade há uma ponta de ferro bifurcada em forma de U. É uma adaptação da flecha de duas pontas. A lança é confeccionada com flecheira (*Gynerium sagittatum*). É utilizada de forma similar à zagaia. Dentre as espécies alvo se incluem tucunaré e surubim (Fig. 1.4E).

Seta – arpão manufaturado que consiste em uma haste de ferro de 60 cm de comprimento. O pescador com auxílio de um elástico resistente lança esse arpão de seu braço, simulando o lançamento de uma flecha. É usada ao longo de todo o ano, em mergulho livre a noite com auxílio de lanterna para capturar tucunarés e outros peixes de grande porte. É uma técnica primitiva e de pouco uso (Fig. 1.4F).

Espingarda de madeira – é uma adaptação da “seta”, onde o pescador confecciona um suporte muito similar a um arco de pequenas dimensões montado numa peça de madeira munida de um mecanismo de disparo, que permite apontar com muito mais facilidade e precisão do que com um arco. É dessa espingarda que ele lança as “setas”. É usada ao longo de todo o ano, em mergulho livre a noite, com auxílio de lanterna, para capturar tucunarés e outros peixes de grande porte. Apesar de mais refinada ainda é considerada uma técnica primitiva e de pouco uso.

Carabina de pressão – trata-se de uma espingarda que não usa cartuchos explosivos, mas apenas projeteis de chumbo, utilizada na pescaria de peixes de grande porte, durante seca e a noite, em ambientes não muito profundos e com auxílio de uma lanterna. As principais espécies alvo são pirarara, surubim e tucunaré (Fig. 1.4G).

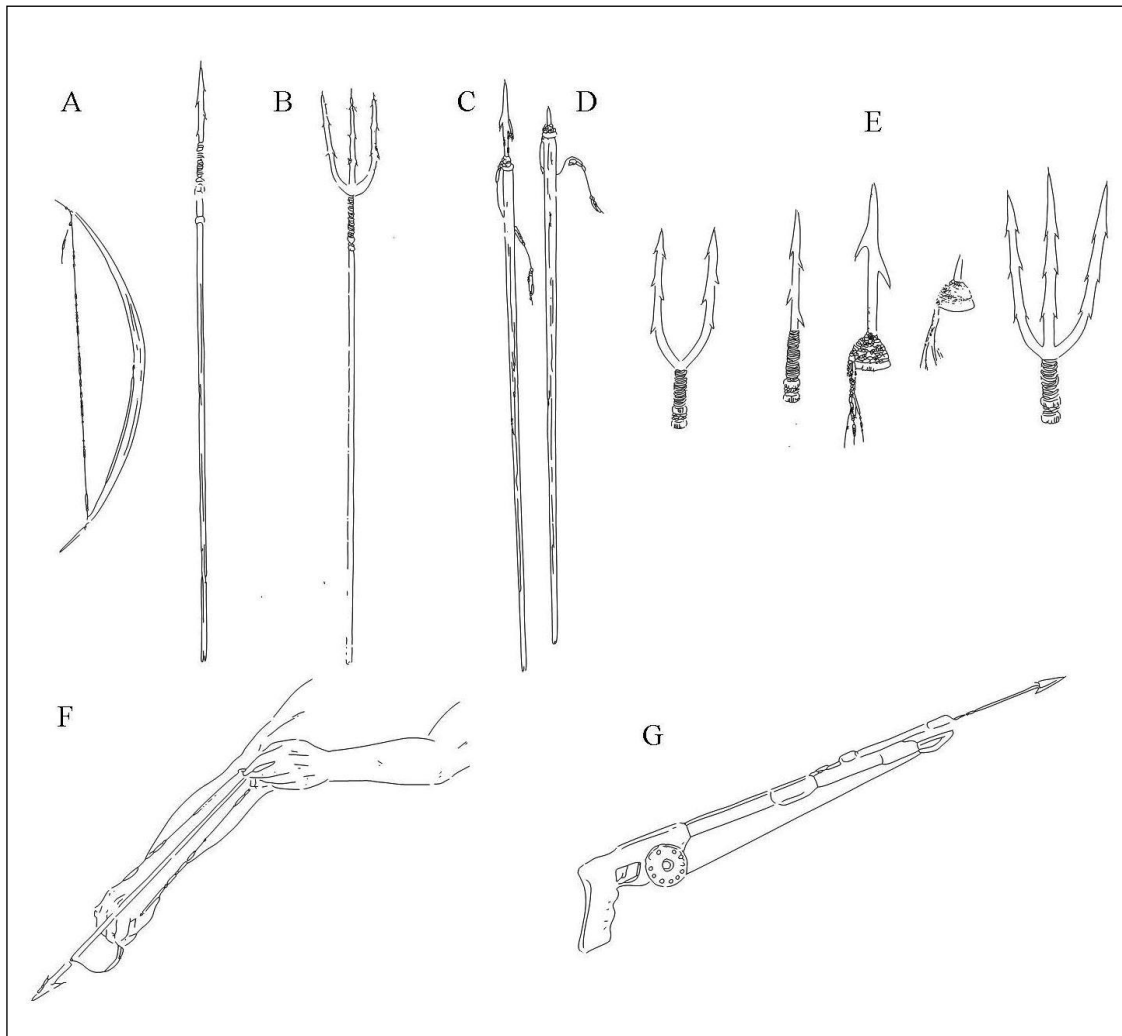


Figura 1.4 - A) Arco e flecha; B) Zagaia; C) Arpão; D) Tapuá; E) Detalhe dos tipos de ponta, da esquerda pra direita, sararaca, ponta de flecha única, arpão, tapuá e zagaia; F) Seta; G) Carabina de pressão.

MERGULHO – Pescarias realizadas através da imersão do pescador na água e por visualização e captura da presa. As espécies alvo são geralmente peixes ornamentais, principalmente da família Loricariidae, que possuem um importante comércio de exportação e habitam os blocos rochosos nos canais do rio. No entanto, recentemente, esse método tem sido utilizado, também, para a pesca de tucunarés e outros peixes de maior porte visando o consumo, com auxílio de arpão e carabina de pressão. São praticados dois tipos de mergulho:

Mergulho livre – é realizado durante a seca, quando os blocos rochosos do rio estão mais expostos e não é necessário mergulhar a grandes profundidades para se encontrar os peixes. Geralmente o único equipamento utilizado é uma máscara de mergulho (mascareta) e potes de plástico pendurados na cintura do pescador, para acondicionar os peixes capturados. A coleta dos indivíduos é manual, com auxílio de

pequenas varas denominadas “vaquetas”, mas alguns pescadores podem utilizar tarrafas ou puçás de mão para prender as presas. As espécies alvos variam conforme as exigências do mercado, mas normalmente são: acari amarelinho, acari cutia preta, acari aba laranja e outros.

Mergulho com compressor - realizado em lugares com maior profundidade, tanto no período da seca quanto da cheia, é praticado por pescadores que para respirar na água utilizam um compressor de ar, o qual é ligado a um motor, movido a gasolina; este permanece a bordo da embarcação durante a captura. A esse compressor é acoplado uma mangueira e uma “chupeta” na extremidade para a sucção do ar. Em grandes profundidades ou em águas mais escuras, utiliza-se uma lanterna elétrica também conectada ao motor para detectar os peixes; neste caso há uma fiação elétrica passando por dentro da mangueira. Utiliza-se ainda uma “mascareta” de mergulho e um cinturão com chumbos para auxiliar na manutenção do pescador submerso e potes plásticos presos a cintura, para acondicionar os peixes capturados. Esses mergulhadores podem ir a mais de 15m de profundidade em busca das espécies alvo, como: acari amarelinho, acari cutia preta, acari aba laranja e outros; a captura dos peixes pode se feita manualmente ou com auxílio de tarrafas e puçás de mão (Fig. 1.5).

Vaquetas – são varas de madeira utilizadas no mergulho. Quando o pescador localiza a espécie alvo, coloca a tarrafa de um lado do pedral e introduz a vaqueta entre as pedras, fazendo com que os peixes se dirijam em direção a tarrafa, onde ficam presos. Existem diferentes vaquetas com diversos tamanhos. Observaram-se 4 tipos:

Tipo I – fina e curta de cerca de 30 cm, utilizada para auxiliar na captura de acari amarelinho.

Tipo II – comprida e achatada, com cerca de 40 cm, utilizada para captura de acari zebra e cutia preto.

Tipo III - bem fininha com cerca de 30 cm, auxilia na remoção de acari preto velho.

Tipo IV – mais larga, com cerca de 40 cm, é usada para capturar cuiu. Nesse caso, a vaqueta é engatada nas nadadeiras do peixe e quando o mesmo as fecha é suspenso pelo pescador.

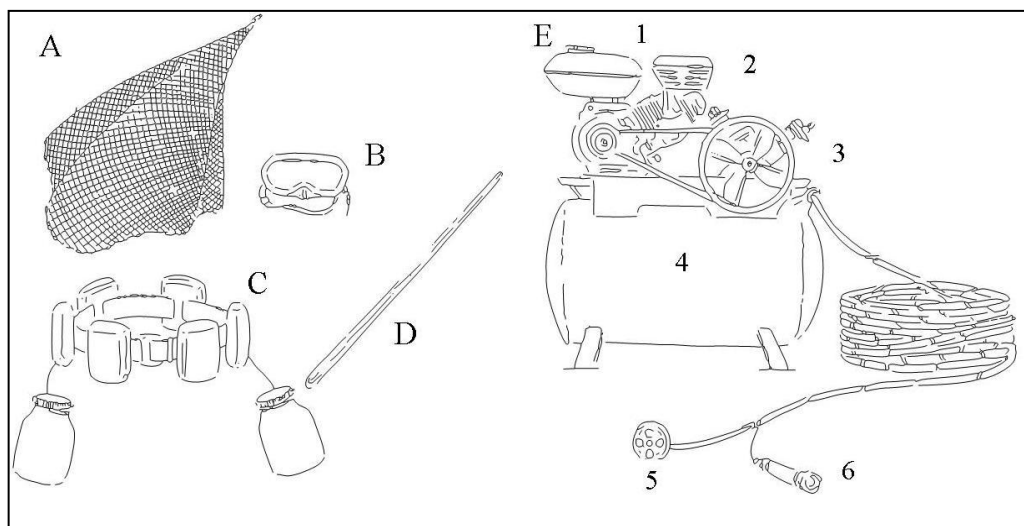


Figura 1.5 - Mergulho. A) tarrafa; B) mascareta; C) cinturão com chumbo e vasilhas plásticas; D) vaqueta; E) Compressor utilizado no mergulho, recipiente para combustível (1); motor adaptado para acionar o compressor e produzir energia elétrica (2); válvulas ligadas à mangueira, que conduzem o ar proveniente do compressor (3); compressor de ar (4); chupeta (5); lanterna (6).

Distribuição das artes de pesca ao longo do Xingu

Ao longo do rio Xingu, observa-se uma distribuição distinta das artes de pesca, sendo a maior diversidade e as mais tradicionais e antigas encontradas em comunidades mais distantes dos grandes centros comerciais como nas vilas de Senador José Porfírio, Belo Monte e Vila Nova. Nas localidades com mercado mais desenvolvido como na cidade de Altamira, observa-se pouca diversidade das artes de pesca e maior presença de métodos mais eficazes na captura do pescado, como o uso de redes de malha. A tela e as linhas de mão são comuns a todas as localidades, seguidas de caniço, espinhel e zagaia. Enquanto, grande parte das artes é de uso restrito a uma comunidade, como foi o caso de 17 das artes de pesca descritas (Tab. 1.1).

Tabela 1.1 - Distribuição das artes de pesca ao longo do rio Xingu.

		Mar	Alt	BM	VX	SJP	VN	PM	Gur	Nr de localidades
Redes	Malhadeira "tela"	X	X	X	X	X	X	X	X	8
	Malhadeira " nylon"			X		X	X	X	X	5
	Piabeira					X				1
	Flexeira						X			1
	Rede de boia, "pesca de culhão ou de bubuia"				X					1
	Rede de pirarucu					X		X		2
	Douradeira								X	1
	Rede de cerco			X	X					2
	Rede de arrasto de cerco				X					1
	Rede de arrasto de praia		X							1
	Tarrafa	X	X	X						3
Puçá de mão		X				X			2	
Linhas e Anzóis	Linha de mão	X	X	X	X	X	X	X	X	8
	Canião		X	X	X	X	X		X	6
	Vara de pesca			X						1
	Anzol pé chato					X				1
	Gulepa					X				1
	Colher ou pesca de currica					X				1
	Boiete, boieira ou "pesca de culhão"			X		X	X			3
	Camurim								X	1
	Espinhel		X	X	X	X		X	X	6
	Atiradeira		X							1
Artes de Fisgar	Arco e flecha					X	X			2
	Zagaia			X	X	X	X	X	X	6
	Sararaca							X		1
	Arpão			X		X	X		X	4
	Tapuá					X				1
	Seta						X			1
	Espingarda de madeira						X			1
	Carabina de pressão			X						1
Mergulho	X	X	X						3	
Nr de artes por localidade		4	9	13	8	15	12	7	9	

DISCUSSÃO

Na Amazônia, a distribuição e a ecologia dos recursos pesqueiros são reguladas por um conjunto de fatores ambientais (características climáticas, ambiente, dinâmica sazonal de alagação, entre outros). Conseqüentemente, os pescadores demonstram capacidade de adaptação sinérgica com estes fatores para a realização das pescarias e para a tomada de decisão sobre onde e como pescar em cada ocasião (PETRERE Jr., 1978; SMITH, 1979). Sendo assim, os ribeirinhos não procuram as suas presas ao acaso, mas as buscam em locais específicos, uma vez que conhecem os hábitos de muitas espécies na natureza, as quais estão distribuídas em áreas com abundância diferenciadas (BEGOSI, 2004).

A complexidade e diversidade dos métodos de pesca na Amazônia são muito altas. Isso é reflexo tanto da herança indígena (VERÍSSIMO, 1895), quanto do processo de colonização europeia.

Os indígenas e os caboclos utilizavam linhas de algodão e artes de fisgar para a captura. Eles utilizavam também a tapagem do rio, a palheta (hoje já desaparecida) que consistia num dispositivo destinado ao lançamento de flechas sobre os peixes, similar a seta descrita neste trabalho, a narcotização das águas com timbó, cururu-timbó e com o astacu (espécie de planta venenosa como o timbó); além de fisgar peixes com arpões e anzóis com pontas de osso, e o tradicional arco e flecha (FURTADO, 1981; 1993). Além dessas artes de pesca, Veríssimo (1970) afirma que os indígenas já possuíam o puçá e a rede em forma de saco, que era feita de algodão ou das folhas da palmeira tucum (*Astrocaryum*), sendo os de algodão os mais duráveis. Contudo, os métodos tradicionais utilizados pelos índios e posteriormente adaptados pelos caboclos da Amazônia, não permitiam um esforço intenso sobre os estoques pesqueiros. Os pescados eram mantidos a fresco ou salgados e consumidos nas proximidades do local de captura.

Nas décadas de 1970 e 1980, surge a Lei Federal Nº 5.174, que concede incentivos fiscais a empreendimentos que venham a ser instalados na Amazônia. Através deste mecanismo de atração de mão de obra e capital, muitas empresas de pesca de outras regiões do Brasil se instalaram na região amazônica, possibilitando a introdução de motores a diesel, barcos mais potentes, caixas isotérmicas e fábricas de gelo, além da introdução das fibras de náilon monofilamento, para a construção das redes de emalhar. Estas mudanças incrementaram fortemente o

poder de pesca dos pescadores da região (PEREIRA, 2004; PETRERE Jr. *et al.*, 2007).

Ao longo do rio Xingu, as artes de pesca tradicionais originárias dos índios que habitam a região se misturam com técnicas mais modernas e eficazes de captura do pescado. CARVALHO Jr. (2011) afirma que atualmente, os índios da Aldeia Paquiçambá no Xingu, utilizam malhadeiras, puçás, anzóis e a seta, além das táticas de pesca de mergulho.

Dentre as artes de pesca descritas nesse estudo, a malhadeira se destacou por estar presente em todas as comunidades visitadas. Essa é uma situação comum na pesca efetuada na região amazônica, sendo frequentemente utilizada ao longo de todo o ano, em habitat diversos, como remansos, igapós e lagos, e tanto de dia, quanto de noite (GARCEZ, 2000; BATISTA *et al.*, 2000). As redes de malha se destacam pela sua eficiência. A introdução das linhas de náilon, em detrimento das de algodão, aumentou significativamente a durabilidade desta arte. Além disso, o uso da rede de espera tem sido responsável pelo surgimento de diversos conflitos de pesca na Amazônia, já que estas artes são além de eficientes, pouco seletivas e capturam tantos jovens quanto adultos de diferentes espécies do mesmo tamanho (ISAAC *et al.*, 1994). Redes de espera normalmente são caracterizadas como as maiores responsáveis pela redução dos estoques pesqueiros, levando às comunidades tradicionais de certas regiões da Amazônia a criar normas de restrição do seu uso, como se observa em grande parte dos acordos de pesca da região (CASTRO e McGRATH, 2001; CASTELLO *et al.*, 2011).

Além das malhas, as artes de fisgar também desempenham um papel importante na captura dos grandes bagres, que são alvos de interesse pelo seu valor de mercado e seu grande porte. Os ambientes como as corredeiras do alto rio Madeira eram tidos como os únicos locais da Amazônia onde existia a pesca de grandes bagres com fisga (BARTHEM e GOULDING, 1997). No entanto, observou-se que no rio Xingu essa prática também existe, o que denota que estas formas antigas de pesca podem ser comuns em locais pouco estudados da Amazônia.

O pirarucu é capturado normalmente com o arpão, que é um apetrecho específico para a captura desta espécie (SMITH, 1979). No entanto, observou-se que os pescadores de Senador José Porfírio preferem utilizar redes de algodão para captura da espécie, uma vez que consideram o método mais eficaz que o arpão.

Deve-se levar em conta, que isto denota a perda do saber tradicional, pois a pescaria com arpão requer maior perícia e experiência, por parte do pescador, conhecimentos estes que podem estar já sendo perdidos nas gerações mais jovens de pescadores do rio Xingu.

O processo de colonização na Amazônia estendeu-se além das mudanças econômicas ou sociais, influenciando diretamente a dinâmica pesqueira da região, revelando importantes mudanças na tecnologia pesqueira que elevaram o poder de pesca regional e as tecnologias de captura (VERÍSSIMO, 1970). Essas mudanças se instalaram sutilmente em um primeiro momento, mas vem sendo consolidadas ao longo do tempo. Desta forma observa-se que a pesca, mesmo sendo uma atividade tradicional, vem sofrendo alterações e adaptações, conforme a Amazônia se desenvolve.

É possível que o conhecimento empírico sobre os peixes, o qual está relacionado à compreensão do homem sobre os ecossistemas aquáticos e aos saberes dos sujeitos que neles interagem, possa ser alterado no futuro. A construção da UHE Belo Monte pode induzir a mudanças na composição da comunidade íctica. O ambiente dos reservatórios já não estará sujeito as oscilações do pulso natural de alagação dos rios. A diversidade de ambientes é, em parte, proveniente dessa oscilação. A formação dos reservatórios, após a construção da barragem, dará lugar a ambientes lênticos de grandes dimensões, antes inexistentes na região. Por outro lado, na região da Volta Grande, um longo trecho do rio irá permanecer com vazão muito reduzida, o que facilitará o uso contínuo dos apetrechos que hoje em dia são utilizados apenas durante o período de estiagem.

Nessa perspectiva, imagina-se que o pescador possa abrir mão de métodos de pesca tradicionais que não poderão ser mais utilizados com eficácia frente às mudanças ambientais que irão ocorrer e passará a utilizar uma menor diversidade de apetrechos para se adaptar às mudanças hidrológicas e do ambiente. No reservatório de Itaipu, observa-se o uso mais intenso das redes de malha, em detrimento dos anzóis e linhas, utilizados na captura de grandes bagres, antes do barramento. Essa mudança foi reflexo das alterações sofridas pela assembleia de peixes do reservatório, onde pelo menos 20 espécies desapareceram, o tamanho dos indivíduos capturados reduziu drasticamente e a composição das espécies desembarcada também sofreu grandes alterações (AGOSTINHO *et al.*, 1999).

No reservatório de Tucuruí observa-se o uso de redes fixas ou presas, caniço, linha de mão, espinhel, matapi e arpão (CINTRA *et al.*, 2009). Antes da construção da UHE Tucuruí, havia uma maior diversidade de artes de pesca, descritas por MÉRONA *et al.* (2010) como a pesca de bloqueio para captura de mapará; “paris” que são paliçadas de madeira leve, que funcionam como barragens móveis e podem ser utilizadas de diversas maneiras diferentes (camboa, cacuri, tapagem e colarinho); malhadeiras fixa ou a deriva, tarrafas, espinhel e ocasionalmente, arpão, zagaia e arco e flecha.

Quando se considera as técnicas, observa-se que as artes de pesca mais tradicionais já possuem hoje uma distribuição restrita, encontrando-se associadas às comunidades mais isoladas dos grandes centros urbanos. É provável que em torno dos centros urbanos, devido à maior e constante pressão de mercado por proteína animal prefere-se o uso de artes mais eficientes e modernas. Nos centros urbanos localizados nas margens dos rios da Amazônia, o pescado é uma das principais fontes de proteína animal (BAYLEY & PETRERE JR., 1989; PETRERE JR., 1991; ISAAC e ALMEIDA, 2011). Sendo assim, o pescador busca atender à grande demanda comercial e abre mão das artes de pesca mais tradicionais que são mais seletivas e menos impactantes, em prol das redes de malha de diversos tamanhos, que lhe permitem uma maior captura e, conseqüentemente, maiores rendimentos.

É importante ressaltar ainda que a rotina do pescador, expondo-se diariamente ao sol, ao exaustivo trabalho de recolher as artes de pesca leva esse trabalhador a apresentar inúmeros problemas de saúde, tais como queimaduras de sol, câncer de pele, problemas de coluna e outras. No caso da pesca de mergulho, que é realizado no rio Xingu, em péssimas condições de salubridade, problemas respiratórios e pneumonias associados ao uso inadequado do compressor, sem filtro, que leva os pescadores a respirarem um ar com cheiro de gasolina, assim como reumatismos causados pelo longo tempo submerso, paralisia temporária, deficiência auditiva e alterações visuais por emergirem rapidamente, são situações comuns entre os pescadores dessa modalidade. Além disso, estas pescarias possuem outros riscos como casos de explosão do motor, o engatamento das mangueiras nas pedras, ou mesmo o mergulhador não conseguir emergir a tempo levando a acidentes fatais (CARVALHO Jr. *et al.*, 2009; CARVALHO Jr., 2011)

Apesar de, em geral, as represas apresentarem, em um primeiro momento, um rendimento pesqueiro superior ao do rio que lhe deu origem, esse aumento no rendimento reflete mudanças na composição das espécies, substituindo as de maior porte e valor comercial, por espécies menores que geram menos lucro e incentivam mudanças nas estratégias de pesca (AGOSTINHO *et al.*, 1994).

Sendo assim, o monitoramento das alterações na composição das espécies desembarcadas e no uso dos diferentes métodos de pesca devem ser rigorosamente monitorados, nos próximos anos, acompanhando a implantação da UHE Belo Monte. Estas alterações podem ter implicações socioeconômicas e culturais para a pesca da região, afetando os rendimentos e as despesas com a atividade pesqueira. Assim, a forma como os pescadores irão se adaptar frente às novas condições ambientais que se impõem ao longo do rio Xingu, devem ser subsidiadas, para evitar sobre-pesca e outros impactos sócio-ambientais delas decorrentes.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos financiadores: CAPES, LEME ENGENHARIA Ltda., FADESP, NORTE ENERGIA. Ao amigo Marcos Vinicius da Silva pelos desenhos das artes de pesca e a Danusa da Rocha pela elaboração do mapa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 AGOSTINHO, AA., JÚLIO JR, HF. and BORGHETTI, JR., 1992. Considerações sobre os impactos dos represamentos na ictiofauna e medidas para sua atenuação. Um estudo de caso: reservatório de Itaipu. Revista Unimar, Maringá, PR, vol. 14, p. 89-107.
- 2 AGOSTINHO, AA., JULIO Jr., HF. and PETRERE Jr., M., 1994. Itaipu reservoir (Brazil): Impacts of the impoundment on the fish fauna and fisheries. In: COWX, I.G. Rehabilitation of freshwater fisheries. Bodman: Fishing News Books. P.171-184.
- 3 AGOSTINHO, AA., OKADA, EK. and GREGORIS, J., 1999. A pesca no reservatório de Itaipu: Aspectos socioeconômicos e impactos de represamento. In: HENRY, R. Ecologia de reservatórios: estrutura, função e aspectos sociais. Botucatu: FUNDIBIO:FADESP. P. 281-319.
- 4 BARTHEM, R. and GOULDING, M. 1997. Os bagres balizadores: ecologia, migração and conservação de peixes amazônicos – Tefé. AM: Sociedade Civil Mamirauá. Brasília: CNPq, 140 p.
- 5 BARTHEM, R. B; FABRÉ, N. N., 2004. Biologia e diversidade dos recursos pesqueiros da Amazônia. p. 17-51. In: RUFFINO, M. L. A pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia Brasileira. Manaus: Ibama/ProVárzea. 268p.
- 6 BATISTA VS., FREITAS, CEC., SILVA, AJI. and FREIRE-BRASIL, D., 2000. The fishing activity of the river people in the floodplain of the Central Amazon. In: JUNK, WJ., PIEDADE, MTF. and SOARES, MGM. *The Central Amazon Floodplain: Actual use and options for sustainable management*. Backhuys Publishers, Leiden, The Netherlands. P. 417-431.

- 7 BATISTA, VS., ISAAC, VJ. and VIANA, JP., 2004. Exploração e manejo dos recursos pesqueiros da Amazônia. In: RUFINO, M. L. A pesca and os recursos pesqueiros na Amazônia brasileira. Manaus: ProVárzea, Ibama. P. 63-152.
- 8 BATISTA, VS., ISAAC, VJ. and FABRÉ, NN., 2012. A Produção desembarcada por espécie e sua variação por macrorregião Amazônica. In: BATISTA, VS. Peixes e pesca no Solimões-Amazonas: uma avaliação integrada. Brasília: Ibama/ProVárzea. 276p.
- 9 BAYLEY, P. and PETRERE, M., 1989. Amazon fisheries: assessment current status and management options. Canadian special publications fisheries and aquatic science, vol. 106, p. 385-398.
- 10 BEGOSSI, A., 2004. Áreas, pontos de pesca, pesqueiros e territórios na pesca artesanal. In: BEGOSSI, A. Ecologia de Pescadores da Mata Atlântica e da Amazônia. São Paulo: Hucitec: Nepam/Unicamp: Nupaub/USP: Fapesp. 89-148p.
- 11 CARVALHO Jr., JR., CARVALHO, NSS., NUNES, JLG, CAMOES, A., BEZERRA, MF., SANTANA, AR. and NAKAYAMA, L., 2009. Sobre a pesca de peixes ornamentais por comunidades do rio Xingu, Pará-Brasil: Relato de Caso. Boletim do Instituto de Pesca (Online), vol. 35, p. 521-530.
- 12 CARVALHO Jr., JR., FONSECA, MJC., SANTANA, AR., NAKAYAMA, L., 2011. O conhecimento etnoecológico dos pescadores yudjá, Terra Indígena Paquiçamba, Volta Grande do Rio Xingu, PA. Tellus, vol. 11, no. 21, p. 123-147.
- 13 CARVALHO Jr, JR., ZACARDI, DM., BITTENCOURT, SCS.; BEZERRA, MFC. and NUNES, JLG. 2011. Apetrechos de pesca ornamental utilizados pelos Juruna da Terra indígena Paquiçamba (Pará, Brasil). Boletim Técnico-Científico do CEPNOR, vol. 11, p. 71-79.

- 14 CASTELLO, L., McGRATH, DG. and BECK, PSA., 2011. Resource sustainability in small-scale fisheries in the Lower Amazon floodplains. *Fisheries Research*, vol. 110, p. 356-364.
- 15 CASTRO, F. and McGRATH, D., 2001. O Manejo Comunitário de Lagos na Amazônia. *Parcerias Estratégicas*, vol. 12, p. 113-126.
- 16 CERDEIRA, RGP., RUFFINO, ML., ISAAC, VJ., 1997. Consumo de pescado e outros alimentos pela população ribeirinha do lago grande de Monte Alegre, PA. Brasil. *Acta Amazonica*, vol. 27, no. 3, p. 213-228.
- 17 CINTRA, IHA., JURAS, AA., SILVA, KCA., TENÓRIO, GS. and OGAWA, M., 2009. Apetrechos de pesca utilizados no reservatório da usina hidrelétrica de Tucuruí (Pará, Brasil). *Bol. Téc. Cient. Cepnor, Belém*, vol. 9, p. 67-79.
- 18 COSTA, TV., SILVA, RRS., SOUZA, JL., BATALHA, OS. and HOSHIBA, MA., 2013. Aspectos do Consumo e Comércio de Pescado em Parintins. *Boletim do Instituto de Pesca, São Paulo*, vol. 39, no. 1, p. 63–75.
- 19 ELETROBRAS, 2008. Diagnóstico – Estudo de Impacto Ambiental sobre a Fauna e Flora da Região do Médio Rio Xingu – UHE Belo Monte. 433p. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/licenciamento/>.
- 20 FREITAS, CEC. and RIVAS, AAF., 2006. A pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia Ocidental. *Ciência e Cultura, Campinas*, vol. 58, no. 3, p. 30-32.
- 21 FURTADO, LG., 1981. Pesca artesanal: um delineamento de sua história no Pará. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Antropologia*, vol. 79, p. 1-50.
- 22 FURTADO, LG., 1993. Pescadores do rio Amazonas. Um estudo antropológico da pesca ribeirinha numa área amazônica. Belém/Museu Paraense Emilio Goeldi, 486p.

- 23 GARCEZ, DS., 2000. A pesca de ribeirinhos em ambientes de várzea de uso comum, Baixo Solimões, Amazônia Central. Manaus, 89f. Dissertação (Mestrado) - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia; Universidade Federal do Amazonas, Amazonas. Manaus.
- 24 ISAAC, VJ., ROCHA, VLC. and MOTA, SQC., 1994. Ciclo reprodutivo de algumas espécies de peixes comerciais do Médio amazonas. Research Report IARA/IBAMA.
- 25 ISAAC, VJ. and ALMEIDA, MC., 2011. El consumo de pescado en la amazonía brasileña. Fao copescal Documento Ocasional, vol. 13, p. 1-43.
- 26 JUNK, WJ. and MELLO, JASN., 1987. Impactos ecológicos das represas hidrelétricas na bacia Amazônica Brasileira. Tübinger Geographische Studien, vol. 95, p.367-385.
- 27 LOWE-McCONNELL, R., 1999. Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais. São Paulo: EDUSP, 534p.
- 28 MÉRONA, B., JURAS, AA., SANTOS, GM. and CINTRA, IHA., 2010. Os peixes e a pesca no baixo Rio Tocantins: vinte anos depois da UHE Tucuruí. ELETROBRAS ELETRONORTE: 208p.
- 29 NEDELEC, C. and PRADO, J., 1990. Definition and classification of fishing gear categories. Roma: FAO Fisheries Technical Paper 222/Rev., 107 p.
- 30 OKADA, EK. and AGOSTINHO, AA., 1996. Catch and effort data and the management of the commercial fisheries of Itaipu reservoir in the upper Paraná river, Brazil. In: COWX, I.G. Stock assessment in inland fisheries. London, Fishing News Books. P. 154-161.

- 31 PAULY, D., 2006. Major trends in small-scale marine fisheries, with emphasis on developing countries, and some implications for the social sciences. *Maritime Studies (MAST)*, vol. 4, no. 2, p. 7-22.
- 32 PEREIRA, HS., 2004. Iniciativas de cogestão dos recursos naturais da várzea – Estado do Amazonas. Manaus: GTZ/Ibama.
- 33 PETRERE JR., M., 1978. Pesca e esforço de pesca no estado do Amazonas II. Locais, aparelhos de captura e estatística de desembarque. *Acta Amazonica*, vol. 8, no. 3, p. 439-454.
- 34 PETRERE JR., M. 1991. As comunidades humanas ribeirinhas da Amazônia e suas transformações sociais. In: DIEGUES, A. C. Populações, rios e mares da Amazônia. Anais do IV Encontro de Ciências Sociais and o Mar no Brasil, São Paulo. P. 31-68.
- 35 PETRERE JR., M., BATISTA, VS., FREITAS, CEC., ALMEIDA, OT. and SURGIK, ACS., 2007. Amazônia: ambientes, recursos e pesca. In: O setor pesqueiro na Amazônia: análise da situação atual e tendências do desenvolvimento da indústria da pesca. Manaus: Editora da Universidade Federal do Amazonas, Projeto Manejo dos Recursos Naturais da Várzea, IBAMA /ProVárzea. 11-17 p.
- 36 SANTOS, GM. and SANTOS, ACM., 2005. A sustentabilidade da pesca na Amazônia. *Estudos Avançados*, vol.19, no 54, p. 165-182.
- 37 SEPAQ, 2008. Diagnóstico da Pesca e da Aqüicultura no Estado do Pará. Vol. 2. 156p (Mimeo).
- 38 SMITH, NJH., 1979. A pesca no rio Amazonas. Conselho Nacional de Desenvolvimento Tecnológico – CNPq/INPA. Manaus-AM, 154 p.

- 39 TORLONI, CEC., 1995. Manejo dos Recursos Pesqueiros nos Reservatórios da CESP. In: Seminário Sobre a Fauna Aquática e o Setor Elétrico Brasileiro. Caderno V. Rio de Janeiro: COMASE/Eletróbrás.
- 40 VERÍSSIMO, J., 1970. A pesca na Amazônia. Belém: Universidade Federal do Pará.
- 41 VERÍSSIMO, J., 1895. A pesca na Amazônia. Rio de Janeiro: Livraria Clássica Francisco Alves, 206 p.

ANEXOS

Anexo 1.1 - Quadro com a descrição das redes.

Nome (Tipo de arte)	Forma/Material	Tipo	Malha (cm)	Fio (n°)	Compr. (m)	Altura (m)	Chumbo (Kg)	Boias (unid)	Nome vulgar
Tela	Rede de espera retangular confeccionada em náilon monofilamento.	Fixa ou deriva	6 - 9	0,30 - 0,40	55-70	1,5-4,5	1-5	12-58	Amarelo; aracu; jiju; pacu; pescada branca; acará; salada; traíra; branquinha; curimatã; jaraqui; piranha; tucunaré; tucunaré-pitanga; acari comum; aridua; aruanã; barba-chata; bararuá; cará-açu; carapitinga; pintado; surubim
			10 - 13	0,35 - 0,60	30-75	2,2-6	1-14	20-50	Aracu; barba-chata; pacu; pescada branca; pintado; tucunaré; aridua; curimatã; jaraqui; piranha preta; acari comum; aruanã; braço de moça; cachorra; fidalgo; piranha; pirapitinga; pirarara; surubim; tambaqui
			14 - 19	0,35 - 0,70	60-75	2,5 - 5	1 -3,5	12-58	Aridua; curimatã; dourada; filhote; pacu; pescada branca; pirapitinga; cachorra; piranha
Náilon	Rede de espera de náilon multifilamento ou linha de algodão.	Fixa ou deriva	5; 8;10	0,25 - 0,30	30- 60	2 – 3,5	1,5	30	Aracu; acará; pescada branca; aridua; curimatã; pacu; tucunaré; flecheira
			12; 13	12; 24	69; 112,5	3 – 4,5	7	40	Curimatã; pacu; surubim; tucunaré; pirapitinga; surubim; tambaqui; tucunaré
			14; 16; 18	24; 36	60 -112,5	1,5 – 4,5	0,9 - 7	20- 40	Filhote; piramutaba; pirapitinga; pirarara; tambaqui
Piabeira	Rede de espera retangular de náilon monofilamento.	Fixa	2,5- 8	0,20 - 0,35	12 -60	1 - 3	2	12-15	Piaba e outras espécies utilizadas como iscas ou para subsistência
Flexeira	Rede de espera retangular de náilon monofilamento	Fixa ou deriva	5 -7	0,30 - 0,35	55 - 75	1,5 - 2,5	1 -3	25 -45	Amarelo; aracu; barba-chata; branquinha; acará; cará-açu; caratinga; flexeira; mapará; pescada branca; tainha; tucunaré
Rede de boia; Pesca de culhão ou de bubuia	Rede de espera retangular de náilon monofilamento.	Fixa ou deriva	8	0,30 - 0,40	60-70	2,5 – 3,5	2 - 3	12 - 40	Mapará; dourada
Piraruceira	Rede de espera retangular tecida em fio de algodão	Fixa	20 - 26	48 - 72;	14-16; 50-70	2 – 4,5	0,5; 2; 6; 8; 10	5, 20, 32,35	Pirarucu; dourada; filhote; piramutaba; pirarara; tambaqui

	tingido.			120-144					
Arrasto de praia	Rede de arrasto de praia confeccionada em náilon multifilamento .	Arrasto	0,5	-	7 - 9	1-1,5	5-6		Acará; branquinha; comboeiro; corydoras; pacu; retroculus; teleocichla
Douradeira	Rede de espera retangular de multifilamento.	Fixa	14 - 18	24 - 36	60 - 75	1,5 - 2,5	0,9 - 5	20-37	Dourada
	Rede de arrasto retangular de multifilamento.	Arrasto	12 - 14	24	510-525	5,25 - 6	60	40	
Rede de Cerco	Rede de cerco retangular adaptada de malhadeiras confeccionada em náilon monofilamento ou multifilamento	Cerco							
Rede de arrasto de cerco	Rede de arrasto de cerco adaptada de malhadeiras confeccionada em náilon multifilamento	Arrasto/ cerco	10 - 12	0,5-0,4	70 - 300	4,5	4 - 6		Jaraqui; mapará; curimatã
Tarrafa	Pequena rede cônica, tecida em multifilamento, com pedaços de chumbo em toda a sua borda.		1,5 – 5	4; 30	12	1,0 – 2,5	2 -5	15-20	Curimatã ; jaraqui; aridua, piaba e para pegar iscas
Puçá	Armação circular na qual é colocada uma rede em forma de funil. Confeccionada em náilon multifilamento		0,3 – 0,5; 0,4						Acará; coppeinas; acará bandeira; rivulus; tetra; Cynolebias; jacundá

Anexo 1.2 - Quadro com a descrição dos anzóis e linhas.

Tipo	Descrição	Compr. (m)	Classe de Anzóis	Fio	Nº de anzóis	Dist. entre anzóis	Espécie alvo	Isca	Chumbada	
Anzol pé chato	Anzol sem fisga		Média	0,50-0,60	2		Tartaruga da Amazônia	Mandioca (<i>Manihot esculenta</i>), mucajá (<i>Acrocomia spp.</i>)		
Atiradeira	Adaptação do espinhel		Média		1		Matrinxã; pacu	Seringa (<i>Hevea brasiliensis</i>)		
Boieira, boiete, pesca de culhão	Linha de náilon com anzol, na extremidade se coloca uma boia.		Média	0,60-0,90	1		Arraia; barba-chata tucunaré	Caratinga, erana, pescada Peixes vivos	Não Sim	
			Grande	0,35-0,90	1 - 2		Barba-chata; amarelo; filhote; pescada branca	Caratinga, erana, pescada Piau, pescada, pataca; piaba; charuto; sardinha	Não Sim	
Camurim	Linha de náilon com anzol.		Grande	0,3	1		Filhote; pirara; surubim	Aracu; traíra, pacu, jiju; aruanã	Não	
			Média	0,3	1		Jandiá; piranha	Aracu; traíra, pacu, jiju	Não	
Caniço	Linha de náilon com anzol e chumbada, atrelado a uma vara de pesca artesanal.	2 - 4	Grande	0,4 – 1,5	11		Filhote; pescada branca; pirara; pirarucu	Pescada, sarda, mapará; minhoca, camarão; jiju	Sim	
			2 - 3	Média	0,2-0,35	1		Aracu; pacu; pataca	Manga (<i>Mangifera indica</i>), uruá (<i>Cordia sp.</i>)	Sim
			1 - 2,5	Pequeno	0,2-0,4	1		Aracu; piaba Pacu	Minhoca, camarão; piaba Urucurana (<i>Croton urucurana</i>), camutim (<i>Mouriri acutiflora</i>); manga (<i>Mangifera indica</i>); uruá (<i>Cordia sp.</i>)	Sim
Currica	Anzol feito de aço, chamado colher.		Média	0,7	3		Amarelo; tucunaré	Sem isca	Não	
Espinhel	Linha onde são pendurados anzóis de diversos tamanhos.	100-400	Grande	0,60-140; 144; 2,5	30-270	1,87-11,65	Arraia; barba-chata; dourada; filhote; jau; pintado; piramutaba; pirara; tambaqui	Pescada; pataca; mocinha; piau; aracu; caratinga, erana; sarda, mapará; pacu, branquinha; sardinha; piaba	Sim	
Gulepa	Consiste no uso de dois anzóis por linha, com auxílio de um distorcedor		Grande		2 - 3		Não possui	Sem isca	Não	
Linhas de mão			Grande	0,30 – 0,70	1		Barba-chata; piranha; tucunaré; bicuda; pescada branca; surubim; dourada;	Piau; charuto; mapará, piaba; pescada; sardinha; erana; charuto, mandii; camarão; sem isca,	Sim	

							filhote; piramutaba; pirarara		
			Média	0,30- 0,9	1		Pacu	Seringa (<i>Hevea brasiliensis</i>); Aningá (<i>Montrichardia linifera</i>);	Sim
			Pequeno	0,25- 0,3	1		Tucunaré	Erana, piaba	
							Aracu; arraia; branquinha; jacundá;	Pirão de farinha; uruá (<i>Cordia sp</i>), jauari (<i>Astrocaryum jauari</i>), cinzeiro do igapó(<i>Terminalia amazônica</i>);	Sim
							Piranha; sardinha	Pedaços de peixe	
Varas de pesca	Varas de pesca industrializadas. Típicas da pesca esportiva.	1,5 – 2	Grande	0,3 – 0,4	1		Amarelo; tucunaré	Pirão de farinha, minhoca; isca artificial	Sim

Anexo 1.3 - Quadro com a descrição das artes de fisgar

Tipo	Modo de uso	Material do arco	Comp. Flecha ou arpão (m)	Material da flecha; haste	Espécie alvo
Arco e flecha	Arcos feitos de madeira com aproximadamente 1,70 m de altura, utilizado com flechas de extremidades de ferro.	Pau-santo (<i>Kielmeyera</i> spp); ipê (<i>Tabebuia</i> spp.); maçaranduba (<i>Minusops huberi</i>)	2	Flexeira (<i>Gynerium sagittatum</i>)	Aracu; acará; curimatã; tambaqui; tucunaré
Arpão	Haste com uma ponta de ferro, a qual é presa uma corda de 15 a 30m de extensão.		2,5-3	Ipê (<i>Tabebuia</i> spp.); maçaranduba (<i>Minusops huberi</i>).	Filhote; jacaré; pirarucu
Carabina de pressão	Arma de caça submarina				Pirarucu; pirarara,
Espingarda de madeira	Espingarda artesanal confeccionada em madeira para se usar no braço como suporte para o “disparo” de um arpão.		0,6	Ferro	Tucunarés e outras espécies de grande porte
Sararaca	Adaptação da flecha de duas pontas, utilizando-a como zagaia		2,5	Flexeira (<i>Gynerium sagittatum</i>)	Pirapitinga; surubim; tucunaré-pitanga
Seta	Arpão primitivo consiste em um elástico preso ao braço com o qual se lança um arpão de ferro.		0,6	Ferro	Tucunarés e outras espécies de grande porte
Tapuá	Consiste em um “copo” feito de estanho, com uma pequena ponta de aço sem fisga, de cerca de 1,5 cm. À ponta é amarrada por uma corda de 4 a 6 m de comprimento e encaixada em uma haste.		1,7-2,5	Ipê (<i>Tabebuia</i> spp.); maçaranduba (<i>Minusops huberi</i>); Itauba (<i>Mezilaurus itaúba</i>)	Tartaruga da amazônia
Zagaia	Tridente de ferro ornado com dentes preso a uma haste de madeira normalmente fixa a uma corda e lançada sobre o alvo.		1,6-4	Taboca (<i>Guadua weberbaueri</i>); bambu (Bambuseidae); Ipê (<i>Tabebuia</i> spp.); maçaranduba (<i>Minusops huberi</i>);	Aracu; ariduia; acará; curimatã; jacundá; pacu; piranha preta; pirapitinga; surubim; traíra; tucunaré

Anexo 1.4 - Tabela com o nome vulgar e científico das espécies de peixe.

Nome vulgar	Nome científico
Acari comum	<i>Peckoltia vittata</i>
Acari amarelinho	<i>Baryancistrus</i> spp.
Acari zebra	<i>Hypancistrus zebra</i>
Acari cutia preta	<i>Scobinancistrus</i> sp
Acari aba laranja	<i>Baryancistrus chrysolomus</i>
Acari preto velho	<i>Ancistrus ranunculus</i>
Amarelo/apapa/sarda	<i>Pellona</i> spp.
Aracu/piau	Anastomidae
Ariduia/ariru	<i>Semaprochilodus brama</i>
Arraia	<i>Potamotrygon</i> spp.
Aruanã/ uruanã	<i>Osteoglossum bicirrhosum</i>
Barba-chata/ piranambu	<i>Pinirampus pirinampu</i>
Bararuá	<i>Uaru amphiacanthoides</i>
Bicuda	<i>Boulengerella</i> spp.
Braço de moça	<i>Platystomatichthys sturio</i>
Branquinha/ mocinha	<i>Potamorhina</i> spp.
Cachorra	<i>Hydrolycus armatus</i>
Acará	<i>Geophagus gr. altifrons, Retroculus xinguensis, Astronotus crassipinnis, Caquetaia spectabilis, Satanoperca sp</i>
Cará-açu	<i>Astronotus crassipinnis</i>
Carapitinga	<i>Lutjanus</i> sp.
Caratinga	<i>Geophagus altifrons</i>
Cuiu	Doradidae
Curimatã	<i>Prochilodus nigricans</i>
Dourada	<i>Brachyplatystoma rousseauxii</i>
Erana/flexeira	<i>Hemiodus</i> spp.
Fidalgo	<i>Ageneiosus inermis</i>
Filhote/piraíba	<i>Brachyplatystoma filamentosum</i>
Jacaré	<i>Caiman crocodilus; Melanosuchus niger; Paleosuchus palpebrosus</i>
Jacundá	<i>Crenicichla</i> spp.
Jandiá	<i>Leiaurius marmoratus</i>
Jaraqui	<i>Semaprochilodus</i> spp.
Jau	<i>Zungaro zungaro</i>
Jeju	<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i>
Mapará	<i>Hypophthalmus marginatus, H. fimbriatus</i>
Matrinxã	<i>Brycon cephalus</i>
Pacu	<i>Mylossoma</i> spp.
Pataca	<i>Tetragonopterus argenteus</i>
Pescada branca	<i>Plagioscion squamosissimus</i>
Piaba	<i>Astianax</i> spp.
Pintado	<i>Pseudoplatystoma fasciatus</i>
Piramutaba	<i>Brachyplatystoma vaillantii</i>
Piranha	Serrasalmidae
Piranha preta	<i>Serrasalmus rhombeus</i>
Pirapitinga	<i>Piaractus brachypomus</i>
Pirara	<i>Phractocephalus hemioliopus</i>
Pirarara	<i>Phractocephalus hemioliopus</i>
Pirarucu	<i>Arapaima gigas</i>
Sardinha	<i>Triportheus</i> spp; <i>Anchovia</i> spp; <i>Anchoviella</i> spp;
Surubim	<i>Pseudoplatystoma punctifer</i>
Tainha	<i>Mugil</i> spp.
Tambaqui	<i>Colossoma macropomum</i>
Tartaruga da Amazônia	<i>Podocnemis expansa</i>
Traíra	<i>Hoplias malabaricus</i>
Tucunaré	<i>Cichla</i> spp.
Tucunaré-pitanga	<i>Cichla monoculus</i>

Anexo 1.5 - QUESTIONÁRIO – Artes de Pesca

MUNICÍPIO: _____ DATA: ___/___/___

DADOS PESSOAIS:

Nome _____ Apelido: _____

Naturalidade: _____ Local de moradia: _____

Sexo: () M () F Idade: _____

Atividade principal de renda: _____ Atividade secundária: _____

DESCRIÇÃO DA ARTE DE PESCA:

➤ MALHADEIRA

Quantidade: _____ Tamanho(m): Alt. _____ Compr. _____ N° fio _____ N° de Boias _____

Chumbo _____

Espécie alvo	Safra	Malha	Multi ou mono	Fio	Chumbo	N° de bóias	Onde lança

Como usa?

Onde adquire as panagens ou redes prontas (Local? Por quê?): _____

Qual o custo total de entalhamento? _____

E com:

Mão de obra _____ Rede pronta _____ Fio _____

Boias _____ Chumbo _____ Cabo _____

Quais são os gastos com a manutenção da rede?

➤ **ESPINHEL**

Quantidade: _____ Tamanho(m): _____ N° de anzóis _____

Espécie	Safra	Isca	N° do anzol	Onde lança	Obs

Como usa?

Onde adquire o espinheis (Local? Por quê?): _____

Qual o custo? _____

Quais são os gastos com a manutenção do espinhel?

➤ **ANZOL**

Quantidade: _____

Espécie alvo	Safra	Isca	N° do anzol	Onde lança	Obs

Como usa?

Onde adquire os anzóis (Local? Por quê?): _____

Qual o custo? _____

Quais são os gastos com a manutenção?

➤ **ARRASTO**

Quantidade:_____ Tamanho(m):_____ Malha_____ Multi ou mono_____

Nº fio_____ Chumbo_____

Espécie alvo_____ Safra: _____

Outras espécies _____

Como Usa?

Onde adquire as panagens ou redes prontas (Local? Por quê?): _____

Qual o custo total de entalhamento? _____

E com:

Mão de obra_____ Rede pronta_____ Fio_____

Chumbo_____ Cabo_____

Quais são os gastos com a manutenção da rede?

Outras artes

Nome, Como se usa?

QUESTIONÁRIO – MERGULHADOR

MUNICÍPIO: _____ **DATA:** ____ / ____ / ____

DADOS PESSOAIS:

Nome _____ Apelido: _____

Naturalidade: _____ Local de moradia: _____

Sexo: () M () F Idade: _____

Atividade principal de renda: _____ Atividade secundária: _____

Espécies alvo	Local de captura	Período do ano

Como se realiza? Você usa algum equipamento para isso?

Qual o custo?

Quais são os gastos com a manutenção desse equipamento?

Você acha que o uso de compressores faz mal a sua saúde?

Você tem sentido algum problema de saúde desde que começou a fazer uso do compressor?

CAPÍTULO 2 - A PESCA DA PESCADA BRANCA *PLAGIOSCION SQUAMOSISSIMUS* (HECKEL, 1840) DO RIO XINGU, PARÁ, BRASIL

INTRODUÇÃO

A região amazônica possui uma elevada produção pesqueira oriunda da existência de inúmeras bacias hidrográficas que possuem uma biodiversidade ainda não totalmente aferida, com estimativas que vão de 1,5 a 6 mil espécies de peixes, sendo considerada a maior diversidade de peixes de água doce do mundo (SANTOS; SANTOS, 2005).

Apesar dessa diversidade, estudos indicam que a produção pesqueira recai apenas sobre um pequeno número de espécies. Quando se considera as estimativas de riqueza de peixes para a bacia amazônica, pode-se deduzir que a pesca comercial explora entre 2 e 10% de todas as espécies presentes (BARTHEM; FABRÉ, 2004). Ao longo da calha do Solimões-Amazonas as doze principais espécies representam 66,1% da produção desembarcada (BATISTA *et al.*, 2012). Na bacia do rio Xingu, uma das principais bacias hidrográficas da Amazônia e de grande importância pela sua contribuição à produção pesqueira, as cinco principais espécies de consumo representam 62% do total capturado (ELETROBRÁS, 2013).

Quando as pescarias artesanais passam a ter espécies-alvo ou espécies de maior interesse econômico, a pressão pesqueira sobre essas espécies pode levar a sobrepesca e alterações no ecossistema (PINNERRGAR; ENGELHARD, 2007), devido ao incremento do esforço. Além do elevado esforço empreendido sobre poucas espécies, alterações ambientais podem igualmente interferir no equilíbrio dos estoques pesqueiros. Isto é particularmente verdadeiro quando se trata da construção de usinas hidrelétricas (JUNK; MELO, 1990).

O colapso de muitas pescarias poderia ser também explicado como um resultado de fatores inerentes ao comportamento do pescador em relação ao recurso pesqueiro. Ou seja, mudanças na dinâmica socioeconômica de uma região podem resultar também em modificações nos padrões de uso dos recursos pesqueiros (HILBORN, 1985), o que pode ter impactos negativos para os estoques.

A bacia do rio Xingu se destaca para o sistema hidrelétrico brasileiro pela construção da Usina de Belo Monte, um empreendimento de grande porte, já em execução (ANEEL, 2008; 2011). A implantação da UHE Belo Monte vem causando um importante incremento populacional na região do baixo rio Xingu, em particular no município de Altamira, que passou de uma população de 77 mil em 2000 para 99 mil em 2010 com estimativa de 105 mil em 2013 (IBGE, 2013). Esse aumento gera reflexos sobre a intensidade da pressão de pesca, pois o setor responde à maior

demanda por proteína e à nova situação de mercado, com o conseqüente aumento do esforço sobre os recursos.

A pesca comercial no rio Xingu com a finalidade de capturar peixes para o consumo possui como espécies alvos, principalmente, espécies dos gêneros *Cichla* spp. (tucunarés) e *Plagioscion* spp. (pescadas), capturados com redes de emalhe e linhas (ELETROBRÁS, 2008). Entre os meses de abril de 2012 a abril de 2013, nos 20 principais portos de desembarque (municípios de São Felix do Xingu, Altamira, Vitória do Xingu, Senador José Porfírio, Porto de Moz e Gurupá), cada uma destas espécies representou 21% do volume total de pescado desembarcado (ELETROBRÁS, 2013).

Plagioscion squamosissimus comumente conhecida como pescada branca, é uma das espécies mais capturadas na Amazônia brasileira e muito apreciada no mercado interno (BATISTA *et al.*, 2012). Os indivíduos adultos de *P. squamosissimus* podem ultrapassar 6 kg de biomassa e 70 cm de comprimento (SILVA, 1981); e destacam-se por seu grande valor comercial.

Considerando a experiência de outros reservatórios de hidrelétricas (AGOSTINHO *et al.*, 1994), estima-se que os impactos advindos da instalação da UHE Belo Monte possam ser, pelo menos inicialmente, positivos sobre *P. squamosissimus*, por ser uma espécie que não depende de deslocamentos ao longo do rio para fechar o seu ciclo de vida e devido a sua conhecida plasticidade trófica (HAHN *et al.*, 1997; 1999; BENNEMANN, 2006; STEFANI e ROCHA, 2009), que é uma forma de adaptação para sobreviver a um ambiente que sofre alterações ambientais (LOWE-McCONNELL, 1999).

Essa adaptação é comprovada também quando se observa o sucesso, rapidez e facilidade com que a espécie colonizou os reservatórios brasileiros nos quais foi introduzida (AGOSTINHO *et al.*, 1995, TORLONI *et al.*, 1993, CRUZ *et al.*, 1990). No entanto, nos dois reservatórios que irão ser formados na UHE Belo Monte, é provável que o incremento do esforço pesqueiro sobre a espécie seja inevitável, mesmo em condições de maior abundância.

Tendo em vista essas circunstâncias e uma vez que praticamente não existem investigações científicas pretéritas sobre a pesca na região, fora as realizadas durante os estudos de impacto ambiental do empreendimento, pesquisas acerca da dinâmica da pesca sobre *P. squamosissimus* fazem-se necessários, para se

acompanhar as alterações sofridas após a instalação do empreendimento e sugerir melhores formas de manejo. Assim como confirmar sua capacidade de adaptação às novas condições, tanto do ambiente represado quando de outros trechos do rio, que sofrerão alterações hidrológicas com a obra em andamento.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

Apresentando-se como um rio anastomosado, o Xingu possui mais de 2.300 km de extensão e seu maior afluente é o Rio Iriri, seguido do Rio Bacajá. Deságua no rio Amazonas no estado do Pará, formando uma bacia hidrográfica com mais de 500.000 km² e ocupando 24,5% do território do Estado do Pará, abrangendo os municípios de Altamira, São Félix do Xingu, Senador José Porfírio, Vitória do Xingu, Brasil Novo, parte de Medicilândia, Placas e a parte oeste do município de Anapú (MELO, 2004; SEPAQ, 2008).

Os diversos tipos de relevo ao longo do rio Xingu influenciam na sua configuração única, criando ambientes distintos. Em trechos com maior declividade e leito rochoso, desenvolvem-se rápidos, corredeiras e cachoeiras e em trechos mais planos onde o canal está encaixado em aluviões, o rio se apresenta mais sinuoso, favorecendo a presença de planícies fluviais que podem chegar a até 40 quilômetros de largura e são caracterizados pela presença de ilhas, paranás, furos, lagos, diques aluviais, cordões fluviais, praias, canais anastomosados, meandros abandonados, além de feições mais comumente associadas com o período das enchentes, como os igapós, que correspondem a trechos de florestas que ficam inundados durante as cheias (ELETROBRAS, 2008).

O regime fluvial do médio e baixo Xingu caracteriza-se por apresentar um período de enchentes de dezembro a fevereiro, de cheia de março a abril, vazante de maio a julho e seca de agosto a novembro (ELETROBRAS, 2011).

MAPA: Localização da Área de Estudo - Pará (PA) - Brasil

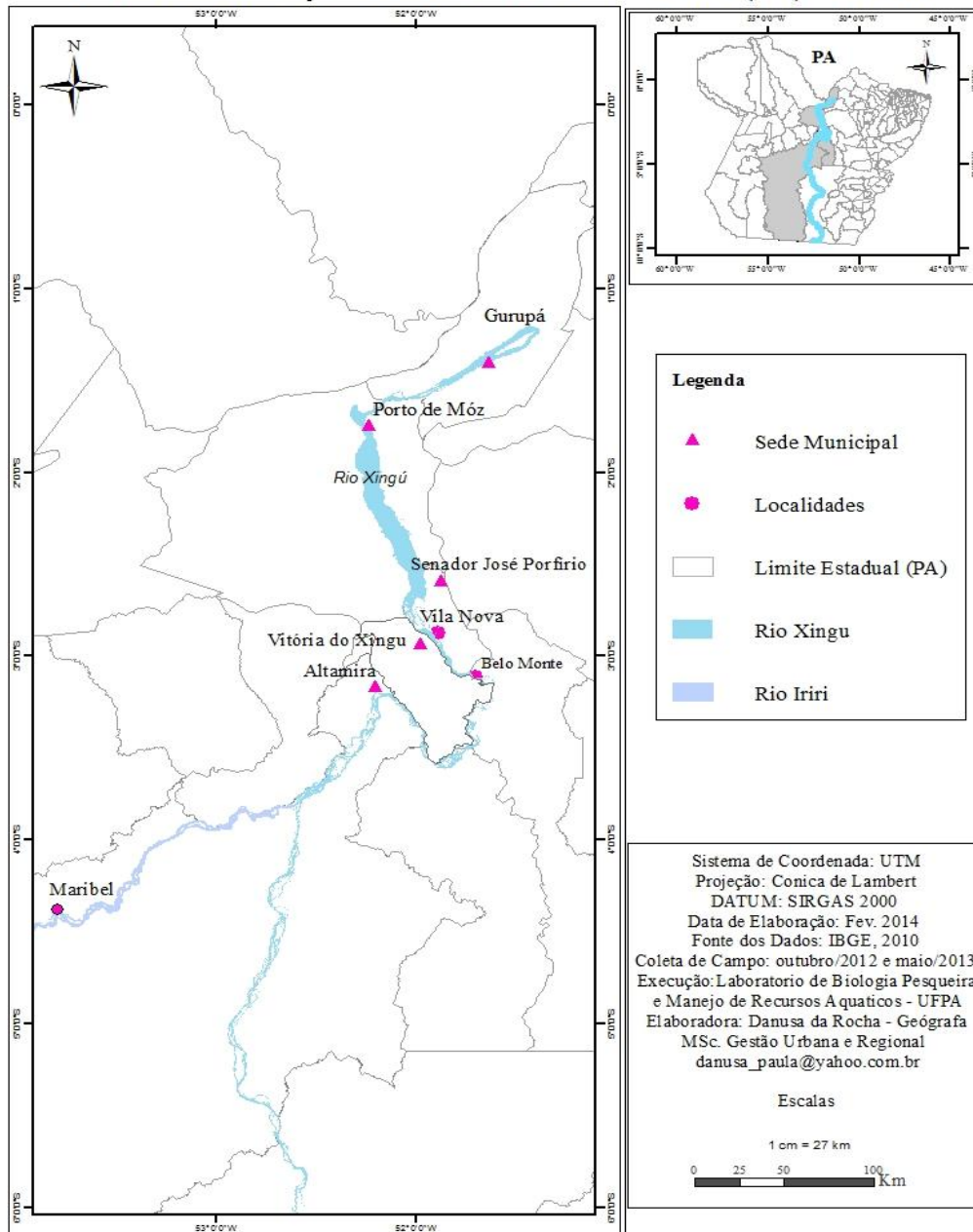


Figura 2.1 - Portos de desembarque pesqueiro onde foi realizado o monitoramento da produção pesqueira do Rio Xingu, Estado do Pará

METODOLOGIA

Coleta de dados

Para esta pesquisa foram utilizados os dados obtidos no controle de desembarques pesqueiros do Plano Básico Ambiental da UHE de Belo Monte. Para tal, foram monitorados diariamente (de segunda a sábado) no período de abril de 2012 a dezembro de 2013, todos os desembarques, em 20 portos dispostos ao longo do médio e baixo rio Xingu (Tab. 2.1), nas áreas de abrangência direta, indireta e regional do projeto da hidrelétrica. Além disso, foram utilizados dados similares obtidos nos mesmos locais, pelo Projeto “Estatística Pesqueira da Bacia do Xingu”, o qual foi executado pela Universidade Federal do Pará, com apoio do Ministério da Pesca e Aquicultura, de julho de 2010 a setembro de 2011.

Tabela 2.1 - Distribuição dos portos, por localidades e municípios onde foi realizado o monitoramento dos desembarques pesqueiros

Município	Localidade	Nº de Portos monitorados
São Felix do Xingu	São Felix do Xingu	3
Altamira	Maribel	1
Altamira	Altamira	4
Vitória do Xingu	Vitória do Xingu	1
Vitória do Xingu/Anapu	Belo Monte	2
Vitória do Xingu	Vila Nova	2
Senador José Porfírio	Senador José Porfírio	2
Porto de Moz	Porto de Moz	2
Gurupá	Gurupá	3
Total		20

Através de entrevistas com os pescadores ou proprietários de todos os barcos que chegam para comercializar o pescado, foram obtidas informações sobre a produção total; composição e diversidade das capturas; aparelhos de pesca utilizados; tipos de embarcações utilizadas para o transporte do pescado; locais, períodos e ambientes de pesca; mercados ou locais de desembarque e preço médio de venda do pescado (Anexo 2.1). Os pesqueiros foram agrupados por trechos do rio, em 5 categorias (Tab. 2.2).

Tabela 2.2 - Trechos do rio e suas respectivas localizações.

Trecho	Localização
Rio Amazonas	Da foz do rio Xingu para baixo
Abaixo das cachoeiras	Desde as cachoeiras até a Foz do Xingu
Acima das cachoeiras	Desde a confluência Xingu/Iriri até as cachoeiras
Rio Iriri	Desde o Final da Resex até a confluência Xingu/Iriri
São Félix do Xingu	Da Resex até São Félix

Análise dos dados

Os dados coletados foram digitalizados em um banco de dados ACCESS 8.0 e analisados estatisticamente com o auxílio dos programas EXCEL e STATÍSTICA 7.0, quanto à produção e esforço total, CPUE - captura por unidade de esforço, preço médio e receita total.

A produção total foi obtida através da soma de todas as produções desembarcadas. Utilizaram-se dados de vazão do mesmo período dos dados, do posto de controle da cidade de Altamira, obtidos pela Norte Energia AS, para relacionar com a produção da pescada no rio Xingu.

A CPUE para cada mês de coleta, considerada como indicador de produtividade pesqueira foi estimado através da equação abaixo (Eq. 1), conforme proposto por Petrere *et al.*, 2010:

$$CPUE_2 = \frac{\sum \text{Captura total (Kg)}}{\sum (\text{n}^\circ \text{ de pescadores} \times \text{n}^\circ \text{ dias de pesca})} \quad \text{Equação 1}$$

Para os cálculos de produtividade pesqueira (CPUE), foram selecionadas as viagens nas quais a produção de *P. squamosissimus* representou mais de 40% de captura total, pressupondo que nessas viagens a pescada era a espécie alvo. Foi calculado o desvio padrão e a média das séries de dados de CPUE's, por município, tipo de embarcação, arte de pesca, trecho do rio e mês. Análise não-paramétrica de Kruskal-Wallis ($p < 0,05$), foi executada, para comparar estatisticamente as CPUE's para esses fatores.

A receita bruta por desembarque foi calculada através da multiplicação da produção de pescada desembarcada e o preço de primeira venda. A receita bruta total foi calculada para cada mês/ano e para os municípios. O preço médio da

espécie foi calculado através da média de todos os preços de primeira comercialização.

RESULTADOS

Produção Total

Entre julho de 2010 e dezembro de 2013 foram realizadas um total de 14.269 viagens, nas quais houve captura de pescada branca. O total desembarcado nesse período foi de aproximadamente 415 toneladas (t), com média total por viagem de 29 kg e desvio padrão de ± 42 kg. Observa-se que a produção da pescada apresenta caráter sazonal, oscilando conforme o nível do rio. Durante o período de enchente e cheia (dez - abr) a produção atinge seu máximo, diminuindo à medida que diminui a vazão do rio (Fig. 2.2).

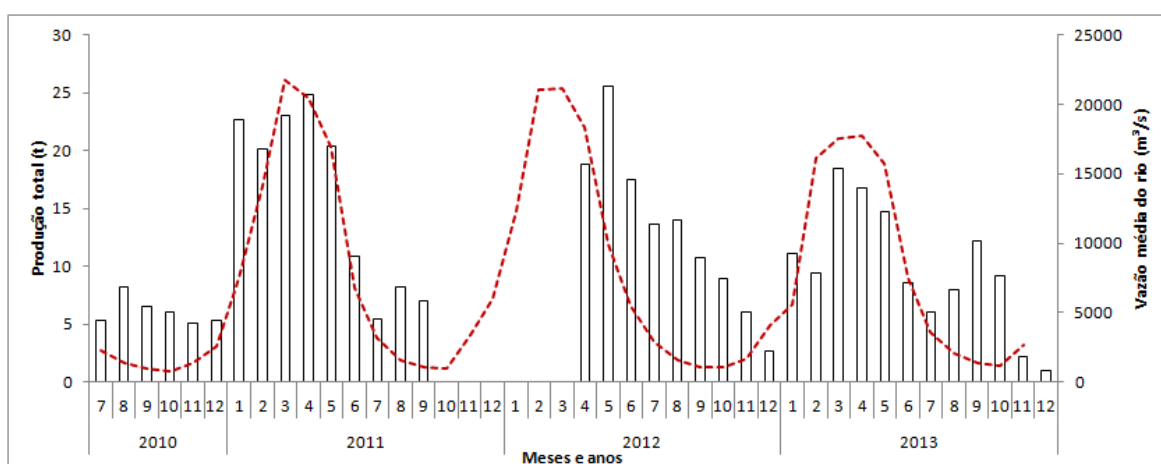


Figura 2.2 - Produção total de pescada branca (t) desembarcada nos portos do rio Xingu, por mês e ano, no período de julho de 2010 a dezembro de 2013 e vazão média do rio (em vermelho). Nos meses sem dados, não houve coleta.

As maiores produções de pescada provem dos rios e igarapés, totalizando 97% (403 t) de toda a produção desembarcada. Os 3 % restantes correspondem à produção dos outros ambientes, como alagados e lagos (Fig. 2.3).

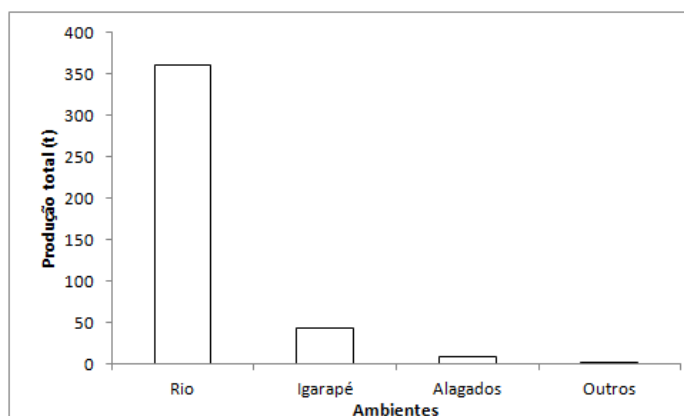


Figura 2.3 - Produção total de pescada branca (t) desembarcada nos portos do rio Xingu por ambiente, no período de julho de 2010 a dezembro de 2013.

Dos 5 tipos de embarcações que desembarcam no rio Xingu, apenas três se mostraram importantes no desembarque da pescada branca. Sendo as canoas movidas com motores tipo rabeta as mais importantes, com cerca de 79 % da produção total (329 t), seguidas dos barcos motorizados com 16% (69 t). Canoas a remo e outros tipos de embarcações (geleiras, voadeira) totalizaram o restante dos desembarques, com menos de 4% (16t) (Fig. 2.4).

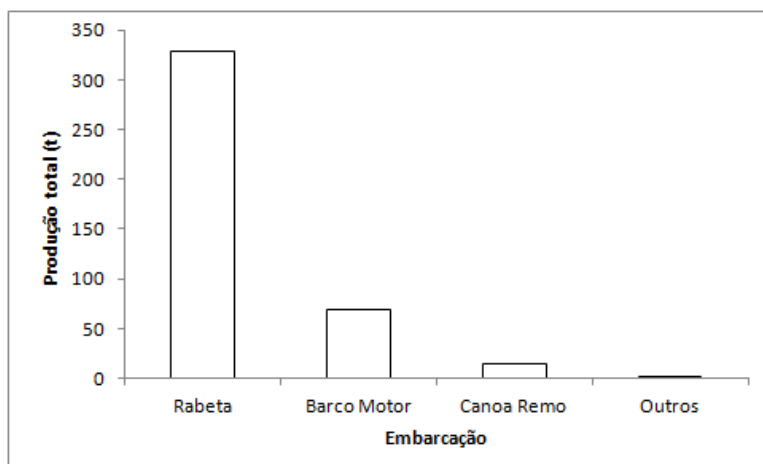


Figura 2.4 - Produção total de pescada branca (t) desembarcada no rio Xingu por tipo de embarcação, no período de julho de 2010 a dezembro de 2013.

As redes e linhas foram os apetrechos mais importantes na captura da pescada branca, correspondendo a 35% (145 t) e 34% (142 t), respectivamente. A combinação de redes com linhas contabilizou 19 % (80 t). Enquanto, os outros apetrechos corresponderam a 11 % da produção, entre os quais se encontram espinhéis, mergulho livre e outras combinações de apetrechos (Fig. 2.5).

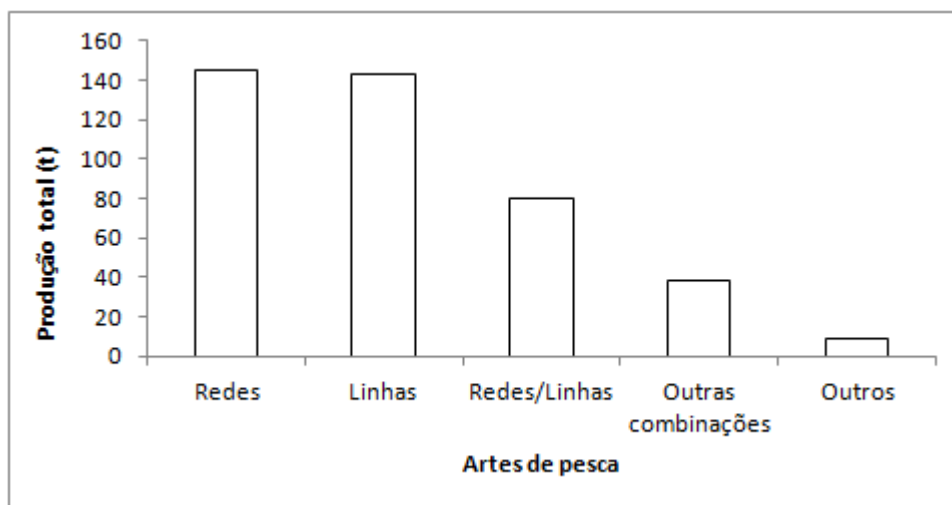


Figura 2.5 - Produção total de pescada branca (t) desembarcada nos portos do rio Xingu por arte de pesca, no período de julho de 2010 a dezembro de 2013.

Os sistemas de pesca foram aqui definidos como as combinações do tipo de embarcação com a arte de pesca utilizada. Desse modo, observou-se que as canoas com motores de rabetas, atuando com redes de emalhe, foram as mais importantes, com 29% do total (120 t), seguidas das canoas com motores rabetas atuando com linhas, que representaram 26 % da captura (109 t) (Fig. 2.6).

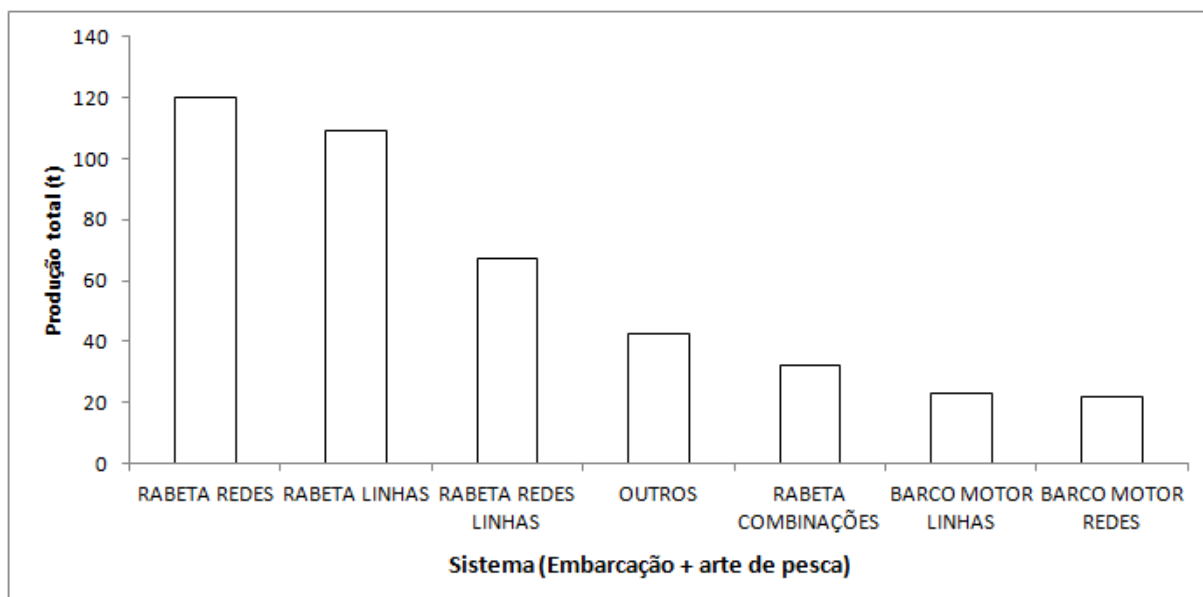


Figura 2.6 - Produção total de pescada branca (t) desembarcada no rio Xingu por sistema de pesca, no período de julho de 2010 a dezembro de 2013.

A distribuição espacial das capturas denota um padrão bastante evidente (Tab. 2.3). Na realidade, os pescadores não se distanciam muito do seu porto de desembarque, atuando em pesqueiros próximos às localidades onde comercializam o pescado. Os pescadores que menos se deslocam são os de Vila Nova. Enquanto que, os pescadores que desembarcam em Altamira distanciam-se mais e pescam em trechos mais distantes da sede do município, indo em ocasiões até São Félix do Xingu.

Observa-se ainda que a maior produção de pescada nesse período foi proveniente do município de Vitória do Xingu (118 t), seguido de Altamira (83 t) e São Félix (77 t). A menor produção foi a do município de Porto de Moz, com apenas 9 t. Além disso, o trecho com a maior produção para a espécie está abaixo das grandes cachoeiras de Vitória do Xingu até a foz do rio; a produção para esse trecho do rio totaliza aproximadamente 190 t. No rio Amazonas observa-se que a produção da espécie é bem baixa (9 t).

Tabela 2.3 - Produção total de pescada branca (t) desembarcada nos portos do rio Xingu por trecho do rio e município, no período de julho de 2010 a dezembro de 2013. SFX – São Félix do Xingu; Mar- Maribel; Alt – Altamira; BM – Belo Monte; VN- Vila Nova; VX – Vitória do Xingu; SJP – São José Porfírio; PM – Porto de Moz e Gur – Gurupá.

Trecho	Porto de Desembarque									Total geral
	SFX	Mar	Alt	BM	VN	VX	SJP	PM	Gur	
Rio Amazonas								0,39	8,86	9,25
Abaixo das cachoeiras				33,19	19,54	117.72,00	22,42	8,43	4,69	189,96
Acima das cachoeiras		1,52	66,85	4,77						73,14
Rio Iriri	0,66	46,93	15,34							62,62
São Félix do Xingu	75,98		0,67							76,65
Total	76,64	48,44	82,56	37,88	19,54	117.72,00	22,42	8,82	13,55	411,63

Esforço

No período de julho de 2010 a dezembro de 2013, no rio Xingu, registrou-se um esforço acumulado de 16.656 dias de pesca e 14.517 pescadores. O esforço está associado ao ciclo hidrológico, sendo maior entre os meses de dezembro a maio (enchente e cheia) (Fig. 2.7). O maior esforço ocorreu no mês de abril de 2011 quando a soma acumulada de pescadores nas viagens chegou a 1.310 e o número de dias de pesca contabilizaram 1.274. O menor esforço foi registrado em dezembro de 2013 com apenas 32 pescadores e 64 dias de pesca. Em média, nas pescarias onde houve desembarques de pescada branca, embarcam 1,6 pescadores ($\pm 0,8$) e essas viagens duram 1,9 dias ($\pm 1,5$).

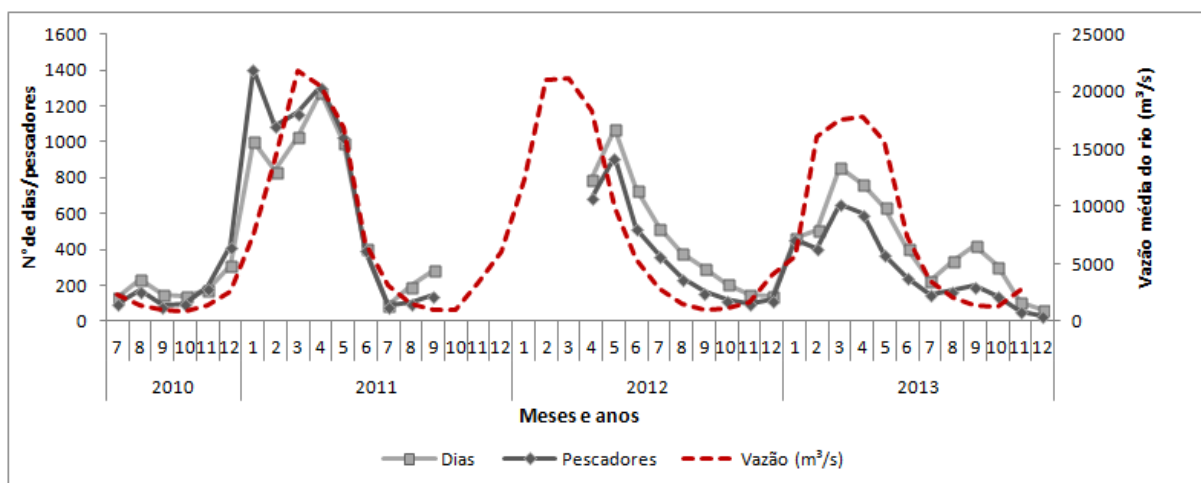


Figura 2.7 - Número de dias de pesca e número de pescadores por mês e ano no rio Xingu, no período de julho de 2010 a dezembro de 2013 e vazão média do rio (em vermelho). Nos meses sem dados, não houve col2eta.

Produtividade Pesqueira Por Sistema

A relação entre a produção e esforço para os principais sistemas de pesca pode ser visualizada na figura 2.8. Onde a correlação r^2 para o sistema Rabeta Linha foi de 0,92, para Rabeta Rede 0,94 e para Rabeta Rede e Linha de 0,86. Com base nessa relação, optou-se por calcular a CPUE para o sistema “rabeta rede”, em separado, e para os sistemas “rabeta linha” e “rabeta rede e linha” agrupados, pois não aparecem com tendências diferentes no gráfico.

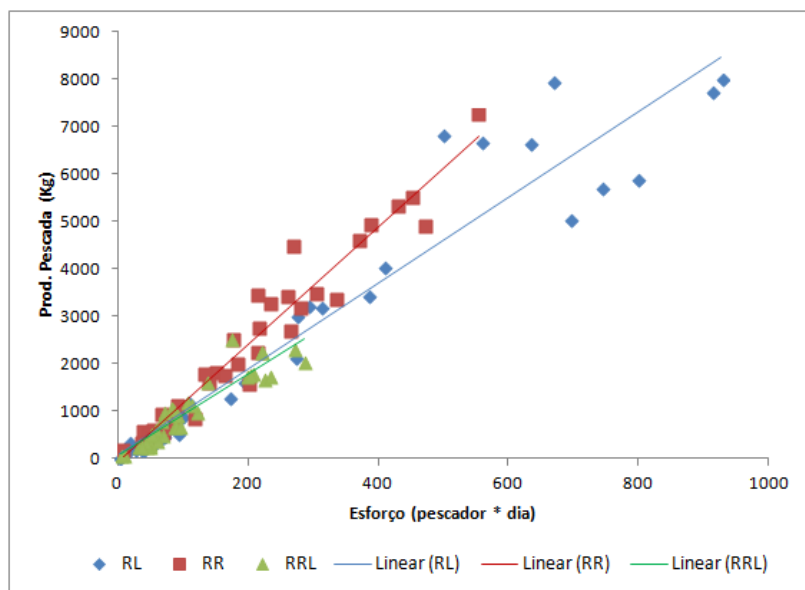


Figura 2.8- Relação entre a produção de pescada branca e o esforço de pesca para os três sistemas principais (RR - rabeta rede; RL - rabeta linha e RRL - rabeta rede e linha) de pesca no rio Xingu.

Sistema Rabeta Rede

Foram realizadas 2.045 viagens de canoas com rabeta nas quais foi empregada as redes de emalhe, como arte de pesca, e onde a pescada branca representou mais de 40% do volume do desembarque. A captura média nessas viagens (\pm desvio padrão) foi de 10,8 kg/pescador*dia (\pm 2,52), variando de um mínimo de 7,11 kg/pescador*dia em setembro de 2010 a um máximo de 21,1 kg/pescador*dia em dezembro de 2013 (Fig. 2.9). A produtividade pesqueira média não demonstrou uma relação evidente com a vazão do rio (Fig. 2.10).

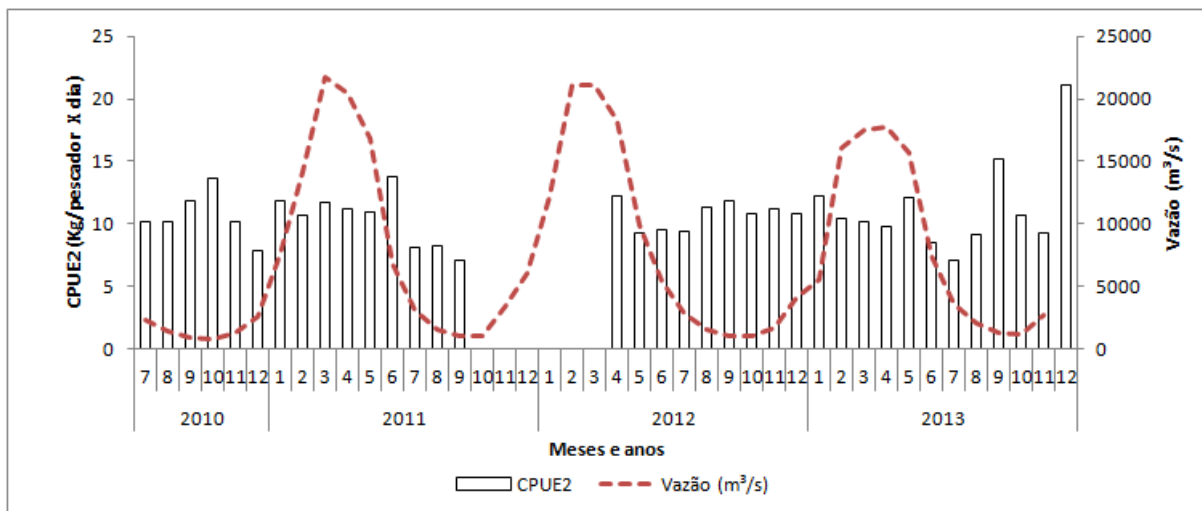


Figura 2.9 – Produtividade pesqueira média por mês e ano do sistema de pesca “rabeta rede”, no rio Xingu, no período de julho de 2010 a dezembro de 2013 e média da vazão do rio (em vermelho). Nos meses sem dados, não houve coleta.

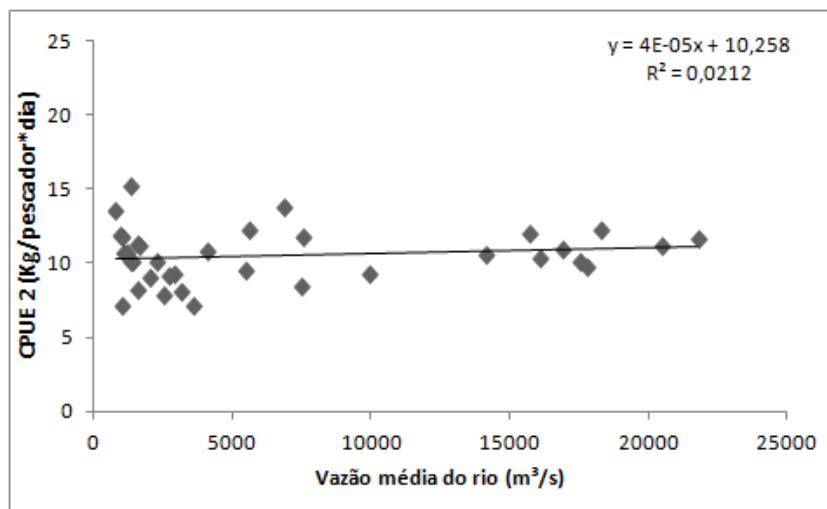


Figura 2.10- Relação entre produtividade pesqueira média (CPUE2) e a vazão média do rio Xingu para o sistema “rabeta rede”, no período de julho de 2010 a dezembro de 2013.

Quando se comparou a produtividade pesqueira para diferentes ambientes e meses, os dados não normalizaram ($p << 0,05$). Sendo assim, utilizou-se o teste de Kruskal-Wallis e observou-se que não há diferenças significativas entre os ambientes ($p=0,61$) (Fig. 2.11A) e entre meses ($p=0,53$) (Fig. 2.11B).

Os dados de CPUE por ano demonstraram distribuição normal ($p=0,38$). Apesar de que a menor média registrada foi no ano de 2011 (7,79 Kg*pescador/dia), quando se comparou os anos, através de ANOVA, observou-se que não houve diferenças significativas entre anos ($p=0,36$) (Fig. 2.11C).

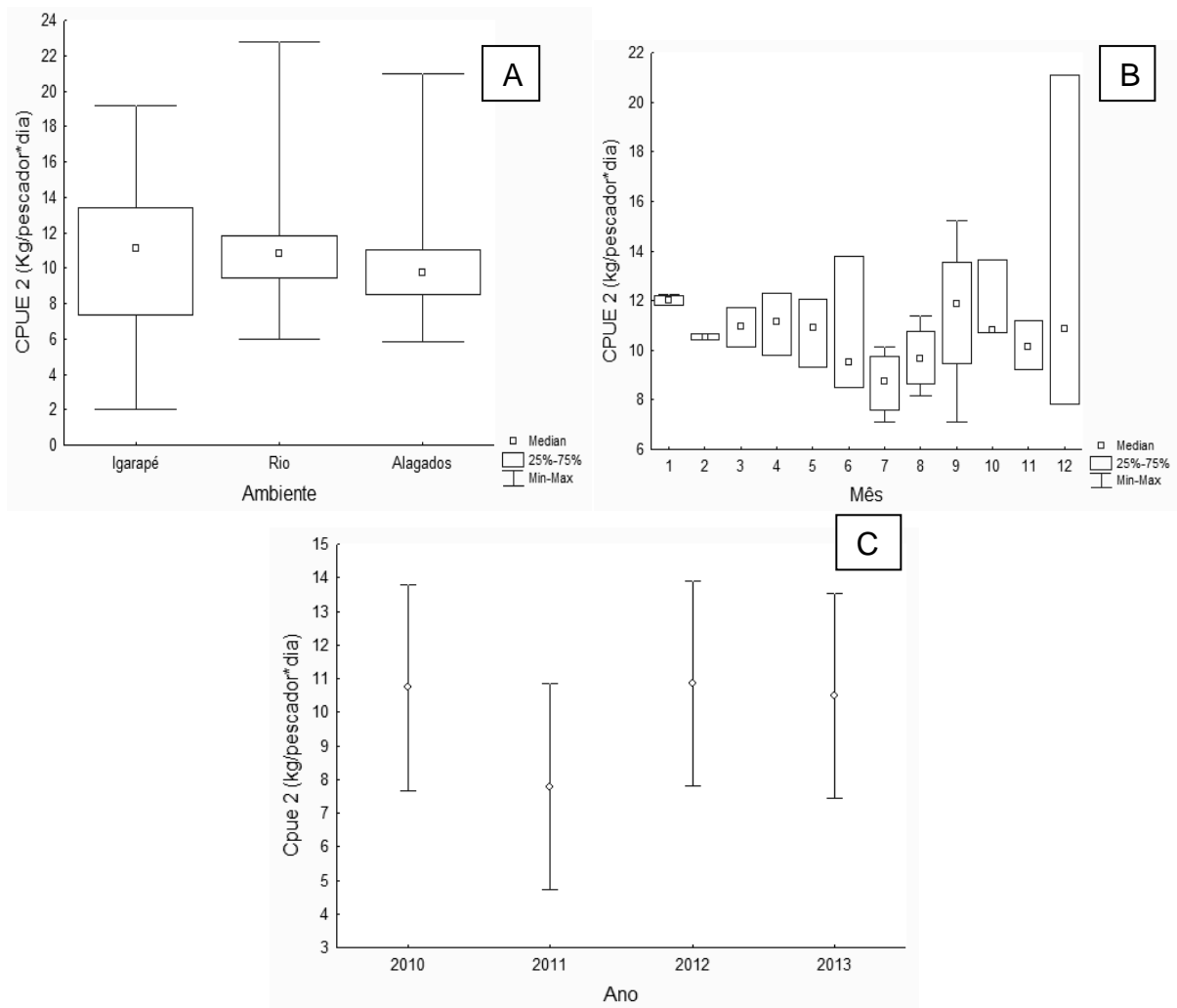


Figura 2.11 – Mediana da captura para CPUE 2 versus ambiente (A) Mediana da captura para CPUE 2 versus mês (B) Média da CPUE 2 versus ano no rio Xingu (C) para o sistema “rabetá rede” no período de julho de 2010 a dezembro de 2013.

Entre os portos, destaca-se o de Maribel com a maior produtividade pesqueira (14,51 kg/pescador*dia), seguido de Vila Nova (11,93 kg/pescador*dia) e Vitória do Xingu (11,10 kg/pescador*dia). O trecho de maiores rendimentos está localizado no rio Iriri acima de Altamira com 14,19 Kg*pescador/dia e o de menor produtividade pesqueira é o rio Amazonas com 4,41 Kg*pescador/dia (Tab. 2.4). Observou-se que há diferenças significativas ($p=0,002$) entre os trechos do rio Iriri e São Félix quando comparados ao trecho do rio Amazonas. Como observado na figura 2.12A.

Para os portos de desembarque, a CPUE não normalizou ($p \ll 0,05$) e através de Kruskal–Wallis observou-se que há diferenças significativas ($p=0,003$) entre a CPUE dos portos de Maribel (14,51 Kg*pescador/dia) e Gurupá (5,18 Kg*pescador/dia) (Fig. 2.12B).

Tabela 2.4 – Produtividade pesqueira do sistema “rabeta rede”, no rio Xingu por trecho do rio e porto de desembarque, no período de julho de 2010 a dezembro de 2013. SFX – São Félix do Xingu; Mar- Maribel; Alt – Altamira; BM – Belo Monte; VN- Vila Nova; VX – Vitória do Xingu; SJP – São José Porfírio; PM – Porto de Moz e Gur – Gurupá.

Trecho	Porto de Desembarque									Total
	SFX	Mar	Alt	BM	VN	VX	SJP	PM	Gur	
Rio Amazonas								10,75	4,12	4,41
Abaixo das cachoeiras			12,73	10,45	11,93	11,10	10,33	7,19	16,69	10,96
Acima das cachoeiras		24,76	9,38	11,35						9,80
Rio Iriri		13,88	17,00							14,19
São Félix	10,87									10,87
Total geral	10,87	14,51	10,27	10,48	11,93	11,10	10,33	7,44	5,18	10,81

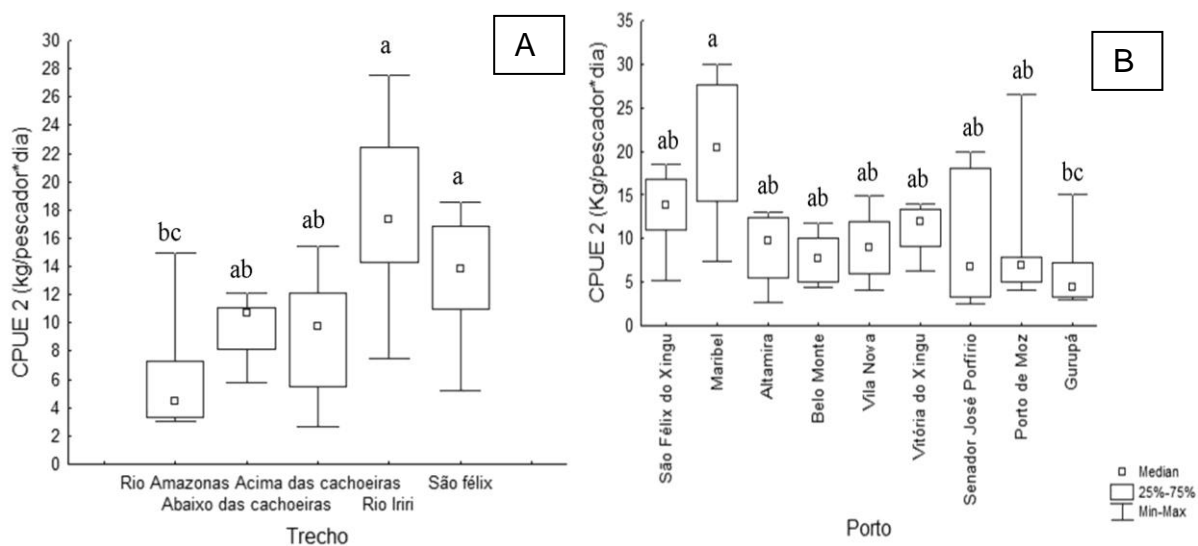


Figura 2.12 – Mediana da captura para CPUE 2 *versus* trecho do rio (A) e mediana da captura para CPUE 2 *versus* porto de desembarque (B) com teste de comparações múltiplas para o sistema “rabeta rede”, no período de julho de 2010 a dezembro de 2013. A>b>c

Sistema Rabeta Linha e Rabeta Rede Linha

Foram realizadas 2.895 viagens nas quais houve o emprego de canoas com motor rabeta e o uso de linhas, como arte de pesca, bem como 749 viagens de rabeta com o uso de redes e linhas, em conjunto. Nestas viagens a pescada branca representou mais de 40% do desembarque. A captura média para essas viagens foi de 8,44 kg/pescador*dia (desvio padrão $\pm 1,45$), variando de um mínimo de 6 kg/pescador*dia em agosto de 2010 a um máximo de 11,4 kg/pescador*dia em abril de 2013 (Fig. 2.13). A produtividade pesqueira não apresentou nenhuma relação evidente com a vazão do rio (Fig. 2.14).

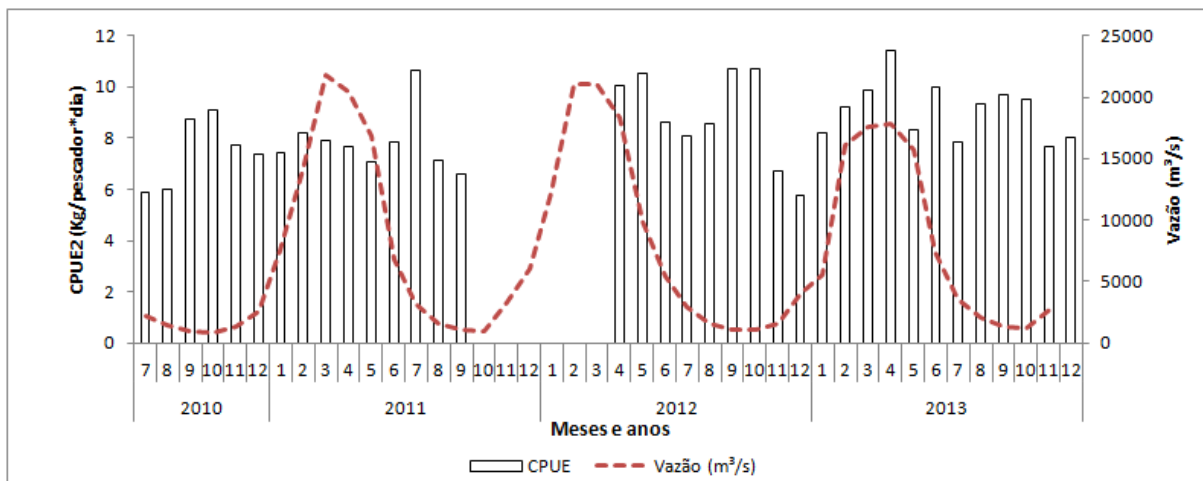


Figura 2.13 – Produtividade pesqueira média por mês e ano dos sistemas “rabeta linha” e “rabeta rede e linha”, no rio Xingu, no período de julho de 2010 a dezembro de 2013 e média da vazão do rio (em vermelho). Nos meses sem dados, não houve coleta.

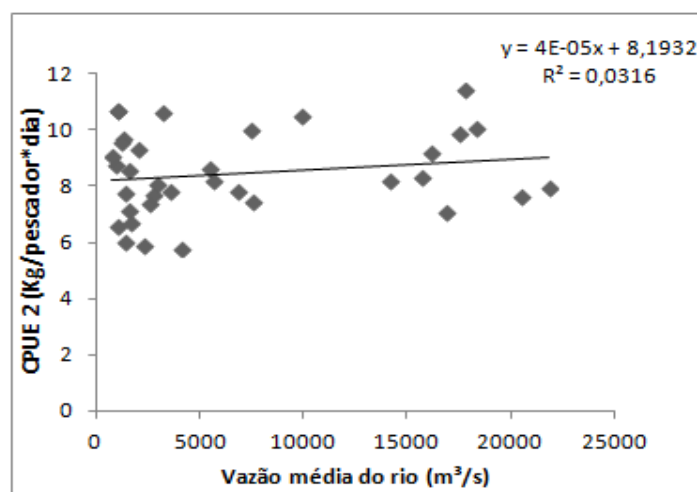


Figura 2.14- Relação entre produtividade pesqueira (CPUE) e vazão média do rio Xingu para os sistemas “rabeta linha” e “rabeta rede e linha”, no período de julho de 2010 a dezembro de 2013.

Os dados de produtividade pesqueira para diferentes ambientes não normalizaram ($p << 0,05$). Sendo assim, utilizou-se o teste de Kruskal-Wallis e observou-se que não há diferenças significativas entre os ambientes ($p=0,51$) (Fig. 2.15).

Os dados de CPUE por mês e por ano demonstraram distribuição normal ($p=0,61$ e $p=0,67$) e foram testados com ANOVA. Observou-se que não há diferenças significativas entre meses ($p=0,42$) ou entre anos ($p=0,35$). Apesar da menor média registrada no ano de 2010 (6,86 Kg*pescaador/dia) (Fig. 2.15).

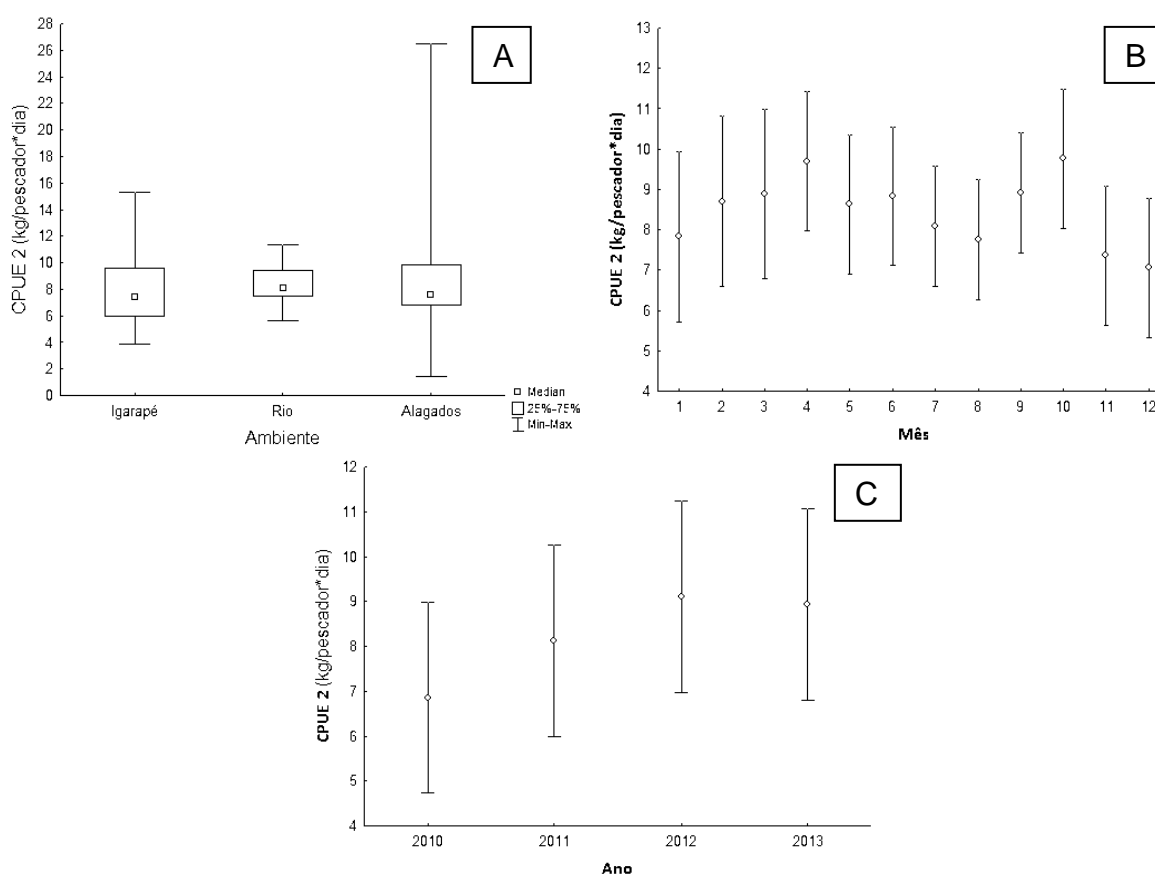


Figura 2.15 – Mediana da captura para CPUE 2 versus ambiente (A) Média da captura para CPUE 2 versus mês (B) Média da CPUE 2 versus ano no rio Xingu (C) para os sistemas “rabeta linha” e “rabeta rede e linha”, no período de julho de 2010 a dezembro de 2013.

Entre os portos, destaca-se o de São José Porfírio com a maior produtividade pesqueira (12,01kg/pescaador*dia), seguido de Vitória do Xingu (9,21 kg/pescaador*dia) e São Félix do Xingu (9,13 kg/pescaador*dia). O trecho de maior produtividade pesqueira é o de São Félix do Xingu com 9,12 Kg*pescaador/dia e o de menor é o rio Amazonas com 1,75 Kg*pescaador/dia (Tab. 2.5). Estatisticamente, a

CPUE entre trechos e entre portos não normalizou ($p=0,03$ e $p<<0,05$) e através de Kruskal – Wallis observou-se que não há diferenças significativas ($p=0,11$) entre os trechos (Fig. 2.16A). Porém, entre os portos observou-se que há diferenças significativas ($p=0,001$), como observado na figura 2.16B, sendo Senador o porto que apresenta melhores rendimentos.

Tabela 2.5 - Produtividade pesqueira dos sistemas rabeta linha e rabeta rede e linha, no rio Xingu por trecho do rio e porto de desembarque, no período de julho de 2010 a dezembro de 2013. SFX – São Félix do Xingu; Mar- Maribel; Alt – Altamira; BM – Belo Monte; VN- Vila Nova; VX – Vitória do Xingu; SJP – São José Porfírio; PM – Porto de Moz e Gur – Gurupá.

Trecho	Porto de desembarque									
	SFX	Mar	Alt	BM	VN	VX	SJP	PM	Gur	Total
Rio Amazonas									1.75	1.75
Abaixo das cachoeiras			8.63	7.27	8.32	9.21	12.01	8.33	7.84	9.03
Acima das cachoeiras		6.65	7.04	8.76						7.14
Rio Iriri	11.00	8.05	7.25							7.90
São Félix	9.12									9.12
Total geral	9.13	8.02	7.42	7.42	8.32	9.21	12.01	8.33	7.58	8.60

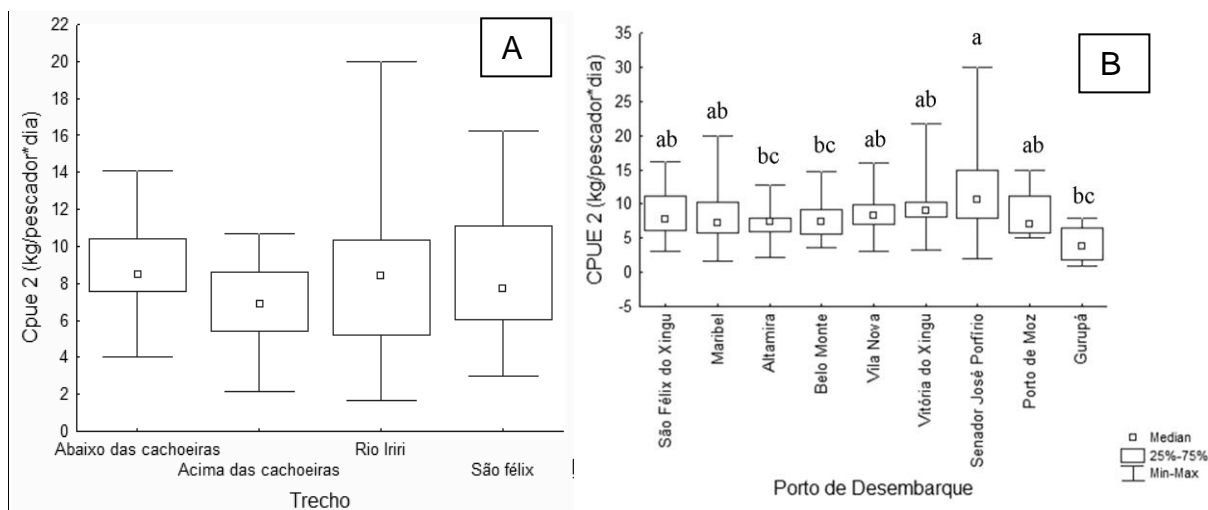


Figura 2.16 – Mediana da captura para CPUE 2 versus trecho do rio (A) e mediana da captura para CPUE 2 versus porto de desembarque (B) com teste de comparações múltiplas para os sistemas “rabeta linha” e “rabeta rede e linha”, no período de julho de 2010 a dezembro de 2013. $A>b>c$.

Receita e Preço Médio

A produção pesqueira de pescada branca rendeu R\$ 2.018.050 entre jul/2010 e nov/2013. Na primeira comercialização a espécie obteve um preço médio (\pm desvio padrão) de R\$ 4,15 (\pm 2,28) por kg. O menor preço médio foi registrado em janeiro de 2011 (R\$ 2,35/Kg) e o maior em agosto de 2013 (R\$ 6,37/Kg). Observa-se que apesar da receita bruta estar se mantendo estável, ao longo do período estudado, ela sofre uma oscilação juntamente com a oscilação da vazão. Além disso, observou-se um gradual aumento no preço médio da pescada de R\$ 3,6 o kg em 2010, para R\$ 5,4 o kg, em 2013 (Fig. 2.17).

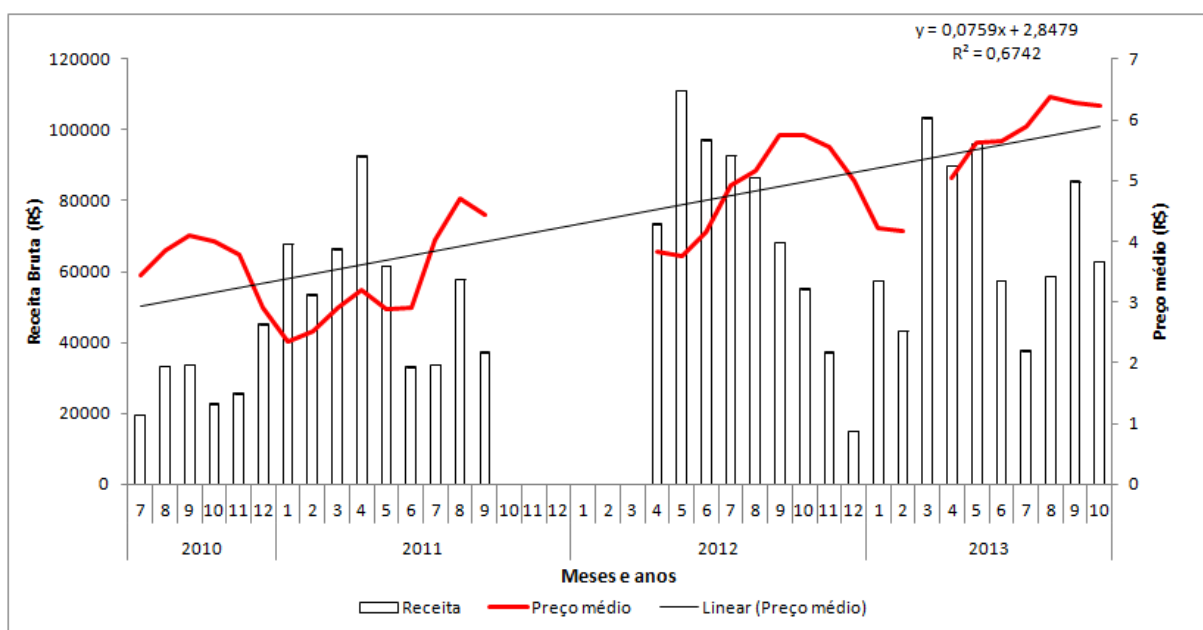


Figura 2.17 – Receita bruta e preço médio por mês e ano, no rio Xingu, no período de julho de 2010 a dezembro de 2013.

Entre os municípios, Altamira obteve a maior receita (R\$ 525.338), seguida de São Félix do Xingu (R\$ 471.460) e Vitória do Xingu (R\$ 298.762). O município com a menor receita foi Porto de Moz, não alcançando R\$40.000.

Entre portos, houve diferenças significativas nos preços médios da primeira comercialização ($p < 0,005$), sendo em Vila Nova registrado o menor preço médio da primeira venda da pescada de R\$1,88/kg enquanto em São Félix a pescada é vendida a R\$ 5,91/Kg (Fig.s 2.18 e 2.19).

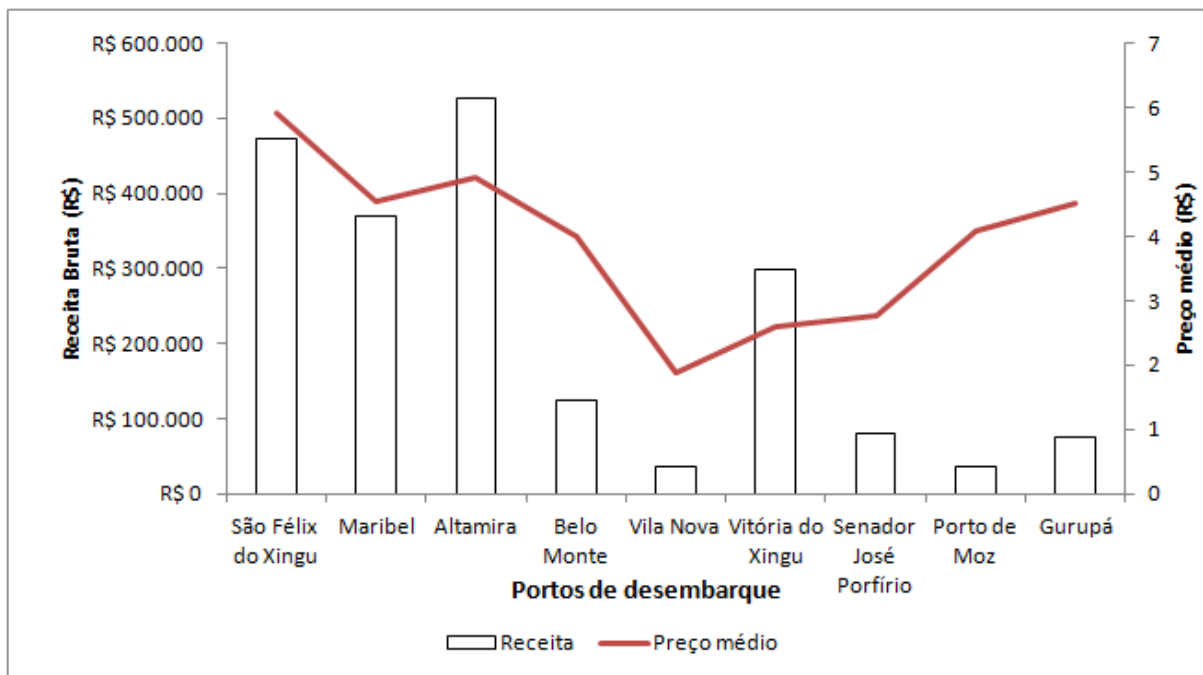


Figura 2.18 - Receita bruta e preço médio por porto de desembarque, no rio Xingu, no período de julho de 2010 a dezembro de 2013.

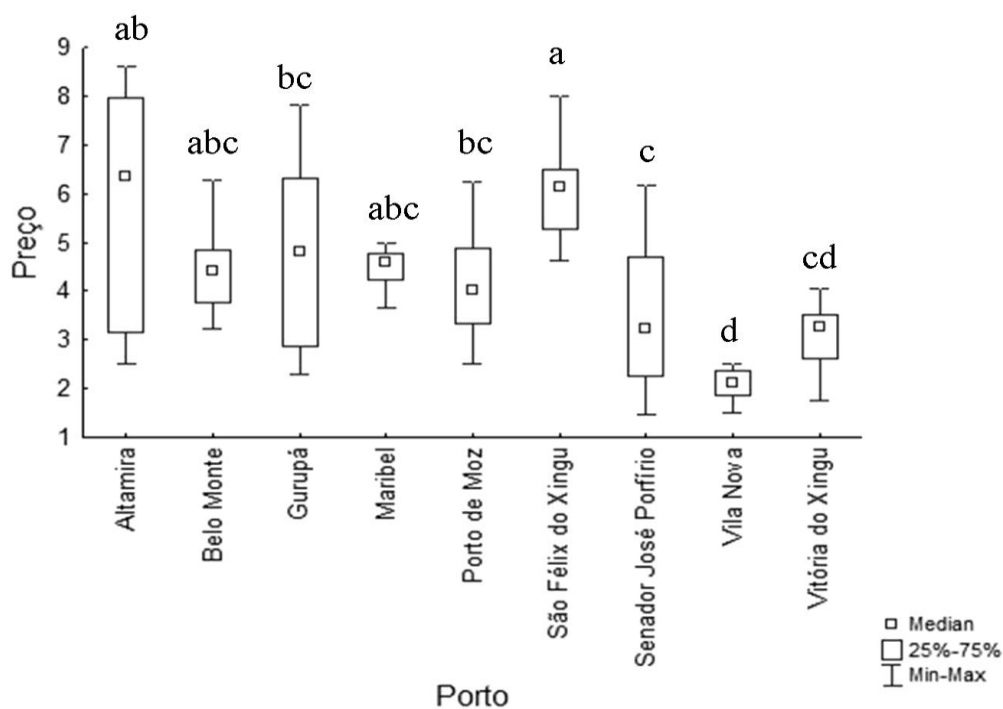


Figura 2.19 - Mediana d preço médio por porto de desembarque com teste de comparações múltiplas, no período de julho de 2010 a dezembro de 2013. A>b>c

O preço médio da primeira comercialização vem subindo ao longo dos anos, os aumentos mais importantes foram em Altamira, onde o quilo da pescada que era vendido por R\$ 3,4 em 2010 passou a ser vendido por R\$ 8,2 em 2013, e em Gurupá onde esse valor saltou de R\$ 3,2 em 2010 para R\$ 7,0 em 2013.

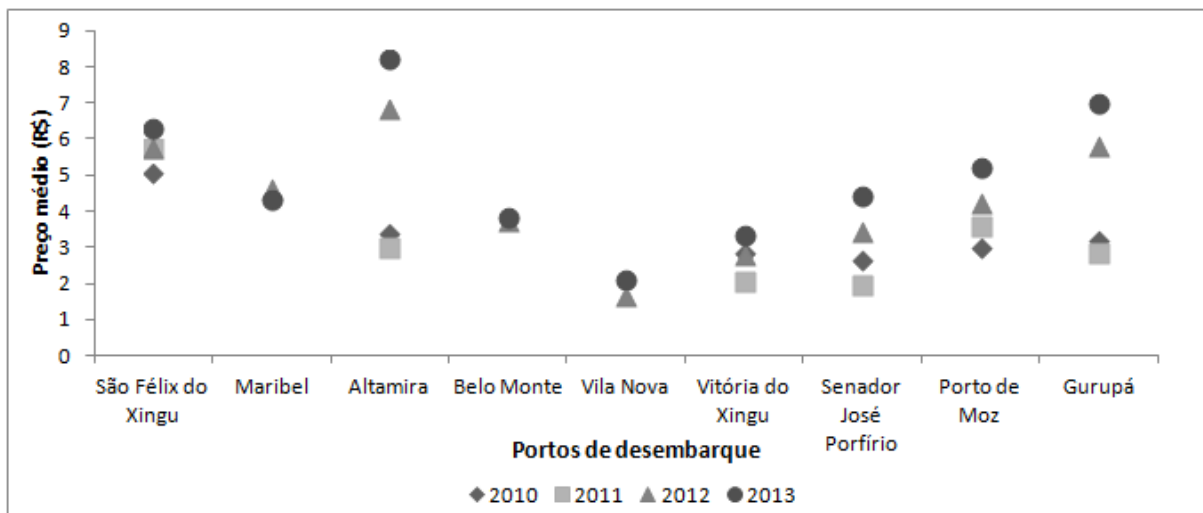


Figura 2.20 - Preço médio por ano nos portos de desembarque, no rio Xingu, no período de julho de 2010 a dezembro de 2013.

DISCUSSÃO

Uma das principais fontes de dados para estudos de ecologia de peixes são os registros de desembarque da pesca comercial. Estas estatísticas fornecem informações sobre a composição, tamanho e quantidade do pescado capturado e sua flutuação em relação aos eventos temporais e anuais (BARTHEM; FABRE, 2004). Entende-se que o pescador é um explorador do sistema natural que atua de forma similar a um predador piscívoro (que se alimenta de peixes). Desta forma, estudar a dinâmica da pesca é uma forma de entender as flutuações naturais dos recursos pesqueiros e suas abundâncias relativas; ao mesmo tempo, a dinâmica da pesca permite discutir quais os motivos que explicam os comportamentos dos pescadores, na busca de seus produtos (BATISTA *et al.*, 2012).

Na Amazônia, os efeitos do ciclo hidrológico sobre a atividade pesqueira são evidentes. No período da seca, quando o ambiente se contrai é o melhor momento para a pescaria de muitas das espécies com elevado valor comercial, como os grandes bagres, que habitam os canais dos rios. Enquanto durante a fase de enchente ocorre uma maior capturabilidade de espécies menores, algumas migradoras, como a curimatã e o matrinxã, que são capturadas nas áreas de alagamento periódico (LOWE-McCONNELL, 1999).

Já durante a cheia, a captura da maior parte das espécies é difícil, devido à grande vazão do rio. No rio Xingu, o pescador tem um importante recurso alternativo para estes períodos de baixa produtividade pesqueira, uma vez que a pescada branca é abundante e facilmente capturável em qualquer época do ano. A marcante sazonalidade da pesca amazônica justifica a elevada produção da pescada branca no período da cheia. Nessa época também ocorre um incremento no esforço de captura da espécie, já que durante devido à altura da água há necessidade de dedicar mais tempo nas pescarias (MOTA; RUFFINO, 1997).

No Xingu, as pescarias de pescada branca são realizadas com rabetas e com o uso de preferencialmente dois apetrechos, que são as redes e linhas de mão. Espírito Santo (2002) confirma que as embarcações utilizadas na pesca artesanal da Amazônia possuem características bastante variadas, em relação ao comprimento, capacidade de carga, habitat onde atuam e estoques que exploram. Utilizam tecnologia simples, podendo dirigir a produção para a subsistência e/ou mercado. O

tipo de embarcação utilizada também justifica o pouco distanciamento do pescador de seu porto de origem.

Além disso, na maioria das vezes, o mesmo apetrecho serve para capturar muitas espécies diferentes (HILBORN; WALTERS, 1992). Apesar da pescada branca ser alvo da maior parte das pescarias, esses apetrechos também são utilizados para a captura de outras espécies.

Os principais sistemas de pesca aqui caracterizados como “Rabeta Rede” e “Rabeta Linha” e “Rabeta Rede e Linha” os últimos dois agrupados, demonstraram produtividade pesqueiras diferentes, sendo o segundo sistema menos produtivo que o primeiro. Sabe-se que o uso da rede é mais eficaz do que o a linha de mão. Além disso, apesar da elevada produção durante a cheia observou-se que a produtividade pesqueira do sistema não segue essa lógica, uma vez que durante a cheia o esforço de pesca também é maior.

Os trechos mais produtivos do rio foram ou trechos mais distantes de grandes centros urbanos, como São Félix que se caracteriza pela presença de Áreas de Proteção Ambiental (APAs), Reservas Extrativistas (RESEX), Parques Nacionais (PARNA) e Reservas Indígenas; ou o trecho abaixo das cachoeiras que caracteriza um ambiente mais dinâmico e influenciado pela ação de marés. O trecho menos produtivo é o rio Amazonas provavelmente porque a espécie não constitui uma espécie alvo para a região (BATISTA *et al.*,2012).

O aumento registrado no preço da pescada branca ao longo dos anos é esperado ao longo do tempo, devido aos processos de inflação. No entanto, o aumento exacerbado do preço da mesma no mercado de Altamira pode ser justificado pela pressão econômica a qual o município de Altamira está sendo submetido com as obras da UHE Belo Monte. Quanto mais distante dos centros comerciais menor a pressão do mercado consumidor e conseqüente os produtos não inflacionam tanto. Exemplo disso é o baixo preço da pescada nos portos de Vila Nova e Maribel. Em Gurupá os preços foram também elevados, provavelmente isso está associado com a lei de oferta e demanda, já que a espécie possui uma produção baixa nessa região do rio Amazonas.

Ao mesmo tempo em que as maiores receitas couberam aos municípios de Altamira provavelmente associados ao preço, Vitória do Xingu como reflexo direto da

elevada produção nessa aérea e São Félix como uma combinação de preço e produção.

A construção de reservatórios altera drasticamente as características hidrológicas de um rio, passando de um estado lótico para lântico ou semi-lântico (AGOSTINHO *et al.*, 2007). Os impactos da formação de reservatórios em comunidades de peixes e na pesca são conhecidos na literatura científica. Nos reservatórios existentes na bacia do Paraná a produtividade pesqueira é baixa após o barramento do rio (PETRERE; AGOSTINHO, 1993; PETRERE, 1996).

O hábito reprodutivo de *P. squamosissimus* caracterizado pela possibilidade de desovar em ambientes lânticos e com baixa profundidade (BRITSKI, 1972; CHACON; SILVA, 1971) é um dos elementos que favorece a sua rápida colonização em reservatórios brasileiros (CRUZ *et al.*, 1990; TORLONI *et al.*, 1993; AGOSTINHO *et al.*, 1995). Estes mesmos autores observaram que a espécie além de bem adaptada, encontrou-se entre as cinco mais abundantes nos reservatórios estudados.

Além disso, outro fator primordial no seu sucesso adaptativo é sua plasticidade trófica (HAHN *et al.*, 1999). AGOSTINHO *et al.* (1995) relacionam estas variações no hábito alimentar com as altas flutuações na disponibilidade de recursos alimentares que ocorrem com as mudanças de habitats.

Apesar de provavelmente, ser uma espécie que terá sucesso biológico no reservatório de Belo Monte, e em outros trechos do rio afetados pela obra, deve-se levar em conta que em uma região onde a única fonte de proteína e renda para as populações ribeirinhas vem da pesca, a criação da UHE Belo Monte levará a um incremento demográfico da população da região e conseqüente intensiva exploração sobre os recursos pesqueiros com ênfase nas espécies mais facilmente capturáveis e abundantes, como a *P. squamosissimus*.

REFERÊNCIAS

AGOSTINHO, A.A.; JULIO Jr., H.F.; PETRERE Jr., M., 1994. Itaipu reservoir (Brazil): Impacts of the impoundment on the fish fauna and fisheries. *In*: COWX, I.G. Rehabilitation of freshwater fisheries. Bodman: Fishing News Books. P.171-184.

AGOSTINHO, A. A.; VAZZOLER, A. E. A. M.; THOMAZ, S. M. 1995. The high river Paraná basin: limnological and ichthyological aspects. *In*: TUNDISI, J. G.; BICUDO, C. E. M.; MATSUMURA-TUNDISI, T. (Eds.). Limnology in Brazil. Rio de Janeiro: ABC/SBL, p. 59-103.

AGOSTINHO A. A.; GOMES L. C.; PELICICE, F. M., 2007. Ecologia e Manejo dos Recursos Pesqueiros em Reservatórios do Brasil. Maringá: Editora da Universidade Estadual de Maringá.

ANEEL, 2008. Atlas de energia elétrica do Brasil/ Agência Nacional de Energia Elétrica. 3° ed. Brasília: Aneel. 236 p. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/biblioteca/>.

ANEEL, 2011. Prestação de contas ordinária anual. Relatório de gestão do exercício de 2010/ Ministério de Minas e Energia e Agência Nacional de Energia Elétrica. Brasília. 406p. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/biblioteca/>.

BARTHEM, R. B; FABRÉ, N. N., 2004. Biologia e diversidade dos recursos pesqueiros da Amazônia. p. 17-51. *In*: RUFFINO, M. L. A pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia Brasileira. Manaus: Ibama/ProVárzea. 268p.

BATISTA, V. S.; ISAAC, V. J.; FABRÉ, N. N., 2012. A Produção desembarcada por espécie e sua variação por macrorregião Amazônica. *In*: BATISTA, V. S. Peixes e pesca no Solimões-Amazonas: uma avaliação integrada. Brasília: Ibama/ProVárzea. 276p.

BENNEMANN, S. T.; CAPRA, L. G.; GALVES, W.; SHIBATTA, O. A., 2006. Dinâmica trófica de *Plagioscion squamosissimus* (Perciformes, Sciaenidae) em

trechos de influência da represa Capivara (rios Paranapanema e Tibagi). *Inheringa, Série Zoologia*, 96 (1): 115-119.

BRITSKI, H. A., 1972. Peixes de água doce do estado de São Paulo: Sistemática. *In: COMISSÃO INTERESTADUAL DA BACIA PARANÁ-URUGUA* eds. *Poluição e Piscicultura*. São Paulo, Faculdade de Saúde Pública da USP e Instituto de Pesca. p.79-107

CHACON, J. O.; BEZERRA e SILVA, J. W., 1971. Alimentação da pescada do Piauí, *Plagioscion squamosissimus* (Heckel). *Bol. Cear. Agron.*, 12: 41-44.

CRUZ, J. A.; MOREIRA, J. A.; VERANI, J. R.; GIRARDI, L.; TORLONI, C.E.C. 1990 Levantamento da ictiofauna e aspectos da dinâmica de população de algumas espécies do reservatório de Promissão, SP (1a etapa). *Sér. Pesq. e Desenv.*, 52: 1-78.

ELETROBRAS, 2008. Diagnóstico – Estudo de Impacto Ambiental sobre a Fauna e Flora da Região do Médio Rio Xingu – UHE Belo Monte. 433p. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/licenciamento/>.

ELETROBRAS, 2011. Projeto Básico Ambiental. Plano de Conservação dos Ecossistemas Aquáticos. Vol 01. Cap. 02. 357p. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/licenciamento/>.

ELETROBRAS, 2013. Aproveitamento Hidrelétrico Belo Monte. 2º Relatório consolidado de andamento do PBA e do atendimento de condicionantes. Vol 06. Cap. 13. 52p. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/licenciamento/>.

ESPÍRITO SANTO, R. V. 2002. Caracterização da atividade de desembarque da frota pesqueira artesanal de pequena escala na região estuarina do rio Caeté, município de Bragança-Pará-Brasil. Dissertação de Mestrado. Universidade federal do Pará, Bragança, Brasil, 88 p.

HAHN, N. S.; ANDRIAN, I. F.; FUGI, R.; ALMEIDA, V. L. L., 1997. Ecologia trófica. p.209-228. In: VAZZOLER, A. E. A. M.; AGOSTINHO, A. A.; HAHN, N. S. (Ed.) A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e sócio-econômicos. EDUEM: Maringá. 460p.

HAHN, N. S.; LOUREIRO, V. E.; DELARIVA, R. L., 1999. Atividade alimentar da curvina *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840) (Perciformes, Scianidae) no rio Paraná. *Acta Scientiarum*, 21 (2): 309-314.

HILBORN, R., 1985. Fleet dynamics and individual variation: why some people catch more fish than others. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 42 (1), 2-13

HILBORN, R.; WALTERS, C. J., 1992 Quantitative fisheries stock assessment. *Reviews in Fish Biology and Fisheries, London*, 2(2): 177-186.

IBGE, 2013. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/>.

JUNK, W. J.; NUNES DE MELLO, J. A. S., 1990. Impactos ecológicos das represas hidrelétricas na bacia amazônica brasileira. *Estud. av.* 4 (8). São Paulo Jan./Apr.

LOWE-McCONNELL, R., 1999. *Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais*. São Paulo: EDUSP, 534p.

MELO, A. P. , 2004. Aplicação de modelos estatísticos para previsão de níveis no rio Xingu em Altamira. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal do Pará – UFPA.

MOTA, S. Q.; RUFFINO, M. L., 1997. Biologia e pesca do curimatá (*Prochilodus nigricans* Agassiz, 1829) (Prochilodontidae) no médio Amazonas. *Revista UNIMAR*, 19(2): 493-508.

PETRERE, M; AGOSTINHO, A. A., 1993. La pesca em el tramo brasileno Del rio Parana. FAO – informe de pesca, 490. P52-72.

PETRERE, M. 1996. Fisheries in large tropical reservoirs in South America. *Lakes & Reservoirs: Research and Management* 2:111-113.

PETRERE Jr., M.; GIACOMINI, H.C.; De MARCO Jr., P. 2010. Catch-per-unit-effort: which estimator is best?. *Braz. J. Biol.*, 70 (3):483-491.

PINNERGAR, J. K.; ENGELHARD, G. H., 2008. The 'shifting baseline' phenomenon: a global perspective. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 18: 1-16p.

SANTOS, G. M.; SANTOS, A. C. M., 2005. A sustentabilidade da pesca na Amazônia. *Estudos Avançados*, 19(54): 165-182p.

SEPAQ, 2008. Diagnóstico da Pesca e da Aqüicultura no Estado do Pará. Vol. 2. 156p (Mimeo).

SILVA, J. W. B. E., 1981. Recursos pesqueiros de águas interiores do Brasil, especialmente no Nordeste. Fortaleza: DNOCS, 98p.

STEFANI, P.; ROCHA, O., 2009. Diet composition of *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840), a fish introduced into the Tietê River system. *Brazilian Journal of Biology*, 69 (3): 805-812.

TORLONI, C.E.C.; CORRÊA, A.R.A.; CARVALHO JUNIOR, A.A.; SANTOS, J.J.; GONÇALVES, J.L.; GERETO, E.J.; CRUZ, J.A.; MOREIRA, J.A.; SILVA, D.C.; DEUS, E.G.; FERREIRA, A.S. 1993 Produção pesqueira e composição das capturas em reservatórios sob concessão da CESP nos rios Tietê, Paraná e Grande, no período de 1986 a 1991. Série Produção Pesqueira, São Paulo, 01: 1-73.

ANEXO 2.1

ANEXO 1 - FORMULÁRIO DE DESEMBARQUE

Nome do Pescador: _____ Apelido: _____ Município _____

Nome da embarcação: _____ Proprietário: _____ Apelido: _____

Tipo: ()barco c/motor ()canoa a remo ()geleira ()rabeta ()voadeira ()barco a vela ()caminhão

Comprimento embarcação (m): _____ Força do motor (HP): _____ Embarcação própria: ()SIM ()NÃO

Data de saída: _____ Data de chegada: _____ Dias efetivos de pesca: _____

Esforço (Nr. de pescadores): () Embarcação que pesca () Embarcação que compra

Tipo de pescaria: ()Consumo Comercial ()Ornamental ()Esportiva ()Subsistência (familiar)

Custos da viagem

Quantidade de gelo: _____ (kg) Quantidade de gelo _____ (barras) Preço do kg ou barra (R\$) _____

Combustível consumido _____ (litro) Rancho _____ (R\$) Quant. Botijão Gás ____ (unid) _____ R\$/unid.viagem

Embarcação: () frete/diária () arrendamento(alugado)/mês () emprestada _____(R\$)

Financiamento da embarcação (mês) R\$ _____ Financiamento artes de pesca (mês) R\$ _____

Arte de pesca:

Malhadeira ():

Quantidade de malhadeiras _____ Comprimento _____ Altura _____ Tamanho de malha _____

Quantidade de malhadeiras _____ Comprimento _____ Altura _____ Tamanho de malha _____

Quantidade de malhadeiras _____ Comprimento _____ Altura _____ Tamanho de malha _____

Linha e anzol () Boiete () Camurim ():

Quantidade de linhas: _____ Nr.(tamanho) do anzol _____ Quantidade total de anzóis _____

Espinhel ou Atiradeira:

Quantidade de linhas: _____ Nr.(tamanho) do anzol _____ Quantidade total de anzóis _____

Arrastão ()

Quantidade de redes _____ Comprimento _____ Altura _____ Tamanho de malha _____

Bubua ou Caceia ()

Quantidade de redes _____ Comprimento _____ Altura _____ Tamanho de malha _____

()Tarrafa ()Flecha ()Arpão ()Mergulho livre ()Mergulho c/compressor ()Puçá ()Tarrafinha ()Zagaia ()Cacuri

Destino do pescado:

()Atravessador – Nome: _____ Local de residência: _____

()Direto ao consumidor ()Caminhão _____ ()Barco/Geleira _____ ()Outros? _____

Zona de pesca:

- | | |
|--|--|
| () 1- Rio Amazonas acima da boca do Xingu | () 10- Altamira até Boa Esperanza |
| () 2- Rio Amazonas abaixo da boca do Xingu | () 11- Boa Esperanza até Confluência Xingu/Iriri |
| () 3- Foz rio Xingu até Porto de Moz | () 12- Rio Iriri da boca até Maribel |
| () 4- Porto de Moz até Sen. José Porfírio | () 13- Rio Iriri, acima da Maribel |
| () 5- Senador José Porfírio até Vitória do Xingu | () 14- Rio Xingu desde o Iriri até final da RESEX |
| () 6- Vitória do Xingu até as Cachoeiras | () 15- Rio Xingu, acima da RESEX até São Félix |
| () 7- Cachoeiras até Pimental (barragem) V.Grande | () 16- Rio Xingu, acima de São Félix do Xingu |
| () 8- Rio Bacajá | () 17- Rio Fresco |
| () 9- Pimental até Altamira | |

Nome do local de pesca: _____ Município: _____

Ambiente da pesca: () Rio/Remanso () Rio/Corredeiras () Lago () Igapó () Igarapé () praia () campo alagado
 Continuação....

ESPÉCIES ORNAMENTAIS	UNID	PREÇO/ UNID. (R\$)	ESPÉCIES DE CONSUMO	TOTAL CAPTURADO KG	PREÇO UNITÁRIO (R\$)	QUANT. VENDIDA
Acari aba laranja			Acari (unidades)			
Acari alicate			Ariduia			
Acari amarelinho			Aruaná			
Acari ancistrus			Branquinha			
Acari arábia ou tubarão			Barba chata			
Acari assacú pirarara			Cachorra			
Acari assacú preto			Cará			
Acari boi de botas ou tamanco			Curimatã			
Acari bola azul			Curvina			
Acari bola branca			Dourada			
Acari cutia preto			Hidalgo			
Acari guariba ou avião			Fihote			
Acari mutante			Flexeira			
Acari onça			Mapará			
Acari pão			Matrinxã			
Acari picota ouro ou cutia ouro			Pacu branco			
Acari pretinho			Pacu de seringa			
Acari pretinho de unha			Peixe salgado			
Acari preto velho			Pescada-branca			
Acari tigre de bola ou de poço			Piau/Aracu			
Acari tigre de listra ou comum			Piraña			
Acari tigre PP			Piramutaba			
Acari zebra			Piranambu			
Acari zebra marrom			Pirarucu			
Arraia branca			Pirarara			
Arraia de fogo			Pocomon			
Arraia de letra			Salada			
Arraia motoro			Sardinha			
Corridora			Sarda			
Jacundá laranja			Surubim			
Jacundá preto			Tambaqui			
Mesonalta			Traíra			
Metinis			Trairão			
Piranha camari			Tucunaré			
Pacu capivara			Outro qual?			

Data da coleta: _____ Coletor: _____
 Porto de desembarque: _____ Município _____ Hora desembarque: _____
 Data da digitação: _____ Digitador _____

**CAPÍTULO 3 - DINÂMICA POPULACIONAL DA PESCADA BRANCA
PLAGIOSCION SQUAMOSISSIMUS (HECKEL, 1840) DO RIO XINGU,
PARÁ, BRASIL**

INTRODUÇÃO

As espécies do gênero *Plagioscion* são endêmicas da água doce da América do Sul, onde estão distribuídas no rio Amazonas, rio Magdalena, rio Orinoco e rios das Guianas (REIS *et al.*, 2003). Podem ser encontradas em diversas bacias brasileiras, assim como em muitos reservatórios, onde foi introduzida (BRAGA, 1998; CASTRO, 1999; LOWE-McCONNELL, 1999; BENNEMANN, 2006). Possuem alto valor comercial na região amazônica (SANYO MARINE TECHNO, 1998), sendo consumidas pela população ribeirinha e muito comercializadas nos mercados e feiras da região (SOARES *et al.*, 2008).

A espécie *Plagioscion squamosissimus*, conhecida como pescada branca, é bentopelágica e habita lagos e margens de rios da Amazônia. Os indivíduos adultos, que podem ultrapassar 6 kg de biomassa e 70 cm de comprimento total (SILVA, 1981), são piscívoros, enquanto os jovens alimentam-se de crustáceos (camarões, copépodos) e insetos aquáticos. É uma espécie de desova parcelada, fecundação externa e que reproduz durante todo o ano, com maior intensidade durante o período de enchente (SOARES *et al.*, 2008). É considerada uma espécie sedentária, pois não se conhecem movimentos sistemáticos e sazonais por motivos tróficos ou reprodutivos (GRANADO-LORENCIO *et al.*, 2005).

Essa espécie destaca-se na pesca comercial do rio Xingu, no estado do Pará, juntamente com os peixes do gênero *Cichla* spp. (tucunarés), chegando a representar 21% da produção total desembarcado, entre os meses de abril de 2012 a abril de 2013, nos 20 principais portos de desembarque da região (municípios de São Felix do Xingu, Altamira, Vitória do Xingu, Senador José Porfírio, Porto de Moz e Gurupá) (ELETROBRÁS, 2013).

O elevado esforço pesqueiro empreendido sobre poucas espécies assim como, alterações ambientais podem interferir no equilíbrio dos estoques pesqueiros, com especial destaque para a construção de usinas hidrelétricas. Com a instalação da UHE Belo Monte no rio Xingu, sabe-se que a ictiofauna sofrerá mudanças à jusante, dentro e a montante do reservatório. Provavelmente, as espécies mais afetadas serão as migradoras, que sobem os rios para desovar, mas a composição específica e a importância relativa das espécies na comunidade íctica, como um todo, podem ser alteradas após o barramento do rio (AGOSTINHO *et al.*, 1994). No caso da *P. squamosissimus*, estima-se que essa mudança possa ser positiva na sua

abundância, pelo menos nas primeiras etapas após a formação do reservatório principal, justamente por não ser uma espécie migradora e devido a sua conhecida plasticidade trófica e ecológica (HAHN *et al.* 1997; 1999; STEFANI; ROCHA, 2009), que se expressa pela sua capacidade de adaptação para sobreviver a um ambiente que sofre alterações ambientais (LOWE-McCONNELL, 1999). Este atributo é responsável pelo grande sucesso adaptativo dessa espécie quando introduzida em novos habitats e ambientes, até mesmo na ausência de suas presas prediletas (BENNEMANN, 2006).

Por isso, *P. squamosissimus* colonizou com rapidez e facilidade os reservatórios brasileiros nos quais foi introduzida (AGOSTINHO *et al.*, 1995; TORLONI *et al.*, 1993) e é uma das espécies mais capturadas nesses ambientes. No rio Tietê, estado de São Paulo, por exemplo, a espécie é facilmente capturada e possui grande aceitação comercial (CRUZ *et al.*, 1990).

Por outro lado, considerando que no rio Xingu, a pescada branca tem grande aceitação de mercado e já é capturada intensamente, estima-se que, se a formação do reservatório de Belo Monte tiver influência no incremento da abundância, paralelamente, o esforço da pesca sobre a espécie será incrementado devido ao empreendimento, pois o crescimento na demanda de pescado, ocasionado pelo aumento populacional é um impacto já esperado na região (ELETROBRAS, 2008).

Para inferir o potencial de uso sustentável de um recurso pesqueiro e o estado de exploração do mesmo, classicamente são utilizados estudos de dinâmica de populações e avaliação de estoques. Estimativas confiáveis dos parâmetros populacionais são essenciais para o entendimento da dinâmica das pescarias e assim prever diversos cenários de exploração dos recursos pesqueiros, facilitando a elaboração de ações de monitoramento e manejo da pesca (FONTELES FILHO, 1989; SPARRE; VENEMA, 1997).

Complementariamente, estudos envolvendo a determinação da idade e taxa de crescimento somático em peixes podem fornecer informações básicas sobre a estratégia de vida, estrutura de populações e mudanças no crescimento somático das espécies, em decorrência de perturbações ambientais ou da pesca. Estas informações contribuem para a melhor compreensão da biologia das espécies e constituem a base para a aplicação dos modelos de dinâmica de populações (RADTKE; HOURINGAN, 1990).

O estudo do crescimento somático implica na obtenção de uma relação entre idade e tamanho dos peixes. Normalmente, as estruturas biológicas mais utilizadas para se obterem as informações sobre idade são as marcas em estruturas tais como: espinhos de nadadeiras, otólitos e escamas. Porém, técnicas de marcação e recaptura, ou de distribuição de frequência de comprimento ou peso, também podem fornecer essas informações (SPARRE; VENEMA, 1997). Dados de frequências de tamanho são de fácil obtenção e de custo baixo. Por este motivo, neste estudo optou-se por estimar o crescimento somático da pescada branca, através da análise de dados de distribuição de frequência de comprimento, obtidos nos projetos de monitoramento ambiental e de desembarque pesqueiro realizados no rio Xingu, no âmbito do PBA (Projeto Básico Ambiental) do empreendimento hidrelétrico.

Ações de manejo ambiental e dos recursos pesqueiros em reservatórios têm seu sucesso regulado pelo nível de conhecimento de que se disponha do sistema a ser manejado, precedido do conhecimento acumulado sobre a biologia e dinâmica das populações, que constituem informações úteis para manter uma população adequada à exploração e à estrutura da comunidade ictiofaunística (AGOSTINHO *et al.*, 1997).

Sendo assim, com a iminência da implantação da UHE de Belo Monte, estudos acerca da dinâmica populacional e de avaliação do estado de exploração do estoque de *P. squamosissimus* fazem-se necessários, para que existam informações antes dos impactos ocorrerem, e para que se possam acompanhar as alterações sofridas por essa espécie, frente às novas condições ambientais, após o barramento, bem como para confirmar sua capacidade de adaptação.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O Xingu é um rio de mais de 2.300 km de extensão e possui como seu maior afluente o Rio Iriri, e, em segundo lugar, o Rio Bacajá. Outros rios importantes se juntam a ele, até desaguar no rio Amazonas no estado do Pará, que formam uma bacia hidrográfica com mais de 500.000 km² que ocupa 24,5% do território do Estado do Pará, abrangendo parte dos municípios de Altamira, São Félix do Xingu, Senador José Porfírio, Vitória do Xingu, Brasil Novo, Medicilândia, Placas e Anapú (MELO, 2004; SEPAQ, 2008).

O rio Xingu possui uma diversidade de relevos topográficos que influenciam na sua configuração única, criando ambientes distintos dependendo da declividade e do material do leito do rio. Nele, desenvolvem-se rápidos, corredeiras e cachoeiras e, em trechos mais planos, extensas planícies fluviais caracterizadas pela presença de ilhas, paranás, furos, lagos, diques aluviais, cordões fluviais, praias, canais anastomosados, meandros abandonados, além de feições mais comumente associadas com o período das enchentes, como os igapós, que correspondem a trechos de florestas que ficam inundados durante as enchentes (ELETROBRAS, 2008).

O regime fluvial do médio e baixo Xingu caracteriza-se por apresentar um período de enchentes, de dezembro a fevereiro, de cheia de março a abril, vazante de maio a julho e seca de agosto a novembro (ELETROBRÁS, 2008).

MAPA: Localização da Área de Estudo - Pará (PA) - Brasil

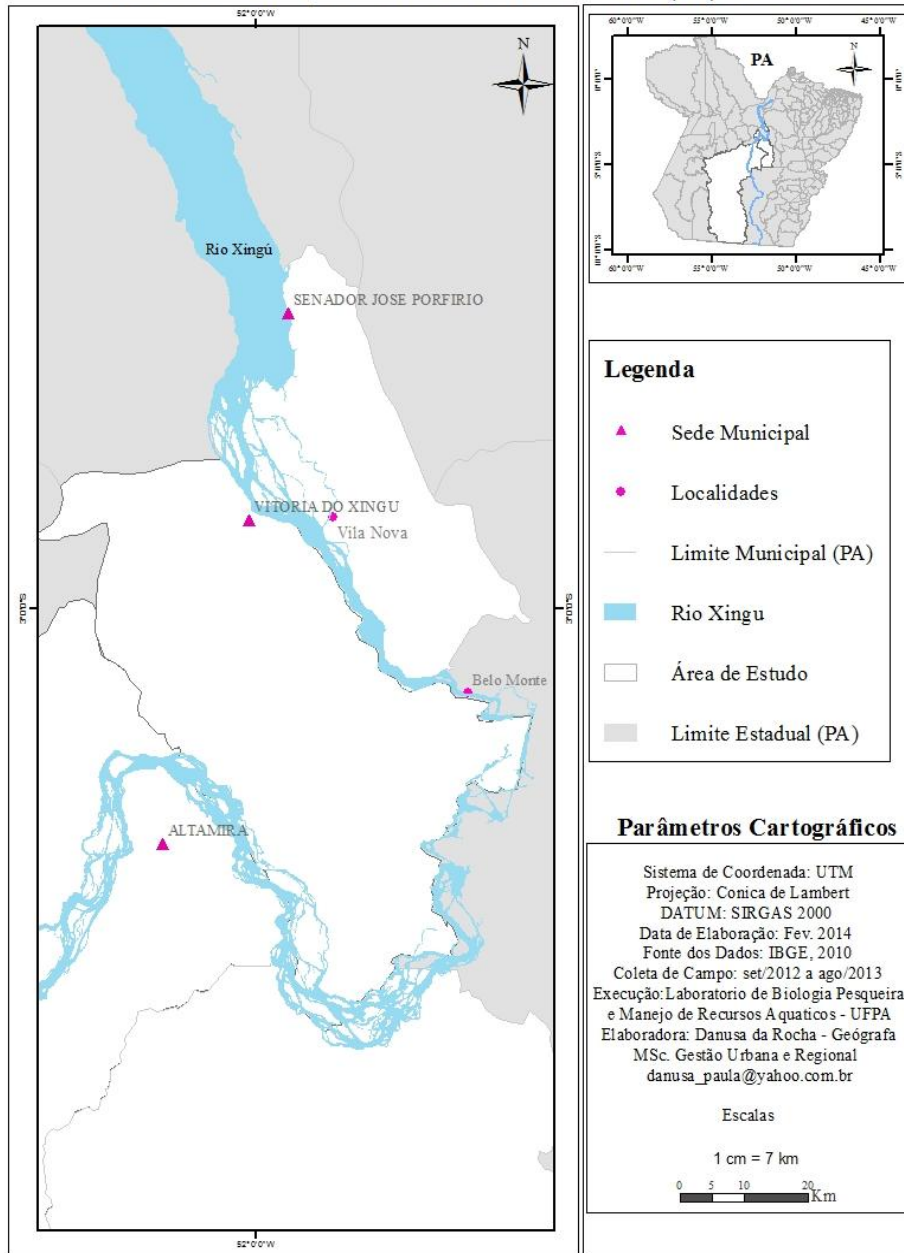


Figura 3.1 - Mapa do rio Xingu com as localidades onde foram realizadas biometria no desembarque.

COLETA DE DADOS

Indivíduos de *P. squamosissimus*, provenientes dos desembarques pesqueiros ocorridos nos portos de Altamira, Vila Nova, Vitória do Xingu, Belo Monte e Porto de Moz foram medidos mensalmente no comprimento total (CT) (da extremidade do focinho até o final da nadadeira caudal) com precisão de 1 cm, entre setembro de 2012 e agosto de 2013, totalizando assim 12 meses amostrais.

No conjunto de informações deste trabalho foram incluídos também dados de comprimento total e peso total obtidos do “Projeto de Monitoramento da Ictiofauna” executado no marco do Plano Básico Ambiental (PBA) da UHE de Belo Monte (ELETROBRÁS, 2011).

Neste caso, os indivíduos foram coletados em quatro grandes campanhas a cada ano (2012 e 2013), de acordo com o ciclo hidrológico, correspondendo à cheia (março-abril), vazante (maio-julho), seca (agosto-novembro) e enchente (dezembro a fevereiro). As coletas de pesca experimental foram realizadas em sete diferentes ambientes (remanso do rio, canal do rio, praia, pedrais/corredeiras, igapós, lagoas e igarapés) em seis setores ao longo do rio Xingu (montante, reservatório, Volta Grande, jusante, reservatório intermediário, Bacajá) e com diversos apetrechos de pesca (redes de emalhe, espinhéis, rede arrasto e tarrafa).

ANÁLISE DOS DADOS

Estrutura populacional

Os indivíduos medidos foram agrupados em distribuições de frequência mensal com intervalo de classe de 5 cm de comprimento. Também foram realizadas análises de estatística descritiva, sendo calculadas as médias do comprimento total, desvio padrão, máximos e mínimos para cada mês.

A relação entre comprimento total e peso total (Eq. 1) foi estabelecida através de regressão linear, após transformação dos dados para logaritmo natural (Eq 2) e onde **A** e **b** são parâmetros da equação e $a = \text{EXP}(A)$.

$$Wt = a * Lt^b \quad \text{Equação 1}$$

$$\ln Wt = A + b * \ln Lt \quad \text{Equação 2}$$

Onde,

W_t = peso total do peixe (g);

b = coeficiente angular de regressão;

A = coeficiente linear de regressão ($a = e^A$);

L_t = comprimento total do peixe (cm).

A regressão foi avaliada estatisticamente através do R-quadrado da regressão (r^2), que mede a proporção da variabilidade no W_t que é explicada pelas variações em L_t .

Crescimento

Os estudos de dinâmica populacional foram realizados com auxílio do programa FISAT II (FAO/ICLARM Stock Assessment Tools) (GAYANILO Jr. *et al.*, 1994).

A curva de crescimento somático foi estimada utilizando-se as distribuições mensais de comprimento total (cm), agrupadas em intervalos de classe de 5 cm para a obtenção de uma relação entre tamanho e idade relativa. Os parâmetros da curva do modelo de crescimento de von Bertalanffy (1938) (Eq. 3) foram estimados com o auxílio do método ELEFAN I (Electronic Lengths-Frequency Analysis) (PAULY; DAVID, 1981), que se baseia no deslocamento modal de seqüências temporais de amostras de comprimento.

$$L_t = L_{\infty} [1 - e^{-K(t-t_0)}]$$

Equação 3

Onde,

L_t = comprimento total estimado na idade t (cm);

t = idade média relativa no comprimento L_t (anos);

t_0 = idade (ano) no comprimento $L_t = 0$, foi considerado um $t_0 = 0$;

L_{∞} = comprimento médio máximo assintótico (cm);

K = coeficiente de taxa de crescimento (ano^{-1}), que determina quão rapidamente o comprimento máximo é atingido.

Foi empregado também, o método de Bhattacharya (1967), para analisar as distribuições de frequências de comprimento. Este método consiste basicamente na separação da distribuição global misturada, em distribuições normais separadas, cada uma representando uma coorte ou classe etária, de peixes (SPARRE; VENEMA, 1997). Depois de obtidos os valores das médias de tamanho por classe etária, foi realizado o seguimento dos valores, nas sequencias temporais, e o ajuste do modelo de von Bertalanffy, para o qual foram utilizados os métodos de Appeldoorn (1987) e Munro (1982) do programa FISAT II.

Longevidade

A longevidade foi calculada através da fórmula de Taylor (1960) (Eq. 4), e corresponde ao tempo que um indivíduo leva para alcançar 95 % do comprimento assintótico ($A_{0,95}$).

$$A_{0,95} = t_0 + \frac{2,996}{K} \quad \text{Equação 4}$$

t_0 = idade (ano) no comprimento $L_t = 0$, foi obtida pela equação empírica de Pauly (1980b) (Equação 5):

$$\text{Log}_{10}(-t_0) = -0.392 - 0.275\text{Log}_{10}L - 1.038\text{Log}_{10}K \quad \text{Equação 5}$$

K = coeficiente de taxa de crescimento (ano^{-1}), que determina quão rapidamente o comprimento máximo é atingido.

Mortalidade

Para o cálculo das taxas de mortalidade total (Z) foi utilizado o programa FISAT II, a partir da curva de captura linearizada, convertida em comprimento (PAULY, 1980a), modificada da tradicional curva de captura de idade, descrita por Ricker (1975) e utilizando os valores médios de K e L^∞ obtidos anteriormente dos dois métodos de ajuste utilizados para o ajuste do modelo de crescimento somático.

A equação empírica de Pauly (1980b) (Eq. 6) foi utilizada para o cálculo da taxa de mortalidade natural (M), considerando a temperatura da água como 28°C:

$$\text{Log}(M) = -0,0066 - 0,279 \text{Log}(L^\infty) + 0,6543 \text{Log}(K) + 0,463 \text{Log}(T^\circ) \quad \text{Equação 6}$$

Onde,

M = mortalidade natural (ano^{-1});

L^∞ = comprimento médio máximo assintótico (cm);

K = coeficiente de taxa de crescimento (ano^{-1}), que determina quão rapidamente o tamanho máximo é atingido.

T° = temperatura média anual da superfície da água ($^\circ\text{C}$).

A partir das taxas de mortalidade natural (M) e total (Z) foi calculada a taxa de mortalidade por pesca, F, obtida através da diferença entre Z e M, além da taxa de exploração (E), descrita em Baranov (1918 *apud* SPARRE; VENEMA, 1992), segundo a equação $E = F/Z$.

Período de recrutamento

O período aproximado de recrutamento foi validado através das diferenças entre as médias de comprimento mensais e a média geral de comprimento total. Os desvios negativos implicam em períodos nos quais há uma predominância de indivíduos de pequeno porte e, portanto, indicam a entrada dos recrutas na população.

Avaliação de estoques

O modelo de rendimento por recruta de Beverton e Holt (1957) foi utilizado, supondo seletividade do tipo 'knife edge' (corte de faca), estimando os parâmetros através de um macro programado no programa Excel. Este método parte do pressuposto que uma vez conhecidos K, L^∞ e M, o rendimento relativo por recruta (Y/R) é uma função da mortalidade por pesca (F) e da idade ou tamanho da 1ª captura (t_c ou L_c , respectivamente). Neste modelo são utilizados os parâmetros L^∞ , K, M e F, obtidos anteriormente.

Esse método estima o valor da taxa de exploração, obtida quando o rendimento é máximo ($E_{\text{máx}}$), E_{50} taxa na qual a biomassa desovante estaria a 50% da biomassa virgem; e o $E_{0,1}$, que representa a taxa de exploração ótima, quando o modelo tem a inclinação no valor de 10% da inclinação inicial.

RESULTADOS

Estrutura Populacional

Foram aferidos comprimentos totais de 5.481 indivíduos, sendo 85 provenientes das coletas de pesca experimental e 5.396 da biometria realizada durante os desembarques pesqueiros. Os comprimentos totais dos indivíduos mensurados variaram de 5 cm a 70cm, sendo o comprimento total médio de todos os indivíduos 33,59 cm, com desvio padrão de $\pm 8,84$ cm.

Mensalmente, observou-se um maior número de indivíduos entre os meses de janeiro e junho de 2013, correspondendo ao período de enchente e cheia no rio Xingu (Tab. 3.1). Os comprimentos médios mensais variaram entre um mínimo de 30,17 cm em novembro de 2012 e o máximo de 43,11 cm, em agosto de 2013.

Tabela 3.1 - Número de indivíduos medidos (N), comprimentos totais máximos, mínimos médias e desvio padrão, por mês, de indivíduos de *Plagioscion squamosissimus* coletados no Rio Xingu – PA entre 2012 e 2013.

Ano	Meses	N	Max	Min	Média	DP (\pm)
2012	Setembro	194	70	9	33,49	11,82
	Outubro	166	52	12	31,93	6,59
	Novembro	151	64	7,5	30,17	7,86
	Dezembro	111	42	16	27,82	6,25
2013	Janeiro	542	65,5	17	30,86	5,25
	Fevereiro	641	60	16	31,59	7,89
	Março	1326	58	16	31,65	8,17
	Abril	617	63	8	31,51	7,91
	Maio	326	61	5	34,00	8,55
	Junho	812	61	5	37,85	8,80
	Julho	180	57	14,5	36,77	8,72
	Agosto	415	62	19	43,11	7,73

A relação peso-crescimento foi estimada com 77 indivíduos, capturados ao longo de todo o ano e com tamanhos mínimo e máximo de 7,5 cm e 65,5 cm, respectivamente, e pesos variando entre 3,8 gr e 3000,0 gr. Os parâmetros encontrados na equação foram $A=0,007$; $a=-4,86$; e $b=3,12$; com uma correlação forte de $r^2 = 0,97$ (Fig. 3.2).

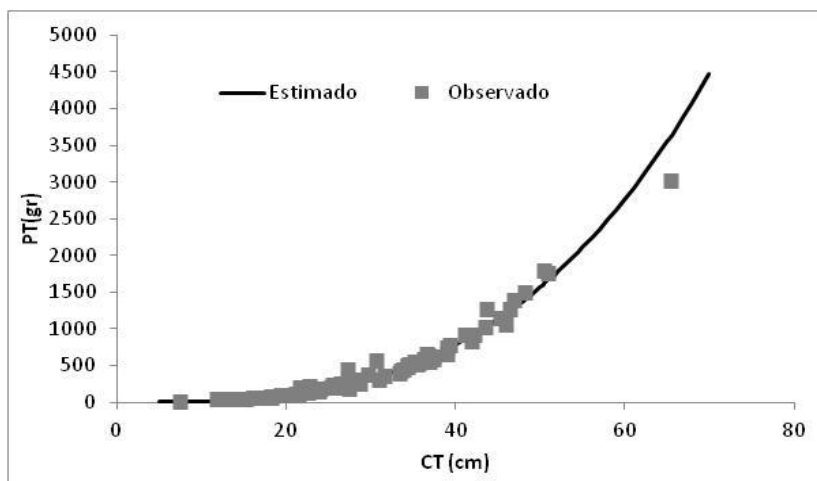


Figura 3.2. Curva ajustada para a relação entre o log peso total (PT) em gramas e o log comprimento total (CT) em centímetros, para *P. squamosissimus*, capturados no Rio Xingu – PA entre 2012 e 2013.

Modelo de crescimento

Através do método de Bhattacharya, observou-se pelo menos três classes etárias presentes na população de pescada branca amostrada, identificáveis através de modas ou picos nos gráficos (Fig. 3.3). No entanto, quando as médias das modas foi visualizada, pode-se inferir uma quarta moda, que não estava visível por estar muito sobreposta as outras, entre os indivíduos mais velhos.

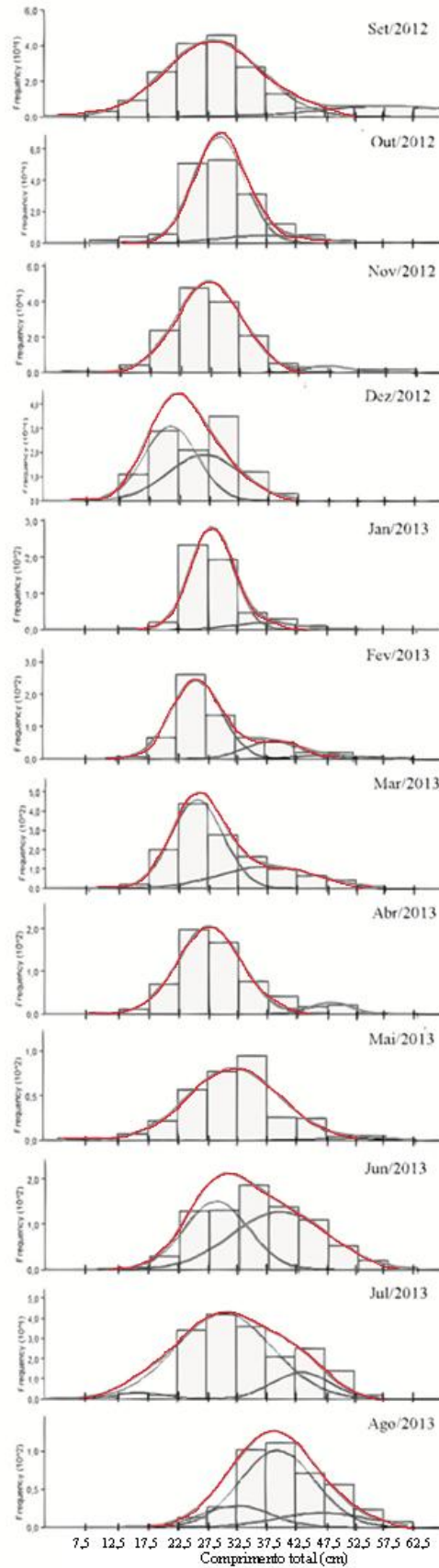


Figura 3.3 - Frequências mensais de comprimento total (cm), por classe de comprimento para *P. squamosissimus* capturados no Rio Xingu – PA entre 2012 e 2013, utilizando o método de decomposição das modas de Bhattacharya. Em vermelho as modas resultantes.

Na aplicação das rotinas de Appeldoorns (Fig. 3.4A) e Munro (Fig. 3.54B) foi necessário fixar o L_{∞} , encontrado através da fórmula empírica de Pauly que considera o maior peixe capturado ao longo da amostragem $L_{\infty} = L_{\max} * 0,95$. Desse modo, encontrou-se um L_{∞} de 73,68 cm. Os valores de K encontrados foram de 0,86 e 0,73 ano⁻¹, respectivamente.

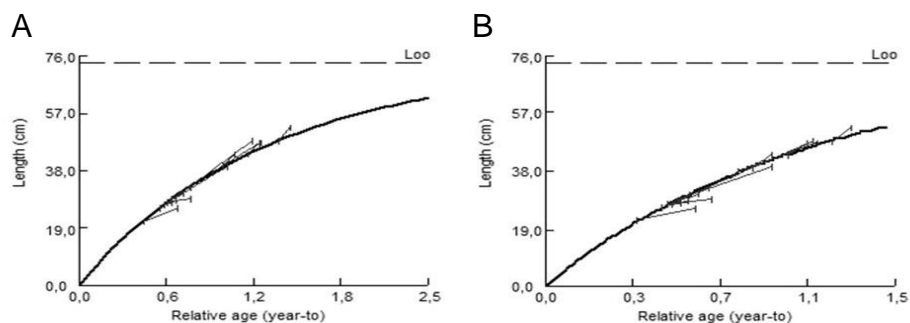


Figura 3.4 - Gráficos das rotinas Appeldoorns (A) e Munro (B) para *P. squamosissimus*, capturados no Rio Xingu – PA entre 2012 e 2013.

Com a rotina Elefan I (Fig. 3.5) observou-se a existência de uma coorte anual, com entrada na população (desova), em junho, que vive por aproximadamente cinco ou seis anos. A espécie apresentou um padrão de crescimento somático associado a uma pequena oscilação na taxa de crescimento (C). O ajuste encontrado com essa rotina resultou nos seguintes parâmetros de crescimento: $L_{inf} = 68,25$ cm, $K=0,70$ ano⁻¹ e $C=0,3$. A taxa de crescimento anual é mais lenta durante o mês de fevereiro, indicado pelo valor do Winter Point que foi de 0,16.

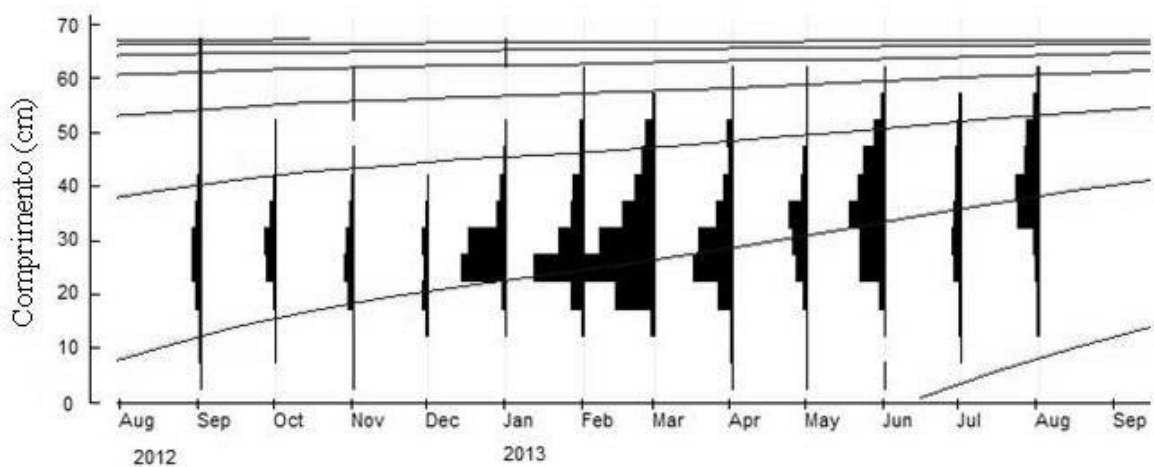


Figura 3.5 - Gráfico da rotina ELEFAN I, mostrando as sequencias mensais das frequencias de comprimento total (cm) de *P. squamosissimus*, capturados no Rio Xingu – PA entre 2012 e 2013 e o ajuste do modelo de crescimento somático de von Bertalanffy.

Com os valores de obtidos de K e L^∞ calculou-se através da equação de von Bertalanffy a idade relativa para diferentes comprimentos (Tab. 3.2).

Tabela 3.2 – Comprimento de indivíduos de *P. squamosissimus* e idade relativa calculada através do modelo de Von Bertalanffy.

Comprimento em cm (Lt)	Idade relativa em anos(t)
70	4.526
65	3.014
60	2.329
55	1.881
50	1.547
45	1.281
40	1.060
35	0.870
30	0.705
25	0.558

Longevidade

A longevidade média foi calculada para cada valor de k encontrado nas rotinas do Fisat. A menor foi de 4,54 anos e a maior de 5,34 ano. A média encontrada foi $A_{0,95}=5,05$ anos para *P. squamosissimus*.

Mortalidade

Para o cálculo da mortalidade, utilizaram-se os valores médios dos parâmetros L^∞ e K encontrados, sendo $L^\infty= 72,32$ cm e $K= 0,75$ ano⁻¹. Desse modo, a mortalidade total (Z) calculada foi de aproximadamente 3,05 ano⁻¹, a mortalidade natural (M) de 1,17 ano⁻¹, mortalidade por pesca (F) de 1,88 ano⁻¹ e a taxa de exploração (E) foi de 0,62 ano⁻¹ (Fig. 3.6).

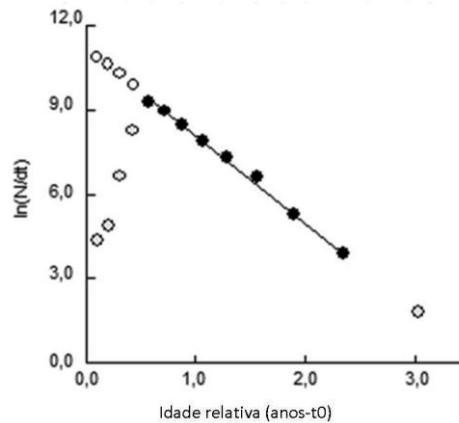


Figura 3.6 - Curva de captura linearizada convertida para comprimentos estimada para os indivíduos de *P. squamosissimus*, capturados no Rio Xingu – PA entre 2012 e 2013.

Probabilidade de Captura

Através da curva de captura obteve-se a probabilidade de captura dos indivíduos da espécie. Neste procedimento obteve-se um tamanho médio de primeira captura L_c (no qual 50% dos indivíduos são capturados) de 25 cm e o L_m (no qual 100% dos indivíduos são capturados) de 33,1 cm.

Período de Recrutamento

A partir das observações dos desvios da média dos comprimentos totais dos indivíduos amostrados, conclui-se que o período de recrutamento deve ocorrer entre outubro e abril, com um pico no mês de dezembro (Fig. 3.7).

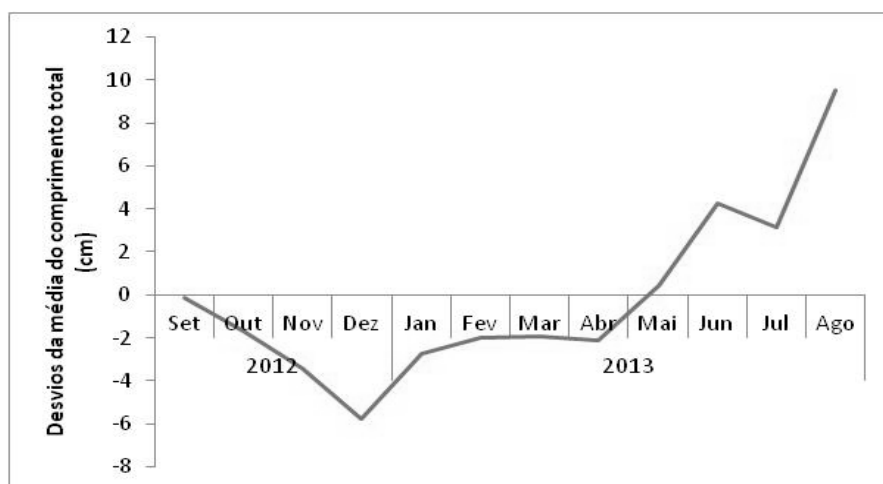


Figura 3.7 - Desvios da média dos comprimentos totais (cm) obtidos para *P. squamosissimus*, no Rio Xingu – PA entre 2012 e 2013.

Rendimento por recruta

A pesca de *P. squamosissimus* na sua atual taxa de exploração de $E=0,62 \text{ ano}^{-1}$, captura indivíduos a partir, em média de $L_c=25\text{cm}$ equivalente a 0,55 anos. Nesta situação, a pescaria encontra-se um pouco além do seu máximo de rendimento sustentável (aproximadamente 350 g por recruta). O E_{max} para essa situação é de $0,550 \text{ ano}^{-1}$, com E_{10} de $0,467 \text{ ano}^{-1}$ e $E_{50} = 0,316 \text{ ano}^{-1}$, que correspondem a uma taxa de mortalidade por pesca de $1,5 \text{ ano}^{-1}$; $1,3 \text{ ano}^{-1}$ e $0,9 \text{ ano}^{-1}$, respectivamente.

Na situação atual, a biomassa de peixes na natureza é de cerca de 20% da biomassa virgem, ou seja 1/5 da biomassa que havia antes que a exploração pesqueira tivesse começado (Fig. 3.8).

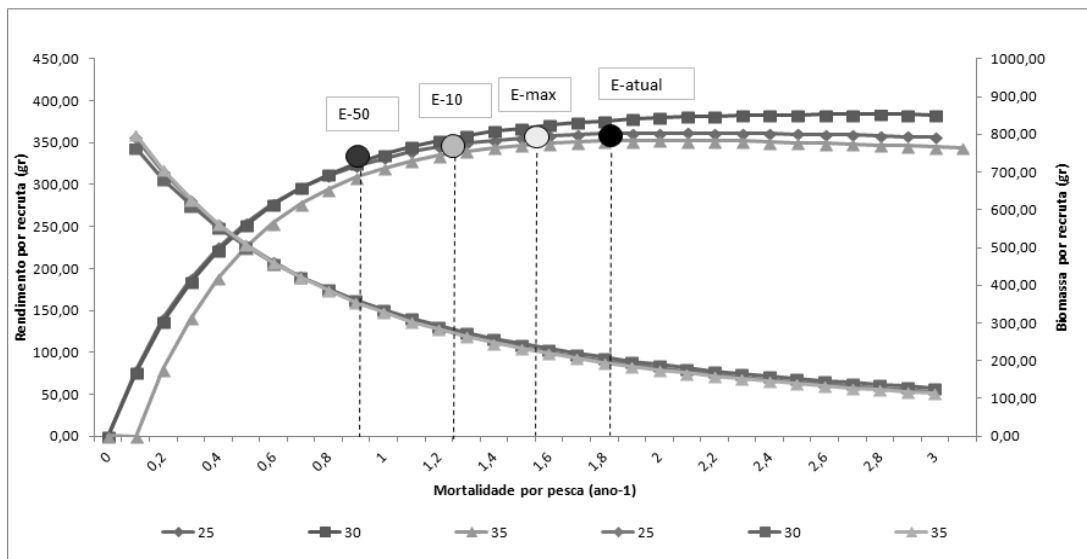


Figura 3.8 - Rendimento relativo por recruta (Y/R), segundo o modelo de Beverton e Holt para *P. squamosissimus*, capturados no Rio Xingu – PA entre 2012 e 2013.

DISCUSSÃO

O estudo do crescimento significa basicamente, a estimativa do tamanho do corpo dos indivíduos em função da idade e, por consequência, todos os métodos de avaliação de estoque pesqueiros trabalham essencialmente com dados de composição etária (SPARRE; VENEMA, 1997).

O estudo do crescimento somático, que relaciona o tamanho dos indivíduos à idade em peixes, pode ser realizado através da decomposição das sub-distribuições de frequências de comprimento, onde as modas correspondem ao comprimento médio de cada coorte ou grupo etário. Esse método é conhecido como método da progressão modal e foi concebido por Petersen em 1891. Apesar de ser já muito antigo, adaptações como as apresentadas por Bathacharya (1967) ou Elefan I (PAULY; DAVID, 1981) são ainda muito utilizadas, devido à facilidade da coleta de dados de comprimento total, com custos relativamente baixos. Outra forma de obter a relação entre idade e tamanho dos indivíduos, implica na contagem de anéis de crescimento em estruturas rígidas como vértebras, escamas e otólitos, o que não é uma tarefa muito fácil em peixes tropicais e possui certamente custos mais elevados (FONTELES-FILHO, 2011; ISAAC, 1990).

Na Amazônia, há uma enorme carência de estudos acerca da dinâmica populacional de peixes. Esses estudos se intensificaram a partir da década de 90 quando foram estimadas taxas de crescimento, mortalidade (M , Z) e o tamanho de primeira maturação sexual (L_{50}) para algumas espécies. Nesse contexto, o trabalho de Ruffino e Isaac (1995) apresentou uma compilação de dados sobre o ciclo de vida e estimativas de parâmetros biológicos para algumas das populações de peixes de interesse para a pesca do baixo Amazonas. Entre as espécies analisadas encontra-se a *P. squamosissimus*.

Estudos em otólitos realizados por Worthmann (1979) demonstram que indivíduos desta espécie encontrados em rios de águas pretas tendem a ser menores que os encontrados em águas brancas, devido às diferenças na disponibilidade de cálcio e alimento nesses tipos de ambientes, como da mesma forma, existem diferenças significativas entre os indivíduos capturados em reservatórios e os encontrados na natureza.

Neste trabalho, o tamanho máximo para *P. squamosissimus* encontrado no rio Xingu foi menor que o registrado por Froese e Pauly (2013) (L_{max} 80 cm), no entanto,

similar ao encontrado por outros autores (CASTRO, 1999; BRAGA, 1998). Os parâmetros da relação peso-comprimento foram extremamente similares aos encontrados para a espécie no baixo Amazonas (RUFFINO; ISAAC, 2000).

Estudos sobre crescimento e avaliação da idade são essenciais para as estimativas de produção, do tamanho de estoques, do recrutamento e da mortalidade (LOWE-McCONNELL, 1999). E fornecem informações essenciais para o manejo adequado da atividade pesqueira (FONTELES-FILHO, 2011).

No ajuste do modelo de crescimento pelo método de Bhattacharya observaram-se de 3 a 4 coortes na população. Sendo visualizado apenas um recrutamento anual em dezembro.

A pescada branca na Amazônia é uma espécie de que apresenta um tipo de desova parcelada, com reprodução o ano inteiro (RUFFINO; ISAAC, 2000).. Diversos autores reconhecem um período reprodutivo mais intenso para esta espécie, entre outubro e fevereiro (BRAGA, 1990; 1998). Este período corresponde às épocas de alta precipitação pluviométrica, elevadas temperaturas e dias mais longos e coincide com o período reprodutivo da maioria dos peixes tropicais de água doce (FERREIRA; GODINHO, 1990). Santos *et al.* (2003) em um açude no Ceará afirmou que a espécie se reproduz o ano inteiro, com picos entre fevereiro e junho.

Em ambientes com elevadas temperaturas e rico suprimento alimentar, ocorre um aceleração no crescimento, bem como do envelhecimento fisiológico (FONTELES-FILHO, 2011). No rio Xingu, *P. squamosissimus* demonstrou ser uma espécie de crescimento rápido com k relativamente elevado, associado a uma longevidade média de cerca de 5 anos. Gonzalez *et al.* (2005) em estudos no Rio Orinoco Médio observou marcas em otólitos, chegando a valores de L_{∞} de 69,34cm, similares aos encontrados no presente estudo, mas um K baixo de $0,128 \text{ ano}^{-1}$, provavelmente associado a baixa temperatura da região. Esse autor utilizou também uma análise com base em frequências de comprimento e obteve um L_{∞} de 62,6 e $k = 0,16 \text{ ano}^{-1}$. Na realidade na maior parte dos trabalhos encontrados, a estimativa da taxa de crescimento K é muito baixa, bem menor que a que obtivemos neste estudo (BRAGA, 1998; NOMURA; OLIVEIRA, 1976; LOUBENS, 2003).

No entanto, deve-se considerar três fatores que diferenciam esses trabalhos da realidade da espécie no rio Xingu. O L_{∞} da espécie no rio Xingu é muito maior do que o encontrado nesses trabalhos. A pressão pesqueira é muito mais intensa em

outros ambientes, quando comparada com a intensidade da pesca do rio Xingu, que possui apenas de 3000 a 5000 pescadores para uma extensão de mais de 1000 km de rio desde Gurupá até São Félix do Xingu (ELETROBRAS, 2008). Outro fator é que, no presente trabalho utilizaram-se classes de 5 cm, dentro dessas classes podem haver modas sobrepostas, que influenciaram no presente resultado.

A espécie demonstrou ter índices muito elevados de exploração, se encontrando já em estado de insustentabilidade. A pescada branca é uma espécie oportunista, classificação dada a peixes de tamanho relativamente pequeno, r-estrategista, com ciclo de vida curto e sem comportamento migratório (RUFFINO; ISAAC, 2000). Essas características justificam as altas taxas de mortalidade total e natural encontradas para a espécie. No entanto, a mortalidade por pesca e a taxa de exploração foram bastante elevadas quando comparadas a outros trabalhos (GONZALEZ, 2005).

O tamanho médio da primeira maturação da espécie (L_m) reportado na literatura oscila entre 16,14 cm no estado do Pará e 24,7 no Ceará, chegando a 32,4 cm no Reservatório de Tucuruí (BARBOSA, 2009; SANTOS, 2003; ROCHA *et al.*, 2006), ambos para fêmeas. Sendo assim, o tamanho médio de primeira captura (L_{c50}) estimado para a espécie no presente trabalho (25 cm) foi maior do que o tamanho de primeira maturação e pode ser considerado adequado, segundo a biologia reprodutiva da espécie. No entanto, quando associado com a atual taxa de exploração, demonstra que a pesca da pescada encontra-se acima do seu máximo de exploração sustentável, indicando que a espécie está sobre-explorada na região.

A orientação nesses casos, é que se aumente o tamanho ou a idade da primeira captura. No entanto, como pode ser observado no gráfico do modelo de Beverton & Holt (Fig. 3.10), um aumento no t_c , não faria muita diferença no atual estado de exploração. Sendo assim, a melhor recomendação seria uma redução do esforço empreendido pela pesca. O esforço ideal, corresponde a uma mortalidade por pesca de $F=1,6 \text{ ano}^{-1}$, o que significaria uma diminuição do esforço de 12%. Para isso, propõe-se a criação de um período de defeso para a espécie, de pelo menos um ou dois meses o que reduziria a mortalidade por pesca e permitiria manter um bom rendimento por recruta. Uma vez que a desova desta espécie ocorre durante todo o ano, com maior intensidade entre outubro e fevereiro, não há um período específico para este fechamento, podendo ser realizado durante qualquer

um dos meses do ano, o que seria uma forma de dividir o esforço de conservação entre o período de defeso das outras espécies (de novembro a março) e o período da pescada, criando com isso alternativas para que o pescador não precise parar de pescar todas as espécies durante um único período.

Contudo, como estes resultados são os primeiros sobre esta espécie na sub-bacia do rio Xingu, é importante ressaltar a necessidade de estudos mais detalhados a cerca da dinâmica populacional da espécie, que levem em consideração, as várias desovas anuais, as diferenças entre sexos e trechos do rio, utilização de classes de comprimento menores e a possibilidade da existência de mais de uma população no rio Xingu. Bem como, a necessidade de validação dos resultados obtidos neste estudo por leituras de idade em otólitos e/ou escamas.

REFERÊNCIAS

AGOSTINHO, A. A., JULIO Jr., H. F.; PETRERE Jr., M., 1994. Itaipu reservoir (Brazil): Impacts of the impoundment on the fish fauna and fisheries. *In*: COWX, I.G. Rehabilitation of freshwater fisheries. Bodman: Fishing News Books. P.171-184.

AGOSTINHO, A. A.; VAZZOLER, A. E. A. M.; THOMAZ, S. M. 1995. The high river Paraná basin: limnological and ichthyological aspects. *In*: TUNDISI, J. G.; BICUDO, C. E. M.; MATSUMURA-TUNDISI, T. (Eds.). Limnology in Brazil. Rio de Janeiro: ABC/SBL, p. 59-103.

AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C.; PELICICE, F. M. 2007. Ecologia e Manejo de recursos pesqueiro sem reservatórios do Brasil. Maringá:EDUEM, 501p

APPELDOORN, R., 1987. Modification of a seasonally oscillating growth function for use with mark-recapture data. *J. Cons. CIEM*, 43: 194-198.

BARBOSA, N. D. 2009. Avaliação da biologia reprodutiva de *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840) e *Plagioscion surinamensis* (Bleeker, 1873) no terminal de Vila do Conde e área adjacente (Barcarena - PA). Dissertação de Mestrado (Mestrado em Ecologia Aquática e Pesca) Universidade Federal do Pará, Belém, 101p.

BHATTACHARYA, C. G., 1967. A simple method of resolution of a distribution into Gaussian components. *Biometrics*, 23: 115-135.

BENNEMANN, S. T.; CAPRA, L. G.; GALVES, W.; SHIBATTA, O. A., 2006. Dinâmica trófica de *Plagioscion squamosissimus* (Perciformes, Sciaenidae) em trechos de influência da represa Capivara (rios Paranapanema e Tibagi). *Inheringa, Série Zoologia*, 96 (1): 115-119.

BERTALANFFY, L. V. 1938. A Quantitative Theory of organic Growth. *Human Biol.*, 10 (2): 18-213p.

BEVERTON, R. J. H.; HOLT, S. J., 1957. On the dynamics of exploited fish populations. *Fish. Invest. Minist. Agric. Fish. Food G.B. (2 Sea Fish.)*, 19: 533 p.

BRAGA, F. M. S. 1990. Aspectos da reprodução e alimentação de peixes comuns em um trecho do rio Tocantins entre Imperatriz e Estreito, Estados do Maranhão e Tocantins, Brasil. *Rev. Bras. Biol.* 50 (3): 547-558p.

BRAGA, F. M. S., 1998. Alimentação de *Plagioscion squamosissimus* (Osteichthyes, Sciaenidae) no reservatório de Barra Bonita, Estado de São Paulo. *Iheringia, Sér. Zool.*, 84: 11-19p.

CASTRO, A. C. L., 1999. Tamanho e idade de primeira maturação da corvina, *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840) (Teleostei, Sciaenidae), do reservatório de Barra Bonita – SP. *Bol. Mus. Para. Emilio Goeldi, série Zoologia*, 15: 117- 133p.

ELETROBRAS, 2008. Diagnóstico – Estudo de Impacto Ambiental sobre a Fauna e Flora da Região do Médio Rio Xingu – UHE Belo Monte. 433p. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/licenciamento/>.

ELETROBRAS, 2011. Projeto Básico Ambiental. Plano de Conservação dos Ecossistemas Aquáticos. Vol 01. Cap. 02. 357p. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/licenciamento/>.

ELETROBRAS, 2013. Aproveitamento Hidrelétrico Belo Monte. 2º Relatório consolidado de andamento do PBA e do atendimento de condicionantes. Vol 06. Cap. 13. 52p. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/licenciamento/>.

FERREIRA, R. M. A.; GODINHO, H. P. 1990. Reproductive biology of the white-piau, *Schizodon knerii* (Steindachner, 1875) (Anostomidae) from a reservoir in Southeast Brazil. *Eur. Arch. Biol.*, 101: 331-344p.

FONTELES FILHO, A. A., 1989. Recursos pesqueiros: biologia e dinâmica populacional. Fortaleza: Imprensa Oficial do Ceará. 296p.

FONTELES FILHO, A. A., 2011. Oceanografia, Biologia e Dinâmica Populacional de Recursos Pesqueiros. Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora. 464p.

FROESE, R.; D. PAULY. (Ed.) 2014. FishBase.World Wide Web electronic publication. Disponível em: www.fishbase.org, version (04/2014).

GAYANILO Jr, F. C.; SPARRE, P.; PAULY, D., 1994. The FAO-ICLARM Stock Assessment Tools (FISAT) User's Guide. Fisheries. F. C. I. Series 1994.

GONZALEZ, A.; MENDOZA, J.; AROCHA, F.; MÁRQUEZ, A. 2005. Mortalidad y rendimiento por recluta de la curvinata de río, *Plagioscion squamosissimus*, em El Orinico medio de Venezuela. *Zootecnia Trop.* 23 (3): 231-245p.

GRANADO-LORENCIO, C.; ARAUJO-LIMA, C. R. M.; LOBÓN-CERVIÁ, J. 2005. Abundance – distribution relationships in fish assembly of the Amazonas floodplain lakes. *Ecography*, 28: 515-250p.

HAHN, N. S.; ANDRIAN, I. F.; FUGI, R.; ALMEIDA, V. L. L., 1997. Ecologia trófica. p.209-228. In: VAZZOLER, A. E. A. M.; AGOSTINHO, A. A.; HAHN, N. S. (Ed.) A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e sócio-econômicos. EDUEM: Maringá. 460p.

HAHN, N. S.; LOUREIRO, V. E.; DELARIVA, R. L., 1999. Atividade alimentar da curvina *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840) (Perciformes, Sciaenidae) no rio Paraná. *Acta Scientiarum*, 21 (2): 309-314p.

LOUBENS, G. 2003. Biologie de *Plagioscion squamosissimus* (Teleostei: Sciaenidae) dan Le bassin du Mamore (Amazonie bolivienne). *Ichthyol. Explor. Freshwater*, 14(4): 335-352p.

ISAAC, V. J. 1990 the accuracy of some length-base methods for fish population studies. *Iclarm. Tech. Rep.*, 27:1 - 81.

LOWE-McCONNELL, R., 1999. *Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais*. São Paulo: EDUSP, 534p.

MELO, A. P., 2004. Aplicação de modelos estatísticos para previsão de níveis no rio Xingu em Altamira. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal do Pará – UFPA.

MUNRO, J. L., 1982. Estimation of the parameters of the von Bertalanffy growth equation from recapture data at variable time intervals. *J. Cons. CIEM*, 40: 199-200p.

NOMURA, H.; OLIVEIRA, C. H. 1976. Idade e crescimento da pescada- do píauí *Plagioscion squamosissimus* (Heckel) (Osteichthyes, Scianidae) do Açude Amanari (Maranguape, Ceara). *Ceres*, 23(127): 191- 197.

PAULY, D. 1980a. A selection of simple methods for the assessment of tropical fish stocks. *FAO Fish. Circ.* (729):54p.

PAULY, D. 1980b. On the interrelationships between natural mortality, growth parameters and mean environmental temperature in 175 fish stocks. *J. Cons. CIEM*, 39(3):175-192p.

PAULY, D; DAVID, N., 1981. ELEFAN 1, a BASIC program for objective extraction of growth parameters from length-frequency data. *Meerforschung/ Reports on Marine Research*, 28: 205-211p.

PETERSEN, C. G. J. (1891). Eine Methode zur Bestimmung des Alters und des Wuchses der Fisches. *Mitt.Dtsch.Seefisch.Ver.*, 11:226–235

RADTKE, R. L.; HOURIGAN, T. F., 1990. Age and growth of the Antarctic fish *Nototheniops nudifrons*. *Fish Bull.*, 88: 557-571p.

REIS, R. E.; KULLANDER, S. O.; FERRARIS Jr., C. J., 2003. Check list of the freshwater fishes of South and Central America. Porto Alegre: EDIPUCRS, 742p.

RIKHTER, V. A.; EFANOV, V. N., 1976. On one of the approaches to estimation of natural mortality of fish populations. *ICNAF Res. Doc.*, 79(6-8): 12p.

ROCHA, J. C.; JURAS, A. A.; CINTRA, I. H. A.; SOUZA, R. F. C. 2006. A reprodução da pescada-branca *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840) (Perciformes: Sciaenidae) no reservatório da usina hidrelétrica de Tucuruí (Pará-Brasil). *Bol. Téc. Cient. Cepnor*, Belém, 6 (1): 49 – 60p.

RUFFINO, M. L.; ISAAC, V. J., 1995. Life cycle and biological parameters of several Brazilian amazon fish species. *The ICLARM Quartely, Fishbyte Section*. 8 (4):40-45p.

RUFFINO, M. L.; ISAAC, V. J. 2000. Ciclo de vida e parâmetros biológicos de algumas espécies de peixes da Amazônia brasileira. In: *Recursos pesqueiros do médio Amazonas: biologia e estatística pesqueira*. Edições IBAMA. Coleção meio ambiente. Série estudos de pesca; v.22. Brasília.

SANTOS, S. B. A. F., SILVA, A. C., VIANA, M. S. R. 2003. Aspectos reprodutivos da pescada-do-piauí, *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840), capturada no Açude Pereira de Miranda (Pentecoste - Ceará). *Revista Ciência Agronômica*, 34 (1): 5-10p.

SANYO TECHNO MARINE, 1998. Draft final report for the fishery resources study of the Amazon and Tocantins river mouth areas in the federative republic of Brazil. Tokyo, 334p.

SEPAQ, 2008. Diagnóstico da Pesca e da Aquicultura no Estado do Pará. Vol. 2. 156p (Mimeo).

SILVA, J. W. B. E., 1981. Recursos pesqueiros de águas interiores do Brasil, especialmente no Nordeste. Fortaleza: DNOCS, 98p.

SOARES, M. G. M; COSTA, E. L.; SIQUEIRA-SOUZA, F. K.; ANJOS, H. D. B.; YAMAMOTO, K. C., 2008. Peixes de Lagos do Médio Rio Solimões. 2ª ed. Manaus: Instituto Piatam, 160p.

SPARRE, P.; VENEMA, S. C., 1997. Introdução à avaliação de mananciais de peixes tropicais. Parte I: Manual. *FAO Fisheries Technical Paper*, 306 (1), rev. 2. Roma, FAO. 404p.

STEFANI, P.; ROCHA, O., 2009. Diet composition of *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840), a fish introduced into the Tietê River system. *Brazilian Journal of Biology*, 69 (3): 805-812.

TAYLOR, C. C. 1960. Temperature, growth, and mortality – the pacific cockle. *J. Cons. Int. Explor.*, 26:117-124p.

TORLONI, C.E.C.; CORRÊA, A.R.A.; CARVALHO JUNIOR, A.A.; SANTOS, J.J.; GONÇALVES, J.L.; GERETO, E.J.; CRUZ, J.A.; MOREIRA, J.A.; SILVA, D.C.; DEUS, E.G.; FERREIRA, A.S. 1993 Produção pesqueira e composição das capturas em reservatórios sob concessão da CESP nos rios Tietê, Paraná e Grande, no período de 1986 a 1991. *Série Produção Pesqueira*, São Paulo, 01: 1-73.

WORTHMANN, H. O. W. 1979. A relação entre o desenvolvimento do otólito e o crescimento do peixe como auxílio na distinção de populações de pescada (*Plagioscion squamosissimus*). *Acta Amazônica*. 9: 573-586p.

CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

A espécie *Plagioscion squamosissimus* está entre as principais espécies exploradas no rio Xingu. A produção da espécie apresenta caráter sazonal diretamente associado com a dinâmica do rio, sendo maior na cheia e menor na vazante. Os principais sistemas atuantes na captura da espécie são rabeta rede; rabeta linha e rabeta rede e linha. Há uma forte produtividade pesqueira nos trechos e portos localizados abaixo das cachoeiras da volta grande, Rio Iriri e em São Félix. Assim, como uma produtividade pesqueira baixíssima no rio Amazonas.

Biologicamente, a espécie foi caracterizada como possuindo um L_{∞} de 72,32 cm; K de $0,75 \text{ ano}^{-1}$; C de 0,3 e WP de 0,16. A longevidade calculada para espécie gira em torno dos 5 anos de idade. Suas taxas de mortalidade foram: $Z = 3,05 \text{ ano}^{-1}$; $M=1,17 \text{ ano}^{-1}$; $F= 1,88 \text{ ano}^{-1}$ e taxa de exploração de $0,62 \text{ ano}^{-1}$. O tamanho médio de primeira captura foi de 25 cm que corresponde a indivíduos com 0,55 anos, esse tamanho pode ser considerado adequado, pois está acima do tamanho de primeira maturação da espécie. O período de recrutamento ocorre entre outubro e abril com pico em dezembro. Esses fatores, agregados indicam que a espécie encontra-se um pouco acima do seu máximo rendimento sustentável.

Dentre os diversos apetrechos utilizados no rio Xingu, descreveu-se 12 tipos diferentes de redes, 10 métodos de pesca com linha e anzol e 8 tipos distintos de artes de fisgar. Além do mergulho livre e com compressor utilizado na pesca ornamental. Dessas artes pelo menos 6 atuam na captura da espécie, são elas: tela, nylon, boieira, caniço, espinhel e linha de mão.

Com a implantação da UHE, a espécie poderá sofrer fortes impactos oriundo de um aumento na pressão pesqueira, pois além de já ser uma espécie valorizada no rio Xingu, e já estar demonstrando sinais de sobreexploração, com a provável redução de outras populações de peixes e com o desenvolvimento demográfico atual, passará a sofrer um aumento na pressão pesqueira que pode levar a população ao declínio.

No seu atual estado, segundo o modelo de Beverton e Holt, o aumento do tamanho de primeira captura não afetaria significativamente o estoque. O ideal seria uma redução no esforço pesqueiro, aplicável através de um defeso para a espécie. Além de que sejam mantidos os trabalhos de monitoramento e avaliação dos estoques de *P. squamosissimus*.

Apesar das espécies amazônicas apresentarem estratégias surpreendentes de adaptação, as comunidades icticas presentes na represa estarão sujeitas a ciclos e dinâmicas artificiais e dependentes da ação humana, o que não permite uma evolução equilibrada do ecossistema. Compreender as respostas dos organismos é um meio de se manter a funcionalidade e suporte da vida aquática nesses sistemas artificiais.

Para que haja um manejo sustentável do recurso é de extrema importância a adoção de técnicas e procedimentos que levem em consideração não apenas a dinâmica e biologia da espécie, mas as alterações que o habitat sofrerá e principalmente, o pescador e suas estratégias de captura. Para que assim, possam ser tomadas medidas que mitiguem a exploração do recurso e garantam a sustentabilidade da pescaria.