

## SUMÁRIO – 13.3.5 PROJETO DE INCENTIVO À PESCA SUSTENTÁVEL

---

13.	PLANO DE CONSERVAÇÃO DOS ECOSISTEMAS AQUÁTICOS .....	13.3.5-1
13.3.	PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DA ICTIOFAUNA.....	13.3.5-1
13.3.5.	PROJETO DE INCENTIVO À PESCA SUSTENTÁVEL .....	13.3.5-1
13.3.5.1.	APRESENTAÇÃO .....	13.3.5-1
13.3.5.2.	EVOLUÇÃO DAS ATIVIDADES, SEUS RESULTADOS E AVALIAÇÃO.....	13.3.5-1
13.3.5.2.1.	CONSIDERAÇÕES METODOLÓGICAS.....	13.3.5-1
13.3.5.2.2.	RESULTADOS E AVALIAÇÃO.....	13.3.5-7
13.3.5.2.3.	CRONOGRAMA GRÁFICO.....	13.3.5-87
13.3.5.3.	ENCAMINHAMENTOS PROPOSTOS .....	13.3.5-89
13.3.5.4.	EQUIPE RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO NO PERÍODO .....	13.3.5-90
13.3.5.5.	ANEXOS .....	13.3.5-90

## 13. PLANO DE CONSERVAÇÃO DOS ECOSISTEMAS AQUÁTICOS

### 13.3. PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DA ICTIOFAUNA

#### 13.3.5. PROJETO DE INCENTIVO À PESCA SUSTENTÁVEL

##### 13.3.5.1. APRESENTAÇÃO

Este relatório refere-se ao monitoramento da atividade de pesca no período de abril de 2012 a abril de 2014. Os resultados incluem dados do número de pescadores e embarcações, evolução do esforço de pesca, produção total, produtividade por trecho do rio, custos operacionais das pescarias, renda bruta e líquida, assim como a evolução do esforço pesqueiro na captura de espécies sobreexploradas. Inclui também as atividades do componente de capacitação e fortalecimento da classe dos pescadores. Para comparações, dados de 2010 e 2011 foram também obtidos de projetos anteriores.

##### 13.3.5.2. EVOLUÇÃO DAS ATIVIDADES, SEUS RESULTADOS E AVALIAÇÃO

###### 13.3.5.2.1. CONSIDERAÇÕES METODOLÓGICAS

###### 13.3.5.2.1.1. ESTATÍSTICA PESQUEIRA

Para o monitoramento da atividade pesqueira através dos desembarques (pesca de consumo e ornamental), foi estabelecida uma malha de cobertura de nove localidades: São Félix do Xingu, Maribel, Altamira, Vitória do Xingu, Vila Nova, Belo Monte, Senador José Porfírio, Porto de Moz e Gurupá (**Figura 13.3.5 - 1**), onde foram alocados coletores de dados, de acordo com os principais portos de cada localidade, totalizando 21 pontos monitorados.

As entrevistas são realizadas diariamente (de segunda a sábado) com os pescadores ou encarregados de embarcações, nos horários em que ocorrem os desembarques, sendo registradas as seguintes informações: produção por espécie, arte de pesca, local e ambiente da pescaria, número de pescadores participantes, duração da viagem e insumos (rancho, gás, combustível e gelo), bem como o preço de primeira comercialização, na venda do pescado no porto.

Além dos portos monitorados, ao longo do rio Xingu, foram identificadas oito localidades, onde ocorrem desembarques, ocasionais, de menor escala que não estão

sendo monitorados. Nestes locais, estima-se uma produção pesqueira em torno de 5 toneladas anuais, para cada um deles (**Figura 13.3.5 - 1**). Trata-se de portos nos quais, em geral, o pescado desembarcado é direcionado para outros municípios não cobertos pelo monitoramento e distantes da área do empreendimento. Neste caso, o transporte do pescado é realizado via terrestre (caminhão ou outro tipo de veículo de transporte).

Os locais onde ocorreram as pescarias são alocados a 17 trechos do rio. Em relatório anterior, as análises foram realizadas sem agrupar estes trechos. Contudo, pelo grande número de trechos, observou-se que esta divisão dificultava a compreensão dos padrões de variação espacial da pesca na região. Assim, no presente relatório, os trechos foram agrupados em sete setores, que consideram distâncias menores (30 a 40 km) na região próxima ao empreendimento e distâncias maiores (40-60 km) nos locais mais distantes do empreendimento. Esta divisão em sete setores foi estabelecida da seguinte forma (**Figura 13.3.5 - 2**):

- FOZ - Rio Amazonas nas proximidades da desembocadura do rio Xingu e rio Xingu, desde a boca até Porto de Moz;
- BAIXO - Rio Xingu desde Porto de Moz até as grandes cachoeiras, a montante da vila de Belo Monte;
- VGX - Região do rio Xingu denominada Volta Grande do Xingu, desde as grandes cachoeiras até o sítio Pimental, onde está sendo construída a barragem de Belo Monte;
- ATM - Rio Xingu desde o sítio Pimental até a cidade de Altamira;
- BESP - Rio Xingu desde a cidade de Altamira passando a comunidade de Boa Esperança, até a foz do rio Iriri;
- SFX - rio Xingu, desde a foz do rio Iriri, até a montante da cidade de São Félix do Xingu e rio Fresco;
- IRIRI - Rio Iriri desde a desembocadura até pouco a montante da vila de Maribel.

Adicionalmente os pontos de pesca mais frequentes nos desembarques foram georeferenciados em mapas, após visitas em campo com auxílio de um GPS, com a finalidade de identificar as áreas de maior pressão de pesca. A evolução destes pesqueiros foi também monitorada, ao longo do tempo.

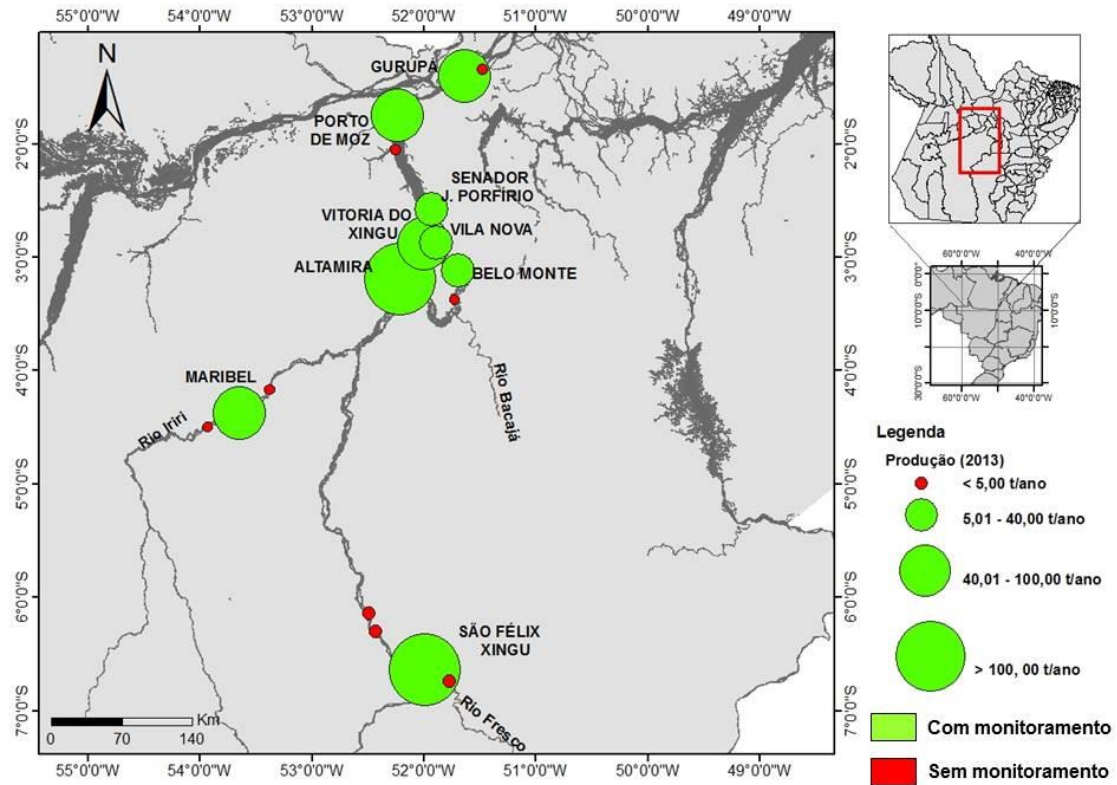


Figura 13.3.5 - 1 – Mapa das localidades monitoradas pelo projeto no rio Xingu e dos ports de desembarque não cobertos pelo monitoramento e produção total estimada para 2013.

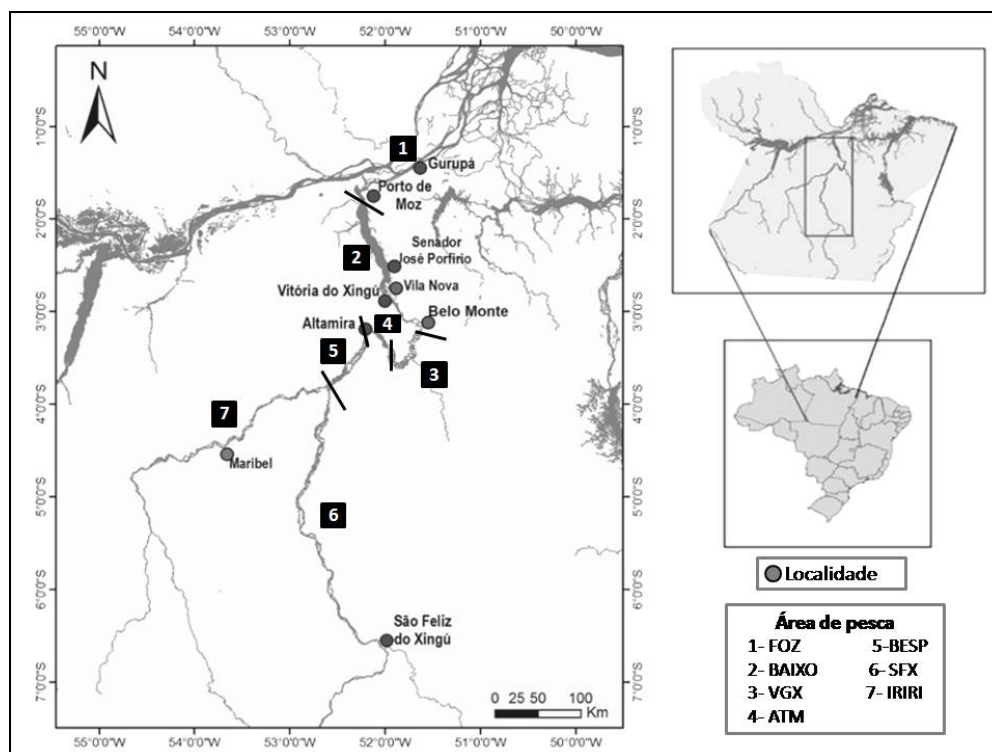


Figura 13.3.5 - 2 – Classificação dos setores de pesca utilizados nas pescarias no rio Xingu.

As pescarias foram separadas de acordo com sistemas de produção pesqueira, entendendo estes como a combinação entre o tipo de embarcação e a arte de pesca utilizada na captura, com a finalidade de padronizar o poder de pesca e o efeito da seletividade. Considerando a sua importância relativa nos desembarques, para as comparações estatísticas foram contemplados apenas os seis principais sistemas de produção na região, que combinam as canoas com motor tipo rabeta e os barcos com motor de centro, com três artes de pesca, a saber: RR-Rabeta/Redes; RL-Rabeta/Linhas; RR+L-Rabeta/Redes+Linhas; BR-Barco/Redes; BL-Barco/Linhas e BR+L-Barco/Redes+Linhas. Para as pescarias de peixes ornamentais foram utilizados apenas dois sistemas de produção pesqueira: RMC- Rabetas/Mergulho com compressor e RML- Rabetas/Mergulho Livre.

Além dos registros de desembarque, também é realizado diariamente o registro dos pescadores e das embarcações de pesca que chegam aos portos de desembarque, com o objetivo de quantificar o universo destas unidades e dos seus trabalhadores associados na região. Para isto formulários específicos são preenchidos, os quais registram informações sociais e econômicas durante os desembarques e em viagens de campo pelas comunidades ribeirinhas.

Os números para estimar o contingente de pescadores na região partem de uma classificação, em quatro categorias diferentes, a saber:

- **“Pescadores cadastrados nos portos”**: resultam das entrevistas realizadas diretamente pelos coletores com os pescadores que visitam os portos durante os desembarques;
- **“Pescadores cadastrados fora dos portos”**: incluem os pescadores que participam das atividades de pesca (subsistência ou comercial de pequeno porte), mas que não visitam com frequência os portos de desembarque e são registrados apenas durante as visitas feitas pela equipe nas comunidades ribeirinhas e vilas da região;
- **“Pescadores participantes”**: são pescadores comerciais citados durante a entrevista, que fazem parte da tripulação da embarcação e da pescaria e fornecem apenas seu nome ao coletor, mas que não finalizam a ficha de cadastro, por pescar em parceria ou por não ter disponibilidade para serem entrevistados na hora do desembarque;
- **“Pescadores não declarantes”**: visitam os portos, mas que se negam a fornecer seus dados para os coletores por motivos pessoais; estes, foram apenas estimados em número pelos coletores de cada porto de desembarque.

A soma dessas quatro categorias resulta na estimativa do número total de pescadores comerciais da região.

Os pescadores são classificados pelas suas atividades principais em: i) comerciais de consumo, ii) ornamentais, iii) subsistência ou iv) diversas combinações destas três categorias.

#### 13.3.5.2.1.2. PRODUTIVIDADE DE PESCA (CPUE)

O rendimento pesqueiro ou produtividade é avaliado a partir da Captura por Unidade de Esforço - CPUE (que representa a razão entre o total capturado em kg ou unidades e o esforço), que, por sua vez, é calculado multiplicando o número total de dias pescando pelo número de pescadores que participaram das pescarias. Assim, a CPUE é expressa em kg/pescador.dia, para a pesca comercial, enquanto na pesca ornamental é expressa em unidades/pescador.dia. A estimativa da CPUE é feita exclusivamente para a pesca comercial, seja de consumo como ornamentais. Neste caso, são utilizadas apenas as pescarias nas quais as informações sobre o esforço pesqueiro nominal são conhecidas, excluindo desembarques realizados por atravessadores ou intermediários. Também são excluídos para o cálculo da CPUE as pescarias de subsistência, pois os indicadores desta modalidade estão considerados a partir dos estudos de consumo de alimentos.

Para obter a estimativa da CPUE média por mês ano e/ou área de pesca, são somados os totais de produção e esforço, para essas categorias. Posteriormente são divididos esses totais um pelo outro, seguindo a equação de Petrere *et al.* (2010) e supondo que a variância deste indicador é diretamente proporcional ao esforço.

A CPUE é calculada para cada modalidade de pesca, ou sistema de produção pesqueira, para evitar diferenças no poder de pesca e os efeitos da seletividade das artes de pesca. Somente as modalidades mais importantes foram consideradas.

Para as comparações estatísticas da CPUE foram incluídos somente os meses de abril a setembro de 2011 a 2013, pois estes são os meses nos quais são disponíveis dados para todos os três anos comparados. Considera-se 2011, como ano controle, pois as obras da UHE de Belo Monte iniciaram em meados do ano de 2012. Neste caso, os meses foram classificados em períodos, como segue: abril e maio = cheia; junho e julho = vazante; agosto e setembro = seca.

Para as comparações das variáveis pesqueiras foram utilizados testes paramétricos (ANOVA e teste de Tuckey) e não paramétricos (Kruskall Wallis e teste de Dunn), de acordo com as características das variáveis. Quando necessário, transformações foram realizadas para obter normalidade e homocedasticidade dos dados.

Uma análise de regressão foi aplicada para estimar a relação (linear) entre a produção mensal e o esforço, para todos os dados disponíveis de 2010 a 2013. Os resíduos desta análise foram, por sua vez, correlacionados com a média mensal de vazão do rio Xingu, obtidas a partir das medidas diárias realizadas na estação de Altamira.

Uma análise de GLM (*General Linear Model*) foi aplicada aos dados de produção e produtividade pesqueira para o período de abril a setembro de 2011 a 2013, e para os

três principais sistemas de pesca. Neste caso foi utilizado o ano e o pescador como fatores e a cota do rio como co-variável. Quando necessário, os dados foram logaritmizados para obter normalidade e homocedasticidade.

#### 13.3.5.2.1.3. MENSURAÇÃO DO CONSUMO PROTEICO

O consumo de alimentos de origem proteica foi mensurado em famílias previamente escolhidas de acordo com disponibilidade e aceite de participação, das seguintes localidades: Altamira, Ilha da Fazenda, Belo Monte, Boa Esperança, Vitória do Xingu e Vila Nova. Nessas famílias, os alimentos de origem animal, consumidos durante sete dias consecutivos, nas quatro estações do ano (enchente, cheia, vazante, seca), foram pesados com balança de cozinha, com 25 g de precisão e capacidade de 5 kg, antes de serem preparados para o cozimento, por algum membro da família e registrados no formulário de consumo. O número de participantes de cada refeição é também registrado.

Os alimentos são separados em categorias, a saber: carne de gado, carne de caça, aves domésticas, peixes, ovos de galinha, etc. As taxas de consumo médio são calculadas por dia e por pessoa, após somar todos os consumos da semana (em cada período) e todos os participantes do mesmo período e dividindo um pelo outro. Após calculadas as médias foram realizadas comparações entre localidades e anos. Adicionalmente, para compreender o padrão do consumo de proteína, de acordo com a comunidade e o ano, foi realizada uma análise de coordenadas principais (PCO). A PCO é uma generalização da PCA (Análise de Componentes Principais), e é realizada a partir de uma matriz de distâncias (Bray Curtis) obtida após a transformação da raiz quarta das médias mensais das taxas de consumo por tipo de alimento para cada comunidade e ano.

#### 13.3.5.2.1.4. AVALIAÇÃO DO ESTADO DE EXPLORAÇÃO DE ESPÉCIES

Os comprimentos totais em cm, medidos desde o focinho até o extremo da nadadeira caudal, são medidos em indivíduos das principais espécies amostrados nos desembarques e nos mercados de comercialização do pescado, desde agosto de 2012, nas seguintes localidades: Altamira, Belo Monte, Vitória do Xingu, Vila Nova e Senador José Porfírio. Dados de biometria do Projeto de Monitoramento da Ictiofauna são adicionados a esses dados coletados, para aumentar a representatividade das amostras e garantir maior cobertura da estrutura da população de cada espécie.

Para a análise dos modelos de avaliação de estoques foram selecionadas somente as espécies que tiveram ao menos 100 indivíduos/mês medidos e homogeneidade na distribuição da abundância entre os meses. Análises das distribuições de frequências de tamanho são realizadas para a identificação dos tamanhos médios por grupos etários. A partir desses dados são calculados os parâmetros populacionais necessários para a avaliação de estoques, como taxas de crescimento e mortalidade e curvas de seletividade. Os métodos e resultados do cálculo destes parâmetros foram relatados no Projeto de Monitoramento da Ictiofauna.



O modelo de Beverton e Holt (1957) de rendimento por recruta, considerando a seletividade em “fio de navalha” foi aplicado para estimar o estado de exploração de cada estoque estudado e emitir sugestões de manejo, simulando alterações na idade da primeira captura e no esforço (ou mortalidade) de pesca.

#### 13.3.5.2.1.5. CAPACITAÇÃO E INCENTIVO À ORGANIZAÇÃO

Para este componente foram realizados cursos de capacitação para os pescadores da região, os quais foram escolhidos com base em consultas à comunidade, bem como reuniões e/ou visitas técnicas em instituições públicas e privadas com características específicas para a demanda de cada curso. Nas instituições visitadas foi apresentado o projeto de Incentivo à Pesca Sustentável e a tabela de cursos de capacitação demandada pelos pescadores. Finalmente, para cada instituição foi solicitada uma proposta de orçamento para os cursos.

Para a participação nos cursos, foi realizada uma consulta ao banco de dados do Projeto de Incentivo à Pesca Sustentável, em busca dos profissionais cadastrados no ato do desembarque. De posse dos nomes, através de correspondência, foram procuradas as instituições de representação da classe dos pescadores artesanais (colônias de pescadores), bem como instituições e empresários do setor de pesca ornamental para que indicassem os pescadores candidatos ao benefício.

Para buscar parcerias e apoio estrutural para os cursos foram realizadas articulações institucionais através de reuniões com as secretarias municipais e estaduais da região, com o objetivo de envolvê-las no processo de incentivo ao desenvolvimento do setor pesqueiro.

#### 13.3.5.2.2. RESULTADOS E AVALIAÇÃO

##### 13.3.5.2.2.1. PESCADORES E EMBARCAÇÕES

Os desembarques de pescado são realizados diretamente por pescadores ou por atravessadores que realizam viagens às comunidades ribeirinhas para comprar e vender posteriormente seus produtos nas cidades e vilas.

Considerando apenas os pescadores que aportaram nos portos de desembarque controlados pelo projeto, foram registrados 2.840 pescadores envolvidos nas atividades de pesca, desde abril de 2012 até abril de 2014. Do total de pescadores com cadastro, 56% são pescadores citadinos e moram em uma das cidades monitoradas pelo projeto e 26% são pescadores que moram em localidades rurais ribeirinhas; nos restantes não foi identificado o local de moradia.

Além destes cadastros, 498 pescadores possuem um registro ainda preliminar nos dados do projeto e foram classificados na categoria de “pescadores participantes”. Trata-se, na maior parte, de pescadores que compõem a tripulação da embarcação,

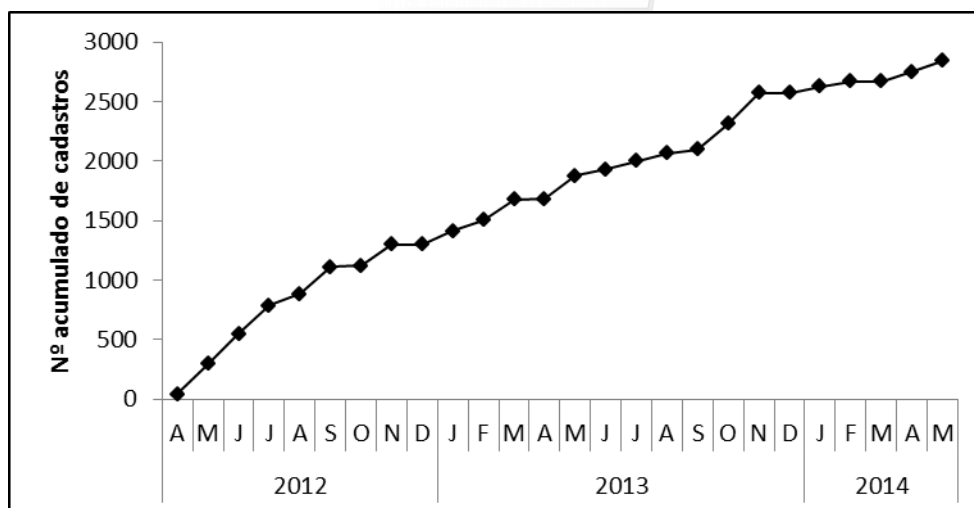


mas que nem sempre vão aos portos, pois repassam a sua produção para algum parceiro, que se encarrega da comercialização. O número destes pescadores é dinâmico e a medida que eles aparecem nos portos o cadastro deles é completado pelos coletores, e a partir desse momento eles passam a integrar o número de pescadores cadastrados pelo projeto. Isto explica o porque este número pode tanto aumentar como diminuir entre períodos. Além destas duas categorias, um total de 80 pescadores, na maior parte pescadores de subsistência, foram cadastrados nas visitas nas vilas e comunidades ribeirinhas, em locais próximos do empreendimento. Da mesma forma, estima-se que 57 pescadores não realizaram o cadastro e não fornecem suas informações de capturas, por não manifestar interesse ou não estar de acordo em colaborar com a coleta de dados do projeto, o que representa 2% do total de pescadores estimado. Estes números serão continuamente atualizados, à medida que novas entrevistas venham a ser realizadas, nas atividades de campo e nos portos (**Quadro 13.3.5 - 1**).

Somando todas as categorias de pescadores obtém-se uma estimativa total de 3.395 pescadores atuando na pesca da região. Os municípios de Altamira, Porto de Moz e Gurupá se destacaram pelo maior número de registros de cadastros, respectivamente (**Quadro 13.3.5 - 1**). Do total de pescadores entrevistados podemos identificar que 93% deles se dedicam exclusivamente à captura de peixes de consumo, 2,5% dos pescadores se dedicam exclusivamente à pesca de peixes de aquários e 4% dos pescadores capturam peixes ornamentais e também de consumo, se ocupando com as duas atividades, de acordo com as necessidades e demandas.

Observou-se que o número total de pescadores registrados no projeto é bastante diferente do que corresponde ao número de sócios de cada uma das Colônias de Pescadores, por município (**Quadro 13.3.5 - 1**). Contudo, é sabido que muitos dos sócios das colônias não estão necessariamente ativos na atividade de captura de pescado. Muitas colônias de pescadores do território nacional ainda são regidas por interesses que acabam influenciando nos procedimentos que validam o ingresso de novos sócios, alguns dos quais têm interesse em se tornar sócio devido ao benefício do seguro desemprego, durante o defeso da pesca, ou outros benefícios sociais desta categoria (CARDOSO, 2001; BRAIDO).

Os registros de pescadores realizados pelo projeto refletem um processo ativo de incorporação de novos dados à medida que novos pescadores são incluídos ao ser entrevistados nos portos. O crescimento do número de pescadores registrados pelo projeto desde abril de 2012 até maio de 2014 pode ser visto na **Figura 13.3.5 - 3**, tendo sido em média de 4% ao mês e sem ter ainda alcançado completamente uma assíntota, o que significa que o número de cadastros ainda pode aumentar nos próximos relatórios.



**Figura 13.3.5 - 3 - Curva de acumulação de registros de cadastros de pescadores pelo projeto, de abril de 2012 até maio de 2014.**

No mesmo período, foram registradas 2.313 embarcações, mas atualmente apenas 2.112 estão ativas na atividade de pesca, com o registro de desembarques nos portos, sendo 78% canoas de madeira movidas a motor de popa com rabeta, 14% barcos de madeira com motor de centro, 8% canoas de madeira, que são movidas a remo e 1% voadeiras de alumínio movidas com motor de popa. Os municípios de Altamira e Porto de Moz se destacam pelo maior número de registros. As rabetas são predominantes em todos os portos. Os barcos motorizados possuem maior importância relativa em Gurupá e Porto de Moz, já que esta frota atua principalmente no rio Amazonas e na foz do rio Xingu, em locais que requerem embarcações mais potentes. As canoas a remo ganham destaque dentre a frota de Senador José Porfírio e Maribel, pelo seu maior número (**Quadro 13.3.5 - 2**).

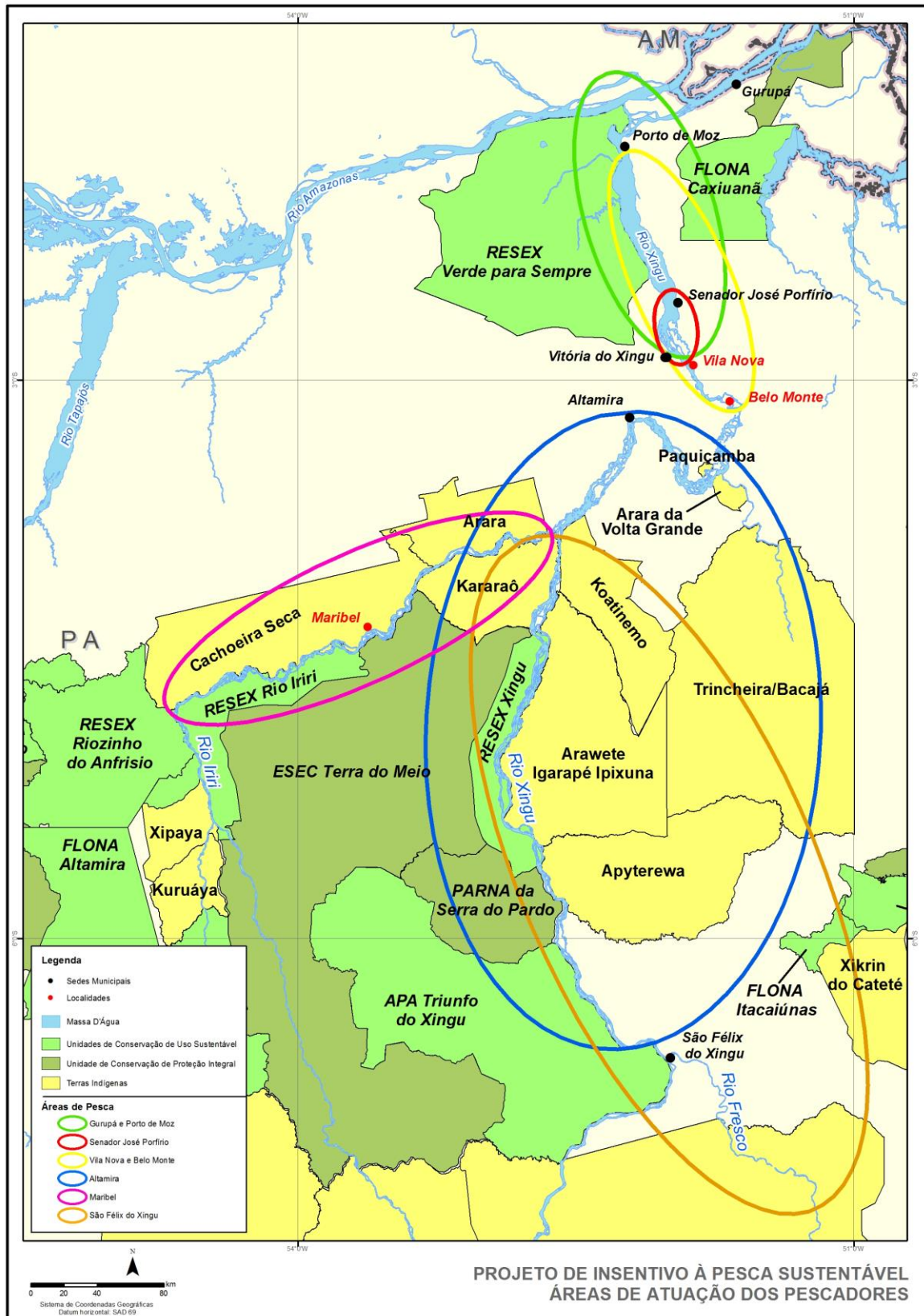
Considerando o tipo de embarcação utilizada em combinação com as artes de pesca de cada pescaria, observa-se a existência de várias modalidades de pesca distintas, que aqui definimos como “sistemas de produção pesqueira”. Os sistemas da pesca de consumo que se destacam pela sua importância são: rabeta/redes; rabeta/linhas; rabeta/redes+linhas; barco motor/redes, barco motor/linhas, barco motor/redes+linhas. Além destes sistemas mais produtivos e frequentes, o uso de canoas a remo e de lanchas com motor de popa (voadeiras) pode ocorrer, com o uso de redes e/ou linhas. Para a pesca ornamental se destacam somente as rabetas com mergulho livre ou com mergulho de compressor, além de algumas pescarias com linhas para a captura de arraias.

O padrão de uso das áreas de pesca, pela frota pesqueira do rio Xingu, depende claramente do tipo de pescaria, do sistema de pesca e do porto de desembarque de cada unidade de produção (**Figura 13.3.5 - 4; Figura 13.3.5 - 5; Figura 13.3.5 - 6**).

A frota de canoas com rabetas da pesca comercial, que desembarcam nos portos de Altamira e de São Félix do Xingu, tem ampla atuação ao longo de várias áreas de pesca, deslocando-se as maiores distâncias de seus portos de origem. Nos outros casos, o raio de ação dessas embarcações inclui somente os trechos do rio próximos

aos portos de desembarque, com a menor expansão para a frota de Senador José Porfírio, que se desloca pouco do seu porto como observado na **Figura 13.3.5 - 4**.

Na pesca de consumo, o sistema rabeta que utiliza redes atua principalmente na parte do baixo rio Xingu, desde a foz do rio Xingu até as barreiras das cachoeiras. As rabetas com linhas atuam principalmente desde Senador José Porfírio até as cachoeiras, no rio Iriri, bem como acima e abaixo de São Félix do Xingu. As rabetas que usam redes e linhas combinadas têm capturas em várias áreas: nos pesqueiros desde Vitória até as cachoeiras, entre Altamira até Boa Esperança, no rio Iriri e acima e abaixo de São Félix do Xingu. Os barcos motorizados possuem atuação bastante restrita. Os que usam redes de espera trabalham principalmente na parte baixa do rio e os que usam redes e linhas combinadas trabalham, principalmente, no rio Iriri (**Figura 13.3.5 - 5**).



**Figura 13.3.5 - 4 – Áreas de atuação de pescadores que desembarcam nos principais portos de consumo do rio Xingu, Pará.**

A frota da pesca ornamental desloca-se, na maior parte, para pesqueiros próximos dos portos e a maior área de abrangência é para as rabetas de Altamira, que utilizam o

mergulho (com compressor e livre) nos pesqueiros da Volta Grande e áreas abaixo e acima da cidade de Altamira, mas podem pescar em uma ampla área, ao longo do rio Xingu e nos rios Bacajá e Iriri (**Figura 13.3.5 - 6**).

Na comparação do uso de áreas de pesca pelas diferentes frotas de consumo (barcos e rabetas), realizada somente para os meses de julho, agosto e setembro dos anos 2010 a 2013, observa-se uma pequena retração da área de uso em 2011, para a frota de rabetas de Altamira. Já em 2013 aparece uma expansão dessa área para estas unidades, que atualmente atuam desde o rio Bacajá (poucos casos) até a RESEX Rio Xingu, incluindo o rio Iriri. Os barcos motorizados apresentaram em 2011 uma redução da sua área de atuação e intensidade de uso de áreas, retornando ao padrão de frequências mais altas e expansão em 2012 e 2013 (**Anexos 13.3.5 - 1 Quadro 13.3.5 - A e Quadro 13.3.5 - B**).

Para as rabetas da pesca ornamental de Altamira, observa-se o uso intenso de pesqueiros entre o sítio Pimental e Boa Esperança, e uma expansão de área de uso, em 2013 (**Anexos 13.3.5 - 1 Quadro 13.3.5 - C**). Barcos motorizados não são utilizados praticamente nesta modalidade de pesca ornamental.

**Quadro 13.3.5 - 1 - Número de pescadores registrados e estimados nos portos de desembarque, de abril de 2012 a abril de 2014**

PORTOS DE DESEMBARQUE	CADASTRADOS				TOTAL DE CADASTRADOS	PESCADORES PARTICIPANTES	PESCADORES NÃO DECLARANTES	ESTIMATIVA TOTAL DE PESCADORES	ASSOCIADOS COLÔNIAS
	Porto			Fora do Porto					
	NI	Rural	Urbana						
Gurupá	62	134	223	0	<b>419</b>	39	2	460	2.884
Porto de Moz	39	167	250	0	<b>456</b>	31	1	488	4.100
Sen. José Porfírio	59	59	213	1	<b>332</b>	69	10	411	1.783
Vila Nova	30	4	154	30	<b>218</b>	34	10	262	*
Vitória do Xingu	34	77	190	30	<b>331</b>	66	6	403	2.480
Belo Monte	33	36	65	9	<b>143</b>	28	1	172	*
Altamira	122	52	350	9	<b>533</b>	76	6	615	1.200
Maribel	62	76	3	0	<b>141</b>	46	1	188	*
São Félix do Xingu	74	37	155	1	<b>267</b>	109	20	396	330
<b>Total</b>	<b>515</b>	<b>642</b>	<b>1.603</b>	<b>80</b>	<b>2.840</b>	<b>498</b>	<b>57</b>	<b>3.395</b>	<b>12.777</b>

NI=Não Identificado.\*O número de pescadores cadastrados nestas localidades já está contemplado nas respectivas sedes dos municípios: <sup>1</sup> Sen. José Porfírio; <sup>2</sup> Vitória do Xingu e <sup>3</sup> Altamira.

**Quadro 13.3.5 - 2 - Número de embarcações ativas nos portos de desembarque, em abril de 2014.**

MUNICÍPIO	PORTO DE DESEMBARQUE	BARCO MOTOR	RABETA	CANOA REMO	VOADEIRA	TOTAL GERAL
Gurupá	Gurupá	101	166	20		287
Porto de Moz	Porto de Moz	89	256	4		349
Senador José Porfírio	Senador José Porfírio	19	134	12	1	166
	Vila Nova	2	94	56		152
Vitória do Xingu	Belo Monte		120	13		133
	Vitória do Xingu	25	204	12		241
Altamira	Altamira	29	353	14	8	404
	Maribel	20	75	30	2	127
São Félix do Xingu	São Félix do Xingu	12	238	2	1	253
<b>Total geral</b>		<b>297</b>	<b>1.640</b>	<b>163</b>	<b>12</b>	<b>2.112</b>



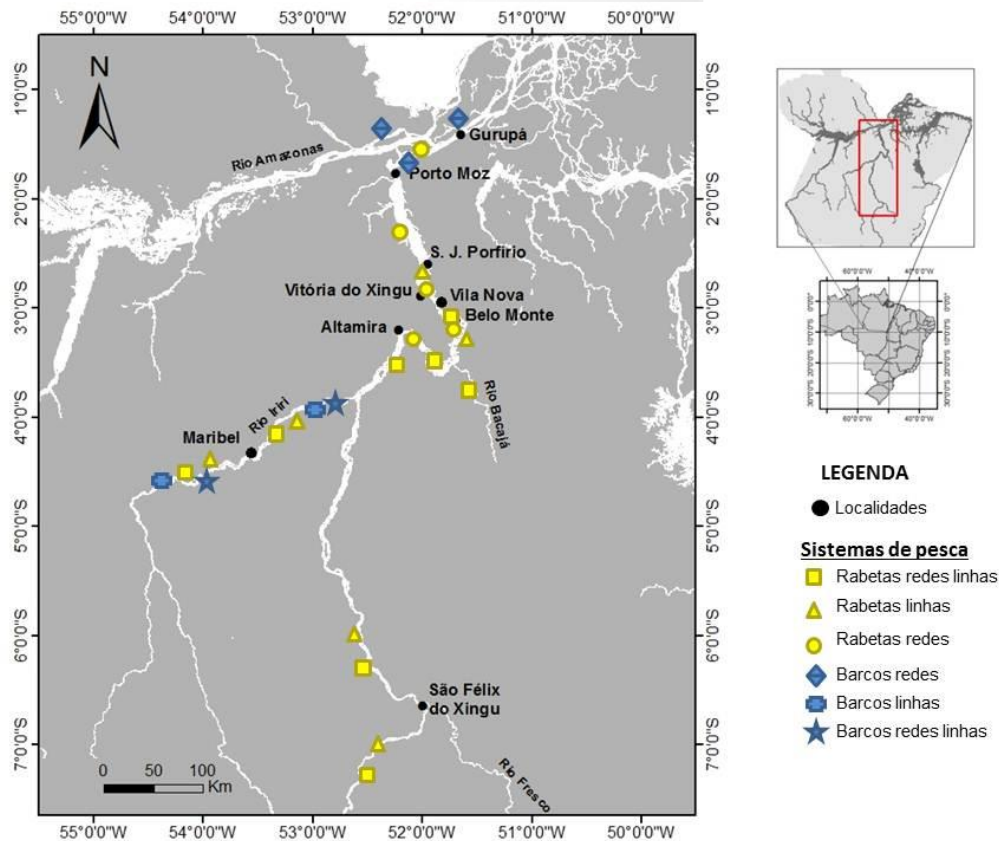


Figura 13.3.5 - 5 – Áreas de atuação da frota da pesca de consumo de acordo com o sistema de produção pesqueira.

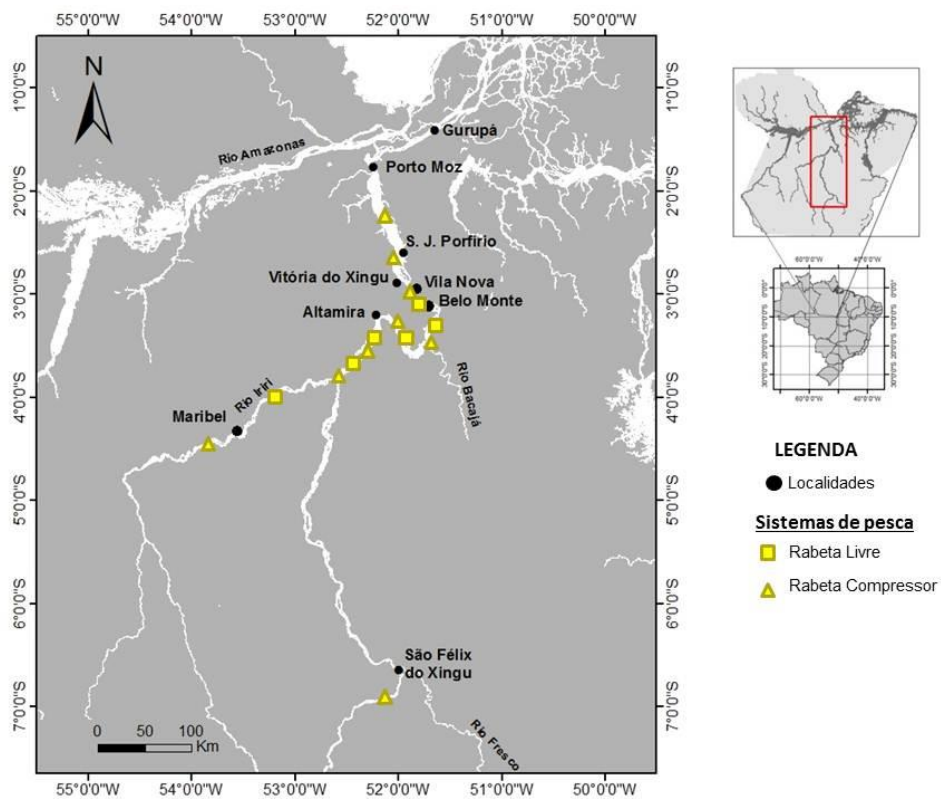


Figura 13.3.5 - 6 – Áreas de atuação da frota da pesca ornamental por sistema de produção pesqueira.



#### 13.3.5.2.2.2. ESFORÇO, PRODUÇÃO E PRODUTIVIDADE

##### 13.3.5.2.2.2.A. PESCA DE CONSUMO

No período de abril de 2012 a abril de 2014 foram registradas 24.671 viagens de pesca de consumo. A soma do esforço acumulado destas viagens resultou em 37.369 atividades de pescadores e 54.125 dias de pesca acumulados (**Anexo 13.3.5 - 1 Quadro 13.3.5 - D**). Destas informações se deduz que de uma viagem de pesca participam em média 1,54 pescadores ( $DP=0,71$ ) e que cada viagem de pesca tem a duração média de 2,19 dias ( $DP=1,74$ ).

Considerando os principais sistemas de pesca, observa-se que dentre as rabetas, as viagens com redes e linhas em conjunto são mais longas, com média de três a quatro dias de viagem. Os barcos motorizados também realizam viagens mais longas, principalmente aqueles que atuam com linhas e com redes, que permanecem, em média, entre dois e quatro dias nas pescarias. O número médio de dias de viagem vem aumentando ao longo dos anos para algumas modalidades como: as rabetas que operam com linhas, as rabetas com redes e linhas combinadas e os barcos motorizados que operam com redes, mas vem diminuindo para os barcos motorizados com linhas. Nos demais sistemas mantem-se estável (**Quadro 13.3.5 - 3**). Nestas pescarias, atuam em média dois pescadores, valor este praticamente inalterado nestes três anos.

**Quadro 13.3.5 - 3 – Média e desvio do número de dias de pesca e do número de pescadores por viagens para os principais sistemas da pesca de consumo, no período de abril/2012 a abril/2014 e resultados da ANOVA ( $\alpha \leq 0,05$ ). Valores em negrito do F relatam significância do teste e valores entre parênteses representam o resultado do teste de comparação múltipla, onde  $a > b > c$**

SISTEMA DE PESCA	VARIÁVEL	2012	2013	2014	MÉDIA GERAL	DESVIO PADRÃO	F
Rabeta Linhas	Nº dias médios/viagem	2,46 (b)	2,62 (a)	2,69 (ab)	2,6	1,98	<b>5,77</b>
	Nº pescadores médios/viagem	1,46 (a)	1,36 (b)	1,40 (ab)	1,4	0,68	<b>13,30</b>
Rabeta Redes	Nº dias médios/viagem	1,8	1,7	1,9	1,8	1,23	4,19
	Nº pescadores médios/viagem	1,59 (a)	1,42 (b)	1,33 (c)	1,5	0,59	<b>134,35</b>
Rabeta Redes Linhas	Nº dias médios/viagem	3,23 (b)	3,69 (a)	3,71 (a)	3,5	1,96	<b>18,11</b>
	Nº pescadores médios/viagem	1,67 (a)	1,56 (b)	1,44 (b)	1,6	0,77	<b>10,90</b>
Barco Motor Linhas	Nº dias médios/viagem	3,83 (a)	3,41 (a)	2,32 (b)	3,4	2,37	<b>12,37</b>
	Nº pescadores médios/viagem	2,1	1,9	2,0	2,0	1,20	1,63
Barco Motor Redes	Nº dias médios/viagem	1,74 (a)	1,42 (b)	2,08 (a)	1,6	1,18	<b>35,36</b>
	Nº pescadores médios/viagem	2,1	2,1	1,9	2,1	0,67	4,87
Barco Motor Redes Linhas	Nº dias médios/viagem	4,2	3,7	3,9	4,0	2,10	1,63
	Nº pescadores médios/viagem	2,5	2,1	1,7	2,3	1,34	3,15

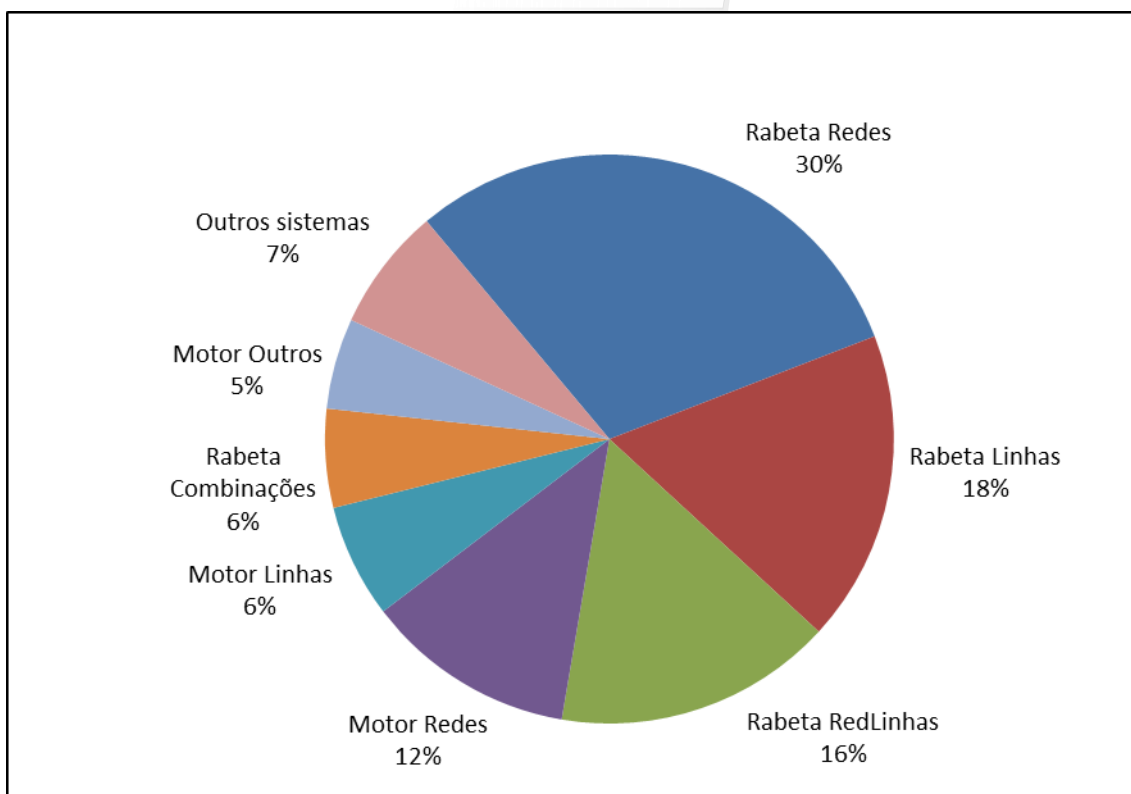
A produção total de peixes de consumo no período de abril de 2012 a abril de 2014, para toda a região considerada neste projeto, alcançou 1.524 toneladas de pescado, distribuídas nos diferentes locais de desembarque, sendo que nos portos de São Félix do Xingu foram desembarcados 19% do volume total capturado. Altamira e Maribel ocuparam o 2º e 3º lugar em produção desembarcada, registrando 18% e 14% do total, respectivamente. A partir do mês de novembro de 2012 e 2013 ocorre uma redução considerável na produção desembarcada, devido ao início do período de defeso de várias espécies de importância que são capturadas pela pesca comercial, que permanecem proibidas até meados de março do ano seguinte (**Quadro 13.3.5 - 4**).

A produção total se distribui entre as diferentes modalidades de pesca, como demonstrado na **Figura 13.3.5 - 7**. O principal sistema é o das rabetas que operam com redes, e perfazem 30% da produção total, seguidas pelas rabetas com linhas (18%) e as que usam redes e linhas combinadas (16%). As pescarias de rede são as de maior produção entre os barcos motorizados (12%). Outras modalidades de pesca têm importância menor.

**Quadro 13.3.5 - 4 – Produção total de pescado para consumo (em toneladas), por porto de desembarque, de abril/2012 a abril/2014**

PORTO DE DESEMBARQUE	2012									2013			
	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A
Gurupá	3,53	8,61	7,62	12,5	16,14	21,79	10,3	9,01	6,66	6,5	2,56	4,19	4,14
Porto de Moz	7,39	11,37	11,56	14,98	16,45	11,22	9,1	5,53	2,1	1,3	0,35	2,69	10,65
Sen. José Porfírio	6,04	3,79	2,64	2,64	2,28	3,31	3,85	2,39	1,55	3,52	2,84	2,79	4,85
Vila Nova	2,46	8,11	7,68	4,84	3,33	3,35	3,87	2,37	0,33	1,84	1,45	2,46	3,39
Vitoria do Xingu	17,62	19,97	15,39	9,55	7,06	5,91	4,97	3,21	2,22	5,9	7,21	12,53	7,93
Belo Monte	3,74	6,23	5,52	4,8	4,92	4,33	2,03	1,84	1,19	4,59	2,73	3,91	3,11
Altamira	5,57	9,37	17,75	16,97	23,34	17,51	12,83	8,53	3,97	7,3	6,54	12,95	10,69
Maribel	2,97	3,71	23,4	21,64	19,93	8,83	13,22	17,5	15	7,94	3,51	2,87	1,85
S. Félix do Xingu	14,3	30,02	18,47	24,9	23,14	18,12	19,9	8,19	0,58	0,47	0,27	7,24	14,78
<b>Total Geral</b>	<b>63,61</b>	<b>101,17</b>	<b>110,03</b>	<b>112,83</b>	<b>116,59</b>	<b>94,37</b>	<b>80,06</b>	<b>58,57</b>	<b>33,59</b>	<b>39,35</b>	<b>27,44</b>	<b>51,62</b>	<b>61,39</b>

PORTO DE DESEMBARQUE	2013								2014				TOTAL GERAL
	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	
Gurupá	6,22	6,85	6,3	16,26	18,96	14,37	6,63	1,24	1,84	1,24	1,97	2,98	198,43
Porto de Moz	6,44	3,19	5,86	11,92	7,13	9,95	2,54	0,93	1,16	2,38	2,98	7,28	166,46
Sen. José Porfírio	2,44	2,19	1,42	2,03	2,94	3,03	1,34	0,33	1,48	0,63	1,82	0,94	63,07
Vila Nova	3,27	3,24	3,04	3,07	3,54	1,74	0,8	0,62	2,15	2,04	1,13	1,23	71,33
Vitoria do Xingu	4,65	3,69	3,99	1,9	2,63	3,52	1,93	2,57	6,67	5,31	4,72	5,48	166,53
Belo Monte	3,54	3,3	3,81	4,95	3,6	1,85	1,81	1,45	2,46	1,33	1,63	2,74	81,39
Altamira	10,91	11,75	9,4	17,48	15,77	15,92	12,01	4,31	6,73	4,91	3	4,56	270,07
Maribel	3,57	3,84	6,84	6,74	15,28	12,06	4,48	10,74	5,75	2,3	1,74	1,18	216,87
S. Félix do Xingu	19,86	9,79	8,59	7,48	18,28	19,59	6,48	0,07	0,17	0,16	5,64	13,79	290,25
<b>Total Geral</b>	<b>60,91</b>	<b>47,84</b>	<b>49,25</b>	<b>71,82</b>	<b>88,13</b>	<b>82,03</b>	<b>38,02</b>	<b>22,27</b>	<b>28,4</b>	<b>20,3</b>	<b>24,63</b>	<b>40,19</b>	<b>1.524,4</b>



**Figura 13.3.5 - 7 – Produção total de pescado de consumo (%) por sistema de pesca, no período de abril de 2012 a abril de 2014.**

A distribuição da produção não é homogênea ao longo do rio, sendo diferente entre sistemas de pesca. Os volumes desembarcados pelos principais sistemas de produção pesqueira mudaram ao longo do rio (**Anexo 13.3.5 - 1: Quadros 13.3.5 - E1, 13.3.5 - E2, 13.3.5 - E3, 13.3.5 - E4, 13.3.5 - E5, 13.3.5 - E6**). Em geral, os extremos da área de estudo (foz do rio Xingu, rio Iriri e SFX) apresentaram as melhores produções. O sistema rabeta que usa redes tem 43% da sua produção total obtida no setor BAIXO que corresponde à área entre o município de Porto de Moz e as cachoeiras. As rabetas com linhas têm 28% de sua produção no setor de SFX e 26% no trecho do rio IRIRI. As rabetas que usam combinadas redes e linhas têm 38% da produção no setor SFX. Os barcos motorizados que usam redes desembarcam 75% da produção total desse sistema no setor FOZ, até os limites do município de Porto de Moz. Os desembarques dos barcos com linha e de barcos com redes e linhas combinadas capturam principalmente no setor do rio IRIRI, com 67% e 48% da produção, respectivamente.

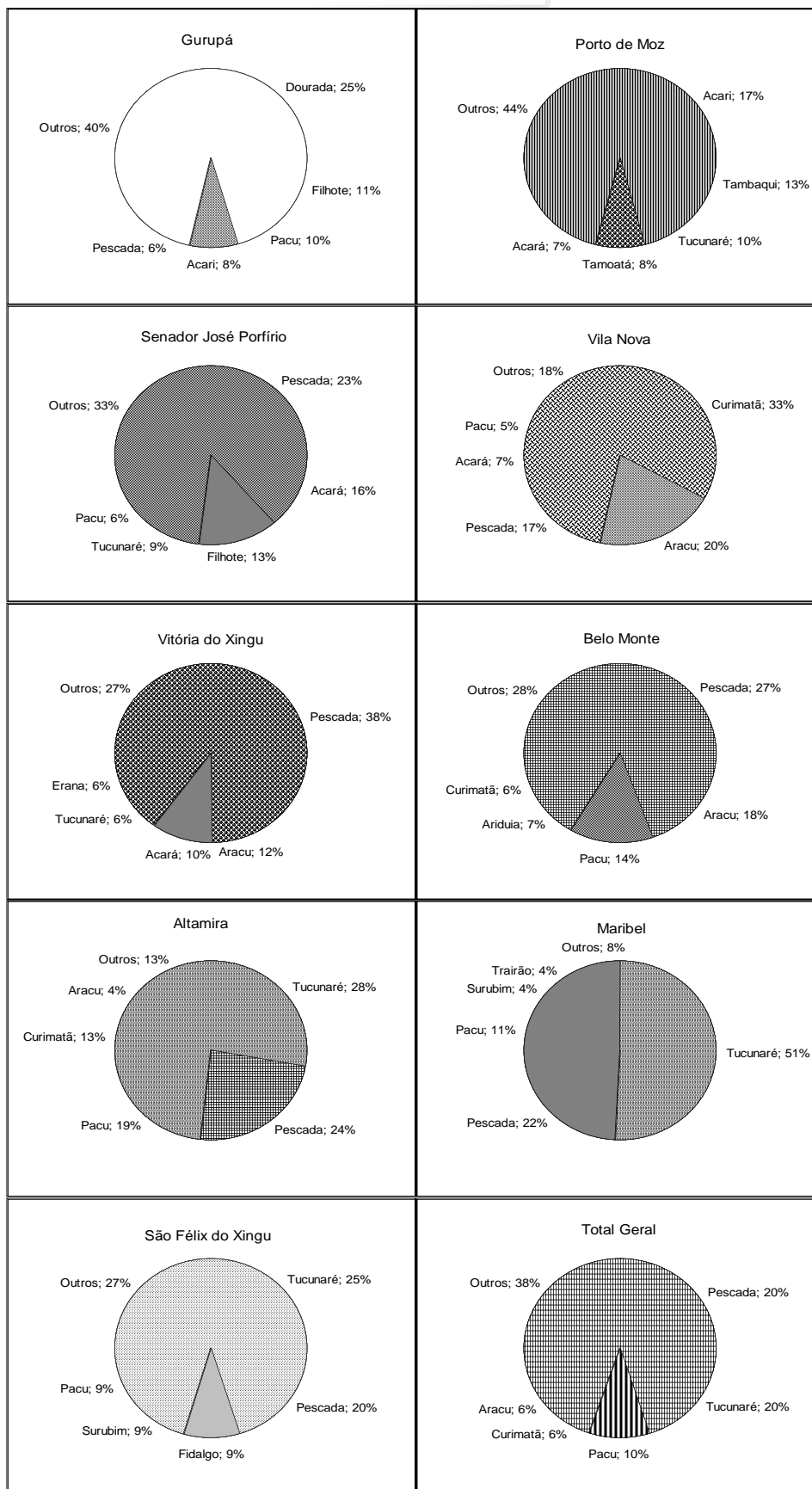


Figura 13.3.5 - 8 – Composição específica das principais espécies nos desembarques da pesca de consumo, por local de desembarque, entre abril de 2012 e abril de 2014.

A pesca na região tem como alvo a captura de várias espécies, tendo sido registradas 43 categorias de peixes nos desembarques (**Anexo 13.3.5 - F**); algumas destes grupos estão compostos por mais de uma categoria taxonômica, totalizando, no mínimo 82 espécies de peixes diferentes, pertencentes a sete ordens e 24 famílias. Os Perciformes representaram 43% da captura desembarcada, seguidos dos Characiformes 33% e dos Siluriformes com 21%.

Na composição específica das capturas comerciais no rio Xingu, destacam-se as pescadas *Plagioscion* spp com 20% da produção total e os tucunarés *Cichla* spp com 19%. O pacu (várias espécies de Serrasalmidæ) representou 10% do total, seguido do aracu (várias espécies de Anostomidæ) e da curimatã *Prochilodus nigricans*, com 6% do total da produção cada. Esses cinco grupos de espécies comportam 61% de toda produção registrada em toda a área e no período considerado (**Anexo 13.3.5 - 1 Quadro 13.3.5 - F1**). A produção por espécie e por mês para cada porto, pode ser vista nos **Anexo 13.3.5 - 1** nos **Quadros 13.3.5 - F2** até **Quadro 13.3.5 - F10**.

Considerando os diferentes portos de desembarque, observa-se variação na composição de espécies da captura e na importância relativa das mesmas em cada porto (**Figura 13.3.5 - 8**). A dourada (24%) e o filhote (11%) são as duas principais espécies dos portos de Gurupá. Em Porto de Moz é o acari de consumo (17%) e o tambaqui (13%) que possuem destaque. Em Senador José Porfírio são destaque a pescada (24%) e o acará (15%). Em Vila Nova o curimatã (32%) e o aracu (20%) são as espécies mais capturadas. Em Vitória do Xingu e Belo Monte o destaque é para a pescada e o aracu, com as maiores produções. Altamira, Maribel e São Félix, apresentam maior produção de pescada e tucunaré.

O rendimento médio geral, estimada para a pesca de consumo com finalidade comercial no rio Xingu, no período de abril de 2012 a abril de 2014, foi de 18,48 kg.pescador<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup> (DP=16,50). No ano de 2012, o rendimento médio variou de 17,65 kg.pescador<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup>, em julho, a 21,25 kg.pescador<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup>, em outubro, com média de 18,90 kg.pescador<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup> (DP=17,30). Em 2013, variou entre 14,75 kg.pescador<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup>, em fevereiro, e 21,14 kg.pescador<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup>, em outubro, diminuindo para a média de 18,23 kg.pescador<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup> (DP=15,87). Em 2014, o rendimento médio incluindo os meses de janeiro a abril foi de 17,34 kg.pescador<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup> (DP=15,14). Os dados anteriores apresentados no EIA da UHE de Belo Monte, indicaram médias que variaram entre 10 e 16 kg. pescador<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup>, mas os métodos de coleta desses dados foram diferentes, não permitindo comparações estatísticas com os do presente relatório (**Quadro 13.3.5 - 5**).

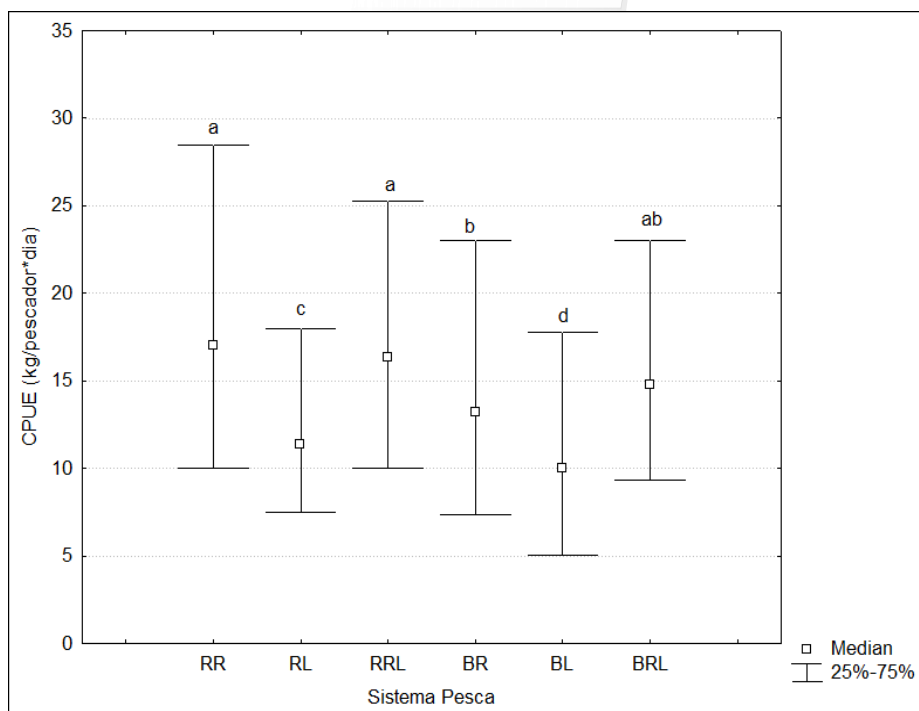
Comparando os diversos sistemas de pesca da pesca de consumo, para o período de abril de 2012 a abril de 2014, o rendimento foi sempre maior em pescarias com rabetas, operando com redes (mediana 17 kg.pescador<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup>), seguida das rabetas que utilizam alternadamente redes e linhas (mediana 16,33 kg.pescador<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup>) e dos barcos motorizados operando com redes e linhas em conjunto (mediana 14,79 kg.pescador<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup>) (**Figura 13.3.5 - 9**). Os dados completos de produtividade por sistema de pesca e área de captura, para o período de abril de 2012 a abril de 2014, podem ser encontrados no **Anexo 13.3.5 - 1 (Quadros 13.3.5 - G1, 13.3.5 - G2, 13.3.5 - G3, 13.3.5 - G4, 13.3.5 - G5, 13.3.5 - G6)**.



**Quadro 13.3.5 - 5 – Rendimento médio das pescarias de consumo, no período de abril de 2012 a abril de 2014**

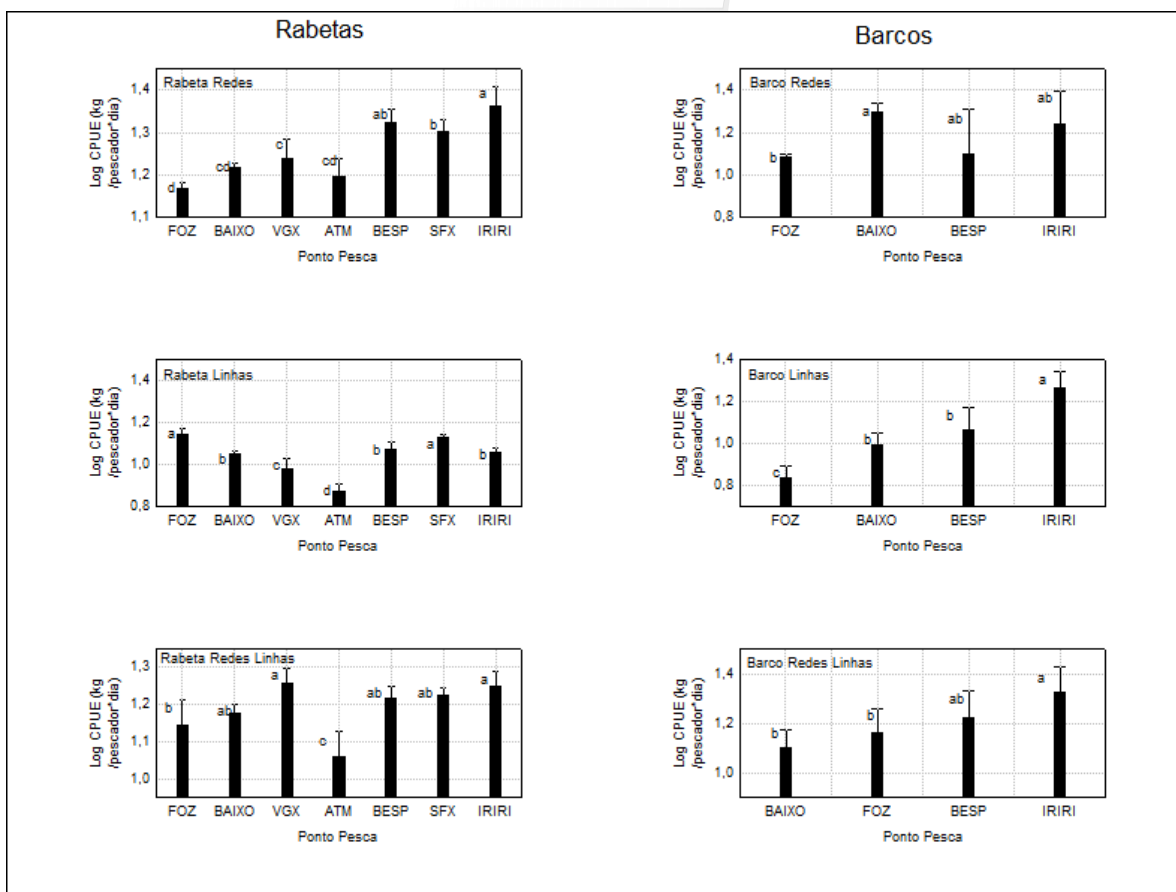
SISTEMA DE PESCA	2012									2013			
	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A
Motor Linhas	13,74	21,36	17,60	21,51	24,33	20,57	10,18	7,27	8,83	11,70	11,98	18,86	14,90
Motor Outras Combinações	32,00	10,38	9,79	11,89	27,23	17,50	70,00	14,30	42,50	11,90	23,25		17,13
Motor Outros	8,50	24,25	9,75	6,67	21,54	14,20				19,58			
Motor Redes	18,71	19,50	20,82	15,03	13,52	17,57	22,69	39,07	50,74	33,52	11,15	24,01	20,58
Motor Redes Linhas	20,36	16,77	14,90	31,15	26,83	15,23	14,92	16,72	15,81	6,84	22,50	22,85	23,33
Canoa Remo Linhas	12,53	8,91	11,24	8,78	7,48	8,72	9,69	6,62	6,33	7,94	6,25	8,88	10,92
Canoa Remo Outras Combinações				3,80		3,67	7,75		6,50				
Canoa Remo Outros		44,00	10,58	7,21	9,63		26,50	5,25					
Canoa Remo Redes	20,36	17,96	17,95	12,55	13,83	18,73	12,92	14,90	34,75	15,50	15,79	9,25	11,97
Canoa Remo Redes Linhas	13,00	40,00				10,78	19,00					30,00	
Rabeta Linhas	18,55	16,35	14,73	16,74	17,22	19,09	15,03	12,25	12,68	13,88	13,32	13,59	14,45
Rabeta Outras Combinações	18,80	20,62	16,63	19,49	18,34	13,34	18,44	15,99	11,43	15,97	18,33	17,99	18,48
Rabeta Outros	30,33	28,29	14,09	7,49	10,47	9,43	11,48	10,15	28,21	10,35	20,40	24,61	2,00
Rabeta Redes	22,07	20,32	20,23	19,79	22,28	21,46	23,56	22,44	23,89	23,56	18,22	19,48	21,06
Rabeta Redes Linhas	18,62	19,75	19,57	19,10	22,65	24,86	21,12	23,52	17,63	20,61	19,13	16,72	19,26
Voadeira Linhas					13,75								
Voadeira Outras Combinações													14,50
Voadeira Outros													
Voadeira Redes												15,75	17,75
<b>Média Geral</b>	<b>19,42</b>	<b>18,57</b>	<b>17,88</b>	<b>17,65</b>	<b>18,81</b>	<b>19,75</b>	<b>21,25</b>	<b>19,19</b>	<b>17,96</b>	<b>18,04</b>	<b>14,76</b>	<b>16,26</b>	<b>17,27</b>

SISTEMA DE PESCA	2013								2014				MÉDIA GERAL
	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	
Motor Linhas	16,26	14,29	8,51	14,87	21,16	13,47	16,14	13,93	14,93	5,06	9,27	11,48	14,26
Motor Outras Combinações	23,61		8,79		40,50	15,88			21,75	6,63	14,00		18,63
Motor Outros									5,25				15,02
Motor Redes	14,30	10,90	19,02	19,42	17,50	17,14	24,23	20,99	28,19	27,12	16,46	33,49	19,05
Motor Redes Linhas	20,34	18,29	47,67	17,77	21,56	22,69	20,44	12,62	13,61	12,50	15,03	23,92	19,63
Canoa Remo Linhas	10,63	8,58	9,12	9,78	8,66	5,99	8,14	6,81	7,17	10,58	10,52	10,23	8,97
Canoa Remo Outras Combinações		9,51	13,50								14,00		7,72
Canoa Remo Outros	3,33	7,65	5,44	2,35	7,50	6,89							9,61
Canoa Remo Redes	21,20	27,00	13,47	12,02	9,28	18,58	18,25	25,00	6,19	12,00	11,57	12,00	16,44
Canoa Remo Redes Linhas													20,96
Rabeta Linhas	15,37	17,55	15,93	15,64	11,89	12,54	12,84	13,21	11,91	12,16	14,37	15,27	14,97
Rabeta Outras Combinações	16,60	20,62	12,26	17,87	18,74	14,44	8,12	23,76	15,13	16,95	26,43	22,59	17,87
Rabeta Outros	44,00	12,21	10,37	12,76	12,43	13,61	10,54	11,25	23,00				13,61
Rabeta Redes	19,48	19,43	20,91	22,54	22,95	25,40	23,75	27,12	26,99	25,45	19,11	21,58	21,83
Rabeta Redes Linhas	20,50	21,09	15,96	22,03	22,64	22,14	20,47	23,87	21,05	25,95	17,17	17,13	20,55
Voadeira Linhas													13,75
Voadeira Outras Combinações													14,50
Voadeira Outros		17,00	28,00				86,00						35,20
Voadeira Redes	13,00				3,83								13,97
<b>Média Geral</b>	<b>17,16</b>	<b>17,67</b>	<b>17,81</b>	<b>19,76</b>	<b>19,79</b>	<b>21,14</b>	<b>19,50</b>	<b>17,62</b>	<b>17,53</b>	<b>17,07</b>	<b>16,38</b>	<b>18,11</b>	<b>18,48</b>



**Figura 13.3.5 - 9 – Comparação da captura por unidade de esforço entre sistemas da pesca de consumo do rio Xingu, entre abril de 2012 e janeiro de 2014. Resultado do teste Kruskal-Wallis:  $a > b > c$ ;  $\alpha = 0,05$ . RR=Rabeta/Redes; RL=Rabeta/Linhas; RRL=Rabeta/Redes+Linhas; BR=Barco/Rede; BL=Barco/Linhas; BRL=Barco/Redes+Linhas.**

Comparando a produtividade ao longo do rio, as rabetas que usam redes obtiveram em média rendimentos mais elevados nas regiões a montante da cidade de Altamira, com valores médios acima de  $26 \text{ kg.pescador}^{-1}.\text{dia}^{-1}$ , sendo o trecho de Altamira o de menores produtividades ( $< 20 \text{ kg.pescador}^{-1}.\text{dia}^{-1}$ ). As rabetas linhas também demonstraram as menores produtividades nos trechos próximos de Altamira ( $< 10 \text{ kg.pescador}^{-1}.\text{dia}^{-1}$ ) e valores altos tanto na foz do rio como a montante desta cidade. As rabetas que operam com redes e linhas em conjunto demonstraram bons rendimentos na VGX e no rio IRIRI e baixos valores também nas proximidades de Altamira ( $< 15 \text{ kg.pescador}^{-1}.\text{dia}^{-1}$ ). Para os barcos motorizados, os que atuam no Iriri, possuem bons rendimentos, principalmente os que atuam com rede e linha e os que atuam com linhas. Os que usam redes têm os melhores rendimentos no setor BAIXO do rio Xingu (Figura 13.3.5 - 10).



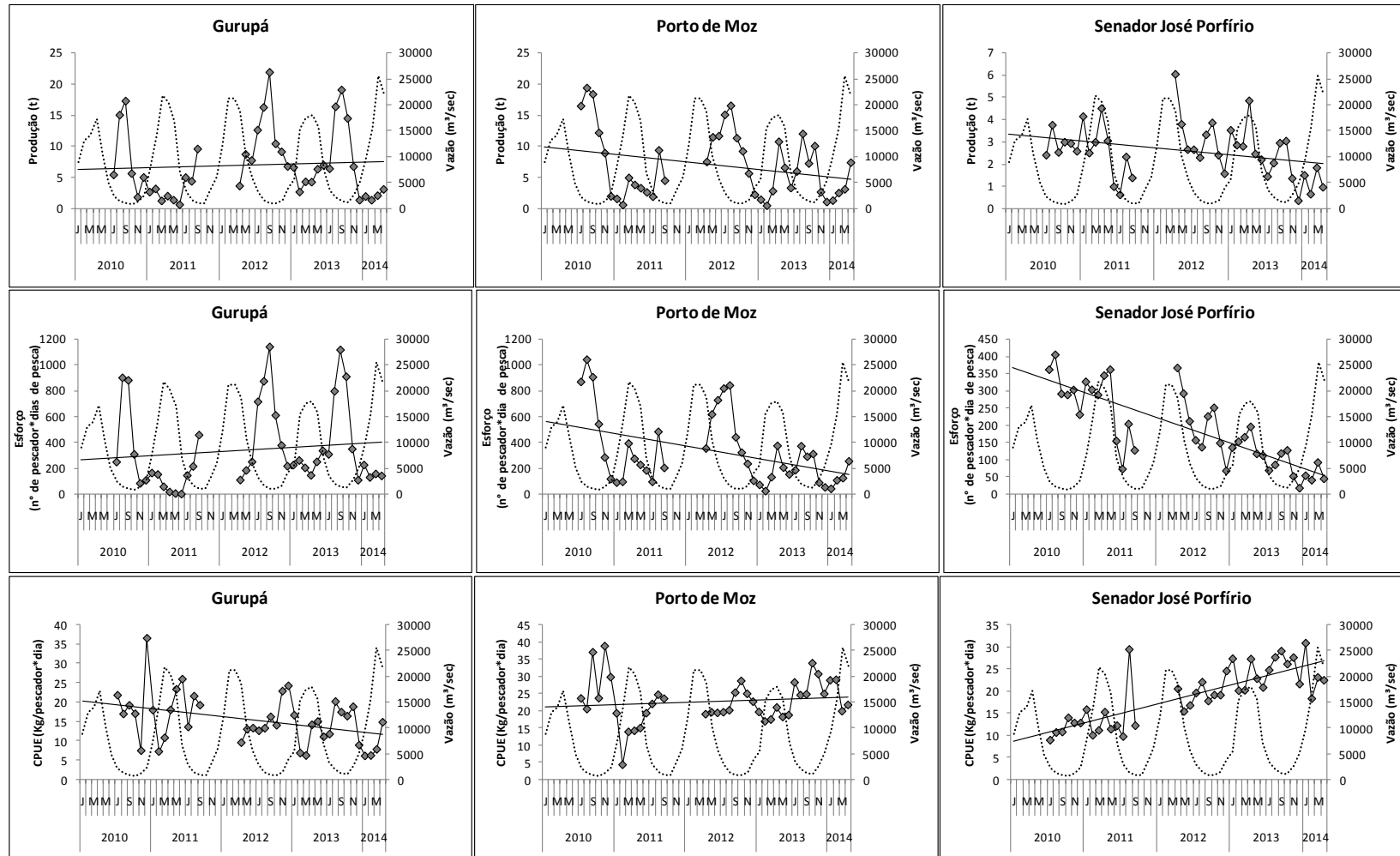
**Figura 13.3.5 - 10 – Comparação da captura por unidade de esforço (logaritmo) da pesca de consumo ao longo do rio Xingu, entre abril de 2012 e abril de 2014. Resultado das ANOVAs: a>b>c>d;  $\alpha=0,05$ .**

Na observação em conjunto do comportamento da evolução mensal dos dados de produção, esforço e CPUE, por porto de desembarque, ao longo dos cinco anos (2010-2014), pode ser observado que a produção não é constante ao longo dos meses, ocorrendo sempre em períodos de safra, que refletem evidente sazonalidade da pesca e relação com a vazão do rio (**Figuras 13.3.5 - 11, 12 e 13**). Em Gurupá, a maior produção é sempre no período mais seco do rio Amazonas (setembro). Porto de Moz, também mostra o pico de safra mais intenso na estiagem (agosto), mas apresenta também um pequeno aumento durante o final da cheia e início da vazante (março-abril). Em Senador José Porfírio e Vila Nova há um pequeno pico na estiagem, mas o maior pico de produção ocorre sempre na cheia e vazante. Em Vitória e em Belo Monte, o pico mais evidente ocorre também no período de maior vazão. A montante das barreiras das cachoeiras muda o padrão de safras novamente. Em Altamira, Maribel e São Félix do Xingu, observam-se dois picos, sendo o maior no período de vazante e seca e outro menor no período mais chuvoso.

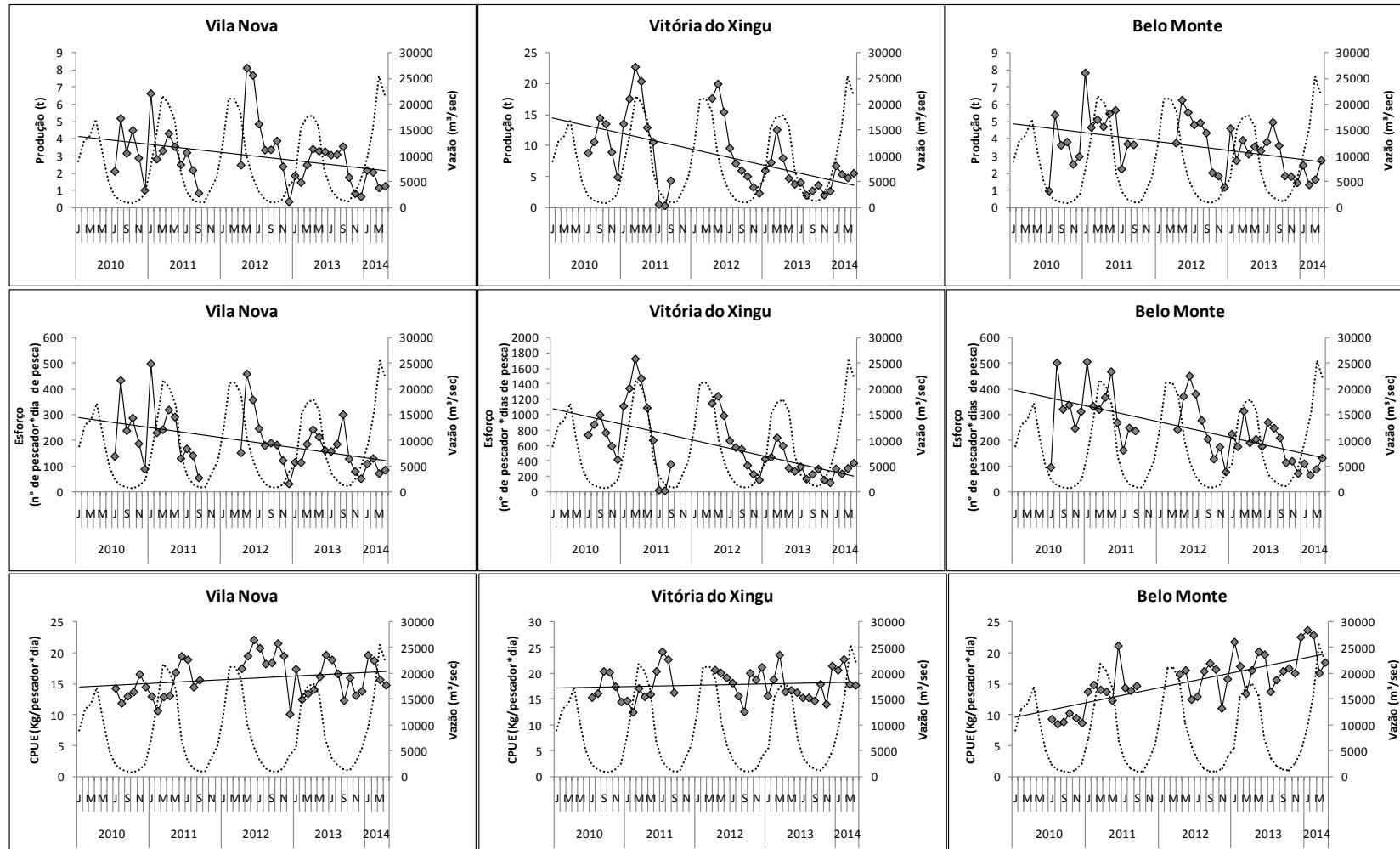
Considerando a composição de espécies nos desembarques de cada porto (**Figura 13.3.5 - 9**) e a análise sobre a sazonalidade da pesca (**Figuras 13.3.5 - 11, 12 e 13**), conclui-se que as safras da produção seguem o seguinte padrão espaço-temporal: No rio Amazonas e foz do rio Xingu, durante a estiagem, ocorre a safra dos bagres (piramutaba, dourada, filhote), que passam pelo canal do rio, subindo o rio Amazonas nesse período. Na parte baixa do rio Xingu e até as grandes barreiras das cachoeiras,

a maior produção de cada ano está associada à subida dos bagres, principalmente mapará, dourada e filhote, que entram na enchente pela foz do rio e são capturados à medida que realizam sua migração, subindo o rio Xingu, até as barreiras das cachoeiras de Belo Monte. Neste caso, a produção ainda se complementa com a captura da pescada que também apresenta seus máximos neste período. Na região acima das cachoeiras e até São Félix, nos meses de águas baixas, ocorre a safra dos caraciformes migradores, como pacu e curimatã, que são capturados com mais facilidade neste período e que junto com os tucunarés e pescadas incrementam a produção da estiagem.

Além das mudanças sazonais entre meses, tendências em longo prazo são observadas também nas **Figuras 13.3.5 - 11, 12 e 13** entre os anos. Podem-se distinguir quatro padrões distintos. Nos portos de Senador José Porfírio, Belo Monte e São Félix do Xingu a produção e o esforço total estão decrescendo ou encontram-se estáveis, porém a produtividade, medida pela CPUE, apresenta uma tendência positiva, aumentando com o tempo. Em Porto de Moz, Vila Nova e Vitória do Xingu, a produção e o esforço apresentam uma tendência decrescente, mas a CPUE está estável, sem tendências aparentes. Já no caso de Altamira, a produção e o esforço estão com tendência crescente, mas a CPUE parece estabilizada. Por último, no caso de Gurupá e de Maribel, a produção e o esforço estão crescendo ou mesmo estáveis, mas a CPUE mostra uma tendência negativa, decrescendo ao longo do tempo. Portanto, a produtividade geral só demonstra tendência negativa nestas duas localidades.



**Figura 13.3.5 - 11 – Comparação da produção (t), esforço (pescador\*dia) e CPUE (kg/pescador\*dia) mensal da pesca de consumo e vazão média mensal do rio Xingu (linha pontilhada), entre 2010 e 2014, nos desembarques dos portos de Gurupá, Porto de Moz e Senador José Porfírio. Nos meses sem valores não há dados disponíveis. A linha representa a tendência geral dos dados.**



**Figura 13.3.5 - 12 – Comparação da produção (t), esforço (pescador\*dia) e CPUE (kg/pescador\*dia) mensal da pesca de consumo e vazão média mensal do rio Xingu (linha pontilhada), entre 2010 e 2014, nos desembarques dos portos de Vila Nova, Vitória do Xingu e Belo Monte. Nos meses sem valores não há dados disponíveis. A linha representa a tendência geral dos dados.**



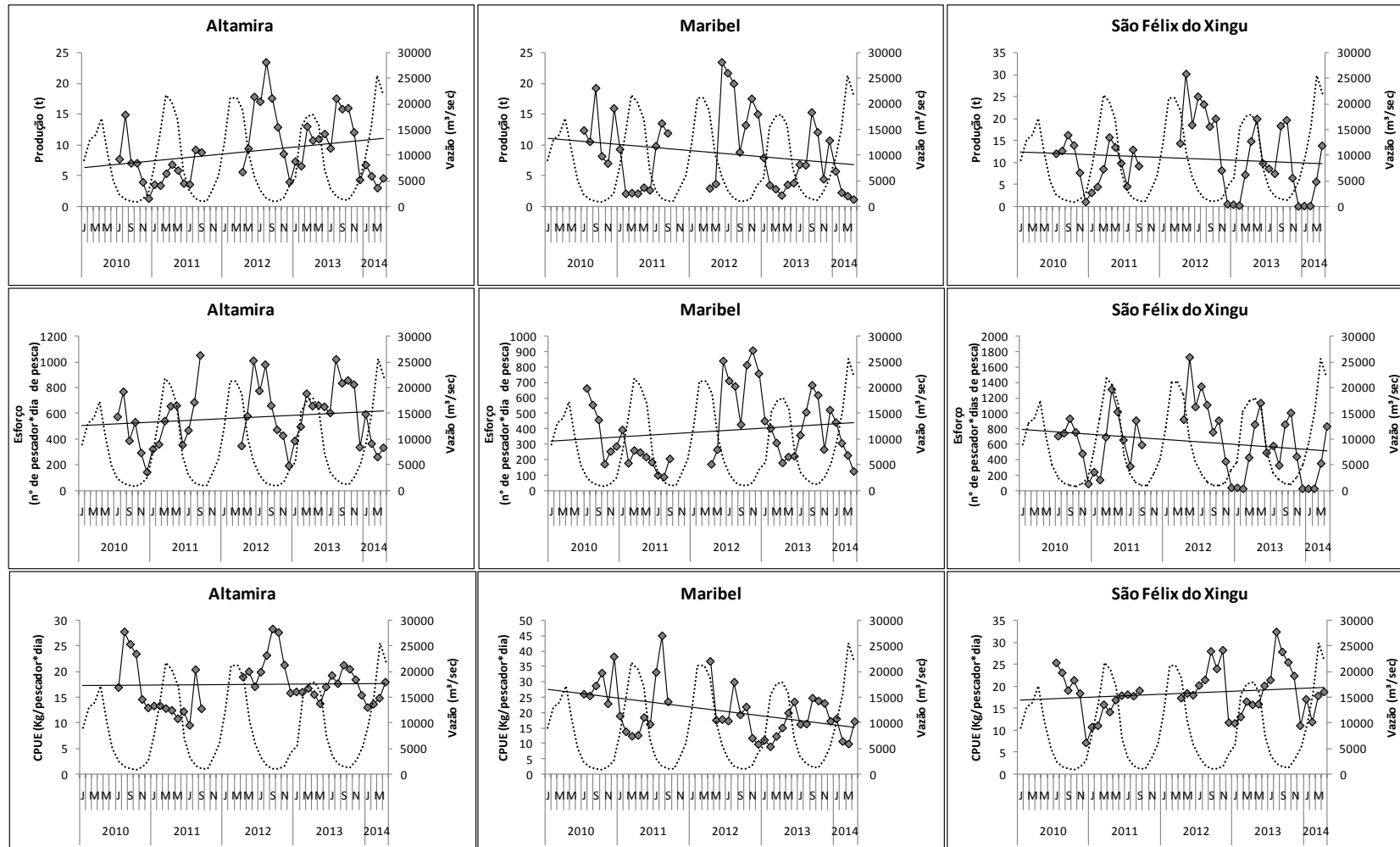
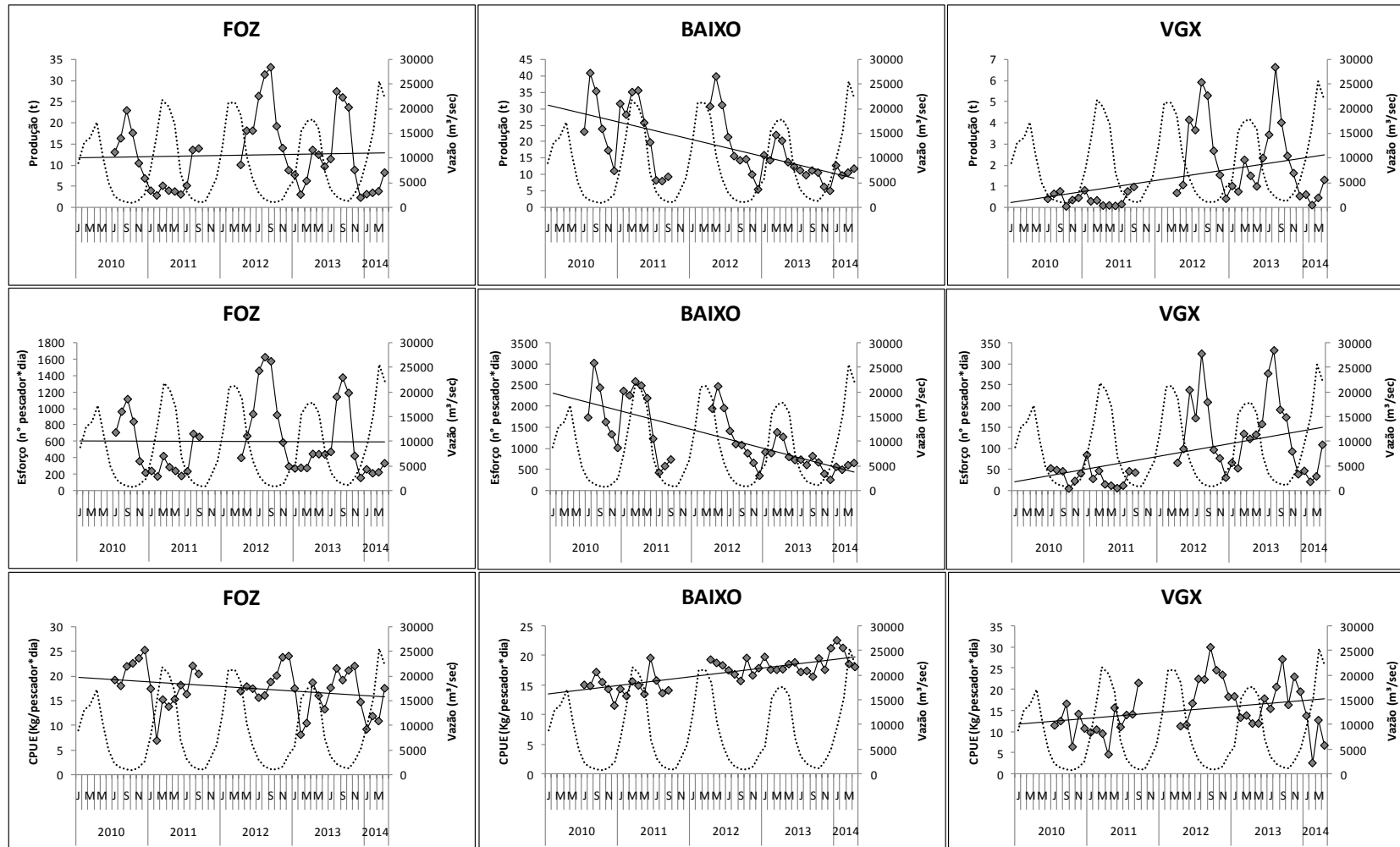
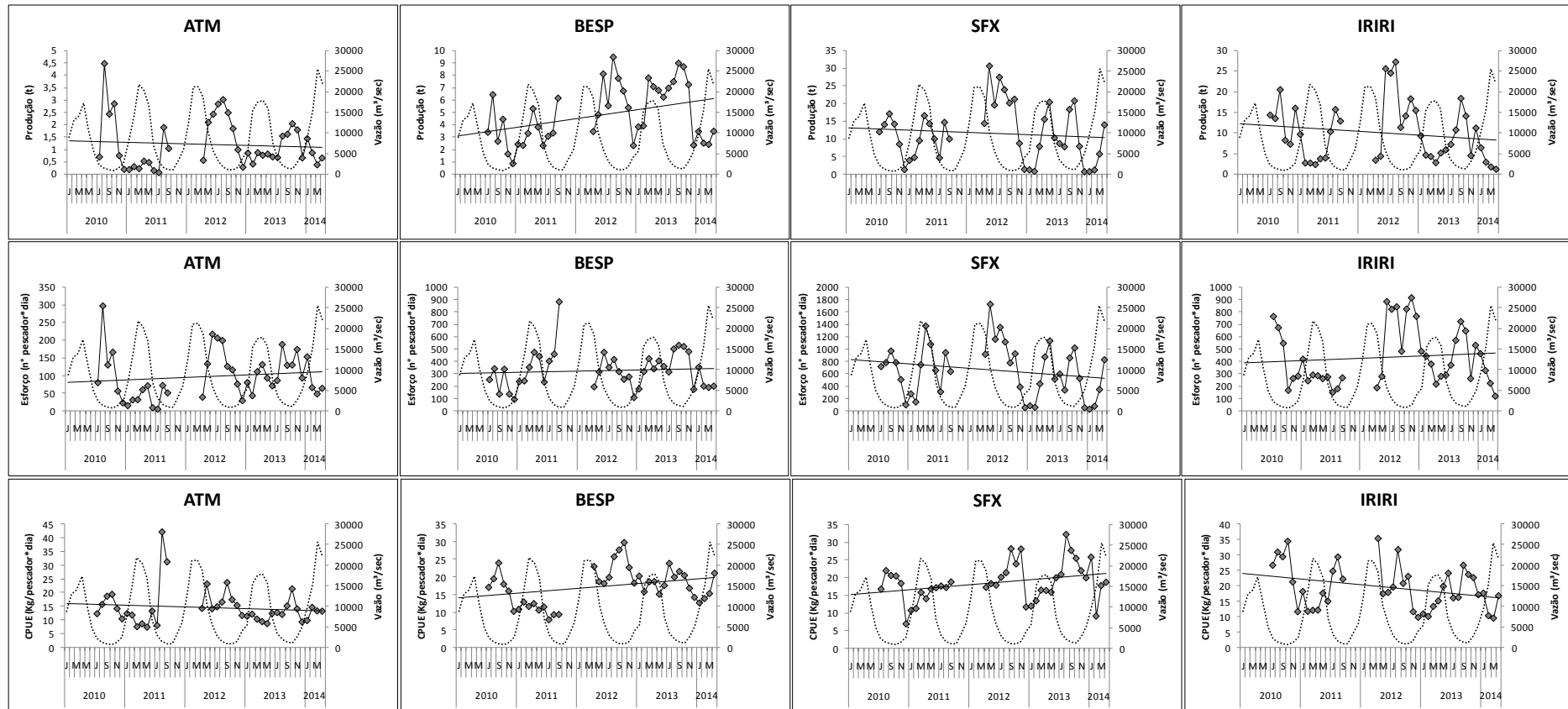


Figura 13.3.5 - 13 – Comparação da produção (t), esforço (pescador\*dia) e CPUE (kg/pescador\*dia) mensal da pesca de consumo e vazão média mensal do rio Xingu (linha pontilhada), entre 2010 e 2014, nos desembarques dos portos de Altamira, Maribel e São Félix do Xingu. Nos meses sem valores não há dados disponíveis. A linha representa a tendência geral dos dados.



**Figura 13.3.5 - 14 – Comparação da produção (t), esforço (pescador\*dia) e CPUE (kg/pescador\*dia) mensal da pesca de consumo e vazão média mensal do rio Xingu (linha pontilhada), entre 2010 e 2014, nas áreas de pesca FOZ, BAIXO e VGX. Nos meses sem valores não há dados disponíveis. A linha representa a tendência geral.**



**Figura 13.3.5 - 15 – Comparação da produção (t), esforço (pescador\*dia) e CPUE (kg/pescador\*dia) mensal da pesca de consumo e vazão média mensal do rio Xingu (linha pontilhada), entre 2010 e 2014, nas áreas de pesca ATM, BESP, SFX, e IRIRI. Nos meses sem valores não há dados disponíveis. A linha representa a tendência geral.**

Na observação em conjunto da evolução da produção, esforço e da CPUE por área de pesca, para os quatro anos, observam-se os seguintes padrões: nos setores do rio Amazonas e na FOZ do rio, a produção e o esforço apresentam uma tendência positiva, porém a CPUE vem decrescendo. No setor BAIXO que vai desde Porto de Moz, até as cachoeiras a produção e o esforço diminuíram bastante entre 2012 e 2013, mas a CPUE está estável, ou mesmo crescendo suavemente. Nos setores da VGX tanto a produção, como o esforço e a CPUE apresentam tendência positiva (**Figura 13.3.5 - 14**). No setor ATM entre o sítio Pimental e Altamira e no setor BESP que vai até a boca do Iriri, passando por Boa Esperança, a produção está estável ou vem crescendo suavemente, o esforço também cresce ou está estável, assim como a produtividade. Nos setores mais a jusante, e nas proximidades de SFX a produção e o esforço apresentou tendência negativa, mas a CPUE vem crescendo. No setor do rio IRIRI, a produção e a CPUE apresentam tendência negativa apesar do crescimento do esforço (**Figura 13.3.5 - 15**). Concluindo, pela inspeção visual destes gráficos, nos últimos quatro anos, somente houve caída da produtividade, no rio Amazonas e na FOZ do rio Xingu, e no rio IRIRI, setores estes bastante distantes das obras da UHE Belo Monte. Nos outros setores a CPUE aparece estável ou apresenta leve tendência positiva, mesmo que a produção ou o esforço, por vezes, está diminuindo.

#### 13.3.5.2.2.2.B. PESCA ORNAMENTAL

No período de abril de 2012 a abril de 2014 foram registradas 1.774 viagens de pesca ornamental. O esforço acumulativo destas viagens resultou em 2.734 pescadores e 4.209 dias de pesca (**Anexo 13.3.5 - 1 Quadro 13.3.5 - D**). Destas informações se deduz que de uma viagem de pesca participam em média 1,56 pescadores ( $DP=0,72$ ) e que cada viagem de pesca tem a duração média de 2,37 dias ( $DP=2,46$ ).

O número médio de dias e de pescadores por viagem depende do tipo de modalidade de pesca. Para todos os sistemas de pesca ornamental a duração das viagens aumentou entre 2012 e 2013. As pescarias que tem como alvo a captura de arraias, as que utilizam mergulho livre, e a combinação de várias artes de pesca duram em média de três a quatro dias, diferentemente quando se usa o compressor, onde a duração média da pesca é um dia. Isso pode sugerir o alvo de cada uma dessas modalidades de pesca. No caso do mergulho livre, geralmente são capturadas espécies de menor valor econômico, como acari amarelinho, e que precisam ser capturadas em grandes quantidades, o que poderia justificar a maior duração das viagens de pesca. Já o mergulho compressor, captura espécies de maior valor econômico, e tendo atendido a demanda, retornam para a entrega do produto. Quanto ao número de pescadores por viagem este se manteve praticamente estável entre os três anos (**Quadro 13.3.5 - 6**).

A produção total da pesca de peixes ornamentais para o período de abril de 2012 a abril de 2014 para toda a região considerada alcançou 211.705 unidades. A maior produção foi desembarcada nos portos de Altamira, com 92% do total, seguida pelos desembarques na localidade de Belo Monte, com 5% e São Félix do Xingu com 3% (**Quadro 13.3.5 - 7**).

**Quadro 13.3.5 - 6 – Média e desvio padrão do número de dias pescando e do número de pescadores por viagem da pesca para os principais sistemas de pesca de pesca ornamental do rio Xingu, entre abril de 2012 a abril de 2014 e resultados da ANOVA ( $\alpha \leq 0,05$ ). Valores em negrito do F relatam significância do teste e valores entre parênteses representam o resultado do teste de comparação múltipla, onde  $a > b$**

SISTEMA DE PESCA	VARIÁVEL	2012	2013	2014	TOTAL GERAL	DESVIO PADRÃO	F
Rabeta compressor	Nº dias médio/viagem	1,3 (b)	1,6 (a)	1,1 (b)	1,4	1,3	<b>10,34</b>
	Nº pescadores médio/viagem	1,7	1,7	1,5	1,6	0,8	1,97
Rabeta livre	Nº dias médio/viagem	2,4 (b)	4,0 (a)	2,3 (ab)	3,0	2,4	<b>7,17</b>
	Nº pescadores médio/viagem	1,3	1,6	1,7	1,5	0,7	2,15
Rabeta linhas	Nº dias médio/viagem	2,2 (b)	4,0 (a)	3,8 (ab)	3,6	3,6	<b>5,68</b>
	Nº pescadores médio/viagem	1,2	1,1	1	1,2	0,4	2,23

No porto de Belo Monte, não houve registros de capturas de peixes ornamentais entre julho de 2012 e fevereiro de 2013. Posteriormente foram registradas produções em março e abril do ano de 2013. Novamente, em 2014 nos meses de março e abril foram registrados alguns desembarques de ornamentais (**Quadro 13.3.5 - 7**). Sabe-se que alguns pescadores se deslocam em certos períodos para outras áreas de pesca (São Félix do Xingu ou outras bacias hidrográficas), para a captura de arraias de maior valor econômico. Outros declaram que dependendo da abundância, demanda dos atravessadores e os preços unitários, podem decidir temporariamente deixar a pesca nesta modalidade, buscando outras atividades alternativas de renda ou esperando épocas mais apropriadas. As falhas na coleta no porto de Belo Monte podem refletir também limitações na coleta de dados sobre a captura de peixes ornamentais, devido à desconfiança dos pescadores ornamentais desta localidade, em relação à coleta de dados sobre a produção do projeto.

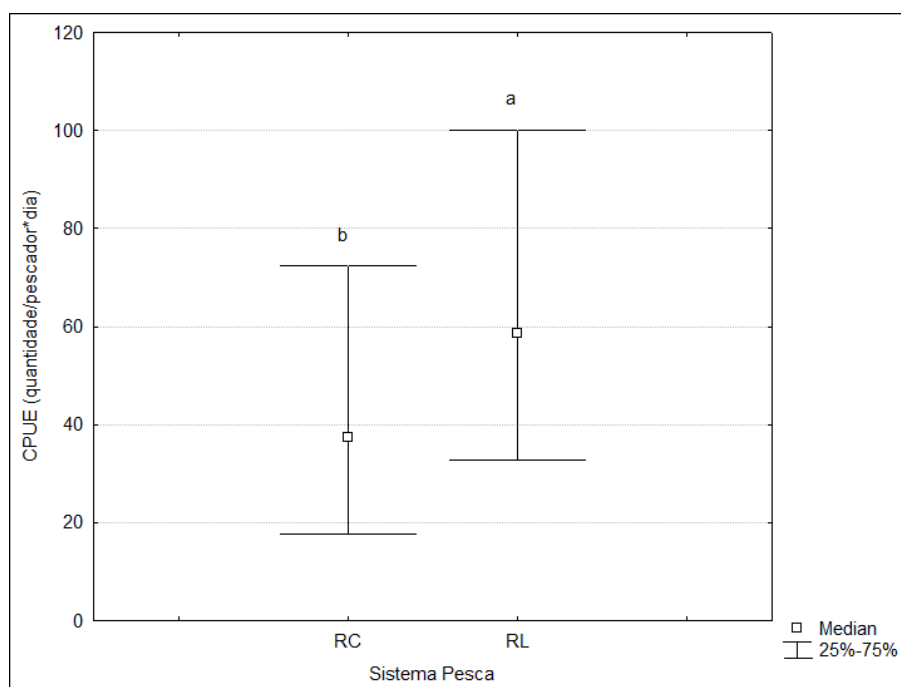
A pesca de peixes ornamentais apresenta uma menor variedade de sistemas de pesca, sendo predominante o uso de canoas, movidas com motores de rabeta, como meio de transporte, e a captura manual com mergulho com compressor, como forma de pesca. Este sistema de captura responde por 46% do total de indivíduos capturados nas pescarias de ornamentais. As embarcações são quase sempre as canoas com rabetas ou excepcionalmente lanchas voadeiras de alumínio.

Os pescadores usam também a captura manual com o mergulho livre e também o uso de outras artes de pesca como redes ou linhas, muitas vezes combinadas com mergulho. Os espinhéis e linhas são característicos da pesca de arraias, quando permitida.

O rendimento médio das viagens de pesca para peixes ornamentais no período de abril de 2012 a abril de 2014 resultou em 46,80 indivíduos por pescador e por dia de

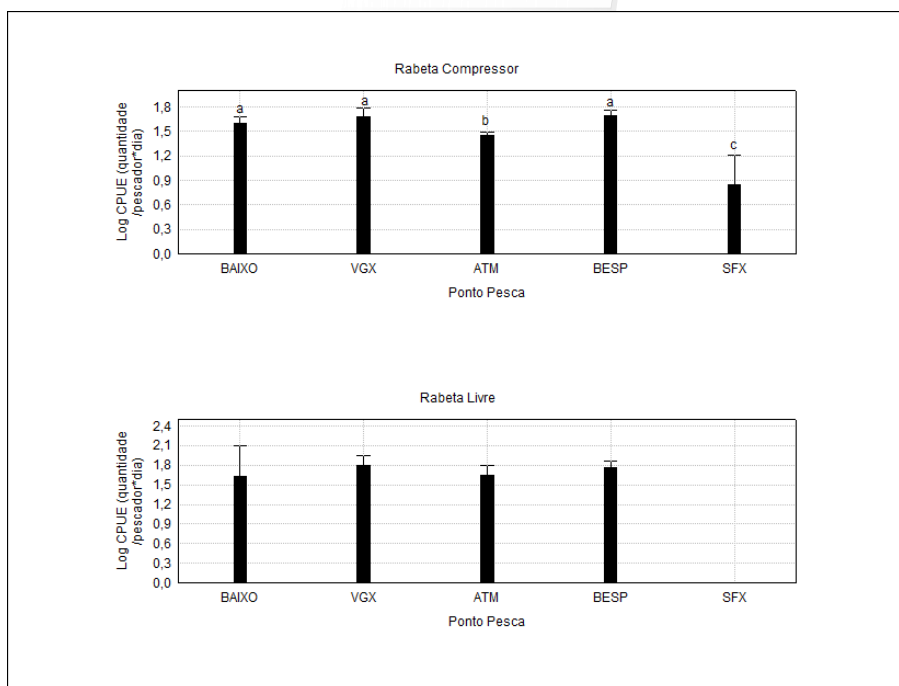
pesca (DP= 50,86). Em 2012, o rendimento médio variou de 15 unidades.pescador<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup>, em dezembro a 93 unidades.pescador<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup>, em outubro e média de 41,96 (DP=46,36). Em 2013, a produtividade média variou de um mínimo de 24 unidades.pescador<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup>, em agosto, a 64 unidades.pescador<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup>, em setembro, com média 38,51 (DP=40,46) (**Quadro 13.3.5 - 8**). Já em 2014, a produtividade média é de 74,43 unidades.pescador<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup> (DP=67,56).

Entre os diversos sistemas de pesca, os maiores rendimentos ocorreram nas pescarias que utilizam rabetas e as técnicas de mergulho livre e mergulho compressor, com medianas de 72 e 53 unidades.pescador<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup>, respectivamente (**Figura 13.3.5 - 16**).



**Figura 13.3.5 - 16 – Comparação da captura por unidade de esforço entre sistemas da pesca ornamental do rio Xingu, entre abril de 2012 e abril de 2014. Resultado do teste de Kruskal-Wallis: a>b;  $\alpha=0,05$ .**

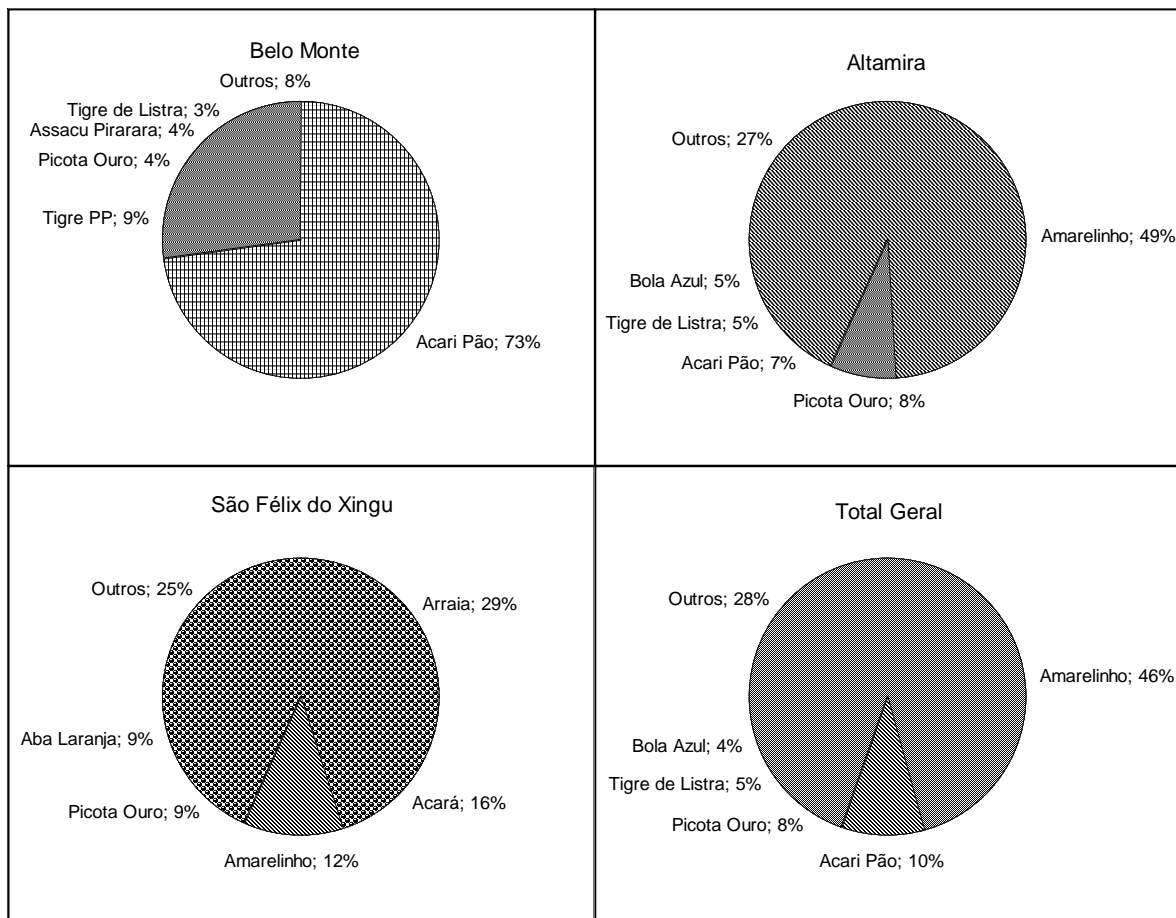
Os setores de maior produtividade da pesca ornamental, considerando todo o período analisado (**Figura 13.3.5 - 17**) para as rabetas que atuam com compressor são os pesqueiros do setor BESP que vai desde Altamira até a foz do rio Iriri (média 69 unidades.pescador<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup>) e no setor VGX que vai das grandes cachoeiras até o sítio Pimental (média 68 unidades.pescador<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup>). Para as rabetas que atuam no mergulho livre não há diferenças entre áreas de pesca (**Anexo 13.3.5 - 1, Quadro 13.3.5 - H1 e Quadro 13.3.5 - H2**).



**Figura 13.3.5 - 17 – Comparação da captura por unidade de esforço (logaritmo) da pesca ornamental ao longo do rio Xingu, entre abril de 2012 e abril de 2014. Resultado das ANOVAs: a>b>c;  $\alpha=0,05$ . RC=Rabeta e mergulho com compressor; RL=Rabeta com mergulho livre.**

A composição das capturas demonstra a ocorrência de 31 categorias de peixes ornamentais em toda a região, no período de abril de 2012 a abril de 2014 (**Anexo 13.3.5- 1, Quadro 13.3.5 - I**). O acari-amarelinho *Baryancistrus xanthellus* é a espécie mais importante, com 45% do total de unidades registradas nos desembarques, seguida do acari-pão, *Hypancistrus* sp, com 10% e do acari-picota-ouro (*Scobinancistrus aureatus*) com 8% do total. O acari-tigre-de-listra (*Peckoltia vittata*), o acari bola azul (*Spectracanthicus zuanoni*) e o boi-de-botas (*Panaque* spp.) representam de 4 a 5% da produção total cada um; as outras espécies perfazem juntas 25% do total capturado (**Anexo 13.3.5 -1, Quadro 13.3.5 - I1**). A composição específica dos desembarques por porto pode ser observada na **Figura 13.3.5 – 18** e a composição mensal para cada porto de desembarque pode ser vista nos **Anexo 13.3.5 - 1, Quadro 13.3.5 - I2, Quadro 13.3.5 - I3 e Quadro 13.3.5 - I4**. Na distribuição das espécies capturadas e considerando a sazonalidade, observa-se que em Altamira, a principal produção é de amarelinho (49% da produção) que tem maiores produções entre a vazante e a seca. Em São Félix destacam-se a captura de arraias (29% do total produzido), que também tem safra concentrada na vazante e seca. Em Belo Monte o principal produto é o acari pão (73% da produção), que foi bastante capturado no período de maior vazão, em abril.





**Figura 13.3.5 - 18 – Composição das principais espécies da pesca ornamental do rio Xingu, por porto de desembarque, entre abril de 2012 e abril de 2014.**

Quadro 13.3.5 - 7 – Produção total de peixes ornamentais (em unidades), por local de desembarque, no período de abril de 2012 a abril de 2014

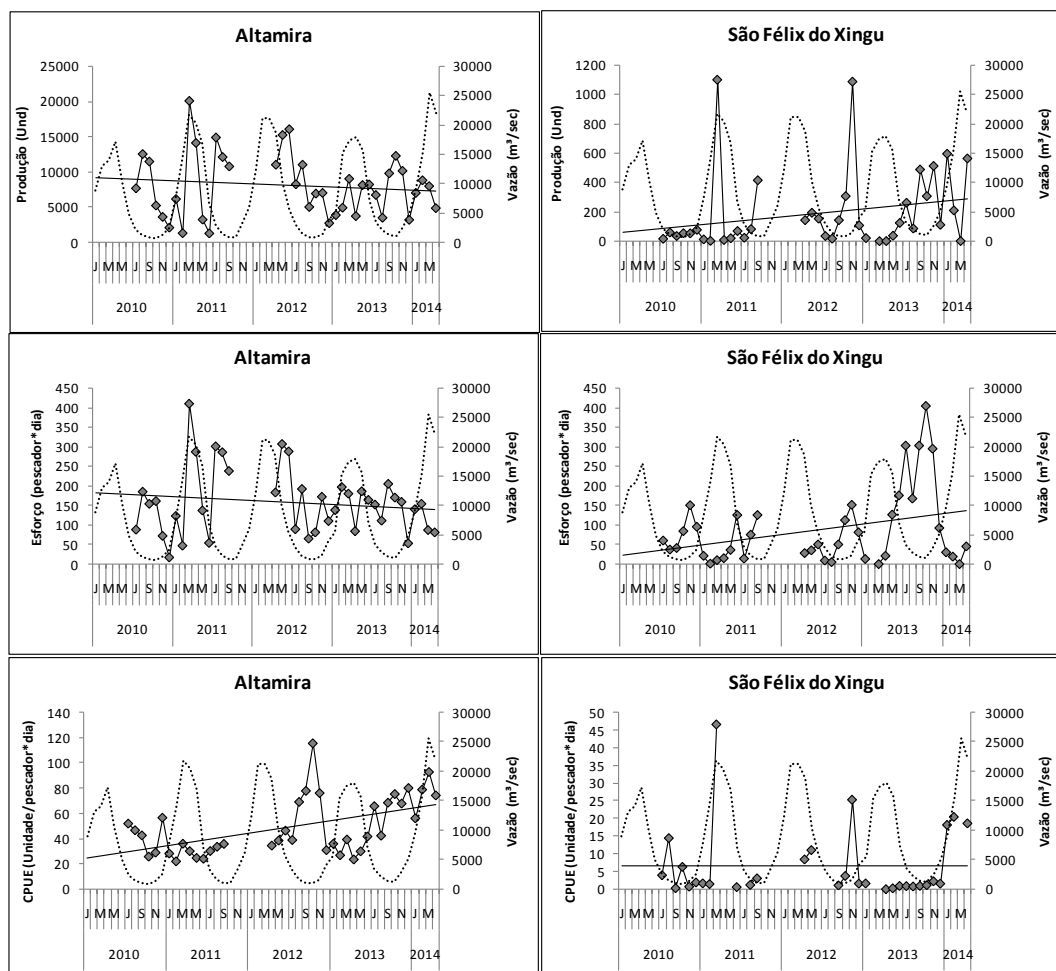
PORTO	2012											2013								2014					TOTAL GERAL	
	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M		A
Belo Monte	3.338	1.607	1.512									1.172	1.908											514	213	10.264
Altamira	11.043	15.286	16.110	8.269	11.051	5.032	6.939	7.034	2.721	3.877	4.923	9.049	3.733	8.155	8.240	6.741	<b>3.492</b>	9.817	12.308	10.180	3.196	7.029	8.832	8.001	4.867	195.925
São Félix do Xingu	144	194	154	36	18	144	307	1.085	108	22		1	2	38	125	262	87	488	307	512	112	595	210	2	563	5.516
<b>Total Geral</b>	<b>14.525</b>	<b>17.087</b>	<b>17.776</b>	<b>8.305</b>	<b>11.069</b>	<b>5.176</b>	<b>7.246</b>	<b>8.119</b>	<b>2.829</b>	<b>3.899</b>	<b>4.923</b>	<b>10.222</b>	<b>5.643</b>	<b>8.193</b>	<b>8.365</b>	<b>7.003</b>	<b>3.579</b>	<b>10.305</b>	<b>12.615</b>	<b>10.692</b>	<b>3.308</b>	<b>7.624</b>	<b>9.042</b>	<b>8.517</b>	<b>5.643</b>	<b>211.705</b>

**Quadro 13.3.5 - 8 – Produtividade média das pescarias de ornamentais no período de abril de 2012 a abril de 2014**

SISTEMA DE PESCA	2012									2013			
	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A
Barco compressor											126,00		
Rabeta linhas	16,00	20,14		19,67				1,36	1,70	1,67			11,03
Rabeta compressor	47,26	35,86	35,11	21,64	139,75	56,07	145,84	75,61	43,60	46,42	17,80	40,39	27,75
Rabeta livre	33,54	270,67	13,00	58,42	42,43		138,50	33,04			39,17		86,84
Rabeta combinações	54,70	44,67	46,56	35,83	55,40			63,25	11,06	32,21	9,60		
Rabeta outros	78,72	114,64	49,81	25,00	135,16	1,00	5,25	200,00					45,00
Rabeta redes	9,50	18,69	53,02	51,50	37,83	74,58	112,67	32,61		24,00			
Rabeta redes linhas									3,00				
Voadeira compressor	27,61	31,88	37,20					145,67	32,27		33,33	31,73	12,00
Voadeira livre	7,33						18,18						
Voadeira combinações		30,08	54,81	42,50						29,10	31,39		
Voadeira outros				15,50									
<b>Média Geral</b>	<b>43,34</b>	<b>38,45</b>	<b>43,38</b>	<b>39,14</b>	<b>69,37</b>	<b>56,14</b>	<b>93,46</b>	<b>52,37</b>	<b>15,60</b>	<b>33,68</b>	<b>27,05</b>	<b>38,57</b>	<b>29,98</b>

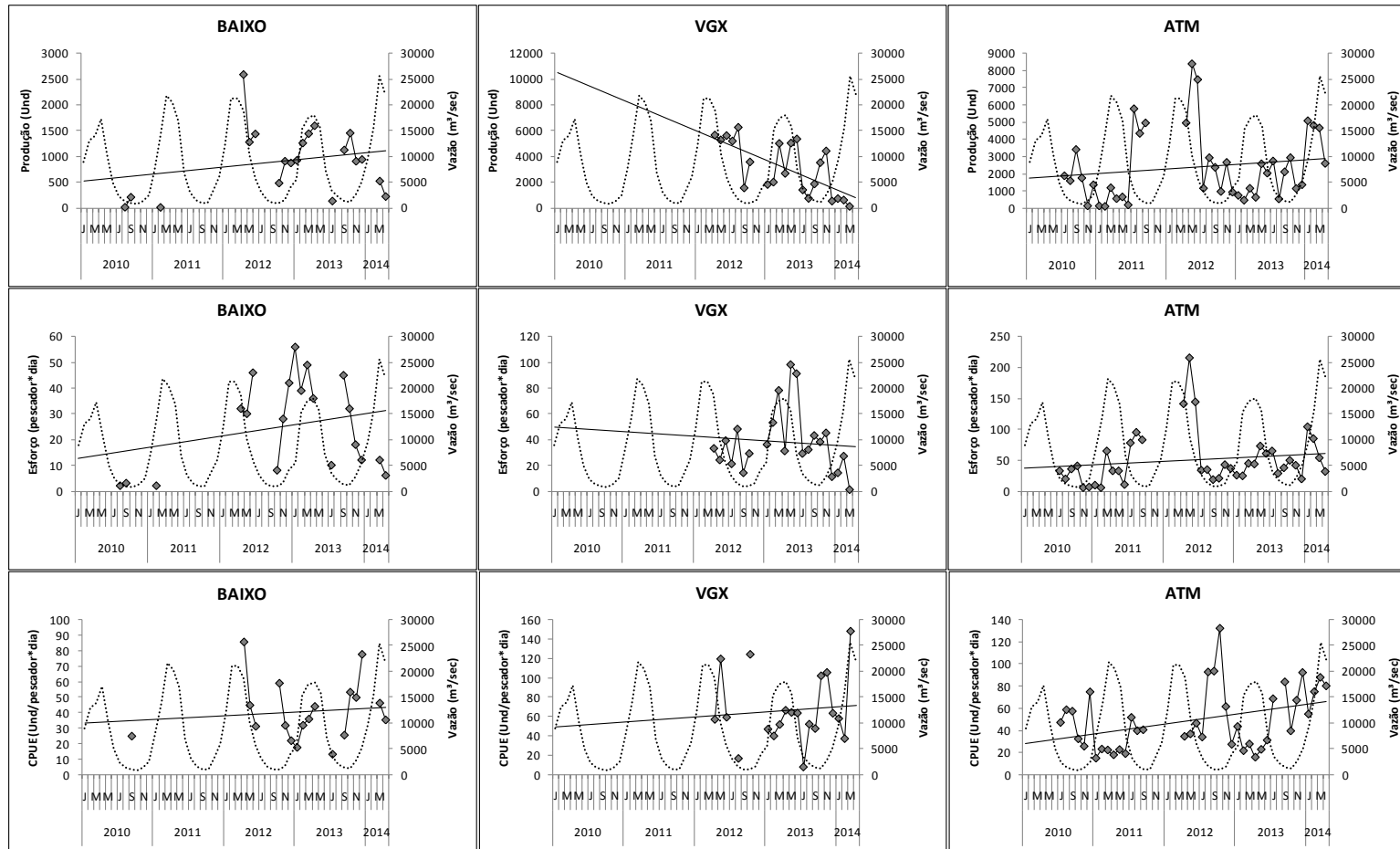
SISTEMA DE PESCA	2013								2014				MÉDIA GERAL
	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	
Barco compressor										385,00			255,50
Rabeta linhas	6,73	0,97	0,92	0,81	1,08	1,12	2,01	1,61	1,06				3,37
Rabeta compressor	30,48	43,87	74,11	43,46	51,12	64,13	69,38	85,27	58,39	74,26	87,37	74,29	52,76
Rabeta livre		62,80	71,55	38,06	107,71	88,96	72,48	27,10	41,48	67,58	109,00	22,50	72,31
Rabeta combinações					32,90		8,95					18,67	37,30
Rabeta outros		31,60			130,00	1,00							73,10
Rabeta redes			18,50				1,00		38,00				39,56
Rabeta redes linhas													3,00
Voadeira compressor	15,00	12,17	28,29		54,75								35,48
Voadeira livre													15,47
Voadeira combinações													40,23
Voadeira outros													15,50
Média Geral	28,72	36,37	57,22	23,58	64,12	53,50	35,82	27,88	52,63	78,24	89,63	71,29	46,80

Na comparação da evolução da produção o esforço e a CPUE da pesca ornamental, entre os anos de 2010-2014, não é muito claro o padrão sazonal das pescarias, sendo que os volumes capturados oscilam entre picos de alta e baixa, tanto em períodos mais secos como em períodos mais chuvosos. No entanto, os meses mais produtivos, em geral, são os de estiagem. No porto de Altamira as maiores produções ocorreram em agosto de 2010, março e julho de 2011, maio e junho de 2012 e em outubro de 2013. Os demais meses apresentam valores bem mais baixos de produção. A tendência geral é ligeiramente decrescente. O esforço de Altamira se mostra também com tendência decrescente, principalmente devido aos picos de março e julho de 2011 que não foram replicados em outros anos. A CPUE de Altamira, porém apresenta tendência crescente, principalmente pelo pico de produtividade de outubro, de 2012 e um pouco menor pelo pico na estiagem de 2013. Em São Félix do Xingu, ocorreram dois picos de produção, um em março de 2011 e outro em novembro de 2012, mas em geral a produção de peixes ornamentais deste porto é bastante baixa, mesmo que com tendência positiva. A tendência do esforço também é positiva, devido aos altos valores na estiagem de 2013. Já a CPUE vem caindo, já que o maior pico de produtividade ocorreu em 2011 (Figura 13.3.5 - 19).

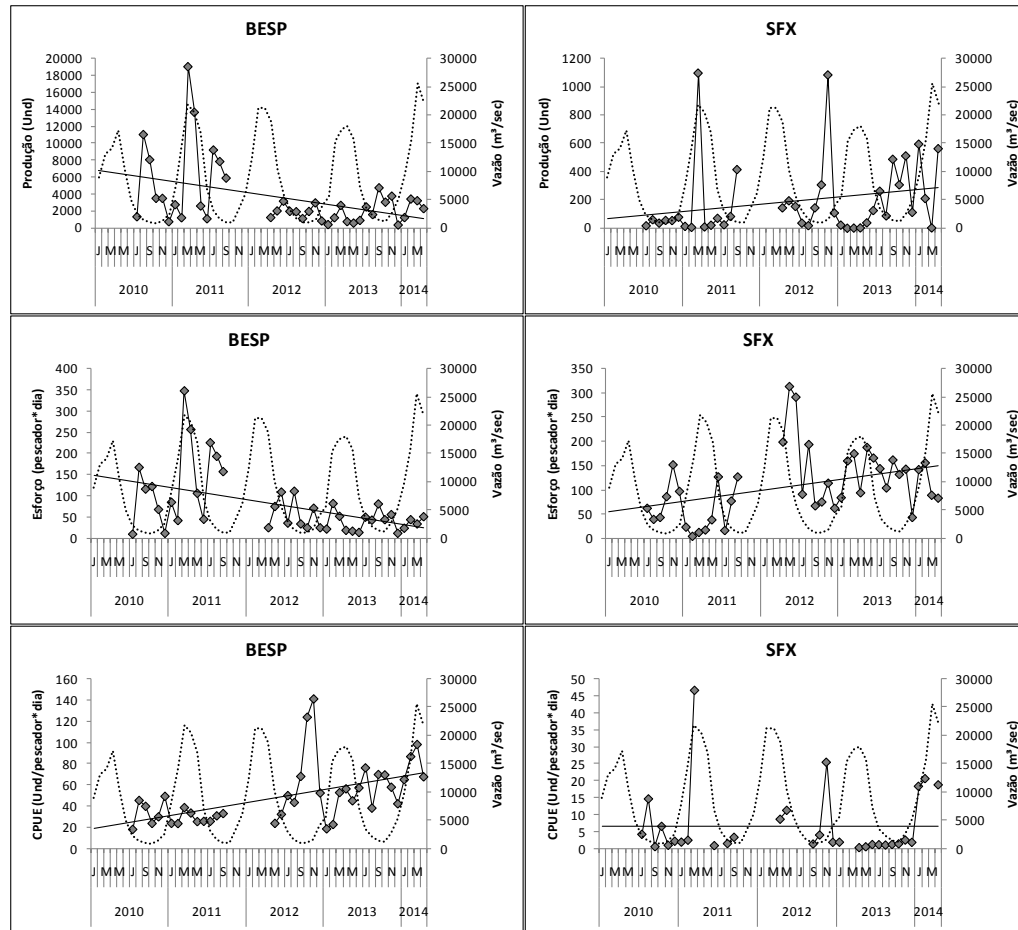


**Figura 13.3.5 - 19 – Comparação da produção (unidades), esforço (pescador\*dia) e CPUE (unidades/pescador\*dia) mensal da pesca ornamental e vazão média mensal do rio Xingu (linha pontilhada), entre 2010 e 2014, nos portos de Altamira e São Félix do Xingu. Nos meses sem valores não há dados disponíveis. A linha representa a tendência geral.**

Na observação da evolução dos dados de produção, esforço e CPUE da pesca ornamental, por área de pesca, para os quatro anos (**Figura 13.3.5 - 20 e Figura 13.3.5 - 21**), detectam-se vários padrões. No setor BAIXO do rio, a produção, o esforço e a CPUE demonstram tendência positiva, mesmo porque esta pescaria ornamental era incipiente em 2010 nessa área. Na Volta Grande do Xingu (VGX) a produção e o esforço tem tendência decrescente, mas a produtividade não segue este padrão. A jusante de Altamira, a produção, o esforço e a CPUE estão aumentando. Já no setor BESP que vai desde a montante de Altamira, até a foz do Iriri, a produção e o esforço estão caindo, mas a CPUE aumentou. No setor de SFX a CPUE está estável, mesmo que o esforço e a produção demonstram ligeiro crescimento. Os dados completos que demonstram a produção e o padrão de uso de áreas, por sistema de pesca encontram-se no **Anexo 13.3.5 - 1, Quadro 13.3.5 - J1, Quadro 13.3.5 - J2**).



**Figura 13.3.5 - 20 – Comparação da produção (unidades), esforço (pescador\*dia) e CPUE (unidades/pescador\*dia) mensal da pesca ornamental e vazão média mensal do rio Xingu (linha pontilhada), entre 2010 e 2014, nas áreas de pesca BAIXO, VGX e ATM do rio Xingu. Nos meses sem valores não há dados disponíveis. A linha representa a tendência geral.**



**Figura 13.3.5 - 21 – Comparação da produção (unidades), esforço (pescador\*dia) e CPUE (unidades/pescador\*dia) mensal da pesca ornamental e vazão média mensal do rio Xingu (linha pontilhada), entre 2010 e 2014, nas áreas de pesca BSP e SFX do rio Xingu, desde Altamira até a jusante de São Félix do Xingu. Nos meses sem valores não há dados disponíveis. A linha representa a tendência geral.**



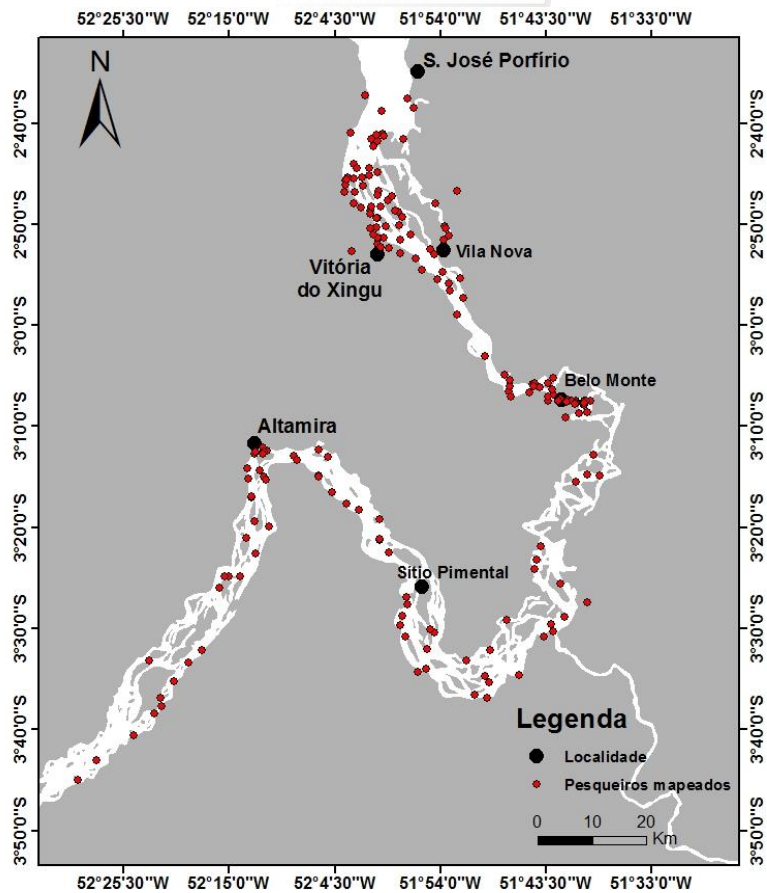
### 13.3.5.2.2.3. PESQUEIROS MAIS UTILIZADOS

O trabalho de compilação dos pesqueiros utilizados pelos pescadores do Xingu, no período de entre abril 2012 a abril 2014, rendeu inicialmente uma lista de aproximadamente 2000 pontos de pesca, ao longo do rio. Contudo, observou-se que muitos nomes representavam, na realidade, uma mesma localidade, ou localidades muito próximas, ou ainda, locais nomeados pelos pescadores com nomes similares, mas não idênticos (ex. Poço da Serra e Poço do Serra). Assim em um processo de correção e validação, no momento estão registrados mais de 1000 pontos de pesca distintos. Dentre estes, cerca de 210 foram georreferenciados (em UTM), bem como foram agrupados nos setpres do rio, previamente estipulados. Neste trabalho de validação, foram priorizados para visita os pontos de pesca mais próximos ao empreendimento, com a finalidade de identificar impactos focalizados (**Figura 13.3.5 - 22**).

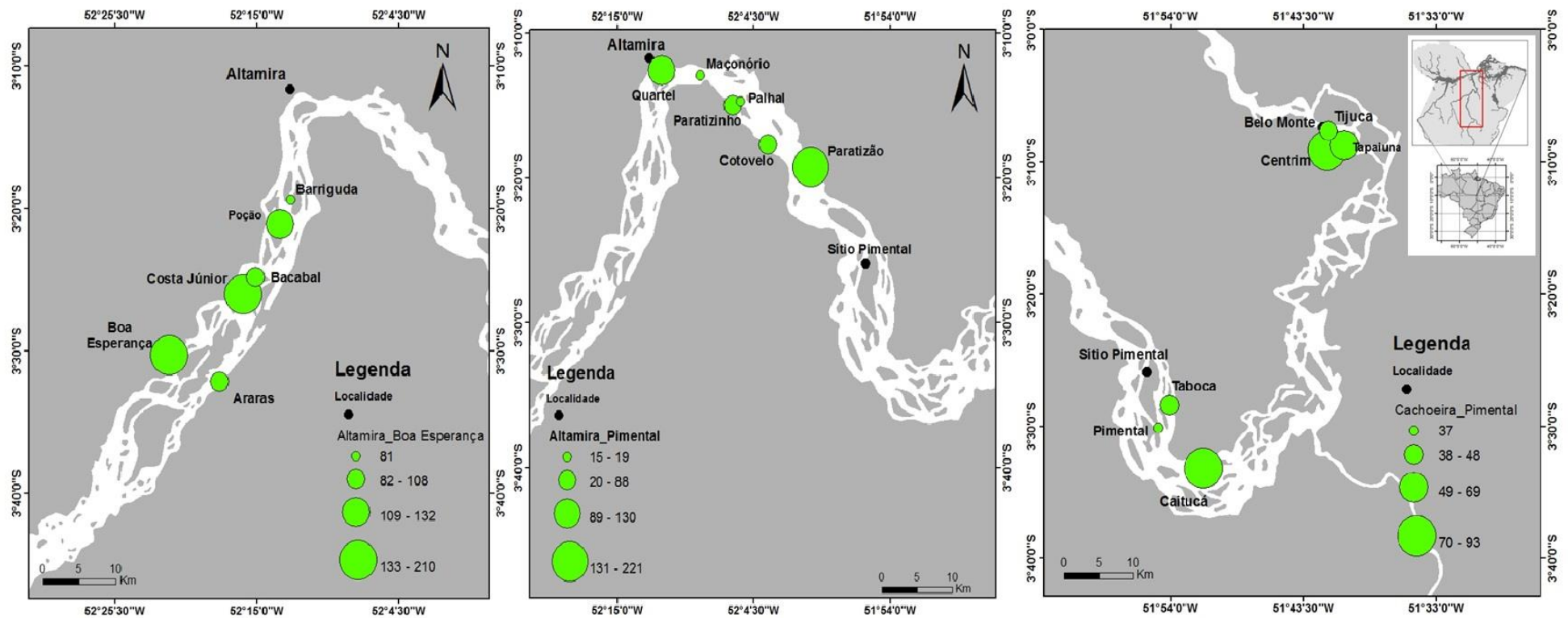
A seguir, foi estudada a frequência de uso desses pesqueiros e destacados os seis mais expressivos para cada setor, desde abril de 2012 a abril de 2014, que podem ser vistos nos mapas das **Figuras 13.3.5 - 23 e 24** para a pesca de consumo e das **Figuras 13.3.5 - 25 e 26** para a pesca ornamental. Em termos de avaliação dos impactos das obras dos empreendimentos, observa-se a grande frequência de uso de pesqueiros nas proximidades das vilas de Belo Monte e Santo Antônio, para os dois tipos de pescarias. Isto indica que as restrições de uso, ou qualquer alteração hidrológica que afeta a atividade de pesca e/ou a abundância dos recursos nestes locais de pesca, deve tomar em conta que estas localidades têm uma grande afluência de pescadores. Já nas proximidades do sítio Pimental, não foram encontrados pesqueiros que apresentem grande frequência de uso.

Acompanhando em maior detalhe a evolução da produção, esforço de pesca e CPUE para quatro desses pesqueiros da pesca de consumo, nos setores mais próximos do empreendimento, observa-se que, em geral, a produção e o esforço de pesca foi menor no ano de 2011, em relação a 2012, que tem quase sempre os melhores valores. O ano de 2013, em geral teve menor produção e esforço, do que 2012. Já quando se observa a produtividade da pesca, através da CPUE, o padrão não é igual para todos. Em Paratizão, no setor entre Pimental e Altamira, observa-se franco declínio da produtividade, sendo a maior em 2011 e a menor em 2013. Para Caitucá, na VGX e Costa Junior, a montante de Altamira, o ano de 2011 apresentou os piores rendimentos, enquanto 2012 e 2013 foram similares. No pesqueiro de Paraná, abaixo das cachoeiras, o ano de 2012 apresentou rendimentos menores, enquanto 2011 e 2013 foram de melhor produtividade (**Figura 13.3.5 - 27**).

Para a pesca ornamental foi analisado o desempenho da produção, esforço e CPUE de dois pesqueiros: Cotovelo e Gorgulho da Rita, a jusante e montante de Altamira, respectivamente. Nestes dois casos observou-se que em 2012 a produção e o esforço de pesca foram inferiores aos outros dois anos (2011 e 2013). Porém a CPUE dois últimos anos foi maior àquela de 2011, nos dois casos (**Figura 13.3.5 - 28**).



**Figura 13.3.5- 22 – Mapa dos pesqueiros identificados nas áreas de pesca mais próximas ao empreendimento da UHE de Belo Monte.**



**Figura 13.3.5 - 23 – Principais pontos de pesca utilizados pelos pescadores de consumo, nos setores do entre Boa Esperança e Altamira (esquerda); Altamira e sítio Pimental (centro); e Pimental até as cachoeiras (direita), no rio Xingu, PA, entre abril 2012 a abril 2014. O tamanho do símbolo refere ao número de desembarques provindos de cada um.**

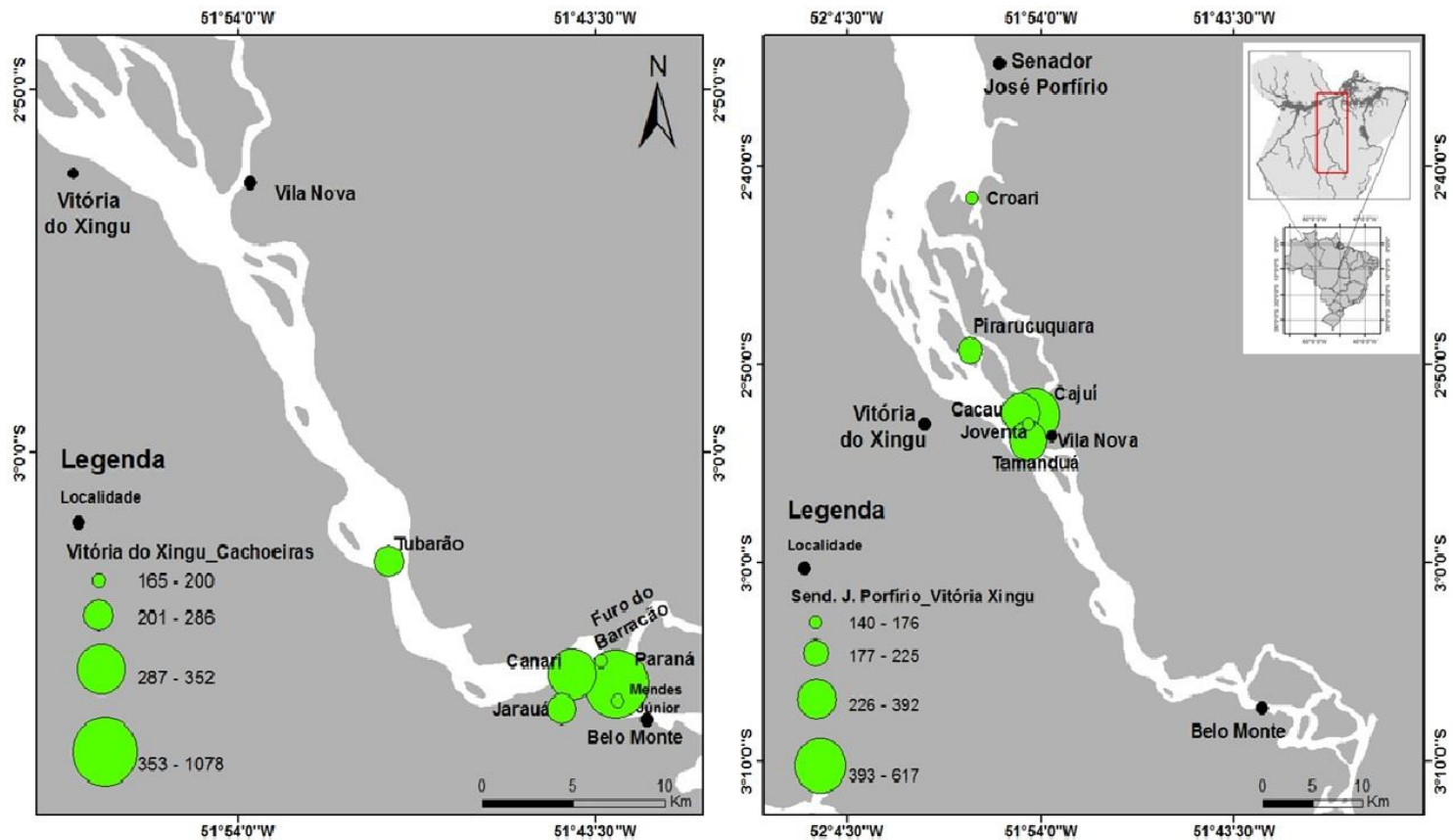
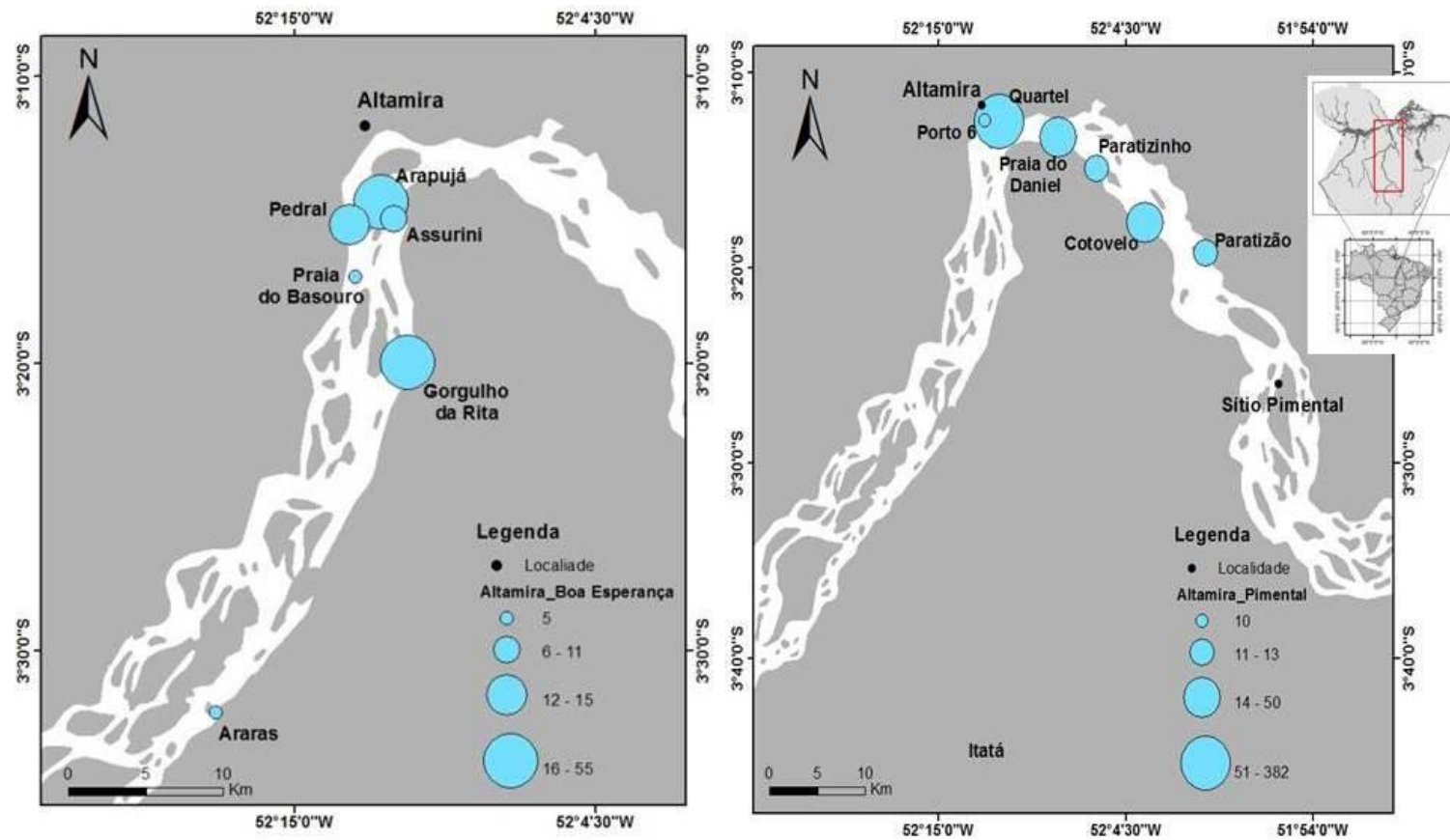
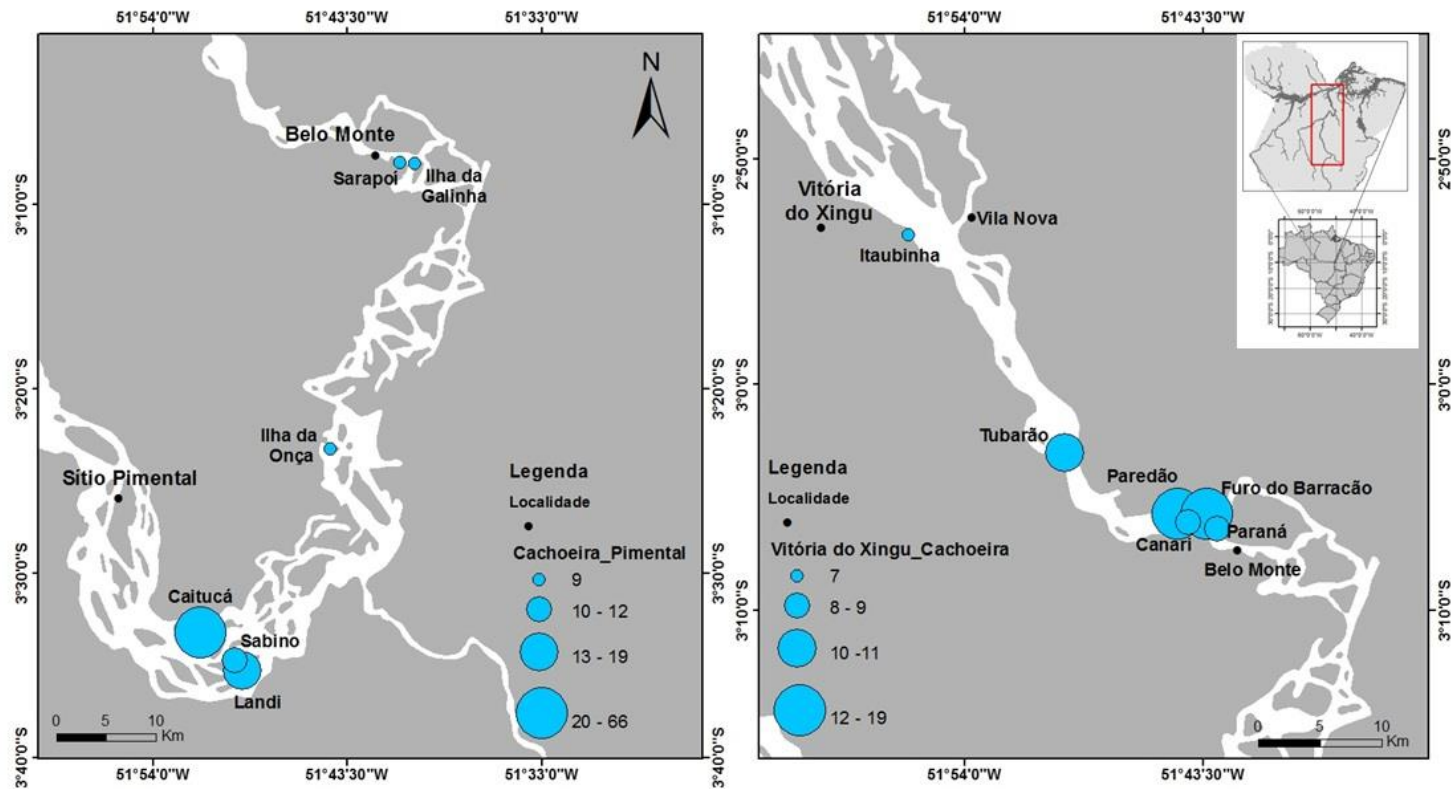


Figura 13.3.5 - 24 – Principais pontos de pesca utilizados pelos pescadores de consumo, nos setores do entre cachoeiras e Vitória do Xingu (esquerda) e entre Vitória do Xingu e Senador José Porfírio (direita), no rio Xingu, PA, entre abril 2012 a abril 2014. O tamanho do símbolo refere ao número de desembarques provindos de cada um.



**Figura 13.3.5 - 25 – Principais pontos de pesca utilizados pelos pescadores ornamentais, nos setores entre Boa Esperança e Altamira (esquerda) e Altamira até Pimental (direita), no rio Xingu, PA, entre abril 2012 a abril 2014. O tamanho do símbolo refere ao número de desembarques providos de cada um.**



**Figura 13.3.5 - 26 – Principais pontos de pesca utilizados pelos pescadores ornamentais, nos setores do entre Pimental e cachoeiras (esquerda) e entre cachoeiras e Vitória do Xingu (direita), no rio Xingu, PA, entre abril 2012 a abril 2014. O tamanho do símbolo refere ao número de desembarques provindos de cada um.**

Setores do rio

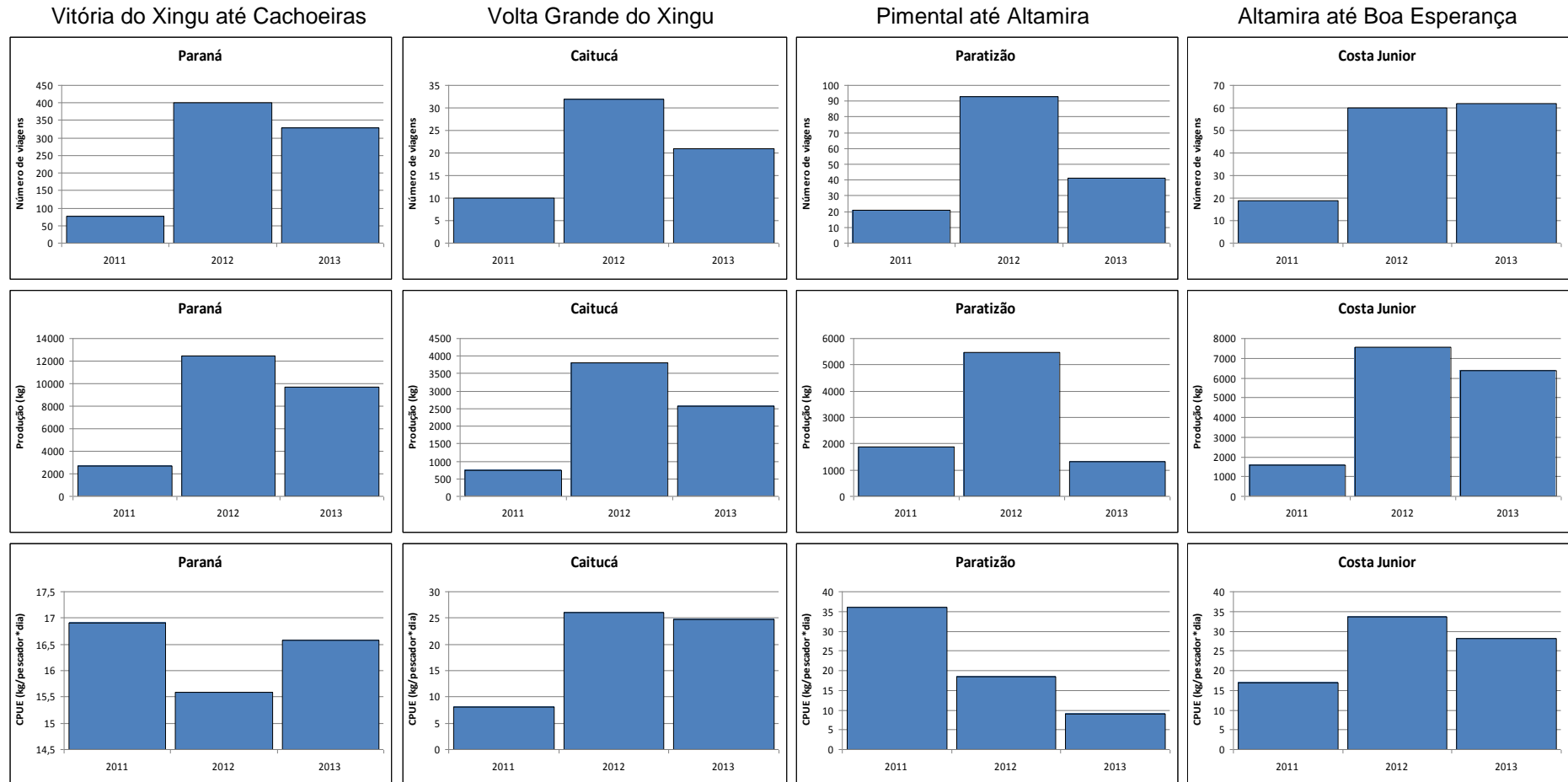
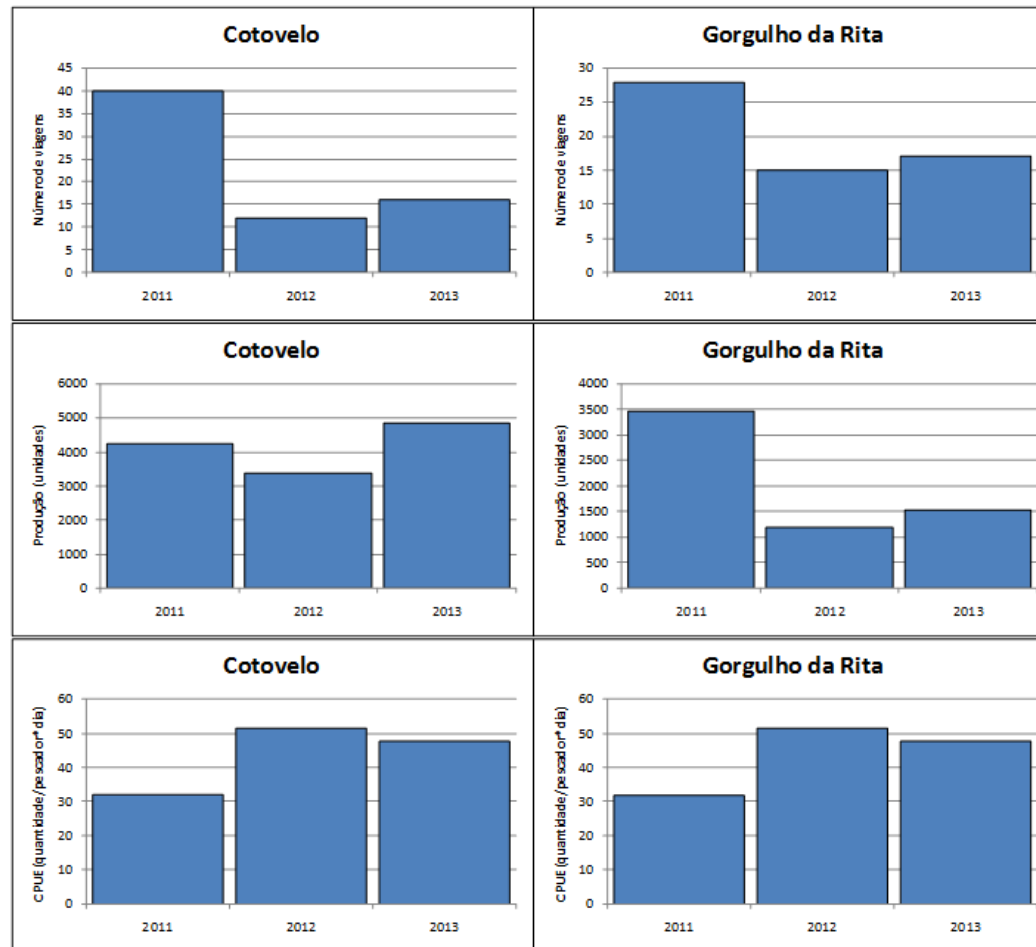


Figura 13.3.5 - 27 – Produção, esforço e rendimentos (CPUE) da pesca de consumo em quatro pesqueiros ao longo do rio Xingu, nas proximidades do empreendimento da UHE Belo Monte, de abril a setembro de 2011, 2012 e 2013.





**Figura 13.3.5 - 28 – Produção, esforço e rendimentos (CPUE) da pesca ornamental em dois pesqueiros do rio Xingu, nas proximidades do empreendimento da UHE Belo Monte, de abril a setembro de 2011, 2012 e 2013.**



#### 13.3.5.2.2.4. VALORAÇÃO ECONÔMICA DA PESCA

##### 13.3.5.2.2.4.A. PESCA DE CONSUMO

A receita total bruta declarada da atividade pesqueira de consumo, nos desembarques do rio Xingu, alcançou R\$ 7.987.287,00 no período de abril de 2012 a abril de 2014.

As maiores receitas correspondem à comercialização do pescado nos portos da cidade de Altamira, com 24%, e São Félix do Xingu, com 21% do total. Maribel e Gurupá ocuparam o 3º lugar, registrando 13%, cada um. A receita bruta na primeira comercialização demonstrou também variações ao longo do ano. Em 2012 foi maior no período de vazante e seca, entre julho e agosto, já em 2013, as maiores receitas ocorreram na seca no mês de setembro (**Anexo 13.3.5 - 1, Quadro 13.3.5 - K**).

Nos principais sistemas de pesca de consumo, as embarcações movidas a rabeta e que utilizam redes de emalhe, são responsáveis por 26% da receita total, seguidas pelas rabetas que utilizam linhas, que representam 19% do total dos rendimentos econômicos. As rabetas que usam a combinação rede/linha geraram 17% do total da receita entre 2012 e 2014. Os barcos motorizados com redes são responsáveis por 11% da receita total, sendo os outros sistemas menos importantes economicamente (**Anexo 13.3.5 - 1, Quadro 13.3.5 - L**).

Considerando as áreas de captura nas pescarias, observam-se diferenças na receita total, no período de abril de 2012 a abril de 2014. Em 2012, percebem-se duas regiões de maior importância econômica: uma na parte baixa do rio, passando por Vitória do Xingu e até as grandes cachoeiras, e outra região com receita crescente à medida que se sobe o rio, iniciando pelo sítio Pimental e aumentando, rio acima, tanto no rio Iriri, como no rio Xingu, até chegar à cidade de São Félix do Xingu, onde se localizam os maiores rendimentos econômicos. Em 2013, observa-se a redução na receita no trecho que vai desde Pimental até Altamira, similar ao padrão encontrado para a produção. Nas áreas a jusante e montante desta região houve aumento da receita, como da produção.

O preço médio do pescado, capturado pela pesca de consumo, no rio Xingu, foi de R\$ 5,19 o kg (desvio padrão=R\$ 2,33). Um aumento do valor médio geral foi observado entre abril de 2012 e abril de 2014, que iniciou com R\$ 4,50 e finalizou com R\$ 6,42 o kg de pescado (**Quadro 13.3.5 - 9**).

Dentre as espécies capturadas pela pesca de consumo, o pirarucu alcançou os melhores preços, com médias de R\$ 13,05 o kg, seguido do filhote com valores médios de R\$ 8,01 o kg. Peixes como matrinxã, pirapitinga, surubim, dourada, tambaqui e tucunaré também atingem bons valores e são comercializados com preços médios que variam entre R\$ 6,00 a R\$ 7,00 o kg. As espécies menos valorizadas economicamente foram: acari e piaba que foram comercializadas em média por R\$ 2,30 o quilograma (**Anexo 13.3.5 - 1, Quadro 13.3.5 - M**).

Dentre os portos de desembarque, o padrão de preços varia também para as diferentes espécies. As espécies mais comercializadas em volume são: tucunaré, pescada, pacu, curimatã e aracu. Em Altamira e Gurupá são observados os preços médios mais elevados, com exceção do curimatã que é comercializado a preços mais elevados em Porto de Moz e Senador José Porfírio. Nos portos de Vila Nova e Maribel, ao contrário, estas espécies são comercializadas por menores preços, com exceção da pescada branca, que em Maribel alcança um melhor valor na comercialização (**Figura 13.3.5 - 29**).

A elevação dos preços entre 2010 e 2014 é bastante evidente, tanto no geral, como para quase todas as espécies comercializadas. O aracu era vendido a R\$ 3,07 o kg na primeira comercialização em 2010 e atualmente tem um preço médio de R\$ 5,94 (93% de aumento). O tucunaré variou de R\$ 4,18 a R\$ 7,96 o kg (90% de aumento). O pacu variou de R\$ 3,44 a R\$ 6,10 o kg (78% de aumento). As espécies curimatã e pescada tiveram aumento de 73% e 51% respectivamente neste período (**Anexo 13.3.5 - 1, Quadro 13.3.5 - N**) (**Figura 13.3.5 - 30**).

**Quadro 13.3.5 - 9 – Preço médio (R\$/kg) do pescado de consumo na primeira comercialização nos desembarques, entre abril de 2012 e abril de 2014**

PORTO DESEMBARQUE	2012										2013										2014					MÉDIA GERAL
	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	
Gurupá	5,24	5,81	6,46	6,79	6,39	5,41	5,01	5,29	5,98	6,28	8,34	7,65	6,70	7,65	7,69	6,98	5,95	4,95	4,78	5,18	6,57	7,82	7,84	8,02	7,60	6,09
Porto de Moz	4,32	4,16	3,96	4,61	4,43	4,55	4,19	4,49	4,49	5,31	5,52	5,61	5,32	5,13	5,20	4,99	5,15	4,66	4,13	4,93	5,47	4,44	4,87	6,28	4,98	4,63
Sem. José Porfírio	4,44	5,33	5,81	5,08	5,11	4,93	5,08	4,90	5,32	5,49	6,32	6,15	5,38	6,09	6,20	6,72	6,34	5,89	5,39	5,27	7,50	6,31	6,96	7,06	6,98	5,53
Vila Nova	2,60	2,56	2,72	2,99	2,90	2,69	2,68	2,62	4,06	2,83	2,28	2,96	3,20	3,33	3,10	3,64	3,34	3,17	3,24	3,78	3,93	3,31	2,80	3,24	4,28	2,98
Vitória do Xingu	3,62	3,74	3,82	3,78	4,26	4,03	3,55	3,91	4,66	4,41	4,17	4,15	4,54	4,71	4,79	4,47	5,02	5,09	4,90	4,78	4,29	4,44	4,46	4,06	4,44	4,17
Belo Monte	3,89	3,71	3,91	4,61	4,69	4,75	4,40	4,66	4,19	3,69	4,27	4,37	4,35	4,42	4,72	5,54	5,62	5,83	5,76	5,26	4,28	4,91	5,55	5,36	6,56	4,62
Altamira	7,02	6,68	6,56	5,98	5,58	5,72	5,66	5,81	8,40	8,35	7,31	7,61	7,31	7,45	7,11	7,44	7,00	6,40	6,79	7,05	7,87	8,08	7,52	7,85	7,95	6,80
Maribel	3,37	4,33	4,31	4,28	3,80	3,43	4,13	4,38	4,36	4,39	3,65	4,03	3,86	4,03	3,70	3,54	4,23	4,36	4,27	4,69	4,66	4,52	4,01	3,94	4,06	4,13
São Félix do Xingu	5,73	5,25	5,29	5,16	4,97	5,33	5,27	5,44	7,74	7,13	6,72	6,88	5,80	5,73	5,38	5,97	6,34	5,77	5,55	6,05	9,50	8,53	8,13	6,90	7,29	5,71
<b>Média Geral</b>	<b>4,50</b>	<b>4,41</b>	<b>4,65</b>	<b>5,08</b>	<b>4,97</b>	<b>4,86</b>	<b>4,69</b>	<b>4,77</b>	<b>5,30</b>	<b>5,03</b>	<b>5,37</b>	<b>5,74</b>	<b>5,33</b>	<b>5,59</b>	<b>5,70</b>	<b>5,78</b>	<b>5,73</b>	<b>5,20</b>	<b>5,22</b>	<b>5,77</b>	<b>5,72</b>	<b>5,88</b>	<b>5,52</b>	<b>6,13</b>	<b>6,42</b>	<b>5,19</b>

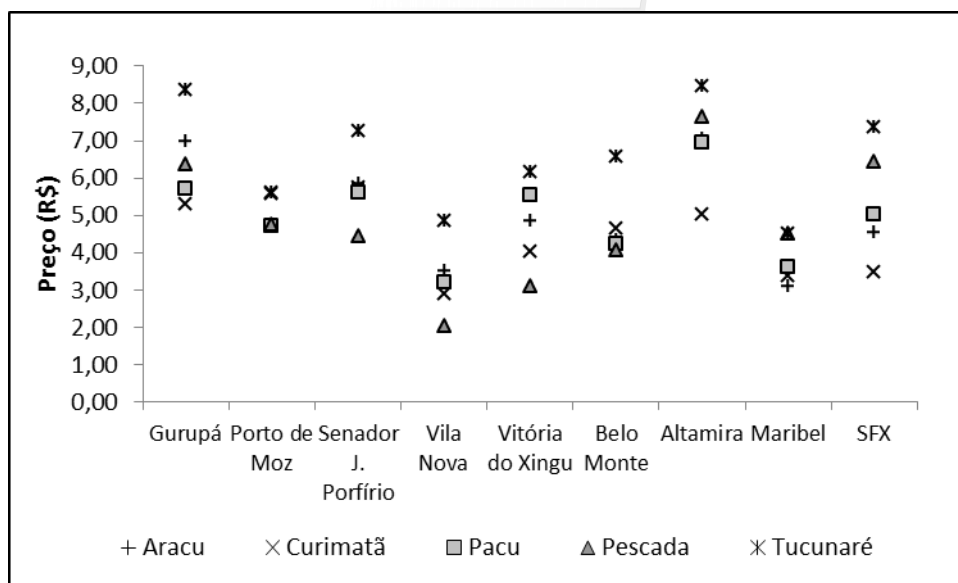


Figura 13.3.5 - 29 – Variação do preço médio por kg de algumas das principais espécies comercializadas pela pesca de consumo, nos portos de desembarque do rio Xingu, de abril de 2012 a abril de 2014.

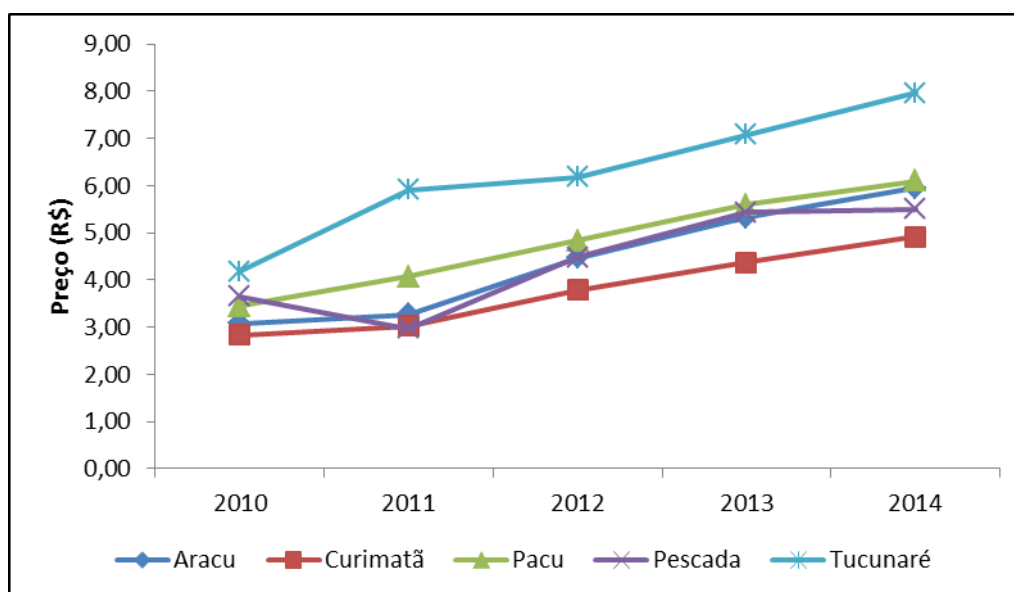


Figura 13.3.5 - 30 – Preços médios (R\$/kg) das principais espécies da pesca de consumo, entre 2010 e 2014 no rio Xingu.

#### 13.3.5.2.2.4.B. PESCA ORNAMENTAL

Para a pesca de peixes ornamentais, a receita total bruta declarada da atividade resultou em R\$ 857.631,00 no período de abril de 2012 a abril de 2014. A maior receita corresponde ao município de Altamira com 54% do total, seguido por São Félix do Xingu com 41% e Belo Monte com 4% da receita total, respectivamente (**Anexo 13.3.5 - 1, Quadro 13.3.5 - O**).

Em Altamira as maiores receitas foram oriundas da comercialização nos meses de abril e maio de 2012 que incluiu a captura de espécies de grande valor comercial, como o acari-assacú (que correspondeu a 44% da receita nestes meses e 33% na receita total de 2012), que foi liberado para a sua captura nesse período pelo IBAMA. Contudo, este padrão não se manteve em 2013. Em São Félix do Xingu as maiores receitas foram geradas em 2013, nos meses de outubro e novembro principalmente devido a comercialização de arraias que têm alto valor econômico no mercado de ornamentais.

Na contribuição relativa dos diferentes sistemas de pesca, as pescarias com rabetas que atuam com mergulho com compressor são responsáveis por 32% da receita total. As rabetas com linhas respondem por 25%, as rabetas com outras artes combinadas por 15% e as rabetas que utilizam o mergulho livre por 10%, da receita total, respectivamente (**Anexo 13.3.5 - 1, Quadro 13.3.5 - P**).

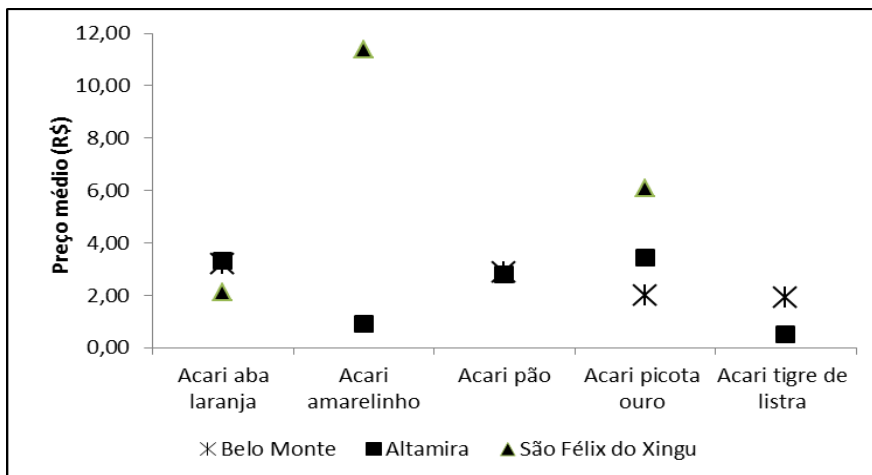
O preço médio de primeira comercialização dos peixes ornamentais (incluindo acaris e arraias) foi de R\$ 22,10 (DP= 57,95). Ao longo desse período houve oscilações no preço médio das espécies, provavelmente, motivado pelas diferentes demandas do mercado. Os maiores preços médios foram obtidos nos desembarques do porto de São Félix do Xingu, devido à comercialização de arraias ornamentais, que possuem o mais alto valor no mercado aquarista (**Quadro 13.3.5 - 10**).

No período de abril de 2012 a abril de 2014, os preços dos acaris ornamentais capturados no rio Xingu, variaram de R\$ 0,20 a R\$ 100,00 com uma média de R\$ 6,23. As arraias foram comercializadas em média por R\$ 200,00 a unidade, com mínimo R\$ 20,00 e máximo de R\$ 400,00, respectivamente. Os peixes de consumo comercializados como ornamentais, como acarás, bicudas, branquinhas, jacundás, jaraquis, pacus e piranhas, foram comercializados por valores que variaram entre R\$ 0,30 a R\$ 10,00 a unidade, com média R\$ 1,88.

Entre os acaris, com preços elevados, destacaram-se as espécies liberadas para a captura em 2012 como o assacú, nas suas duas variedades (preto e pirarara), que foram comercializados, em média, por R\$ 30,00, nesse ano. Contudo, em 2014, seu valor médio caiu em 64% e 47%, respectivamente, para as duas espécies, após o equilíbrio deles no mercado (**Anexo 13.3.5 - 1, Quadro 13.3.5 - Q**).

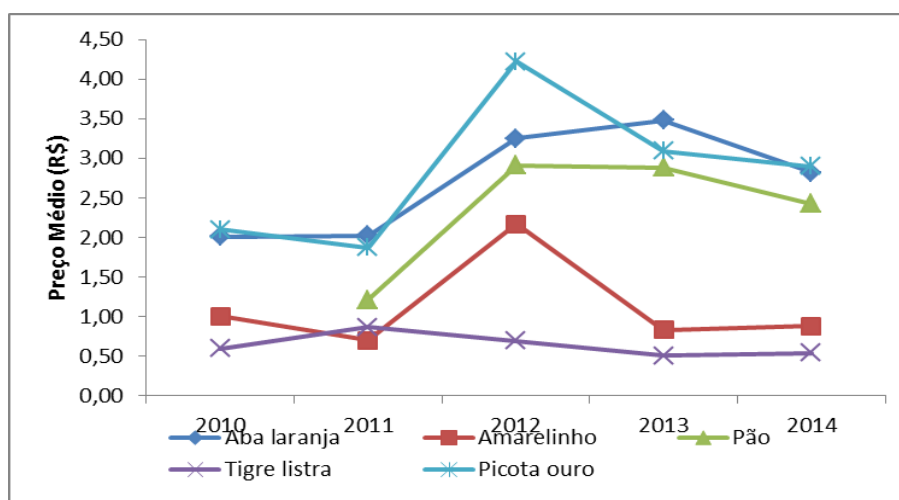
Dentre os portos de desembarque, o padrão de preços varia também para as diferentes espécies. Na pesca ornamental, as espécies mais comercializadas em volume são: acari amarelinho, acari pão, picota ouro, tigre de listra e aba laranja. Em

São Félix as espécies acari amarelinho e aba laranja são comercializadas a preços médios mais elevados. Para este porto não há captura, nem comercialização do acari pão e do tigre de listra. Em Belo Monte as espécies picota ouro e tigre de listra são comercializadas por menores preços, os maiores valores de comercialização nesse porto são para o acari pão (**Anexo 13.3.5 - 1, Quadro 13.3.5 - Q, Figura 13.3.5 - 31**).



**Figura 13.3.5 - 31 – Preço médio (R\$/unidades) das principais espécies por porto de desembarque comercializadas da pesca de ornamentais do rio Xingu.**

Na evolução do preço desde 2010 até 2014, as tendências não são sempre iguais, para os produtos ornamentais. A elevação dos preços entre 2010 e 2014 é bastante evidente, tanto no geral, como para quase todas as espécies comercializadas. O aba laranja era vendido a R\$ 2,01 a unidade na primeira comercialização em 2010 e atualmente tem um preço médio de R\$ 2,82 (40% de aumento). O picota ouro variou de R\$ 2,10 a R\$ 2,89 a unidade (38% de aumento). Já o amarelinho e o tigre de listra tiveram uma discreta redução. O acari pão não era capturado em 2010, considerando a captura a partir de 2011 observa-se um aumento de 100% no preço de venda desta espécie, em 2014 (**Anexo 13.3.5 - 1, Quadro 13.3.5 - R, Figura 13.3.5 - 32**).



**Figura 13.3.5 - 32 – Preço médio (R\$/unidades) das principais espécies comercializadas da pesca de ornamentais do rio Xingu entre os anos de 2010 e 2014.**

Quadro 13.3.5 -10 – Preço médio (R\$/unidades) da primeira comercialização dos peixes ornamentais nos desembarques, entre abril de 2012 e abril de 2014

PORTO	2012									2013											2014				MÉDIA GERAL	
	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M		A
Belo Monte	3,8	6,7	8,2									2,0	3,8											2,8	2,6	5,0
Altamira	10,2	12,1	8,3	6,2	4,4	5,0	6,0	4,9	3,2	3,7	3,9	3,6	7,1	6,1	5,1	5,5	6,1	4,4	2,9	2,6	2,4	3,0	2,3	2,8	4,4	5,8
S. Félix do Xingu	40,0	17,3	31,1	30,4	22,5	42,1	43,4	78,5	128,6	162,5		40,0	150,0	194,8	199,7	214,6	200,0	188,1	205,8	215,9	217,5	121,3	126,2	400,0	98,1	139,6
<b>Média Geral</b>	<b>9,8</b>	<b>11,8</b>	<b>10,0</b>	<b>8,3</b>	<b>4,7</b>	<b>17,8</b>	<b>22,1</b>	<b>33,1</b>	<b>34,7</b>	<b>8,8</b>	<b>3,9</b>	<b>3,6</b>	<b>8,0</b>	<b>25,5</b>	<b>42,0</b>	<b>51,6</b>	<b>63,0</b>	<b>41,3</b>	<b>57,3</b>	<b>74,6</b>	<b>58,7</b>	<b>8,0</b>	<b>5,2</b>	<b>4,2</b>	<b>7,1</b>	<b>22,1</b>



#### 13.3.5.2.2.5. IMPACTOS SOBRE O RENDIMENTO PESQUEIRO

Considerando os padrões e tendências das pescarias, surge a pergunta básica deste monitoramento: a que se devem as mudanças na produção, no esforço e, principalmente, na produtividade, observadas entre os diferentes anos? Será que tais mudanças poderiam ser atribuídas aos efeitos do empreendimento? Que fatores atuam sinergicamente sobre a produtividade pesqueira?

Sabemos teoricamente, que o rendimento médio da pesca artesanal pode mudar em função de vários fatores. Primeiramente os rendimentos da pesca dependem da quantidade e da qualidade do esforço investido nas pescarias. Em cada pescaria, quanto maior o esforço espera-se uma maior produção. Ao mesmo tempo, o poder de pesca tem influência no resultado da captura. Embarcações de maior capacidade e que utilizam artes de pesca mais eficientes vão determinar pescarias com melhores resultados.

Em segundo lugar o rendimento de uma pescaria pode mudar de acordo com o período do ano e entre anos, de acordo com as alterações da vazão e de acordo com a duração e intensidade da cheia e da estiagem. Meses de vazante e mais secos facilitam certo tipo de pescarias (ex., pesca de espinhel no canal do rio) e meses mais chuvosos, outras (ex. pesca de rede em igapó) (BATISTA *et al.*, 2004). Além disso, anos com melhores condições hidrológicas, afetam positivamente a disponibilidade de fontes alóctonas e autóctonas de alimentos para a ictiofauna e podem facilitar o recrutamento de algumas espécies, e/ou incrementar a mortalidade de outras, o que se refletirá nas pescarias dos anos seguintes (MELAK, 1976; WELCOMME e HARGBORG, 1977; WELCOMME, 1985; JUNK *et al.*, 1989).

O local da captura é outro fator que pode alterar a produtividade. Em geral, locais mais próximos de centros urbanos apresentam menor diversidade e menos abundância de recursos pesqueiros, devido à degradação proveniente do crescimento demográfico e do desenvolvimento econômico, motivo pelo qual não tem rendimentos muito promissores (GRENIER, 2013).

Em um rio com barreiras geográficas como o rio Xingu, se espera também padrões diferentes de pesca antes e depois das barreiras, o que já foi demonstrado em relatórios anteriores, na análise da produção por área de pesca. No setor baixo do rio, a pesca predominante é de barcos e rabetas que tem por objeto a captura dos bagres que sobem o Xingu durante a migração do primeiro semestre do ano; já na parte acima das cachoeiras, domina a captura de espécies de escama, de menor porte e em geral migradoras, com linhas e/ou com redes, sendo que a utilização de rabetas é dominante.

Outros fatores ambientais, como a influência das mudanças climáticas, a taxa de desmatamento das margens dos rios, a degradação ambiental das ilhas e ambientes ciliares, bem como fatores sociais, econômicos e/ou culturais, dentre outros, podem também explicar mudanças nos rendimentos, medidos pela CPUE de cada pescaria (ESTUPIÑAN, 2002). Adicionalmente, o pescador artesanal da Amazônia é

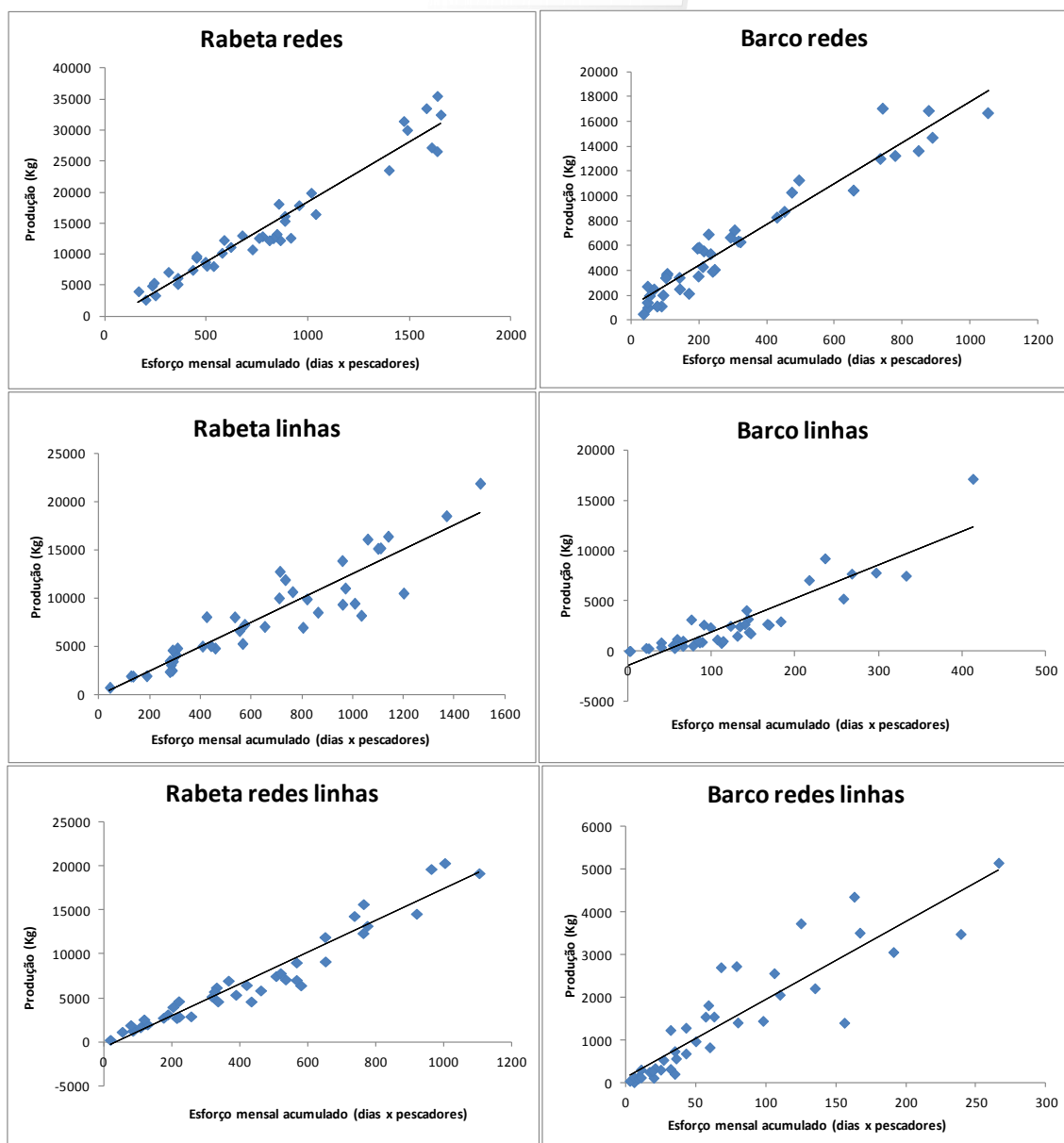
essencialmente um trabalhador oportunista, no sentido de que ele otimiza as condições ambientais e as oportunidades de mercado nas suas decisões sobre qual pescaria realizar, que arte de pesca usar e em que área de pesca efetuar a captura (BATISTA *et al.* 2004). Isto explica a grande variabilidade da captura nas viagens de pesca, o que é uma característica particular da pesca de pequena escala da Amazônia, formada por pescadores generalistas (SMITH e McKELVEY, 1986). Este padrão também é observado para as pescarias no rio Xingu.

Para compreender quais os fatores que podem estar explicando as alterações na produção das pescarias do rio Xingu, nos últimos quatro anos, análises estatísticas foram aplicadas para testar as hipóteses sobre as mudanças da produtividade em função dos seguintes fatores: i) quantidade do esforço de pesca; ii) cota média do rio; iii) ano da captura; iv) área de pesca e v) sistema de pesca.

Inicialmente foi testada a relação entre a captura e o esforço de pesca, para os dados mensais desde 2010 a 2013, por sistema de pesca. As relações obtidas resultam todas em regressões significantes e correlações muito fortes com valores do coeficiente de determinação que variaram entre 0,81 até 0,94 (**Quadro 13.3.5 - 11; Figura 13.3.5 - 33**).

**Quadro 13.3.5 - 11 – Resultados das análises de regressão entre as capturas mensais e o esforço de pesca para os diferentes sistemas de pesca de consumo do rio Xingu, entre os anos de 2010 e 2014**

SISTEMA DE PESCA	PRODUÇÃO VS ESFORÇO				
	a	b	r <sup>2</sup>	F	p
Rabeta redes	-969,09	19,33	0,940389	599,467	7,13E-25
Rabeta linhas	-86,424	12,603	0,850301	215,8425	2,96E-17
Rabeta redes linhas	-667,99	18,038	0,930279	507,0302	1,41E-23
Barco redes	1104,7	16,517	0,9363	558,2533	2,54E-24
Barco linhas	-1450,8	33,297	0,825617	179,9106	5,46E-16
Barco redes linhas	128,77	18,284	0,809108	156,8266	7,13E-15



**Figura 13.3.5 - 33 – Relações entre a captura total mensal e o esforço total acumulado, dos principais sistemas de pesca de consumo do rio Xingu-PA, entre 2010 a 2013.**

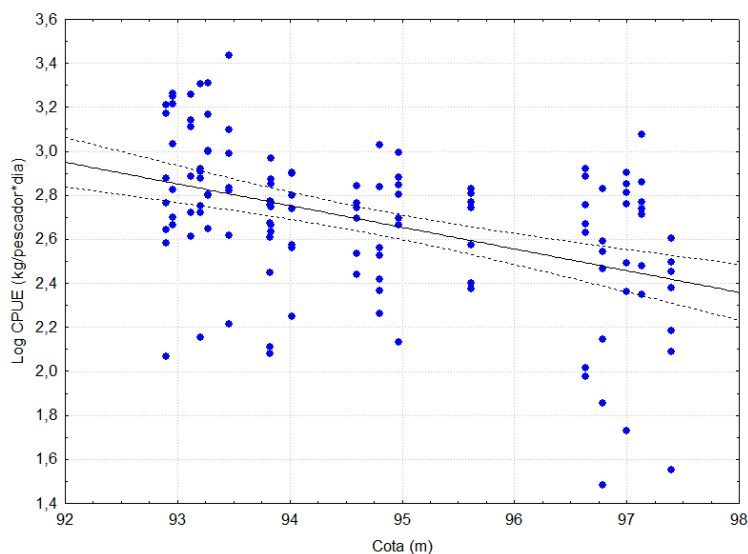
Diante das relações entre captura e esforço muito fortes, foram adicionadas ao Modelo Linear Geral (GLM), o ano da captura e a cota do rio. Isto só foi possível para os dados de abril a setembro de 2011, 2012 e 2013 (quando há um período coincidente de dados coletados) e considerando apenas os dois tipos de embarcação em separado, pois em alguns casos o desenho amostral não era completo, para classificar por sistemas (tipo de embarcação + arte). Assim, o modelo para rabetas (todas as artes) resultou significativo para todas as variáveis, sendo o valor de  $r=0,96$ , com forte correlação. O esforço de pesca explicou 80% da variabilidade total dos dados de produção mensal, a cota do rio quase 4% e o ano quase 3% da variabilidade, havendo ainda 12% da variabilidade não explicada por essas variáveis. Os coeficientes do modelo indicam que quanto maior o esforço maior a produção, mas a cota do rio influencia negativamente, ou seja, a maior cota implica em menor produção. Entre

anos, o ano de 2011 teve menores produções e 2012 maiores, mas não houve diferenças estatísticas entre 2012 e 2013.

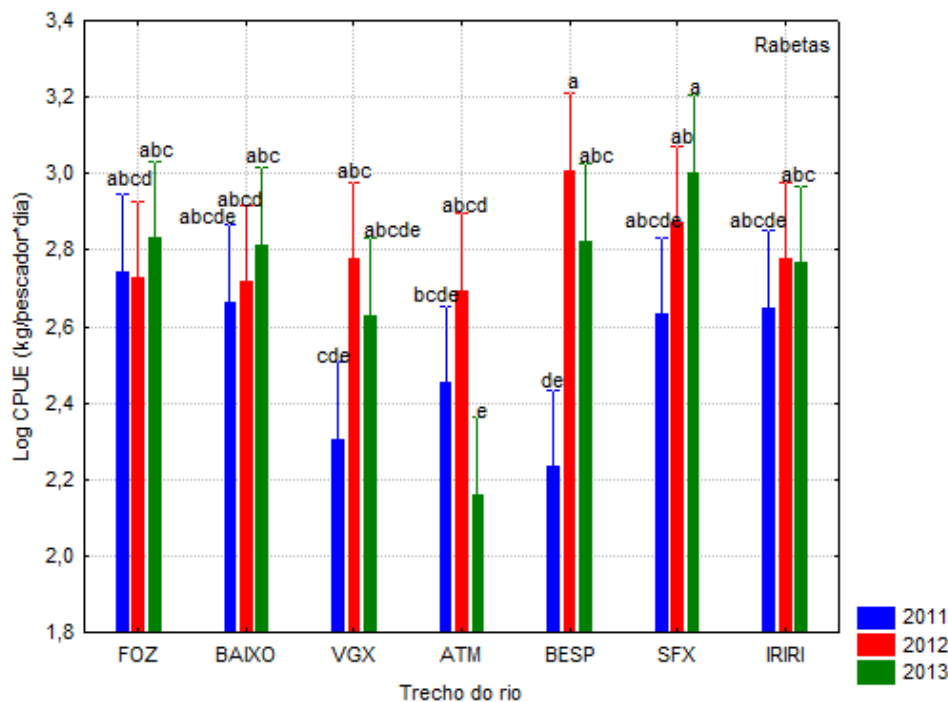
O mesmo modelo de GLM, da produção em função da cota e do ano da captura, para barcos, não resultou em nenhuma variável significativa, além do esforço, que explicou 83% da variabilidade total dos dados de produção mensal.

A seguir aplicamos o mesmo tipo de modelo GLM, buscando explicar as mudanças nos rendimentos pesqueiros médios mensais (Log CPUE) em função da área de pesca, ano da captura e cota. Neste caso para as rabetas, todas as variáveis apresentaram significância no modelo. Sendo que a cota do rio explica 18% da variabilidade dos dados de CPUE, o trecho do rio 13%, o ano 9% e a interação ano vs trecho do rio, 16%. Neste caso o modelo teve 43% da variabilidade dos dados não explicada. Contudo, o coeficiente de correlação de Pearson  $r$  foi de 0,76, que corresponde a uma correlação ainda muito forte e significativa ( $F=6,74$ ;  $p=0,0000$ ). A relação entre a CPUE e a cota foi negativa, ou seja, maiores cotas significam menores rendimentos (**Figura 13.3.5 - 34**). Por outro lado a relação entre a área de pesca e o ano, demonstrou que as regiões da Volta Grande e Altamira representaram sempre menores rendimentos pesqueiros, em relação a outros locais mais afastados, provavelmente pelo histórico de exploração desta região. Também foi claro que em geral, o ano de 2011, representou menores rendimentos, em relação a 2012 e 2013, com exceção do trecho entre Pimental e Altamira, no qual os rendimentos de 2013 foram os menores de toda a série (**Figura 13.3.5 - 35**).

Já para os barcos motorizados o modelo GLM do Log da CPUE, em função da cota, área de pesca e ano, não resultou em nenhuma variável significativa.

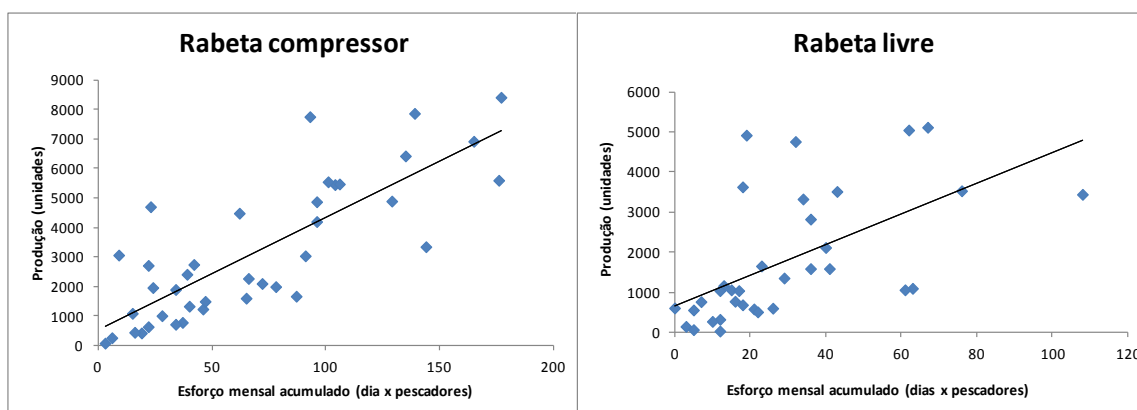


**Figura 13.3.5 - 34 – Relação entre a cota do rio e o rendimento médio mensal da pesca de consumo para as rabetas que operam no rio Xingu, entre abril e setembro de 2011, 2012 e 2013.**



**Figura 13.3.5 - 35 – Médias do rendimento mensal da pesca de consumo (LogCPUE) obtidos por rabetas, de acordo com a área de pesca, no rio Xingu entre abril e setembro de 2011, 2012 e 2013. Resultados dos testes de comparação múltipla, onde  $a < b < c < d < e$ ;  $\alpha = 0,05$ .**

Buscando testar as mesmas hipóteses para a pesca ornamental, foi também estimada a relação entre a captura e o esforço mensal. Neste caso foram incluídos apenas os dois sistemas de rabetas: mergulho livre e mergulho de compressor. As relações entre a captura e o esforço (Figura 13.3.5 - 36) resultaram significantes e com correlação moderada, sendo  $r^2$  de 0,65 e 0,34, para pesca com mergulho com compressor e com mergulho livre, respectivamente (Quadro 13.3.5 - 12), o que pode ser um resultado do baixo número de dados disponíveis, nesta análise.



**Figura 13.3.5 - 36 – Relações entre a captura total mensal e o esforço total acumulado, dos principais sistemas de pesca ornamental do rio Xingu-PA, entre 2010 a 2013.**

**Quadro 13.3.5 - 12 – Resultados das análises de regressão entre as capturas mensais e o esforço de pesca para os diferentes sistemas de pesca ornamental do rio Xingu, entre os anos de 2010 e 2014**

SISTEMA DE PESCA	PRODUÇÃO VS ESFORÇO				
	a	b	r <sup>2</sup>	F	p
Rabeta compressor	527,55	38,03	R <sup>2</sup> = 0,651	69,0279	5,54E-10
Rabeta livre	662,22	38,163	0,3393	16,43473	0,000301

Nas relações entre a produção de peixes ornamentais, a cota e o ano da captura, para as embarcações da pesca ornamental (as duas modalidades de mergulho), e no período de abril a setembro de 2011 a 2013, as variáveis de esforço e ano, resultaram significantes, mas a cota não, sendo que o esforço explicou 47% da variabilidade dos dados e o ano 27%, porém 25% da variabilidade não pode ser explicada por nenhuma destas variáveis. O modelo é significativo, com  $r=0,87$  ( $F=23,41$  e  $p=0,0000$ ), considerado muito forte. Os coeficientes do modelo indicam que a captura é diretamente proporcional ao esforço de pesca e que o ano de 2011 resultou em menores produções mensais do que 2012 e 2013, que foram similares.

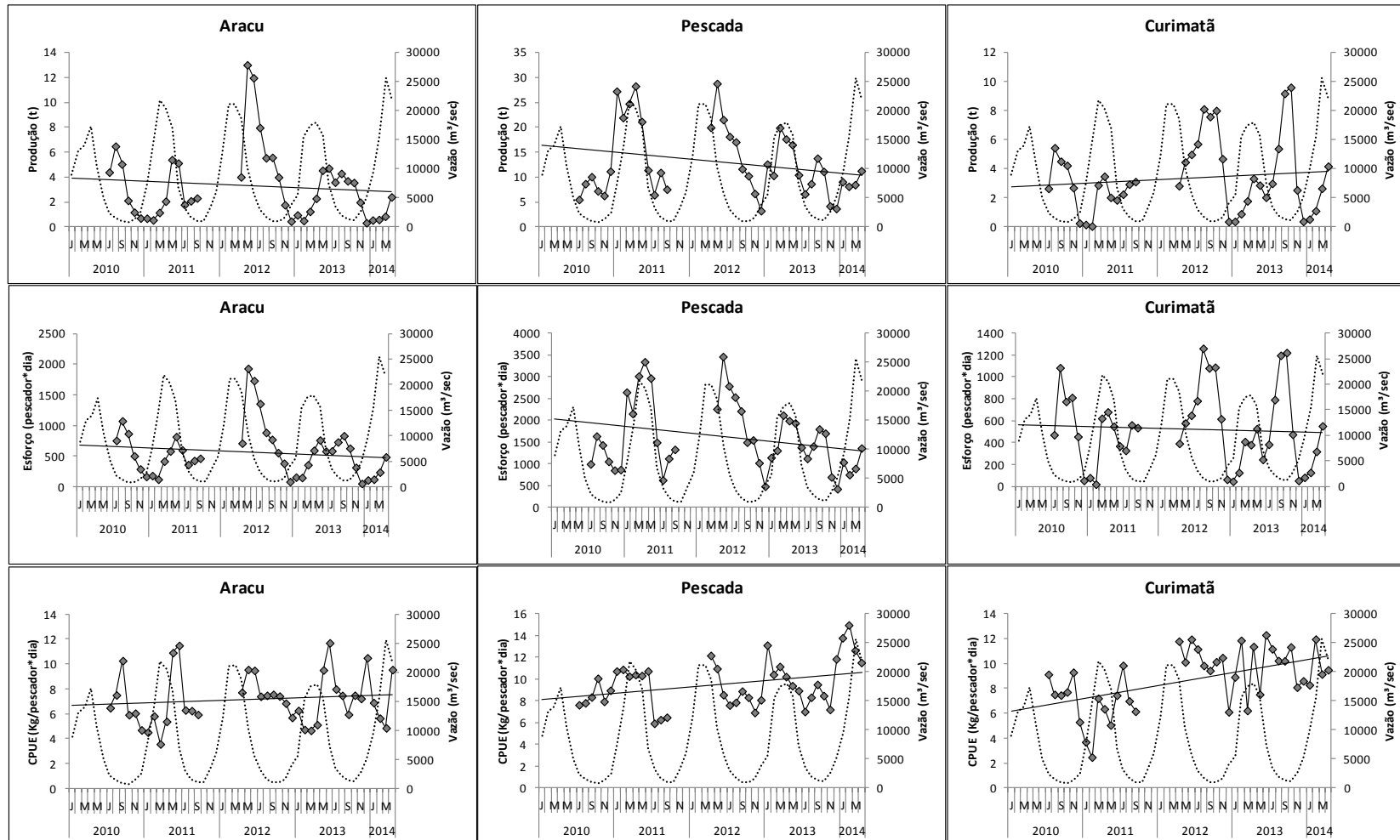
Ao correlacionar os dados de CPUE da pesca ornamental, (log) em função da cota, ano de captura e área de pesca, somente o ano resultou significativo ( $F=15,55$ ;  $p=0,0000$ ), o qual explicou 47% da variabilidade total. Mas 53% não pode ser explicada por nenhuma das variáveis incluídas e apesar do  $r=0,63$  o modelo não foi significativo como um todo ( $p=0,23$ ). Destes resultados conclui-se que, para a pesca ornamental, e com os dados disponíveis, somente o esforço explica a produção de cada mês e local de captura.

#### 13.3.5.2.2.6. IMPACTOS SOBRE ESPÉCIES DE INTERESSE

Algumas espécies de grande interesse econômico vêm sofrendo grande pressão de pesca e a aplicação dos modelos de avaliação de estoques indica que são estas espécies que se encontram no máximo de sua capacidade de exploração, ou mesmo, sobre-exploradas. Neste caso, foram consideradas três espécies alvo: Aracu (*Leporinus fasciatus*), Pescada (*Plagioscion squamosissimus*) e Curimatã (*Prochilodus nigricans*).

A evolução temporal dos dados de produção, esforço total e produtividade, para os quatro anos de dados, desde 2010 a 2014, pode ser vista na **Figura 13.3.5 - 37**. Nesse período de tempo, a tendência geral da produção e do esforço destas espécies é negativa ou mais ou menos estável. Contudo não puderam ser observados impactos na CPUE média mensal, pois a produtividade demonstrou nos três casos uma tendência positiva ou, no mínimo, estável.

Uma vez que o diagnóstico de sobrepesca é feito com base nos dados de dinâmica populacional, que afetam a estrutura populacional, permitindo a captura de indivíduos cada vez menores, sugere-se o acompanhamento destas espécies, pois no futuro a intensa pressão de pesca poderá ter reflexos na produção e nos rendimentos.



**Figura 13.3.5 - 37 – Comparação da produção (t), esforço (pescador\*dia) e CPUE (kg/pescador\*dia) mensal da pesca de três espécies de peixes de interesse para a pesca de consumo e vazão média mensal do rio Xingu (linha pontilhada), entre 2010 e 2014. Nos meses sem valores não há dados disponíveis. A linha demonstra a tendência geral dos dados.**



#### 13.3.5.2.2.7. SEGURANÇA ALIMENTAR

A mensuração de consumo proteico na dieta dos moradores das comunidades do rio Xingu, teve como objetivo acompanhar os indicadores de segurança alimentar na região e contou com a participação de 122 famílias (68 urbanas e 54 ribeirinhas), somando 1.727 formulários (**Quadro 13.3.5 - 13**). As famílias das localidades estudadas apresentaram, em média, cinco membros (DP=2,45).

A proteína de origem animal foi constituinte importante na alimentação dos moradores e suas famílias, nas vilas e comunidades do rio Xingu. Alimentos de origem proteica foram ingeridos diariamente em sua alimentação. O peixe foi o alimento mais frequentemente consumido (37% dos casos), seguido da carne de gado (19%) e de aves (12%). A alimentação dessas famílias foi constituída por 27 espécies de peixes, sendo que as mais utilizadas para o consumo foram: pacus - (várias espécies de Serrasalminidae); pescadas - *Plagioscion* spp; tucunarés - *Cichla* spp; curimatã - *Prochilodus nigricans* e aracus - (várias espécies de Anostomidae) (**Figura 13.3.5 - 38**).

Estas cinco espécies representaram 81% do consumo de pescado na dieta das famílias participantes do estudo. Analisando a composição específica da alimentação, observa-se que 91% do peso consumido, foram de peixes de escama como já esperado para a dieta amazônica (CERDEIRA *et al.*, 1997), em detrimento do consumo de peixes de "couro", que são espécies, muitas vezes, rejeitadas por "tabus alimentares" (MORAN, 1974; JUNK, 1984; BEGOSSI e BRAGA, 1992).

O consumo médio de proteína animal foi de 260 g.capita<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup> (DP = 150,00) ou 95 kg.capita<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup> (**Quadro 13.3.5 - 14**). O peixe é o alimento proteico consumido em maior quantidade, com uma taxa média de 131 g.capita<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup> ou 48 kg.capita<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup>. A taxa *per capita* de consumo anual estimado, para as famílias do rio Xingu, supera em três vezes a média mundial de consumo de pescado, que é de aproximadamente 15 kg per capita.ano<sup>-1</sup> (DELGADO *et al.*, 2003). A carne de gado e as aves domésticas representam o segundo e terceiro itens mais consumidos, com um consumo médio de 50 g.capita<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup> e 31 g.capita<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup>, respectivamente (**Quadro 13.3.5 - 14**). Essa importância secundária desses dois alimentos é observada também para outras localidades amazônicas (ADAMS *et al.*, 2005).

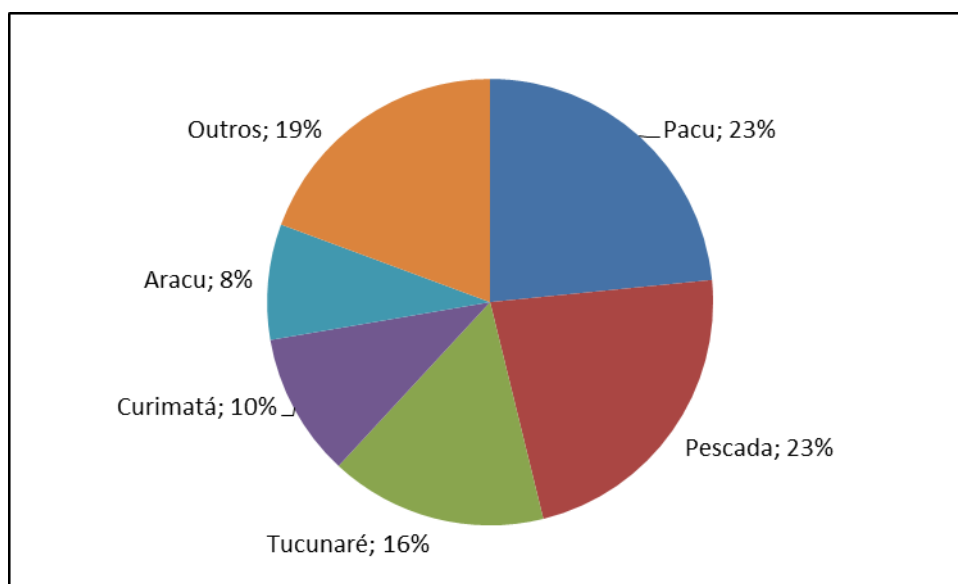
A importância relativa do peixe fica evidente no **Quadro 13.3.5 - 14**, pois este tipo de alimento ocupa o primeiro lugar nas taxas de consumo proteico em cinco das seis localidades pesquisadas. Somente na cidade de Altamira, o consumo de peixe é muito baixo, sendo superado pela ingestão de carne de gado. O consumo total das 122 famílias em 1.285 dias de coleta resultou em 2 toneladas de pescado.

O consumo médio de proteínas de origem animal foi diferente entre as localidades pesquisadas ( $H_{(5,255)}=45,18$ ;  $p=0,0000$ ), com maiores valores para a comunidade da Ilha da Fazenda (mediana=310,14), seguido de Boa Esperança (mediana=302,50) e Vitória do Xingu (mediana=261,39). Entre anos não foram observadas diferenças no consumo de proteínas total ( $H_{(2,255)}=4,47$ ;  $p=0,1072$ ) (**Figura 13.3.5 - 39**).

A maior ingestão de proteínas dessas comunidades se deve, principalmente, ao fornecimento de pescado. Isto fica claro, pois o consumo médio de pescado também foi diferente entre as localidades ( $H_{(5,255)} = 67,94$ ;  $p=0,0000$ ), com maiores valores para as comunidades rurais como Boa Esperança (mediana=206,25), Vila Nova (mediana=122,22) e Ilha da Fazenda (mediana=101,59) (**Figura 13.3.5 - 39**). Entre anos não houve diferenças no consumo de pescado ( $H_{(2,255)} = 1,03$ ;  $p=0,5967$ ). Desta forma, conclui-se que o pescado garante a segurança alimentar destas localidades ribeirinhas (**Figura 13.3.5 - 40**).

**Quadro 13.3.5 - 13 – Número de famílias participantes e número de amostras no estudo da dieta das famílias do rio Xingu por localidade no período de julho de 2012 a fevereiro de 2014**

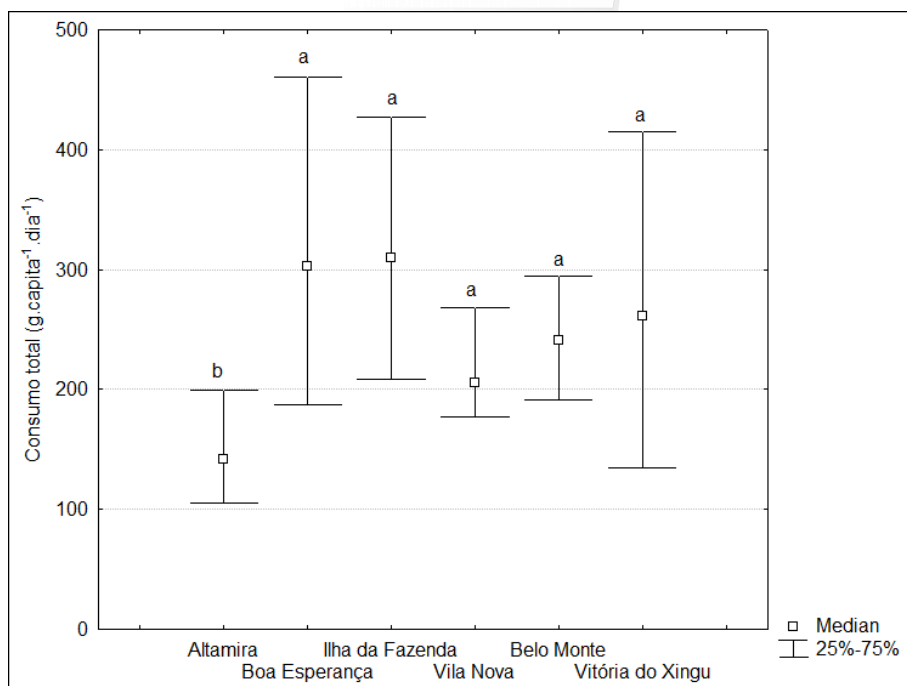
LOCALIDADES	NÚMERO DE FAMÍLIAS	NÚMERO DE FORMULÁRIOS
Belo Monte	19	355
Altamira	25	322
Vitória do Xingu	24	209
Ilha da Fazenda	15	250
Boa Esperança	15	213
Vila Nova	24	378
<b>Total geral</b>	<b>122</b>	<b>1.727</b>



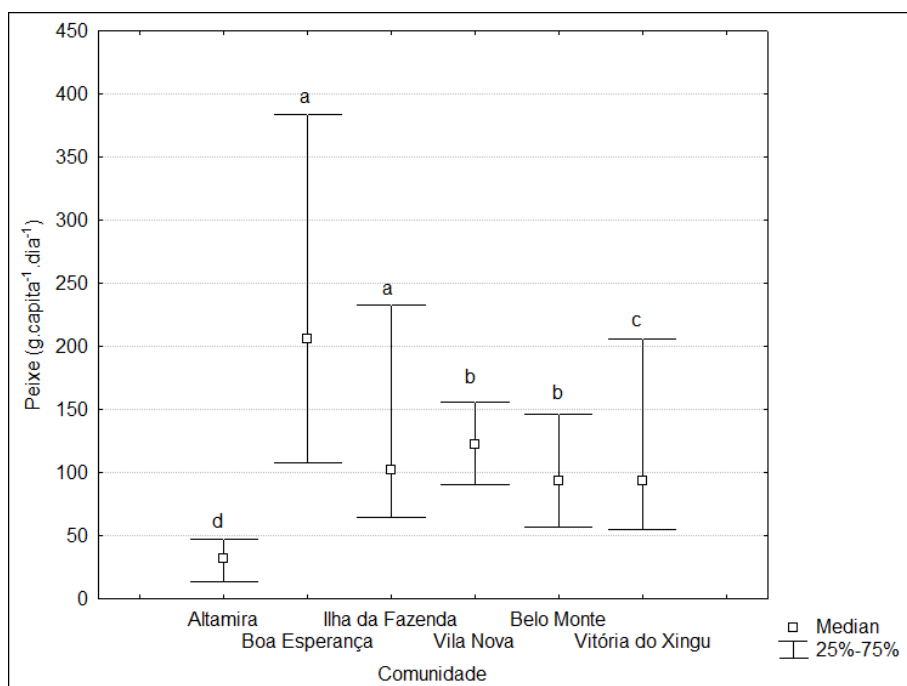
**Figura 13.3.5 - 38 – Distribuição relativa de consumo médio de peixes em peso, na dieta das famílias do rio Xingu.**

**Quadro 13.3.5 - 14 – Taxa média de consumo diário de alimentos proteicos (g.capita<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup>) das famílias do rio Xingu no período de julho de 2012 a fevereiro de 2014**

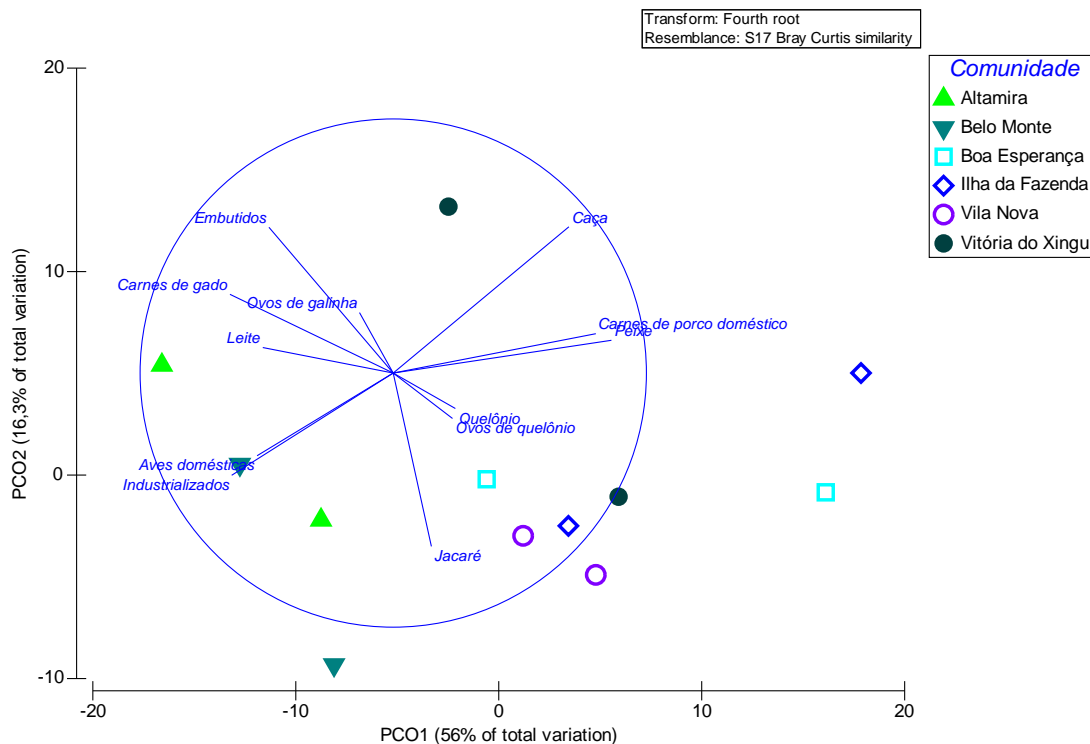
TIPO DE ALIMENTO	LOCALIDADES						MÉDIA GERAL
	VILA NOVA	VITÓRIA DO XINGU	BELO MONTE	ALTAMIRA	ILHA DA FAZENDA	BOA ESPERANÇA	
Peixe	127,13±66,54	126,01±95,01	111,08±75,05	40,25±47,53	174,59±168,96	272,00±225,00	131,26±134,05
Carne de gado	31,09±30,56	66,39±77,36	69,00±82,19	60,87±35,88	44,18±54,80	23,70±34,21	49,80±57,82
Aves	30,99±46,16	36,93±48,02	35,91±36,17	32,04±37,09	30,64±33,19	12,29±20,59	30,58±38,81
Porco doméstico	9,16±17,15	11,24±27,87	4,69±13,82	9,76±31,79	14,00±28,52	6,09±21,66	8,97±26,80
Caça	12,41±22,76	32,49±75,37	20,51±46,66	8,67±34,23	45,45±62,87	28,85±37,20	22,53±48,10
Ovos de galinha	3,10±4,80	5,93±6,77	2,97±6,23	5,31±7,89	7,39±15,91	2,06±4,09	4,35±8,43
Quelônio	1,75±8,27	2,42±13,47	-	0,07±0,46	17,49±46,90	0,32±1,24	3,25±19,57
Ovos de quelônio	0,06±0,26	2,14±8,93	0,13±0,95	0,03±0,21	0,22±0,97	0,28±1,28	0,37±3,22
Jacaré	1,98±7,73	0,42±1,26	1,40±6,10	1,84±11,03	2,70±10,32	0,15±0,86	1,53±7,72
Leite	3,48±17,65	2,47±4,36	2,45±9,59	5,10±6,51	1,20±3,84	1,05±2,83	2,84±9,99
Embutidos	0,57±2,39	2,12±5,63	1,16±5,08	2,30±5,17	1,63±5,82	1,34±6,60	1,46±5,05
Enlatados	2,90±11,28	0,55±1,23	2,75±7,33	5,74±11,14	1,95±5,64	1,54±4,46	2,84±8,44
<b>Média Geral</b>	<b>224,60±76,47</b>	<b>289,12±152,07</b>	<b>252,06±88,13</b>	<b>171,98±99,28</b>	<b>341,34±198,12</b>	<b>349,79±218,51</b>	<b>259,78±149,89</b>



**Figura 13.3.5 - 39 – Comparação da taxa de consumo de proteínas total por localidade do rio Xingu, no período de julho de 2012 a fevereiro de 2014. Resultado do teste de Kruskal-Wallis: a>b;  $\alpha=0,05$ .**



**Figura 13.3.5 - 40 – Comparação da taxa de consumo de pescado por localidade do rio Xingu, no período de julho de 2012 a fevereiro de 2014. Resultado do teste de Kruskal-Wallis: a>b>c>d;  $\alpha=0,05$ .**



**Figura 13.3.5 - 41 – Distribuição das duas primeiras coordenadas do PCO, realizado a partir da matriz de similaridade dos dados de consumo médio de proteínas.**

Na análise de ordenamento (PCO) observa-se claramente o padrão de ingestão de proteínas na região. As comunidades rurais, como Ilha da Fazenda, Vila Nova e Boa Esperança possuem mais dependência do consumo de recursos naturais, tais como o peixe, os quelônios (ovos e carne), carne de caça e carne de jacaré, obtidos por eles mesmos sem investimentos econômicos maiores. Já em Altamira o consumo de proteínas tem como base mais importante a carne de gado, as aves domésticas, ovos, leite e os produtos embutidos e industrializados, que podem ser comprados no comércio local (**Figura 13.3.5 - 41**). Os dois primeiros eixos da ordenação explicam 72% da variabilidade dos dados.

#### 13.3.5.2.2.8. AVALIAÇÃO DE ESTOQUES

No relatório do projeto Monitoramento da Ictiofauna, no componente “Dinâmica de Populações”, foram apresentados os parâmetros populacionais de algumas espécies de importância da pesca comercial, para as quais havia dados suficientes para realizar estas estimativas. Os resultados dessas estimativas podem ser vistos no **Quadro 13.3.5 - 15**.

**Quadro 13.3.5 - 15 – Parâmetros populacionais médios de espécies de peixes do rio Xingu, estimados pelo Projeto Monitoramento da Ictiofauna (PBA da UHE Belo Monte)**

ESPÉCIE	$L_{\infty}$ (cm)	$K$ (ano <sup>-1</sup> )	$Z$ (ano <sup>-1</sup> )	$M$ (ano <sup>-1</sup> )	$F$ (ano <sup>-1</sup> )
<i>Ageneiosus inermis</i>	76,55	0,40	1,19	0,76	0,44
<i>Brachyplatystoma filamentosum</i>	173,68	0,18	0,96	0,35	0,61
<i>Cichlamelaniae</i>	72,04	0,31	1,50	0,65	0,85
<i>Geophagus altifrons</i>	41,41	0,36	1,71	0,84	0,87
<i>Leporinus fasciatus</i>	48,92	0,33	1,51	0,76	0,75
<i>Myloplus rubripinnis</i>	50,52	0,29	1,58	0,69	0,89
<i>Plagioscion squamosissimus</i>	71,52	0,26	1,03	0,58	0,45
<i>Prochilodus nigricans</i>	56,38	0,44	3,31	0,88	2,44
<i>Semaprochilodus brama</i>	56,82	0,51	1,86	0,96	0,90
<i>Ancistrus ranunculus</i>	19,99	0,50	1,54	1,19	0,35
<i>Baryancistrus xanthurus</i>	52,07	0,19	2,78	0,52	2,26

13.3.5.2.2.9. TAMANHOS MÉDIOS DE PRIMEIRA CAPTURA ( $L_{C50}$ )

O modelo de Beverton e Holt (1957) considera o efeito de três fatores atuando no rendimento pesqueiro: o crescimento, a mortalidade por pesca e a idade ou o tamanho médio na primeira captura ( $L_{C50}$ ), que representa em média a partir de que tamanho os peixes são capturados pelas artes de pesca. Todos estes parâmetros são relacionados entre si e, portanto, os rendimentos de certa modalidade de pesca dependem de cada um deles. Nesta relação, espera-se que, quanto maior o tamanho a partir do qual os peixes são capturados ( $L_{C50}$ ), maior a possibilidade de se aumentar o esforço de pesca. Ou seja, a captura de maior quantidade de exemplares maiores, em geral, permite o aumento da intensidade de pesca. No contrário, se a captura incidir somente sobre indivíduos muito jovens os rendimentos serão menores e a sustentabilidade da pescaria pode ser posta em risco. Dessa forma, o  $L_{C50}$  se torna uma ferramenta de ordenamento importante no manejo das espécies.

O **Quadro 13.3.5 - 16** apresenta os valores de comprimento assintótico ( $L_{\infty}$ ), comprimento total médio ( $L_t$ ) dos indivíduos capturados e comprimento médio de primeira captura ( $L_{C50}$ ), para todas as espécies analisadas, a exceção de *Baryancistrus xanthurus*, devido a alta variabilidade de tamanhos em que esta espécie vem sendo comercializada.

**Quadro 13.3.5 - 16 – Comprimento assintótico ( $L_{\infty}$ ), comprimento médio ( $L_t$ ), desvio padrão e comprimento médio de primeira captura (cm), estimados para algumas espécies de importância pesqueira pelo projeto de Monitoramento da Ictiofauna, do PBA da UHE Belo Monte**

ESPÉCIE	$L_{\infty}$	$L_{t\text{médio}}$	DP de $L_{t\text{médio}}$	$L_{c50}$
<i>Ageneiosus inermis</i>	76,55	44,24	10,45	32,00
<i>Brachyplatystoma filamentosum</i>	173,68	65,27	20,49	49,00
<i>Cichla melaniae</i>	72,04	38,68	8,72	37,00
<i>Geophagus altifrons</i>	41,41	13,71	7,30	17,00
<i>Leporinus fasciatus</i>	48,92	22,94	5,20	10,00
<i>Myloplus rubripinnis</i>	50,52	29,00	7,78	22,00
<i>Plagioscion squamosissimus</i>	71,52	34,31	9,07	26,00
<i>Prochilodus nigricans</i>	56,38	31,42	5,31	30,00
<i>Semaprochilodus brama</i>	56,82	32,03	6,65	29,00
<i>Ancistrus ranunculus</i>	19,99	10,77	3,03	10,00
<i>Baryancistrus xanthurus</i>	52,07	10,68	7,36	-

É importante ressaltar que embora já existam medidas de ordenamento para a pesca na região, como o período de defeso e limitações de artes de pesca, não existem trabalhos científicos que estimem este parâmetro ( $L_{c50}$ ) para nenhuma das espécies alvo da exploração pesqueira na região, sendo, portanto estas as primeiras deste tipo.

Deve-se ainda lembrar que no futuro podem ocorrer mudanças nestes valores, conforme sejam adicionados indivíduos na amostragem, a qual se tornará mais representativa de toda a amplitude de tamanhos dos indivíduos das populações consideradas, o que pode determinar em mudanças nos resultados dos modelos de avaliação de estoques.

#### 13.3.5.2.2.10. MODELO DE RENDIMENTO POR RECRUTA

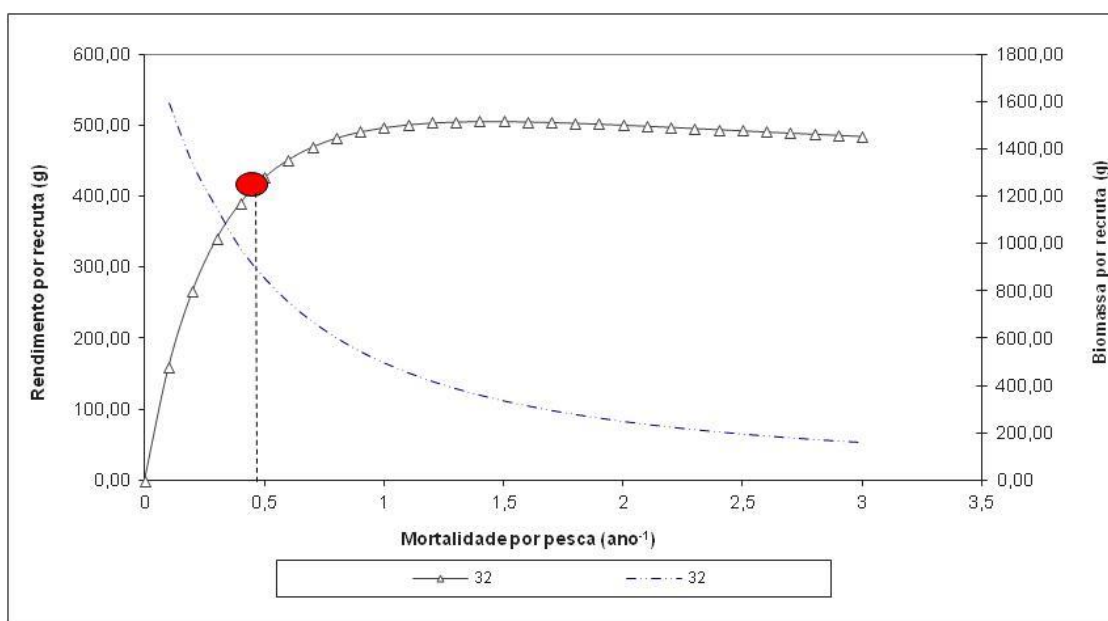
O modelo de rendimento por recruta de Beverton e Holt (1957) vem sendo amplamente utilizado na literatura para estimar que nível de pesca e que média de idade ou comprimento da primeira captura é necessário para maximizar o rendimento da pesca (KING, 2005). Uma vez estimados estes fatores, este modelo permite a sugestão de medidas de manejo como a alteração no esforço de pesca e/ou estabelecendo um limite mínimo de tamanho para captura dos indivíduos nas populações analisadas. Neste relatório, as análises foram conduzidas para cada espécie, à luz dos parâmetros populacionais previamente estimados.

##### *Ageneiosus inermis*

O comprimento médio para todos os dados de biometria desta espécie foi de 44,24 cm (DP=10,45 cm). Com base nos parâmetros populacionais, foi estimado o tamanho médio de primeira captura ( $L_{c50}$ ) para esta espécie em 32,00 cm.

A taxa atual de exploração (E) para esta espécie resultou em  $0,37 \text{ ano}^{-1}$ . Considerando uma taxa de exploração máxima ( $E_{\text{máx}}$ ) de  $0,65 \text{ ano}^{-1}$  e uma taxa de exploração mínima ( $E_{0,10}$ ) de  $0,56$ , obtidos com a aplicação do modelo de rendimento por recruta de Beverton e Holt, conclui-se que esta espécie encontra-se dentro dos limites de sustentabilidade. Na situação atual a biomassa de peixes na natureza é aproximadamente 61% da biomassa virgem, ou seja, mais da metade da biomassa que havia antes que a exploração pesqueira tivesse começado (**Figura 13.3.5 - 42**).

Os resultados dos modelos de exploração para essa espécie tem se mostrado instáveis, sofrendo alterações a medida que mais dados são acrescentados à análise, por isso, as considerações sobre a espécie devem ser feitas com cautela até que os dados se estabilizem. Por isso, apesar da espécie estar sub-explorada não se recomenda o incentivo ao aumento do esforço.



**Figura 13.3.5 - 42 – Curva de rendimento e biomassa relativos por recruta (Y/R) de acordo com o modelo de Beverton e Holt para *A. inermis*, obtidos com base em indivíduos coletados nos projetos de Monitoramento da Ictiofauna e de Incentivo à Pesca Sustentável, na área de influência da UHE Belo Monte (PBA), rio Xingu, Pará. Os valores da legenda correspondem ao comprimento médio de primeira captura ( $L_{c50}$ ). O círculo vermelho representa a situação atual.**

### *Cichla melaniae*

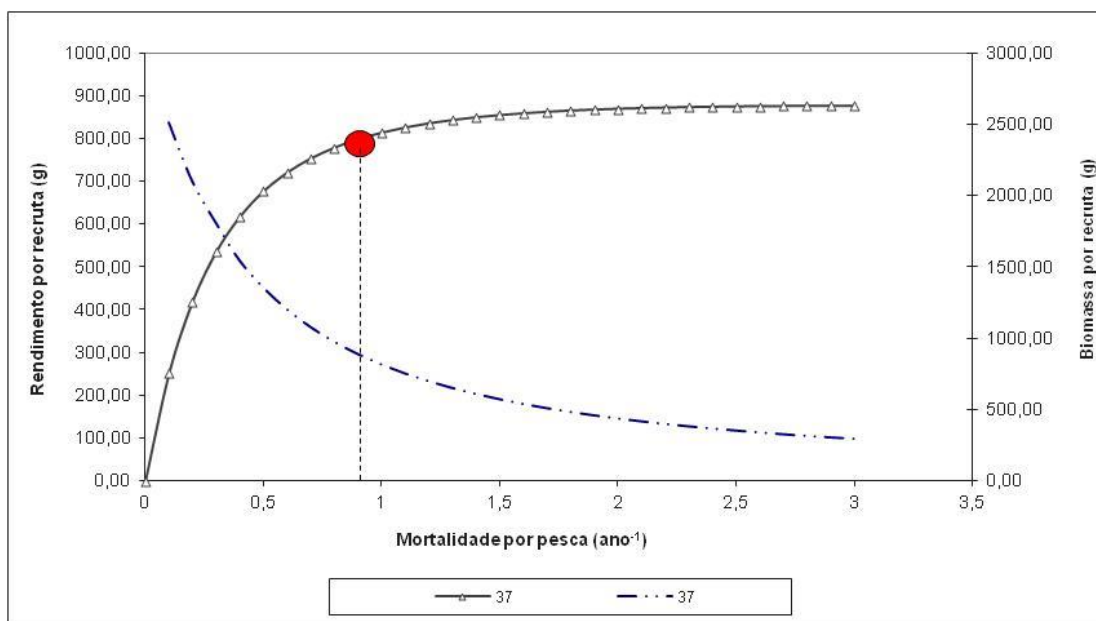
O comprimento médio de todos os indivíduos medidos desta espécie foi de  $38,68 \text{ cm}$  ( $DP=8,72 \text{ cm}$ ). Com base nas estimativas de mortalidade total e parâmetros de crescimento para essa espécie, reportados no relatório de Monitoramento da Ictiofauna, foi estimado o tamanho médio de primeira captura ( $L_{c50}$ ) para esta espécie em  $37,00 \text{ cm}$ .

Considerando esse tamanho médio de captura, e a taxa de exploração atual de  $E=0,57$ , conclui-se que a pesca de *C. melaniae* encontra-se dentro dos limites de sustentabilidade. O modelo de rendimento por recruta indica as taxas de exploração



$E_{max} = 0,82$  e  $E_{0,10} = 0,70$ . Na situação atual a biomassa de peixes na natureza é aproximadamente 39% da biomassa virgem, ou seja, cerca de um terço da biomassa que havia antes que a exploração pesqueira tivesse começado (**Figura 13.3.5 - 43**).

Estes resultados indicam que para esta espécie então, poderia haver ainda um pequeno aumento do esforço, nas mesmas condições atuais, sem pôr em risco o estoque e obtendo rendimentos com sustentabilidade. Contudo, não se recomenda o incentivo ao aumento do esforço, pois este deve ocorrer naturalmente considerando o aumento das demandas e a maior pressão de pesca existente na região, nos últimos tempos. Outras mudanças ambientais devem mudar as condições de sustentabilidade da pesca também, no futuro.



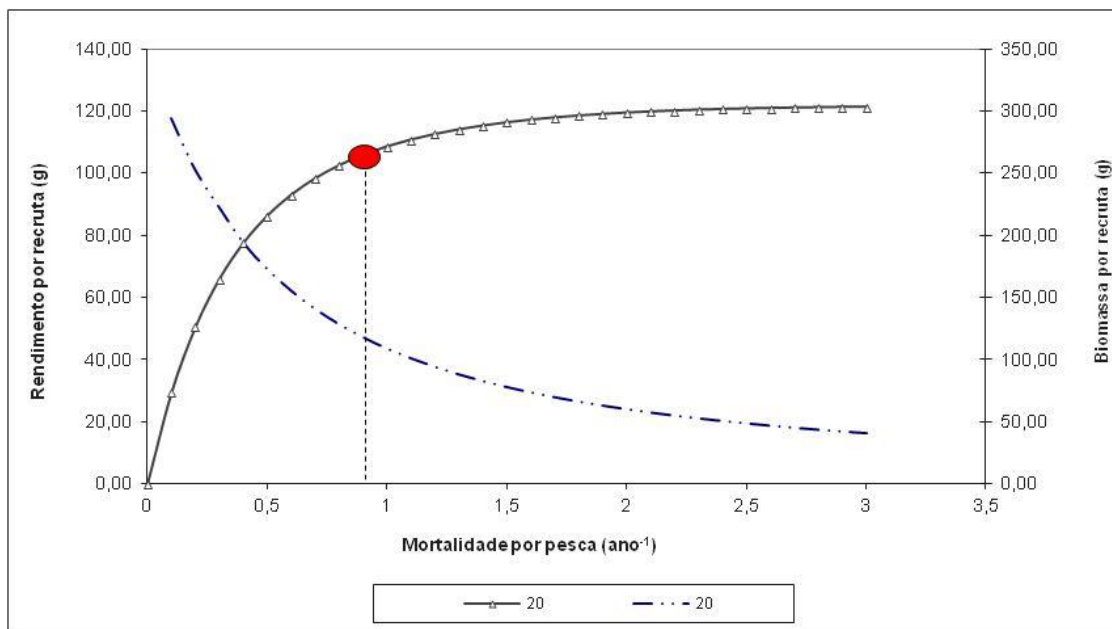
**Figura 13.3.5 - 43 – Curva de rendimento e biomassa relativos por recruta (Y/R) de acordo com o modelo de Beverton e Holt para *C.melaniae*, obtidos com base em indivíduos coletados nos projetos de Monitoramento da Ictiofauna e de Incentivo à Pesca Sustentável, na área de influência da UHE Belo Monte (PBA), rio Xingu, Pará. Os valores da legenda correspondem ao comprimento médio de primeira captura ( $L_{c50}$ ). O círculo vermelho representa a situação atual.**

### *Geophagus altifrons*

O comprimento médio de todos os indivíduos medidos desta espécie foi de 13,71 cm (DP=7,30). Com base nas estimativas de mortalidade total e parâmetros de crescimento para essa espécie, reportados no relatório de Monitoramento da Ictiofauna, foi estimado o tamanho médio de primeira captura ( $L_{c50}$ ) para esta espécie em 17,00 cm.

Considerando esse tamanho médio de captura, e a taxa de exploração atual de  $E=0,51$ , conclui-se que a pesca de *G. altifrons* encontra-se dentro dos limites de sustentabilidade. O modelo de rendimento por recruta indica as taxas de exploração  $E_{max}$  de 0,69 e  $E_{0,10} = 0,55$ . Na situação atual a biomassa de peixes na natureza é aproximadamente 30% da biomassa virgem (**Figura 13.3.5 - 44**).

Os resultados dos modelos de exploração para essa espécie tem sofrido alterações a medida que mais dados são acrescentados à análise, por isso, as considerações sobre a espécie devem ser feitas com cautela até que os dados se estabilizem. Por isso, apesar da espécie estar sub-explorada não se recomenda o incentivo ao aumento do esforço.

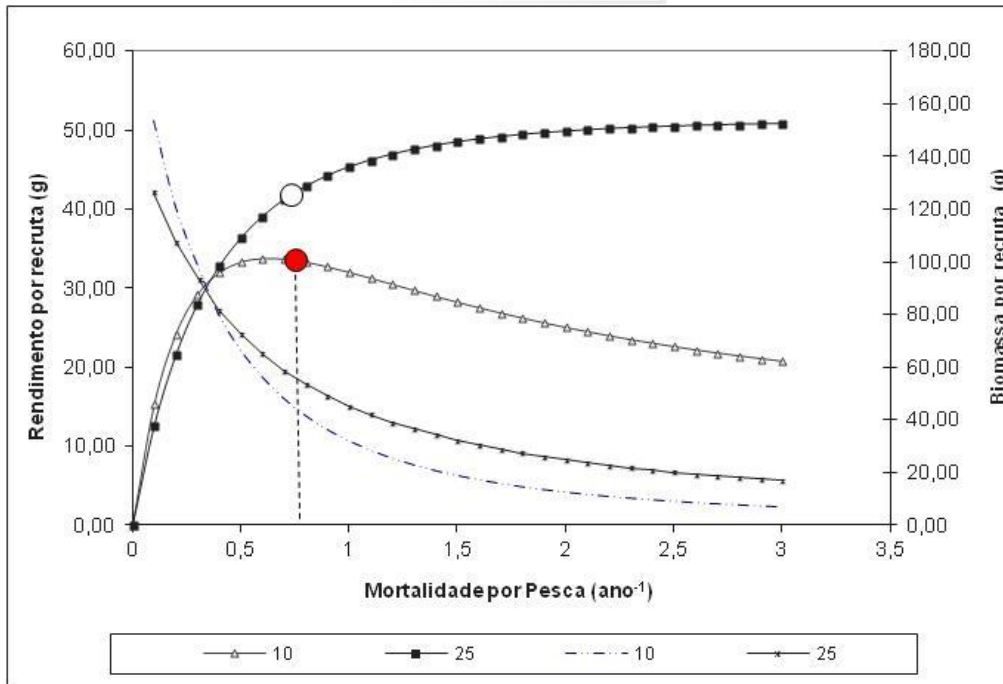


**Figura 13.3.5 - 44 – Curva de rendimento e biomassa relativos por recruta (Y/R) de acordo com o modelo de Beverton e Holt para *G. altifrons*, obtidos com base em indivíduos coletados nos projetos de Monitoramento da Ictiofauna e de Incentivo à Pesca Sustentável, na área de influência da UHE Belo Monte (PBA), rio Xingu, Pará. Os valores da legenda correspondem ao comprimento médio de primeira captura ( $L_{c50}$ ). O círculo vermelho representa a situação atual.**

### *Leporinus fasciatus*

O comprimento médio de todos os indivíduos medidos desta espécie foi de 22,94 cm (DP=5,20). Com base nas estimativas de mortalidade total e parâmetros de crescimento para essa espécie, reportados no relatório de Monitoramento da Ictiofauna, foi estimado o tamanho médio de primeira captura ( $L_{c50}$ ) para *L. fasciatus* em 10,0 cm. Considerando a taxa de exploração atual de  $E=0,50$ , a pesca de *L. fasciatus* encontra-se fora dos limites de sustentabilidade, pois com a aplicação do modelo de rendimento por recruta de Beverton e Holt foram obtidas as taxas de exploração  $E_{max}$  de 0,45 e  $E_{0,10}= 0,37$ .

Conclui-se que esta espécie, atualmente encontra-se acima de seu rendimento máximo sustentável, e sua biomassa na natureza corresponde a 22% da biomassa virgem (**Figura 13.3.5 - 45**). Esta é uma situação perigosa, pois a espécie já apresenta sinais de declínio, de modo que se sugere aumentar o  $L_{c50}$  para um valor ideal de 25,00 cm, que pode ser conseguida utilizando redes de maior abertura de malha para a captura desta espécie, o que ainda permitiria manter a exploração no mesmo nível.



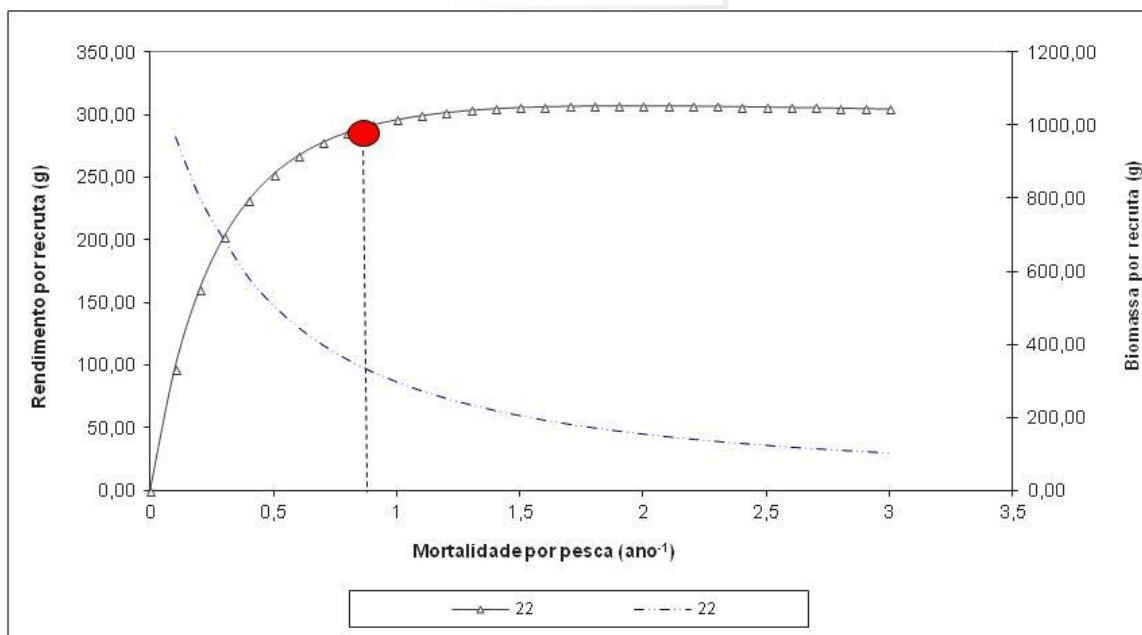
**Figura 13.3.5 - 45 – Curva de rendimento e biomassa relativos por recruta (Y/R) de acordo com o modelo de Beverton e Holt para *L. fasciatus*, obtidos com base em indivíduos coletados nos projetos de Monitoramento da Ictiofauna e de Incentivo à Pesca Sustentável, na área de influência da UHE Belo Monte (PBA), rio Xingu, Pará. Os valores da legenda correspondem a 25,00 cm = tamanho ideal de captura, e 10,00 cm = comprimento médio de primeira captura (Lc50). O círculo vermelho representa a situação atual, o círculo vazado representa a situação ideal.**

### *Myloplus rubripinnis*

O comprimento médio de todos os indivíduos coletados foi de 29,00 cm (DP=7,78). Com base nos parâmetros populacionais reportados no relatório de Monitoramento da Ictiofauna, foi estimado o tamanho médio de primeira captura ( $L_{c50}$ ) para esta espécie em 22,00 cm.

Considerando a taxa de exploração atual de  $E=0,57$ , a pesca de *M. rubripinnis* encontra-se dentro dos limites de sustentabilidade, pois pelo modelo de rendimento por recruta de Beverton e Holt foram obtidas as taxas de exploração  $E_{max}$  de 0,72 e  $E_{0,10}$  de 0,61. Conclui-se que esta espécie estaria dentro do máximo de sua exploração sustentável e que a biomassa na natureza corresponde a 37% da biomassa virgem (Figura 13.3.5 - 46).

Estes resultados indicam que para esta espécie poderia haver ainda um pequeno aumento do esforço, sem pôr em risco o estoque e obtendo rendimentos com sustentabilidade. Há que se considerar que neste projeto estamos analisando apenas o pacu branco *M. rubripinnis*, e na região existem outras espécies também incluídas na categoria “pacus” (caranha, curupité, manteiga), que não foram aqui avaliadas.

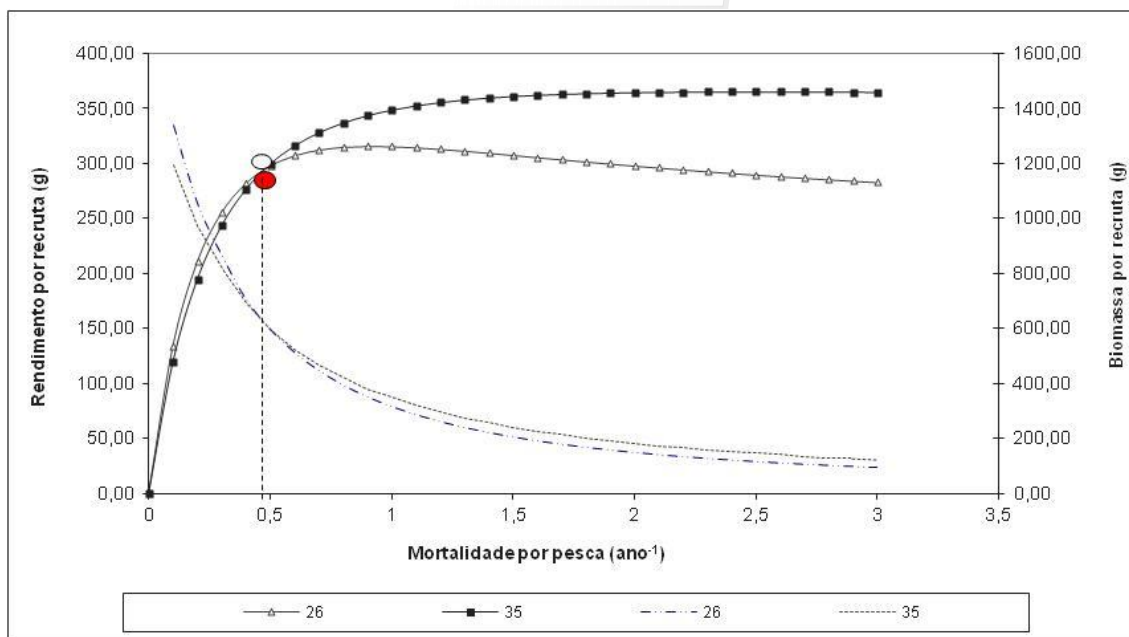


**Figura 13.3.5 - 46 – Curva de rendimento e biomassa relativos por recruta (Y/R) de acordo com o modelo de Beverton e Holt para *M. rubripinnis*, obtidos com base em indivíduos coletados nos projetos de Monitoramento da Ictiofauna e de Incentivo à Pesca Sustentável, na área de influência da UHE Belo Monte (PBA), rio Xingu, Pará. Os valores da legenda correspondem ao comprimento médio de primeira captura ( $L_c$ ). O círculo vermelho representa a situação atual.**

#### *Plagioscion squamosissimus*

O comprimento médio de todos os indivíduos coletados foi de 34,31 cm (DP=9,07). Com base nos parâmetros populacionais reportados no relatório de Monitoramento da Ictiofauna, foi estimado o tamanho médio de primeira captura ( $L_{c50}$ ) para esta espécie em 26,00 cm.

Na situação atual, com a taxa de exploração  $E=0,44$ , a pesca da pescada branca *P. squamosissimus*, encontra-se dentro dos limites de exploração obtidos pelo modelo de rendimento por recruta, os quais foram  $E_{Max}$  de 0,61 e  $E_{0,10}= 0,51$ . Nesta situação a biomassa de peixes na natureza é cerca de 35% da biomassa virgem (**Figura 13.3.5 - 47**). De acordo com os dados de desembarque, esta espécie em quase todos os municípios da região é uma das mais exploradas pela atividade pesqueira, o que a coloca numa situação de risco, pois qualquer aumento no esforço de pesca pode vir a resultar em uma situação de sobrepesca para esta espécie. Por medidas de precaução, sugere-se aumentar o  $L_{c50}$  para um valor de 35,00 cm, que pode ser conseguida utilizando redes de maior abertura de malha para a captura desta espécie e ainda permitiria manter a exploração em um nível estável por mais tempo.

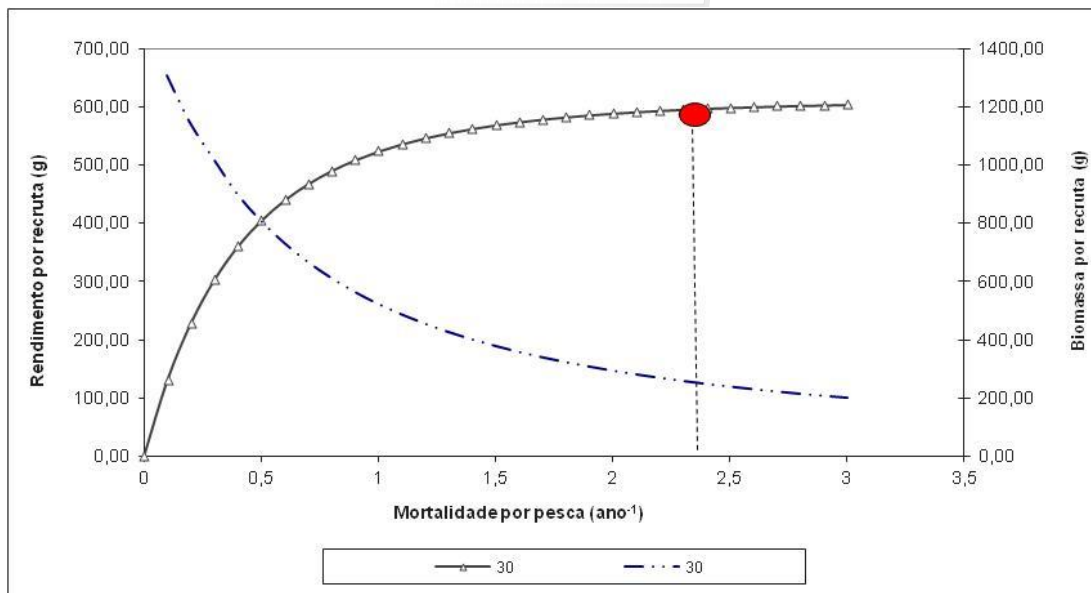


**Figura 13.3.5 - 47 – Curva de rendimento e biomassa relativos por recruta (Y/R) de acordo com o modelo de Beverton e Holt para *P. squamosissimus*, estimado a partir de indivíduos coletados nos projetos de Monitoramento da Ictiofauna e de Incentivo à Pesca Sustentável na área de influência da UHE Belo Monte (PBA), rio Xingu, Pará. Os valores da legenda correspondem a 35,00 cm = tamanho ideal de captura e 26,00 cm = comprimento médio de primeira captura (Lc). O círculo vermelho representa a situação atual, o círculo vazado representa a situação ideal.**

### *Prochilodus nigricans*

O comprimento médio de todos os indivíduos coletados foi de 31,42 cm (DP=5,31). Com base nos parâmetros populacionais reportados no relatório de Monitoramento da Ictiofauna, foi estimado o tamanho médio de primeira captura ( $L_{c50}$ ) para esta espécie em 30,00 cm.

Na situação atual, com a taxa de exploração  $E=0,74$ , a pesca da curimatã *P. nigricans*, encontra-se dentro dos limites de exploração obtidos pelo modelo de rendimento por recruta, os quais foram  $E_{Max}$  de 0,84 e  $E_{0,10}= 0,71$ . Nesta situação a biomassa de peixes na natureza é cerca de 25% da biomassa virgem, ou seja, 1/4 da biomassa que havia antes que a exploração pesqueira tivesse começado (**Figura 13.3.5 - 48**). Na situação atual, qualquer aumento de esforço poderia colocar a espécie numa situação de sobrepesca. O aumento do tamanho de primeira captura, nesse caso, não mudaria a situação da espécie. Sendo assim, a sugestão deve ser a de promover uma diminuição do esforço de pesca, através de períodos de defeso ou áreas de proibição da pesca.



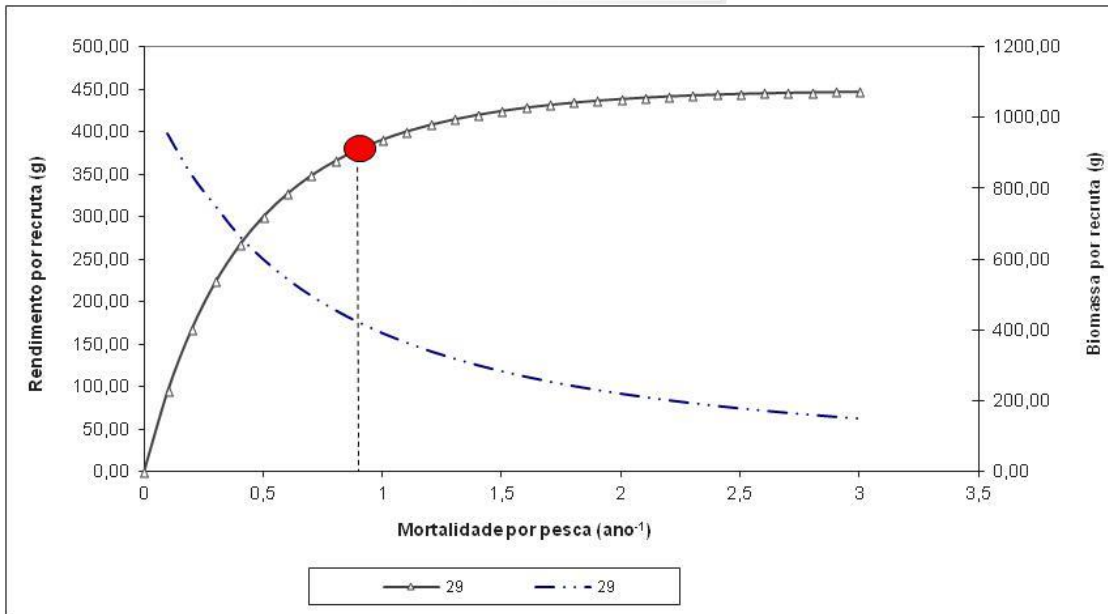
**Figura 13.3.5 - 48 – Curva de rendimento e biomassa relativos por recruta (Y/R) de acordo com o modelo de Beverton e Holt para *P. nigricans*, estimado a partir de indivíduos coletados nos projetos de Monitoramento da Ictiofauna e de Incentivo à Pesca Sustentável na área de influência da UHE Belo Monte (PBA), rio Xingu, Pará. Os valores da legenda correspondem ao comprimento médio de primeira captura ( $L_c$ ). O círculo vermelho representa a situação atual.**

### *Semaprochilodus brama*

O comprimento médio de todos os indivíduos coletados foi de 32,03 cm (DP=6,65). Com base nos parâmetros populacionais reportados no relatório de Monitoramento da Ictiofauna, foi estimado o tamanho médio de primeira captura ( $L_{c50}$ ) para esta espécie em 29,00 cm.

Na situação atual, com  $E=0,48$ , a pesca do aridua *S. brama*, encontra-se no limite do rendimento máximo sustentável, pois as taxas de exploração obtidas pelo modelo foram  $E_{Max}$  de 0,78 e  $E_{0,10}= 0,66$ . Conclui-se que esta espécie estaria dentro do máximo de sua exploração sustentável e que a biomassa na natureza corresponde a 45% da biomassa virgem.

Estes resultados indicam que para esta espécie então, poderia haver ainda um pequeno aumento do esforço, sem pôr em risco o estoque e obtendo rendimentos com sustentabilidade, contudo assim como para outras espécies da região não existem estudos sobre sua biologia, principalmente, biologia reprodutiva, que permitam essa afirmação, de modo que o melhor é manter um posicionamento mais conservador não sendo recomendado o incentivo ao aumento do esforço, pois este deve ocorrer naturalmente (**Figura 13.3.5 - 49**).



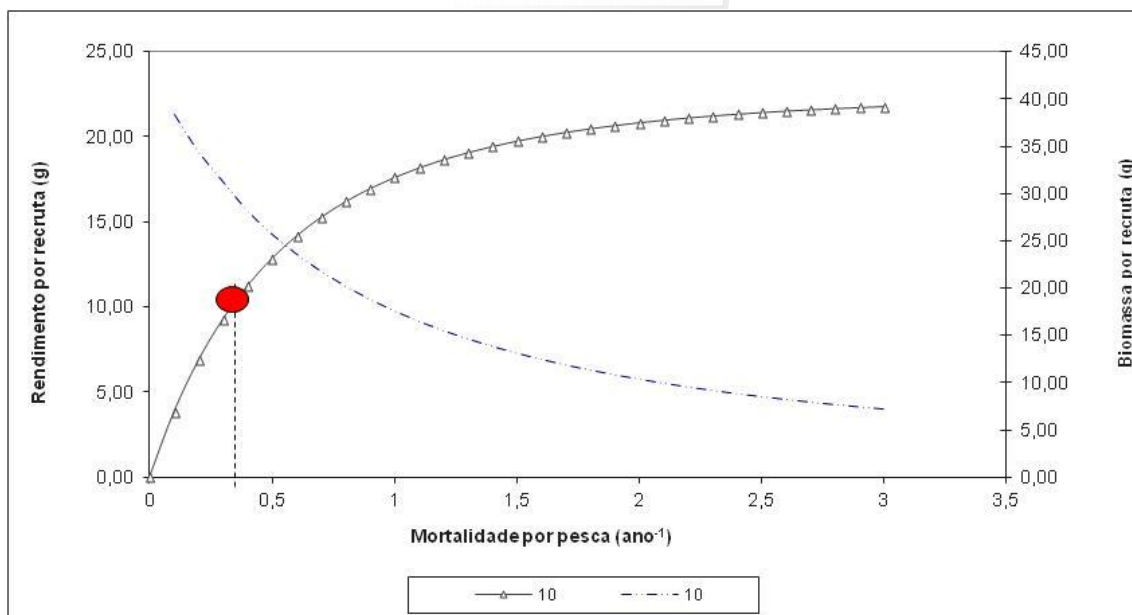
**Figura 13.3.5 - 49 – Curva de rendimento e biomassa relativos por recruta (Y/R) de acordo com o modelo de Beverton e Holt para *S. brama*, estimado a partir de indivíduos coletados nos projetos de Monitoramento da Ictiofauna e de Incentivo à Pesca Sustentável na área de influência da UHE Belo Monte (PBA), rio Xingu, Pará. O valor da legenda corresponde ao comprimento médio de primeira captura ( $L_{c50}$ ). O círculo vermelho representa a situação atual.**

### *Ancistrus ranunculus*

O comprimento médio de todos os indivíduos coletados foi de 10,77 cm (DP= 3,03). Com base nos parâmetros populacionais reportados no relatório de Monitoramento da Ictiofauna, foi estimado o tamanho médio de primeira captura ( $L_{c50}$ ) para esta espécie 10,00 cm.

Na situação atual, com  $E = 0,22$ , a pesca do acari preto velho *A. ranunculus* encontra-se dentro dos limites da sustentabilidade, pois as taxas de exploração obtidas pelo modelo de rendimento por recruta foram  $E_{Max}$  de 0,89 e  $E_{0,10} = 0,75$ , o que permite a conclusão de que esta espécie estaria dentro do máximo de sua exploração sustentável e a biomassa na natureza é de aproximadamente 75% da biomassa virgem (Figura 13.3.5 - 50).





**Figura 13.3.5 - 50 – Curva de rendimento e biomassa relativos por recruta (Y/R) de acordo com o modelo de Beverton e Holt para *A. ranunculus*, obtidos com base em indivíduos coletados nos projetos de Monitoramento da Ictiofauna e de Incentivo à Pesca Sustentável, na área de influência da UHE Belo Monte (PBA), rio Xingu, Pará. Os valores da legenda correspondem ao comprimento médio de primeira captura ( $L_c$ ). O círculo vermelho representa a situação atual.**

#### 13.3.5.2.2.11. STATUS DE EXPLORAÇÃO

Resumindo os resultados da aplicação do modelo de rendimento por recruta para as espécies estudadas no rio Xingu, concluímos que *L. fasciatus* encontra-se sobre-explorado e requer medidas emergenciais para que o estoque não sofra colapso, no futuro. A situação de *P. squamosissimus* e *P. nigricans* exigem intervenções, buscando induzir formas de pesca mais sustentáveis. Já para o caso de *C. melaniae*, *M. rubripinnis*, *S. brama* e *A. ranunculus*, os níveis de sustentabilidade são adequados e não se requerem ações corretivas (**Quadro 13.3.5 - 17**).

Ainda há que se analisar esses dados com cautela, pois conforme são adicionados novos dados no modelo, este pode ou não modificar o resultado. Contudo, a linha tênue entre sub e sobre-exploração ainda existe para algumas espécies, como *A. inermis* e *G. altifrons*, mas para a maioria, se manteve estável indicando um padrão.

Outra ressalva que se deve fazer é a falta de estudos sobre biologia e ecologia destas espécies, já que a interpretação dos modelos se faz à luz desse tipo de informação, e muitas vezes, um dado numérico, nem sempre pode ser considerado ao pé da letra. Ainda assim, estes são os primeiros esforços para esse tipo de estudo na região e, portanto, grande parte das sugestões apresentadas podem ser consideradas conservadoras.



**Quadro 13.3.5 - 17 – Estimativa das taxas de exploração atual, máxima e de 10% obtidas pelo modelo de rendimento por recruta de Beverton e Holt, a partir de indivíduos coletados nas campanhas de monitoramento da ictiofauna e nos desembarques pesqueiros na área de influência da UHE Belo Monte (PBA), rio Xingu, Pará**

ESPÉCIE	E <sub>ATUAL</sub>	E <sub>MAX</sub>	E <sub>0,10</sub>	STATUS
<i>Ageneiosus inermis</i>	0,37	0,65	0,56	Sub-explorado
<i>Cichla melaniae</i>	0,57	0,82	0,70	Sub-explorado
<i>Geophagus altifrons</i>	0,51	0,69	0,55	Sub-explorado
<i>Leporinus fasciatus</i>	0,50	0,45	0,37	Sobre-explorado
<i>Myloplus rubripinnis</i>	0,57	0,72	0,61	Sub-explorado
<i>Plagioscion squamosissimus</i>	0,44	0,61	0,51	Ótimo
<i>Prochilodus nigricans</i>	0,74	0,84	0,71	Ótimo
<i>Semaprochilodus brama</i>	0,48	0,78	0,66	Sub-explorado
<i>Ancistrus ranunculus</i>	0,22	0,89	0,75	Sub-explorado

#### 13.3.5.2.2.12. FORTALECIMENTO DA ORGANIZAÇÃO SOCIAL

No período de 19 de março a 23 de maio, as atividades deste componente se concentraram na organização, mobilização e pré-inscrição dos pescadores para participação no curso Formação de Aquaviários – Pescador Profissional POP nível 1 (CFAQ-III C/M N1) dos municípios de Altamira, Vitória do Xingu, Senador José Porfírio e nas localidades de Vila Nova e Belo Monte.

Como forma de garantir parcerias para o curso, foram articuladas reuniões com as Secretarias do Meio Ambiente e da Saúde dos Municípios de Altamira, Vitória do Xingu e Senador José Porfírio.

Em Vitória do Xingu e Senador José Porfírio foi acertado que as secretarias dariam apoio logístico para a realização do treinamento, através do transporte viário ou fluvial dos pescadores desde suas localidades para Altamira para poderem participar do curso.

Entretanto, não foi possível contar com a parceria da Secretaria de Meio Ambiente de Vitória do Xingu para o transporte diário aos pescadores. Diante do acontecido o traslado foi resolvido através da contratação de uma empresa particular.

Nas Secretarias de Saúde de Altamira, Vitória do Xingu e Senador José Porfírio foi solicitado o apoio para a realização do exame médico de aptidão física e mental para os pescadores inscritos no curso. Em todas as secretarias o apoio foi garantido com grande êxito. Em Senador José Porfírio e Vila Nova, os pescadores tiveram a oportunidade de fazer os exames de eletrocardiograma, sangue (hemograma completo), urina, visão e pressão arterial.

A secretaria de Meio Ambiente de Senador José Porfírio deu todo o apoio logístico no transporte dos pescadores de Vila Nova para a realização dos exames médicos em Senador, que aconteceram durante três dias consecutivos.

Foi obtida também a colaboração de uma vereadora do município de Senador José Porfírio, ligada ao setor pesqueiro, e da Fundação Viver Produzir e Preservar no sentido de apoiar com hospedagem e transporte para o curso dos pescadores do referido município e da comunidade de Vila Nova.

Os pescadores que permaneceram em Altamira durante o treinamento ficaram hospedados na Casa Familiar Rural e tiveram todo o apoio de alimentação e traslado para o curso, diariamente.

Dentre outras atividades, ocorreu a participação da coordenação do projeto, no dia 26 de março de 2014, em Brasília, na Reunião Técnica com a participação do Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA), Ministério do Meio Ambiente/IBAMA, Ministério do Planejamento, Secretaria Geral da Presidência da República, Consórcio Norte Energia e pescadores da Região do Xingu, para propor e avaliar os critérios de monitoramento e possíveis impactos na produção de pescado na área de influência da UHE de Belo Monte. Na referida reunião, o Ministério da Pesca e Aquicultura e o Consórcio Norte Energia, em conjunto, anunciaram a assinatura do Termo de Cooperação Técnica entre Ministério da Pesca e Aquicultura e Consórcio Norte Energia, cujo objetivo principal é de estabelecer condições para o fortalecimento do setor pesqueiro e aquícola, na região sob a influência da UHE Belo Monte, mediante ações estruturantes.

Em Altamira, no dia 21 de maio de 2014, ocorreu a participação da representante do projeto, na reunião em que ocorreu a posse dos membros integrantes do recente Comitê Gestor do Acordo de Cooperação nº 006/2014, celebrado entre a União, por intermédio do Ministério da Pesca e Aquicultura e a Empresa Norte Energia S.A. Este comitê foi criado através da PORTARIA N° 75, de 27 de março de 2014.

Responsável pelo projeto participou do "Seminário de Educação e Desenvolvimento Social da Transamazônica e Xingu", realizado pela UFPA Campus Altamira no Auditório Central, em 15 de maio de 2014, cujo objetivo foi de fortalecer coletivamente o Programa de Ação para a Educação Básica e Superior na região. Durante o evento, foram citados pelo Ministério da Pesca e Aquicultura os cursos de capacitação organizados pelo Projeto de Incentivo à Pesca Sustentável e definidos como de grande importância para o setor pesqueiro.

Ainda no âmbito do Acordo de Cooperação da Norte Energia e do Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA) foi realizada a primeira reunião ordinária do Comitê no dia 25/06/14, tendo como objetivo a discussão dos cronogramas de execução das ações previstas no convênio. A reunião contou com a participação da Norte Energia, o Assessor do Ministério da Pesca e representantes das Colônias de Pesca envolvidas.

### 13.3.5.2.2.13. FORTALECIMENTO DA CADEIA PRODUTIVA

Com a finalidade de abrir novas oportunidades de mercado e de renda para os pescadores artesanais do rio Xingu, foi finalmente realizado no período de 26 a 31 de maio de 2014 o Curso de Formação de Aquaviários – na categoria de Pescador Profissional (POP) Nível 1 (CFAQ-III C/M N1). Foram capacitados e habilitados 52 pescadores distribuídos pelos municípios de Altamira (24 pescadores), Senador José Porfírio (6 pescadores), Vitória do Xingu (12 pescadores) e localidades de Belo Monte (4 pescadores) e Vila Nova (6 pescadores).

O curso foi ministrado pela Marinha do Brasil através da Capitania dos Portos do Estado do Amapá. Participaram como instrutores do curso 6 militares que compõem o grupo especializado no Ensino Profissional da Marinha e 2 especialistas na área de pesca e biologia pesqueira.

Durante os dias 26 e 30 foram realizadas aulas teóricas relacionadas aos seguintes temas: Condução e Operação de Embarcação e Pesca, Sistema de Propulsão a Motor Diesel, Conhecimentos Elementares de Primeiros Socorros, Técnicas de Sobrevivência Pessoal, Prevenção e Combate a Incêndio, Segurança em Operações de Embarcação de Pesca, A profissão e os Deveres do Pescador, Organizações de Apoio e Gestão da Pesca, Tecnologia de Pesca, Conservação e Manuseio do Pescado, Biologia Pesqueira e Legislação Pesqueira (**Figura 13.3.5 - 51; Figura 13.3.5 - 52; Figura 13.3.5 - 53 e Figuras 13.3.5 - 54**).



**Figura 13.3.5 - 51 – Curso de Pescador Profissional – POP. Aulas teóricas ministradas pela capitania dos portos.**



**Figura 13.3.5 - 52 – Curso de Pescador Profissional – POP. Aulas teóricas ministradas pela capitania dos portos.**



**Figura 13.3.5 - 53 – Curso de Pescador Profissional – POP. Aulas teóricas ministradas pela equipe da pesca.**



**Figura 13.3.5 - 54 – Curso de Pescador Profissional – POP. Aulas teóricas ministradas pela equipe da pesca.**

No dia 30 pelo período da tarde foi realizada a avaliação final do curso, composta por 25 questões de múltipla escolha. Todos os pescadores foram aprovados na avaliação final.

No dia 31 pela manhã foi realizada a cerimônia de encerramento com a entrega simbólica das carteiras aos pescadores. As carteiras ao final da cerimônia tiveram que ser devolvidas para a certificação da capitania dos portos do Amapá e serão enviadas aos pescadores após esta formalidade (**Figura 13.3.5 - 55; Figura 13.3.5 - 56**).



**Figura 13.3.5 - 55 – Curso de Pescador Profissional – POP. Cerimônia de encerramento.**



**Figura 13.3.5 - 56 – Curso de Pescador Profissional – POP. Cerimônia de encerramento.**

O curso foi bastante produtivo e contribuiu de forma significativa para o conhecimento e embasamento teórico dos pescadores, uma vez que a prática da atividade já é dominada por eles. Muitos pescadores relataram sobre o desconhecimento das práticas de segurança na embarcação, concluindo que trabalhavam muitas vezes arriscando a vida. Outros detentores do conhecimento empírico e prático sobre



motores e máquinas puderam, no referencial teórico, entender mais profundamente o funcionamento dos mesmos.

Embora não tenha sido possível alcançar o número de 90 participantes, que foi a meta estabelecida, o saldo foi bastante positivo e enriquecedor. A desistência em participar do curso teve vários motivos, dentre eles, a falta de documentação exigida pela Marinha como requisito mínimo; alguns pescadores pleiteavam a categoria de aquaviário que possibilita a remuneração pelo transporte de pessoas, além do fato de não desejarem parar a atividade de pesca, para não comprometer a renda familiar no período de realização do curso. Contudo, aqueles que participaram fizeram uma avaliação positiva do mesmo. Durante os dias de curso foi possível ouvir de alguns pescadores o seguinte relato: "Este curso está sendo muito bom e proveitoso, o pescador que não quis participar ou desistiu no primeiro dia de curso, eu tenho certeza que já deve estar arrependido". "Eu só tenho a agradecer pela oportunidade".

#### 13.3.5.2.2.14. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados demonstrados neste relatório denotam a enorme importância social e econômica da pesca artesanal no rio Xingu, na área de influência do empreendimento da UHE de Belo Monte, bem como do pescado como fonte de renda para as comunidades da região, movimentando mais de quatro milhões de reais por ano, na primeira comercialização dos seus produtos, sejam de consumo ou ornamental. Envolveu também um contingente de aproximadamente 3.000 pescadores, além seus dependentes e dos empregos indiretos ligados à atividade como a comercialização do pescado e a venda de insumos e materiais para pesca. O pescado é a principal fonte de proteína para as comunidades ribeirinhas e, mesmo que em menor importância, também nas vilas e nas cidades da região, garantindo segurança alimentar. Socialmente, a classe de profissionais da pesca artesanal possui características singulares, pela sua informalidade e pela pouca atenção que tradicionalmente dedicam os órgãos públicos e as políticas sociais para esta categoria de trabalhadores. A organização social destes profissionais é um elemento novo, e vem surgindo junto com o empreendimento de Belo Monte.

A atividade pesqueira é muito diversificada, complexa e, em certa forma, "oportunista", no sentido de que os seus trabalhadores aproveitam uma grande variedade de recursos naturais, de acordo com a sua abundância, mas também de acordo com as ofertas e demandas do comprador e oportunidades de mercado. Trata-se também de uma atividade tradicional, aprendida de pai para filho e que ocupa boa parte dos moradores ribeirinhos, como uma alternativa fácil de obtenção de renda.

Os dados de produção, esforço e CPUE, analisados até o momento, mostram que a produção é principalmente uma função do esforço aplicado em cada pescaria. Diferenças sazonais e espaciais foram bem evidentes, demonstrando que as pescarias que ocorrem na foz do rio Xingu e até as grandes cachoeiras possuem sazonalidade, safra e composição específica diferente das pescarias acima das grandes barreiras biogeográficas e, portanto, devem ser consideradas de forma diferente. Além disso, a cota do rio demonstrou um efeito na produtividade das viagens

de pesca. Os modelos aplicados permitem prever a perda de produtividade nas áreas em que a cota será mantida sempre elevada.

Descontado este efeito do esforço e da cota do rio, houve diferenças importantes entre áreas de pesca, sendo a região entre Pimental e Altamira sempre mais pobre do que outras regiões menos exploradas historicamente. A CPUE demonstrou-se menor em 2013 nesta área e a análise de pescadores pontuais como Paratizão confirmaram esta tendência. A explicação desta tendência deve ser vista na intensidade do esforço na região e pode ser um reflexo de uma história de pressão pesqueira, mas também do maior contingente de pescadores que operam nesta área, particularmente nos últimos anos, devido ao incremento populacional da cidade de Altamira. Diferenças entre anos não demonstram um padrão claro, que possa ser atribuído a outras causas conhecidas.

Os resultados do projeto indicaram também a existência de alguns estoques de peixes que já se encontram em seu ótimo de exploração ou mesmo sobre-explorados. Estes achados nos permitem sugerir a necessidade de uma constante e boa articulação entre as autoridades e os pescadores na busca de medidas de manejo que garantam uma melhor sustentabilidade da pesca e das condições de atuação desta atividade. Obviamente, considerando que no futuro importantes mudanças são esperadas nos padrões de pesca da região, a organização dos trabalhadores da pesca e o diálogo positivo deles com as autoridades do governo e com o empreendedor deve ser um foco das ações no futuro, para garantir a sustentabilidade e perpetuação da atividade.

Uma abordagem mais participativa, em relação ao acompanhamento das pescarias por parte dos pescadores, buscando uma linguagem comum entre técnicos, agências do governo e a classe de trabalhadores, poderia ajudar no planejamento de ações futuras mais adequadas para a complexidade da região.

#### 13.3.5.2.3. CRONOGRAMA GRÁFICO

O cronograma gráfico é apresentado na sequência.

PACOTE DE TRABALHO: 13.3.5 Projeto de Incentivo à Pesca Sustentável

Atividades I Produtos

Item	Descrição
<b>CRONOGRAMA DO PACOTE DE TRABALHO</b>	
13	<b>13. PLANO DE CONSERVAÇÃO DOS ECOSISTEMAS AQUÁTICOS</b>
13.3	<b>13.3 Programa de Conservação da Ictiofauna</b>
13.3.5	<b>13.3.5 Projeto de Incentivo à Pesca Sustentável</b>
1	Identificação da Instituição Executora e Formalização de Parcerias
1	Identificação da Instituição Executora e Formalização de Parcerias
2	<b>Equipe técnica</b>
2.1	Formação da Equipe de Trabalho
2.1	Formação da Equipe de Trabalho
3	Aquisição de equipamentos e outros materiais
3	Aquisição de equipamentos e outros materiais
4	<b>Execução</b>
4.1	Coleta de dados de desembarque e medidas de comprimento de peixes e cadastro dos pescadores
4.1	Coleta de dados de desembarque e medidas de comprimento de peixes e cadastro dos pescadores
4.2	Criação e manutenção de base de dados sobre a pesca
4.2	Criação e manutenção de base de dados sobre a pesca
4.3	Integração dos dados de desembarque com outras bases de dados nacionais
4.3	Integração dos dados de desembarque com outras bases de dados nacionais
4.4	Integração de dados para a caracterização da pesca, estudos de seletividade e aplicação de modelos de avaliação
4.4	Integração de dados para a caracterização da pesca, estudos de seletividade e aplicação de modelos de avaliação
4.5	Descrição das características da pesca e sua evolução espaço-temporal
4.5	Descrição das características da pesca e sua evolução espaço-temporal
4.6	Avaliação de estoques por meio de modelos matemáticos
4.6	Avaliação de estoques por meio de modelos matemáticos
4.7	Estudo econômico e do custo – benefício da atividade
4.7	Estudo econômico e do custo – benefício da atividade
4.8	Estimativa de perdas e ganhos
4.8	Estimativa de perdas e ganhos
4.9	Escolha de famílias e treinamentos para estudo de consumo de pescado
4.9	Escolha de famílias e treinamentos para estudo de consumo de pescado
4.10	Coleta de dados sobre consumo de pescado
4.10	Coleta de dados sobre consumo de pescado
4.11	Análise dados de consumo de pescado na região
4.11	Análise dados de consumo de pescado na região
4.12	Estudos de seletividade de redes de malha e estimar parâmetros
4.12	Estudos de seletividade de redes de malha e estimar parâmetros
4.13	Capacitação para fortalecimento social e da cadeia produtiva
4.13	Capacitação para fortalecimento social e da cadeia produtiva
4.14	Formação de um Conselho Regional da Pesca
4.14	Formação de um Conselho Regional da Pesca
4.15	Integração de resultados e emissão de conclusões sobre a sustentabilidade da pesca
4.15	Integração de resultados e emissão de conclusões sobre a sustentabilidade da pesca
4.16	Recomendações das medidas de compensação ou mitigação
4.16	Recomendações das medidas de compensação ou mitigação
4.17	Divulgação dos resultados do projeto
4.17	Divulgação dos resultados do projeto
4.18	Avaliação e recomendações sobre as formas de continuidade do projeto
4.18	Avaliação e recomendações sobre as formas de continuidade do projeto
5	Elaboração de proposta para aplicação dos resultados dos monitoramentos - Integração com PDRSX e outros instrumentos
5	Elaboração de proposta para aplicação dos resultados dos monitoramentos - Integração com PDRSX e outros instrumentos
6	<b>Relatórios</b>
6.1	Relatório consolidado
6.1	Relatório consolidado

Desvio do rio pelo vertedouro (sitio Pimental) ▼  
 Início enchimento Reserv. Xingu - Emissão prevista da LO da casa de força complementar ▼  
 Início geração comercial da 1ª UG CF Complementar ▼  
 Enchimento Reserv. Interm. - LO Casa de Principal (Belo Monte) ▼  
 Entrada operação última UG da CF Complementar ▼  
 Início geração comercial CF Principal ▼

2011				2012				2013				2014				2015				2016										
T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4							

**LEGENDA**  Linha de Base - Aprovada pelo IBAMA  Realizado  Previsto até fim do produto

### 13.3.5.3. ENCAMINHAMENTOS PROPOSTOS

O projeto teve importantes ações na busca do diálogo com os pescadores e na organização de cursos de capacitação e reuniões para discussão de alternativas de renda. Contudo, estes profissionais têm demonstrado muita desconfiança para as ações propostas do projeto. Isto tem acontecido principalmente nos portos de Altamira e Vitória do Xingu. A resistência de alguns pescadores para o fornecimento dos dados da pesca tem acontecido também nos últimos meses, em alguns portos de desembarque. Isto porque alguns resultados do projeto não vão do encontro com demandas específicas dos pescadores em relação ao empreendimento.

Para contornar esta situação, vem sendo sugeridas a busca de novas instâncias de diálogo e a possibilidade de uma melhor divulgação das atividades, por meio de palestras e material informativo, como folders ou prospectos. Também foi sugerida a participação dos pescadores nas análises específicas, buscando novos indicadores e detalhados que possam ser de interesse para o monitoramento da pesca e que demonstrem a eles a qualidade dos dados coletados e o cuidado com uma análise rigorosa e de acordo com as metodologias científicas de cada caso.

Sabe-se que os dados de pesca, são o subsídio para a busca de soluções para as atividades na região. Por isso, na preocupação de manter a qualidade dos dados, o projeto vem incorporando novas metodologias e novas análises, buscando contemplar diversos aspectos que possam descrever a realidade da atividade pesqueira e sua evolução temporal. Temos também trabalhado intensamente na correção de possíveis erros de coleta e/ou digitação, através de atividades de “curadoria” dos profissionais ocupados nessas atividades, evitando que dados não totalmente corretos venham ser introduzidos no relatório. O aumento do número total de registros de pescadores na região também é um ponto que vem sendo trabalhado positivamente, buscando garantir que os profissionais cadastrados pelo projeto, sejam efetivamente pescadores e evitando o cadastro de pessoas não ativas nessa atividade, que desejam serem registrados por outros motivos e interesses, alheios ao objetivo deste trabalho. Todas estas iniciativas melhoram a confiabilidade dos dados e dos resultados obtidos. Considera-se, portanto, que a metodologia implantada neste projeto deve ser mantida, com a mesma densidade de colaboradores e na forma que é executada atualmente, para garantir a tomada de decisões com informações fidedignas sobre a pesca na região.

Outra preocupação do projeto foi a de melhorar a resolução espacial dos dados nos diversos trechos do rio, para melhor avaliar possíveis impactos de abrangência local sobre os estoques pesqueiros em decorrência de atividades do empreendimento e atender à alegação dos pescadores sobre os efeitos das obras na região da vila de Santo Antônio e no sítio de Pimental, no que diz respeito ao uso de explosivos e de iluminação durante 24 horas por dia. Teoricamente, sabe-se que este tipo de interferência poderia afetar a abundância de peixes no nível local. Isto já foi demonstrado na literatura científica em outras partes do mundo (KEARNS & BOYD, 1965; DONATTI *et al.*, 2008). Isto é particularmente verdadeiro para peixes que usam



os ambientes de fundo, e predadores que predam suas presas em ambientes escuros vespertinos ou noturnos, como os bagres.

Como as alterações mencionadas para o rio Xingu poderiam ser de abrangência pontual, proposições de monitoramento nestas localidades foram sugeridas e encaminhadas aos pescadores. Mesmo não havendo uma boa aceitação destas proposições até o momento, pois a classe esta muito concentrada na solicitação de compensações econômicas, esta verificação deve ser implementada no futuro, a partir de coletas de pesca experimental, pontuais em gradientes de curta distância dos focos de possíveis impactos, nos referidos locais. Esta verificação possibilitará inferir sobre a existência ou não de gradientes de diminuição da abundância de peixes, em regiões próximas às obras de engenharia.

#### 13.3.5.4. EQUIPE RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO NO PERÍODO

PROFISSIONAL	FORMAÇÃO	FUNÇÃO	REGISTRO ÓRGÃO DE CLASSE	CADASTRO TÉCNICO FEDERAL - CTF
Victoria Judith Isaac Nahum	Bióloga	Responsável técnica /Coordenadora do Projeto	CRBio 52953/06-D	1800316
Alvaro Batista de Sousa Júnior	Arte e Educador	Supervisor de campo	Não se aplica	Não se aplica
Keila Renata Moreira Mourão	Oceanógrafa	Subcoordenadora do Projeto	DHT 2034	3191137
Morgana Carvalho de Almeida	Bióloga	Responsável Técnica / Subcoordenadora do Projeto	CRBio 73945/06-D	1220045
José Leocyvan Gomes Nunes	Estatístico	Especialista	CONRE 1900	1989474
Rivetla Edipo Araujo Cruz	Eng. de Pesca	Especialista	CREA-PA1513148222	Em expedição
Esther Mesquita	Oceanógrafa	Subcoordenadora do Projeto	Em expedição	Em expedição

#### 13.3.5.5. ANEXOS

**Anexo 13.3.5 - 1 – Quadros com os dados do Projeto**

**Anexo 13.3.5 - 2 – Referências Bibliográficas**