



## Sistema integrado de estatística pesqueira para a Amazônia

MAURO LUIS RUFFINO

*Diretor de Ordenamento, Controle e Estatística (DICAP) da Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca da Presidência da República (SEAP/PR) – Esplanada dos Ministérios – Bloco D – Ed. Sede – 2º Andar – Sala 238 – Brasília, D.F. – Cep. 70.043-900 – E-mail: mauroruffino@seap.gov.br*

**Abstract: Integrated system of fisheries statistics for the Amazon.** The Floodplain Natural Resources Management Project (ProVárzea) executed by IBAMA, integrated institutions and projects that historically collecting effort and catch data, strengthened and expanded a system along of the Amazon-Solimões-river channel. This system was implemented because the institutions just had a monitoring system of fishery activity with the following characteristics: i) working with the total universe of landings on the respective collecting locals, and not estimating by samples; ii) the data were processed by a relational data bank; (iii) the original data can be interchanged in different formats; and iv) the type of information obtained were similar, and the majority of the categorical variables were standardized. The system permitted construct a common data base and realize integrated analysis about the data collected a long in 17 municipalities. The system gave information published on annual statistics bulletins and on internet, and subsided the fishery management on the region, by establishment of closing season, and mainly the fishery community co-management by fishing agreement. The system was expanded to other states, but since 2005 all collecting data system was interrupted by the end of financing.

**Key words:** effort and catch data, fishery landing monitoring, ProVárzea, fishing agreement.

**Resumo.** O Projeto Manejo dos Recursos Naturais da Várzea (ProVárzea), executado pelo IBAMA, integrou instituições e projetos que historicamente coletam dados de captura e esforço de pesca, fortalecendo e expandindo o sistema ao longo da calha dos rios Amazonas-Solimões. O sistema foi implantado porque as instituições contratadas já possuíam um sistema de monitoramento da atividade pesqueira com as seguintes características: i) trabalhavam com o universo total de desembarques ocorridos nos respectivos locais de coleta, em vez de estimativas baseadas em amostragens; ii) os dados eram processados através de um banco de dados relacional; iii) os dados brutos podiam ser intercambiados em diversos formatos; e iv) o tipo de informação obtida na coleta era similar, o que possibilitou a padronização da maioria das variáveis categóricas. O sistema permitiu construir uma base de dados comum e realizar análises integradas dos dados coletados em 17 municípios. O sistema gerou informações publicadas em boletins estatísticos anuais e disponibilizadas na Internet, e subsidiou o ordenamento pesqueiro na região, através do estabelecimento de períodos de defeso e manejo comunitário através dos acordos de pesca. O sistema foi expandido para outros estados, mas desde 2005 o sistema foi interrompido pela finalização do financiamento.

**Palavras chave:** dados de captura e esforço, monitoramento de desembarques pesqueiro, ProVárzea, acordo de pesca.

### Introdução

Os recursos pesqueiros têm sido tradicionalmente subestimados na sua importância pelas autoridades governamentais. Prova disso é a quase inexistência de séries de dados estatísticos e informações científicas sobre a pesca nos diagnósticos econômicos, informes ecológicos ou até publicações turísticas sobre a região amazônica.

O monitoramento do desembarque pesqueiro é crucial para que seja possível conhecer o estado de exploração dos estoques e subsidiar medidas de ordenamento.

A manutenção de um sistema destes representa desafios de ordem técnica, operacional e institucional, visto que ao longo das décadas de 80 e 90 foram estabelecidos diferentes sistemas de coleta

de dados descontínuos na Amazônia, por diferentes instituições e pesquisadores (Goulding 1979, Smith 1979, Petrere 1978a, b, 1982, 1983, Merona & Bittencourt 1988, 1991, Merona 1993, IBAMA 1994).

Considerando que o volume estimado das capturas na Amazônia é elevado, mas ainda desconhecido; o seu potencial pesqueiro; a importância do pescado que sustenta populações ribeirinhas; a ocorrência de sobrepesca de alguns estoques como *Colossoma macropomum*, (tambaqui) (Isaac & Ruffino 1996) e *Brachyplatystoma vailantii* (piramu-taba) (Barthem & Petrere 1995); a existência de graves conflitos sociais pelo uso dos recursos; a implementação de usina hidrelétrica que potencialmente barram as rotas migratórias de importantes estoques de peixes; a deficiência das autoridades, para avaliar e monitorar a aplicação e os possíveis efeitos da legislação existente, a implantação de um sistema de coleta de informações sobre o captura e esforço pesqueiro é mais do que necessária.

Porém, a coleta de dados sobre a produção pesqueira, não é tarefa fácil. As enormes distâncias, a complexa geografia da Amazônia, com um sistema periódico de inundações, que implicam na formação de numerosos lagos, canais e várzeas que aumentam enormemente as áreas de pesca, tornam essa tarefa extremamente difícil. Por isto, e por suas características principalmente artesanais, a pesca da região é denominada de “pesca difusa”.

Segundo Shepherd (1984), o acompanhamento da atividade pesqueira constitui-se no melhor método de amostragem das populações naturais de peixes, fornecendo informações não apenas sobre a sua biologia e parâmetros populacionais, mas também, e principalmente, sobre os efeitos da exploração pesqueira sobre a densidade dos estoques. A validade da aplicação de técnicas estatísticas sofisticadas para a análise deste tipo de informações é dependente da qualidade dos dados básicos originais, tais como, captura total, esforço de pesca, tamanho e estrutura das capturas.

O sistema de coleta de dados do Projeto IARA/IBAMA, bem como do projeto desenvolvido pela UFAM/INPA/IBAMA, apesar de terem servido como exemplo para outros projetos da região, apresentaram algumas dificuldades, como: i) discontinuidades nas coletas de dados por falta de controle sobre os coletores; e ii) as distâncias entre as sedes dos projetos e as outras cidades e a falta de um sistema eficiente de comunicação (telefone, fax, etc) não permitiu a conferência dos dados, possibilitando a entrega de formulários incompletos ou com falhas na informação.

Assim, o presente artigo apresenta a experiência do ProVárzea/IBAMA com a estatística pesqueira, que estabeleceu estrategicamente, apoio às instituições e projetos que historicamente coletam dados de captura e esforço de pesca, fortalecendo e expandindo o sistema em operação ao longo da calha dos rios Amazonas e Solimões.

## Material e Métodos

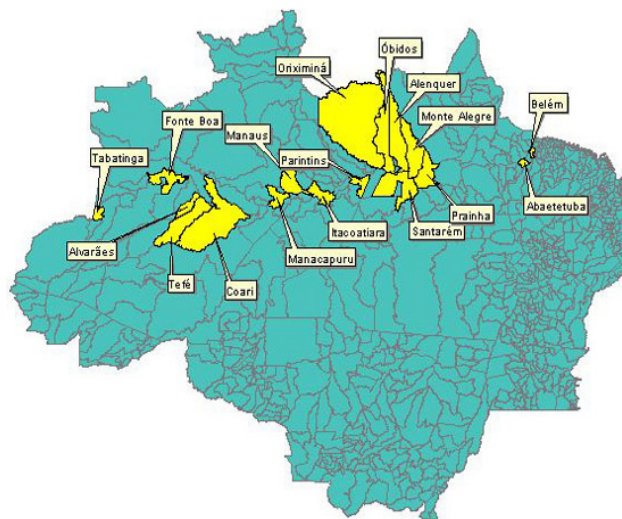
Segundo Isaac *et al.* (2000), apesar de sabermos da necessidade da implementação de um sistema generalizado de coleta de dados estatísticos de pesca para toda a Amazônia, requer-se a concepção de um desenho amostral o mais econômico e eficiente possível visando a redução de custos tanto na coleta como na digitação dos dados, assim como a otimização do binômio eficiência-economia. Porém, um problema prático e corrente em qualquer levantamento é *quanto trabalho é preciso fazer?* A estatística traduz esta questão de outra maneira, *qual o tamanho da amostra a ser tomada?* Quantos dias,  $n$ , serão necessários amostrar para se obter a melhor representatividade da informação a ser coletada?

Tentando responder a essas perguntas, Isaac *et al.* (2000) realizaram uma análise da viabilidade de um sistema de amostragem para a coleta de dados de desembarque pesqueiro na Amazônia, utilizando dados de captura e esforço pesqueiro obtidos nos desembarques pesqueiros da cidade de Santarém nos anos de 1993 e 1994, através do Projeto IARA, executado pelo IBAMA. A unidade amostral foi *um dia*. No entanto, considerada a grande variação e em alguns casos a falta de normalidade, que as médias de produção diária apresentaram nas análises, concluíram que a coleta deste tipo de informações deveria adotar a metodologia de censo, nos principais locais de desembarque da região. E caso se decida adotar um sistema de amostragem, deverão ser sorteados entre 15 e 18 dias por mês e por local para realizar as coletas e obter um erro mais ou menos estabilizado. Ainda, mesmo nestas condições dever-se-á esperar uma variabilidade de pelo menos 30% nas médias dos estimadores, o que fornecerá dados com grande imprecisão. A quantidade de amostras necessárias, agregado a um procedimento de estratificação para diminuir a variabilidade é de tal proporção que não apresenta vantagens em relação ao procedimento de coleta de dados contínuo (censo).

Assim, o ProVárzea/IBAMA adotou o procedimento do censo como metodologia a ser utilizada na área de abrangência do projeto. E para apoiar, fortalecer e expandir os sistemas previamente existentes, o ProVárzea/IBAMA contratou os

serviços das instituições que já vinham executando o monito-ramento pesqueiro, tais como MPEG (Museu Para-ense Emílio Goeldi), IARA (Instituto Amazônico de Manejo Sustentável dos Recursos Ambientais), UFAM (Universidade Federal do Amazonas) e SCM (Sociedade Civil Mimirauá).

Para se realizar o gerenciamento dos recursos em nível de Bacia hidrográfica, fez-se necessário expandir o sistema de coleta de dados para mais alguns pontos de desembarque, de maneira que tivéssemos uma boa cobertura da Bacia. Assim, o sistema foi implementado em 17 municípios ao longo da calha dos rios Amazonas-Solimões conforme Figura 1, seguindo as etapas a seguir.



**Figura 1.** Localização dos municípios com controle de desembarque pesqueiro pelo ProVárzea/IBAMA de 2001 a 2004.

#### Observação da pesca e categorização de variáveis

Foram observadas inicialmente, durante as visitas aos mercados e portos, as características das pescarias regionais. Uma lista de espécies foi estabelecida, assim como classificadas outras variáveis categóricas que são necessárias na coleta de informações, tais como: tipos de aparelhos de pesca; tipos de embarcações utilizadas para o transporte do pescado; locais de pesca (ambientes); tipo de relacionamento entre os pescadores e o dono da embarcação geleira; e nome dos mercados ou locais de desembarque.

#### Formulário de coleta

As informações observadas foram incorporadas em um formulário de entrevista, individual, que contém toda a informação sobre a captura por espécie e o esforço pesqueiro correspondente a um desembarque. No entanto, para cada região, os formulários foram adaptados aos nomes regionais (Anexo 1).

#### Coleta e monitoramento dos dados

A escolha dos coletores de dados, bem como seu treinamento e acompanhamento, foi de responsabilidade de cada instituição que prestadora do serviço.

Durante o desembarque ou logo após, entrevistou-se o dono ou encarregado da embarcação para responder as questões do formulário (Anexo 1). Os pesos, correspondentes a todas as espécies de peixes trazidas ao porto, foram estimados pelo entrevistado, ou informados ao coletor após a pesagem nas balanças dos mercados. Para as espécies que não são pesadas, pois a sua comercialização é por unidade ou por cento (por exemplo, acari, *Lyposarcus pardalis* e tamoatá, *Hoplosternum littorale*), realizou-se paralelamente amostragens para determinar mensalmente o peso médio individual destas espécies para a posterior correção dos dados de peso.

Adicionalmente à coleta de dados sobre captura e esforço, realizou-se a tomada de comprimento de cerca de sete espécies (dourada *Brachyplatystoma rousseauxii*, piramutaba *Brachyplatystoma vailantii*, curimatá *Prochilodus nigricans*, jaraqui escama fina *Semaprochilodus taeniurus*, jaraqui escama grossa *Semaprochilodus insignis*, tambaqui *Colossoma macropomum* e tucunaré *Cichla* sp.). Tais informações foram obtidas com o intuito de poder estimar taxas de crescimento e mortalidade, complementando, desta forma, as informações necessárias para obter informações sobre a dinâmica de populações e avaliação de estoques das principais espécies capturadas. Os formulários preenchidos pelos coletores eram entregues a uma pessoa encarregada de analisar um a um, para detectar possíveis falhas na coleta, inconsistência dos dados, ou erros nas anotações, consultando o coletor o mais rápido possível para corrigir estes problemas.

#### Agregação espacial dos dados

A princípio foram definidas zonas ao longo da calha dos rios Amazonas-Solimões em função da geomorfologia dos lagos, correspondente aos seguintes trechos, de Oeste para Leste: 1) Estuário – Almeirim/PA; 2) Almeirim/PA – Parintins/AM; 3) Parintins/AM – Manaus/AM; 4) Manaus/AM – Tefé e 5) Tefé/AM – Tabatinga.

Na medida do possível, os locais de pesca foram identificados até lagos, utilizando um endereço (rota do barco, rio, cidade mais próxima, etc.) para contornar eventuais problemas de lagos com nomes iguais.

Foram definidas também as variáveis ambientais que deveriam constar no Sistema de Informação Geográfica (SIG) para auxiliar na análise dos dados da estatística pesqueira, sendo estas: 1- Área

Alagável (% de floresta, % de vegetação herbácea, % de campo, % de água); 2- Nível do rio; 3- Profundidade dos Lagos; 4- Morfometria e Morfologia; e 5- Distância do canal principal do rio.

#### *Banco de dados*

Para o armazenamento e a análise dos dados foi programado um banco de dados, com algumas vantagens: i) é um banco de dados relacional, usando por isso menos espaço para armazenar as informações que repetidamente ocorrem em vários registros; ii) usa o ambiente Windows, com todas as suas vantagens; iii) permite a realização de relatórios, tabelas e gráficos com relativa facilidade; e iv) permite o trabalho em rede. Contudo, considerando a heterogeneidade das estruturas e atributos dos bancos de dados pré-existente, constituiu-se um grupo de trabalho formado pelos pesquisadores envolvidos que elegeram um conjunto mínimo de atributos comuns a serem perseguidos, referente a alguns grupos ou variáveis conforme a tabela 1. A modelagem do banco de dados central se deu em consonância com as diretrizes gerais estabelecidas pelo grupo, inicialmente prevendo uma estrutura de dados que possibilitasse o controle total da conversão dos dados a partir da unidade de controle localizada em Manaus, com uma metodologia de gerência do processo de importação/exportação dos dados, de modo a permitir maior autonomia dos executores na gerência de suas próprias bases. A interface entre as bases dos executores e a Unidade de Coordenação do Projeto (UCP) foi implementada nos moldes desejados, com a replicação das tabelas de referência da base central nas bases remotas e com a criação de tabelas de conversão administradas exclusivamente pelos executores.

A Figura 2 apresenta a estrutura do Banco de Dados Central do ProVárzea/IBAMA e as interrelações entre as diferentes unidades. O modelo conceitual final foi implementado e possui um "menu" de controle que dá acesso às funções disponíveis. Foram implementados também, alguns formulários de consulta e manipulação de dados que permitissem a visualização e edição manual dos dados de desembarque, captura e aparelhos de pesca, bem como das tabelas de referência utilizadas na conversão dos dados dos executores para o formato exigido pela base UCP.

As rotinas de interface entre as bases de dados remotas e a base de dados central foram implementadas como aplicações que foram instaladas nos ambientes operacionais dos executores (Figura 3).

**Tabela 1.** Atributos do Banco de Dados Central.

<b>Grupo</b>	<b>Atributo</b>
Identificadores	Porto (ID)
	Desembarque (ID)
	Tipo de informação
	Data de chegada
Embarcação	Tipo
	Nome
	Origem
	Comprimento
	Pessoas embarcadas
	Pescadores embarcados
	Pescadores contratados
Local de Pesca	Capacidade de gelo
	Macro-região
	Rio
	Município mais próximo
Peixe	Nome do lago
	Ordem
	Família
	Gênero
	Espécie
	Captura
	Comprimento furcal
	Preço/kg
	Nome / código
	Nome regional
Aparelho de pesca	Rancho
	Combustível
	Gelo

Uma vez instaladas, estas aplicações de interface tiveram acesso às bases de dados dos executores, permitindo extrair as informações que satisfaçam ao critério de seleção especificado no formulário de exportação (Figura 4). Na base central, o formulário de importação permite a aquisição dos dados gerados pelos executores.

O ambiente operacional disponível na UCP é adequado à guarda e tratamento dos dados de monitoramento de desembarques pesqueiros. Com equipamentos da classe Pentium III e com espaço livre em disco da ordem de 10 GB, a operação dos sistemas não apresentou nenhum problema. Contudo, como se mantém informações em dispositivos sujeitos ao desgaste, foi implementada uma rígida rotina de backup como forma de preservar a integridade das informações administradas. A rotina de backup previu cópias de segurança diária e as mídias utilizadas eram guardadas em local apropriado, incluindo um local fisicamente distante das instalações do projeto. Uma vez por semana, uma mídia de backup era transferida das instalações do projeto para um local remoto e uma mídia retornava desse local remoto para as instalações do projeto.

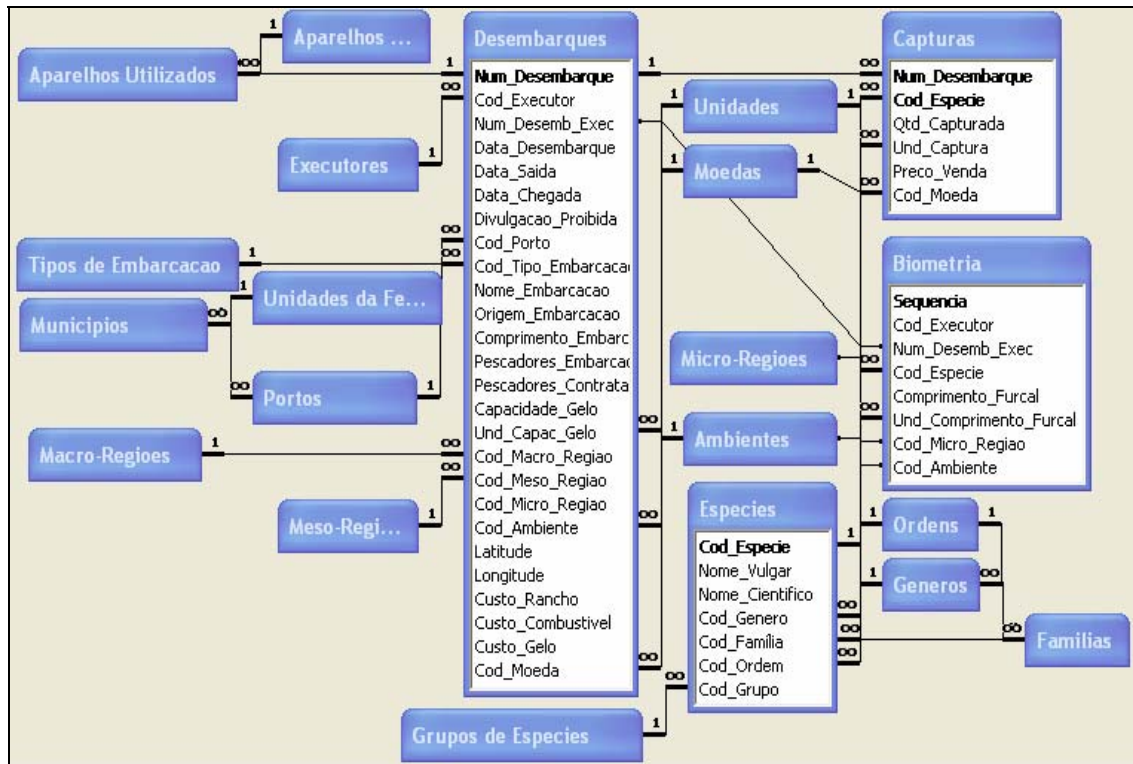


Figura 2. Estrutura Relacional do Banco de Dados Central do ProVárzea/IBAMA.

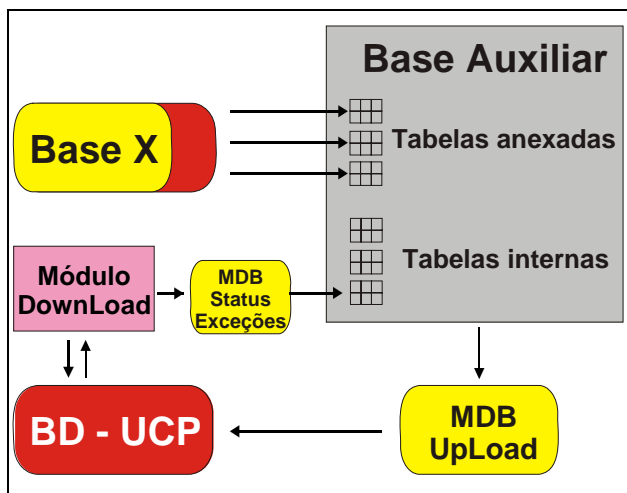


Figura 3. Sincronização das bases de dados remotas e a Base de Dados Central. (Base X: denominação usada para fazer referência ao banco de dados dos executores; UFAM; MPEG; IARA; e SCM; Módulo download: módulo programado para extrair variáveis dos bancos de dados dos executores (Base X); é um módulo de importar dado que faz um sistema de download, pois gera um arquivo .txt que pode ser enviado via e-mail; DB Upload: arquivo de banco de dados que faz o Upload do arquivo a ser enviado; Base Auxiliar: arquivos, tabelas e procedimentos que auxiliam na transferência ou recebimento dos dados; Tabelas anexadas: anexos, base de dados criada e fazendo referências a tabelas nas bases regionais, usa-se anexos para não interferir diretamente na base de dados; Tabelas internas: tabelas internas com códigos de variáveis e dados que auxiliam na Base X; BD-UCP: Banco de Dados do ProVárzea - Unidade Central de Processamento, junção de todos os dados importados das Bases X, dos co-executores).

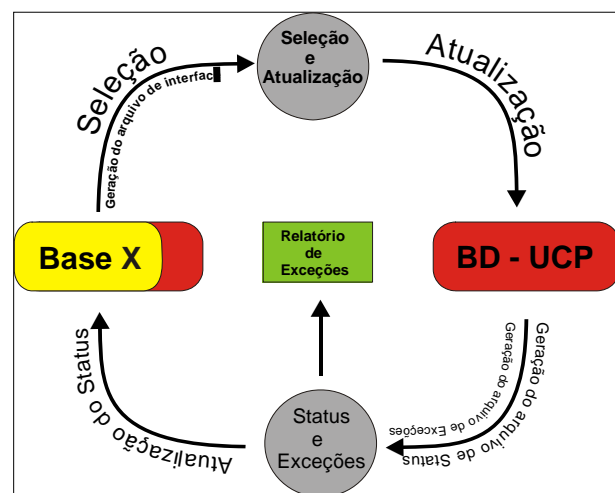


Figura 4. Esquema de alimentação do Banco de Dados Central do ProVárzea/IBAMA.

### Resultados

A primeira função da coleta de dados estatísticos deve ser retornar as informações, o mais rápido possível, para IBAMA, órgãos estaduais de meio ambiente, Prefeituras, Universidades, comunidades interessadas ou público em geral. Para tal, é suficiente a construção de simples tabelas referenciando, por exemplo, a captura por mês e por espécie, ou os preços médios por espécie, ou o número de pescadores envolvidos na atividade, etc. Nesse sentido os dados foram disponibilizados na internet, no site do ProVárzea ([www.ibama.gov.br](http://www.ibama.gov.br))

/provarzea), assim como foram publicados em Boletins Estatísticos Anuais (Ruffino *et al.* 2002, 2005, 2006, Thomé-Souza *et al.* 2007).

No entanto, análises mais completas dos dados foram realizadas utilizando técnicas estatísticas variadas, após a tabulação e graficação dos dados básicos. Os dados coletados permitiram abordagens nas seguintes áreas: estatística descritiva, estatística dedutiva, estatística multivariada, modelagem mono específica e modelagem multiespecífica (Araújo 2001, Barroncas 2002, Isaac 2002, Almeida *et al.* 2002, 2003, Gonçalves 2003, Takahashi 2003, Vieira 2003, Isaac & Cerdeira 2003, Isaac *et al.* 2003, Barbosa 2004, Barroso 2004, Fernandes 2004, Teixeira 2004, Santos-Filho 2004, Souza 2005,

Vicentini 2004, Isaac *et al.* 2004, Freitas *et al.* 2007, Isaac *et al.* in press, Junior *et al.* manuscrito); assim como subsidiaram a discussão, implementação e o monitoramento do manejo comunitário através de acordos de pesca (Aquino *et al.* 2007, Isaac *et al.* 2003).

Buscando um melhor entendimento das informações coletadas, o sistema permitiu que fosse realizado uma integração do banco de dados relacional da estatística pesqueira com o sistema de informações geográficas desenvolvido pelo ProVárzea/IBAMA (Figura 5) permitindo a obtenção de setorização e espacialização dos ambientes de pesca (Figura 6) (Pinto *et al.* 2007, Teixeira *et al.* 2007).

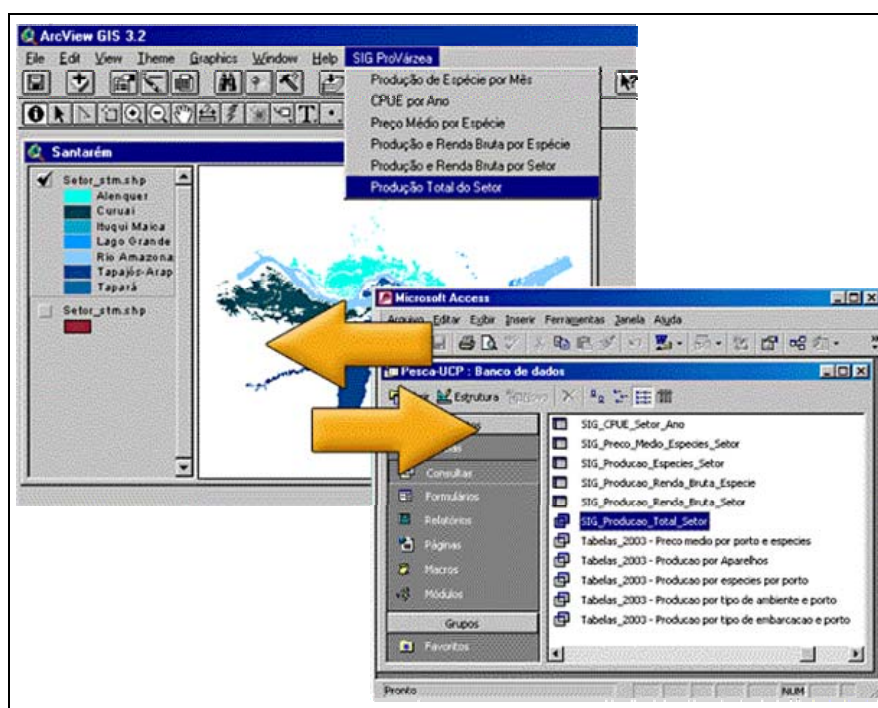


Figura 5. Relacionamento entre o Banco de Dados da Estatística Pesqueira e o Sistema de Informação Geográfica.

Em 2003, o ProVárzea/IBAMA expandiu o sistema para o estado do Acre por solicitação da Secretaria Estadual de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado, e no mesmo ano capacitou técnicos e repassou a metodologia para o Estado de Rondônia, através da Universidade Federal de Rondônia.

No total, o sistema envolveu 50 pessoas, sendo 35 coletores, sete digitadores, quatro supervisores, e quatro pesquisadores coordenadores, com um custo anual médio de R\$ 600 mil para cobrir 17 municípios numa área com extensão de 3.000 km de rio.

Em 2005, o monitoramento foi interrompido, uma vez que o financiamento externo finalizou devido a mudanças na composição dos financiadores do ProVárzea/IBAMA e a não

disponibilização de recursos financeiros pelo BAMA<sup>1</sup>.

Mesmo com esse entrave, foram realizadas e finalizadas algumas atividades quanto à junção com o SIG; as parcerias com órgãos ligados à pesca em

<sup>1</sup> Após a saída do governo inglês como doador do ProVárzea/IBAMA em 2005 e conseqüente finalização do financiamento da estatística pesqueira (que fez parte das atribuições desse doador), o Banco de Reconstrução da Alemanha (KfW), outro doador do ProVárzea, se comprometeu a continuar com o apoio à estatística pesqueira por mais 6 meses, com a condição de o Governo Brasileiro, assumir esse compromisso, uma vez que entendeu-se que se tratava de uma obrigação governamental soberana que não podia ser transferida para órgãos externos. Uma vez que, após esse período, os respectivos recursos financeiros não puderam ser disponibilizados por fontes do governo brasileiro, a maior parte dos levantamentos não teve continuidade.

escalas municipal, estadual e federal; a contribuição com dados, informações e propostas para o Núcleo de Recursos Pesqueiros do IBAMA, à Divisão de Fiscalização/DIPRO e Procuradoria do IBAMA, à estatística pesqueira nacional, além da participação em congressos e seminários.

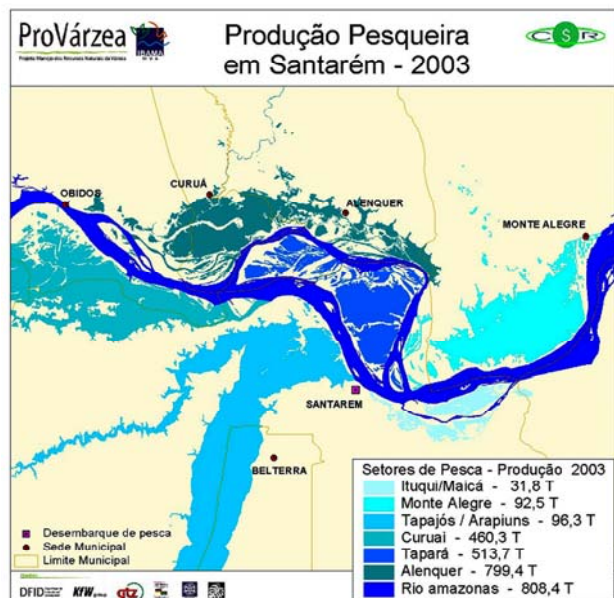


Figura 6. Produção pesqueira por setor na região de Santarém, PA, no ano de 2003.

## Discussão

Veríssimo (1895) observou no final do século passado que a nossa "estatística não sai da sua enfezada infância: é pobre, deficiente e mal feita", o que compromete de sobremaneira a administração futura de qualquer recurso.

As estatísticas de pescado no Brasil começaram a ter um padrão mais regular a partir de 1959, quando o Escritório de Estatística do Ministério de Agricultura passou a coletar e processar os dados de desembarque de todo o Brasil. As estatísticas disponíveis de 1959 a 1968 apresentam a produção anual do Brasil como um todo, sem separar a produção de cada estado. Somente a partir de 1969 é que a produção de pescado passou a ser divulgada por estados da União.

Na Amazônia, o primeiro controle de desembarque desenvolvido com mais esmero foi feito pela Coordenadoria Regional da Superintendência de Desenvolvimento da Pesca (SUDEPE) do Pará, ao implantar o sistema de controle de desembarque da piramutaba (*Brachyplatystoma vaillantii*), tendo como objetivo básico o ordenamento da pesca exercida pelo complexo de indústria pesqueira que se estabeleceu em Belém, em 1968. A estatística de desembarque da piramutaba foi dividida em pesca artesanal e pesca industrial e o sistema de coleta de dados de ambas

foi implantado na região em 1972, ainda numa forma precária. A coleta de dados se aperfeiçoou a partir de 1976, quando o controle passou a ser feito em 15 municípios dos Estados do Pará e Amapá.

Na Amazônia ocidental, o primeiro sistema de coleta de estatística de desembarque de pescado foi montado em Manaus, pelo Dr. Miguel Petreire Jr., com o apoio do Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia (INPA) e objetivava fornecer informações sobre o processo de pesca nos rios do Estado do Amazonas submetidos à exploração em escala co-comercial (Petreire 1978a,b). Análises desses dados cobrem até o ano de 1986, a partir do qual o sistema foi sendo gradativamente desativado, infelizmente.

Em 1979, a Coordenadoria Regional da SUDEPE do Estado do Amazonas implantou um sistema de coleta de dados de produção de pescado em nove municípios, realizado pelos servidores da SUDEPE, distribuídos nos municípios, que registravam diariamente o desembarque de 19 tipos de pescado. Nos relatórios da SUDEPE não há menção sobre os dados coletados pelo INPA e, novamente, o sistema foi desarticulado depois de 1988.

Além dos sistemas de coletas acima mencionados, outras estatísticas de desembarque foram realizadas em diferentes localidades na Amazônia e cobrindo períodos menores. Essas estatísticas decorreram de projetos de pesquisa que não tinham a pesca como tema básico, porém, necessitavam de informações do desembarque de pescado da frota comercial e/ou artesanal a fim de estudar a ecologia dos peixes ou avaliar impactos ambientais. Goulding (1979) estudou a pesca e a ecologia de peixes do Rio Madeira e, para tal, estabeleceu em Porto Velho-RO um sistema de coleta de dados de desembarque de pescado em 1977 e 1978. A ELETRONORTE e o INPA mantiveram um sistema de coleta de dados na área de influência da Unidade Hidroelétrica de Tucuruí, no Rio Tocantins, a fim de avaliar o impacto desta construção, entre novembro de 1980 a julho de 1982, antes do fechamento das comportas, e entre setembro de 1984 a novembro de 1987, durante o enchimento. Santos (1986) apresenta a estatística de desembarque das cidades de Porto-Velho, Guajará-Mirim e Pimenteira em Rondônia, para os anos de 1981 a 1984. Barthem (1990), estudando a pesca e a migração da piramutaba, controlou o desembarque de pescado no mercado municipal de Belém em 1984 e 1985. Ribeiro *et al.* (1995) controlaram o desembarque do Rio Tocantins no trecho acima da represa, na cidade de Imperatriz, no Maranhão.

A década de 90 iniciou com quatro projetos sendo executados em diferentes cidades ao longo dos rios Amazonas-Solimões, que mantiveram um sistema da coleta de dados nos mercados locais. O Projeto Mamirauá implantou em outubro de 1991, na cidade de Tefé-AM, um sistema de coleta de dados a fim de monitorar a pesca que estava sendo exercida na Estação Ecológica Mamirauá, do Estado do Amazonas. O Projeto IARA/IBAMA montou em 1991 em Santarém-PA um sistema de coleta de dados em mercados e frigoríficos para obter informações que subsidia-sem a política de manejo da pesca regional. O Museu Paraense Emílio Goeldi iniciou em maio de 1993 as coletas de dados de desembarque da frota pesqueira que desembarca no Porto Municipal, o Ver-O-Peso, em Belém-PA. Por último, a Universidade Federal do Amazonas montou em Manaus um sistema de coleta de dados de desembarque da frota comercial em Manaus e dos pescadores artesanais nas comunidades próximas à capital.

A partir de 2000, o sistema desenvolvido pelo ProVárzea/IBAMA integrou os sistemas desses quatro projetos e não apenas atendeu as necessidades da geração de informação para subsidiar o ordenamento pesqueiro na região com medidas clássicas, como períodos de defeso, tamanhos mínimos, etc, mas sobretudo permitiu subsidiar, monitorar e avaliar o manejo comunitário através dos acordos de pesca, assim como os planos de manejo de algumas unidades de conservação, como o da Reserva de Desenvolvimento Sustentável de Mamirauá. Ainda, o sistema serviu de exemplo para outros estados que incorporam tal metodologia, como os estados do Acre e Rondônia.

A operacionalização do sistema de 2001 a 2004 custou cerca de R\$ 2,4 milhões, produziu mais de 25 trabalhos científicos, subsidiou o monitoramento e avaliação de sete acordos de pesca na região de Santarém e um na região de Parintins.

Considerando a grande variação e a falta de normalidade dos dados da pesca do Baixo Amazonas, Isaac *et al.* (2000) concluíram que o monitoramento dos desembarques pesqueiros deveria continuar com a metodologia de censo e não por amostragem. Isaac *et al.* (este volume) comparando os dados de produção estimados por censo e aqueles estimados por amostragem, na costa do Pará verificaram uma super estimativa dos valores pelo método de amostragem. Ainda, os autores enumeram uma série de erros, conceituais e outros aleatórios que inviabilizam o sistema de amostragem utilizado pelo Estatipesca, programa que vem sendo utilizado pelo IBAMA e que

tem gerado os dados estatísticos de pesca oficiais do Brasil.

No caso de frotas artesanais com grandes variabilidades no seu desempenho, como é o caso na Amazônia, há necessidade de amostrar um grande número de barcos, ou mesmo realizar censo total, para obter valores de produção que sejam realistas.

Apesar do sistema do ProVárzea/IBAMA atender às necessidades metodológicas da região e ter imputado um sistema viável operacionalmente do ponto de vista da integração interinstitucional dos sistemas de coleta de dados, mais uma vez, por falta de vontade política e de institucionalização e incorporação da metodologia pelo IBAMA, o sistema de coleta foi interrompido.

Nos dias atuais, com o avanço tecnológico existente, não é aceitável um país com as dimensões do Brasil, com um sistema diverso e complexo de pescarias importantes social e economicamente, não ter um sistema nacional de estatística pesqueira eficiente e contínuo.

A realização do 1º Seminário Nacional de Monitoramento e Estatística da Atividade Pesqueira (1º SENAPE) realizado em agosto 2007 proporcionou uma avaliação das experiências brasileiras, no sentido de recomendar ao Estado os aspectos que podem ser aproveitados e adaptados para esta finalidade, daquelas experiências consideradas bem sucedidas, bem como o que deve ser evitado ou reavaliado. Ainda, o 1º SENAPE identificou a necessidade urgente de um Serviço Estatístico Pesqueiro Nacional (SEPAL) que se responsabilize pela produção de uma estatística pesqueira industrial, artesanal, esportiva e aquícola, tanto marinha quanto continental, incluindo o comércio internacional de pescados (balança comercial brasileira pesqueira).

Assim, baseado na experiência do Pro Várzea/IBAMA e de outras bem sucedidas, cabe agora ao estado brasileiro o desafio de implementar um sistema que tenha como base quatro ações principais: i) captação e posterior integração de diversas fontes de informações pesqueiras num único sistema, permitindo uma melhoria na cobertura, avaliação de qualidade e interpretação dos dados gerados; ii) inovação nos processos de obtenção de dados e distribuição dos produtos, procurando adequar o fluxo de informações pesqueiras à realidade das novas tecnologias; e iii) disponibilização de informações praticamente em tempo real, atendendo de forma ágil às demandas dos vários setores interessados; e iv) continuidade no sistema que venha a ser implementado.



## Agradecimentos

Agradecemos a toda a equipe do ProVárzea que acreditou no desafio de inovar buscando aperfeiçoar o sistema de gestão de uso dos recursos pesqueiros na Amazônia. Em especial, agradecemos à equipe que esteve à frente da estatística pesqueira e sistema de informação geográfica, Anselmo Cristiano de Oliveira, César Valdenir Teixeira, Emerson Carlos Soares, Flavio Bocarde, Marcelo Parise, Simone Nunes Ferreira, Urbano Lopes da Silva Junior e Willer Hermeto Almeida Pinto. Agradecimento aos pesquisadores Ronaldo Borges Barthem do Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG), Vandick Batista, da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Victoria Judith Isaac, da Universidade Federal do Pará (UFPA), Claudemir Oliveira da Silva, do Instituto Amazônico de Manejo dos Recursos Ambientais (IARA), Guilherme Estupinã e João Paulo Viana, da Sociedade Civil Mamirauá (SCM). Agradecemos ainda ao Grupo Ambiental Natureza Viva (Granav) de Parintins, AM e à Colônia de Pescadores Z-20 de Santarém, PA que foram fundamentais nos trabalhos de campo de setorização dos ambientes de pesca.

## Referências Bibliográficas

- Almeida O., Lorenzen K. & McGrath D. 2002. Impact of co-management agreements on the exploitation and productivity of floodplain lake fisheries in the Lower Amazon. **Proceedings of the 9th Biennial Conference of the International Association for the Study of Common Property**. Zimbabwe, 12 p. Acessível em [http://www.iascp2002.org/Abstracts/almeida080502.doc].
- Almeida, O. T., Lorenzen, K. & McGrath, D. G. 2003. Commercial fishing sector in the regional economy of the Brazilian Amazon. **The second International Symposium on the Management of Large Rivers for Fisheries: Sustaining Livelihoods and Biodiversity in the New Millennium**. Phnom Penh, Kingdom of Cambodia, 15-24.
- Aquino, A. S., Bocarde, F., Lima, N. A. S. & Ruffino, M. L. 2007. Gestão participativa no manejo de recursos pesqueiros na Amazônia. Pp. 227-246. *In*: Prates, A.P. & Blanc, D. (Org.). **Áreas Aquáticas Protegidas como Instrumento de Gestão Pesqueira**. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas, Brasília, 272 p.
- Araújo, L. M. S. 2001. Estrutura populacional do Jaraqui (*Semaprochilodus insignis*) em micro regiões hidrográficas do Estado do Amazonas- Brasil. **Relatório Bolsista de Iniciação Científica**. Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 27 p.
- Barbosa, H. T. B. 2004. Caracterização do uso dos recursos pesqueiros em áreas de várzea no município de Manacapuru, Amazonas. **Relatório Bolsista de Iniciação Científica**. Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 32 p.
- Barroncas, R. K. 2002. Aspectos da distribuição espacial da frota pesqueira na Amazônia Central. **Relatório Bolsista de Iniciação Científica**. Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 39 p.
- Barroso, A. L. F. 2004. A pesca e a conservação das áreas alagáveis na calha dos rios Solimões-Amazonas. **Monografia de Conclusão de Curso**. Universidade Luterana do Brasil, Manaus, 38 p.
- Barthem, R. B. 1990. Descrição da pesca da piramutaba (*Brachyplatystoma vaillantii* Pimelodidae) no estuário e na calha do rio Amazonas. **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi**, sér. Antropol., 6(1):117-130.
- Barthem, R. B. & Petrere, M. 1995. Fisheries and population dynamics of *Brachyplatystoma vaillantii* (Pimelodidae) in the Amazon Estuary. Pp. 329-340. *In*: Meyer, R.M.; Zhang, C.; Windsor, M.L.; McCay, B.J.; Hushak, L.J.; Muth, R.M. (Eds.). **Fisheries Resource Utilization and Policy**. Proceedings of the World Fisheries Congress, Theme 2. Oxford & IBH Publishing Co.
- Fernandes, V. L. A. 2004. Avaliação do uso de malhadeiras pela frota pesqueira que desembarca em Manaus e Manacapuru, Amazonas. **Relatório Bolsista de Iniciação Científica**. Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 33 p.
- Freitas, C. E. C., Nascimento F. A. & Souza, F. K. S. 2007. Levantamento do estado de exploração dos estoques de curimatã, jaraqui, surubim e tambaqui. Pp. 76-100. *In*: ProVárzea (Ed.). **O setor pesqueiro na Amazônia: análise da situação atual e tendências do desenvolvimento a indústria pesqueira**. IBAMA, Manaus, 122 p.
- Gonçalves, C. 2002. Avaliação do desembarque pesqueiro efetuado em Manacapuru, Amazônia Central. **Relatório Bolsista de Iniciação Científica**. Universidade Federal do Amazonas Manaus, 28 p.
- Goulding, M. 1979. **Ecologia da pesca no Rio Madeira**. Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia, Manaus, 172 p.
- IBAMA. 1994. Camarão norte e piramutaba.

- Relatórios das reuniões dos grupos permanentes de estudos - GPE's. Piramutaba. IBAMA, Brasília. **Coleção Meio Ambiente. Série Estudos Pesca** (9): 77-150.
- Isaac, V. J. 2002. O peixe nosso de cada dia. Revista Virtual da Iniciação Acadêmica, <http://www.propesp.ufpa.br>
- Isaac, V. J. & Cerdeira, R. G. P. 2003. **Avaliação e monitoramento de impactos dos acordos de pesca, região do Médio Amazonas**. Editora da Universidade do Amazonas, Manaus, 64 p.
- Isaac, V. J. & Ruffino, M. L. 1996. Population dynamics of tambaqui, *Colossoma macropomum*, Cuvier 1818, in the Lower Amazon, Brazil. **Fisheries Management and Ecology**, 3(4): 315-333.
- Isaac, V. J., Ruffino, M. L. & Melo, P. 2000. Considerações sobre o Método de Amostragem para Coleta de Dados sobre Captura e esforço Pesqueiro no Médio Amazonas. IBAMA, Brasília, **Coleção Meio Ambiente. Série Estudos Pesca**, (22): 175-200.
- Isaac, V. J., Silva, C. O., Azevedo, C. R. & Mello, R. Q. 2003. **Estudo das atividades pesqueiras no Lago Grande de Curuai**. IBAMA, Manaus, 45 p.
- Isaac, V. J., Silva, C. O. & Ruffino, M. L. 2004. A pesca no Baixo Amazonas. Pp. 169-195. In: Ruffino, M.L. (Org.). **A pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia brasileira**. IBAMA, Manaus, 272 p.
- Isaac, V. J., Silva, C. O. & Ruffino, M. L. (in press). The artisanal fishery fleet of the lower Amazon. **Fishery Management and Ecology**.
- Merona, B. 1993. Pesca e Ecologia dos Recursos Aquáticos na Amazônia. Pp. 159-185. In: Furtado, L.; Leitão, W. & Mello, A. F. (Eds.). **Povos das Águas - Realidade e Perspectiva na Amazônia**. MCT/CNPq/MPEG, Belém.
- Merona, B. de & Bittencourt, M. M. 1988. A pesca na Amazônia através dos desembarques no mercado de Manaus: resultados preliminares. **Memorias de la Sociedad de Ciencias Naturales La Salle**. 48: 433-453.
- Merona, B & Bittencourt, M.M. 1991. La pêche artisanale en Amazonie centrale: approches et difficultés. Pp. 433-441. In: Durand, J.R.; Lemoadle, J. & Weber, J. (Eds.). **La recherche face à la pêche artisanale**. Symposium International ORSTOM-IFREMER, Orstom.
- Petrere, M. 1978a. Pesca e esforço de pesca no estado do Amazonas. I. Esforço e captura por unidade de esforço. **Acta Amazonica**, 8:439-454.
- Petrere, M. 1978b. Pesca e esforço de pesca no estado do Amazonas. II. Locais e aparelhos de captura e estatística de desembarque. **Acta Amazonica**, 8 (Suplemento 2), 1- 54.
- Petrere, M. 1982. Ecology of the fisheries in the river Amazon and its tributaries in the Amazonas Satate (Brazil). **PhD Thesis**. University of East Anglia, Norwich, England, 96 p.
- Petrere, M. 1983. Relations among catches, fishing effort and river morphology for eight rivers in Amazonas State (Brazil), during 1976-1978. **Amazoniana**, 8: 281-296.
- Ribeiro, M. C. L. B., Petrere, M. & Juras, A. A. 1995. Ecological integrity and fisheries ecology of the Araguaia-Tocantins River Basin, Brazil. **Regulated Rivers: Research & Management**, 11:325-350.
- Ruffino, M. L., Silva, C. O., Viana, J. P., Barthem, R. B., Batista, V. S. & Isaac, V. J. 2002. **Estatística Pesqueira do Amazonas e Pará - 2001**. IBAMA, Manaus, 76 p.
- Ruffino, M. L., Silva Junior, U. L., Soares, E. C., Silva, C. O., Barthem, R. B., Batista, V. S., Estupiñan, G, Isaac, V.J., Fonseca, S. & Pinto, W. 2005. **Estatística Pesqueira do Amazonas e Pará - 2002**. IBAMA, Manaus, 84 p.
- Ruffino, M. L., Silva Junior, U. L., Soares, E. C., Silva, C. O., Barthem, R. B., Batista, V. S., Isaac, V. J., Fonseca, S. & Pinto, W. 2006. **Estatística Pesqueira do Amazonas e Pará - 2003**. IBAMA, Manaus, 76 p.
- Santos, G. M. 1986. Composição do pescado e situação da pesca no estado de Rondônia. **Acta Amazonica**, 16: 43-84.
- Santos-Filho, L. C. 2004. Avaliação da pesca do matrinchã, *Brycon cephalus* (Günther, 1869) (Teleostei, Characidae) na Amazônia Central a partir de desembarques pesqueiros. **Dissertação de Mestrado**. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, 95 p.
- Shepherd, J. G. 1984. The Availability and Information of Fisheries Data. Pp. 95-109. In: May, R.M. (ed.). **Exploitation of Marine Communities**. Springer-Verlag, Berlin, 366 p.
- Silva Junior, U. L., Ruffino, M. L., Batista, V.S., Silva, C.,O. & Raseira, M. B. (manuscrito). **Incertezas e estimação do tamanho de estoques pesqueiros da Amazônia baseado**

- em dados de captura e esforço.** 18 p.
- Sousa, K. N. S. 2005. A produção Pesqueira de Sistemas Lacustres em Micro-bacias da Amazônia central. **Tese de Doutorado.** Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, 178 p.
- Takahashi, M. S. Q. 2003. Caracterização das influências sociais e econômicas ocorridas no desembarque de pescado na cidade de Manaus. **Monografia de Conclusão de Curso.** Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 27 p.
- Teixeira, R. M. 2004. Distribuição espacial dos pesqueiros utilizados pela frota pesqueira de Manaus no rio Purus. **Relatório Bolsista de Iniciação Científica.** Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 18 p.
- Thomé-Souza, M. J. F; Raseira, M. B, Ruffino, M. L., Silva, C. O., Batista, V. S., Barthem, R. B. & Amaral, E. S. R. 2007. **Estatística Pesqueira do Amazonas e Pará - 2004.** IBAMA, Manaus, 76 p.
- Veríssimo (1895). **A pesca na Amazônia.** Livraria Clássica Alves, Rio de Janeiro, 206 p.
- Vicentini, R. N. 2004. Avaliação dos efeitos das medidas de manejo na pesca efetuada na Amazônia Central. **Dissertação de Mestrado.** Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Brasil, 96 p.
- Vieira, E. F. 2003. Dinâmica Sazonal e Interanual da Estrutura Populacional e do Impacto da Exploração Pesqueira do Jaraqui de Escama Fina (*Semaprochilodus taeniurus*) e Jaraqui Escama Grossa (*Semaprochilodus insignis*) em Subsistemas Hidrográficos da Amazônia Central. **Tese de Doutorado.** Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, 246 p.

Received January 2008

Accepted March 2008

Published online June 2008

**Trabalho apresentado no 1º Seminário Nacional de Monitoramento e estatística da Atividade Pesqueira**

## ANEXO 1

**INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS**  
**Projeto Manejo dos Recursos Naturais da Várzea - ProVárzea**  
**ESTATÍSTICA PESQUEIRA - CONTROLE DE DESEMBARQUE**

NOME DA EMBARCAÇÃO \_\_\_\_\_ PORTO DE ORIGEM \_\_\_\_\_ UF \_\_\_\_\_  
 CANOA ( ) CANOA MOTOR ( ) BARCO PESCADOR ( ) BARCO COMPRADOR ( )  
 BARCO MISTO ( ) BARCO CARGA ( ) BARCO LINHA ( ) BARCO RECREIO ( )

DESPESAS DA VIAGEM CAPACIDADE EMBARCADO CONSUMO  
 GELO (Kg) \_\_\_\_\_  
 COMBUSTIVEL: DIESEL ( ) GASOLINA ( ) \_\_\_\_\_

LOCAIS DE PESCA: \_\_\_\_\_ MUNICÍPIO: \_\_\_\_\_ PERÍODO: DIA ( ) NOITE ( )  
 TIPO DE PESQUEIRO: RIO ( ) LAGO ( ) IGARAPÉ ( ) IGAPÓ ( ) PRAIA ( )  
 ENSEADA ( ) BOCA ( ) CAPIM ( ) FURO ( )  
 Nº PESCADORES: DA EMBARCAÇÃO \_\_\_\_\_ CONTRATADOS \_\_\_\_\_  
 Nº CANOAS DA EMBARCAÇÃO \_\_\_\_\_ CONTRATADOS \_\_\_\_\_  
 Nº DE CADA APARELHO DE PESCA:  
 ESPINHEL \_\_\_\_\_ TARRAFA \_\_\_\_\_ BUBUIA \_\_\_\_\_ ZAGAIA \_\_\_\_\_ MIQUEIRA \_\_\_\_\_ ARRASTÃO \_\_\_\_\_  
 FLEXA \_\_\_\_\_ LINHA DE MÃO \_\_\_\_\_ CANIÇO \_\_\_\_\_ MATAPI \_\_\_\_\_ PUÇÁ \_\_\_\_\_ MALHADEIRA DE  
 ALGODÃO \_\_\_\_\_ OUTROS \_\_\_\_\_

DURAÇÃO DA VIAGEM: DATA DE SAÍDA \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ DATA DA CHEGADA \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

CD	ESPÉCIE	PESO		CD	ESPÉCIE	PESO	
		PESCADOR	PREÇO			PESCADOR	PREÇO
01	ACARÁ-ROSDADO			37	MANDÍ		
02	ACARÁ-ROXO			38	MANDUBÉ		
03	ACARÁ-INGA			39	MAPARÁ		
04	ACARÁ-AÇU			40	PACU COMUM (MANTEIGA)		
05	ACARÁ-BARARUÁ			41	PACU-JUMENTO		
06	ACARI-CACHIMBO			42	PACU-MARRECA		
07	ACARÍ-PEDRA			43	PACU-OLHUDO		
08	ACARÍ-BODÓ			44	PEIXE-BOI		
09	APAPÁ-AMARELO			45	PEIXE-CACHORRO		
10	APAPÁ-BRANCO			46	PESCADA		
11	ARACÚ-AMARELO			47	PESCADA-PRETA		
12	ARACÚ-CABEÇA GORDA			48	PIRACATINGA		
13	ARACU-COMUM (PIAU)			49	PIRAMUTABA		
14	ARRAIA			50	PIRANAMBÚ		
15	ARUANA OU BAIANO			51	PIRANHA-CAJÚ		
16	AVIUM			52	PIRANHA-MAFURÁ		
17	BACÚ-LISO			53	PIRANHA-PRETA		
18	BACÚ-PEDRA(CASCUDO)			54	PIRAPITINGA		
19	BARBADO			55	PIRARARA		
20	BRANQUINHA-CASCUDA			56	PIRARUCU		
21	BRANQUINHA-COMUM			57	PURAUQUÉ		
22	BRANQ-CABEÇA-LISA			58	SARANHA		
23	CAMARÃO			59	SARDINHA-COMPRIDA		
24	CARA-DE-GATO			60	SARDINHA-PAPUDA		
25	CHARUTO			61	SURUBIM-LENHA		
26	CUJUBA			62	SURUBIM-PINTADO		
27	CURIMATÁ			63	SURUBIM-TIGRE		
28	DAOURADA			64	TAMBAQUI-AMARELO		
29	FILHOTE OU PIRAÍBA			65	TAMBAQUI-PRETO		
30	FURA-CALÇA (MOELA)			66	TAMUATÁ		
31	JANDIÁ			67	TRAÍRA		
32	JARAQUI-FINA			68	TUCUNARÉ-AÇÚ		
33	JARAQUÍ-GROSSA			69	TUCUNARÉ-PINIMA		
34	JAÚ			70	TUCUNARÉ-TATÚ		
35	JEJÚ			71	SALADA		
36	JANDIÁ			72	OUTROS		

LOCAL DE DESEMBARQUE: \_\_\_\_\_ CIDADE: \_\_\_\_\_ UF: \_\_\_\_\_  
 OBSERVAÇÕES: \_\_\_\_\_ COLETOR: \_\_\_\_\_