



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
CENTRO DE CIÊNCIAS DO AMBIENTE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO
AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE NA AMAZÔNIA**

**DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA PESCA NO LAGO GRANDE DE
MANACAPURU (AMAZONAS) – BASES PARA SUBSIDIAR
POLÍTICAS DE SUSTENTABILIDADE PARA A PESCA
REGIONAL**

RANIERE GARCEZ COSTA SOUSA

MANAUS-AM

2009

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.



UFAM

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
CENTRO DE CIÊNCIAS DO AMBIENTE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO
AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE NA AMAZÔNIA**

RANIERE GARCEZ COSTA SOUSA

**DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA PESCA NO LAGO GRANDE DE
MANACAPURU (AMAZONAS) – BASES PARA SUBSIDIAR
POLÍTICAS DE SUSTENTABILIDADE PARA A PESCA
REGIONAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia - PPG/CASA, da Universidade Federal do Amazonas - UFAM, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia, área de concentração Política e Gestão Ambiental.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Edwar de Carvalho Freitas

MANAUS-AM

2009

RANIERE GARCEZ COSTA SOUSA

**DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA PESCA NO LAGO GRANDE DE
MANACAPURU (AMAZONAS) – BASES PARA SUBSIDIAR
POLÍTICAS DE SUSTENTABILIDADE PARA A PESCA
REGIONAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia - PPG/CASA, da Universidade Federal do Amazonas - UFAM, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia, área de concentração Política e Gestão Ambiental.

Aprovado em ____ de fevereiro de 2009.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Therezinha de Jesus Pinto Fraxe
Universidade Federal do Amazonas

Profa. Dra. Maria Gercília Mota Soares
Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia

Prof. Dr. Albertino de Souza Carvalho
Universidade Federal do Amazonas

MANAUS-AM

2009

Dedico

Às minhas filhas Adrielly e Ranielly, minha esposa Joyce Lara Garcez pelo carinho e estímulo para prosseguir nessa jornada, a meus pais Francisco e Terezinha (em memória), pelos ensinamentos que me fortaleceram, e incentivaram para que eu obtivesse a concretização dos meus sonhos.

AGRADECIMENTOS

A Deus, todo poderoso, por ter me dado saúde, sabedoria e determinação, neste permanente caminhar em busca de conhecimento;

Ao Professor Dr. Carlos Edwar de Carvalho Freitas, pela sua amizade, orientação, compreensão, dedicação e profissionalismo, com suas críticas e contribuições necessárias à minha formação;

Aos pescadores ribeirinhos, pelo aprendizado e conhecimento sobre seu modo de vida;

Ao meu amigo Venâncio da colônia de Pescadores Z9 e a todos os pescadores e feirantes que contribuíram com suas informações para a realização dessa investigação;

Aos meus caros amigos Alan, Caroline, Sr. Ricardo e Carlinhos do Porto Panairzinho, pela ajuda na coleta dos dados em campo;

Ao CNPq, pela concessão de uma bolsa de mestrado;

A sub-rede BASPA – Bases para a Sustentabilidade da Pesca na Amazônia, financiada pelo CNPq, com recursos do PPG-7, pelo apoio as coletas e viagens a campo.

A PETROBRAS e FINEP através do Projeto PIATAM que nos cedeu suas instalações e equipamentos para a análise das coletas e digitação da dissertação;

A todos os meus amigos do projeto PIATAM, pela amizade e apoio;

A todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia – PPG/CASA, pelos ensinamentos, companheirismo e incentivo durante estes dois anos de formação acadêmica;

Aos professores que constituíram a banca avaliadora: Profa. Dra. Therezinha de Jesus Pinto Fraxe (UFAM), Profa. Dra. Maria Gercília Mota Soares (INPA) e Prof. Dr. Albertino de Souza Carvalho (UFAM), pelos valiosos comentários que muito contribuíram para o bom andamento dessa pesquisa;

Ao meu amigo Júlio Alberto, pela amizade e consideração nos momentos difíceis;

Aos amigos do curso de mestrado pelos momentos de convívio, amizade e alegrias;

A minha família, pelo carinho e apoio durante tantos momentos distantes na lida de coleta de dados em campo e pesquisas no laboratório;

A todos que de uma forma ou de outra tornaram possível à conclusão desse trabalho.

Ficha Catalográfica

(Catalogação na fonte realizada pela Biblioteca Central – UFAM)

Sousa, Raniere Garcez Costa

S725d Distribuição espacial da pesca no Lago Grande de Manacapuru (Amazonas) : bases para subsidiar políticas de sustentabilidade para a pesca regional / Raniere Garcez Costa Sousa. - Manaus: UFAM, 2008.
93 f.; il. color.

Dissertação (Mestrado em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia) — Manaus, Universidade Federal do Amazonas, 2008.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Edwar de Carvalho Freitas

1. Recursos pesqueiros - Amazônia 2. Gestão de recursos naturais 3. Desenvolvimento sustentável I. Universidade Federal do Amazonas II. Freitas, Carlos Edwar de Carvalho III. Título

CDU 639.2.053(811.3)(043.3)

*O saber do amazônida e a ciência
juntos no desenvolvimento do “povo das
águas”.*

PYRÁ 2006

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO I

Figura 1. Localização do Município de Manacapuru.	19
Figura 2. As quadrículas mostram a delimitação do objeto na área de estudo.....	20
Figura 3. Porto de desembarque pesqueiro Panairzinha em Manacapuru.	24
Figura 4. Freqüência absoluta (FA) dos comprimentos das canoas motorizadas “rabeta” e barcos de pesca que desembarcaram no porto Panairzinha em Manacapuru no período do estudo.....	25
Figura 5. Freqüência relativa das embarcações que desembarcaram pescado em Manacapuru no período do estudo.	26
Figura 6. Freqüência relativa das origens de embarcações que efetuaram suas pescarias no Sistema Lago Grande.....	27
Figura 7. Freqüência relativa dos apetrechos utilizados nas pescarias.	27
Figura 8. Total de pescado desembarcado (t) por mês no porto Panairzinha em Manacapuru.....	29
Figura 9. Freqüência relativa da produção das principais espécies, desembarcadas no porto Panairzinha em Manacapuru.....	31
Figura 10. Freqüência relativa das ordens dos peixes desembarcadas.	32
Figura 11. Tipos de caixas para o armazenamento e transporte do pescado.....	33
Figura 12. Freqüência relativa das atividades realizadas pelos pescadores.....	34

CAPÍTULO II

Figura 1. Delimitação da área de estudo, com os referidos setores de pesca georeferenciados.....	58
Figura 2. Freqüência absoluta das pescarias por setores na época da cheia.....	59
Figura 3. Freqüência de pescarias, por setores na época da seca.....	60
Figura 4. Mapa das principais freqüências absolutas dos setores de pesca do Sistema Lago Grande de Manacapuru para o ano de 2007.....	61
Figura 5. Freqüência absoluta da riqueza de espécies por setores na época da cheia.	62
Figura 6. Freqüência absoluta da riqueza de espécies por setores na época da seca.....	63
Figura 7. Freqüência absoluta da riqueza total de espécies por setores ocorridas no ano de 2007.....	64
Figura 8. Produção do pescado (toneladas por setor) no período da cheia.....	65
Figura 9. Produção do pescado (toneladas/setor) no período da seca.	66

Figura 10. Produção do pescado (toneladas/setor) no ano de 2007.....	67
Figura 11. Mapa dos setores de pesca mais freqüentados durante o ano de 2007.....	70

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO I

- Tabela 1.** Características das embarcações que atuam na pesca no Sistema Lago Grande de Manacapuru. 28
- Tabela 2.** Frequência absoluta de desembarque pesqueiro por espécie, oriundas do Sistema Lago Grande de Manacapuru, para os períodos de cheia e seca com a referida taxonomia número de famílias e espécies distribuídas nas ordens dos peixes capturados..... 30

CAPÍTULO II

- Tabela 1.** Distribuição das variáveis utilizadas no processo da análise espacial da pesca e seus respectivos setores, no Sistema Lago Grande de Manacapuru. 57

APÊNDICES

Apêndice I - Questionários utilizados nas entrevistas.....	91
Apêndice II - Ficha utilizada em campo.	92
Apêndice III - Resultado da análise do Comitê de Ética de Pesquisas da Universidade Federal do Amazonas- UFAM.	93

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	v
LISTA DE TABELAS.....	vii
APÊNDICES	viii
APRESENTAÇÃO	1
1. INTRODUÇÃO GERAL	3
2. PROBLEMA	10
2.1. Hipótese	10
CAPÍTULO I - Caracterização da Frota Pesqueira do Sistema Lago Grande de Manacapuru - Amazonas (Brazil)..	11
Resumo.....	12
Abstract	13
3. INTRODUÇÃO	14
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	19
4.1. Localização da área de estudo.....	19
4.2. Métodos.....	21
4.2.1. Coleta dos dados no campo	21
4.2.1.1. Porto Panairzinha	21
4.2.2. Características das pescarias.....	22
4.2.3. Análises efetuadas.....	23
5. RESULTADOS.....	23
5.1. Características do porto de desembarque.....	23
5.2. Características da frota pesqueira e embarcações utilizadas na pesca...	25
5.3. Origens das embarcações	26
5.4. Apetrechos e motores utilizados nas embarcações	27
5.5. Característica da pesca e produção pesqueira.....	28
5.6. Espécies de peixes desembarcadas	30
5.7. Transporte do pescado	32
5.8. Custos e receitas.....	33
6. DISCUSSÃO.....	35
7. CONCLUSÕES	44

CAPÍTULO II - O Uso do Sistema de Informação Geográfica (SIG) para a Espacialização da Pesca no Sistema Lago Grande de Manacapuru – Amazonas (Brazil).....	45
Resumo.....	46
Abstract	47
8. INTRODUÇÃO	48
9. MATERIAL E MÉTODOS.....	52
9.1. Area de Estudo.....	52
9.2. Coleta dos Dados.....	52
9.3. Mapeamento dos Setores de Pesca	53
9.4. Abordagens Metodológicas	53
9.5. Análise dos Dados	54
9.5.1. Modelamento para a Espacialização da Estatística Pesqueira.....	54
9.5.2. Espacialização da Estatística Pesqueira e SIG.....	55
10. RESULTADOS	56
10.1. Dados da estatística pesqueira.....	56
10.1.1. Mapa temático: Frequência das pescarias	59
10.1.2. Mapa temático: Riqueza de espécies	61
10.1.3. Mapa temático: Produção pesqueira (toneladas)	64
11. DISCUSSÃO	67
11.1. Mapa temático: Frequência das pescarias	70
11.2. Mapa temático: Riqueza de espécies	72
11.3. Mapa temático: Produção pesqueira (toneladas)	74
12. CONCLUSÕES.....	75
13. CONSIDERAÇÕES FINAIS	76
14. AGENDA DE PESQUISA “SUGESTÕES”	77
15. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	78

APRESENTAÇÃO

A pesca é uma importante atividade social e econômica no estado do Amazonas, visto que aproximadamente 200.000 pessoas dependem direta ou indiretamente da mesma para geração de renda (FISHER *et al.*, 1992). O pescado também é a principal fonte de proteína animal de boa qualidade e de custo acessível para os centros urbanos da região amazônica. Porém, a ausência de conhecimento sistemático e consolidado da atividade pesqueira e do comportamento da frota (barcos e canoas de pesca) dentro dos lagos de várzea, principalmente do Lago Grande de Manacapuru objeto desse estudo, faz com que a política pesqueira, tanto relativa ao manejo, quanto aos incentivos, seja até certo ponto ineficiente.

A Introdução Geral, busca apresentar de maneira sucinta, parte do conhecimento sobre: a atividade pesqueira ocorrida em Manacapuru, seu recurso explorado e de que forma ocorre o manejo da atividade e dos recursos pesqueiros; propondo ainda identificar as principais dificuldades para se coletar informações precisas a respeito dos locais onde foram realizadas as pescarias.

O Capítulo I, intitulado “**Caracterização da Frota Pesqueira do Sistema Lago Grande de Manacapuru – Amazonas (Brasil)**”, procura analisar estruturalmente a frota pesqueira, formada por barcos e canoas motorizadas, que são os principais agentes que desembarcam pescado no município de Manacapuru, mais precisamente no porto Panairzinha. Foi analisado também, as características principais dessa frota, incluindo pescadores, apetrechos utilizados, espécies capturadas, entre outras que ocorreram durante um ano de estudo, permitindo analisar informações relacionada à sazonalidade do ciclo hidrológico existente na região.

O Capítulo II, intitulado “**O uso do Sistema de Informação Geográfica (SIG) para a Especialização da Pesca no Lago Grande de Manacapuru-Amazonas**”

(Brasil)”, procura usar técnicas de SIG, para mostrar o uso preferencial dos habitats do Sistema Lago Grande pela pesca, observando os parâmetros sazonais (enchente, cheia, vazante e seca) em relação à riqueza de espécies, frequência e produção das pescarias.

A finalidade maior deste trabalho é de contribuir com informações que possam ser aproveitadas para a elaboração de medidas de manejo mais apropriadas para este setor produtivo do Estado do Amazonas.

1. INTRODUÇÃO GERAL

A região Amazônica possui a maior bacia hidrográfica do mundo (ISAAC & BARTHEM, 1995) e essa riqueza se reflete no grande número de espécies de peixes nela existente. Estimativas do total de espécies que podem estar presentes nessa imensa área de drenagem, dependendo do autor variam de 1500 a 8000 (MALABARBA *et al.*, 1998; VARI & MALABARBA, 1998; REIS *et al.*, 2003). Esse total representa cerca de 10% da fauna de peixes do globo (GROOMBRIDGE & JENKINS, 1998).

A riqueza da ictiofauna na Amazônia é importante tanto em termos ecológicos como econômicos (pesqueiros). Isso por causa da variedade e diversidade de relações interespecíficas, assim como pelo relacionamento da biota com o ambiente físico em que estão inseridas. Usualmente, a riqueza tem sido abordada apenas a partir do ponto de vista do potencial econômico. Isso por considerar a baixa relação do número de espécies desembarcadas, aproximadamente 40, contra a riqueza específica mínima de 1500, como indicativo de que há recursos não explorados¹ e que permitem a expansão da pesca de forma significativa (MERONA, 1993).

É evidente que a atividade pesqueira pode ter melhor aproveitamento econômico, uma vez que está concentrada em somente 11 grupos de espécies (MERONA & BITTENCOUT, 1988; ISAAC & BARTHEM, 1995; BATISTA, 1998; RUFFINO *et al.*, 2006). A importância, em termos econômicos, também é percebida quando se faz uma avaliação acerca do abastecimento do Estado e se verifica que o pescado de água doce é um dos produtos locais, se não o único, com oferta suficiente para atender grande parte da demanda interna e até mesmo atender parte do mercado de outras regiões do país e do mercado exterior (PARENTE & BRAGA, 2007).

¹ Exploração – Processo onde há uso de informação coletada previamente permitindo o conhecimento da rentabilidade de um dado empreendimento. Tirar proveito econômico (determinada área), sobretudo dos recursos naturais (BATISTA *et al.*, 2004).

Na Amazônia, a paisagem, os ambientes, as características climáticas e a dinâmica sazonal de alagação determinam a distribuição e a ecologia dos recursos pesqueiros, e conseqüentemente, o comportamento do pescador e da pesca. A região apresenta características ambientais e limnológicas próprias, que são de importância fundamental na composição e na produtividade dos peixes (JUNK *et al.*, 1989). Estes ecossistemas não são isolados, representam ecótonos ou sistemas de transição (ATTZ)² que participam de todos os processos ecológicos que ocorrem nas bacias hidrográficas.

Dentro da complexidade de ambientes, onde convivem a presa (peixe) e os predadores (pescadores) se destacam as várzeas (SIOLI, 1984), áreas alagáveis dos grandes rios de água branca e seus tributários. Essas áreas apresentam de 200.000 a 500.000 km² de seu território inundado apenas no rio Solimões-Amazonas (KLINGE *et al.*, 1990; JUNK, 1993; ISAAC & BARTHEM, 1995; SALATTI *et al.*, 1998). Desse total, 300.000 km² (MELACK, 1984; JUNK & WEBER, 1996) são planícies alagadas que margeiam os grandes rios (SIPPEL *et al.*, 1992) e forma uma grande área de forrageamento para a maior parte dos peixes da região. As várzeas possuem alta produtividade de peixes (DEVOL *et al.*, 1990) o que é visualizado pela procedência da produção pesqueira desembarcada em Manaus (PETRERE, 1978; BATISTA, 1998; SOUSA, 2000). Especificamente os lagos de várzea disponibilizam habitat de reprodução (GOULDING, 1980), refúgio (LOWE-MCCONNELL, 1987) e alimentação (BAYLEY, 1987) para muitas espécies de peixes que são comercializadas nos mercados da região (BATISTA *et al.*, 1998).

Nas várzeas as populações ribeirinhas também utilizam o recurso pesqueiro para suprirem suas necessidades alimentícias de proteína animal (GAWORA, 2003). Os moradores conhecem os lagos, sua dinâmica espacial e temporal, e através desse saber

² Aquatic Terrestrial Transition Zone – Zona de transição aquática terrestre (JUNK *et al.*, 1989).

podem identificar onde encontrar o seu alimento. Nesse sentido, a relação do ribeirão com a água que faz parte do seu cotidiano é de importância vital para a compreensão do comportamento migratório dos peixes e do ambiente por ele habitado (FRAXE, 2004). Os ribeirinhos não procuram as suas presas ao acaso, mas as buscam em locais específicos, uma vez que conhecem os hábitos de muitas espécies na natureza, as quais estão distribuídas em áreas com abundância diferenciadas (BEGOSSI, 2004).

A pesca na Amazônia destaca-se em relação às demais regiões brasileiras, tanto costeiras quanto de águas interiores, pela riqueza de espécies exploradas, pela quantidade de pescado capturado e pela dependência da população ribeirinha a esta atividade. Com potencial pesqueiro estimado para toda a bacia em cerca de 420.000 t/ano (BAYLEY, 1989), o pescado constitui a principal fonte de proteína para a população, com consumo variando entre 190 a 805 g/percapita*dia (RUFFINO & ISAAC, 1994; CERDEIRA *et al.*, 1997; BATISTA *et al.*, 1998). Também é fonte de renda uma vez que a pesca abastece os centros urbanos locais, mercados de outros estados e/ou países (BAYLEY & PETRERE, 1989; BARTHEM & GOULDING, 1997; BARTHEM, 1999; CRAMPTON *et al.*, 2004; RUFFINO *et al.*, 2006).

Outro aspecto importante da atividade pesqueira é que os métodos de pesca e os peixes capturados na Amazônia variam conforme os biotópos, habitats e flutuação no nível da água (PETRERE JR., 1978; SMITH, 1979). Isso permite a existência de várias modalidades de pesca (PETRERE JR., 1991; BARTHEM *et al.*, 1997), dentre estas, se destacam a pesca de subsistência³ e a pesca comercial (CAMPOS *et al.*, 2007). Ambas importantes para o abastecimento local, e ocorrem simultaneamente nas várzeas e rios da região (FREITAS, 2002a). Essas pescarias exploram uma alta diversidade de

³ Segundo MUTH (1996), o termo subsistência em pesca pode ser empregado pra caracterizar o uso tradicional e cotidiano de recursos pesqueiros por formações sociais dependentes do recurso, incluindo a sobrevivência física, manutenção de culturas tradicionais e a própria persistência das estruturas sociais.

espécies, de médio e grande porte, com predominância de espécies migradoras como o tambaqui (*Colossoma macropomum*), o jaraqui (*Semaprochilodus* sp.), a piramutaba (*Brachyplatystoma vailantii*), a dourada (*Brachyplatystoma flavicans*) e a piraíba (*Brachyplatystoma filamentosum*) (FREITAS, 2002a).

A pesca de subsistência caracteriza-se pelo uso de uma grande variedade de apetrechos e por uma substancial multiespecificidade (BATISTA *et al.*, 1998; FREITAS & BATISTA, 1999). A pesca comercial que tem maior produtividade e capacidade de pesca, apresenta finalidades comerciais, e sua produção é destinada ao abastecimento dos principais centros urbanos regionais. É a modalidade de pesca mais bem estudada (PETRERE JR., 1985; MERONA & BITTENCOURT, 1988; RUFFINO *et al.*, 1998; RUFFINO *et al.*, 2004; ISAAC *et al.*, 2008). No geral, estas pescarias são tipologicamente classificadas como artesanais em razão do baixo nível tecnológico empregado (RUFFINO *et al.*, 2006).

A pesca comercial e a pesca de subsistência são fundamentais para a economia da Amazônia. Estas são, sem dúvida, as principais atividades da várzea, onde a maior parte dos moradores pescam por meio período ou em tempo integral. Portanto, o peixe é a sua principal fonte de proteína e de renda (BARTHEM *et al.*, 1995; ALMEIDA *et al.*, 2006). Bayley & Petrere Jr. (1989) estimaram que em 1980 cerca de 61% do total de capturas do Estado do Amazonas (125,665 t) era de origem do mercado local e das pescarias de subsistência.

O crescimento populacional e suas concentrações nos principais centros urbanos aumentaram a importância da pesca comercial na Amazônia (BAYLEY & PETRERE JR., 1989; PETRERE JR., 1991; BARTHEM *et al.*, 1995), conseqüentemente, para chegarem aos locais de pesca, os deslocamentos dos barcos da frota pesqueira comercial tem aumentado. Petrere Jr. (1978) relata que os grandes barcos sediados em Manaus

realizavam viagens de pesca com distâncias de até 1.700 km. Atualmente, a distância máxima percorrida pelos barcos da frota de Manaus mais do que duplicou, alcançando até 3.700 km, pescando nos trechos superiores dos rios Juruá, Japurá e Javari (BARTHEM *et al.*, 1997). Esse cenário pode já ter uma relação com a escassez ou sobre-pesca do recurso nos locais de pesca mais próximos dos grandes centros.

A produtividade pesqueira também tem estreita relação com a forma e a distância do lago em relação ao rio (SOUSA, 2000). Nolan (2004) estudando a produção dos sistemas de lagos do eixo fluvial Solimões-Amazonas e a distância que a frota pesqueira percorre para pescar de Manaus aos lagos, reporta à distância como sendo um indicador da acessibilidade do pescador ao sistema de lago explorado pela pesca profissional. O autor também conclui que quanto mais complexas forem as formas dos lagos de várzea e de terra firme explorados pela pesca profissional, maior será o rendimento pesqueiro.

Para entender essa dinâmica ambiental, as ciências pesqueiras vêm buscando exaustivamente, por meio das mais variadas técnicas de análise, subsidiar as tomadas de decisão para promover o uso racional dos recursos pesqueiros (FAO, 2002). E isso, somente é alcançado se a atividade pesqueira for compreendida à luz de uma concepção embasada no tripé Homem-Recurso pesqueiro-Ambiente (HILBORN & WALTERS, 1992; BATISTA, 1998; LINK, 2002). No caso das águas interiores, como, por exemplo, o Sudeste Asiático, ou rios Africanos e na Amazônia, a componente ambiental vem tendo cada vez mais importância para o gerenciamento da atividade, sobretudo, apontando na direção do manejo ecossistêmico com intuito de manter/preservar/conservar áreas de importância ecológica para as espécies exploradas comercialmente (LINK, 2002).

Nesse sentido, técnicas de geoprocessamento estão sendo utilizadas como ferramentas para analisar essa dinâmica de pesca e pescarias nos sistemas amazônicos. Entretanto, sabe-se que nas ciências pesqueiras, a aplicação de técnicas de geoprocessamento e elaboração de SIGs (Sistemas de Informação Geográfica) é muito recente. Os estudos pioneiros, com aplicações para o manejo de pescarias marinhas foram realizados por Meaden & Kapetsky (1991).

Segundo Rahel (2004) os biólogos pesqueiros marinhos continuam na linha de frente, no que diz respeito à aplicação de tecnologias de SIG na pesca (VALAVANIS, 2002). Não menos raras, são as aplicações de SIGs em áreas interiores, como por exemplo, Amarasinghe & Vijverberg (2002) que avaliaram a robustez de modelos preditivos de rendimento pesqueiro baseado nas características da área de drenagem, usando SIG para pesca em reservatórios no Sri Lanka.

Se, no contexto mundial, a utilização de geotecnologias para dados pesqueiros ainda é muito jovem, no contexto amazônico, a situação é ainda mais recente. Carvalho (1997) utilizando estimativas da quantidade de floresta alagada, obtidas de imagens JERS-1, verificou a existência de relações entre a quantidade de floresta alagada e a CPUE (Captura por Unidade de Esforço) em pescarias na região. Sousa (2000) e Sousa *et al.*, (2003) realizaram medições das distâncias nos deslocamentos da frota pesqueira e de propriedades morfométricas dos lagos explorados pela pesca comercial profissional de Manaus, baseado em técnicas de sensoriamento remoto.

Nolan (2004) realizou mapeamento dos sistemas de lagos no eixo Solimões/Amazonas explorados pela frota que desembarcou em Manaus no período de 1991 a 2004. Pinto *et al.* (2007), estudou critérios para a espacialização de dados pesqueiros na região de Parintins (AM) e Santarém (PA) em ambientes de lagos. O autor elaborou um sistema de setorização dos ambientes de pesca através da estatística

pesqueira com o sistema de informações geográficas e concluiu que a definição dos setores de pesca foi excelente solução para viabilizar a espacialização da estatística pesqueira com os setores de pesca, permitindo uma associação imediata dos dados coletados aos setores.

No entanto, foi observado que até o momento, os estudos relacionados à atuação e a distribuição da frota pesqueira (PETRERE JR., 1978; BARTHEM *et al.*, 1997; BATISTA, 1998; NOLAN, 2004, ISAAC *et al.*, 2008) tem sido realizado tendo como foco a bacia como um todo. Mas pouco se sabe como a frota atua dentro de sistema de lagos. Nesse contexto, o presente trabalho tem como objetivo espacializar e caracterizar a pesca no Sistema Lago Grande de Manacapuru⁴, verificando como é a exploração da pesca no ambiente (lago) e como essa frota se comporta dentro desse Sistema.

O Sistema Lago Grande de Manacapuru é uma região de alto potencial pesqueiro onde os moradores e pescadores utilizam os recursos da pesca para abastecer os mercados locais e de outros municípios. O volume de pescado comercializado no mercado de Manacapuru é considerado o terceiro maior do Estado do Amazonas, depois de Manaus e Tabatinga (RUFFINO *et al.*, 2006). A maior parte desse pescado é proveniente da pesca de subsistência e comercial realizada nos lagos do Sistema Lago Grande e rio Solimões. Nesse cenário esse trabalho deverá contribuir na produção de conhecimentos científicos para a elaboração de estratégias de manejo dos recursos pesqueiros⁵ no Sistema Lago Grande de Manacapuru.

⁴ Considerando a literatura disponível, (JUNK & HOWARD, 1984; NOLAN, 2004) o termo Sistemas de lago foi convenientemente adaptado, considerando-o como: “*complexas unidades de paisagens aquáticas localizadas nas áreas laterais (planícies de inundação) dos sistemas fluviais amazônicos, constituídas de subunidades (lagos de tamanho menor) espaço-temporalmente conectadas por meio de redes de sistemas de canais (furos, paranás), com um único núcleo central receptor (lago de tamanho maior), e com o sistema fluvial principal*”.

⁵ “O projeto faz parte da Sub-REDE - Bases para a Sustentabilidade da Pesca na Amazônia (MCT/CNPq/PPG7).

2. PROBLEMA

A intensidade da pesca no Sistema Lago Grande de Manacapuru apresenta uma distribuição uniforme?

Sabe-se que as pescarias realizadas em lagos de várzea apresentam padrões e valores de produção diferenciados para cada área de pesca, no entanto os estudos realizados sobre a pesca em lagos de várzea não mostram com clareza como se comporta a distribuição da pesca e qual a sua intensidade dentro dos sistemas de lagos.

2.1. Hipótese

H_0 = O número de pescarias nos diferentes habitats do Sistema Lago Grande de Manacapuru não é o mesmo.

H_1 = O número de pescarias nos diferentes habitats do Sistema Lago Grande de Manacapuru é o mesmo.

CAPÍTULO I

CARACTERIZAÇÃO DA FROTA PESQUEIRA DO SISTEMA LAGO GRANDE DE MANACAPURU – AMAZONAS (BRASIL).

Resumo

No presente trabalho foi feita a caracterização da frota pesqueira do Lago Grande de Manacapuru, a partir dos diferentes tipos de pescado, embarcações e apetrechos de pesca utilizados pelo pescador em face da sazonalidade do nível da água. Para tal, coletas de dados foram realizadas diariamente, entre fevereiro de 2007 a janeiro de 2008, nos desembarques do pescado procedente da área do estudo. Estes foram submetidos à estatística descritiva, cujos resultados mostraram que os desembarques ocorridos no porto Panairzinha, originaram-se de dois tipos de embarcações: canoas motorizadas e barcos de pesca. A ocorrência das canoas foram superiores aos barcos durante toda pesquisa. A média de pescado desembarcado foi de $22,85 \pm 11,47$ t mensais, o que corresponde a uma produção anual de 274,15 t. A produção de pescado foi menor nos períodos de enchente/cheia e maior na vazante/seca. Foram identificadas 25 espécies de peixes durante os desembarques. O tambaqui (*Colossoma macropomum*), tucunaré (*Cichla monoculus*) e curimatã (*Prochilodus nigricans*) foram as principais. A malhadeira foi o apetrecho mais utilizado (97%) nas pescarias. Em vista das pescarias concentrarem esforços apenas em poucas espécies de interesse comercial, consideramos que a adoção de medidas para assegurar a sustentabilidade desta atividade e do recurso pesqueiro, deve levar em consideração os aspectos ambientais e socioeconômicos inerentes aos grupos que o exploram.

Palavras-chave: Desembarque do pescado; Frota pesqueira; Manacapuru.

Abstract

The present work realized the fishery fleet characterization in the Manacapuru Big Lake, Amazon (Brazil), starting on different types of caught fish, fisheries fleet and fish traps used for fishermen relating them with water level seasonality. Samples were realized daily, between February 2007 and January 2008, during the fish disembark proceeded from study area. This data was submitted to descriptive statistics, whose results show that disembark occurred at the Panairzinha harbour were derived from two types of boats: motorized canoe and fish boats. The occurrences of canoes was higher than boats during the entire research. The average of disembarked fish was about 22.85 ± 11.47 ton monthly, which correspond to annual production about 274.15 ton. The fisheries production was smaller in the rising/flood periods and higher during the receding/drought. Twenty-five fish species were identified during disembarks. Tambaqui (*Colossoma macropomum*), tucunaré (*Cichla monoculus*) and curimatã (*Prochilodus nigricans*) were the fish mainly caught. Gill net was the most used trap (97%) in the fisheries. Due to fisheries concentrated effort to catch just few fish species with commercial interest, we considered that adoption to assert sustainable ways for fisheries activities and fish resource needs to consider environmental and socioeconomics aspects inherent to exploiter groups.

Key-words: Fish disembark; Fishery fleet; Manacapuru.

3. INTRODUÇÃO

Na bacia amazônica pelo menos 20% de sua extensão está constituída por áreas alagáveis ao longo dos rios de água branca e seus tributários (JUNK & HOWARD, 1984), formando as áreas de várzeas. Esses ambientes aquáticos funcionam como áreas de reprodução, refúgio e alimentação para várias espécies de peixes (SOUZA *et al.*, 2003), constituindo em ecossistemas capazes de sustentar complexas cadeias tróficas (GOULDING, 1980; LOWE-MCCONNEL, 1987).

Dessa forma, a pesca se tornou importante atividade na região amazônica em termos sociais, econômicos e ecológicos. Seu exercício permite o uso dos recursos pesqueiros em ambientes naturais, gerando, portanto cultura repleta de signos aquáticos e ícticos (GOULDING, 1979).

O peixe é a principal fonte de proteína animal para as populações ribeirinhas da Amazônia (FALABELLA, 1994; BATISTA, 1998; SANTOS & FERREIRA 1999), representando um importante elemento na cultura regional (FURTADO, 1993). Fazendo da pesca uma atividade básica do ponto de vista social, principalmente para a população rural que tem na pesca mercado de trabalho garantido (BARTHEM, 1999), absorvendo cerca de 20.000 pescadores profissionais registrados nas Colônias, além do total de produtores rurais que também praticam a pesca, seja para a subsistência da família, seja para a comercialização (PARENTE, 1996), contribuindo dessa forma no processo de ocupação e fixação do homem na região (SANTOS & FERREIRA, 1999).

A importância da pesca, também pode ser inferida pelo consumo *per capita* de Manaus que é de 22 kg/pessoa*ano, correspondendo a quatro vezes ao consumo *per capita* do Brasil (PARENTE, 1996). O consumo de pescado nesta região é elevado quando comparado a outras regiões do Brasil ou dos países desenvolvidos (ISAAC & BARTHEM, 1995). A FAO (2000) menciona que o consumo mundial de pescado *per*

capita é de 16 kg/pessoa*ano, sendo que nas populações que habitam as várzeas amazônicas, este valor chega a 800g/pessoa*dia ou pelo menos 146 kg/pessoa*ano (CERDEIRA *et al.*, 1997; BATISTA *et al.*, 1998; FABRÉ & ALONSO, 1998). O consumo diário médio *per capita* na Amazônia foi estimado em 195g/pessoa*dia em Itacoatiara (SMITH, 1979), 369g/pessoa*dia no Médio Amazonas (CERDEIRA *et al.*, 1997), 490 a 600g/pessoa*dia no Alto Amazonas (BATISTA *et al.*, 1998) e 500 a 800g/pessoa*dia no Alto Solimões (FABRÉ & ALONSO, 1998).

Em algumas regiões, esta atividade representa um recurso essencial e freqüentemente insubstituível de proteína barata e de alta qualidade, decisivo para a segurança alimentar de comunidades marginalizadas (FAO, 1999).

A atividade pesqueira profissional no Estado do Amazonas tem em Manaus seu principal centro de comercialização (BATISTA *et al.*, 2004), movimenta cerca de 30.000 t/ano (MERONA & BITTENCOURT, 1988; BATISTA *et al.*, 2004), o que gera aproximadamente US\$ 30.000.000, e contribui com 68,8% da produção do estado, seguido de Tabatinga com 8,1% e Manacapuru com 6,6% (RUFFINO, *et al.*, 2006).

Bayley & Petrere Jr. (1989) estimaram o potencial da pesca amazônica em 902.000 t/ano. Esta produção pesqueira foi obtida graças à inovações tecnológicas que ocorreram ao longo dos últimos 40 anos (MCGRATH *et al.*, 1993). Dessa forma, foi ampliado a exploração, destacando-se a introdução de motores a diesel a partir da década de 50 e a disponibilização de linhas de náilon no comércio local a preços acessíveis na década de 60, aumentando a eficiência das pescarias e conseqüentemente sua produção. Essas mudanças promoveram o retorno da pesca regional a uma posição de importância comercial.

Amplia-se desta maneira o papel do pescador profissional (PETRERE JR., 1992), caracterizado como cidadão e monovalente (FURTADO, 1993) e que tem na

pesca sua única ou principal atividade remunerada. Também amplia a participação dos ribeirinhos na geração de excedentes comercializáveis, devido ao uso de malhadeiras com fios de náilon e ao uso de caixas de isopor para conservação do pescado resfriado.

Na região amazônica, comunidades ribeirinhas utilizam grandemente as áreas de várzea para as suas pescarias, sejam elas comerciais ou de subsistência (BATISTA *et al.*, 1998; CARDOSO & FREITAS, 2007), onde o grau de utilização destes ambientes variam em função da sazonalidade.

Estudos sobre as atividades de pesca na Amazônia por moradores ribeirinhos foram realizados quase que em sua totalidade em ambientes de várzea (FURTADO, 1993; MERONA, 1993; CERDEIRA *et al.*, 1997; FABRÉ & ALONSO, 1998; BATISTA, 1998; GARCEZ, 2000; FREITAS, 2002b; RIBEIRO & FABRÉ, 2003; FABRÉ *et al.*, 2007)

O homem que ocupa a várzea desenvolveu estratégias adaptativas peculiares principalmente, nos aspectos de utilização dos recursos aquáticos e terrestres (NODA, 2000). Este conhece os ciclos das águas e os classificam em duas estações principais, a cheia e a seca. Além das estações subsidiárias incluídas nestas, que são os períodos de transição (enchente e vazante). As quatro estações não constituem divisões marcadas, mas sim, sobrepõem-se (FRAXE, 2004).

Nesse sentido, a relação do homem ribeirinho com a água que atravessa seu cotidiano é de importância vital para a compreensão do comportamento migratório dos peixes e do ambiente por eles utilizados. Esse conjunto de saberes tradicionais⁶ facilitam a exploração dos recursos pesqueiros, o que contribui de certa forma para o declínio do mesmo, visto que se concentram esforços naquelas espécies de maior valor comercial, com predominância de espécies migradoras (FREITAS, 2003).

⁶ O termo “tradicional” é utilizado como referência a sociedades rústicas (VIANA, 1996), o conhecimento tradicional é o conjunto de saberes e saber-fazer a respeito do mundo natural e sobrenatural transmitido oralmente, de geração em geração (DIEGUES & ARRUDA, 2001).

Já afirmava Marques (1995), que os pescadores detêm o saber e o saber fazer relacionado com a estrutura e a função do ecossistema a que estão vinculados. Segundo Freitas (2002), existe uma profunda interação entre os ribeirinhos, o ambiente e a biota, assegurando um elevado conhecimento empírico que se traduz no uso de estratégias de pesca adequadas ao ambiente e à espécie de exploração.

As estratégias de pesca mais comuns envolvem o uso de anzóis, arpões, tarrafas, espinhéis, arco e flecha, além de redes. Destas, as redes de malhadeira correspondem a estratégia mais aceita e versátil (GOULDING, *et al.*, 1996). Os ambientes de pesca incluem as várzeas, os principais tributários e os estuários do rio Amazonas.

A atividade pesqueira na Amazônia pode ser dividida em cinco categorias: pesca de subsistência, pesca comercial, pesca industrial, ornamental e esportiva (BARTHEM *et al.*, 1997; SANTOS & FERREIRA, 1999), sendo que na área onde o estudo foi realizado se destacam duas: a pesca de subsistência⁷ e a pesca comercial (CAMPOS, *et al.*, 2007), praticada por ribeirinhos, apresentando características artesanais. Bayley & Petre Jr. (1989), estimam que ela seja responsável por cerca de 60% do rendimento total da pesca na Amazônia.

Pesca de subsistência: Realizada pelo pescador do interior ou indígena, mas pode também ser realizada pelo pescador da cidade. Utilizam pequenas embarcações motorizadas ou não, em geral, próximas as suas moradias (BARTHEM *et al.*, 1997; ISAAC *et al.*, 2008). Este tipo de pescaria é de menor escala e menos profissionalizada (RUFFINO, 2004).

Pesca comercial: Esta tem maior produtividade e capacidade de pesca é realizada com barcos capazes de percorrer pequenas e médias distâncias, com poder de armazenamento inferior a 10 toneladas. Os barcos são do tipo pescador ou em menor

⁷ Entende-se por pesca de subsistência aquela que visa, principalmente, mas não exclusivamente, o abastecimento e consumo do próprio pescador e de seus familiares (RUFFINO *et al.*, 1999), podendo ser comercializado pequeno excedente dessa produção.

quantidade do tipo pescador/comprador (BARTHEM *et al.*,1997), realizam pescarias num raio de 100 a 1000 km, a partir de grandes centros urbanos, sendo o produto da pesca conservado em gelo e comercializado na região. O rendimento desse tipo de pescaria é estimado por Santos (1986;1987) em 45.000 t/ano.

No geral, essas pescarias são tipologicamente artesanais, com utilização de diversos apetrechos e com baixa tecnologia empregada (RUFFINO *et al.*, 2006). A grande variedade de apetrechos utilizados nessas pescarias, refletem a seletividade da estratégia de pesca (MCGRATH *et al.*,1993), minimizando a influência do pulso de inundação sobre a capturabilidade do recurso (BATISTA *et al.*, 1998).

Entretanto, mesmo em rios que ainda mantém suas condições primitivas, como o Amazonas, há evidências de depleções localizadas de alguns estoques (AGOSTINHO, *et al.*, 2007). Com a diminuição de rendimentos de espécies nobres, as frotas pesqueiras viajam distâncias cada vez maiores atrás de pescado de boa qualidade. Bayley & Petrere Jr. (1989), relatam que os pescadores que desembarcam o pescado no mercado de Manaus têm que se deslocar a maiores distâncias para manter seus rendimentos, enquanto Bittencourt (1991), acredita que alguns estoques nas proximidades de Manaus mostram sinais de depleção.

Nota-se que o sucesso das ações de manejo da pesca dependem igualmente do conhecimento sobre as condições socioeconômicas e culturais dos usuários do recurso. Assim, ações bem sucedidas devem incorporar a dimensão humana como parte integrante do plano de manejo (AGOSTINHO *et al.*, 2007).

Nesse sentido, este estudo caracterizou a frota oriunda do Sistema Lago Grande⁸ que desembarca sua produção no porto Panairzinha em Manacapuru-Am, no intuito de

⁸ A maior parte da população ribeirinha da região de Manacapuru enfocada neste estudo é composta por pescadores polivalentes, que pescam ocasionalmente para a sua subsistência em determinadas épocas do ano e para comercialização em outras. Também estão presentes neste meio os pescadores que ocupam seu tempo quase exclusivamente com a pesca, por isso são conhecidos como pescadores profissionais, pois fazem desta atividade seu principal meio de vida (BARROS *et al.*, 2007).

conhecer essa frota e contribuir na criação de formas de manejo para a conservação dos estoques pesqueiros, considerando-se os pressupostos básicos como aqueles relacionados à fundamentação, objetivos claros, monitoramento e participação das comunidades (AGOSTINHO & GOMES, 2005) a fim de promover a sustentabilidade dessa atividade “artesanal” na Amazônia (RUFFINO *et al.*, 2000).

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Localização da Área de estudo

O município de Manacapuru, está localizado na margem esquerda do Rio Solimões, pertencente a área central da região fisiográfica Solimões/Tefé, apresenta uma área total de 7.367,9 km² e clima tropical chuvoso. A sede do município, cidade de Manacapuru, localiza-se na confluência do Rio Solimões, com a foz do Rio Manacapuru (3° 18'33"S e 60° 33'21"W) (Figura 1).

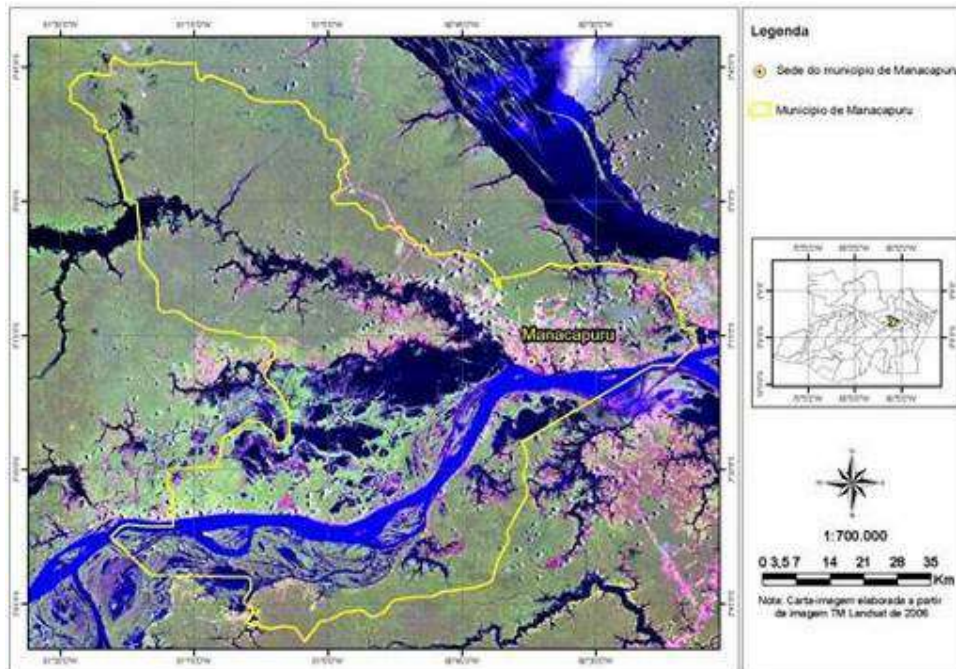


Figura 1 - Localização do Município de Manacapuru. Fonte: Equipe de geoprocessamento do I-PIATAM.

Nessa região, está situado o Lago Grande de Manacapuru, onde foram realizadas as coletas de dados para esta pesquisa. Esse lago é caracterizado pela flutuação do nível das águas com cerca de 10 m, os quais resultam em períodos de cheia e seca bem definidos (GARCEZ & FREITAS, 2008). É formado por uma rede de ambientes aquáticos que se conectam ou se separam durante as fases do ciclo hidrológico, por canais, lagos, furos, igarapés, paranás e restingas que formam uma grande área de várzea (por essa diversidade de ambientes aquáticos, neste estudo chamamos essa região de Sistema Lago Grande de Manacapuru). Essas áreas são habitadas por grande variedade de espécies de peixes migradoras e residentes (FREITAS & GARCEZ, 2004), sendo por isso, de interesse amplo para a pesca comercial regional (Figura 2).

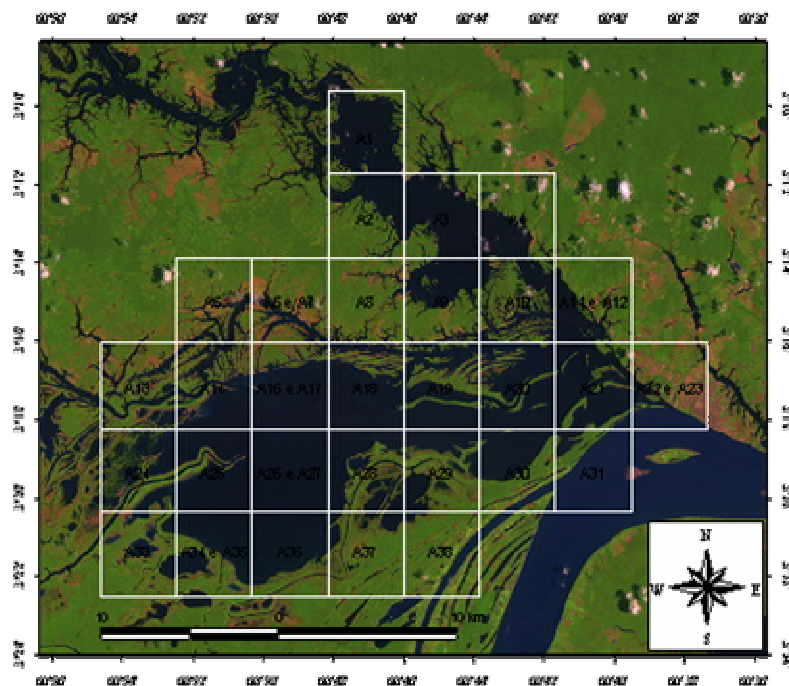


Figura 2 - As quadrículas mostram a delimitação do objeto na área de estudo.

4.2. Métodos

4.2.1. Coleta dos dados no campo

As coletas das informações ocorreram em duas etapas: a) coleta dos dados primários (realizados em campo lago e porto Panairzinha) e b) coleta dos dados secundários (levantamentos bibliográficos).

4.2.1.1. Porto Panairzinha

Na cidade de Manacapuru, foi verificado que o desembarque do pescado é realizado em vários portos situados em sua orla, sendo o principal a balsa de desembarque pesqueiro (administrada pela Prefeitura e Colônia dos pescadores Z9). Estes portos recebem pescado de várias regiões, incluindo o rio Solimões e Purus. No entanto, para essa pesquisa as coletas ocorreram no porto Panairzinha, principal comprador do pescado oriundo do Sistema Lago Grande.

No Porto Panairzinha foram coletados dados da pesca e caracterização da frota pesqueira nos horários de 03:00hs às 07:00hs, diariamente, no período de fevereiro de 2007 a janeiro de 2008. Foram utilizados questionários estruturados (LAKATUS & MARCONI, 1991) aplicados diretamente com os pescadores e proprietários das embarcações de pesca no momento do desembarque. As informações versaram sobre o local de pesca, número de pescadores na tripulação, espécies capturadas, apetrechos utilizados e captura total (tonelada), tipo de motor e tamanho da embarcação (Anexo I). Observações *in loco* também foram empregadas para corroborar com as informações obtidas nos questionários.

4.2.2. Características das pescarias

Os dados coletados favoreceram o acompanhamento dos desembarques nas diferentes fases do ciclo hidrológico (enchente, cheia, vazante e seca). Estes, foram colhidos nos horários de pico dos desembarques de pesca, que permitiram indagar aspectos socioeconômicos e ambientais, visando identificar e quantificar junto aos pescadores os recursos pesqueiros locais importantes para a subsistência e geração de renda.

Realizaram-se também, acompanhamentos das pescarias desenvolvidas por barcos da frota comercial e de subsistência sediada no município e que efetuaram suas pescarias no Sistema Lago Grande. Estas se deram durante o período da pesquisa, visando entender suas técnicas, deficiências, necessidades e indagações (em função da pesquisa ter acompanhado essas embarcações no momento das pescarias, determinadas entrevistas foram realizadas nas áreas de pesca, o que contribuiu para a observação direta da realidade do pescador).

Para classificar as embarcações adotou-se o critério: embarcações pequenas, com comprimentos de até 10 metros, e grandes para aquelas maiores que 10 metros, segundo classificação de Batista (2003). As análises foram realizadas através da estatística descritiva e os dados tabulados em planilhas no programa Excel.

Dados sobre as dimensões físicas das embarcações também foram coletados, tais como: capacidade de armazenamento, número de tripulantes, composição dos apetrechos de pesca, custos das viagens de pesca e critérios de divisão das despesas e receitas. Nesta análise foram considerados os custos operacionais tais como: combustíveis (diesel, gasolina), gelo, rancho e adiantamento. As análises se deram em Real (moeda corrente neste país).

Para melhor entender a dinâmica das pescarias, foi verificado os dados sobre as espécies de peixes identificadas no momento do desembarque, e com o auxílio de planilhas, indicou-se: o comprimento padrão (cm) e o peso dos peixes (g), quando não foi possível verificar essas medidas com uma balança, estes valores foram estimados pelos encarregados. Entretanto, estes dados de peso e comprimento foram coletados para maximizar as viagens de campo e serão inseridos no banco de dados do projeto Sub-REDE⁹ para utilização em estudos posteriores.

4.2.3. Análises efetuadas

Os dados foram armazenados em planilhas eletrônicas, sendo em seguida, submetidos à estatística descritiva, para cálculo de frequência, média e desvio padrão, conforme Beiguelman (2002). Para relacionar o volume das capturas com o ciclo hidrológico anual, foi utilizado como referência o trabalho de Bittencourt & Amadio (2007).

5. RESULTADOS

5.1. Características do porto de desembarque

O flutuante¹⁰ Panairzinha (de propriedade particular) fica atracado na beira do Rio Solimões, em frente à cidade de Manacapuru, próximo à boca do Lago Grande de Manacapuru. Contém em seu interior uma caixa térmica (capacidade para armazenar até três toneladas de pescado e gelo), um escritório e um depósito de material. Como na maioria dos flutuantes amazônicos, tem as paredes e o assoalho feitos de madeira e a cobertura com telhas de alumínio (Figura 3).

⁹ Sub-REDE - Bases para a Sustentabilidade da Pesca na Amazônia (MCT/CNPq/PPG7).

¹⁰ Tipo de habitação comum nos ecossistemas de várzea baixa, construídos sobre bóias de madeira de baixa densidade permitindo acompanhar o movimento das águas decorrente da sazonalidade.

No flutuante, estão associados 25 feirantes (atravessadores) informalmente (acordo verbal), estes pagam um aluguel de R\$ 350,00¹¹ pelo espaço usado para a comercialização do pescado e mais R\$ 20,00 para as despesas (energia, manutenção do flutuante, das caixas de madeira e da ponte que liga o flutuante com a área de terra firme). Dessa forma, estes feirantes têm exclusividade para a compra do peixe ali desembarcado, sendo que, se outro feirante (não sócio) quiser comprar os peixes naquele local, terá que comprar diretamente com eles (sócios) e já com um preço maior do que aquele comprado do pescador ribeirinho¹².



Figura 3 - Porto de desembarque pesqueiro Panairzinha em Manacapuru.

5.2. Características da frota pesqueira e embarcações utilizadas na pesca

De um total de 823 questionários aplicados juntos aos pescadores, foram identificados dois tipos de embarcações utilizadas nos desembarques de pescado no

¹¹ Valor pago em março de 2007.

¹² Corresponde ao que Furtado (1993) classifica como pescador interiorano que vive na zona rural e tem alguma relação com a terra; a pesca é renda parcial de sua atividade, podendo ser o principal ou complementar de outras atividades relacionadas ao campo.

porto Panairzinha em Manacapuru, durante o período do estudo: canoas motorizadas (798 registros) e barcos de pesca (25 registros). O tamanho das canoas motorizadas “rabetas” variou de 4 a 14 m no período do estudo, apresentando tamanho modal na classe de 6→8 m (713 registros). Os barcos apresentaram tamanho de 5 a 15 m, com classe modal de 10→12 (16 registros) (Figura 4).

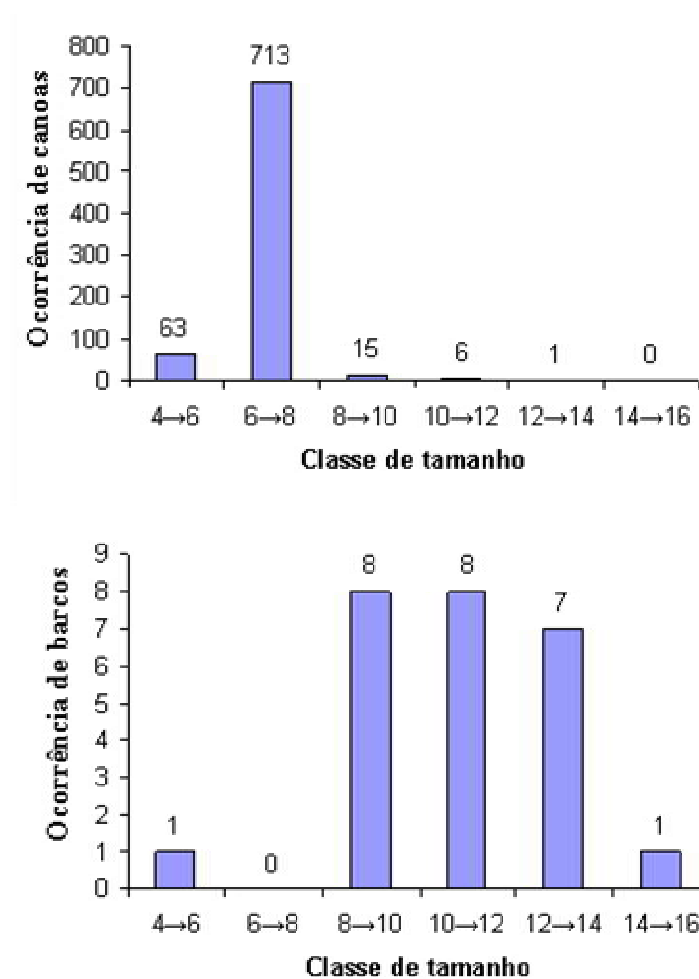


Figura 4 – Distribuição da ocorrência dos comprimentos das canoas motorizadas e barcos de pesca que desembarcaram no porto Panairzinha em Manacapuru no período do estudo.

Destaca-se a distinção entre canoas motorizadas e barcos, sendo que as canoas apresentaram elevada ocorrência de pescarias no Sistema Lago Grande (798 registros), enquanto que os barcos ocorreram em menor frequência (25 registros). Para as

embarcações amostradas, as canoas com 96% foram de pequeno porte e 1% de grande porte e barcos de pesca com 1% e 2% respectivamente (Figura 5).

Portanto, predominaram os desembarques efetuados por canoas, totalizando 97% de todos os desembarques amostrados no período estudado (Figura 5).

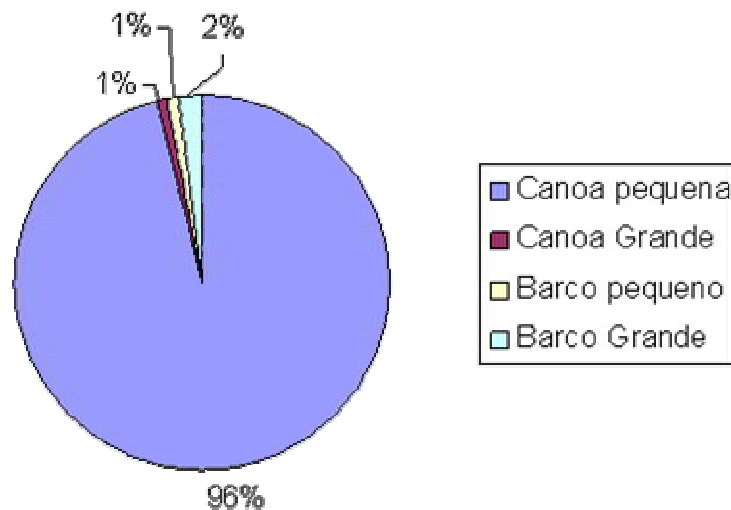


Figura 5 - Frequência relativa das embarcações que desembarcaram pescado no Porto Panairzinha em Manacapuru no período do estudo.

5.3. Origens das embarcações

Da análise dos 823 questionários, foram identificados vinte e dois locais onde os pescadores responderam ser a origem das embarcações. As frequências de ocorrência para as origens das embarcações se deram na seguinte proporção: embarcações provenientes de Manacapuru (59%), Lago Piranha (13%) e Castanho (8%), sendo estas as principais (Figura 6).

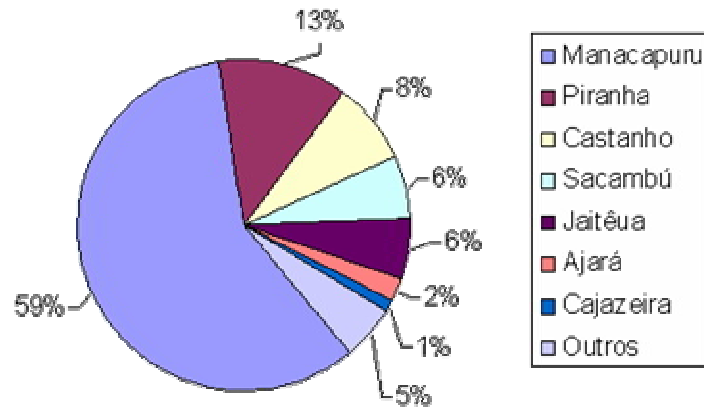


Figura 6 - Frequência relativa das origens de embarcações que efetuaram suas pescarias no Sistema Lago Grande. Onde outros = Laguinho, Supiá, Campinas, Jacaré, Rio Manacapuru, Miriti, Paraná do Anamã, Pesqueiro, Cabaleana, Calado, Braga, Marrecão, Membeca, Nova Jerusalém e Tanguará.

5.4. Aparelhos e motores utilizados nas embarcações

Na composição dos aparelhos de pesca das embarcações amostradas predominou a malhadeira (97%) de frequência, seguido da zagaia (1%), tramalha (1%) e outros (arpão, caniço, linha com anzol e flecha (1%)) (Figura 7).

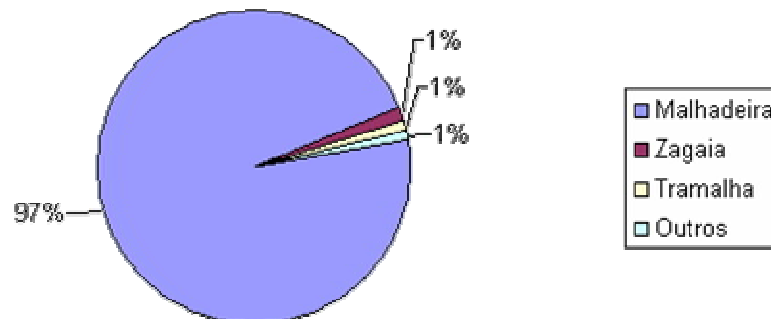


Figura 7 - Frequência relativa dos aparelhos utilizados nas pescarias.

No pertinente às máquinas de propulsão das embarcações, foi registrada a dominância dos motores Yamaha com 60% dos casos amostrados, seguido dos motores

Honda (39%), Toyama (11%) e Cunhoto (1%). A potência dos motores variaram de 4 a 25 hp¹³ para as canoas e de 4 a 30 hp para os barcos.

Quanto ao número de tripulantes embarcados, foi observado um crescimento diretamente proporcional ao tamanho das embarcações, sendo em média 2 para embarcações pequenas e até 9 para as de grande porte (Tabela 1).

Tabela 1 - Características das embarcações que atuam na pesca no Sistema Lago Grande de Manacapuru.

Característica das embarcações						
	Canoa N= 797			Barco N = 25		
	Mínimo	Média	Máximo	Mínimo	Média	Máximo
Número de tripulantes	1	2	6	2	4	9
Comprimento (m)	4	-	14	10	-	15
Potência (hp)	4	5,5→6*	10	4	25*	30
Tipo de motor	Rabeta			Rabeta e motor de centro		
Marca do motor	Yamaha = 467 Honda = 317 Toyama = 13			Yamaha = 25		

* Os valores se referem à classe modal para cada tipo de embarcação que correspondem à ocorrência 579 para canoas e 7 para barcos, respectivamente. Onde N = número da amostra.

5.5. Característica da pesca e produção pesqueira

A atividade pesqueira no Sistema Lago Grande de Manacapuru é praticada em canoas e/ou barcos de cascos de madeira, acopladas com motores de centro, rabeta¹⁴ e/ou remo. Os pescadores fazem de 1 a 5 viagens de pesca por mês, com duração de 1 até 16 dias (dependendo da distância do local de pesca e acessibilidade ao peixe). A captura por viagem ficou em torno de 0,05 a 0,9 t/pescador*dia.

A produção total de pescado desembarcada no porto Panairzinha em Manacapuru no período estudado ficou em torno da média de 22,85 ± 11,47 t mensais, o

¹³ *Horse Power* = (hp) (Cavalo-vapor) - Medida de potência calculada multiplicando o torque pela velocidade e dividindo o resultado por uma constante com base na unidade de medida utilizada. Retirado de: <http://la.precor.com/cons/pt/tools/glossary/>, em 12 de junho de 2008.

¹⁴ Motor que dá movimento e impulsiona as canoas, pequena embarcação muito utilizada nos rios da Amazônia (RODRIGUES & TORRES, 2007).

que corresponde a uma produção anual de 274,15 t. O desembarque mensal apresentou uma baixa produção na enchente (14,40 t em fevereiro) no ano de 2007 (Figura 8), sendo que nos meses seguintes a produção continuou diminuindo até o final na cheia (11,66 t em julho), mas com pequeno pico no início da cheia (17,84 t em maio). A produção começou a aumentar novamente no início da vazante (20,04 t em agosto) continuando até o início da seca, sendo este o mais evidente (45,76 t em outubro), a partir desse ponto a produção começou a diminuir novamente até o início da enchente (25,48 t em janeiro de 2008), completando assim um ciclo hidrológico (Figura 8). Foi verificado que a diminuição ou aumento da produção pesqueira está relacionada exponencialmente com o número de embarcações utilizadas nas pescarias e estas ocorrem de acordo com o pulso de inundação.

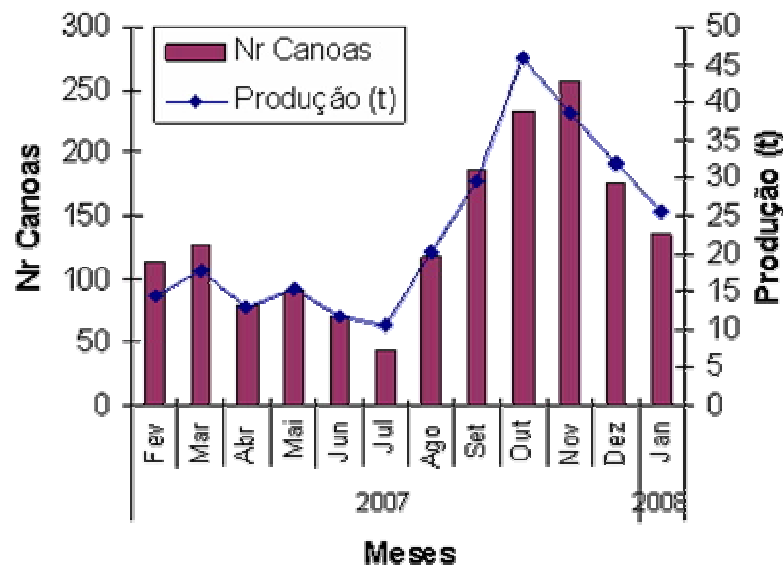


Figura 8 - Total de pescado desembarcado (t) por mês no porto Panairzinha em Manacapuru e sua relação com a ocorrência de canoas durante o período do estudo.

5.6. Espécies de peixes desembarcadas

Durante o período de estudo foram observados 4013 ocorrências de desembarques por espécies. Destes, foram identificadas 25 espécies (Tabela 2). Observa-se que o tambaqui (*Colossoma macropomum*), tucunaré (*Cichla monoculus*) curimatã (*Prochilodus nigricans*), acará-açu (*Astronotus ocellatus*), aruanã (*Osteoglossum bicirrhosum*), piranha cajú (*Pygocentrus nattereri*), pacu (*Mylossoma duriventre*), pescada (*Plagioscion squamosissimus*), pirapitinga (*Piaractus brachypomus*) e traíra (*Hoplias malabaricus*) foram os dez pescados mais importantes (Tabela 2).

Tabela 2 - Freqüência absoluta de desembarque pesqueiro por espécie, oriundas do Sistema Lago Grande de Manacapuru, para os períodos de cheia e seca com a referida taxonomia.

Espécies	Nome comum	Cheia	Seca	Total
Clupeiformes				
Pristigasteridae				
<i>Pellona flavipinnis</i> (Valenciennes, 1837)	Sardinhão	6	0	6
Osteoglossiformes				
Arapaimidae				
<i>Arapaima gigas</i> (Cuvier, 1829)	Pirarucu	5	30	35
Osteoglossidae				
<i>Osteoglossum bicirrhosum</i> (Cuvier, 1829)	Aruanã	162	175	337
Characiformes				
Anostomidae				
<i>Leporinus friderici</i> (Bloch, 1794)	Aracu	87	2	89
Characidae				
<i>Brycon cephalus</i> (Günther, 1869)	Matrinxã	24	1	25
<i>Triportheus angulatus</i> (Spix & Agassiz, 1829)	Sardinha	15	8	23
<i>Piaractus brachypomus</i> (Cuvier, 1818)	Pirapitinga	81	40	121
Curimatidae				
<i>Potamorhina latior</i> Spix & Agassiz, 1829	Branquinha	21	6	27
Cynodontidae				
<i>Rhaphiodon vulpinus</i> Agassiz, 1829	Peixe cachorro	3	0	3
Erythrinidae				
<i>Hoplias malabaricus</i> (Bloch, 1794)	Traira	73	47	120
Prochilodontidae				
<i>Prochilodus nigricans</i> Agassiz, 1829	Curimatã	334	153	487
<i>Semaprochilodus</i> spp.	Jaraqui	83	6	89
Serrasalmididae				
<i>Colossoma macropomum</i> (Cuvier, 1816)	Tambaqui	333	394	727
<i>Mylossoma duriventre</i> (Cuvier, 1818)	Pacu	228	62	290
<i>Pygocentrus nattereri</i> Kner, 1858	Piranha cajú	238	80	318
Siluriformes				
Doradidae				
<i>Anodoras</i> sp.	Bacu	1	0	1
<i>Oxidoras Níger</i> Bleeker, 1862	Cuiu-cuiu	18	28	46
Hypophthalmidae				
<i>Hypophthalmus fimbriatus</i> (Kner, 1858)				
<i>Hypophthalmus edentatus</i> (Spix, 1829)	Mapará	5	0	5
Loricariidae				
<i>Pterygoplichthys pardalis</i> (Castelnau, 1855)	Bodó	31	22	53
Pimelodidae				
<i>Brachyplatystoma flavicans</i> (Castelnau, 1855)	Dourada	6	3	9
<i>Pseudoplatystoma tigrinum</i> (Valenciennes, 1840)	Surubim	22	61	83
<i>Phractocephalus hemioliopus</i> (Schneider, 1801)	Pirarara	0	2	2
Perciformes				
Cichlidae				
<i>Astronotus ocellatus</i> (Cuvier, 1829)	Acará-açú	234	109	343
<i>Cichla monoculus</i> (Spix, 1831).	Tucunaré	376	237	613
Sciaenidae				
<i>Plagioscion squamosissimus</i> (Heckel, 1840)	Pescada	80	81	161
		2466	1547	4013

Entre as espécies mais desembarcadas, o tambaqui apresentou 19% do total de ocorrência, seguido pelo tucunaré com 15%, curimatã com 12%, acará-açu com 9% e aruanã com 8%, estas espécies foram frequentes nos desembarques, ocorrendo durante todos os meses (Figura 9).

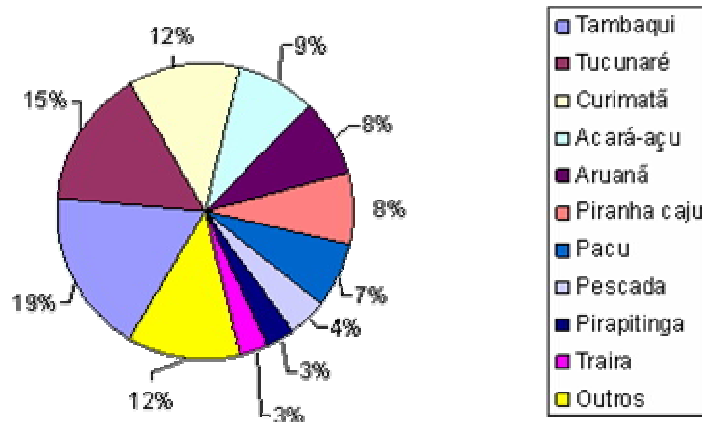


Figura 9 – Frequência relativa da produção das principais espécies, desembarcadas no porto Panairzinha em Manacapuru.

A ordem Characiformes (48%) foi predominante sobre os Siluriformes (28%) e Perciformes (12%). O grupo dos Characiformes foi a base da captura para a pesca ocorrida no Sistema Lago Grande de Manacapuru (Figura 10).

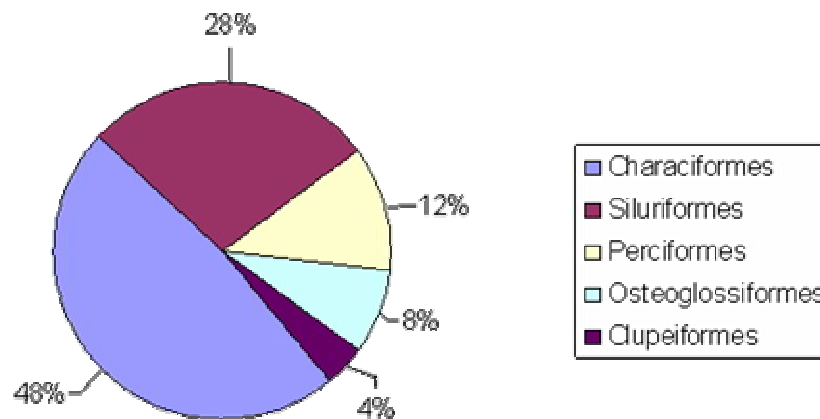


Figura 10 - Frequência relativa das ordens dos peixes desembarcados.

5.7. Transporte do pescado

O transporte da produção pesqueira foi feito por barcos das comunidades, barcos recreios¹⁵ e em canoas de madeira, esta última, acoplada com um motor de popa de baixa potencia (regionalmente conhecido como rabeta). O peixe foi armazenado e conservado em caixas térmicas (isopor, caixa de freezer ou geladeira, caixa de madeira e algumas vezes no fundo das canoas) (Figura 11). Quando a pescaria levava mais de dois dias, o armazenamento do pescado nas caixas térmicas era efetuado em camadas de gelo/peixe, nas proporções de 1:1, 1:2 e 2:1, conforme a necessidade e duração das pescarias.



Figura 11 - Tipos de caixas para o armazenamento e transporte do pescado. Onde: 1 = caixa de geladeira, 2 = fundo da canoa e 3 = caixa de *isopor*.

¹⁵ São barcos, em geral, de médio e grande porte que transportam passageiros e cargas entre os municípios do Estado e até mesmo entre outros Estados da Amazônia (PARENTE & BRAGA, 2007).

5.8. Custos e receitas

Foram identificados os agentes financiadores dos insumos para as viagens de pesca. É importante ressaltar que a maioria dos pescadores compraram os itens: apetrechos de pesca, canoas, combustíveis, gelo e rancho para as viagens de pesca com recursos próprios, em casos extremos pegavam adiantamentos com os feirantes.

Os gastos com gelo, combustível, rancho e adiantamentos para os pescadores, foram despesas que mostraram diferenças no preço de cada um dos componentes de custo, sendo o combustível o mais caro variando de R\$ 1,90 a R\$ 4,60¹⁶ por litro, seguido do gelo que variou de R\$ 1,00 a R\$ 3,00 por caçapa¹⁷. Essas despesas são elevadas, embora suas viagens de pesca sejam curtas, nem sempre os pescadores conseguem uma boa pescaria o que acarreta no pouco ou nenhum lucro.

A rentabilidade da pesca, ou seja, a renda bruta oriunda da venda do pescado para cada pescador, chegou em média a R\$ 750,58 para barcos e R\$ 305,32 para canoas por viagens de pesca. Os custos com as pescarias estão relacionados a vários fatores como a distância do pesqueiro, a escolha do local de pesca, o período do ciclo hidrológico, a experiência do pescador, o tipo de motor (potência), o tipo de embarcação e a eficiência dos apetrechos utilizados para a realização dessa atividade.

Os preços praticados com a comercialização do pescado variam por espécie, não existindo diferenças por categoria de embarcação. As espécies foram na maioria das vezes, vendidas misturadas, chamadas no local por bagana¹⁸.

¹⁶ Custo do combustível no período de fevereiro de 2007 a janeiro de 2008.

¹⁷ Caixa plástica utilizada para a venda de gelo, com capacidade para 20 litros de gelo triturado.

¹⁸ Bagana é a forma com que os pescadores denominam a mistura de diversas espécies de peixes dentro de uma mesma caixa, e são classificadas no local como bagana pobre (mistura de espécies menores) e bagana rica (mistura de espécies maiores).

Das embarcações amostradas, 66% dos pescadores declararam viver exclusivamente da pesca, 33% praticam a pesca e a agricultura e 1% têm outra atividade econômica além da pesca (serviços de carpintaria, pedreiro e estudante) (Figura 12).

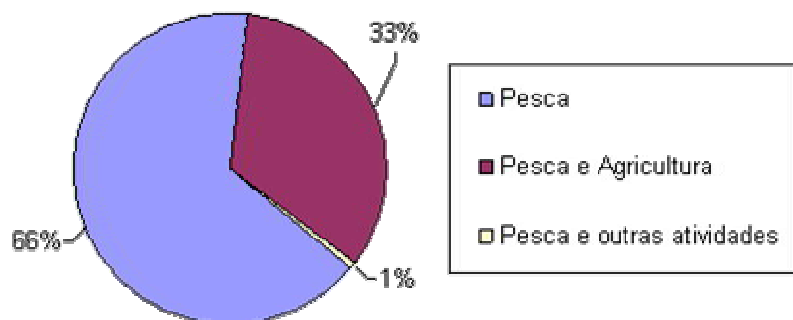


Figura 12 - Frequência relativa das atividades realizadas pelos pescadores.

6. DISCUSSÃO

As várzeas representam um dos macroambientes mais importantes para a pesca, em águas continentais, do mundo (PETRERE JR. *et al.*, 2007). Nessa região, formam-se numerosos lagos rasos, cuja extensão podem atingir centenas de quilômetros (PETRERE JR. *et al.*, 2007), onde atuam a pesca comercial e de subsistência, atividades fundamentais para a economia da Amazônia.

A dependência das espécies de peixes pelos ambientes de várzea e do pescador pelo pescado, contribuíram para a seleção da área estudada, por se tratar de uma região com grande potencial para a pesca, inserindo Manacapuru como terceiro maior produtor de pescado no Estado do Amazonas (RUFFINO, *et al.*, 2006).

Na Amazônia a pesca é praticada pela maioria das famílias ribeirinhas, por adultos (homens e mulheres), jovens e por crianças (GAWORA, 2003). Isto, observado

com frequência na área do estudo. Estes pescadores atuam em complexos sistemas aquáticos, situados usualmente não mais de uma hora de sua moradia, deslocando-se em canoas motorizadas ou a remo onde levam seus apetrechos de pesca (BARTHEM *et al.*, 1997; ISAAC *et al.*, 2008). O que leva a uma dependência dos estoques pesqueiros situados nas áreas próximas a residência do pescador.

Em Manacapuru, no porto Panairzinha as canoas motorizadas são as principais embarcações de pesca e de desembarque do pescado. O pescado é transportado no fundo das canoas, em caixas de madeira, casco de freezer e em caixas de isopor, conservados no gelo ou não, é comercializado ainda dentro das canoas ao atracarem no porto. A comercialização é realizada por 25 feirantes, através de leilão, onde aquele que oferece o melhor preço leva o produto.

Nem todo o pescado é comercializado no porto Panairzinha, sendo parte negociada por intermediários que levam o pescado para outras localidades (Novo Airão, Iranduba e Manaus) em caminhonetes frigoríficas ou não. Situação similar foi observada por Batista *et al.* (2007), onde reportam que a comercialização da pesca artesanal via “balanceiros”, que agem como intermediários e transportam sua produção em caminhões frigoríficos para os grandes centros urbanos.

Gonçalves & Batista (2008), em estudo mais detalhado sobre essas embarcações verificaram a existência de quatro tipos na sede do município de Manacapuru, mostrando maiores detalhes do que os efetuados por essa investigação, o que pode estar relacionado ao maior número de portos de desembarques estudados.

As embarcações que ocorreram nos registros não diferiram das encontradas por Batista (2003), entretanto, verificou-se a predominância de embarcações de pequeno porte (canoas com até 10 metros) com 96% sobre as de grande porte, o que pode estar relacionado com a maior facilidade de aquisição das mesmas por parte dos pescadores

ribeirinhos com menor poder aquisitivo de capital (GONÇALVES & BATISTA, 2008). Além disso, os desembarques no Porto Panairzinha concentram o pescado capturado no Lago Grande de Manacapuru, um ambiente menos exposto e com pesqueiros concentrados em uma área relativamente pequena. Estas embarcações mostraram comprimentos modal de 6→8 m, correspondente a 87% dos casos amostrados, superiores aos números de barcos (2%) com moda de 10→12 m.

As canoas motorizadas são embarcações com capacidade de até 2 t (FALABELA, 1985) com motores de pequena potência, freqüentemente equipadas com urnas térmicas para conservação do pescado. Algumas dessas embarcações apresentam estrutura para abrigar os pescadores em viagens mais longas, embora realizem pescarias próximas aos centros urbanos. Entretanto, por serem embarcações simples, são frágeis para os riscos ocorrentes em pescarias mais distantes (GONÇALVES & BATISTA, 2008).

Os barcos de pesca da região amazônica não atuam diretamente na captura, servindo apenas para o armazenamento, conservação do pescado e de moradia para os pescadores (BATISTA *et al.*, 2004; ISAAC *et al.*, 2008). Sua atuação permite aos pescadores embarcados efetuarem a captura em um raio de ação maior do que o efetuado pelas demais embarcações, visto que possuem estruturas mais apropriadas para longas viagens (GONÇALVES & BATISTA, 2008). Batista (2003), ressalta que os barcos de pesca realizam pescarias nas áreas vizinhas aos centros urbanos, porém, se houver proximidade com um grande afluente, estes também o exploram, o que foi observado com o Rio Purus para frota de Manacapuru e com o Rio Madeira para a frota de Itacoatiara.

Grande parte das embarcações foram originárias da cidade de Manacapuru e comunidades do Lago Piranha, provavelmente por serem áreas com maiores

contingentes de pescadores. Esse resultado confirma os de Batista *et al.* (2007), onde verificaram as diferentes origens das embarcações pesqueiras que desembarcaram sua produção em Manaus, mostrando um número maior de embarcações pertencentes aos grandes centros urbanos.

A dependência do setor em relação à pesca, aqui indicada pelo elevado percentual de usuários do recurso que têm na pesca sua única atividade e fonte de renda (60%), é muito grande. Isso evidencia que o sistema é pouco elástico para suportar escassez de pescado ou restrições na exploração pesqueira, o que poderia reduzir a oferta e elevar o valor do produto (CARDOSO *et al.*, 2004).

A adaptação de várias estratégias de pesca pelo pescador diante da variação sazonal do nível das águas atesta o seu nível de conhecimento tradicional em relação à ecologia dos peixes e às variações da pesca nesse ambiente. Isso pode ser comprovado pelo uso de vários apetrechos para a captura das mais diversas espécies de peixes que ocorrem em diferentes ambientes de pesca (BATISTA *et al.*, 2004; CARDOSO & FREITAS, 2007).

Para os apetrechos utilizados nas pescarias artesanais no Sistema Lago Grande, durante o período da pesquisa, a malhadeira foi o mais freqüente (97%). Corroboram esses resultados, Parente (1996) e Batista (1998) já haviam relatado que é um apetrecho de pesca muito utilizado na pesca amazônica possivelmente pelo alto poder de captura e versatilidade.

Segundo Cardoso *et al.* (2004), a predominância da malhadeira nas pequenas embarcações não deve ser interpretada como preferência, visto que os proprietários destas usualmente não têm capital para a aquisição e manutenção de apetrechos mais onerosos, havendo uma tendência de migração para àqueles mais caros, quando se capitalizam o suficiente.

Entretanto, o uso de malhadeiras na pesca de subsistência aumentou, permitindo que este se tornasse o apetrecho mais importante, inserindo assim, a participação crescente dos ribeirinhos na geração de excedentes comercializáveis (PETRERE JR. *et al.*, 2007).

No pertinente às máquinas de propulsão das embarcações, foi registrada a dominância dos motores Yamaha com 60% dos casos amostrados, diferindo daqueles informados por Batista (1998) e Cardoso *et al.* (2004), para as embarcações que desembarcaram sua produção na cidade de Manaus entre os anos de 1996 e 2001, onde a marca Yanmar foi predominante em ambos os estudos.

As potências dos motores variaram de 4 a 25 hp para as canoas e de 4 a 30 hp para os barcos, mostrando pouca diferença na potência entre essas embarcações quando vistos os valores extremos. Por outro lado, quando se observa a classe modal para os dois tipos de embarcações, verifica-se que as canoas foram mais representativas com classe modal de 5,5→6 hp, correspondendo a (70%) do total amostrado, os barcos com classe modal de 25 hp foram igual a (1%).

Quanto ao número de tripulantes embarcados, foi observado um crescimento diretamente proporcional ao tamanho das embarcações, sendo em média 2 para embarcações pequenas e até 9 para as de grande porte, composta principalmente de pescadores parceiros e em menor proporção, por pescadores ribeirinhos autônomos e independentes (BATISTA *et al.*, 2007; ISAAC *et al.*, 2008).

O padrão de utilização observado para as canoas motorizadas evidenciou que as mesmas exploraram o Sistema Lago Grande durante a enchente, cheia e início da vazante. Entretanto suas capturas ocorreram principalmente no final da vazante e durante a seca, em pescarias de no máximo, dois dias de duração, corroborando com

Cardoso (2005) e Garcez & Freitas (2008), que relacionam o aumento do pescado no período de seca à redução do ambiente aquático.

Cardoso & Freitas (2007) verificaram que o aumento no esforço de pesca efetuado pelos pescadores de canoas motorizadas nos períodos de enchente e cheia ocorreram provavelmente, devido à dispersão dos cardumes nas áreas alagadas da várzea, dificultando a captura de pescado. Garcez & Freitas (2008), observaram que durante os períodos de enchente e cheia, o número de peixes capturados são menores do que àqueles para o período de vazante e seca, o que pode estar relacionado ao processo de dispersão das espécies. Esse padrão também foi encontrado por Barthem (1999), para pescadores de canoas motorizadas que desembarcaram pescado no município de Tefé, na região do Médio rio Solimões.

A produção de pescado desembarcada no porto Panairzinha durante o período do estudo ficou em torno de $22,85 \pm 11,47$ t mensais, estando este resultado próximo àquele realizado nos anos de 1996 e 1997 por Batista (1998), que detectou média em torno de $35 \pm 8,2$ t mensais, com coletas efetuadas no porto principal em Manacapuru. Entretanto, estes valores foram inferiores àqueles encontrados nos anos de 2001 e 2002 por Gonçalves & Batista (2008), com média em torno de 173 t mensais. Estas diferenças estão relacionadas ao número de portos coletados nos diferentes estudos, onde os dois primeiros se reportam apenas a um porto de desembarque por investigação, enquanto que o terceiro realizou coletas em todos os principais portos de desembarque na sede de Manacapuru.

A grande diversidade de espécies de peixes na Amazônia faz com que sejam aplicados diversos métodos de captura em diferentes ambientes (BATISTA *et al.*, 2004), formando pescarias com características distintas conforme o costume da região e a magnitude do mercado consumidor (GONÇALVES & BATISTA, 2008).

Comparando a lista das espécies de peixes desembarcadas em Manacapuru nos anos de 2001 e 2002 com o ano de 2007, observa-se que há uma variação notável, visto que nos dois primeiros anos, nos estudos realizados por Gonçalves & Batista (2008), foram observados 35 espécies e em 2007, ano referente a esta pesquisa, foram registradas 25 espécies. Isso pode estar relacionado com a variedade de ambientes e várias regiões, o que aumenta a riqueza de espécies desembarcadas. Garcez & Freitas (2008) no ano de 2004, identificaram 34 espécies nos canais dos lagos Cururu e Jacaré, próximos a área do estudo, com trabalhos relacionados a comunidades de peixes. Este resultado pode ser comparado, visto que os autores utilizaram apetrechos de pesca que são empregados com frequência durante as pescarias de subsistência e comercial naquela região. Entretanto, deve-se reportar que estes autores se referem ao número total de espécies identificadas nos locais das pescarias e não somente as de alto valor comercial.

As espécies que ocorreram com maior frequência nos desembarques foram: tambaqui, tucunaré, curimatã, acará-açu e aruanã, sendo estas as principais. O tambaqui, o tucunaré e a curimatã, foram citados também em trabalhos como os de Batista *et al.* (2007), e Almeida *et al.* (2007), nos desembarques realizados, na calha Solimões/Amazonas.

Os pescados mais registrados em estudos para essa região, mostram resultados parecidos nos desembarques, apenas com inversão de posição. No presente trabalho, o tambaqui, tucunaré e curimatã foram os mais desembarcados, enquanto que nos anos de 2001 e 2002 nos estudos de Gonçalves & Batista (2008), a curimatã foi a espécie mais desembarca, seguida do jaraqui, cubiu e tambaqui.

Os resultados mostram que as pescarias se concentram nas poucas espécies de valor comercial, corroborando com os trabalhos de Batista (1998), Ribeiro *et al.* (1999)

e Freitas *et al.* (2007) e são responsáveis por mais de 95% do pescado desembarcado em Manaus.

A ordem Characiformes segundo Freitas (2002a) é predominante nas pescarias artesanais na Amazônia, que exploram uma elevada diversidade de espécies de peixes migradoras. O elevado aproveitamento da biodiversidade íctica está concentrado principalmente, nessa ordem segundo Batista (2000) e Batista *et al.* (2004), o que gera problemas para tais estoques (PETRERE JR. *et al.*, 2007). Neste estudo, os Characiformes também foram à base da captura para a pesca ocorrida no Sistema Lago Grande. Garcez & Freitas (2008) verificaram em lagos próximos a esta área que os Characiformes são abundantes, seguidos dos Siluriformes e Clupeiformes.

Nas várzeas da Amazônia o principal meio para o transporte da produção pesqueira são os barcos e as canoas motorizadas (BATISTA *et al.*, 1998; CARDOSO & FREITAS, 2007; ISAAC *et al.*, 2008). Essas embarcações ocorreram com frequência nesse estudo.

Entretanto, certos fatores (mau tempo e falta de segurança) dificultam o escoamento da produção pesqueira, acarretando em desperdício do peixe que estraga e é jogado fora, corroborando os trabalhos de Batista *et al.* (2007), onde reportam que do total de pescado capturado 2% estragam antes da comercialização, 4% são devolvidos para o rio e 5,5% são consumidos diretamente pelos pescadores. No geral, estas pescarias são tipologicamente artesanais em razão do baixo nível tecnológico empregado (RUFFINO *et al.*, 2006).

Das embarcações amostradas, 66% dos pescadores declararam viver exclusivamente da pesca, mas praticam outras atividades econômicas além da pesca (agricultura, carpintaria, etc). É importante destacar que a maioria dos pescadores arcam com suas despesas quando compram seus apetrechos de pesca, combustíveis, gelo e

rancho, evitando dessa forma, a utilização de adiantamentos em dinheiro com os feirantes, o que acontece somente em casos extremos. Batista *et al.* (2007), verificaram que os custos das pescarias realizadas em vários municípios na Amazônia se tornaram elevados devido ao alto preço dos combustíveis e do gelo, isso foi observado também nesta pesquisa, de forma que estes itens foram os mais caros. Essas despesas elevadas com as viagens acarretam no pouco ou nenhum lucro para os pescadores.

Os preços praticados com a comercialização do pescado variaram por espécies que foram comercializadas na maioria das vezes misturadas. A renda bruta da venda do pescado para cada pescador, quando fizera boa pescaria, chegou à média de R\$ 305,32 para canoas e R\$ 750,58 para barcos.

A distribuição da remuneração dos pescadores está de acordo com os resultados obtidos por Parente (1996), onde o ganho pelas pescarias está relacionado à função que cada pescador desempenha na equipe. Para as embarcações pequenas, esse ganho é dividido entre os integrantes da tripulação em partes iguais, diferindo das embarcações grandes onde o sistema adotado para remuneração dos pescadores é o de cotas-parte, corroborando com o trabalho de Cardoso *et al.* (2004), em estudos realizados com o desembarque do pescado na cidade de Manaus.

A atividade pesqueira na Amazônia faz parte do dia a dia das populações ribeirinhas e isso é importante para a fixação do homem no campo. Por outro lado, estudos sobre essa atividade, direcionam para a diminuição dos estoques de peixes. Agostinho *et al.* (2007), acreditam que 47% dos estoques pesqueiros estejam no limite da sua exploração, 18% estejam sendo sobre-explorados e 10% deplecionados, sendo que o restante (25%) tem seu status desconhecido.

Mesmo em rios que ainda mantém suas condições primitivas, como o Amazonas, há evidências de depleções localizadas de alguns estoques (PETRERE JR. *et*

al. 2004; SANTOS & SANTOS, 2005). Isso pode estar ocorrendo porque o pescador lida com um recurso de livre acesso e a tendência é que o pescador procure capturar o máximo, o mais rápido possível. Assim, quanto melhor a tecnologia empregada, maior é o esforço pesqueiro sobre o recurso (ALMEIDA *et al.*, 2007), fazendo com que a reprodução natural não consiga compensar a pressão de pesca excessiva ou aplicada sobre porções vulneráveis do estoque (WELCOMME & BARTLEY, 1998).

Essa intensificação no uso dos recursos pesqueiros de água doce colocam novos desafios para a sustentabilidade em longo prazo, fazendo-se necessário à criação de instrumentos de manejo que controlem o emprego desse recurso impedindo que os estoques sejam exauridos e garantam sua divisão (AGOSTINHO & GOMES, 2005).

Para tanto, é necessário considerar pressupostos básicos como àqueles citados por Agostinho & Gomes (2005), relacionados à fundamentação, objetivos claros, monitoramento e participação da comunidade, devendo preceder ou ser concomitante a programas educativos.

7. CONCLUSÕES

Observando o desembarque de pescado realizado pela frota pesqueira no porto Panairzinha em Manacapuru durante um ciclo hidrológico, nos permitiu concluir que:

- a) As canoas motorizadas realizaram mais expedições de pesca do que os baços de pesca no Sistema Lago Grande;
- b) A variação sazonal influencia na atividade pesqueira;
- c) A malhadeira é o apetrecho de pesca mais usado nas pescarias;
- d) As pescarias estão concentradas em poucas espécies de interesse comercial;
- e) A maioria dos entrevistados tem a pesca como atividade principal; e
- f) A maioria das embarcações são provenientes da cidade de Manacapuru.

CAPÍTULO II

O USO DO SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA (SIG) PARA A ESPACIALIZAÇÃO DA PESCA NO LAGO GRANDE DE MANACAPURU- AMAZONAS (BRASIL)

Resumo

Na bacia Amazônica a pesca tem um papel social e cultural relevante, baseado numa rede de comunicação que mostra as formas de pensar o mundo iniciando no ambiente. Nesse sentido, os pescadores do lago Grande de Manacapuru apresentam um grande conhecimento sobre as espécies de peixes, devido sua prática diária nas pescarias. O conhecimento do pescador ribeirinho somado ao conhecimento científico pode contribuir com políticas públicas visando a sustentabilidade ambiental. Estudos recentes na região Amazônica incorporaram técnicas de geoprocessamento SIG para avaliação de pescarias, mas para estes estudos foram consideradas apenas as áreas geográficas das pescarias ou fatores ambientais (ex. área de lagos) que têm influência sobre o rendimento das pescarias. Um total de 823 questionários foram aplicados aos pescadores na área do estudo entre fevereiro de 2007 a janeiro de 2008, para coleta de dados sobre a atividade pesqueira, particularmente sobre os principais setores de pesca. Nós utilizamos o *software ArcGis 3.2a* para a análise dos dados e produção de mapas temáticos. Os resultados apresentados identificaram os locais que foram mais ou menos freqüentados pela frota pesqueira, através de cores graduadas, escuras e claras, respectivamente. Observamos que houve uma preferência marcante pelas áreas próximas às margens dos lagos, provavelmente por suas características de ecótono. No entanto, foi percebida uma rejeição por áreas perto da cidade, provavelmente devido à depleção dos estoques nessas áreas. Deste modo, acreditamos que a definição dos setores de pesca usando o SIG foi muito útil para elaboração de estratégias para o manejo das pescarias. Entretanto, a ajuda dos pescadores para a identificação dos locais de pesca teve importância fundamental para esta investigação.

Palavras chave: Atividades pesqueiras, Lagos de várzea, Rio Solimões, Mapas temáticos.

Abstract

At the Amazon basin, fishing has social and cultural relevance because it is based on a network that shows a way to think about the world starting with the environment. In this way, the fishermen from the Great Lake of Manacapuru present a large knowledge about the fish species due to their daily fisheries practice. The knowledge of the riverine fishermen added to the scientific knowledge can contribute to build public policies aiming at environmental sustainability. Recent studies in the Amazon region incorporated GIS techniques for fishing evaluation, but all of these studies were concerned with the fishing geographical area or with the environmental factors (e.g. lake area) that have influence on fishing yield. A total of 823 questionnaires were applied by fishermen in the study area, between February 2007 and January 2008, to collect data on fishing activity, particularly on the main fishing grounds. We used the ArcGis 3.2a software for data analysis and production of thematic maps. The results were showed identifying the grounds that were more and less frequented by fishing fleet through shading colors, dark and clear colors, respectively. We could observe that a markedly preference occurred for the areas close to the Lake banks, probably due to its ecotone characteristics. Besides, we noticed avoidance for areas near to the city, probably due to fish stocks depletion in these areas. Thus, we believe that the definition of the fishing sectors using the GIS was very useful to elaborate strategies for fishing management. In the meantime, the help from the fishermen for identification of fishing grounds had a fundamental importance to this investigation.

Key word: Fisheries activities, Floodplain lakes, Solimões River, Thematic maps.

8. INTRODUÇÃO

As ciências pesqueiras vêm buscando exaustivamente, por meio das mais variadas técnicas de análise, gerar informações que possam subsidiar tomada de decisão que tenham como objetivo a promoção do uso racional dos recursos pesqueiros (FAO, 2002). E isso, somente será alcançado se a atividade pesqueira for compreendida de forma que o homem, o recurso pesqueiro e o ambiente sejam a base para essa tomada de decisão (HILBORN & WALTERS, 1992; BATISTA, *et al.*, 1998). Na Amazônia, a componente ambiental vem tendo cada vez mais importância para o gerenciamento da atividade, sobretudo, apontando na direção do manejo ecossistêmico com intuito de manter e preservar áreas de importância ecológica para as espécies exploradas comercialmente (LINK, 2002).

Nesse sentido, uma das principais fontes de dados para estudos da ecologia de peixes da região Amazônica são os registros de desembarque da pesca comercial (BARTHEM & FABRÉ, 2004). Estes registros fornecem diversas informações, como local de origem do pescado, quantidade, tipo de espécies pescadas, entre outras. No entanto, a complexidade da região Amazônica e o desafio de implementar um sistema moderno de coleta de dados que subsidie informações para os tomadores de decisão em políticas públicas, representam desafios tanto de ordem técnica como operacional.

Um dos grandes desafios do século XXI para a Amazônia é definir e implementar vias sustentáveis de desenvolvimento capazes de conciliar prudência ecológica com viabilidade econômica, social e cultural (IMBIRIBA, 2005). Tais aspectos motivaram-nos a criar um modelo sistemático de informações sobre o desembarque pesqueiro no município de Manacapuru, utilizando o SIG - Sistema de

Informação Geográfica¹⁹, que se tornou uma ferramenta fundamental para a análise dessas informações.

Este Capítulo, trata da aplicação de recursos de geoprocessamento, mais especificamente da análise espacial através do cruzamento de variáveis, para a caracterização e espacialização²⁰ do potencial pesqueiro em áreas de interesse da pesca, por meio de um modelo de setorização.

Para isso, foi aplicado um Sistema de Informações Geográficas do Lago Grande que integrou dados temáticos, sociais e pesqueiros. Esses dados têm papel relevante na extração de informações e são usados para visualizar o problema, possibilitando observar, manipular e estudar os relacionamentos geográficos envolvidos, e também poder apresentar alternativas à solução do problema considerado (EGENHOFER, 1990; INPE, 2008). Tais técnicas têm avançado significativamente nesta última década e sua importância tem estabelecido papel relevante para o gerenciamento dos recursos naturais.

Atualmente a atividade pesqueira sofre, além da constante pressão econômica pela qualidade e quantidade de pescado, uma pressão social muito forte, cobrando uma postura "ambientalmente correta" por parte das empresas e órgãos públicos. Isso tem gerado aumento expressivo da demanda por tecnologias de manejo ambiental (TROTTER, 1991).

A necessidade de mapeamento, manejo e monitoramento dos recursos naturais renováveis e não renováveis tem resultado na evolução tecnológica dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG). Tais sistemas, utilizados inicialmente apenas no auxílio à

¹⁹ Segundo Burrough & McDonnel (1998, *apud* Rocha, 2004), Sistema de Informação Geográfica (SIG) ou *Geographical Information Systems* (GIS) é um conjunto poderoso de ferramentas para coletar, armazenar, recuperar, transformar e visualizar dados sobre o mundo real para um objetivo específico.

²⁰ Espacialização, segundo o dicionário Aurélio, significa "Disposição no espaço de elementos sonoros, visuais, táteis, etc., com o fim de obter certos efeitos estéticos ou de *percepção*". Geograficamente é sintetizar e dispor no espaço um conjunto de elementos como objetos possuidores de grandeza e localização.

elaboração de mapas, vêm sendo cada vez mais usados na extração de informações e nas tomadas de decisões.

A tecnologia do SIG pode trazer enormes benefícios devido à sua capacidade de manipular a informação georeferenciada de forma precisa, rápida e sofisticada (CÂMARA NETO, 1995; GOODCHILD *et al.*, 2003;). Algumas de suas aplicações incluem temas como aquíicultura, agricultura, florestas, cartografia, dentre outras (STAR & ESTES, 1990).

Ao longo das últimas décadas os métodos empregados em estudos ambientais, como análises envolvendo geoprocessamento, sofreram impactos positivos com as novas tecnologias. Estes avanços têm sido de grande importância para estudos como mapeamentos geomorfológicos, sistemas lacustres e ecologia (BAYER, 2002; CARVALHO *et al.*, 2003; CARVALHO & LATRUBESSE, 2004; MORAIS, 2006).

Seguindo esta abordagem, Godoy (2001), fala das diversas aplicações que existem no SIG, e que são de aplicação multidisciplinar. Esta ferramenta pode ser utilizada na tomada de decisões de forma a diagnosticar as prováveis fontes de ocorrências de eventos espaciais.

Essa diversidade de usos e aplicações fez surgir várias definições do SIG, como as utilizadas por Smith *et al.* (1987) e por Aronoff (1989), neste estudo adotamos a definição usada por Burrough & McDonnel (1998), onde SIG é o conjunto poderoso de ferramentas para coletar, armazenar, recuperar, transformar e visualizar dados sobre o mundo real.

Entretanto, sabe-se que nas ciências pesqueiras, a aplicação de técnicas de geoprocessamento e elaboração de SIG é muito recente. Os estudos pioneiros, com aplicações para o manejo de pescarias marinhas foram realizados por Kapetsky (1987), e por Meaden & Kapetsky (1991).

Segundo Rahel (2004), os biólogos pesqueiros marinhos continuam na linha de frente, no que diz respeito à aplicação de tecnologias de SIG na pesca (NISHIDA *et al.*, 2001; VALAVANIS, 2002). Não menos raras, são as aplicações de SIGs em áreas interiores, como por exemplo, Amarasinghe & Vijverberg (2002), que avaliaram a robustez de modelos preditivos de rendimento pesqueiro baseado nas características da área de drenagem, usando o SIG para pesca em reservatórios no Sri Lanka.

No contexto mundial, a utilização de geotecnologias para dados pesqueiros ainda é muito jovem, no contexto amazônico, a situação é ainda mais recente. Em estudos contemporâneos na Amazônia, foi observado que a utilização do SIG para avaliação da pesca e pescarias, se limitaram à atuação e distribuição dessa frota que atuou na bacia como um todo (SOUSA, 2000; NOLAN, 2004; PINTO *et al.*, 2007), mas pouco se sabe como essa frota se comporta dentro dos sistemas de lagos. Nesse sentido, a presente pesquisa tem como objetivo espacializar a pesca no Sistema Lago Grande de Manacapuru, verificando como é a exploração da pesca no ambiente (lago) e como essa frota se comporta dentro desse Sistema. Para isso, foram utilizados o SIG e os dados da estatística pesqueira para o entendimento e realização dessa investigação.

9. MATERIAL E MÉTODOS

9.1. Área de estudo

A área de estudo consiste no Sistema Lago Grande de Manacapuru, situado no Município de mesmo nome. Esta área foi selecionada, por ser de grande importância para a pesca comercial regional desde a existência dos pesqueiros reais²¹ “Caldeirão” (CAMPOS, 1993), por ser utilizada pela pesca de subsistência e comercial e por contribuir com Manacapuru na terceira maior produção pesqueira no Estado do Amazonas, depois de Manaus e Tabatinga (RUFFINO *et al.*, 2006).

9.2. Coleta dos dados

A metodologia empregada neste trabalho consistiu no uso de parte dos dados da estatística pesqueira descrita no Capítulo I, e setores de pesca do Sistema Lago Grande de Manacapuru. Para isso, foram realizados mapeamentos participativos (VIEIRA *et al.*, 2005) junto aos pescadores, diariamente no momento do desembarque no porto Panairzinha. Foram observadas questões como: local onde fora realizada a pescaria (Anexo I), quantidade em toneladas da produção por setor de pesca, tipos de espécies capturadas em cada setor de pesca e frequência das pescarias por setores dentro do Sistema Lago Grande. Os dados coletados foram digitalizados e organizados em planilhas do Excel, e as análises das informações geográficas foram realizadas utilizando o programa *ArcView GIS* versão 3.2a (ESRI, 1996).

²¹ Pesqueiros reais: áreas de farta produção demarcadas pelas autoridades e, nas quais os índios-pescadores eram obrigados a pescar para sustentar os militares, os religiosos e os funcionários da Fazenda Real (VERÍSSIMO, 1895 *apud* SANTOS & SANTOS, 2005).

9.3. Mapeamento dos setores de pesca

A variação espacial da pesca foi obtida utilizando o método do mapeamento participativo (VIEIRA *et al.*, 2005). Onde se utilizou imagens de satélite impressas (*Land sat*, TM, orbital número 231), na escala de 1:700.000, com a localização dos principais setores de pesca e comunidades existentes na área do estudo.

Os pontos geográficos indicados pelos pescadores foram plotados em imagem de satélite digitalizada. Os dados para o mapeamento foram processados com o programa *ArcView GIS* versão 3.2a com extensões do tipo *Image Analyst* e *Spatial Analyst* (GUIMARÃES, 1994), que permitem transformar imagens de satélites em mapas temáticos diagnosticáveis (AQUINO & IGLESIAS, 2005).

Os dados das pescarias foram complementados com acompanhamentos junto à frota pesqueira que atua na área do estudo, a saber, pesca de subsistência e pesca comercial, onde os setores de pesca foram georeferenciados com o auxílio de GPS (*Geographic Positioning System* ou Sistema de Informação Geográfica).

9.4. Abordagens metodológicas

O desenvolvimento do estudo baseia-se na classificação espacial de variáveis selecionadas sobre a pesca no Sistema Lago Grande de Manacapuru gerando análises de potenciais áreas de interesse para a pesca, classificadas nas áreas de maior ou menor uso.

Para alcançar os resultados desejados foram selecionados os dados no local das pescarias e no momento do desembarque da pesca no terminal pesqueiro Panairzinha. O procedimento metodológico adotado incluiu as seguintes fases:

- a) Identificação dos locais de pesca nas imagens;

- b) Verificação *in loco* junto aos locais de pesca indicados pelos pescadores envolvidos com a pesca na área do estudo;
- c) Elaboração de análises espaciais através do banco de dados da estatística pesqueira para o Lago Grande de Manacapuru; e
- d) Elaboração de mapas temáticos.

9.5. Análise dos dados

9.5.1. Modelamento para a espacialização da estatística pesqueira

O processo de modelagem consiste em decompor o mundo real em uma série de sistemas simplificados para alcançar uma visão sobre as características essenciais de um certo domínio (SOARES-FILHO, 2000).

Nesse sentido o modelo fez parte da elaboração de bases que representam as variáveis envolvidas no processo de análise. Cada base representou um plano temático em que informações com expressão territorial estão perfeitamente qualificadas e localizadas no terreno. A inter-relação dessas informações, com a ocorrência da pesca realizada numa determinada área constitui aquilo que Xavier da Silva & Carvalho Filho (1993), definem como sendo uma *assinatura* da ocorrência em apreciação.

Neste modelo de setorização o agrupamento dos setores seguiu vários critérios, entre eles, se era utilizado como local de pesca e se os desembarques eram provenientes do mesmo local.

Dessa forma, foram georreferenciados os locais das pescarias, utilizando-se as técnicas de (SIG) e geoestatística na identificação dos padrões de uso espacial dos recursos pesqueiros no Sistema Lago Grande de Manacapuru.

9.5.2. Espacialização da estatística pesqueira e SIG

A espacialização de qualquer dado descritivo, como é o caso da estatística pesqueira, depende de referências espaciais, que podem estar estruturadas na forma de polígonos, linhas ou pontos (XAVIER DA SILVA, 2001). Para identificar os padrões de uso espacial dos recursos pesqueiros, se utilizou às técnicas do geoprocessamento somando-se o conhecimento dos pescadores da área do estudo, como auxílio na identificação dos locais de pesca, o que não foi tarefa fácil, devido à dificuldade de se verificar a localização exata onde ocorreram às pescarias.

Parte desta ambigüidade foi derivada da definição do local (lagos, igarapés, rios, paranás, ressacas, etc), pois em ambientes de água doce é comum a repetição de nomes, como é o caso das comunidades de nome, Nossa Senhora do Perpétuo Socorro, que existe uma na localidade Cajazeira no lago São Lourenço e outra na localidade Jaitêua de Cima, ambas, dentro da área de estudo. Além disso, um mesmo local pode receber diferentes denominações pela cartografia oficial, pelos pescadores e pelos moradores da região.

Quando o local de pesca é um lago, com a complexidade que tem o Sistema Lago Grande de Manacapuru, composto por vários lagos menores, o problema é saber exatamente em que parte do lago ocorreu a pesca. Para resolver essa questão a área de estudo foi dividida em setores²², que variam de dois em dois graus (o que corresponde a quatro quilômetros (reta) no terreno e uma área de 16 km² para cada setor).

Os setores foram numerados de A1 a A38 e distribuídos no mapa da área estudada. Este mapa foi mostrado aos pescadores durante as entrevistas, o que facilitou a visualização dos locais das pescarias pelos entrevistados. Essa metodologia favoreceu a identificação dos setores de pesca e a distribuição exata dos dados da estatística

²² Os setores são as unidades geográficas definidas que possibilitam fazer o relacionamento entre o banco de dados da estatística pesqueira e o SIG.

pesqueira para cada setor. Isso nos permitiu entender de forma geral o comportamento da frota pesqueira local.

Utilizando o programa *ArcView GIS* versão 3.2a (ESRI, 1996), foram espacializados os dados da estatística pesqueira por setores dentro do Sistema Lago Grande. E dessa forma, produzidos mapas temáticos que mostraram valores da estatística pesqueira em cores. Estas, com tonalidades mais escuras para valores maiores e claras para valores menores. Para alcançar estes resultados foram selecionados temas principais para a realização dessa pesquisa, a saber: frequência das pescarias, riqueza de espécies e produção pesqueira. Para a análise dos dois primeiros temas, foi utilizada a unidade de medida frequência absoluta e no terceiro, foi utilizada a unidade tonelada para avaliar a produção da pesca por setor, verificando também as fases do ciclo hidrológico (cheia e seca) para os três temas abordados.

10. RESULTADOS

10.1. Dados da estatística pesqueira

Durante o período do estudo, fevereiro 2007 a janeiro 2008, foram observados 4013 desembarques de pesca por espécie e aplicado um total de 823 questionários junto aos pescadores da frota pesqueira oriunda do Sistema Lago Grande de Manacapuru. Essas informações foram importantes para abastecer o banco de dados desta investigação.

No banco de dados²³ da estatística pesqueira, a tabela mais importante foi a que armazenou os dados dos desembarques, esta por sua vez está relacionada com o

²³ Um banco de dados pode ser entendido como um conjunto de arquivos estruturados de tal forma a facilitar o acesso a informações que descrevam determinadas entidades espaciais (MEDEIROS & PIRES, 1998).

*shapefile*²⁴ que representa espacialmente os setores de pesca, formatada de maneira que os registros (linhas) são compostos pelos setores de pesca e os campos (colunas) constituem os temas aos quais os dados estão vinculados (Tabela, 1).

Tabela 1 - Distribuição das variáveis utilizadas no processo da análise espacial da pesca e seus respectivos setores no Sistema Lago Grande de Manacapuru.

Quadricula	Frpesc	Especie_cheia	Especie_seca	Total_especies_geral	Xcoord	Ycoord
A22 e A23	78.00	12	6	13	-60.64046	-3.28564
A4	4.00	19	11	19	-60.71246	-3.21368
A13	2.00	22	18	22	-60.89246	-3.28565
A33	2.00	18	13	18	-60.89246	-3.35761
A24	2.00	19	16	19	-60.89246	-3.32163
A29	7.00	1	5	5	-60.74846	-3.32163
A37	33.00	10	0	10	-60.78446	-3.35761
A38	2.00	5	0	5	-60.74846	-3.35761
A28	7.00	13	1	13	-60.78446	-3.32163
A25	5.00	12	1	12	-60.85646	-3.32163
A36	3.00	9	5	12	-60.82046	-3.35761
A34 e A35	56.00	17	6	17	-60.85646	-3.35761
A26 e A27	8.00	8	8	12	-60.82046	-3.32163
A31	70.00	5	0	5	-60.67646	-3.32163
A30	9.00	0	0	0	-60.71246	-3.32163
A10	60.00	13	15	16	-60.71246	-3.24966
A21	6.00	0	0	0	-60.67646	-3.28565
A20	4.00	8	2	8	-60.71246	-3.28565
A11 e A12	22.00	19	0	19	-60.67646	-3.24966
A6 e A7	9.00	14	9	17	-60.82046	-3.24967
A14	2.00	22	19	23	-60.85646	-3.28565
A16 e A17	33.00	13	1	13	-60.82046	-3.28565
A5	7.00	0	8	8	-60.85646	-3.24967
A8	11.00	16	15	19	-60.78446	-3.24967
A19	3.00	17	9	17	-60.74846	-3.28565
A18	1.00	3	3	6	-60.78446	-3.28565
A9	9.00	12	8	12	-60.74846	-3.24966
A2	2.00	7	0	7	-60.78446	-3.21368
A3	3.00	10	0	10	-60.74846	-3.21368
A1	1.00	15	8	16	-60.78446	-3.17770

Onde: Frpesc = frequência de pesca; Espécie_cheia = frequência de espécies capturadas na cheia; Espécies_seca = frequência de espécies capturadas na seca; Total_especies_geral = Número total da frequência de espécies capturadas durante o ano de 2007. Outros dados, referentes à estatística pesqueira estão inseridos nessa tabela em seu formato estendido.

Neste processo de ajuste foram realizados vários testes para atingir o mais adequado modelo de setorização, que pudesse posteriormente, fazer ligação com o Sistema de Informação Geográfica (SIG).

A estrutura usada inicialmente no mapeamento dos locais de pesca foi a de polígonos e pontos. Essa forma preliminar de setorização foi iniciada extraindo-se da Estatística Pesqueira (Excel for Windows), os registros dos ambientes de pesca

²⁴ Os *Shapefiles* contém uma organização de arquivos apropriada para armazenamento de feições geográficas no formato vetorial (ESRI, 1996).

correspondentes à produção pesqueira, de forma a facilitar a delimitação da área do estudo em setores de pesca (Figura 1).

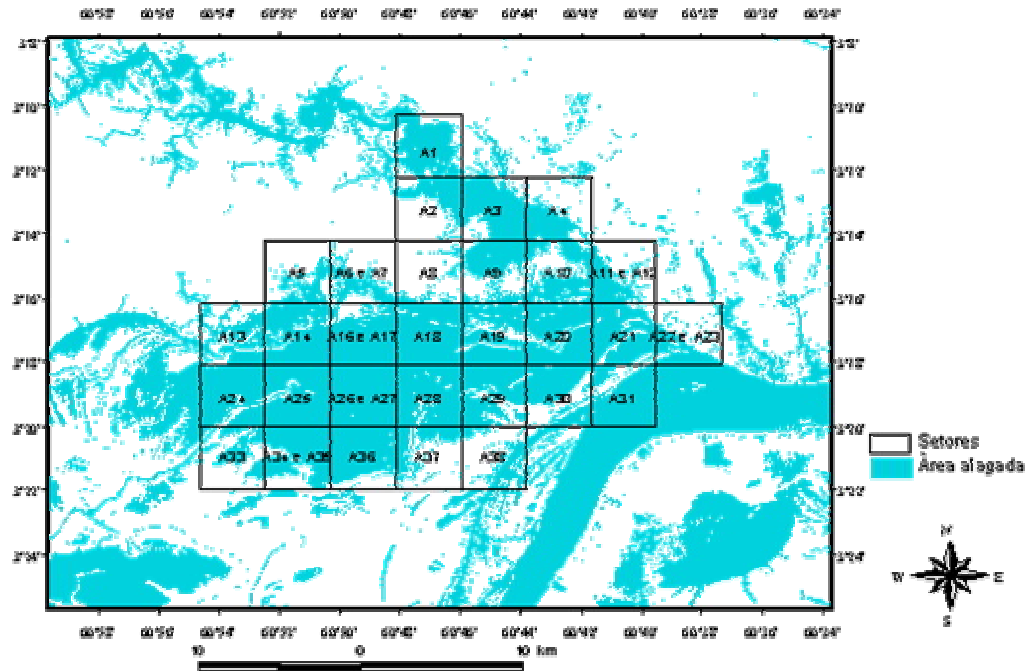


Figura 1 - Delimitação da área de estudo, com os referidos setores de pesca georreferenciados.

Com a delimitação da área de estudo, foi possível distribuir e cruzar os dados da estatística pesqueira com os setores de pesca do Sistema Lago Grande, contribuindo para a produção de mapas temáticos relacionados a esta atividade. Estes mapas farão parte do projeto Sub-REDE²⁵, onde se atentarão não só para a questão do peixe e seu habitat, mas da interação do homem com o peixe e o ambiente, funcionando como um instrumento de tomada de decisão para a sustentabilidade dos recursos pesqueiros.

10.1.1. Mapa temático: Frequência das pescarias

Para esse tema, o padrão de distribuição espacial das pescarias no período de cheia foi similar àquele observado durante a seca, diferindo apenas na distribuição

²⁵Projeto Sub-REDE - Bases para a Sustentabilidade da Pesca na Amazônia (MCT/CNPq/PPG7).

espacial dos valores (Figura, 3). A frequência de pescarias ao longo da região do rio Manacapuru situado mais ao norte e leste do Sistema Lago Grande, mostraram valores menores, entre 1 e 15 pescarias, distribuídas nos setores A1, A2, A3, A4, A8, A9, A10, A11-A12, A19, A20 e A22-A23, este último situado na confluência do Sistema de Lagos (Ecosistema lêntico²⁶) com o rio Solimões (Ecosistema lótico). Valores maiores entre 4 e 85 pescarias, foram observados nos setores A6-A7, A13, A14, A16-A17, A24, A25, A26-A27, A28, A33, A34-A35, A36 e A37, situados na região oeste e sul do Sistema Lago Grande, envolvendo a região da RDS Piranha (Ecosistema lêntico) (Figura 2).

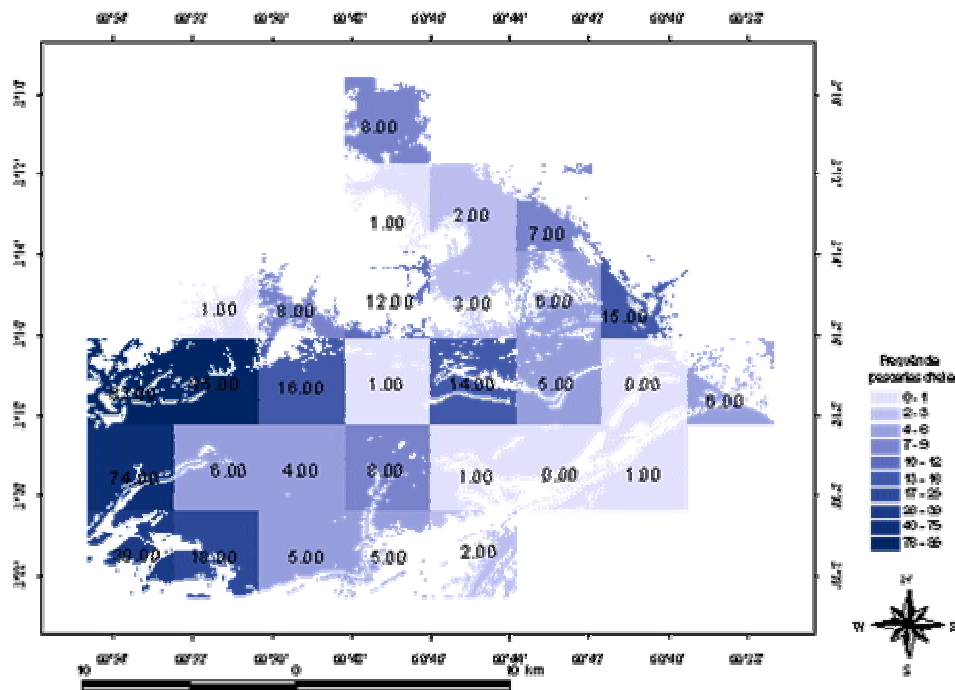


Figura 2 - Frequência absoluta das pescarias por setores na época da cheia.

No período da seca, o padrão de distribuição espacial das pescarias se concentrou em poucos setores em relação àqueles observados durante a cheia. Com valores de pescarias entre 2 e 16, distribuídos nos setores A1, A4, A8, A9, A10, A11-

²⁶Ecosistemas de águas “paradas” ou lênticos (lenis= calmo): lagos e tanques; e Ecosistemas de água corrente ou lóticos (lotus= lavado): mananciais, riachos e rios (ODUM, 1988).

A12, e A22-A23, na região do rio Manacapuru. Por outro lado, valores entre 2 e 119 pescarias/setor, foram observados nos setores A6-A7, A13, A14, A24, A33, A34-A35 e A36 na região oeste e sul do Sistema Lago Grande, portanto, valores maiores do que aqueles vistos no rio Manacapuru (Figura 3).

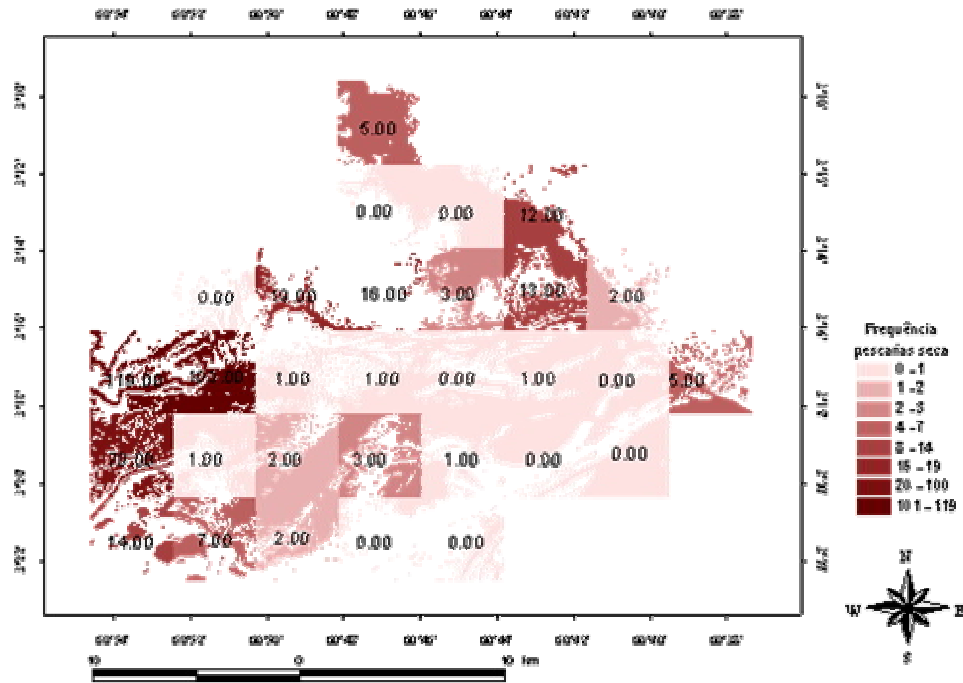


Figura 3 - Frequência de pescarias, por setores na época da seca.

Para a verificação dos principais setores freqüentados pela frota pesqueira durante o ano de 2007 na área estudada, foram somados os valores dos períodos de cheia e seca. As distribuições espaciais das pescarias se concentraram em duas regiões, a saber, rio Manacapuru e RDS Piranha. No primeiro, as freqüências ocorreram em poucos setores, A1, A4, A8, A10, A11-A12, A19 e A22-A23, com valores entre 11 e 19 pescarias/setor*ano. Por outro lado, na segunda região com os setores A6-A7, A13, A14, A16-17, A24, A33 e A34-A35, apresentaram valores maiores do que aqueles obtidos ao longo do rio Manacapuru, com 17 a 202 pescarias/setor*ano, (Figura 4).

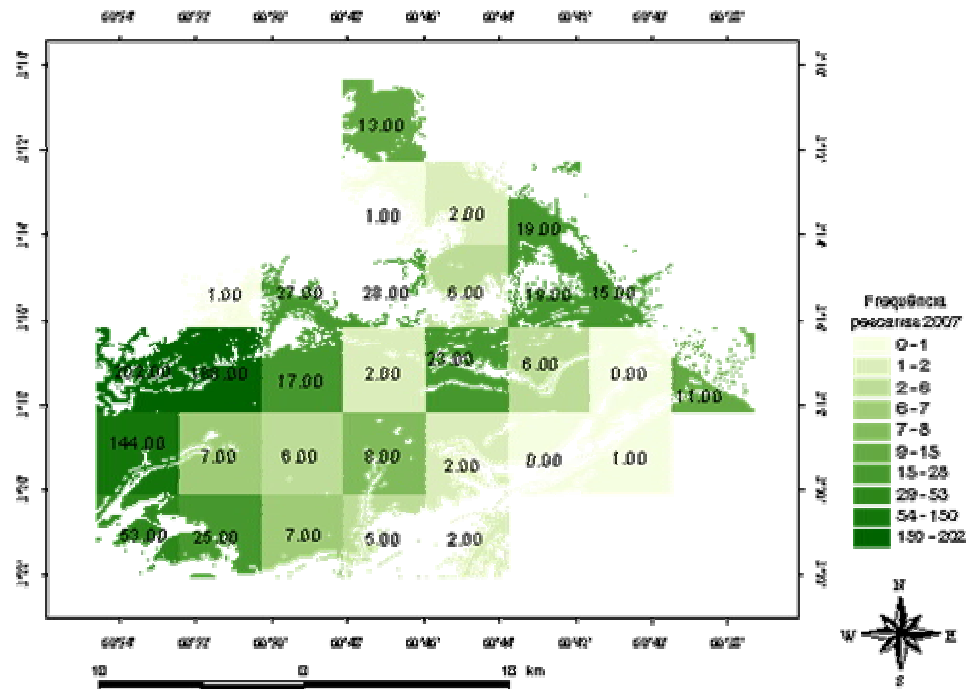


Figura 4 - Mapa com cores graduadas exibindo espacialmente as principais frequências absolutas dos setores de pesca do Sistema Lago Grande de Manacapuru para o ano de 2007.

10.1.2. Mapa temático: Riqueza de espécies

Nesse estudo, foi observado também a riqueza de espécies capturadas pela frota pesqueira por setores dentro do Sistema Lago Grande, relacionando-as as fases do ciclo hidrológico (cheia e seca) (Figura 5 e 6). Para isso, utilizou-se a unidade de medida Frequência Absoluta.

O padrão de distribuição espacial da riqueza de espécies no período de cheia foi diferente àquele observado durante a seca (Figura 5). As distribuições espaciais dos valores ocorreram de forma descentralizada e dispersa ao longo dos setores no Sistema Lago Grande, não havendo uma separação clara para as duas regiões de pesca (rio Manacapuru e RDS Piranha). A riqueza de espécies foi de 5 a 19 espécies/setor, para o rio Manacapuru e de 3 a 22 espécies/setor, para a RDS Piranha (Figura 5).

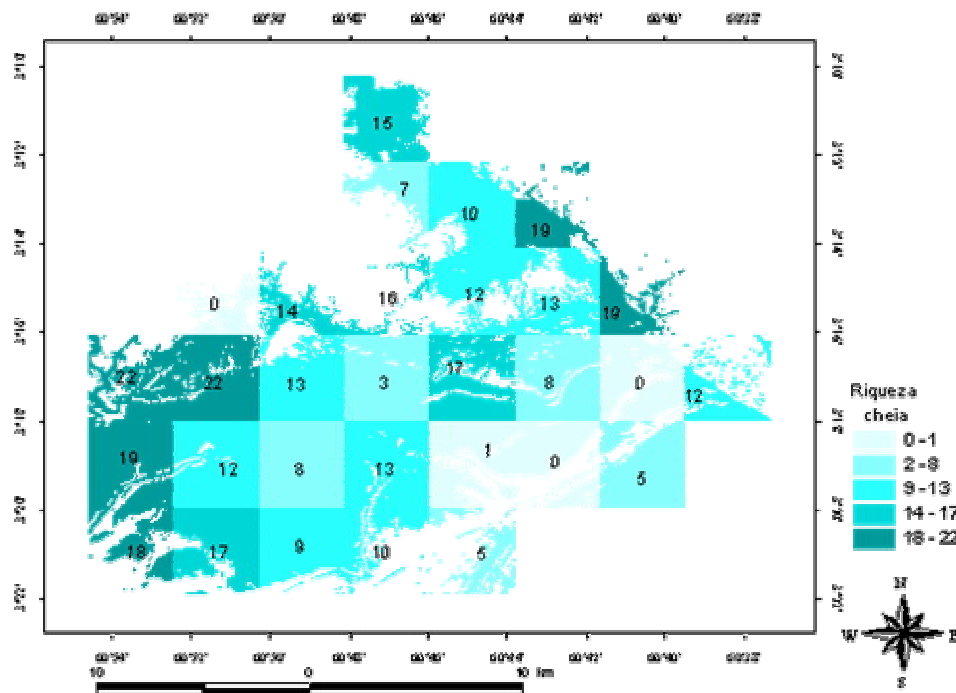


Figura 5 - Frequência absoluta da riqueza de espécies por setores na época da cheia.

No entanto, no período da seca, ocorreu uma pequena diminuição na riqueza de espécies nos setores por região. No rio Manacapuru, os valores foram de 2 a 15 espécies/setor e na RDS Piranha de 1 a 19 espécies/setor. Entretanto, foi observado que estes valores correspondem àqueles de setores agrupados próximos às margens do lago para ambas as regiões de pesca. A região do rio Manacapuru apresentou 3 grupos de setores, um mais ao norte do Sistema Lago Grande, setor A1 com 8 espécies, seguido dos setores A4, A8, A9, A10 e A19 mais ao nordeste deste Sistema, com valores entre 8 e 15 espécies/setor e setor A22-A23 com 6 espécies, mais a leste na confluência do rio Manacapuru com o rio Solimões (Figura 6).

Na região da RDS Piranha, os setores A6-A7, A13, A14, A24, A26-A27, A33, A34-A35 e A36, mostraram valores entre 3 e 19 espécies/setor distribuídos em um

único grupo envolvendo toda a Reserva. Estes setores mostraram tendências para agrupamentos juntas as margens do Lago (Figura 6).

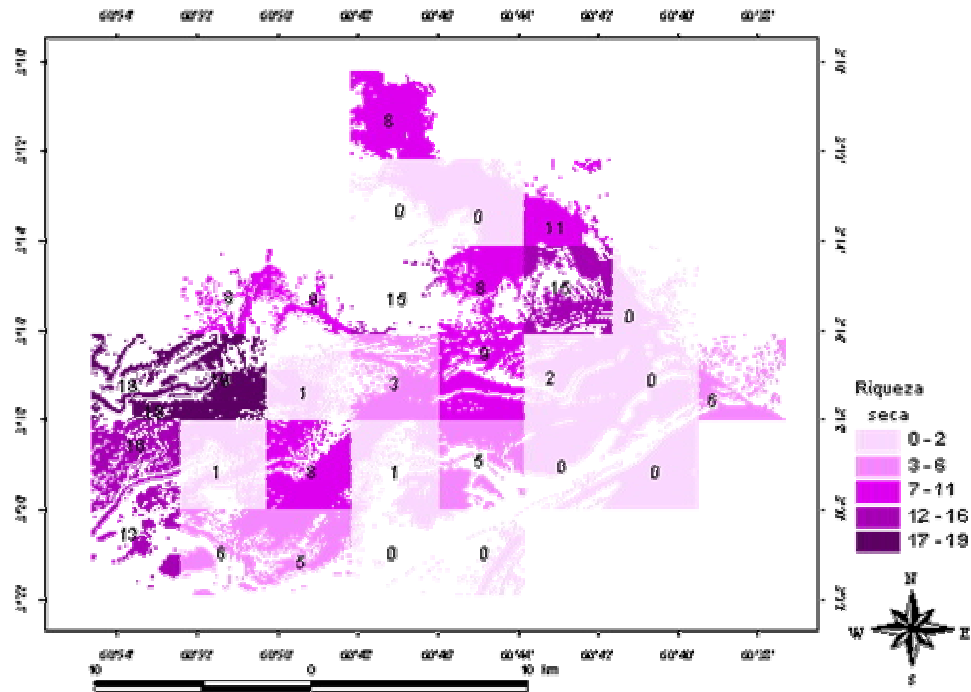


Figura 6 - Frequência absoluta da riqueza de espécies por setores na época da seca.

Para verificar os principais setores que apresentaram maior riqueza de espécies capturadas pela frota pesqueira durante o ano de 2007, foram somados os valores dos períodos de cheia e seca. A distribuição espacial das pescarias se concentrou nas duas regiões anteriormente mencionadas. Na primeira, os valores foram de 5 a 19 espécies/setor*ano sendo que os maiores valores ocorreram nos setores A1, A4, A8, A11-A12, A19 e A22-A23, que correspondem àqueles com maiores áreas de margens. Na segunda região, os valores foram de 5 a 23 espécies/setor*ano. Entretanto, foi observado que o padrão ocorrido na primeira região se repetiu na segunda, no que diz respeito à alocação dos maiores valores aos setores fartos em margens, a saber, A13, A14, A24, A33 e A34-A35 (Figura 7).

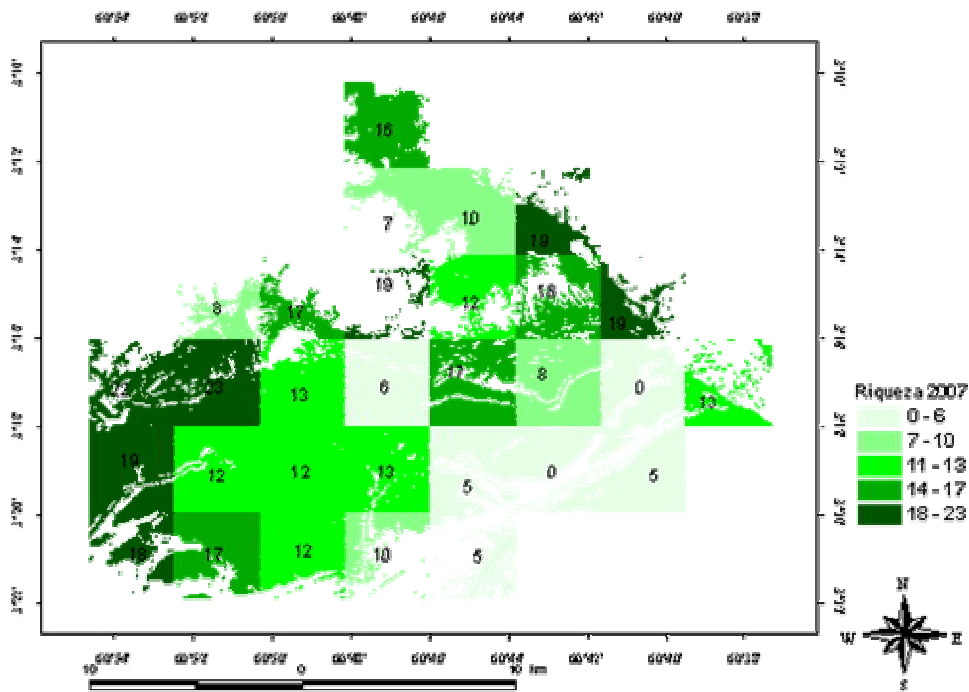


Figura 7 - Frequência absoluta da riqueza total de espécies por setores ocorridas no ano de 2007.

10.1.3. Mapa temático: Produção pesqueira (toneladas)

Para essa variável, foi utilizada a unidade de medida tonelada. Os dados foram distribuídos nos setores de pesca dentro do Sistema Lago Grande, acompanhando as fases do ciclo hidrológico (cheia e seca).

O padrão de distribuição espacial da produção pesqueira para o período de cheia foi diferente àquele observado durante a seca (Figura 8). As distribuições espaciais dos valores ocorreram de forma descentralizada e dispersa ao longo dos setores no Sistema Lago Grande. Entretanto, os menores valores da produção de 0,08 a 2,60 toneladas/setor, se concentraram na região do rio Manacapuru, sendo os setores principais, A1, A4, A10, A11-A12, A19 e A22-A23, somando uma produção de 13,27 toneladas de pescado nessa região. Por outro lado, na RDS Piranha, valores maiores de 0,12 a 13,55 toneladas/setor, ocorreram nos setores A5, A6-A7, A13, A14, A16-A17,

A18, A22, A28, A33, A34-A35 e A36, somando uma produção de 63,69 toneladas para essa região (Figura 8).

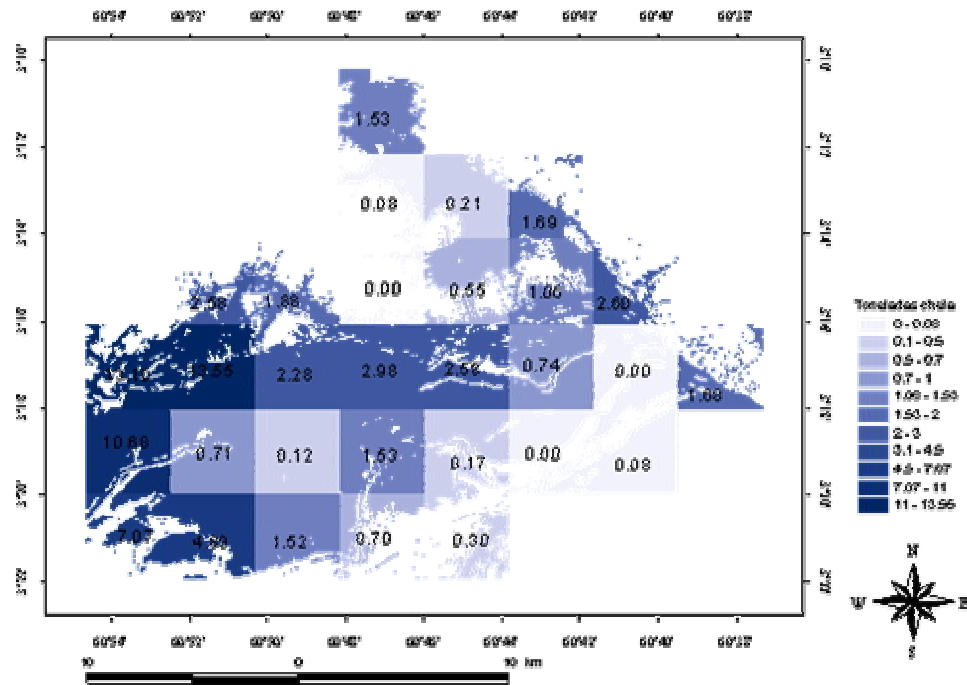


Figura 8 - Produção do pescado (toneladas por setor) no período da cheia.

No período da seca, ocorreu uma diminuição na área dos setores dentro do Sistema Lago Grande, entretanto a produção desses setores foram superiores àquelas do período da cheia. A região do rio Manacapuru apresentou valores de 2,40 a 8,30 toneladas/setor nos setores A1, A4, A9, A10, A19 e A22-A23, com uma produção de 31,62 toneladas para essa região. Na RDS Piranha, os valores foram superiores àqueles observados na região do rio Manacapuru, de 1,34 a 52,53 toneladas/setor sendo os principais setores, A5, A6-A7, A13, A14, A16-A17, A18, A24, A28, A33, A34-A35 e A36, responsáveis pela produção de 159,82 toneladas de pescado (Figura 9).

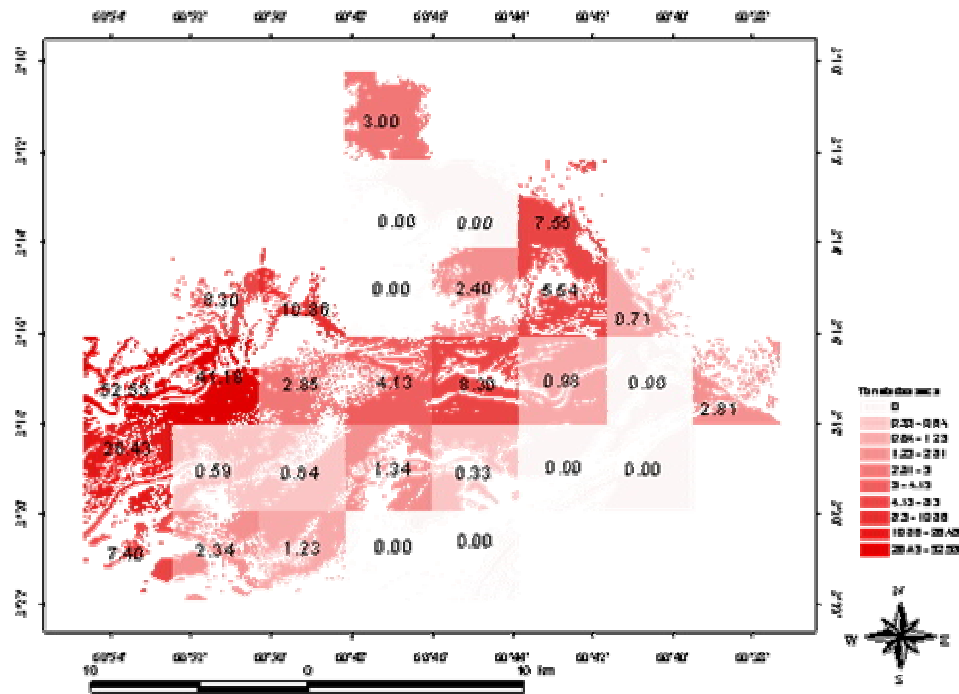


Figura 9 - Produção do pescado (toneladas/setor) no período da seca.

Para verificar os principais setores que tiveram maior produção pesqueira no ano de 2007, foram somados os valores de produção da pesca na cheia e seca. A distribuição espacial das pescarias se concentrou nas regiões do rio Manacapuru e RDS Piranha. Na primeira, os valores foram de 0,21 a 10,88 toneladas/setor, sendo que os maiores valores se dividiram em três grupos, ao norte o setor A1 com uma produção de 4,53 toneladas, a nordeste com os setores A4, A8, A9, A10, A11-A12, A19 e A20 com valores de 3,31 a 10,88 toneladas/setor e a leste o setor A22-A23 com uma produção de 4,49 toneladas. A somatória para a produção dos setores dessa região foi de 52 toneladas (Figura 10). Na segunda, os valores foram de 0,76 a 65,63 toneladas/setor, sendo que os maiores valores se concentraram nos setores próximos as margens da RDS Piranha que foram A6-A7, A13, A14, A16-A17, A24, A28, A33, A34-A35 e A36 com valores de 2,75 a 65,63 toneladas/setor, somando uma produção de 204,92 toneladas para essa região (Figura 10).

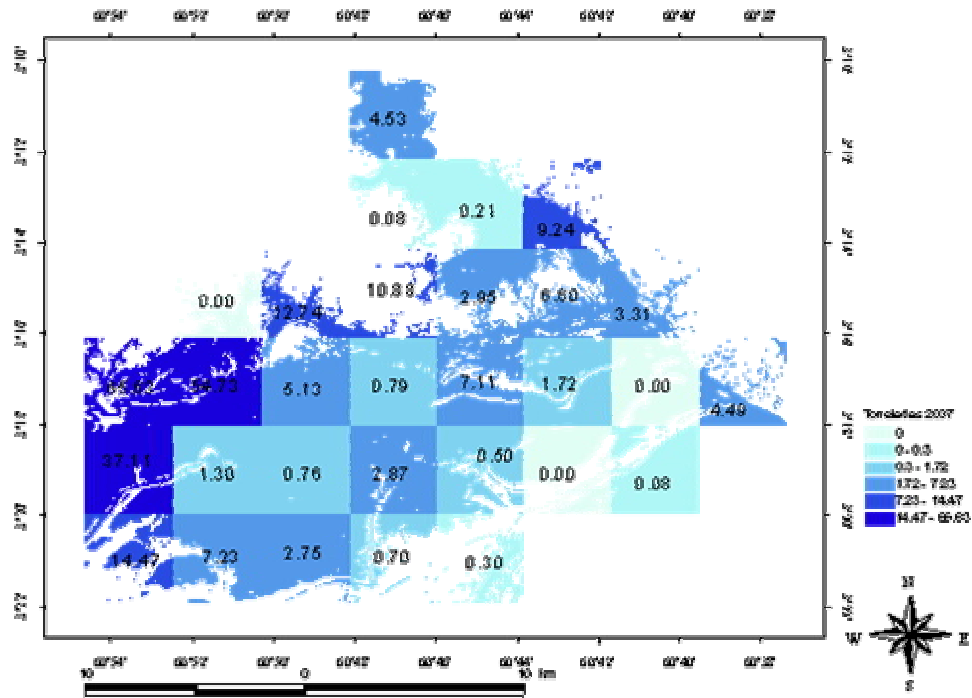


Figura 10 - Produção do pescado (toneladas/setor) no ano de 2007.

11. DISCUSSÃO

A adaptação das estratégias do pescador frente a sazonalidade do ciclo hidrológico mostra seu nível de conhecimento tradicional em relação à ecologia dos peixes e às variações da pesca nesse ambiente, assim como ocorre em outras regiões do Brasil. Isso pode ser comprovado pelo uso de vários apetrechos para a captura das mais diversas espécies de peixes que ocorrem em diferentes ambientes de pesca (PETRERE JR., 1978; BATISTA *et al.*, 2004).

O uso dos dados da estatística pesqueira no geoprocessamento foi de grande importância para o entendimento do comportamento da pesca dentro do Sistema Lago Grande de Manacapuru. Foi possível observar nos vários mapas temáticos preferências

por setores de pesca pelos pescadores e pelo pescado, variando com as fases do ciclo hidrológico (cheia e seca)²⁷.

Por outro lado, a diversidade de uso dos ambientes, principalmente dos lagos, é realizada de forma diferenciada, destacando-se uma marcada repartição espacial do uso dos sistemas entre os moradores da área. Esta exploração diferenciada esta relacionada com a disposição espacial das comunidades, o que foi primeiro detectado por Garcez (2000), sendo confirmado pelo levantamento da pesca aqui apresentado, onde as comunidades localizadas na área do estudo estão alocadas em diferentes cenários de pesca (Figura 11).

Os mapas mostraram duas regiões de pesca distintas, a primeira mais à nordeste do Sistema Lago Grande, com valores menores em relação aos dados gerais da estatística pesqueira situada ao longo do rio Manacapuru, distribuída pelos setores A1, A3, A4, A8, A9, A10, A11, A12, A19, A22-A23 (Figura 11).

Essa área mostrou valores da estatística pesqueira, divididos nas extremidades (setor A1 ao norte e setor A22-A23 a leste) e na parte central a nordeste os setores A5, A10, A11, A12 e A19. Isso pode estar relacionado a fácil acessibilidade dos locais de pesca pelos pescadores oriundos da cidade de Manacapuru e das comunidades ribeirinhas ali localizadas, a saber: Comunidade Nossa Senhora Aparecida, Nossa Senhora do Perpétuo Socorro e Santo Antônio.

Foi verificada nessa região na porção mais a sudeste do Sistema Lago Grande, nos setores A21, A30, A31 e A38, que os valores para todos os temas propostos nessa pesquisa, foram iguais a zero ou bem próximos a esse valor, o que pode estar relacionado com a proximidade da cidade de Manacapuru, provavelmente devido à depleção dos estoques nessas áreas. Esse fato também foi citado em pesquisas

²⁷ Para os períodos do ciclo hidrológico foram considerados os resultados da pesquisa de Bittencourt & Amadio (2007), onde a cheia vai de janeiro a julho e a seca de agosto a dezembro.

realizadas na região amazônica por Bayley & Petrere Jr. (1989), Bittencourt (1991) e Agostinho *et al.* (2007), onde relatam sinais de depleção para alguns estoques nas proximidades dos centros urbanos, acarretando em percursos cada vez maiores realizados pela frota pesqueira na procura de pescado de boa qualidade.

Na segunda região, formada pelos setores A6, A7, A8, A13, A14, A16, A17, A24, A25, A26, A27, A28, A33, A34, A35, A36 e A37, situada dentro da RDS Piranha, mais a oeste, mostrou os maiores valores referentes aos dados da estatística pesqueira (Figura 11). Isto pode ter ocorrido pela presença de quatro comunidades que atuam na pesca nessa região, que são: Comunidade Assembléia de Deus Tradicional, Nossa Senhora do Perpétuo Socorro I, Assembléia de Deus e Santa Isabel, somados aos dados das pescarias vindas da cidade de Manacapuru e outras regiões, contribuíram para o aumento desses valores. Outro fator que pode ter influenciado esse aumento, é que esta região se trata de uma Reserva de Desenvolvimento Sustentável, favorecendo a abundância de habitats, alimentos, locais adequados para a reprodução, crescimento e refúgio para muitas espécies de peixes, conseqüentemente, os pescadores são atraídos pelo recurso ali disponível.

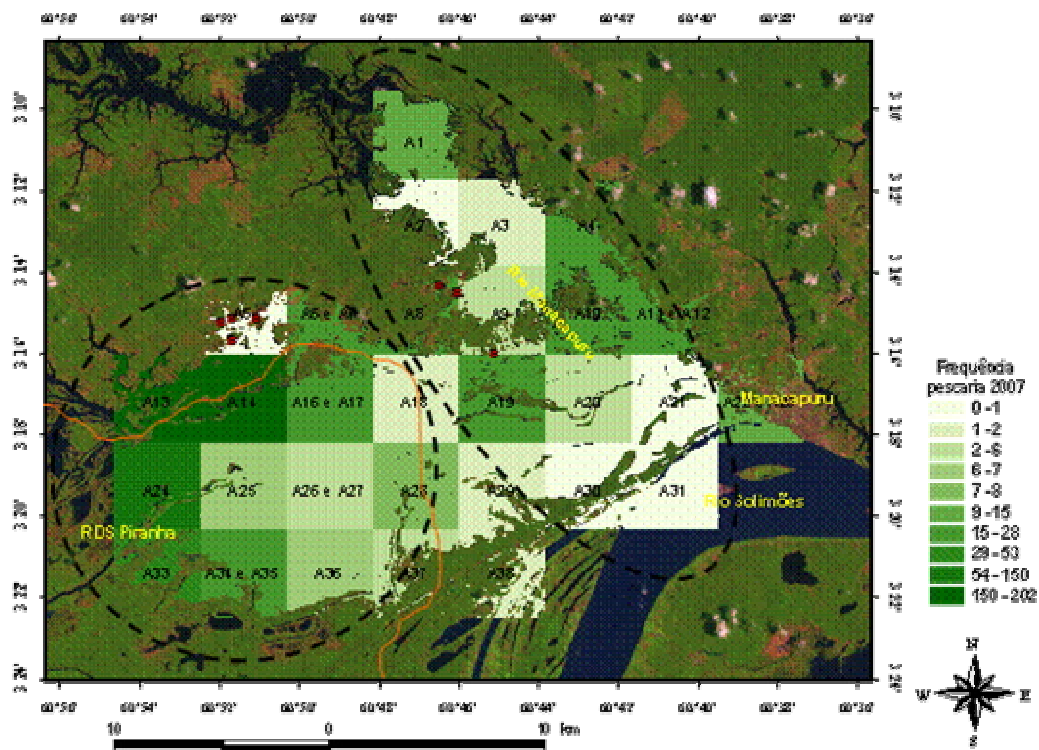


Figura 11 - Mapa mostra através das cores os setores de pesca mais freqüentados durante o ano de 2007. Os símbolos em vermelho são comunidades ribeirinhas, a linha em laranja destaca a área da RDS Piranha e os círculos em preto mostram as duas principais regiões de pesca (rio Manacapuru e RDS Piranha).

Foi observado também, que as áreas com os maiores valores da estatística pesqueira, correspondem àquelas áreas de maior extensão periférica (margens) que formam os ecótonos, estes, são colonizados por macrófitas (ESTEVES, 1998), e são responsáveis na maioria das vezes pela produtividade de alimento, refúgio e reprodução para muitas espécies de peixes.

11.1. Mapas temáticos: Frequência das pescarias

Os mapas temáticos referentes à frequência das pescarias mostraram diferenças quanto à variação sazonal (Figuras 2, 3 e 4). Na cheia as pescarias ocorreram de forma dispersa dentro do Sistema Lago Grande como um todo, corroborando com Santos & Santos (2005), onde relatam que as espécies de peixes se dispersam durante a inundação

das florestas de várzea na época da cheia, o que conseqüentemente força o pescador a seguir o padrão migratório dessas espécies, para poder capturá-las. Mesmo com essa dinâmica de movimentação, fica clara a separação entre as duas regiões de pesca (área do rio Manacapuru e a área da RDS Piranha).

Na época da seca, essa diferença ficou ainda mais nítida, com uma tendência das pescarias ocorrendo nos setores próximos às margens do rio Manacapuru e nas margens dos lagos da RDS Piranha. Isso pode estar relacionada à baixa do nível da água que força os peixes a se agruparem em locais mais profundos, fugindo de ambientes adversos (SANTOS & SANTOS, 2005; GARCEZ & FREITAS, 2008).

A pesca foi realizada no Sistema Lago Grande como um todo. Entretanto, foi observado que as pescarias acontecem com maior frequência na área da bacia hidrográfica da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Piranha (MESQUITA, 1997) dando-se preferência, dependendo do período do ano, para os paranás, inúmeros lagos e igapós que são habitados por espécies de peixes migratórias e residentes (FREITAS & GARCEZ, 2004).

Nessa área, o ambiente de pesca preferido pelos pescadores, corresponde ao Paraná do Piranha, isto é possível face a grande densidade de peixes existente nesse ambiente (ANDRADE, 2007). Outros ambientes de pesca, como lagos e igapós, se destacam na época da cheia, quando a água atinge seu nível máximo, onde as pescarias são realizadas nas proximidades das residências (ISAAC *et al.*, 2008).

A exploração desses ambientes é efetuada pelos pescadores, com maior ou menor intensidade, dependendo da espécie-alvo e do apetrecho utilizado. Estudos realizados na região do Baixo rio Amazonas mostram que a frota comercial explora principalmente a calha do rio na seca e os lagos durante a cheia (CERDEIRA *et al.*, 2000; ISAAC *et al.*, 2004), enquanto na região do Médio rio Solimões a frota local

explora principalmente a calha do rio (VIANA, 2004). Por outro lado, a pesca de subsistência é praticada principalmente nos lagos, na região do Baixo rio Amazonas e Médio rio Solimões (CERDEIRA *et al.*, 2000; ISAAC *et al.*, 2008).

Nesse contexto, verificou-se que os pescadores que atuam na região do Sistema Lago Grande de Manacapuru conhecem as fases do ciclo hidrológico (cheia e seca, como principais) e a influência destas, para as comunidades de peixes e o ambiente por eles habitado (FRAXE, 2004).

11.2. Mapas temáticos: Riqueza de espécies

Santos & Santos (2005) consideram que as fases ou estações do ciclo hidrológico se dão em momentos distintos ao longo da área de abrangência da bacia amazônica, devido a sua grande dimensão e os diversos gradientes geográficos que a compõem. Trata-se, portanto, de um fator adicional e importante para a complexidade da diversidade ictiofaunística, bem como do comportamento dos peixes e da dinâmica das pescarias.

O fator ecológico mais importante detectado na análise dos mapas temáticos foi o aumento e diminuição da área e volume da água na região estudada, relacionados ao pulso de inundação, que direta e indiretamente modificou os habitats e alterou a riqueza de espécies de peixes, corroborando com os trabalhos de Junk (1999), Santos & Santos (2005) e Garcez & Freitas (2008).

Esse fenômeno ficou aparente durante a análise dos dados referentes à riqueza de espécies, onde foi verificado que existem diferenças na distribuição e quantidade de espécies por setores de pesca dentro do Sistema Lago Grande, em relação aos períodos de cheia e seca (Figuras 5, 6 e 7).

Na cheia os dados dos desembarques da pesca por espécies, mostraram uma distribuição espacial que envolveu todo o Sistema Lago Grande, com riqueza de espécies superior ao período da seca. Isso pode ter ocorrido porque as espécies migratórias utilizaram essa região para seus processos reprodutivos, o que elevou o número de espécies por setor de pesca.

Baumgartner *et al.* (2004) cita que os tributários servem como rotas de migração de muitos peixes, desempenhando, desse modo, um importante papel na manutenção da biodiversidade regional e dos estoques pesqueiros. Levando em conta tal afirmação, é possível que o Sistema Lago Grande de Manacapuru, que está ligado ao rio Solimões por vários canais e pelo rio Manacapuru, tenha papel preponderante como rota de migração e local de reprodução, já que se trata de uma grande área de várzea.

No período da seca a distribuição ocorreu em áreas centralizadas, ao longo do rio Manacapuru próximo as margens dos lagos que se encontram na RDS Piranha, mostrando quantidades menores de espécies por setores de pesca. Essa diferença pode estar relacionada a três fatores: primeiro, pela retração dos corpos aquáticos que agrupam as espécies e por isso estas aparecem em áreas mais centralizadas (que podem estar relacionadas a áreas mais profundas). Essa época é crítica para a maioria das espécies, tanto por causa da maior vulnerabilidade à predação, como pela depleção de oxigênio que ocorrem nos corpos d'água mais rasos (SANTOS & SANTOS, 2005; GARCEZ & FREITAS, 2008). Segundo, porque os pescadores capturam somente as espécies de valor comercial, que estão concentradas em algumas poucas. Em terceiro, devido ao retorno das espécies migratórias para o canal do rio principal (Solimões) nesse período, diminuindo dessa forma o número de espécies por setores de pesca.

11.3. Mapas temáticos: Produção das pescarias

Os ambientes de pesca existentes na área do estudo podem ser divididos em três principais: rios, lagos e igarapés. Eles apresentam subdivisões, dependendo da sazonalidade, como é o caso da floresta inundada adjacente ao rio Solimões (várzea) e aos lagos (igapós), conforme divisão feita por Cardoso & Freitas (2007), em estudos sobre a produção da frota pesqueira na região de Manicoré-AM. Outros exemplos de ambiente sazonal são as praias e os poços²⁸, que são formados na calha do rio durante o período de seca e que também são utilizados para a captura de pescado.

Os mapas temáticos referidos a produção da pesca (toneladas/setor) mostraram valores diferenciados para cada fase do ciclo hidrológico, cheia e seca (Figuras 8, 9 e 10). Na cheia o Sistema de lagos estudado, apresentou maior número de setores freqüentados pela frota pesqueira, entretanto, a produção pesqueira foi menor para cada setor, com valores entre 0,17 e 13,55 toneladas. A soma total dessa produção foi de 76,96 toneladas nesse período. Isso pode estar relacionado à dispersão das espécies nas áreas de várzeas o que dificulta a acessibilidade e conseqüentemente a captura do recurso.

No período da seca os lagos de várzea foram os locais preferidos para os pescadores, pois neste período ocorreu a redução da área dos setores de pesca e aumentou a concentração dos peixes por setor, facilitando a captura de grandes quantidades. Esse fato é melhor observado quando se vê a quantidade capturada por setor, que ficou entre 0,59 a 52,53 toneladas, chegando a um total de 191,44 toneladas. A produção pesqueira total para o Sistema Lago Grande foi de 268,40 toneladas no ano de 2007. Isso mostra que a atuação da pesca de subsistência e comercial na área

²⁸ A pesca é bastante facilitada nesses microambientes, denominados pelos ribeirinhos de porção ou poço – locais mais profundos no lago onde permanece água mesmo no período da seca (GARCEZ, 2000).

estudada é intensa e ocorre durante todo o ano, refletindo a dependência do pescador pelo recurso (SOARES & JUNK, 2000).

12. CONCLUSÕES

A análise efetuada dos mapas temáticos permitiu concluir que:

a) Existem duas áreas de atuação para a pesca no Sistema Lago Grande de Manacapuru, a primeira ao longo do rio Manacapuru e a segunda, na RDS Piranha, sendo esta a principal área utilizada pela frota pesqueira;

b) A variação sazonal do nível das águas é responsável pelas frequências das pescarias, distribuição da riqueza de espécies e produção pesqueira dentro do Sistema Lago Grande;

c) O pescador utiliza os vários setores de pesca diferentemente para cada fase do ciclo hidrológico (cheia e seca);

d) A utilização do Sistema de Informação Geográfica (SIG) foi de fundamental importância para o entendimento do comportamento da frota pesqueira que atua na área estudada; e

e) A formulação de Políticas públicas é necessária, porém, devem ser elaboradas de forma participativa ao nível de manejo sustentável para o recurso pesqueiro ali existente.

13. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos por esta pesquisa foram particularmente importantes para o conhecimento e caracterização da frota pesqueira que atua no Sistema Lago Grande em Manacapuru, sua produção e principais espécies de peixes desembarcadas no Porto Panairzinha em Manacapuru. Foi possível também avaliar, o comportamento dessa frota dentro do Sistema Lago Grande e verificar onde foram realizadas as pescarias, identificando dessa forma os locais de maior e menor uso por essa atividade. Sendo no Sistema Lago Grande, destacados duas regiões de pesca, o rio Manacapuru e a Reserva de Desenvolvimento Sustentável Piranha, responsáveis pela maior frequência e produção das pescarias. A RDS Piranha foi a que apresentou maior frequência, produção e riqueza de espécies, sendo a mais importante nesse Sistema.

O uso do Sistema de Informações Geográfica foi fundamental para elaboração dos mapas temáticos relacionados à estatística pesqueira, os quais proporcionaram melhor entendimento sobre a dinâmica das pescarias, permitindo ações de manejo mais seguras na manutenção desse bem natural.

Nesse contexto, faz-se necessário aos tomadores de decisão à elaboração de políticas públicas para gestão e manejo do recurso pesqueiro do Sistema Lago Grande, de forma sustentável e participativa.

Reforçamos aqui, que é imprescindível a realização de extenso trabalho de educação ambiental junto aos usuários do recurso, especialmente para aqueles que residem dentro da área estudada, de forma a entenderem que a responsabilidade desta atividade é de pessoas e órgãos que idealizam a pesca como base para a economia regional, e devem, portanto, levar em consideração a fragilidade do recurso que é renovável, porém finito quando manejado de forma inadequada, o que pode comprometer a utilização deste pelas gerações futuras.

14. RECOMENDAÇÕES FINAIS.

A partir desse estudo a setorização poderá ser inserida nos questionários de coleta de dados futuros para a Estatística Pesqueira, permitindo uma associação imediata destes a um determinado setor de pesca. Isso significa que agora é possível conhecer a origem do pescado e qual a contribuição (qualitativa e quantitativa) que cada setor de pesca representa no todo da produção pesqueira para o Sistema Lago Grande. Entretanto, existe a necessidade da extensão de experiências como essa para outros lagos que são de uso das comunidades ribeirinhas amazônicas.

Como sugestão final, deixo registrado que o uso do SIG é ferramenta fundamental para o entendimento da dinâmica das pescarias em lagos na Amazônia e deve ser, portanto, aplicado em outras regiões, como metodologia para o monitoramento setorial da pesca, visando o manejo da atividade e a sustentabilidade do recurso pesqueiro.

.

15. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C., 2005. O manejo da pesca em reservatório da bacia do alto rio Paraná: avaliação e perspectivas. *In: NOGUEIRA, M. G.; HENRY, R.; JORCIN, A. (Org.). Ecologia de reservatórios: impactos potenciais, ações de manejo e sistemas em cascata. São Carlos: Rima, cap. 2. p. 23-56.*

AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C. & PELICICE, F. M., 2007. Ecologia e Manejo de Recursos Pesqueiros em Reservatórios do Brasil. Maringá: Eduem. 501p.

ALMEIDA, O. T.; LORENZEN, K. & MCGRATH, D. G., 2006. Pescadores rurais de pequena escala e co-manejo no Baixo Amazonas. *In: ALMEIDA, O. (Org.). Manejo de pesca na Amazônia. Peirópolis., São Paulo. p. 53-71.*

ALMEIDA, O. T.; AMARAL, L; SOUSA JR, W. C. & ALMEIDA, B., 2007. Caracterização da Indústria Pesqueira na Amazônia. *In: PETRERE JR. M. (Coord). O setor pesqueiro na Amazônia: situação atual e tendências do desenvolvimento a indústria da pesca. Coleção Estudos Estratégicos, Manaus-Am: IBAMA/ProVárzea. p.59-75.*

AMARASINGHE, P. B. & VIJVERBERG, J., 2002. Primary production in a tropical reservoir in Sri Lanka. *Hydrobiology* 487: p. 85-93.

ANDRADE, A. L. M., 2007. Indicators of sustainable of the Piranha Development Reserve, Manacapuru, Amazonas, Brasil. *Acta Amazonica*, vol. 37, no.3, p.401-412.

AQUINO, T. T. V. & IGLESIAS, M. P., 2006. Etnozoneamento: uma importante ferramenta de gestão ambiental em terras indígenas. Rio Branco.

ARONOFF, S., 1989. Geographic information systems: a management perspective. WDL Publications, Ottawa, Canada.

BARTHEM, R. B., 1999. A pesca comercial no médio Solimões e sua interação com a reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá. *In: QUEIROZ, H. L.; CRAMPTON, W. G. R. (Eds). Estratégias para manejo de recursos pesqueiros em Mamirauá. Sociedade Civil Mamirauá, CNPq, Brasília-DF. p. 72-107.*

BARTHEM, R. B. & GOULDING, M., 1997. The Catfish Connection: Ecology, Migration and Conservation of Amazon Predators. Columbia University Press, New York. 52: 144 p.

BARTHEM, R. B. & FABRÉ, N. N., 2004. Biologia e Diversidade dos Recursos Pesqueiros da Amazônia. *In: A Pesca e os Recursos Pesqueiros na Amazônia Brasileira. RUFFINO, M. L. (Coord.) – Manaus: IBAMA/Provárzea, 272 p.*

BARTHEM, R. B.; GUERRA, H. & VALDERRAMA, M.; 1995. Diagnóstico de los Recursos Hidrológicos de la Amazônia. Tratado de Cooperación Amazônica, Secretaria Pro Tempore. 2nd edición. 162 p.

BARTHEM, R. B.; PETRERE, JR., M; ISAAC, V. J.; RIBEIRO, M. C. L. B.; MCGRATH, D. G.; VIEIRA, I. J. A. & VALDERAMA-BARCO, M., 1997. A pesca na Amazônia: problemas e perspectivas para o seu manejo. *In: VALADARES-PÁDUA, C. & BODMER, R. E. (eds.) Manejo e Conservação da Vida Silvestre no Brasil. MCT-CNPq, Sociedade Civil Mamirauá, p.173-184.*

BARROS, J. F.; CHAVES, M. P. S. & FABRÉ, N. N., 2007. Manejo da pesca e conflitos socioambientais na Amazônia central: a experiência dos sistemas abertos sustentáveis. *In: FABRÉ, N. N; BATISTA, V. S.; WAICHMAN, A. V.; PRANG, G. (Org.). Sóciobiodiversidade e conservação da várzea Amazônica. Manaus: Aram, p. 25-33.*

BAYER, M., 2002. Diagnóstico dos processos de erosão/assoreamento na planície aluvial do rio Araguaia, entre Registro do Araguaia (GO) e Cocalinho (MT). Dissertação de Mestrado em Geografia – Universidade Federal de Goiás, Goiânia. 137p.

BAYLEY, P. B., 1987. Factors affecting growth rates of young tropical floodplain fishes: Seasonality and density – Dependence. *Environmental Biology of Fish*, 21: p. 127–142.

_____.1989. Aquatic environments in the Amazon basin, with an analysis of carbon sources, fish production and yield, *In: DODGE. D. P. (ed). Proceedings of the international large river symposium. Canadian Special Publication of Fisheries and Aquatic Sciences. 106: p. 399-408.*

BAYLEY, P. B. & PETRERE, M. JR., 1989. Amazon fisheries: Assessment methods, current status, and management options. *In: DODGE, D. P. (ed): Proceedings of the international Large River Symposium. Canadian Special Publication of Fisheries and Aquatic Sciences. 106: p. 385-398.*

BATISTA, V. S., 1998. Distribuição, dinâmica da frota e dos recursos pesqueiros da Amazônia Central. Tese de Doutorado. Manaus: INPA/FUA. 282 p.

_____. 2000. Biologia e administração pesqueira de alguns Characiformes explorados na Amazônia Central. Manaus. FUA. 131p.

_____. 2003. Caracterização da frota pesqueira de Parintins, Itacoatiara e Manacapuru, Estado do Amazonas. *Acta Amazônica, Manaus, v. 33, n. 2, p. 1-12.*

BATISTA, V. S.; INHAMUNS, A. J.; FREITAS, C. E. C. & FREIRE-BRASIL, D., 1998. Characterization of the fishery in riverine communities in the Low-Solimões/High-Amazon region. *Fisheries Management and Ecology*, 5: p. 101-117.

BATISTA, V. S.; ISAAC, V. J. & VIANA, J. P., 2004. Exploração e manejo dos recursos pesqueiros da Amazônia. *In: RUFFINO, M. L. (Ed.). A pesca e os recursos pesqueiros da Amazônia brasileira. Ibama/Provárzea, Manaus, AM. p. 63-151.*

BATISTA, V. S.; CHAVES, M. P. S. R.; FARIA JR. C. H.; OLIVEIRA, M. F. G.; INHAMUNS, A. J. S. & BANDEIRA, C. F., 2007. Caracterização Socioeconômica da Atividade Pesqueira e da Estrutura de Comercialização do Pescado na Calha Solimões-

Amazonas. *In*: PETRERE JR. M. (Coord). O setor pesqueiro na Amazônia: situação atual e tendências do desenvolvimento a indústria da pesca. Coleção Estudos Estratégicos, Manaus-Am: IBAMA/ProVárzea. p.19 -57.

BAUMGARTNER, G.; NAKATANI, K.; GOMES, L. C.; BIALETZKI, A.; SANCHES, P. V. & MAKRAKIS, M. C., 2004. Identification of spawning sites and natural nurseries of fishes in the upper Paraná River, Brazil. *Environment Biology of Fish.* 71: p. 115 – 125.

BEGOSSI, A., 2004. Áreas, pontos de pesca, pesqueiros e territórios na pesca artesanal. *In*: BEGOSSI, A. (org.). *Ecologia de Pescadores da Mata Atlântica e da Amazônia*. São Paulo: Hucitec: Nepam/Unicamp: Nupaub/USP: Fapesp. p. 89-148.

BEIGUELMAN, B., 2002. Curso prático de bioestatística. 5ª. ed. Fundação de Pesquisas Científicas de Ribeirão Preto - FUNPEC. Ribeirão Preto, 274p.

BITTENCOURT, M. M., 1991. Exploração dos recursos pesqueiros na Amazônia Central: situação do conhecimento atual. *In*: VAL, A. L.; FIGLIUOLO, R. & FELDBERG, E. (Org.). *Bases científicas para estratégias de preservação e desenvolvimento da Amazônia: fatos e perspectivas*. Manaus: Universidade Federal do Amazonas, Imprensa Universitária: INPA, v. 1. p. 321-325.

BITTENCOURT, M. M. & AMADIO, S. A., 2007. Proposta para identificação rápida dos períodos hidrológicos em áreas de várzea do rio Solimões-Amazonas nas proximidades de Manaus. *Acta Amazonica*, v. 37, p. 303-308.

BURROUGH, P. A. & MCDONNELL, R. A., 1998. *Principles of Geographical Information Systems*. Oxford University. Press, England, 336 p.

CÂMARA NETO, G., 1995. Modelos, Linguagens e Arquiteturas para Bancos de Dados Geográficos. Tese de Doutorado – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE).

CAMPOS, A. J. T., 1993. Movimentos sociais de pescadores amazônicos. *In*: Povos das águas: realidade e perspectivas na Amazônia. Belém, Museu Paraense Emílio Goeldi. p. 231-242.

CAMPOS, J. R.; FERREIRA, L. V.; APEL, M. & PEREIRA, S. M. L., 2007. Diagnóstico regional: os pescadores e a pesca na região oeste do Pará e Baixo Amazonas. Santarém – Pará, Mopebam, ProVárzea/IBAMA. 78p.

CARDOSO, R. S., 2005. A pesca comercial no município de Manicoré (rio Madeira), Amazonas, Brasil. Dissertação de Mestrado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Fundação Universidade Federal do Amazonas, Manaus, Amazonas. 149 p

CARDOSO, R. S.; BATISTA, V. S.; JÚNIOR, C. H. F. & MARTINS, W. R., 2004. Aspectos econômicos e operacionais das viagens da frota pesqueira de Manaus, Amazônia Central. *Acta Amazonica*, vol. 34(2). p. 301–307.

- CARDOSO, R. S. & FREITAS, C. E. C., 2007. Desembarque e esforço de pesca da frota pesqueira comercial de Manicoré (Médio Rio Madeira), Amazonas, Brasil. *Acta Amazonica*, v. 37, p. 605-612.
- CARVALHO, M. M., 1997. Ações visando recuperação de pastagens degradadas. *In: Encontro para a Conservação da Natureza*, 1. Anais. Viçosa. p. 202-206.
- CARVALHO, T. M.; LAHM, R. A.; RAMÍREZ, R. & THOMÉ, J., 2003. Modelagem digital na análise espacial de moluscos terrestres em Lima, Perú. *In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto (SBSR)*, 11. Belo Horizonte. Anais. São José dos Campos: INPE. Artigos, p. 1277-1279.
- CARVALHO, T. M. & LATRUBESSE, E. M., 2004. O uso de modelos digitais do terreno (MDT) em análises macrogeomorfológicas: o caso da bacia hidrográfica do Araguaia. *Revista Brasileira de Geomorfologia*, v.5, no.1, p.85-93.
- CERDEIRA, R. G. P. & RUFFINO, M. L. & ISAAC, V. J., 1997. Consumo de pescado e outros alimentos pela população ribeirinha do Lago Grande de Monte Alegre, PA – Brasil. *Acta Amazonica*, Vol. 27 (3): p. 213-228.
- CERDEIRA, R. G. P.; RUFFINO, M. L. & ISAAC, V. J., 2000. Fish catch among riverside communities around Lago Grande de Monte Alegre, Lower Amazon, Brazil. *Fisheries Management and Ecology*, 7: p. 355-374.
- CRAMPTON, W. G. R., CASTELLO, L., & VIANA, J. P., 2004. Fisheries in the Amazon Várzea: Historical trends, current status, and factors affecting sustainability. *In: People and Nature: SILVINUS, K; BODMER, R. & FRAGOSO, J. (eds) Wildlife Conservation in South and Central America*. New York, Columbia University Press. 76: 98p.
- DEVOL, A. H; RICHEY, J. E.; FORSBERG, B. R. & MARTINELLI, L. A., 1990. Seasonal dynamics in methane emission from the Amazon River floodplain to the troposphere. *J. Geophys. Res.* 95: p. 16417-16426.
- DIEGUES, A. C. S. & ARRUDA, R. S. V. (orgs.), 2001. Saberes tradicionais e biodiversidade no Brasil. Ministério do Meio Ambiente, Brasília.
- EGENHOFER, M., 1990. Interaction with Geographic Information Systems via Spatial Queries. *Journal of Visual Languages and Computing*, v.1, no.4, p. 389-413.
- ESRI - Environmental Systems Research Institute, 1996. Building Applications with Map Objects, Inc., Redlands, CA.
- ESTEVES, F. A., 1998. Fundamentos de Limnologia. Interciência. Rio de Janeiro, 602p
- FABRE, N. N. & ALONSO, J. A., 1998. Recursos Ícticos no Alto Amazonas: sua Importância para as Comunidades Ribeirinhas. *Boletim do Museu Paraense Emilio Goeldi, Série Antropologia*. 11: p. 295-339

FABRÉ, N. N.; BATISTA, V. S.; WAICHMAN, A. V.; RIBEIRO, M. O. A. S. & PRANG, G., 2007. Sociobiodiversidade e Conservação da Várzea Amazônica. (Orgs.), FABRÉ, N. N.; BATISTA, V. S.; WAICHMAN, A. V.; RIBEIRO, M. O. A. S. & PRANG, G., Editora Aran, Manaus, Am, Pyrá, 237 p.

FALABELLA, P. G. R., 1985. Pesca no Amazonas: Problemas e soluções. Ed. Univ. Amazonas, Manaus, Amazonas. 155 p.

_____. 1994. A pesca no Amazonas: problemas e soluções. 2ª. ed. Manaus, AM. 180p.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1999. Orientaciones Técnicas para la Pesca Responsable: La Pesca Continental.

_____. Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2000. El estado Mundial da Pesca y la Acuicultura. Rome.

_____. Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2002. El estado Mundial da Pesca y la Acuicultura. Rome. UN FAO. xiv+14. <http://www.fao.org>

FISHER, C. F. A.; CHAGAS, A. L. G. A. & DORNELLES, L. D. C., 1992. Pesca de águas interiores. Brasília, DF. Ibama. Coleção Meio Ambiente, Série Estudos Pesca 2. 32p.

FRAXE, T. J. P., 2004. Cultura caboclo-ribeirinha: mitos, lendas e transculturalidade. São Paulo: Annablume, 374p.

FREITAS, C. E. C., 2002a. Strategies of the small-scale fisheries on the Central Amazon Foodplain. *Acta Amazônica*, 32 (1): p.101-108.

_____. 2002b. Recursos pesqueiros amazônicos: status atual da exploração e perspectivas de desenvolvimento do extrativismo e da piscicultura. *In: O futuro da Amazônia: Dilemas, oportunidades e desafios no limiar do século XXI*, MELLO, A. F. (org.) EDUFPA, Belém, p. 101-129.

_____. 2003. Recursos pesqueiros Amazônicos: status atual da exploração e perspectivas de desenvolvimento do extrativismo e da piscicultura.

FREITAS, C. E. C. & BATISTA, V. S., 1999. A pesca e as populações ribeirinhas da Amazônia Central. *Brazilian Journal of Ecology*, 1: p. 32-36.

FREITAS, C. E. C. ; BATISTA, V. S & INHAMUNS, A. J. 2002. Strategies of the small-scale fisheries on the Central Amazon Floodplain. *Acta Amazonica*, Manaus - Amazonas, v. 32, n. 1, p. 1-7.

FREITAS, C. E. C. & GARCEZ, R. C. S., 2004. Fish communities of natural canals between floodplain lakes and Solimões-Amazonas River. *Acta Limnológica Brasiliensia*, 16(3): p. 273-280.

FREITAS, C. E. C.; NASCIMENTO, F. A. & SIQUEIRA_SOUZA, F. K., 2007. Levantamento do Estado de Exploração dos Estoques de Curimatã, Jaraqui, Surubim e

Tambaqui. In: PETRERE JR. M. (Coord). O setor pesqueiro na Amazônia: situação atual e tendências do desenvolvimento a indústria da pesca. Coleção Estudos Estratégicos, Manaus-Am: IBAMA/ProVárzea. p.76-100.

FURTADO, L., 1993. Pescadores do rio Amazonas – um estudo antropológico da pesca ribeirinha numa área amazônica. Belém-PA. Coleção Eduardo Galvão. 486p.

GARCEZ, D. S., 2000. A pesca dos ribeirinhos em ambientes de várzea de uso comum, Baixo Solimões, Amazônia Central. Dissertação de Mestrado. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA / Universidade Federal do Amazonas – UFAM. Amazonas.

GARCEZ, R. C. S. & FREITAS, C. E. C., 2008. The influence of flood pulse on fish communities of floodplain canals in the Middle Solimões River, Brazil. *Neotropical Ichthyology*, 6 (2): p. 249-255.

GAWORA, D., 2003. Urucu: Impactos sociais, ecológicos e econômicos do projeto de petróleo e gás “Urucu” no estado do Amazonas. Manaus, Editora Valer, 444p.

GODOY, J. R. L., 2001. Estrutura e composição específica da Mata Atlântica secundária de encosta sobre calcário e filito, no Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira, Iporanga, SP. Dissertação de Mestrado – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 112 p.

GONÇALVES, C. & BATISTA, V. S., 2008. Avaliação do desembarque pesqueiro efetuado em Manacapuru, Amazonas, Brasil. *Acta Amazonica*, vol. 38 (1) p. 135-144.

GOODCHILD, M.; PARKS, B. & STEYART, L., 2003. *Environmental Modeling with GIS*, Oxford: Oxford University Press.

GOULDING, M., 1979. A ecologia da pesca no rio Madeira. CNPq/INPA. Manaus. 172p.

_____. 1980. *The fishers and the forest: Explorations in Amazonian natural history*. London: University of California Press. Berkeley, Los Angeles. 280p.

GOULDING, M.; SMITH, N. J. H. & MAHAR, D. J., 1996. *Floods of fortune: ecology & economy along the Amazon*. New York: Columbia University Press, 195 p.

GROOMBRIDGE, B. & JENKINS, M., 1998. *Freshwater Biodiversity: A Preliminary Global Assessment*. WCMC Biodiversity Series 8, World Conservation Press.

GUIMARÃES, H., 1994. Metodologias para intercâmbio de dados entre programas de CAAD, SGBD, PDI, SGI em exploração mineral. Dissertação de Mestrado, Universidade de Campinas, Campinas, São Paulo. 153 p.

HILBORN, R. & WALTERS, C., 1992. *Quantitative Fisheries Stock Assessment - Choice, Dynamics and Uncertainty*. Chapman and Hall. New York and London, 570p.

IMBIRIBA, N., 2005. Biodiversidade e pobreza: uma questão de decisão política. Brasília: Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior.

INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2008. Disponível em: www.inpe.br acesso em 02/04/2008.

ISAAC, V. J. & BARTHEM, R. B., 1995. Os recursos pesqueiros da Amazônia brasileira. Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, Ser. Antropologia. 11(2): p. 297-339.

ISAAC, V. J. & CERDEIRA, R. G. P., 2004 – Avaliação e monitoramento de Impactos de Acordos de Pesca na Região do Médio Amazonas. Documentos Técnicos, 3. Manaus: IBAMA/ProVarzea, 132 p.

ISAAC, V. J.; SILVA, C. O. & RUFFINO, M. L., 2004. A pesca no Baixo Amazonas. *In*: RUFFINO, M. L. (coord.). A pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia brasileira. IBAMA/PROVÁRZEA. p. 185-211.

ISAAC, V. J.; DA SILVA, C. O. & RUFFINO, M. L., 2008. The artisanal fishery fleet of the lower Amazon. *Fisheries Management and Ecology*. v.15, p.179-187.

JUNK, W. J., 1993. Wetlands of tropical South America. *In*: WHIGHAM, D. F., HEJNY, S. & DYKYJOVA, D. E. (eds): *Wetland of the World*. Kluwer, Dordrecht, The Netherlands. p. 679-739.

_____. 1999. The flood pulse concept of large rivers: learning from the tropics.- *Arch. Hydrobiol. Suppl.* 115 (3): p. 261-280.

JUNK, W. J. & HOWARD, W., 1984. Ecologia das macrófitas aquáticas na Amazônia. Tradução de A. K. Edited by HAROLD SIOLI, (capítulo do livro, *The Amazon*) p. 269-294.

JUNK, W. J.; BAYLEY, P. B. & SPARKS, R. E., 1989. The flood pulse concept in river-floodplain systems. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 106: p.110-127.

JUNK, W. S. & WEBER, G. E. 1996. Amazonian Floodplains: a limnological perspective. *Verh. Int. Ver. Limnol.* v. 26, p. 149-157.

KAPETSKY, J. M., 1987. Satellite Remote Sensing to locate and inventory small water bodies for fisheries management and aquaculture development in Zimbabwe. CIFA occasional paper 14. FAO.

KLINGE, H.; JUNK, W. J. & REVILLA, C. J., 1990. Status and distribution of forested wetlands in tropical South America. *Forest Ecology Management*. 33-34: p. 81-101.

LAKATOS, E. M. & MARCONI, M. A., 1991. Fundamentos de Metodologia Científica. 3ª ed. Versão e ampl. – São Paulo: Atlas, 270p.

LINK, J. S., 2002. What does Ecosystem-Based fisheries Management Mean?. *Fisheries* (27), 4, p. 18-21.

LOWE-MCCONNELL, R. H., 1987. Ecological studies in tropical fish communities. Cambridge University Press, Cambridge (UK). 382p.

MALABARBA, L. R.; REIS, R. E.; VARI, R. P.; LUCENA, Z. M. S. & LUCENA, C. A. S., 1998. (Eds.). Phylogeny and Classification of Neotropical Fishes. Edipucrs, Porto Alegre, 603p.

MARQUES, J. G., 1995. Pescando pescadores: etnoecologia abrangente no baixo São Francisco. São Paulo, NUPAUB. 250 p.

MCGRATH, D. G.; CASTRO, F.; FUTEMMA, C.; AMARAL, B. D. & CALABRIA, J., 1993. Fisheries and evolution of resource management on the Lower Amazon floodplain. Human Ecology, Vol. 21, p. 167-195.

MEADEN, G. & KAPETSKY, J. M., 1991. Geographical information systems and remote sensing in inland fisheries and aquaculture. FAO fisheries Technical paper 318. Rome, Italy. 262p.

MELACK, J. M. 1984. Amazon floodplain lakes: Shape, fetch, and stratification. Int. Ver. Theor. Angew. Limnol. Verh. 22: 1278-1282.

MEDEIROS, C. B. & PIRES, F., 1998. Banco de Dados e Sistemas de Informações Geográficas. *In*: Sistemas de Informações Geográficas: Aplicações na Agricultura. 2 ed., EMBRAPA, Brasília. p. 31-45.

MERONA, B., 1993. Pesca e Ecologia dos Recursos Aquáticos na Amazônia. *In*: FURTADO, L.; LEITÃO, W.; DE MELLO, A. F. (orgs). Povos das Águas: realidade e Perspectiva na Amazônia. Museu Paraense Emilio Goeldi, Belém: p. 159-185.

MERONA, B. & BITTENCOURT, M. M., 1988. A pesca na Amazônia através dos desembarques no mercado de Manaus: resultados preliminares. Memória Sociedad Ciências Natutales La Salle, 48: p. 433-453.

MESQUITA, A. L. S., 1997. Projeto básico do Projeto de implantação da Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Piranha. Prefeitura Municipal de Manacapuru.

MORAIS, R. P. A., 2006. Planície aluvial do médio Rio Araguaia: processos geomorfológicos e suas implicações ambientais. Tese de Doutorado em Ciências Ambientais – Universidade Federal de Goiás, Goiânia. 131p.

MORAN, E. F., 1990. Adaptabilidade às várzeas da Amazônia. *In*: A ecologia humana das populações da Amazônia. Petrópolis, RJ: Ed. Vozes.

MUTH, R. M., 1996. "Subsistence and artisanal fisheries policy: an international assessment". *In*: MEYER, R. M.; ZHANG, C.; WINDSOR, M. L.; McCAY, B. J.; HUJAK, L. J. & MUTH, R. M. [eds.] Fisheries utilization and policy. Proceedings of the World Fisheries Congress, Theme 2, New Delhi: Oxford & IBH Publishing, Pvt. Ltd. P. 76-82.

NISHIDA, T.; LYNE, V.; MIYASHITA, K. & ITOH, K., 2001. Spatial dynamics of southern bluefin tuna (*Thunnus maccoyii*) recruitment. Proceedings of the First International Symposium on Geographic Information Systems (GIS) *In: Fishery Science*. Seattle, Washington, USA, 2-4 March, 1999. Fishery GIS Research Group. Japan. p. 89-106.

NODA, S. N., 2000. Na terra como na água. Organização de Recursos Naturais. Cuiabá. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Mato Grosso.

NOLAN, K. S. S., 2004. A pesca profissional em sistemas de lagos do eixo fluvial Solimões-Amazonas e principais tributários do Estado do Amazonas. Tese de Doutorado – INPA/UFAM. 178p.

ODUM, E. P., 1988. Ecologia. Editora Guanabara Koogan. Rio de Janeiro - RJ.

PARENTE, V. M., 1996. A economia da pesca em Manaus. Organização da produção e da comercialização. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro / Instituto de Ciências Humanas e Sociais. 178p.

PARENTE, V. M. & BRAGA, T. M. P., 2007. Os Pescadores Ribeirinhos e os Frigoríficos: O Caso do Município de Manacapuru. *In: Sociobiodiversidade e Conservação da Várzea Amazônica*. (Orgs.), FABRÉ, N. N.; BATISTA, V. S.; WAICHMAN, A. V.; RIBEIRO, M. O. A. S. & PRANG, G., Editora Aran, Manaus, Am, Pyrá, p. 183-190.

PETREIRE, JR., M., 1978. Pesca e esforço de pesca no Estado do Amazonas: II. Locais, aparelhos de captura e estatísticas de desembarque. *Acta Amazônica*, 8 (2): 54p.

_____.1985. A pesca comercial no rio Solimões-Amazonas e seus afluentes: análise dos informes do pescado desembarcado no Mercado Municipal de Manaus (1976-1978). *Ciência e Cultura*, 37: p. 1987-1999.

_____.1991. As comunidades humanas ribeirinhas da Amazônia e suas transformações sociais. *In: DIEGUES, A. C. (ed): Populações, rios e mares da Amazônia*. Anais do IV Encontro de Ciências Sociais e o Mar no Brasil, São Paulo. p. 31-68.

_____.1992. As comunidades humanas ribeirinhas da Amazônia e suas transformações sociais *In: DIEGUES, A. C. Coletânea de trabalhos apresentados no IV Encontro de Ciências Sociais e o Mar no Brasil*. São Paulo: Universidade de São Paulo.

PETREIRE, JR. M.; BARTHEM, R. B.; CÓRDOBA, E. A. & GÓMEZ, B. C., 2004. Review of the large catfish fisheries in the Upper Amazon and the stock depletion of piraíba (*Brachyplatystoma filamentosum* Lichtenstein). *Reviews in Fish Biology and Fisheries*. Dordrecht, v. 14, no. 4, p. 403 -414.

PETREIRE JR. M.; BATISTA, V. S.; FREITAS, C. E. C.; ALMEIDA, O. T. & SURGIK, A. C. S., 2007. Amazônia: Ambientes, Recursos e Pesca. *In: PETREIRE JR. M. (Coord). O setor pesqueiro na Amazônia: situação atual e tendências do desenvolvimento a indústria da pesca*. Coleção Estudos Estratégicos, Manaus-Am: IBAMA/ProVárzea. p.11 – 18.

PINTO, W. H. A.; TEXEIRA, C. V.; OLIVEIRA, A. C.; SOARES, E. C.; BOCARTE, F. PARISE, M.; FONSECA, S. N. & FERREIRA, N. C., 2007. Critérios para setorização e espacialização de dados pesqueiros na região de Parintins – AM e Santarém – PA. *In: Anais do XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto*, Florianópolis, Brasil, 21-26 abril, INPE, p.3019-3026.

RAHEL, F. J., 2004. Introduction to Geographical Information Systems in fisheries. *In: FISHER, W. L.; RAHEL, F. J. (eds) Geographical Information Systems in fisheries*. American Fisheries Society, Bethesda, Maryland. p. 1- 12.

REIS, R. E.; KULLANDER, S. O. & FERRARIS, JR. C., 2003. Check list of the fresh water fishes of South and Central America. EDIPUCRS, Porto Alegre, Brasil, 742 p.

RIBEIRO, M. O. A. & FABRÉ, N. N., 2003. S. A. S - Sistemas Abertos Sustentáveis: uma alternativa de gestão ambiental na Amazônia. Edua. Manaus. Amazonas. 243p.

RIBEIRO, M. O. A.; FALCÃO, W. O. & OLIVEIRA, W., 1999. Perfil econômico do setor pesqueiro do Amazonas. Manaus-Amazonas. Federação dos Pescadores dos Estados do Amazonas e Roraima (Fepesca). Manuscrito, 40 p.

ROCHA, M. M., 2004. Modelagem da Dispersão de Vetores Biológicos com emprego da Estatística Espacial, Dissertação de Mestrado, Instituto Militar de Engenharia - IME, Rio de Janeiro.

RODRIGUES, L. M. & TORRES, I. C., 2007. Relações de Gênero na Comunidade São Francisco do Paroá na Costa do Canabuoca, Manacapuru-Am. *In: Sociobiodiversidade e Conservação da Várzea Amazônica*. (Orgs.), FABRÉ, N. N.; BATISTA, V. S.; WAICHMAN, A. V.; RIBEIRO, M. O. A. S. & PRANG, G., Editora Aran, Manaus, Am, Pyrá, p. 83-88.

RUFFINO, M. L., 2004. A pesca e o recursos pesqueiros na Amazônia brasileira. 1. ed. Manaus: Ibama/ProVárzea, 272 p.

RUFFINO, M. L. & ISAAC, V. J., 1994. The fisheries of the Lower Amazon: questions of management and development. *Acta Biológica Venezuelica* 15: p. 37-46.

RUFFINO, M. L.; ISAAC, V. J. & MILSTEIN, A., 1998. Fisheries ecology in the lower Amazon: a typical artisanal practice in the tropics. *Ecotropica*, 4: p. 99-114.

RUFFINO, M. L., MITLEWSKI, B., ISAAC, V. J. & OLIVEIRA, P. R. S., 1999. Lago Grande de Monte Alegre: Uma Análise das suas Comunidades Pesqueiras. *In: Recursos Pesqueiros do Médio Amazonas: Abordagem Sócioeconômica*. ed. Brasília : Edições IBAMA, v.21, p. 31-110.

RUFFINO, M. L., BARTHEM, R. B. & FISCHER, C. F. A., 2000. Perspectivas do Manejo dos Bagres Migradores na Amazônia. *In: Recursos Pesqueiros do Médio Amazonas: Biologia e Estatística Pesqueira*. ed. Brasília : Edições IBAMA, v.22, p. 141-152.

RUFFINO, M. L.; SILVA, E. C. S.; SILVA, C. O.; BARTHEM, R. B.; BATISTA, V. S.; GUILLERMO, E. & PINTO, W., 2006. Estatística Pesqueira do Amazonas e Pará – 2003. MAURO LUÍS RUFFINO, (coordenador). – Manaus: IBAMA; ProVárzea. 80p.

SALATTI, E.; SANTOS, A. A.; LOVEJOY, T. E. & KLABIN, I., 1998. *Porque salvar a Floresta Amazônica*. INPA. Manaus: 114 p.

SANTOS, G. M., 1986/1987. Composição do pescado e situação da pesca no Estado de Rondônia. *Acta Amazônica*, Manaus, v. 16/17, Supl., p. 43-84.

SANTOS, G. M. & FERREIRA, E. G., 1999. Peixe da Bacia Amazônica. *In: LOWE-MCCONNELL, R. H. Estudos ecológicos de comunidades de peixes Tropicais*. São Paulo. EDUSP: p. 345-373.

SANTOS, G. M. & SANTOS, C. M., 2005. Sustentabilidade da pesca na Amazônia. *Dossiê Amazônia Brasileira II. Estudos Avançados*, São Paulo - SP, v. 19, no. 54. p.165-182.

SÁNCHEZ-BOTERO J. I. & ARAÚJO-LIMA A. R. M., 2001. As macrófitas aquáticas como berçário para a ictiofauna da várzea do rio Amazonas. *Acta Amazônica*, 31: p. 437–447.

SIOLI, H., 1984. The Amazon and its main influents: hydrography, morphology of the river courses, and river types. *In: SIOLE, H. ed. The Amazon – Limnology and landscape ecology of a mighty tropical river and its basin. Monographiae Biologicae*. JUNK, Dordrecht, p. 127-165.

SIPPEL, S. J.; HAMILTON, S. K. & MELACK, J. M., 1992. Inundation area and morphometry of lakes on the Amazon River floodplain. *Archives of Hydrobiology*, v. 123, p. 385-400.

SOARES-FILHO, B. S., 2000. *Modelagem de Dados Espaciais*. UFMG. 185 p.

SOUSA, K. N. S., 2000. O rendimento pesqueiro em sistemas lacustres da Amazônia Central. *Dissertação de Mestrado*. Manaus: PPG Instituto Nacional de pesquisas da Amazônia -INPA. 65p.

SOUSA, K. N. S.; FABRÉ, N. N. & BATISTA, V. S., 2003. The Professional Fishery in Lacustrine Systems of Rivers in Central Amazon. The second international symposium on the management of large rivers for fisheries – Sustaining Livelihood and biodiversity in the new millennium - LARS Large River Symposium II. Phnom Penh, Kingdom of Cambodia -157 p.

SMITH, N. J. H., 1979. A pesca no Rio Amazonas. Manaus – AM, 154 p.

SMITH, T. R.; MENON, S.; STAR, J. L. & ESTES, J. E., 1987. Requirements and principles for the implementation and construction of large-scale geographical information systems. *International Journal of Geographical Information Systems*. 1: p. 13-32.

SOARES, M. G. M.; JUNK, W. J., 2000. Commercial Fishery and Fish Culture of the State of Amazonas: Status and Perspectives. *In*: JUNK, W. J., OHLY, J. J., PIEDADE, M. T. F. & SOARES, M. G. M. (eds.). The Central Amazon Floodplain: actual use and options for a sustainable management. Backhuys Publishers b.V., Leiden: p. 433-461.

SOUSA, K. N. S., 2000. O rendimento pesqueiro em sistemas lacustres da Amazônia Central. Dissertação de Mestrado. Manaus: PPG Instituto Nacional de pesquisas da Amazônia - INPA. 65p.

SOUSA, K. N. S.; FABRÉ, N. N. & BATISTA, V. S., 2003. The professional fishery in lacustrine systems of rivers in Central Amazon. *In*: The Second international symposium on the management of large rivers for fisheries – LARS Large River Symposium II. Phnom Penh, Cambodia.

STAR, J. & ESTES, J., 1990. Geographic Information systems: an introduction. Prentice-Hall: Englewood Cliffs, 303 p.

VALAVANIS, V. D., 2002. Geographic information systems in oceanography and fisheries. Taylor and Francis, New York.

VARI, R.P. & MALABARBA, L. R., 1998. Neotropical Ichthyology: An Overview. *In*: MALABARBA, L. R., REIS, R. E., VARI, R. P., LUCENA, Z. M. S. & LUCENA C. A. S. (eds.). Phylogeny and Classification of Neotropical Fishes. Edipucrs, Porto Alegre. p. 1-11.

VIANA, L. P., 1996. Considerações críticas sobre a construção da idéia de população tradicional no contexto das Unidades de Conservação. Dissertação de Mestrado. Departamento de Antropologia – Universidade de São Paulo. São Paulo, 217 p.

VIANA, J. P., 2004. A pesca no Médio Solimões. *In*: RUFFINO, M. L. (coord.). A pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia brasileira. IBAMA/PROVÁRZEA. p. 245-268.

VIEIRA, P. F.; BERKES, F. & SEIXAS, C. S., 2005. Gestão integrada e participativa de recursos naturais: conceitos, métodos e experiências. Florianópolis: APED e SECCO.

WELCOMME, R. L. & BARTLEY, D. M., 1998. Current approaches to the enhancement of fisheries. *Fisheries Management and Ecology*, v. 5, p. 351-382.

TROTTER, C. M., 1991. Remotely sensed data as an information source for GIS in natural resource management: a review. *International Journal of Geographical Information Systems*, v. 5, n.2, p. 225-239.

XAVIER-DA-SILVA, J., 2001. Geoprocessamento para análise ambiental. Rio de Janeiro, ed: Guanabara.127p.

XAVIER-DA-SILVA, J. & CARVALHO FILHO, L. M., 1993. Sistemas de Informação Geográfica: uma proposta metodológica. IV Conferência Latino-americana sobre

Sistemas de Informação Geográfica. 2º simpósio brasileiro de geoprocessamento, 7 a 9 de julho de 1993. Anais. São Paulo: 608-629.

APÊNDICES

Apêndice I

Questionário utilizado nas entrevistas.

Questionário de Campo

Nome do coletor: _____ Local da amostragem: _____
 Data ___/___/2007 Horário: ___h: ___min
 Nome do pescador e/ou apelido: _____
 Quem compra o peixe: _____
 Filiado a colônia de pescadores Z9: **sim**() **não**() outra, qual? _____
 Recebe seguro defeso: **sim**() desde _____ **não**()
 Quanto tempo é pescador: _____
 Local onde reside: _____
 Tem outra atividade: **sim**() qual? _____ **não**()

- | | | | |
|---------------------------------|--------------------------------------|------------------------------|--|
| • Tipo da embarcação: | | Origem do barco: | |
| • Nome do barco: | | Tipo motor: | |
| • Tamanho da embarcação (m): | | Potência motor: | |
| • Numero pessoas na pescaria: | | Marca do motor: | |
| • Tipo de caixa: caixa fixa () | Isopor () madeira () geladeira () | Capacidade (Kg): | |
| • Proporção gelo/peixe (Kg): | 1:1 () 1:2 () 2:1 () | Nr dias: | |
| • Custo com combustível | Litro (R\$) Qt: | | |
| • Custo com gelo | Caixa (R\$) Qt: | | |
| • Custo com Rancho | (R\$) | | |
| • Custo com funcionários | (R\$) | | |
| • Lucro da pescaria | (R\$ no dia) | Quantas viagens por mês: () | |
| • Quem financia a pescaria: | | | |

Local da pescaria	Qd	Espécie capturada	Qt	Kg	R\$/Kg	Apetrecho	C	A	#	Qt

* tarrafa tamanho da boca.

Obs: _____

 _____ outras, verso da folha.

Apêndice II.

Ficha utilizada em campo

Ficha de Campo

Nr: Data: ____/____/2007

Local da Pescaria: _____ Quadricula nr: _____

Nr	Nome da espécie	Peso (g)	Comprimento (cm)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			
38			
39			
40			

Apêndice III.

Resultado da análise do Comitê de Ética de Pesquisas da Universidade Federal do Amazonas- UFAM.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)