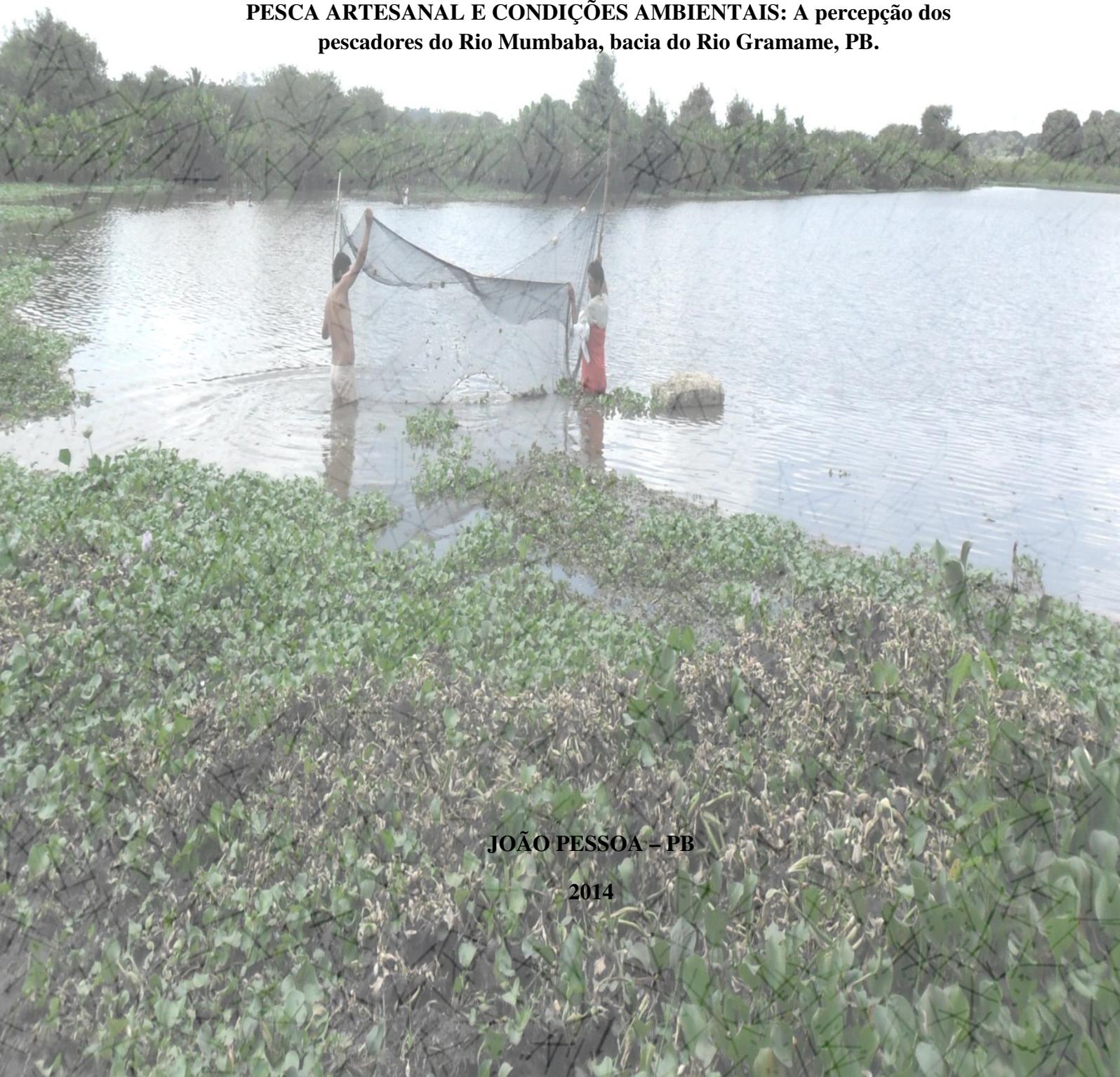


ANA ELIZABETH DIAS DA SILVA

**PESCA ARTESANAL E CONDIÇÕES AMBIENTAIS: A percepção dos
pescadores do Rio Mumbaba, bacia do Rio Gramame, PB.**



JOÃO PESSOA – PB

2014



UFPA



UFPE



UFRN



UFC



UFS



UESB



UFPI

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
PROGRAMA REGIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO
E MEIO AMBIENTE**

ANA ELIZABETH DIAS DA SILVA

**PESCA ARTESANAL E CONDIÇÕES AMBIENTAIS: A percepção
dos pescadores do Rio Mumbaba, bacia do Rio Gramame, PB.**



PRODEMA

JOÃO PESSOA - PB

2014

ANA ELIZABETH DIAS DA SILVA

PESCA ARTESANAL E CONDIÇÕES AMBIENTAIS: A percepção dos pescadores do Rio Mumbaba, bacia do Rio Gramame, PB.

Dissertação submetida à Coordenação do Curso de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA, da Universidade Federal da Paraíba como requisito para a obtenção do grau de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

Orientadora: Prof.^a Dra. Maria Cristina Basílio Crispim da Silva

Coorientador: Prof. Dr. Gustavo Ferreira da Costa Lima

JOÃO PESSOA - PB

2014

S586p Silva, Ana Elizabeth Dias da.

Pesca artesanal e condições ambientais: a percepção dos pescadores do Rio Mumbaba, bacia do Rio Gramame, PB. / Ana Elizabeth Dias da Silva.-- João Pessoa, 2014.

150f. : il.

Orientadora: Maria Cristina Basílio Crispim da Silva

Coorientador: Gustavo Ferreira da Costa Lima

Dissertação (Mestrado) - UFPB/PRODEMA

1. Pesca artesanal - Rio Mumbaba. 2. Impactos ambientais.
3. Ictiofauna. 4. Pescadores - percepção.

UFPB/BC

CDU: 639.2(043)

TERMO DE APROVAÇÃO

ANA ELIZABETH DIAS DA SILVA

PESCA ARTESANAL E CONDIÇÕES AMBIENTAIS: A percepção dos pescadores do Rio Mumbaba, bacia do Rio Gramame, PB.

Dissertação submetida à Coordenação do Curso de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA, da Universidade Federal da Paraíba como requisito para a obtenção do grau de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

Aprovada em: 26/02/2014

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dra. Maria Cristina Basílio Crispim da Silva
Orientadora

Prof.^a Dra. Maristela Oliveira de Andrade
Examinadora interna - UFPB

Dra. Jane Enisa Ribeiro Torelli de Souza
Examinadora externa - UFPB

Prof. Dr. Gustavo Ferreira da Costa Lima
Examinador suplente – UFPB

Prof.^a Dra. Ana Lúcia Vendel
Examinadora suplente - UEPB

DEDICO

A Deus, que me permitiu trilhar este caminho,

Aos meus pais e irmãos,

Ao meu esposo, Eduardo.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me permitir essa jornada e me fazer forte, mesmo diante dos momentos mais difíceis;

À minha mãe, Bernadete, um exemplo de vida, que embora não esteja mais entre nós, sempre estará viva em meus pensamentos e meu coração;

Ao meu pai, Valdo, homem forte e generoso, que sempre me incentivou a seguir em frente e me apoiou em todas as minhas escolhas;

Às minhas irmãs Isabelle e Martha, e ao meu irmão Paulo, a quem amo muito e com quem dividi os melhores momentos da minha vida;

Ao meu esposo Eduardo, com quem estou construindo e compartilhando uma nova vida, pelo amor, cuidado, compreensão e incentivo nos momentos difíceis durante a caminhada;

Às minhas amigas-irmãs dos tempos de graduação Géssica, Rebecca e Layanna, pelas conversas, apoio e a amizade sincera, a qual levarei para sempre;

Aos amigos de turma do PRODEMA, especialmente Michele e Edna, pelos planos, conhecimentos, descontração e amizade compartilhados nesses dois anos, além da ajuda no tratamento dos dados. Espero que nossa amizade permaneça!

À minha orientadora Prof.^a Dra. Maria Cristina Basílio Crispim da Silva, um exemplo de pessoa e profissional que ama o que faz, e ao meu coorientador Prof. Dr. Gustavo Ferreira da Costa Lima, pelo apoio e pelos valiosos conhecimentos compartilhados durante este estudo;

À bióloga Dra. Jane Torelli, pela amizade, cuidado, orientação e acompanhamento durante o trabalho, além da ajuda na identificação das espécies de peixes;

À Prof.^a Dra. Ana Lúcia Vendel, por sua atenção e por ter aceitado participar da banca de avaliação;

Aos colegas do Laboratório de Ecologia Aquática – LABEA, pela colaboração na realização deste estudo;

Às amigas de Laboratório e de estudos Aline e Gabriela, pelo incentivo para trilhar o caminho acadêmico;

Ao Prof. Gilson Moura, por disponibilizar o Laboratório de Hidrologia e Microbiologia – LHM/DSE/CCEN/UFPA para a realização das análises de qualidade da água, e à bióloga Ma. Creuza Soares, pela orientação e acompanhamento nesta etapa, além das agradáveis conversas;

Aos professores Dra. Maristela Andrade e Dr. Ricardo Rosa, pela atenção dispensada e sugestões na banca de Qualificação;

Ao secretário do PRODEMA, Saulo, pelas orientações e pelos momentos de descontração;

Ao motorista, Seu Fábio, pela disponibilidade e ajuda durante as coletas;

À presidente da Associação dos Pequenos Agricultores de Mumbaba, D. Ana Diniz, pelo apoio dado e pelas valiosas informações sobre o local;

Aos pescadores artesanais envolvidos no trabalho, pela atenção, interesse e apoio demonstrados;

À CAPES, pela concessão da bolsa de Mestrado e ao PRODEMA, por me fazer enxergar o mundo por uma nova perspectiva;

A todos aqueles que mesmo indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

RESUMO

A água é um bem comum essencial à vida e um recurso natural cada vez mais ameaçado, tanto por seu uso inadequado quanto pela poluição causada pelas diferentes atividades antrópicas. A pesca é uma das atividades dependentes da boa qualidade da água, e possui um importante papel na economia e subsistência de muitas populações. O Rio Mumbaba é um importante afluente da margem esquerda do Rio Gramame, bacia do Rio Gramame, PB, que corta o Distrito Industrial de João Pessoa, PB, e possui trechos de enquadramento de qualidade nas Classes 1, 2 e 3. O Rio Mumbaba sofre com a poluição industrial e a degradação ano após ano, sem que haja um controle efetivo por parte de poder público, e ainda é utilizado para a prática da pesca. Este trabalho tem como objetivo avaliar a influência das condições ambientais e dos impactos na pesca artesanal no Rio Mumbaba por meio da percepção dos pescadores locais, além de conhecer o perfil socioeconômico dos que utilizam o rio, os usos que são feitos por essas populações, o conhecimento dos pescadores sobre a ecologia dos peixes, a diversidade da ictiofauna e avaliar os parâmetros de qualidade da água deste corpo aquático. As informações sobre os usos do rio e a pesca artesanal foram obtidas através de questionários aplicados com 25 usuários do Rio Mumbaba de ambos os sexos, moradores de diferentes locais, em dois anos, em períodos de chuva e estiagem. A metodologia utilizada para a obtenção das informações foi o contato direto com as pessoas no momento de uso do rio e o *snowball*, em que um informante inicial indica outros possíveis informantes. A maioria dos participantes foi representada por homens com mais de 50 anos, dentre eles pescadores, agricultores e que possuem outras ocupações. A maioria pratica a pesca entre 11 e 20 anos e de 1 a 2 dias na semana, com apetrechos variados. A atividade já foi muito praticada no passado, mas atualmente as condições do rio comprometem a qualidade e quantidade do pescado. Diversas espécies foram citadas pelos entrevistados como mais frequentes no Mumbaba, sendo elas a tilápia (*Oreochromis niloticus* Linnaeus, 1758), curimatã (*Prochilodus brevis* Steindachner, 1875), traíra (*Hoplias malabaricus* Bloch, 1794) e tucunaré (*Cicla ocellaris* Bloch & Schneider, 1801). A qualidade da água foi conhecida através da análise dos parâmetros físico-químicos e de nutrientes, coletados em 4 pontos, sendo 3 no Rio Mumbaba (P1, P2 e P3) e 1 na Lagoa dos Cavalos (P4), ao lado do rio. Destes pontos, o que apresentou melhores condições ambientais foi o P4, enquanto o P3 apresentou as piores, como reflexo direto da entrada de efluentes industriais nas imediações. A ictiofauna também foi conhecida com coletas nos mesmos pontos, sendo que no P1 não houve captura, pela pouca profundidade. A composição da ictiofauna apresentou 69 indivíduos, distribuídos em 3 ordens, 7 famílias e 12 espécies, sendo 9 nativas, 2 alóctones e 1 exótica. A diversidade e a riqueza de espécies apresentou variação entre os pontos, sendo o P4 o que apresenta maiores valores ($H' = 1,991$; $D = 2,693$), seguido pelo P2 ($H' = 1,847$; $D = 2,652$) e P3 ($H' = 0,5671$; $D = 0,9854$). Diante destes resultados conclui-se que se faz necessário um maior acompanhamento deste ambiente por parte do poder público, no tocante à fiscalização, elaboração e cumprimento de políticas públicas de proteção à natureza, que irão acarretar a melhoria na qualidade do ambiente e a conseqüente manutenção das espécies e das atividades praticadas pelas populações como a pesca.

Palavras-chave: Rio Mumbaba; impactos ambientais; ictiofauna; pescadores.

ABSTRACT

Water is a common resource, essential to life and an increasingly threatened natural source, both for its inappropriate use as by pollution caused by different anthropogenic activities. Fishing is one of the activities dependent on good water quality, and has an important role in the economy and livelihoods of many populations. The Mumbaba River is the major tributary of the left bank of the River Gramame, Gramame River watershed, going through the industrial district of João Pessoa, PB, and has sections framing in Classes 1, 2 and 3. The Mumbaba River suffers from industrial pollution and degradation year after year, without an effective control on the part of government, and is still used for the practice of fishing. This study aims to evaluate the influence of environmental conditions and impacts on artisanal fisheries in Mumbaba River through the perception of the local fishermen, besides knowing the socioeconomic profile of those who use the river, the uses that are made by these populations, knowledge of fishermen on the diversity of fish, the diversity of fish populations and evaluate quality parameters of the water from this water body. The information on uses of the river and artisanal fisheries were obtained through questionnaires with 25 Mumbaba River users of both sexes, residents of different places, in two years during periods of rain and drought. The methodology for obtaining the information was direct contact with the people at the time of use of the river and the snowball, when an initial informant indicates other possible informants. Most participants were represented by men with more than 50 years, including fishermen, farmers and those who practice other jobs. Most are fishing between 11 and 20 years in 1-2 days a week, with varied paraphernalia. The activity was already widely practiced in the past, but today the river conditions affect the quality and quantity of fish. Several species were cited by respondents as more frequent in Mumbaba River, being tilapia (*Oreochromis niloticus* Linnaeus, 1758), curimatã (*Prochilodus brevis* Steindachner, 1875), traíra (*Hoplias malabaricus* Bloch, 1794) and peacock (*Cicla ocellaris* Bloch & Schneider, 1801). The water quality has been known through the analysis of physical-chemical parameters and nutrients listed on 4 sampling points, 3 in Rio Mumbaba (P1, P2 and P3) and 1 in the Horse Pond (P4), next to the river. From these sampling points, the one which showed better environmental conditions was the P4, while the P3 showed the worst, as a direct reflection of the entry of industrial effluents in the vicinity. The fish fauna was also collected in the same points, whereas in P1 there was no catch, due the little depth. The composition of the fish fauna showed 69 individuals belonging to 3 orders, 7 families and 12 species, 9 native, 2 allochthonous and 1 exotic. The diversity and species richness showed variation between the sampling points, the P4 showed the higher values ($H' = 1,991$; $D = 2,693$), followed by P2 ($H' = 1,847$; $D = 2,652$) and P3 ($H' = 0,5671$; $D = 0,9854$). Based in this results it is concluded that it is necessary to further monitoring of this environment by public authorities, in relation to supervision, construction and performance of public policies to protect nature, which will lead to improvement in the quality of the environment and the consequent maintenance of species and activities practiced by people like fishing.

Key-words: Mumbaba River, environmental impacts, ichthyofauna, fisherman.

LISTA DE FIGURAS

INTRODUÇÃO

- Figura 1.** Localização da Bacia Hidrográfica do Rio Gramame, litoral sul da Paraíba **26**
- Figura 2.** Bacia Hidrográfica do Rio Gramame, litoral sul da PB, com destaque para o Rio Mumbaba, ao norte **28**
- Figura 3.** Localização do ambiente de estudo: Rio Mumbaba e Lagoa dos Cavalos, bacia do Rio Gramame, PB **29**
- Figura 4.** Trechos estudados do Rio Mumbaba e Lagoa dos Cavalos. **(A)** Ponto a montante da ponte da BR 101 Sul; **(B)** Ponto abaixo da BR 101 Sul; **(C)** Ponto a jusante da ponte da BR 101 Sul; **(D)** Ponto de coleta na Lagoa dos Cavalos **31**

CAPÍTULO I

- Figura 1.** Locais onde residem os usuários do Rio Mumbaba, que foram entrevistados **45**
- Figura 2.** Proporção entre as faixas etárias dos pescadores entrevistados, por gênero **46**
- Figura 3.** Naturalidade dos pescadores usuários do Rio Mumbaba entrevistados **48**
- Figura 4.** Tipos de ocupação dos entrevistados, pescadores do Rio Mumbaba e Lagoa dos Cavalos. **49**
- Figura 5.** **(A)** Área de pesca no Rio Mumbaba; **(B)** Pesca com rede de arrasto na Lagoa dos Cavalos **50**
- Figura 6.** **(A)** Tempo, em anos, de prática da atividade da pesca; **(B)** Tempo, em dias, da frequência de pescarias **51**
- Figura 7.****(A)** Apetrechos de pesca citados pelos pescadores entrevistados **56**
- Figura 8.** Apetrechos de pesca citados pelos entrevistados, para os ambientes Rio Mumbaba e Lagoa **56**
- Figura 9.** Apetrechos de pesca. **(A)** Tarrafa sendo utilizada por pescador na margem do Rio Mumbaba; **(B)** Rede de arrasto utilizada na Lagoa **57**
- Figura 10.** Apetrechos usados pelos pescadores nas pescarias no Rio Mumbaba e na Lagoa. **(A)** Gererês; **(B)** Pesca com anzol; **(C)** Rede de espera; **(D)** Feiticeira **58**

Figura 11. Espécies citadas pelos pescadores para o Rio Mumbaba, PB	60
Figura 12. Espécies citadas pelos pescadores para a Lagoa dos Cavalos, PB	61
Figura 13. Finalidade do pescado capturado, segundo os pescadores, na região do Rio Mumbaba	62
Figura 14. (A) Proporção de citações em que a poluição afeta a produção de pescado no local. (B) Proporção de citações em que a poluição afeta a saúde da população local	66
Figura 15. Trecho do Rio Mumbaba com saída de efluentes. (A) Saída de efluentes na margem esquerda do Rio Mumbaba, à jusante da ponte da BR 101 Sul. (B) Detalhe da coloração do efluente e da água do Rio Mumbaba	67
Figura 16. Respostas dos entrevistados sobre a possibilidade de crescimento econômico sem prejuízos ambientais	68
Figura 17. Respostas dos entrevistados sobre a responsabilidade pelos danos ambientais	69
CAPÍTULO II	
Figura 1. Áreas de despejo de efluentes industriais no Rio Mumbaba (2012). (A) Área próxima a uma Indústria têxtil, às margens da BR 101 Sul, na altura do km 4. (B) Saída de efluentes a jusante da ponte da BR 101 Sul	78
Figura 2. Pontos de coleta de água para análises física e química. (A) P1: Margem direita do Rio Mumbaba; (B) P2: Ponto abaixo da ponte da BR 101 Sul; (C) P3: Margem esquerda do rio, a jusante da ponte; e (D) P4: Lagoa dos Cavalos	86
Figura 3. Trecho do Rio Mumbaba e Lagoa dos Cavalos, no Distrito Industrial de João Pessoa, PB	90
Figura 4. Índices pluviométricos registrados na região da sub-bacia do Rio Mumbaba no município de João Pessoa, PB, para os períodos de 2012 e 2013	91
Figura 5. Médias (\pm DP) dos valores de OD, pH, T, Condutividade e Salinidade para os pontos amostrados (P1, P2, P3 e P4), no período de estiagem	96
Figura 6. Médias (\pm DP) dos valores de OD, pH, T, Condutividade e Salinidade para os pontos amostrados (P1, P2, P3 e P4), no período chuvoso	97
Figura 7. Médias (\pm DP) dos valores de concentração de fosfato, por coleta, para os pontos P1, P2, P3 e P4	99
Figura 8. Médias (\pm DP) dos valores de concentração de amônia, por coleta, para os pontos P1, P2, P3 e P4	100

Figura 9. Médias (\pm DP) dos valores de concentração de nitrito, por coleta, para os pontos P1, P2, P3 e P4 **101**

Figura 10. Médias (\pm DP) dos valores de concentração de nitrato, por coleta, para os pontos P1, P2, P3 e P4 **102**

CAPÍTULO III

Figura 1. Famílias representadas no ponto P4, no período de estiagem **112**

Figura 2. Abundância relativa (%) das espécies coletadas no P4, no período de estiagem **113**

Figura 3. Famílias representadas no ponto P4, no período chuvoso **113**

Figura 4. Abundância relativa (%) das espécies coletadas no P4, no período chuvoso **114**

Figura 5. Famílias representadas nos pontos P2 e P3, no período de chuva **115**

Figura 6. Abundância relativa (%) das espécies coletadas nos pontos P2 e P3, no período de chuva **116**

Figura 7. Exemplares da espécie *Astyanax bimaculatus*, coletados no Rio Mumbaba, PB **119**

Figura 8. Exemplares da espécie *Metynnis lippincottianus*, coletados na Lagoa dos Cavalos, PB **120**

Figura 9. Exemplar da espécie *Prochilodus brevis*, presente no Rio Mumbaba e Lagoa dos Cavalos, PB **120**

Figura 10. Exemplares da espécie *Hoplias malabaricus*, coletados no Rio Mumbaba e Lagoa dos Cavalos **121**

Figura 11. Exemplar da espécie *Leporinus piau*, presente no Rio Mumbaba e Lagoa dos Cavalos, PB **122**

Figura 12. Exemplar da espécie *Hypostomus pusalum*, coletado na Lagoa dos Cavalos, PB **123**

Figura 13. Exemplar da espécie *Cicla ocellaris*, presente na Lagoa dos Cavalos, PB **123**

Figura 14. Exemplares da espécie *Oreochromis niloticus*, coletados na Lagoa dos Cavalos, PB **124**

Figura 15. Exemplar da espécie <i>Cichlasoma orientale</i> , presente no Rio Mumbaba e Lagoa dos Cavalos, PB	125
Figura 16. Exemplar da espécie <i>Geophagus brasiliensis</i> , presente no Rio Mumbaba e na Lagoa dos Cavalos	125
Figura 17. Exemplar da espécie <i>Eleotris pisonis</i> , coletada no Rio Mumbaba, PB	126
Figura 18. Exemplar da espécie <i>Guavina guavina</i> , coletada no Rio Mumbaba, PB	126

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO I

Tabela 1. Perfil socioeconômico dos pescadores entrevistados no Rio Mumbaba e Lagoa dos Cavalos **47**

Tabela 2. Sugestões dos pescadores entrevistados para melhoria das condições ambientais e da pesca no rio **70**

CAPÍTULO II

Tabela 1. Atividades industriais presentes no Distrito Industrial de João Pessoa/PB. Adaptado de ABRAHÃO (2006) **78**

Tabela 2. Localização dos pontos de coleta e suas respectivas coordenadas geográficas **85**

Tabela 3. Parâmetros e metodologias de análise **87**

Tabela 4. Médias (\pm DP) de OD, pH, T, Condutividade e Salinidade obtidos nos pontos amostrais, entre os anos de 2012 e 2013 **92**

Tabela 5. Médias anuais de OD, pH, T, Condutividade e Salinidade nos pontos amostrais obtidos pela SUDEMA, entre os anos de 1998 e 2011 **93**

CAPÍTULO III

Tabela 1. Descrição dos pontos de coleta da ictiofauna no Rio Mumbaba e Lagoa **106**

Tabela 2. Classificação taxonômica, abundância e origem das espécies da ictiofauna coletada no Rio Mumbaba e Lagoa dos Cavalos, Bacia do Rio Gramame, PB **111**

Tabela 3. Índices de diversidade de Shannon (H'), riqueza específica (D) e equitabilidade (J) das espécies coletadas nos pontos P2, P3 e P4 **118**

LISTA DE SIGLAS

AESA – Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba

ANA – Agência Nacional de Águas

APHA – American Public Health Association

CONAMA – Comitê Nacional de Meio Ambiente

DI – Distrito Industrial de João Pessoa

FAO - Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura

FUNASA – Fundação Nacional de Saúde

IAP - Instituto Ambiental do Paraná

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

MMA - Ministério do Meio Ambiente

MPA - Ministério da Pesca e Aquicultura

OD - Oxigênio Dissolvido

pH - Potencial Hidrogeniônico

SCIENTEC - Associação para o Desenvolvimento da Ciência e da Tecnologia

SUDEMA - Superintendência de Administração do Meio Ambiente

TAC - Termo de Ajustamento de Conduta

T - Temperatura

SUMÁRIO

	LISTA DE FIGURAS	
	LISTA DE TABELAS	
	LISTA DE SIGLAS	
1.	INTRODUÇÃO	19
2.	OBJETIVOS	24
2.1	Objetivo geral	24
2.2	Objetivos Específicos	24
3.	HIPÓTESE	25
4.	ÁREA DE ESTUDO	26
4.1	Caracterização da bacia do Rio Gramame	26
4.2	A sub-bacia do Rio Mumbaba	28
	CAPÍTULO I: A PESCA ARTESANAL	32
1.	INTRODUÇÃO	32
1.1	Transição entre o urbano e o rural em comunidades de pescadores artesanais	35
1.2	Conhecimento tradicional de pescadores artesanais	39
2.	MATERIAIS E METODOS	43
2.1	Coletas de dados	43
3.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	45
3.1	Caracterização dos entrevistados	45
3.1.1	Perfil socioeconômico	45
3.2	Locais de pesca	49
3.3	A atividade pesqueira	50
3.4	Apetrechos de pesca	54
3.5	Espécies citadas e seus usos	59
3.6	Finalidade do pescado, comercialização e renda	62
3.7	Percepção ambiental e conhecimento tradicional	64
4.	CONCLUSÕES	73

CAPÍTULO II: A QUESTÃO DA ÁGUA E SEUS USOS	75
1. INTRODUÇÃO	75
1.1 O Distrito Industrial de João Pessoa – conflitos	77
1.2 A qualidade da água	80
2. MATERIAIS E MÉTODOS	85
2.1 Locais e períodos de coletas	85
2.2 Procedimentos para análise de parâmetros de qualidade da água	87
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	89
4. CONCLUSÕES	103
CAPÍTULO III – ICTIOFAUNA DO RIO MUMBABA	104
1. INTRODUÇÃO	104
1.1 Peixes como indicadores de qualidade ambiental	104
2. MATERIAIS E MÉTODOS	106
2.1 Locais, períodos de coletas e apetrechos de pesca	106
2.2 Triagem e identificação taxonômica	106
2.3 Composição da ictiofauna do Rio Mumbaba	107
2.3.1 Diversidade ecológica	107
2.3.2 Abundância de espécies	107
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	110
4. CONCLUSÕES	127
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	128
REFERÊNCIAS	130
ANEXO	143
APÊNDICE	149

1 - INTRODUÇÃO

Desde os tempos remotos, os grupos humanos atuam de maneira constante sobre o meio ambiente com a intenção de saciar as suas necessidades, principalmente alimentares, fazendo com que os ecossistemas venham a ser amplamente modificados. As atividades humanas ao longo do tempo histórico sempre geraram impactos de menor ou maior proporção, mas até a Revolução Industrial esses conflitos geralmente podiam ser assimilados pela própria capacidade de regeneração dos ecossistemas. Tal situação se agravou no fim do século XX, a partir de um crescimento intensivo em conhecimento científico, tecnologia, produção e das influências do mercado que alimentam a cultura capitalista (LEFF, 2010).

De acordo com Fontoura et al. (2004), a visão de separação entre natureza e ser humano, que considera a natureza passiva, eterna e reversível é fruto de um modelo de racionalidade hegemônica difundido no século XIX, com o intuito da exploração do mundo natural tomando por base a produção do conhecimento para este fim, dando início às grandes descobertas e avanços da ciência.

A água é um bem comum essencial a todos os organismos vivos, os quais dependem dela para a sobrevivência, além de influenciar diretamente diversos processos de estabelecimento, desenvolvimento e manutenção da vida e fenômenos naturais. Em nossos dias, a água é um recurso natural cada vez mais ameaçado, seja pelo aumento do seu uso, devido ao crescimento das populações ou pela poluição originada das atividades antropogênicas. Tantas alterações, que por vezes acontecem de forma rápida e abrangente, trazem transtornos à natureza e, por consequência, afetam fortemente a qualidade de vida humana. Segundo Tundisi (2009), a água é um recurso estratégico para a sociedade humana, e vem a ser objeto da crise originada pela crescente demanda das populações, conflitos econômicos e sociais e pelo aumento das desigualdades entre regiões e países.

Os recursos aquáticos apresentam um importante papel na subsistência humana, tendo em vista que grande número de populações utiliza-se da pesca como forma de sobrevivência, embora possam também exercer outras atividades econômicas como o extrativismo vegetal, a agricultura e o artesanato (PACHECO, 2006).

De acordo com Silva et al. (2007), atualmente a demanda por pescado vem crescendo no mundo inteiro, visto seu alto valor nutricional e comercial, ao mesmo

tempo em que aumenta a pressão por uma produção sustentável, ajustada a uma redução do impacto ambiental, garantindo deste modo, a permanência e a viabilidade da atividade da pesca.

O conhecimento tradicional das comunidades sobre o ambiente em que vivem, especialmente as populações ribeirinhas, pode servir como uma forte contribuição para a garantia da existência futura dos recursos naturais disponíveis no local. Esse conjunto de informações sobre os diversos aspectos da estrutura, funcionamento e ecologia dos ecossistemas aquáticos pode ser colocado à disposição de estudiosos, assim como o conhecimento sobre fatores ambientais e sociais que interferem principalmente na pesca. Segundo Thé et al. (2003), isso pode resultar no estabelecimento de parcerias entre o conhecimento local e o científico, na busca de soluções conjuntas e participativas para a sustentabilidade da pesca artesanal. Desta forma, as populações podem compartilhar dessas informações e melhorar seu conhecimento, a fim de obter resultados satisfatórios na prática de suas atividades.

Diegues (1992) relata que os ecossistemas naturais vêm sendo conservados em grande parte graças às populações tradicionais, que possuem fortes vínculos culturais com estes ambientes, pois dependem deles para sobreviverem, e por isso, conseguem desenvolver seus próprios sistemas de manejo dos recursos naturais. Segundo o autor, o incentivo ao uso moderado desses recursos e o apoio na busca da melhoria da qualidade de vida, tem sido muito importante para a manutenção da diversidade biológica em diversos países em desenvolvimento. A relação entre as diversidades biológica e cultural tem sido reconhecida e apreciada em áreas interdisciplinares de estudos, tais como a Ecologia Humana, a Etnobiologia e Etnoecologia (SOUZA, 2008), assim como a Etnobotânica e a Antropologia.

Conflitos são pertinentes ao campo de estudo do conhecimento tradicional, principalmente na área da pesca como referido por Silva (2007), o qual afirma que a pesca industrial desordenada, imposta pelo capital e mercado consumidor, é um dos fatores que compete para a expulsão de populações tradicionais pesqueiras de seus locais de origem, além da modificação da paisagem natural com a construção de portos e empreendimentos turísticos. Para Leff (2010), a natureza foi conservada e transformada pelas sociedades tradicionais, por meio da significação e valorização cultural, na qual a evolução biológica foi alcançada pela intervenção humana na seleção de espécies – segundo o autor, uma coevolução de caráter ecológico-cultural, orientada por saberes e práticas tradicionais. Tal pensamento é também compartilhado por

Gómez-Pompa e Kaus (1992), os quais acreditam que os conhecimentos e práticas culturais tradicionais devem ser resguardados, pois dão suporte para a permanência de espécies através de técnicas de manejo do ambiente natural.

De acordo com Tuan (1980), o ambiente natural e a visão de mundo do ser humano (diga-se as vivências pessoais e sociais de cada um) estão estreitamente ligados, construída dos elementos notáveis do ambiente físico e social de um povo, ou seja, a percepção do ambiente por cada povo dá-se pela junção de suas experiências, tradições, culturas inseridas e observações do meio ambiente.

A percepção dos pescadores artesanais e demais habitantes tradicionais não pode ser vista apenas como um conhecimento imediato (SILVA, 2006), pois, conforme Moraes (2005), o conhecimento dos pescadores:

“(...) é um conhecimento adquirido e lapidado pela relação com o meio ambiente e herdado de gerações anteriores, transformado, condensado com outros tipos de conhecimento que permitem a estas populações uma ampla compreensão do meio em que vivem” (MORAES, 2005 apud SILVA, 2006 p.65).

Sendo assim, o conhecimento tido como empírico, com origem na percepção, observação e vivência das populações ao longo das gerações, passa a ter um valor notório quando analisado e aliado aos conhecimentos científicos, após ser superada a barreira do preconceito que atribui certa inferioridade aos saberes populares. Leff (2010), afirma que o diálogo de saberes é o encontro entre a vida e o conhecimento, a confluência de identidades e saberes; a participação de atores sociais, que com suas culturas, saberes e identidades cooperam para a sustentabilidade.

O conhecimento local, quando considerado, pode se mostrar completo, de maneira que a base informativa das populações tradicionais não é apenas composta por fatores como a flora e fauna, mas também por diversos aspectos abióticos do ambiente, as estações, os ciclos e os processos naturais que o envolvem. Como exemplo desta influência mútua, podemos citar a vegetação que protege as nascentes e margeia os rios, que tem fundamental importância nas interações entre os ambientes aquático e terrestre, contribui com a diversidade biológica e os processos ecológicos (BELTRÃO et al., 2009), a manutenção da quantidade e qualidade da água, assim como para a alimentação

da fauna presente no corpo aquático, colaborando fortemente com o equilíbrio desses ambientes.

A Bacia do Rio Gramame, local em que se desenvolveu este estudo, abrange sete municípios no leste do estado da Paraíba e possui uma ampla rede de drenagem, composta por diversos rios e riachos. Esta bacia possui capacidade de armazenamento hídrico de aproximadamente 56,9 milhões de m³ (AESAs, 2009a), e apresenta grande importância para a área metropolitana da cidade de João Pessoa, pois é responsável pelo abastecimento d'água de 70% da região (NUNES, 2012). Em sua área existe uma população de aproximadamente 3,976 milhões de habitantes, (IBGE, 2010), além do Distrito Industrial de João Pessoa.

Vários estudos em diversas áreas do conhecimento foram realizados na Bacia do Rio Gramame. Pesquisas sobre as condições de vida das comunidades locais no baixo Gramame (SILVA, 2006), planejamento dos recursos hídricos da bacia (SILVA et al., 2002; SILVA et al., 2011; RODRIGUES, 2012), usos múltiplos dos recursos hídricos no Rio Água Boa (SILVA, 2005), qualidade da água dos rios contribuintes, como o Mussuré (ABRAHÃO, 2006), conflitos envolvendo indústrias e comunidades na bacia Gramame-Mumbaba (NUNES, 2012) foram feitas, além de inventários sobre a ictiofauna (TORELLI et al., 1997; GOMES-FILHO e ROSA, 2009) e presença de metais pesados em peixes (SOUZA, 2013) na bacia, entre outros.

Esta bacia hidrográfica sofre com a intensa atividade industrial, tendo um de seus principais contribuintes - o Rio Mumbaba - como um dos corpos aquáticos mais prejudicados pela poluição decorrente do descarte de efluentes. Além deste rio já ter sido, no passado, uma fonte importante de recursos pesqueiros para os moradores da região, existem poucas informações a seu respeito e medidas de mitigação de impactos só podem ser tomadas diante do conhecimento efetivo do ecossistema em questão, abrangendo todos os seus componentes (flora, fauna, relações ecológicas, aspectos geográficos, dentre outros). Dentro deste cenário, este trabalho visa relacionar a atividade da pesca e as condições ambientais no Rio Mumbaba por meio da percepção de pessoas que frequentam o local, como forma de ampliar o conhecimento sobre este corpo aquático.

Diante do exposto, faz-se necessário o incentivo e continuidade dos estudos na área da Bacia do Rio Gramame, pela importância que representa para os habitantes do seu entorno e seus múltiplos usos, além da apresentar uma composição biológica tão diversa.

O presente trabalho apresenta-se estruturalmente subdividido em três capítulos, que permitirá a publicação de três artigos. O primeiro capítulo refere-se à pesca artesanal no Rio Mumbaba, apresentando o perfil socioeconômico dos atores sociais entrevistados e o conhecimento tradicional que possuem. O segundo capítulo aponta a demanda nos usos das águas do rio, com os conflitos existentes e referências à qualidade da água. Já o terceiro e último capítulo propõe-se a verificar a relação entre a qualidade da água, poluição e as espécies de peixes no Rio Mumbaba.

2- OBJETIVOS

2.1 - OBJETIVO GERAL

Avaliar a influência das condições ambientais e os impactos na pesca artesanal no Rio Mumbaba, por meio da percepção e conhecimento tradicional dos pescadores locais, sobre o tema.

2.2 - OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conhecer o aspecto socioeconômico da comunidade situada no entorno do Rio Mumbaba, relacionando-o com a atividade pesqueira;
- Identificar as formas de uso do rio feitas por estas populações;
- Levantar o conhecimento dos pescadores da localidade acerca da ecologia das espécies de peixes existentes no local;
- Conhecer a diversidade, riqueza e abundância das espécies da ictiofauna do Rio Mumbaba;
- Analisar as condições físicas e químicas da água do Rio Mumbaba, relacionando-as com a distribuição de espécies de peixes existentes;
- Contribuir com a produção de conhecimentos sobre a realidade local e apresentar propostas de minimização de impactos para a ictiofauna.

3 – HIPÓTESE

Uma questão central permeia este estudo: As condições do ambiente estão afetando a pesca na região. Sendo assim, algumas hipóteses foram formuladas:

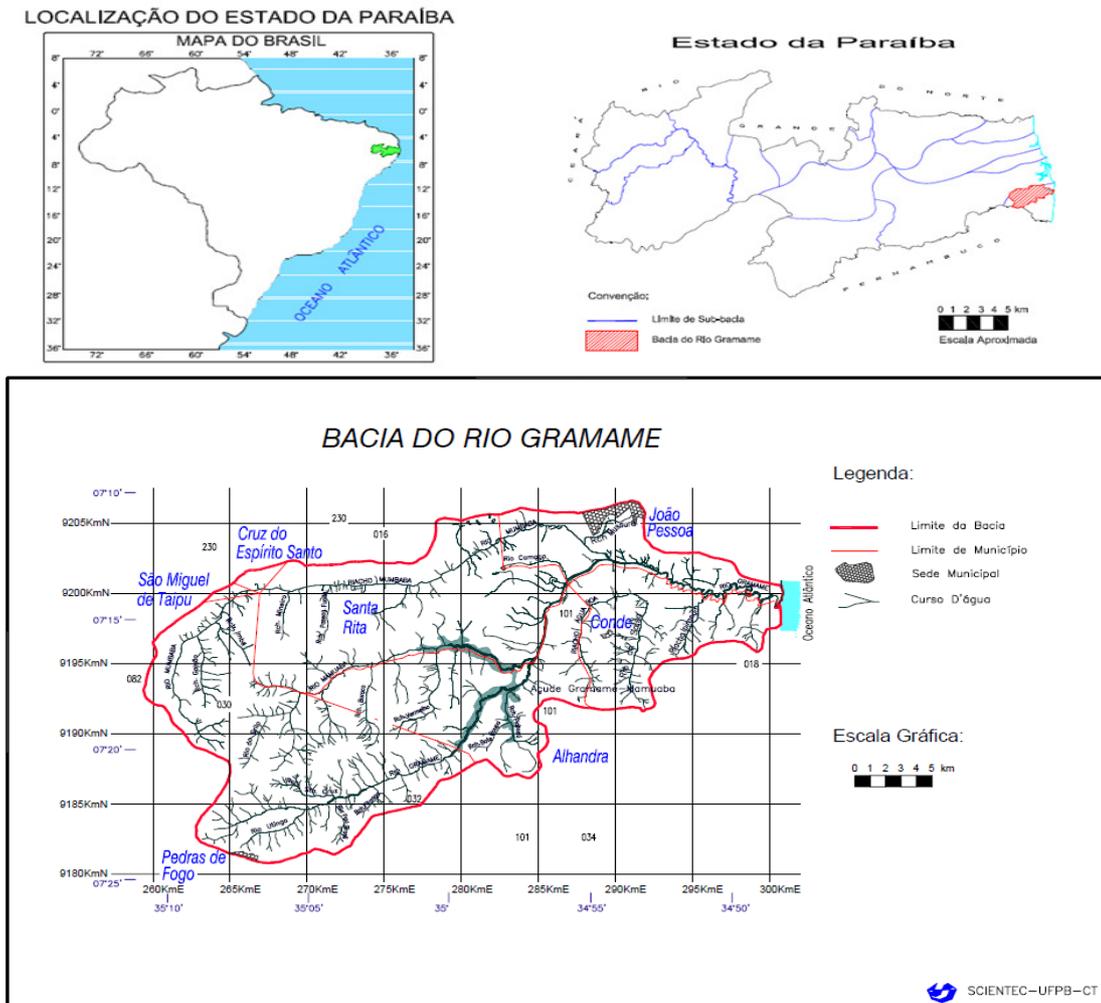
- A poluição das águas do Rio Mumbaba está afetando a atividade da pesca local.
- Outras atividades econômicas estão substituindo a pesca.
- A ictiofauna do Rio Mumbaba sofreu alterações ao longo do tempo, influenciadas pela poluição.

4 - ÁREA DE ESTUDO

4.1 – Caracterização da Bacia do Rio Gramame

A Bacia Hidrográfica do Rio Gramame, situada no litoral Sul do estado da Paraíba, localiza-se entre as latitudes 7°10'27'' e 7°24'23'' S e as longitudes 34°48'12'' e 35°10'46'' O. Drena uma área de 589,38 km² (AESAs, 2006) e abrange parcialmente sete municípios: João Pessoa (capital do estado), Conde, Alhandra, Pedras de Fogo, São Miguel de Taipu, Santa Rita e Cruz do Espírito Santo (AESAs, 2000; SCIENTEC, 2000; ABRAHÃO, 2006) (Figura1).

Figura 1. Localização da Bacia Hidrográfica do Rio Gramame, litoral sul da Paraíba.



Fonte: Modificado de: SCIENTEC - Associação para o Desenvolvimento da Ciência e da Tecnologia. Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Gramame. v.1, João Pessoa/PB: Laboratório de Recursos Hídricos, UFPB, 2000.

Recebe contribuições de diversos corpos aquáticos, a exemplo dos rios componentes das sub-bacias Mamuaba e Água Boa, que junto com a sub-bacia do Rio Gramame coopera para a formação do reservatório de Gramame-Mamuaba. Sua proximidade com centros urbanos e regiões periurbanas a torna bastante interessante do ponto de vista hídrico. É uma bacia de fundamental importância, pois é a principal responsável pelo abastecimento d'água do conglomerado urbano formador da grande João Pessoa e contém uma população expressiva, com aproximadamente 3,976 milhões de habitantes (IBGE, 2010) em todo o seu espaço geográfico.

Esta bacia apresenta uma sazonalidade marcada por dois períodos distintos: o período de chuvas, que ocorre entre os meses de março e agosto, com máxima pluviométrica entre junho e julho (precipitação média de 221,1 mm/mês), e o período seco, compreendendo de setembro a fevereiro, com mínima pluviométrica entre outubro e novembro (44,9 mm/mês) (ABRAHÃO, 2006).

Apresenta uma área sujeita a diversos tipos de usos, e possui características tais como: I) crescimento considerável do parque industrial instalado em seu espaço; II) área rural sendo progressivamente modificada em área urbana; III) crescimento demográfico no entorno com risco de invasão próximo aos corpos aquáticos; IV) crescimento de descarga dos efluentes industriais, dentre outros (SILVA et al., 2002).

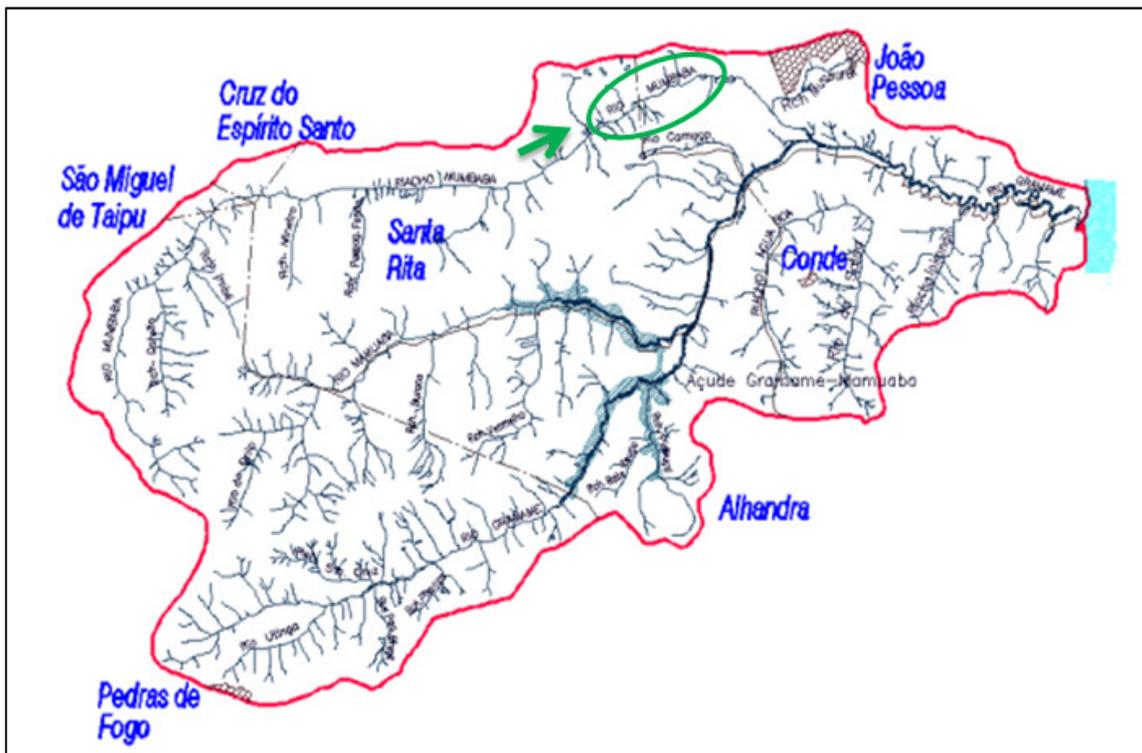
De acordo com a AESA (2013), a referida bacia faz parte do Comitê de Bacias do Litoral Sul, juntamente com a bacia hidrográfica do Rio Abiaí, que teve a sua criação proposta pela Resolução nº 1, de 31 de Agosto de 2003, do Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Estado da Paraíba. É caracterizada por diferentes conflitos em seus usos, tais como degradação da própria bacia pela poluição e desmatamento, irrigação, alto índice de assoreamento do rio principal e atividades industriais.

Estudos em diversas áreas foram realizados na bacia do Rio Gramame, a respeito de planejamento de recursos hídricos, condições de vida de comunidades periurbanas, qualidade da água de alguns rios contribuintes desta bacia e presença de metais tóxicos (SILVA et al., 2002; SILVA et al., 2011; SILVA, 2006; ABRAHÃO, 2006; LIRA, 2011; SOUZA, 2013), além de aspectos ecológicos, composição da ictiofauna e reprodução (TORELLI et al., 1997; MARQUES et al., 2000; GOMES-FILHO e ROSA, 2009; BELTRÃO et al., 2009; TURNELL, 2012), entre outros. Dentre os rios pesquisados estão o próprio Gramame, Água Boa, Mussuré e Mumbaba, sendo este último o local do presente estudo.

4.2 – A sub-bacia do Rio Mumbaba

O Rio Mumbaba tem sua origem no município de Pedras de Fogo, e possui extensão de aproximadamente 35 km, com cerca de 163,4 km² de área de drenagem e altitude média de 30 m (SILVA e ALENCAR, 2001; SILVA et al., 2011). Localiza-se numa região de transição, com trechos que apresentam características agrícolas e outros com feições urbanas. Ao longo de seu curso sofre forte influência antropogênica, pois atravessa o Distrito Industrial do município de João Pessoa e padece com os efluentes lançados pelas diversas indústrias (Figura 2).

Figura 2. Bacia Hidrográfica do Rio Gramame, litoral sul da PB, com destaque para o Rio Mumbaba, ao norte.



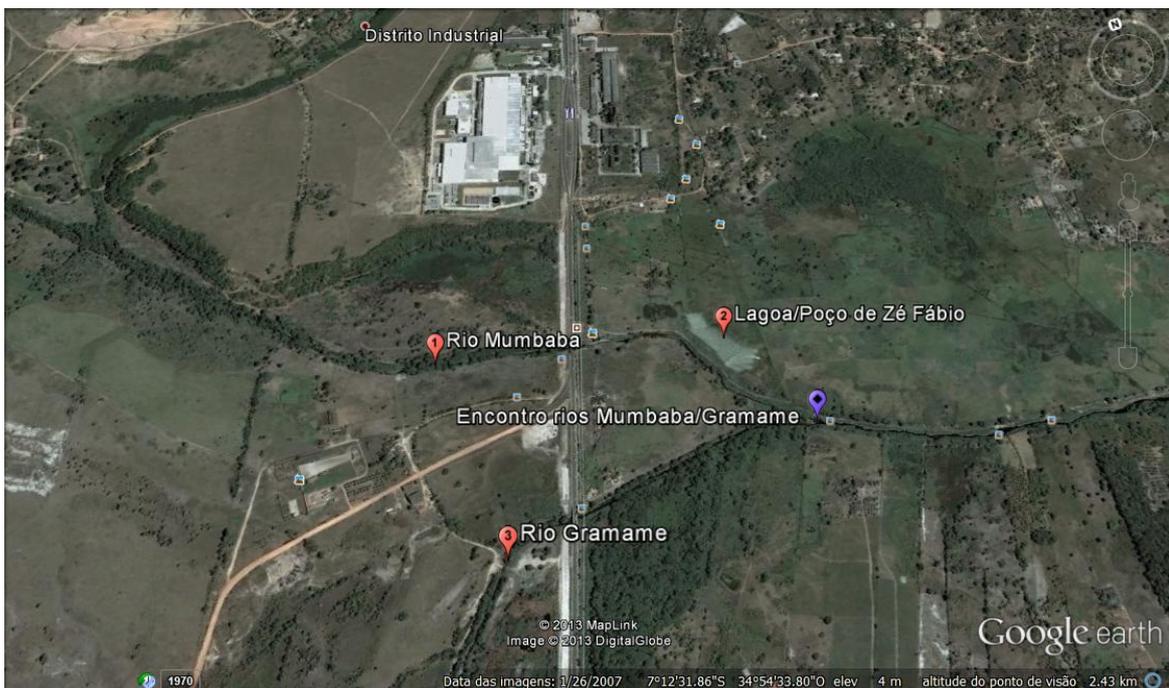
Fonte: Adaptado de Fonseca (2008).

Localiza-se em uma região inserida junto a porções remanescentes de Mata Atlântica e apresenta composição paisagística diversa, como por exemplo, lavouras de subsistência (feijão, mandioca, milho, etc.) e espécies frutíferas, que servem como um auxílio na complementação da renda de muitas famílias. No trecho estudado, a

vegetação marginal apresenta áreas de pasto e porções compostas por gramíneas, arbustos e espécies frutíferas, estas últimas compondo a maior parte da vegetação ciliar. Possui áreas de relevo plano com confluências entre rios, sujeitas a alagamentos periódicos.

Esta sub-bacia também fornece aporte hídrico à bacia do Rio Marés, tendo parte de suas águas transpostas para contribuir com o reservatório de mesmo nome (SCIENTEC, 2000; SILVA et al., 2002). O Rio Mumbaba é o principal afluente da margem esquerda do Rio Gramame (ABRAHÃO, 2006), e possui trechos de enquadramento de qualidade da água nas Classes 1 - nascente até o encontro com riacho Gavião; 2 - do encontro com riacho Gavião até a confluência com riacho Mussuré; e 3 - do encontro com o riacho Mussuré até o deságue no Rio Gramame (SUDEMA, 1988), sendo este último trecho, também conhecido como Baixo Mumbaba, objeto do presente estudo (Figura 3).

Figura 3. Localização do ambiente de estudo: Rio Mumbaba e Lagoa dos Cavalos, Bacia do Rio Gramame, PB.



Fonte: Google Earth (2013).

Segundo a classificação climática de Köeppen (adaptada por Varejão e Silva et al., (1987), apud SILVA et al., 2011; AESA, 2004), a região da sub-bacia Mumbaba é do tipo Aw'i, que sugere um clima tropical chuvoso, com estação seca na primavera,

variação mínima da temperatura mensal do ar ao longo do ano com média anual de aproximadamente 26°C e precipitação média anual de 1.700 mm/ano.

Quatro classes predominantes de solo são encontradas: Espodossolos (34,3%), Argissolos Vermelho (7,2%), Argissolos Amarelo (1,5%) e Argissolos Vermelho-Amarelo (57,1%). O uso do solo da sub-bacia está dividido em seis classes predominantes: cana-de-açúcar (33,9 %), mata (25,2%), vegetação rasteira (18,8%), plantações de coco e mandioca (18,2%) e plantações de abacaxi (0,75%) (SILVA et al., 2011). A cultura da cana, de importância histórica na região, produz uma diversidade de impactos ambientais: desmatamento, uso de agrotóxicos, mecanização do solo, além dos impactos sociais, políticos e culturais, quase todos de consequências danosas.

O trecho escolhido do Rio Mumbaba para este estudo é um dos mais utilizados pelas pessoas e o que apresenta mais problemas relacionados com a poluição. Possui água de coloração turva e substrato areno-argiloso, com profundidade que varia de poucos centímetros a quase dois metros, e suas águas são utilizadas pela população ribeirinha para dessedentação de animais, lavagem de roupas, atividades de lazer, irrigação de pequenas culturas, além da prática da pesca. Essa mistura de usos, comum a muitas localidades é fonte de problemas sanitários e de saúde.

Outro trecho observado constou de uma lagoa perene localizada próxima ao rio, conhecida pelos moradores locais como Lagoa dos Cavalos ou Poço de Zé Fábio, que sofre influência do curso d'água nas épocas de cheia e onde é realizada a maior parte da atividade pesqueira pelas pessoas da localidade (Figura 4).

Figura 4. Trechos estudados do Rio Mumbaba e Lagoa dos Cavalos. **(A)** Ponto a montante da ponte da BR 101 Sul; **(B)** Ponto abaixo da BR 101 Sul; **(C)** Ponto a jusante da ponte da BR 101 Sul; **(D)** Ponto de coleta na Lagoa dos Cavalos.



Fotos: Ana Elizabeth Dias (2012/2013).

CAPÍTULO I: A PESCA ARTESANAL

1 – INTRODUÇÃO

A pesca é uma atividade que acompanha o homem desde a antiguidade e sofreu diversas modificações e adequações desde a sua origem por meio de novas tecnologias e introdução de espécies exóticas, contribuindo fortemente para o sustento direto de um grande número de famílias e sua permanência em seus locais de origem. Por meio desta atividade, as populações humanas podem explorar o ambiente e apanham recursos para subsistência e comércio (SOUZA, 2008).

Desenvolvida no período Paleolítico, a arte da pesca teve como seu primeiro instrumento o anzol, fabricado a partir de ossos de animais, conchas e espinhos. O aperfeiçoamento deste apetrecho ocorreu durante o Neolítico e Idade do bronze, chegando à forma que se conhece hoje. Ao longo do tempo outros utensílios foram se incorporando à atividade, tais como redes, tarrafas, linhas e armadilhas (covos), dentre outros, e com o progresso da navegação a pesca se desenvolveu (FARIAS, 1988).

Segundo Diegues (1999), no Brasil, a pesca era praticada pelos índios antes mesmo da vinda dos navegadores portugueses, e chegou a ser descrita detalhadamente por estudiosos franceses da época, que observavam como os índios do litoral exerciam a pesca de subsistência. No período colonial, a caça da baleia era muito praticada pelos portugueses, com o emprego dos escravos africanos como mão-de-obra direta. Neste mesmo período, a grande maioria dos produtos pesqueiros destinava-se ao abastecimento dos engenhos e pagamento dos impostos à Coroa portuguesa, e poucos tinham o direito de exercer esta atividade (DIEGUES, 1999; SILVA, 2006; ANDRADE, 2010).

A pesca artesanal caracteriza-se pelo exercício da atividade de forma autônoma, individualmente ou em economia familiar, com meios de produção próprios ou com auxílio de parceiros, sem que haja vínculo empregatício (MPA, 2011). Parte da produção pode ser vendida a intermediários ou em feiras livres, e é bastante expressiva em seu aspecto cultural, sendo praticada por pessoas de ambos os sexos, todas as idades e classes sociais (SANTOS e SANTOS, 2005). Esta modalidade de pesca é caracterizada como multiespecífica (AGOSTINHO e GOMES, 2002), em que o

interesse de captura se distribui entre diferentes espécies de pescado, o que inclui peixes, crustáceos, moluscos e outros.

Estima-se que no Brasil a pesca artesanal, tanto litorânea quanto continental, envolva cerca de dois milhões de pessoas, sendo uma importante atividade na geração de empregos nas camadas menos favorecidas e na segurança alimentar, já que essa modalidade é responsável por mais de 50% do pescado consumido no país (VASCONCELLOS et al., 2007).

Os produtos pesqueiros, incluindo peixes, crustáceos e outras espécies aquáticas, são uma valiosa fonte nutricional para grande parte da população mundial. O crescimento no consumo de pescado como fonte proteica em nível mundial vem crescendo a olhos vistos, saindo de 11,5 kg por pessoa em 1960, passando para 13,5 kg em 1970, 14,1 kg em 1980, 13,5 kg em 1990 e chegando a 15,4 kg em 2009, de acordo com a FAO (2012). Avalia-se que em 2009 o pescado foi responsável por 16,6% do aporte de proteína animal na alimentação da população mundial e 6,5% de todas as proteínas consumidas, e proporciona a cerca de três milhões de pessoas aproximadamente 20% de seu aporte de proteínas animais, em nível mundial (FAO, 2012). Diante deste significativo aumento no consumo, a diminuição nos estoques vem ocorrendo em várias regiões do mundo, também considerando os métodos de captura, principalmente na pesca marítima, as oscilações climáticas e acidentes com derramamento de petróleo (FAO, 2012).

A pesca artesanal apresenta maior importância nas regiões Norte e Nordeste do Brasil, onde é quase 12 vezes maior quando comparada com a captura industrial. Já no Sudeste e Sul a pesca em grande escala possui maior relevância, sendo quase sete vezes maior que a artesanal. A pesca esportiva e comercial, de peixes ornamentais e a de subsistência geralmente realizada por ribeirinhos, como complemento das atividades agrícolas, constituem a produção das águas interiores, e comumente ocorrem em grandes bacias hidrográficas e represas (BRASIL, 2000; VASCONCELLOS et al., 2007).

O Brasil possui a mais rica ictiofauna de água doce do planeta, concentrando cerca de 21% das espécies do mundo (AGOSTINHO et al., 2005), embora a avaliação e compreensão dessa diversidade sejam afetadas pelo conhecimento ainda restrito de sua sistemática e ecologia.

Segundo Agostinho e Gomes (2002), muitas espécies de peixes tiveram seus estoques naturais comprometidos pelo excesso de captura e falta de gerenciamento da

atividade pesqueira. Fatores como alteração de habitats, introdução de espécies e poluição contribuem ainda mais com o problema.

De acordo com a FAO (2012), a pesca mundial em águas continentais vem aumentando desde meados da década de 2000, com uma estimativa de produção de 11,2 milhões de toneladas em 2010. Isto ocorre, mesmo considerando-se que as águas continentais sofrem com a pesca excessiva em várias partes do mundo, e que as pressões humanas e mudanças ambientais já comprometem gravemente grandes corpos d'água.

A produção nacional de pescado decresceu nos últimos anos, como reflexo da extração sem controle e da baixa produtividade natural dos corpos aquáticos pelo comprometimento da renovação dos estoques. De acordo com Geo-Brasil (2002), as características dominantes tropicais e subtropicais da costa brasileira contribuem para a inexistência de estoques pesqueiros densos, o que pode explicar a concentração de esforço sobre algumas poucas espécies que oferecem condições de suportar a exploração.

Visando atender principalmente as necessidades nutricionais e econômicas das populações humanas, outras formas de obtenção do pescado têm alcançado grande interesse atualmente. Dentro dessa perspectiva, a aquicultura vem tomando grande impulso, pois o cultivo de peixes oferece segurança alimentar aos pequenos produtores, além de auxiliar na conservação de espécies superexploradas, pois parte significativa do pescado capturado em águas continentais provém do repovoamento artificial desses corpos hídricos (FAO, 2012). Mas, um fator negativo e bastante relevante pode ser apontado, como é o caso do estabelecimento de espécies exóticas nos ambientes naturais advindas acidentalmente dos cultivos (AGOSTINHO e GOMES, 2002; SOUZA et al., 2009), ou introduzidas de forma ativa, o que contribui fortemente para a diminuição da diversidade ecológica nesses espaços.

De acordo com Vasconcellos et al. (2007) os instrumentos utilizados na pesca são bastante variados e a pesca artesanal é marcada pelo uso de um grande número de apetrechos de pesca, adaptados aos diversos tipos de habitats, correntes, marés, tipos de fundo, tipos e comportamento de peixes, crustáceos e moluscos. Ainda segundo os autores, de maneira geral na região Norte do Brasil, a qual apresenta estuários, deltas, manguezais e litoral recortado, predomina o uso de redes, ao passo que no Nordeste a pesca com linha, espinhéis e covos é muito utilizada.

A atividade da pesca, em todas as suas modalidades, é diretamente dependente da manutenção das áreas úmidas como habitats saudáveis. O respeito e conservação da biodiversidade aquática são critérios importantes para que esta atividade ainda possa ser praticada no futuro, preferencialmente de forma sustentável.

1.1 - Transição entre o urbano e o rural em comunidades de pescadores artesanais

O homem sempre teve uma estreita relação com o mundo natural. Desde o início, antes mesmo da formação das primeiras civilizações, o ser humano já desenvolvia uma ligação muito íntima com os componentes da natureza, por meio da dependência para a sobrevivência.

A pesca aparece neste cenário como uma das primeiras atividades desenvolvidas pelo homem, ao lado da coleta de frutos, caça, e posteriormente o cultivo agrícola e pastoreio, e apresenta um importante papel para diversas civilizações no que diz respeito à segurança alimentar.

Com o aumento significativo das populações, as cidades estenderam-se, ocupando cada vez mais áreas fora de seus limites geográficos - antes tidas como rurais, passando então a compor o conglomerado urbano, e levando consigo as adversidades e conflitos das cidades. Neste contexto, muitos habitantes das cidades começam a sofrer com a falta de oportunidades nos centros urbanos e se fixam na periferia, formando novas comunidades com características híbridas, e que veem na pesca artesanal e pequena agricultura um modo de garantir a subsistência.

Segundo Diegues e Arruda (2001), são considerados pescadores artesanais aqueles que praticam a pesca em rios ou no mar em pequena escala, e a produção é consumida e/ou compartilhada pela família e conhecidos, embora possa ter uma parte, geralmente excedente, destinada ao comércio. Apesar de grande parte viver em comunidades litorâneas não urbanas, alguns moram em bairros urbanos e periurbanos, e constroem dessa forma uma solidariedade baseada na atividade da pesca.

Considerando o convívio da comunidade com costumes dos centros urbanos e ao mesmo tempo o respeito às suas próprias tradições, pode-se afirmar que estes são grupos com atributos culturais únicos. Por se tratarem de comunidades que vivem na transição do rural para o urbano e vice-versa, são então denominadas 'periurbanas', e

estão sujeitas aos mais diversos tipos de intervenções, pois possuem um comportamento tanto de sociedades vistas como ‘modernas’, quanto de comunidades prioritariamente tradicionais, de costumes basicamente rurais. A falta de infraestrutura, dificuldades no acesso a serviços, aliados à baixa renda, deixam estas populações em um estado de vulnerabilidade social, que muitas vezes atrai a violência e os problemas primariamente urbanos, podendo resultar numa perda significativa de interesse das novas gerações pelas atividades antes praticadas, pautadas na tradição e subsistência.

Diante disto, os estudos de aspectos que retratem os saberes e práticas tradicionais fazem-se importantes, pois em tal conhecimento encontram-se depositadas muitas informações sobre a diversidade biológica e cultural que compõem o ambiente em questão. Almeida (2006) relata que é importante ressaltar o papel histórico das comunidades locais, pois muito do que está preservado atualmente deve-se ao modo como tais comunidades vivem, numa relação estreita com o ambiente e adoção de métodos de exploração ecologicamente viáveis, quando comparados com a lógica moderna. Embora vários autores creiam que o vínculo destas populações com o mundo natural traga a ideia de equilíbrio, outros entendem que tais comunidades estão em conflito direto com a natureza. Essa é uma discussão que ainda não chegou a um senso comum. Nesse contexto, Foladori e Taks (2004) exemplificam a extinção sofrida por diversas espécies no passado, incluindo aves e indivíduos da megafauna, ocasionada por caçadores paleolíticos dotados na época de tecnologias simples, passando pela modificação exercida na natureza e nos costumes das populações quando da domesticação de animais e plantas. Do ponto de vista dos autores, o homem passa de ‘guardião’ a sujeito modificador do mundo natural, mesmo que de maneira não intencional, ao longo de sua existência no planeta.

Conforme Lewis (2007), a designação entre os âmbitos ‘rural’ e ‘urbano’ impõe falsos limites de identidade que não são refletidos nos sistemas complexos e interconectados das cidades. As realidades demográficas, econômicas e culturais são tipicamente heterogêneas e multidimensionais. Para ela, a definição de área ‘periurbana’ reflete uma complexidade de fatores que influenciam o espaço. Segundo a autora, existem conceitos diversos para o termo, mas uma definição dominante é a proposta por Smit et al. (1996), os quais definem a zona periurbana como:

"(...) áreas localizadas na linha entre rural e urbana, perto da periferia de um limite legal e administrativo de uma cidade, dentro ou fora de

um plano de área e normalmente caracterizada pela ocupação de terra e tenência informal e poucos serviços básicos" (SMIT et al., 1996, apud LEWIS, 2007 p.2).

A região periurbana pode então ser entendida como sendo um espaço onde as atividades rurais e urbanas se misturam, dificultando a determinação dos limites físicos e sociais do espaço urbano e do rural, resultante da implantação dispersa do povoamento urbano em meio rural. A organização urbana surge de forma descontínua, a atividade agrícola é instável, nota-se a implantação de indústrias e de alguns serviços, e a densidade de ocupação humana registra valores reduzidos. Com o predomínio da cultura urbana, são exercidos efeitos transformadores através das novas tecnologias, da cultura do consumo, da mudança de padrões alimentares e de propaganda, todos influenciando decisivamente no âmbito das vidas das pessoas.

Neste cenário, os recursos naturais podem ser explorados à exaustão, na busca da saciedade das necessidades cada vez maiores das comunidades. As forças do desenvolvimento econômico não podem ser simplesmente consideradas como trágicas para os povos tradicionais, uma vez que estão em uma busca ativa pelos resultados do desenvolvimento, incluindo as novas tecnologias e produtos industrializados (LITTLE, 2002).

De acordo com o Decreto nº 6040/2007 em seu Art. 3º (BRASIL, 2007), populações ou povos tradicionais são reconhecidos como sendo:

“(...) grupos culturalmente diferenciados e que se reconhecem como tais, que possuem formas próprias de organização social, que ocupam e usam territórios e recursos naturais como condição para sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica, utilizando conhecimentos, inovações e práticas gerados e transmitidos pela tradição” (BRASIL, 2007).

Sendo assim, os ribeirinhos, por suas práticas e usos dos recursos naturais podem ser considerados populações tradicionais, embora nos dias atuais não estejam restritos a um território isolado, e sim ocupando áreas cada vez mais alcançadas por aspectos e problemas urbanos. Muitos deixam suas origens e vão em busca de melhores condições de vida, vivendo num mundo híbrido entre os costumes e as necessidades, em

que as tradições são cada vez mais negadas por um novo modo de viver. E, já que fazem parte de um grupo muito maior – o da sociedade – apresentam o tímido anseio de usufruir seus direitos, e não apenas cumprir algumas obrigações de cidadãos. A cidadania aqui mencionada toma também um caráter ambiental, e nesse sentido, de acordo com Lima (2009), consiste no direito que todos os cidadãos têm de usufruir de um meio ambiente limpo e saudável, pressupondo-se que os bens e serviços da natureza são indispensáveis à vida humana e, por conseguinte, definidos como patrimônio público e direito de todos. Mas por suas origens e condições sociais, muitas dessas comunidades tornaram-se invisíveis aos olhos do poder público, carecendo de toda a sorte de assistência.

Para Menezes (2007), quando o rio se traduz em um elemento integrante da paisagem no espaço urbano, frequentemente os habitantes o incorporam como símbolo do lugar. Por sua vez, a expansão dos limites da cidade e o adensamento do uso e ocupação urbana, junto aos empreendimentos instalados ao redor do corpo aquático impactam fortemente o conjunto de águas correntes e o ambiente natural, originando espaços deteriorados, que então são utilizados apenas por segmentos sociais periféricos, sem alternativas de moradia na cidade (MENEZES, 2007).

Segundo Rutkowski e Santos (1998) “a urbanização crescente tem tornado o longe de uns, o perto de outros - tão perto que a sede destes passou a ser saciada com o indesejável daqueles”; sendo assim, a água apresenta duas facetas: aquela que mata a sede e que contém vida, e aquela que conduz dejetos e transmite doenças (RUTKOWSKI e SANTOS, 1998). Nestes ambientes por vezes inadequados, muitos pescadores praticam a sua atividade, que pode estar também associada com o extrativismo, o artesanato e a pequena agricultura, dependendo da necessidade (DIEGUES e ARRUDA, 2001).

Diante destas circunstâncias, estudos que relacionem o conhecimento dessas populações com suas práticas e a biodiversidade do lugar são importantes, pois contribuem com a geração de dados e informações que poderão ser usadas em benefício tanto de tais comunidades, quanto do ecossistema local. Além disso, o interesse pelos saberes tradicionais que se perdem nos dias atuais pode incentivar a transmissão dos elementos cognitivos para as novas gerações, colaborando para o resgate e a manutenção da cultura local.

1.2 – Conhecimento tradicional de pescadores artesanais

O conhecimento de comunidades tradicionais consiste em resultados do processo de experiências de vida, pois o contato direto, a observação da natureza e a prática diária de atividades com ela relacionadas auxiliaram esses grupos a desenvolverem formas próprias de uso e manejo dos recursos naturais com o passar do tempo.

Muitos estudiosos do assunto acreditam que o conhecimento dessas populações é resultante da sensibilidade desenvolvida nas observações dos ciclos naturais, do contato frequente e da dependência de recursos, ou seja, de como essas pessoas percebem e compreendem o ambiente. Neste contexto, Diegues (2000) cita os estudos feitos por Gómez-Pompa et al. (1972) e Gómez-Pompa e Kaus (1992) sobre a floresta tropical, os quais abordam a contribuição do homem, no passado, para a proteção e estabelecimento de espécies vegetais. Isto, segundo o autor, teria favorecido a variabilidade de espécies e possivelmente também a sua especiação (GÓMEZ-POMPA et al., 1972; DIEGUES, 2000). Embora se acredite que essas populações tenham maior sensibilidade e utilizem o seu conhecimento no cuidado com o manejo e a conservação do mundo natural, deve-se lembrar que em muitos casos os ganhos econômicos são tidos como prioridade e o caminho seguido é totalmente contrário do que se esperaria.

Segundo Santos (2012), existe uma dualidade entre o desenvolvimento trazido pelo capitalismo e o bem viver. Nesse aspecto, o interesse pelo extrativismo capitalista é inegável nos dias de hoje, que caminha mantendo a geração de lucro para poucos em detrimento da natureza, sendo esta vista pelo autor como a riqueza de muitos. Dentro dessa perspectiva, Santos desenvolveu a ideia da Ecologia de Saberes (ou ainda a chamada Epistemologia do Sul), a qual visa recuperar as práticas e saberes de grupos sociais diversos, que ao longo do tempo histórico foram sendo colocadas pelos processos coloniais e pelo capitalismo em uma condição de objeto ou de elemento dos saberes dominantes. O conhecimento predominante a que Santos se refere em sua teoria provém dos países do Norte, que foram considerados por vários séculos como os únicos saberes válidos. Mas a sua ideia se pauta principalmente na questão de que nenhum saber existe sozinho, sendo sempre necessária a referência a outros saberes, onde as comparações, limites e possibilidades dão margem à construção e aprimoramento do conhecimento. Contudo, é preciso que exista certo cuidado na finalidade deste tipo de

pesquisa, no tocante à apropriação dos saberes populares que, muitas vezes, deixam de ser coletivos e passam a ser um produto sujeito às leis de mercado, deixando as populações de fora dos benefícios.

Conforme Souza (2004), o estudo do conhecimento de populações tradicionais colabora para o reconhecimento da contribuição dessas populações na conservação do ambiente e dos recursos naturais, e pode ser o ponto inicial para novas formas de gestão que visam à conservação tanto da biodiversidade quanto da cultura. Segundo Clauzet et al. (2005), por meio dos estudos ecológicos em conjunto com a comunidade, as pessoas são sensibilizadas a respeito da importância da conservação e do desenvolvimento sustentável para as presentes e futuras gerações.

O conhecimento científico aliado ao empírico e/ou tradicional favorece uma visão holística das condições ambientais, permitindo o desenvolvimento de práticas e métodos com menor grau de impactação dos ecossistemas. A partir dessa visão mais abrangente, práticas de educação ambiental têm o papel de informar e formar cidadãos através de um trabalho de sensibilização sobre os problemas de caráter socioambiental, com o intuito de estabelecer uma sociedade sustentável, que busca o equilíbrio do homem com a natureza (SATO, 1997), além da preocupação com os impactos gerados à economia e segurança alimentar da população.

A interação entre o homem e a natureza é objeto de estudo da Ecologia Humana. Este é um campo de conhecimento recente, surgido em meados do século XX, e ainda muito discutido em seus conceitos (RAMIRES et al., 2007; RAMIRES, 2008; ALVES e SOUTO, 2010), mas agrupa uma gama de informações e é objeto de estudo de várias disciplinas acadêmicas, de acordo com os grupos biológicos em foco, como a Etnoecologia, Etnozoologia, Etnobotânica e Etnoictiologia. Para Marques (1995), a Etnoecologia pode ser assim definida:

“Etnoecologia é o estudo das interações entre a humanidade e o resto da ecosfera, através da busca da compreensão dos sentimentos, comportamentos, conhecimentos e crenças a respeito da natureza, característicos de uma espécie biológica (*Homo sapiens*) altamente polimórfica, fenotipicamente plástica e ontogeneticamente dinâmica, cujas novas propriedades emergentes geram-lhe múltiplas discontinuidades com o resto da própria natureza. Sua ênfase, pois, deve ser na diversidade biocultural e o seu objetivo principal, a

integração entre o conhecimento ecológico tradicional e o conhecimento ecológico científico.” (MARQUES, 1995 p.37).

Pesquisas etnobiológicas, em que são estudados os saberes dos grupos humanos com relação ao meio ambiente, também denominados de conhecimento *folk*, revelaram que podem existir diferentes conhecimentos dentro de uma mesma cultura, em que os seres vivos são classificados e categorizados de acordo com características compartilhadas por eles, seus potenciais usos e interesses particulares de uma determinada sociedade (ATRAN, 1999; CORTEZ, 2010).

Diversos estudos sobre o conhecimento tradicional tratam das diferentes formas como essas populações utilizam os recursos naturais, através de percepções, manejo, transmissão, crenças, identidades e classificações (CORTEZ, 2010), além das várias situações de conflito. Alguns têm como foco a pesca litorânea e estuarina (ALVES e NISHIDA, 2003; HANAZAKI, 2003; SOUZA, 2004), enquanto outros enfocam a pesca em águas continentais (MOURA et al., 2008; MARUYAMA et al., 2009; LIMA et al., 2012), mas todos abordam a importância do conhecimento tradicional tanto para as próprias comunidades quanto para a chamada sociedade urbano-industrial.

As populações tradicionais têm a sua própria maneira de ver e se ajustar às características da natureza em sua volta, cada uma delas com suas particularidades. De acordo com Tuan (1980) a percepção:

“é tanto a resposta dos sentidos aos estímulos externos, como a atividade proposital, na qual certos fenômenos são claramente registrados, enquanto outros retrocedem para a sombra ou são bloqueados. Muito do que percebemos tem valor para nós, para a sobrevivência biológica, e para propiciar algumas satisfações que estão enraizadas na cultura.” (TUAN, 1980 p.4).

Em seu estudo sobre as percepções, atitudes e valores humanos para a natureza, Tuan (1980) menciona as diferenças entre as formas de percepção, costumes em relação ao meio ambiente e visão de mundo entre os índios e os anglo-americanos que habitaram o Novo México. Os primeiros adquiriram um conhecimento minucioso sobre a terra e seus recursos, pela sua convivência com a mesma área durante séculos. Já os

anglo-americanos possuíam uma visão mais econômica do que de subsistência, embora não tivessem muito conhecimento sobre as intempéries sofridas no local onde habitavam e controle algum sobre as técnicas de cultivo do solo. Diante disto, as experiências anteriores e as necessidades de cada povo ditam a maneira de se relacionar e agir entre si e o mundo ao seu redor.

Segundo Diegues (2000), as comunidades tradicionais sofrem mudanças por meio de dinâmicas internas e externas, embora seja de forma mais lenta do que as transformações do restante da sociedade. Este autor também afirma que por serem fortemente dependentes dos recursos naturais, pelos sistemas de manejo desenvolvidos durante os anos, pelas simbologias e crenças e até mesmo pelo isolamento em que vivem, tais populações se tornam parceiras necessárias aos esforços de conservação:

“(…) Sem todas essas práticas culturais humanas que vão junto com o habitat, as espécies se perderão para sempre. E, no entanto, essa dimensão da conservação tem sido negligenciada na nossa própria tradição de manejo de recursos naturais.” (GÓMEZ-POMPA e KAUS, 1992: 274, apud DIEGUES, 2000 p.14).

Diante deste cenário, para a melhor compreensão da dinâmica do ecossistema aquático, um dos caminhos pode ser o estudo da utilização desses recursos pelos pescadores artesanais do Rio Mumbaba, um afluente da bacia do Rio Gramame, pois as informações disponíveis sobre o referido corpo d'água são ainda insuficientes, principalmente quanto à relação entre a ictiofauna e as condições do ambiente das áreas adjacentes e a atividade da pesca, considerando a relevância e os níveis de degradação deste ecossistema.

2 – MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 – Coletas de dados

A coleta de dados para esta etapa do estudo foi realizada por meio de questionários, com enfoque no uso do Rio Mumbaba para a pesca. Foram entrevistadas 25 pessoas que frequentam o Rio Mumbaba e adjacências, e dentre estes, estão pescadores artesanais e/ou agricultores residentes nas comunidades localizadas no entorno do rio, além de outros que residem em diferentes bairros da cidade de João Pessoa. A referida população amostral equivale a 100% dos participantes convidados que concordaram em colaborar com o estudo.

As informações foram colhidas entre os meses de outubro e novembro/2012 (estiagem), e março, maio e agosto/2013 (chuva).

Os métodos utilizados para a escolha dos entrevistados foram a observação e contato direto com as pessoas - potenciais pescadores - no momento em que estavam em uso do rio, além do *snow-ball*, no qual o informante inicial indica outros prováveis informantes, de acordo com o seu conhecimento sobre o assunto de interesse, e o pesquisador centra-se em grupos específicos (neste caso, pescadores artesanais) (SILVANO, 2004; ALBUQUERQUE et al., 2010; AMOROZO e VIERTLER, 2010). A população amostral foi determinada com o uso de técnica não probabilística, onde as informações de interesse são detidas por alguns membros da comunidade (ALBUQUERQUE et al., 2010), que neste caso, são aqueles que praticam a atividade da pesca.

Neste procedimento, os dados foram obtidos por meio do preenchimento de formulário semiestruturado composto por questões abertas (*open-ended*) e fechadas (*close-ended*), no qual cada informante é indagado sobre as mesmas perguntas estabelecidas previamente e na mesma sequência, a fim de que o mesmo estímulo seja dado a cada entrevistado (ALBUQUERQUE et al., 2010);

O primeiro contato com os atores sociais deu-se a partir da apresentação dos objetivos e atividades a serem desenvolvidas durante o estudo. Em seguida, eles foram convidados a assinar um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE, no qual concordaram em participar do estudo sem o recebimento de qualquer incentivo

financeiro ou existência de nenhum ônus, apenas com a finalidade de contribuir para o sucesso da pesquisa.

Foi então, aplicado um questionário semiestruturado composto por questões pré-formuladas de múltipla escolha e perguntas abertas, algumas destas contendo solicitação de justificativas para as respostas, baseado em Fernandes et al. (2003), para o levantamento do perfil socioeconômico dos envolvidos, bem como com relação à atividade da pesca, informações acerca das suas relações com o ambiente estudado e conflitos. Deste modo, a análise de tais elementos visou contribuir com a melhoria do conhecimento sobre o ambiente em questão e a conservação dos recursos naturais locais.

Os dados do conhecimento prévio dos participantes sobre a ictiofauna foram obtidos no mesmo questionário semiestruturado, baseado em Souza (2008), com o intuito de obter informações acerca do habitat, comportamento, reprodução, distribuição e sazonalidade, dentre outras, das espécies de peixes existentes no Rio Mumbaba. As informações coletadas foram analisadas segundo o método da união das diversas competências individuais, no qual todas as informações sobre o objeto de estudo são consideradas (MARQUES, 1995).

Por ocasião da publicação dos resultados ao final do estudo, os participantes estão cientes de que seus nomes serão resguardados e mantidos em sigilo. Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEP) do Hospital Lauro Wanderley da Universidade Federal da Paraíba (Parecer nº 281.548/CAAE 12332213.0.0000.5188).

Como benefícios do referido estudo, podem ser apontados a contribuição para a melhoria dos conhecimentos científicos sobre os ecossistemas aquáticos, especialmente do Rio Mumbaba, e o auxílio na conservação da biodiversidade.

3 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

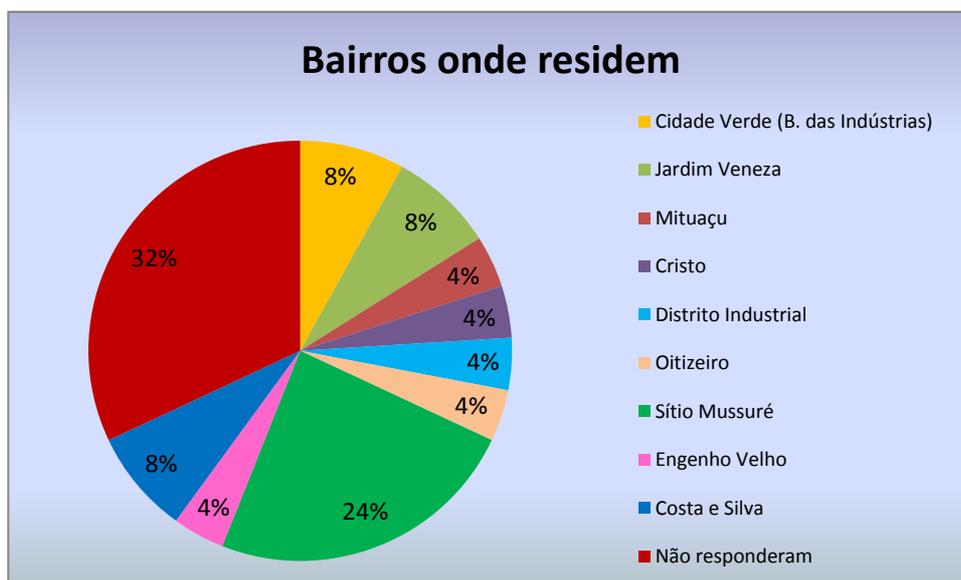
3.1 – Caracterização dos entrevistados

3.1.1 - Perfil socioeconômico

Participaram da fase de aplicação do questionário/entrevista 25 pessoas, entre pescadores e/ou agricultores ribeirinhos e indivíduos que possuem ocupações diversas e residem em diferentes localidades.

Os entrevistados habitam diferentes bairros da zona sul e oeste da capital, e a maioria reside na Estância Mussuré (24%), bem próxima ao rio, seguido pelos bairros Cidade Verde (Bairro das Indústrias – 8%) e Jardim Veneza (8%), como mostrado na Figura 1. A preferência em frequentar o rio está provavelmente em uma ligação antiga dos que pescam com o local e da proximidade deste com os bairros que habitam (ver Anexo 1).

Figura 1. Locais onde residem os usuários do Rio Mumbaba, que foram entrevistados.

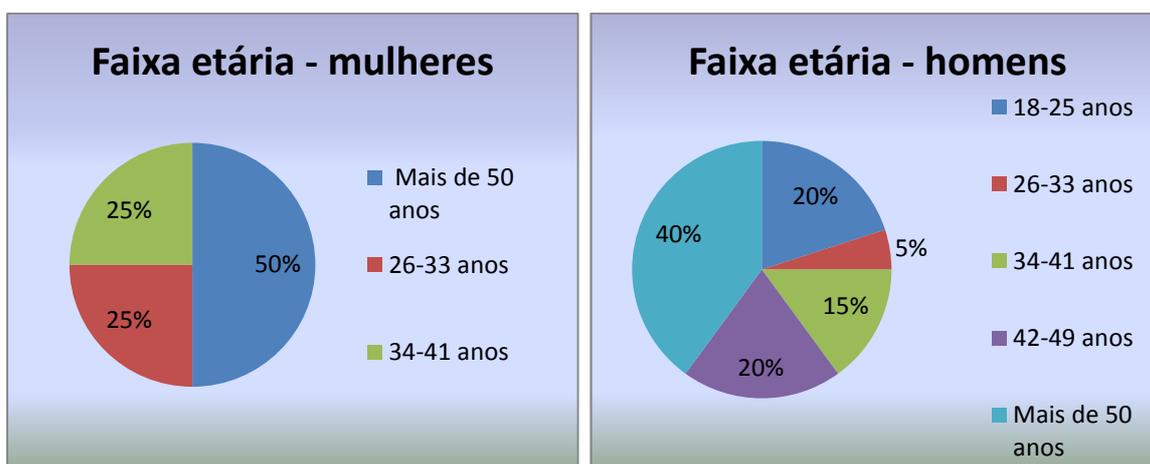


A faixa etária dos pescadores entrevistados variou entre 18 e 68 anos, conforme a Tabela 1. A maioria possui idade superior a 50 anos (41%), mas os jovens entre 18 e 25 anos também apresentaram interesse pela atividade da pesca (17%), assim como nos trabalhos de Alves e Nishida (2003) com catadores de caranguejo no estuário

do Rio Mamanguape, litoral norte da PB, em que a maioria tinha idades entre 21 e 30 anos e de Lima-Silva (2007), em que a maioria dos pescadores da praia da Penha/PB apresentam-se na faixa etária entre 31 e 40 anos. Isto pode indicar uma renovação da mão-de-obra pesqueira, diferentemente do que foi relatado por Turnell (2012), em seu trabalho com pescadores de três comunidades localizadas ao longo do Rio Gramame/PB, em que observou uma perda de adeptos na atividade.

Entre as mulheres (4), a predominância foi de uma faixa de idade superior a 50 anos (50%), seguida de 25% com idade entre 26 e 33 anos e 25% com idade que variou entre 34 e 41 anos. Entre os homens, 40% possuem idade maior que 50 anos, e 5% entre 26 e 33 anos (Figura 2).

Figura 2. Proporção entre as faixas etárias dos pescadores usuários do Rio Mumbaba entrevistados, por gênero.



Estes resultados corroboram com os obtidos por Zacarkim (2012) no tocante à participação feminina na pesca artesanal no baixo Rio Araguaia/TO e Turnell (2012) nas comunidades de Mítuaçu e Gramame/PB, e diferem dos colhidos por Ceregato e Petreire Jr. (2002), quando observaram uma baixa frequência de pescadores com idade avançada em três ambientes do complexo de Urubupungá e a sua jusante no Rio Paraná. Dados de faixa etária são também expostos por Vasconcellos et al. (2007), os quais afirmam que a maioria dos pescadores registrados no Ministério do Trabalho, para fins de recebimento do seguro-desemprego, são do sexo masculino e estão entre 40 e 49 anos (32,1%).

Quanto ao estado civil, 43% dos entrevistados são solteiros, enquanto 38% são casados. Sobre o grau de instrução, a maioria (57%) cursou o 1º ciclo do Ensino

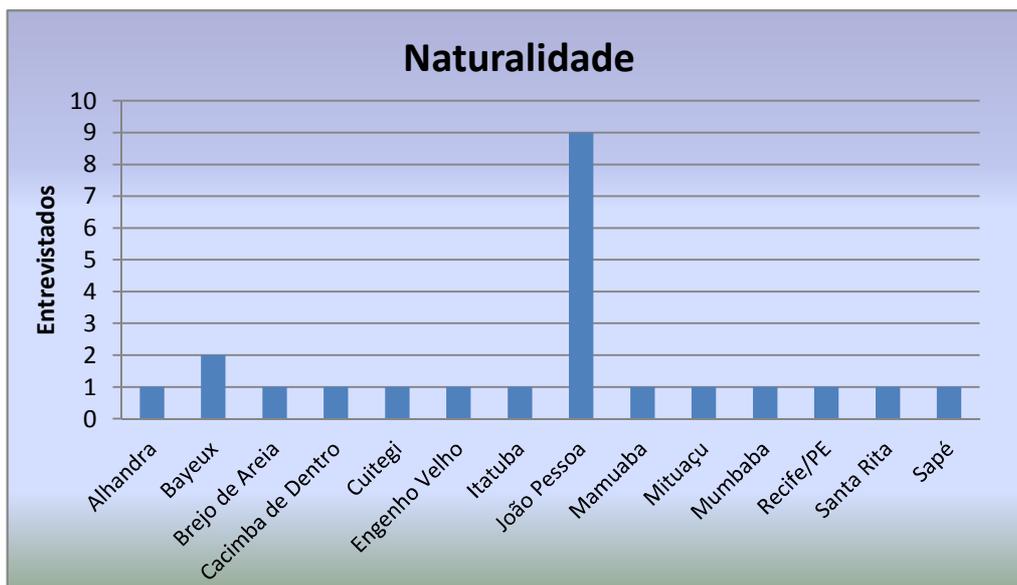
Fundamental (1º- 6ºano), 22% cursaram o 2º ciclo do Ensino Fundamental (6º- 9º ano) e 13% não frequentaram a escola (Tabela 1). Resultados semelhantes de baixa escolaridade foram obtidos por Nóbrega e Nishida (2003) com caranguejeiros do estuário do Rio Mamanguape/PB, em que a maioria deles (46%) era analfabeta ou escrevia apenas o próprio nome (34%), por Lima-Silva (2007) em seu estudo com pescadores artesanais da praia da Penha/PB, em que predomina entre eles o Ensino Fundamental incompleto, além de Lima et al. (2012), em seu estudo com comunidade ribeirinhas na Amazônia brasileira, assim como por Maruyama et al. (2009) em seu estudo sobre a pesca artesanal no médio e baixo Tietê, em que também predominou a baixa escolaridade dos entrevistados, e por Bergmann (2007), em seu estudo com ribeirinhos do Rio Santo Cristo, RS.

Tabela 1. Perfil socioeconômico dos pescadores entrevistados no Rio Mumbaba e Lagoa dos Cavalos.

		Entrevistados (n Total= 25)
		%
Faixa etária	18-25 anos	17%
	26-33 anos	8%
	34-41 anos	17%
	42-49 anos	17%
	Mais de 50 anos	41%
Estado civil	Solteiro	43%
	Casado	38%
	Divorciado	5%
	Viúvo	9%
	Outro	5%
Grau de escolaridade	Não frequentou	13%
	Escreve apenas o nome	4%
	1ª-5ª série	57%
	5ª-8ª série	22%
	Ens. Médio incompleto	-
	Ens. Médio completo	-
	Superior incompleto	4%

Grande parte dos entrevistados é natural da cidade de João Pessoa (39%), e os demais são oriundos de diversos locais da Paraíba e do vizinho estado de Pernambuco (Figura 3).

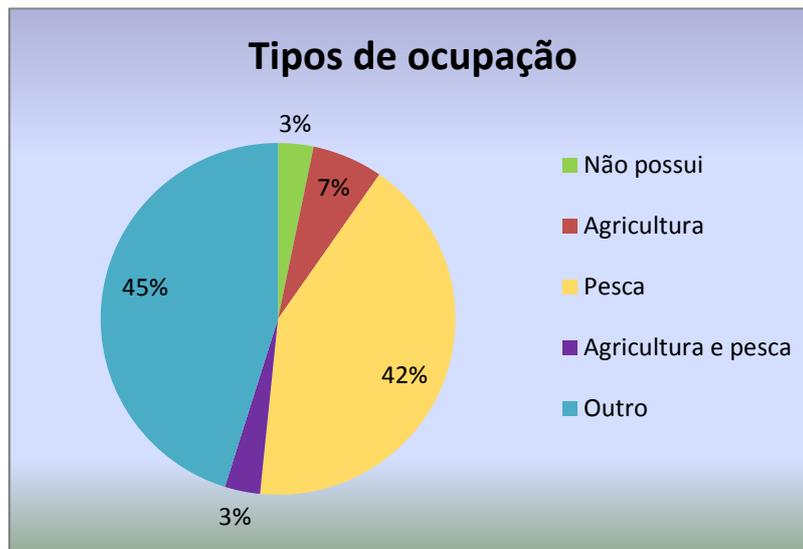
Figura 3. Naturalidade dos pescadores usuários do Rio Mumbaba entrevistados.



A maioria dos entrevistados (45%) exerce outras atividades, principalmente empregos no comércio e serviços, e adotam a pesca como forma de lazer. Outros 42% vivem da pesca de subsistência, alguns comercializando o excedente; estes se reconhecem como verdadeiros pescadores. Segundo Diegues (2000), a questão da identificação com determinado grupo social, aliado ao seu modo de vida, é uma das bases para a definição de culturas ou populações tradicionais.

Dos participantes, 2 são agricultores (7%); 1 trabalha simultaneamente com a agricultura e pesca (3%), e 1 não exerce nenhuma outra atividade (3%) (Figura 4). Estudos com comunidades de pescadores artesanais como o de Cortez (2010) na Barra do Rio Mamanguape/PB, e Turnell (2012) na bacia do Rio Gramame/PB fornecem resultados semelhantes, em que os pescadores se valem da agricultura para complementar a subsistência e renda familiar. Trabalhos como os de Hanazaki (2004), Peroni (2004) e Pasquotto e Miguel (2005) em comunidades de pescadores artesanais da Mata Atlântica, Amazonas e Rio Grande do Sul, respectivamente, também tratam da intrínseca ligação entre a pesca e a agricultura, como formas diferentes de exploração do ambiente tropical pelo homem.

Figura 4. Tipos de ocupação dos entrevistados, pescadores do Rio Mumbaba e Lagoa dos Cavalos.



3.2 - Locais de pesca

Os locais preferencialmente escolhidos para a atividade, segundo os pescadores entrevistados, são os trechos a montante da ponte da rodovia BR 101 Sul, por possuírem aspecto de ambientes com água mais limpa, pois estes locais sofrem menos influência dos poluentes e apresentam características naturais que atraem os peixes, como presença de vegetação margeando o rio, profundidade e áreas submersas que podem ser habitadas por diferentes espécies (Figura 5 A). Outro local bastante frequentado pelos pescadores é uma lagoa que se forma nas proximidades do rio chamada por eles de Lagoa dos Cavalos ou Poço de Zé Fábio (Figura 5 B). Segundo eles, a lagoa se forma pela influência direta do rio na época em que toda a área ao seu redor é inundada, permanecendo assim até a próxima cheia. Esses dois locais de pesca são preferidos tanto pela biodiversidade que abrigam, quanto pela viabilidade de acesso.

Segundo Cortez (2010), existe certa rotatividade em locais de pesca, no qual áreas recentemente exploradas ficam em espera para a recuperação e posterior uso. De acordo com Alcântara Filho (1988), a exploração pela pesca consiste em um tipo de predação exógena, sendo, portanto, natural que haja um decréscimo na abundância das populações envolvidas, estabilizando-se em seguida a um nível de equilíbrio inferior ao

apresentado anteriormente à atividade. Sendo assim, a rotação de locais assegura que cada ambiente possa restaurar seus estoques naturais e proporcionar uma pescaria satisfatória no futuro. No ambiente estudado a rotatividade se aplica nos momentos em que o rio não é utilizado pelos pescadores locais, geralmente na época de estiagem, retornando a essa atividade com a chegada das chuvas. Nos períodos de não uso do rio para a pesca a Lagoa torna-se o ambiente ainda mais explorado.

Figura 5. (A) Área de pesca no Rio Mumbaba; (B) Pesca com rede de arrasto na Lagoa dos Cavalos.



Fotos: Ana Elizabeth Dias (2012/2013).

A área após a confluência dos rios Mumbaba e Gramame até a conhecida área estuarina de Barra de Gramame também foi citada por alguns pescadores como área de pesca, por apresentar menor grau de influência da poluição. A área da Barra sofre ação direta da maré e possui maior variedade e oferta de peixes, sendo bastante atrativa para a pesca (TURNELL, 2012; SOUZA, 2013). Alguns pescadores relataram que peixes estuarinos, como o camurim e a tainha sobem do estuário em direção a montante do Rio Gramame e por vezes chegam até o Rio Mumbaba.

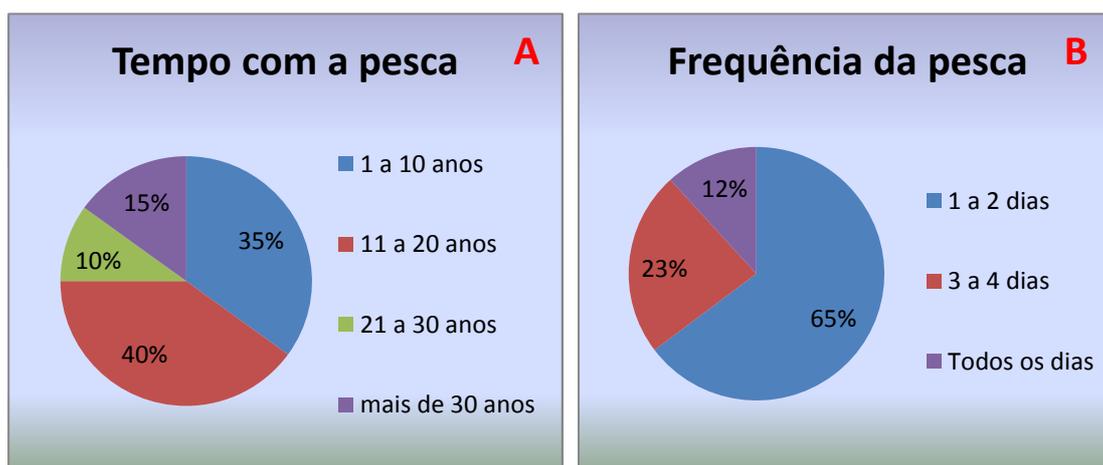
3.3 - A atividade pesqueira

Quando perguntados há quanto tempo exercem a pesca, a maioria dos pescadores afirmou praticar a atividade entre 11 e 20 anos (40%), enquanto que 35% exercem a pesca entre 1 e 10 anos, 10% pesca entre 21 e 30 anos e 15% estão na

atividade há mais de 30 anos (Figura 6 A), corroborando com os resultados obtidos por Lima-Silva (2007), em que a maioria dos pescadores da praia da Penha/PB pratica a pesca há mais de 10 anos. Nas comunidades de Calama e São Carlos, no município de Porto Velho/RO, o tempo com a pesca variou entre 18 e 21 anos (LIMA et al., 2012). Já para pescadores da planície de inundação do alto Rio Paraná a experiência com a pesca é de 20 anos (CARVALHO, 2004). É comum encontrar pessoas que realizam esta atividade há muito tempo, visto ser uma profissão que passa de pai para filho. O número de pescadores que realiza a atividade entre 1 e 10 anos é promissor, visto que mostra que novas pessoas estão entrando no ramo, ao contrário do observado por Turnell (2012) em que a maioria dos pescadores estava deixando a atividade na região de Gramame.

Quanto à frequência com que pescam 65% relataram pescar de 1 a 2 dias na semana, enquanto 23% pescam entre 3 e 4 dias e 12% pescam todos os dias, com preferência pelo fim do período chuvoso (Figura 6 B). Este resultado sugere o caráter de esporte e lazer conferido à pesca na região pela maioria dos entrevistados, já que muitos pescam aos fins de semana. Essa característica também pode aparecer por necessidade de conciliarem o tempo com outros empregos e ocupações, restando o final de semana para esta atividade.

Figura 6. (A) Tempo, em anos, de prática da atividade da pesca; (B) Tempo, em dias, da frequência de pescarias.



A maioria costuma pescar pela manhã e à noite, sem uma estação preferida, já que além de proporcionar o lazer, o pescado serve como meio de subsistência. Os pescadores reconhecem duas estações, inverno e verão, que correspondem aos períodos chuvoso (março a agosto) e de estiagem (setembro a fevereiro) (MOURÃO e NORDI,

2006). Alguns pescam entre o fim do período que eles chamam de “inverno” e início do “verão”, que é quando ocorrem as cheias do rio e lagoa. Nesse momento, os pescadores afirmam que há peixes em maior tamanho e quantidade, além da captura ser de modo mais fácil, conforme citações:

“Quando dá cheia e vai secando, porque dá mais peixe na água nova¹.”
(Pescador, 25 anos)

“Quando dá a cheia hoje ainda, o rio enche de peixe (...).”
(Pescadora, 68 anos)

“Pesco o ano inteiro, mas no inverno é melhor.”
(Pescador, 45 anos)

Outros pescadores preferem a época de estiagem, pela diminuição do volume de água no corpo hídrico e facilidade na visualização dos peixes:

“Na época do rio mais seco é mais fácil de pescar.”
(Pescadora, 28 anos)

“Verão os peixes dá mais do que na chuva.”
(Pescador, 23 anos)

“(...) qualquer tempo é tempo, na boca de maré² no inverno os peixes num entra.”
(Pescador, 66 anos)

A grande maioria das pescarias acontece na companhia de várias pessoas, quantidade que pode variar de 1 até 5, podendo ser realizada entre familiares ou amigos. Isto indica que neste local, além da subsistência, a pesca também desempenha o papel de socialização entre as pessoas.

Os pescadores foram questionados se já pensaram em desistir da pesca, e a maioria (68%) afirmou que não desistiriam, pois pescar é para muitos deles uma

¹ Água nova: termo utilizado para referir a água do rio que é renovada por ocasião da chuva.

² Boca de maré: termo que indica a foz do rio.

atividade que possui um significado de contentamento e identificação com a natureza, além de ser um meio de vida. Este sentimento é definido por Tuan (1980) como sendo topofilia, que denota o elo afetivo existente entre o ser humano e o ambiente. Resultado semelhante foi conseguido por Paiola e Tomanik (2002), em seu estudo com jovens filhos de pescadores na região do rio Paraná.

Apenas 3 pescadores afirmaram já ter pensado em desistir de pescar algum dia, motivados pela crescente poluição observada no local que afeta diretamente a produção, segundo citações:

“Os peixes ficam sem oxigênio e morre.”
(Pescador, 30 anos)

“(...) encontrar peixe morto no rio não é bom.”
(Pescadora, 28 anos)

“Se tivesse uma lei a fartura de peixe era grande. As fábricas não cumpre a lei.”
(Pescador, 66 anos)

Quando perguntados com quem aprenderam a pescar 13 entrevistados disseram ter aprendido com parentes próximos, tais como pai, mãe, irmãos e tios, na grande maioria das vezes no período da infância. Outros 5 aprenderam a pescar com amigos, enquanto 3 afirmaram ter aprendido a atividade sozinhos. Dos que possuem filhos, 12 referiram que seus descendentes se interessam pela pesca, enquanto 7 disseram que seus filhos não demonstram interesse algum pela atividade. Este resultado pode indicar que mesmo estando em declínio, a pesca ainda desperta interesse nas novas gerações por influência direta dos pais como também visto no estudo de Paiola e Tomanik (2002), além de ser uma forma de contato e convivência, aumentando a interação entre os membros da família.

Quanto à participação em colônias de pescadores, cooperativas e/ou associações, 5 pescadores afirmaram fazer parte de algum deles. Os entrevistados alegam a falta de informação e a distância como principais motivos pela baixa participação. Entre as organizações citadas por eles estão a Associação de Moradores de

Engenho Velho, Colônia de Pescadores de Bayeux e Colônia de Pescadores de Gramame.

3.4 - Apetrechos de pesca

Os instrumentos utilizados pelos pescadores em sua atividade são muito importantes para que haja um resultado satisfatório. Dependendo do tipo de pescado pretendido, o local da pesca, a estação do ano e o horário escolhido, a seleção correta dos utensílios de captura para cada situação, que se apresenta com suas diversas variáveis, pode ou não colaborar para uma pescaria de sucesso. Pela essência da pesca artesanal, os materiais utilizados nas capturas são relativamente simples, e podem ser fabricados pelos próprios pescadores.

Os apetrechos possuem diversas origens, formas e usos, de acordo com as necessidades e o conhecimento acumulado por quem o fabrica e manipula. A seguir, estão descritos alguns desses instrumentos utilizados pelos pescadores em suas atividades no Rio Mumbaba.

- **Tarrafa** – possui forma cônica, sendo confeccionada com linha de nylon e de malhagem variável, com pesos de chumbo na extremidade inferior e uma linha presa ao centro na extremidade superior, por onde é puxada (CASTRO, 1992). Muito conhecida no nordeste, a tarrafa é geralmente usada em locais com pouca profundidade (FARIAS, 1988).

- **Anzol** – o anzol é uma peça de metal recurvado ligado a uma linha que fica presa geralmente em uma vara de bambu, e em sua extremidade é colocado uma isca para atrair o peixe. Pode ser utilizado na pesca embarcada ou nas margens. É um instrumento de pesca esportiva, pois captura poucos peixes (CASTRO, 1992; TURNELL, 2012).

- **Malhadeira** – consiste em uma rede verticalmente posicionada na coluna d'água, fixada em um substrato submerso. Os peixes ficam emalhadados pelo opérculo ou pela parte central do corpo, sem possibilidade de escapar. A malhagem é bem variável, de acordo com as espécies de interesse, e embora cada apetrecho seja desenvolvido para

capturar uma espécie em particular, outras acabam ficando presas (FARIAS, 1988; TURNELL, 2012).

- **Covos** – pequenas armadilhas de formato cilíndrico, com a isca colocada em seu interior, geralmente para captura de camarão, mas outros peixes como piaba e mussum também podem ser pegos. São confeccionados com tiras de madeira flexível ou plástico.

- **Pitimbóia** – armadilha formada por uma rede com abertura fixada em armação circular de madeira ou ferro. Possui formato cônico ou de um saco, e sua boca é voltada para cima, por onde passa um fio de nylon para o manuseio. Captura camarão e peixes de pequeno e médio porte (TURNELL, 2012).

- **Gererê** – formada por uma rede, semelhante à pitimbóia, com abertura fixada em armação arredondada, com a boca voltada para cima. Para a captura, o pescador arrasta o utensílio na água, e é mais utilizado em ambientes rasos (TURNELL, 2012).

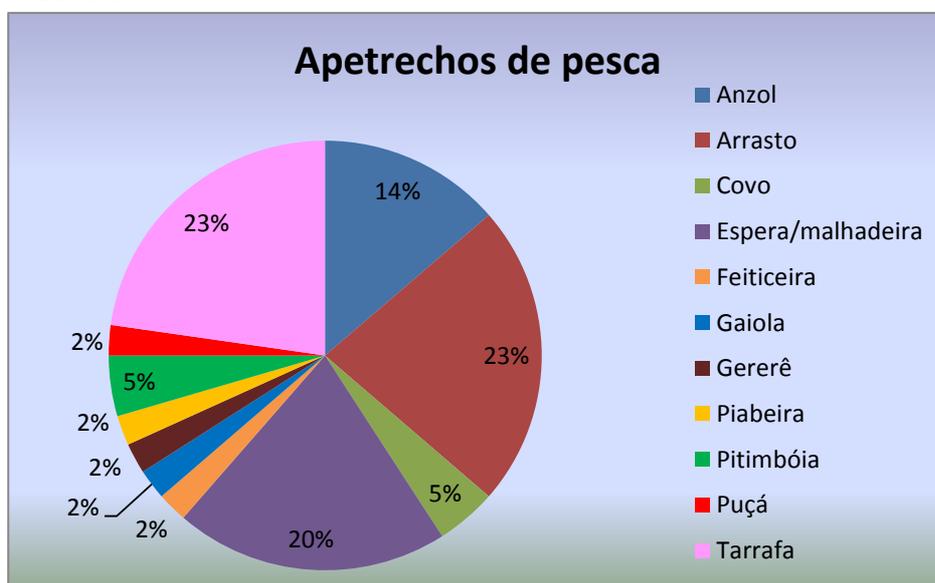
- **Feiticeira** – rede semelhante à malhadeira, que tem em sua porção inferior o formato de saco, onde os peixes entram e não conseguem sair.

- **Puçá** - consiste em uma rede de nylon em forma de cone ou saco, presa a uma armação fixa circular em madeira, possuindo um cabo pelo qual o apetrecho é manuseado (CORTEZ, 2009).

Os apetrechos mais citados pelos pescadores foram tarrafa e rede de arrasto (23%), seguidos pela malhadeira (20%), anzol (14%), covo e pitimbóia (5%), feiticeira (2%), gaiola (2%), gererê (2%), piabeira (2%) e puçá (2%) (Figura 7). Em seu estudo na bacia do Rio Apodi-Mossoró/RN, Oliveira Júnior (2009) também registrou a tarrafa e rede como principais instrumentos de pesca, assim como Silva (2006) no estuário do Rio Itapessoca/PE, além de Zacarkim (2012), que observou que a malhadeira e tarrafa são os mais usados pelos pescadores de ambos os sexos no Rio Araguaia/TO. A malhadeira ou rede de emalhar também aparece como preferência entre os pescadores artesanais do Rio Piracicaba/SP (SILVANO e BEGOSSI, 1998). Já Vasconcellos et al.

(2007), afirmam que no Nordeste do Brasil os apetrechos mais utilizados na pesca artesanal são linha, covos e espinhéis, especialmente na pesca artesanal marinha.

Figura 7. Apetrechos de pesca citados pelos pescadores usuários do Rio Mumbaba entrevistados.



Diferenças entre os ambientes, como o rio e a Lagoa observados neste estudo, também direcionam a escolha e o uso de apetrechos por parte dos pescadores, como mostram as Figuras 8 e 9. A tarrafa e o anzol foram os mais citados para uso no rio, enquanto que para o ambiente da Lagoa foram mais referidos a rede de arrasto e a malhadeira.

Figura 8. Apetrechos de pesca citados pelos entrevistados, para os ambientes Rio Mumbaba e Lagoa.

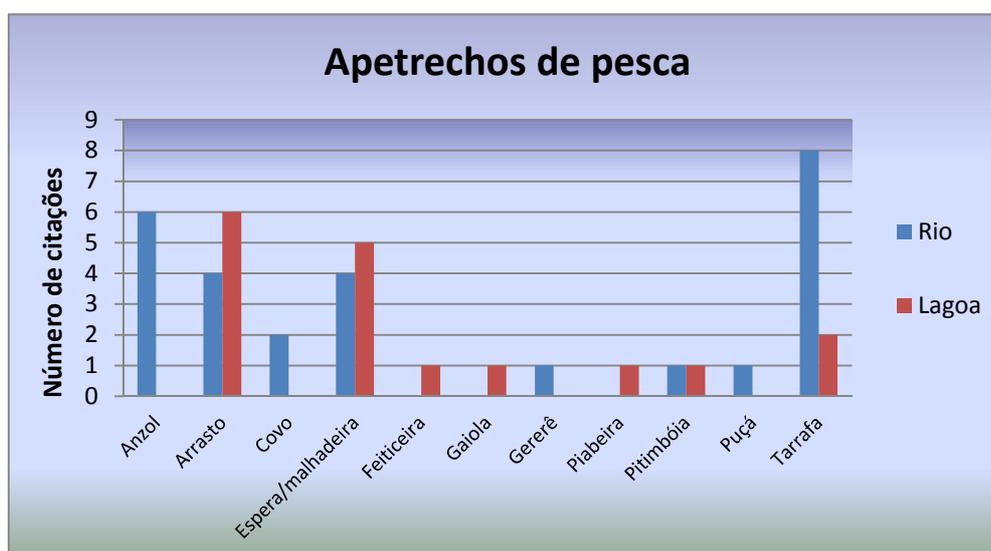


Figura 9. Apetrechos de pesca. (A) Tarrafa sendo utilizada por pescador na margem do Rio Mumbaba; (B) Rede de arrasto utilizada na Lagoa.



Fotos: Ana Elizabeth Dias (2013).

Certos apetrechos, tais como o gererê e o covô, são preferencialmente utilizados pelas mulheres no local, pela facilidade de manuseio e de acordo com a espécie desejada (ex.: camarão), assim como o ambiente onde será realizada a pesca. Outros utensílios como o puçá, rede de arrasto e anzol são também manuseados pelas mulheres (Figura 10).

Para Silva (2006), o tipo de instrumento utilizado determina a área de abrangência do pescador, o que também determina a sua territorialidade. Estudos realizados por Cortez (2010) na Barra do Rio Mamanguape e Turnell (2012) na Bacia do Rio Gramame, também apontam o uso de utensílios de pesca muito semelhantes pelos pescadores desses locais.

Figura 10. Apetrechos usados pelos pescadores nas pescarias no Rio Mumbaba e na Lagoa. (A) Gererês; (B) Pesca com anzol; (C) Rede de espera; (D) Feiticeira.



Fotos: Ana Elizabeth Dias, (2012/2013).

Os apetrechos como rede de arrasto, tarrafa e feiticeira dependem da profundidade adequada para serem os utensílios de escolha, sendo preferível seu uso pelos pescadores nas épocas de cheia. A malhagem dos apetrechos utilizados pelos pescadores em suas atividades variou entre 5,0 e 15,0 cm (o equivalente a 50 e 150 mm, respectivamente) entre nós adjacentes, segundo informações dadas por alguns pescadores. Os tamanhos das malhas variaram entre 5,0 e 9,0 cm entre nós para a rede de arrasto, 5,0 e 15,0 cm entre nós para a malhadeira e 5,0 e 9,0 cm entre nós para a tarrafa. Segundo informações, as espécies capturadas com as malhas de tamanho citados são traíra (malha 7,0 cm), curimatã, piau e tilápia (malha com tamanho igual ou superior a 15,0 cm). A legislação brasileira permite o uso de redes de espera (malhadeira) com malhas superiores a 70 mm (o equivalente a 7,0 cm) entre nós adjacentes e tarrafas com

malhas superiores a 50 mm (o equivalente a 5,0 cm) entre nós, todos com comprimento inferior a 1/3 da largura do ambiente aquático em questão (IBAMA, 2004). Diante destas informações, somadas às referidas pelos entrevistados, observa-se que as malhas utilizadas por eles nas pescarias estão dentro dos limites estabelecidos pelo órgão ambiental, embora a comprovação por meio da medição das malhas dos pescadores não tenha ocorrido neste estudo.

Quando perguntados se os apetrechos que utilizam poderiam prejudicar de alguma forma o ambiente, 15 pescadores responderam que não. Usaram como justificativas o tamanho das malhas, que segundo eles, está dentro das normas. Para os pescadores, o que vem afetando a produtividade no local é a poluição das águas originadas dos despejos dos efluentes das indústrias próximas, como podemos notar na citação:

“A poluição atinge muita gente, o peixe às vezes não dá pra vender (...).

Quem sabe pescar não prejudica.”

(Pescador, 66 anos)

3.5 - Espécies citadas e seus usos

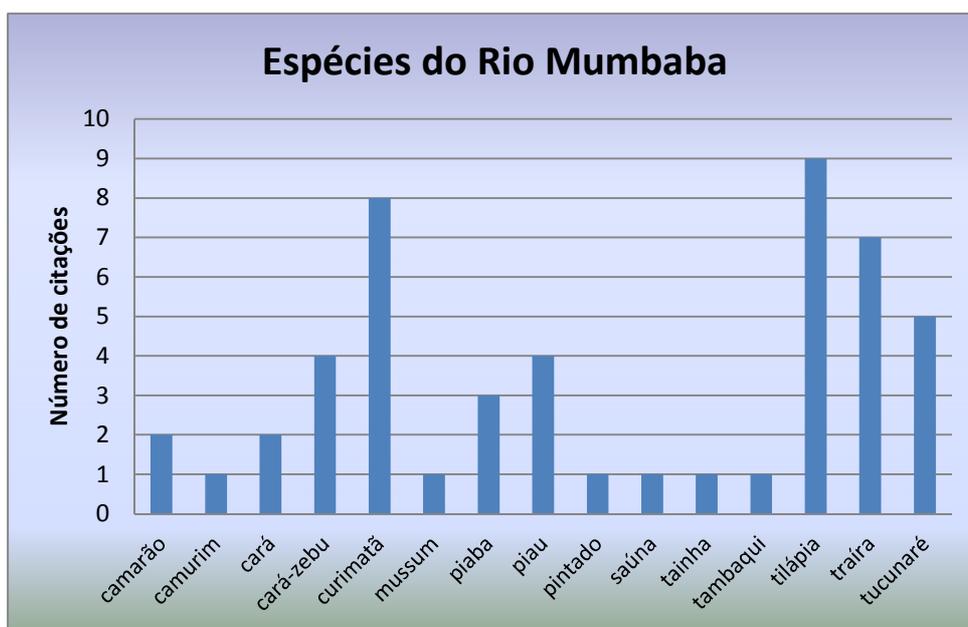
Diversas espécies de peixes foram citadas pelos participantes para os dois ambientes estudados, incluindo nesta categoria o camarão (Figuras 11 e 12). Isto se deve ao fato de a maioria dos pescadores apresentarem a tendência de agrupar espécies animais aquáticas distintas em uma única categoria, e adotarem as categorias ‘peixe’ e ‘pescado’ como sinônimos. Atran (1999) explica que estudos etnobiológicos mostraram que dentro de uma mesma cultura pode haver tipos diferentes de classificações *folk*, a qual, segundo o autor, é a classificação dos seres vivos pelo sistema de conhecimentos de um povo. A depender dos interesses e usos dos organismos como benéfico/nocivo, doméstico/selvagem, comestíveis/não comestíveis (ATRAN, 1999), além das suas semelhanças e características morfológicas, as espécies são agrupadas por meio desse sistema.

As espécies mais citadas para o Rio Mumbaba foram a tilápia (*Oreochromis niloticus* Linnaeus, 1758 - 9), curimatã (*Prochilodus brevis* Steindachner, 1875 - 8),

traíra (*Hoplias malabaricus* Bloch, 1794 - 7) e tucunaré (*Cicla ocellaris* Bloch & Schneider, 1801 - 5). Tais espécies aparecem como as mais pescadas e utilizadas pela comunidade na alimentação e no comércio, que geralmente é feito na feira de Oitizeiro e na feira livre do Bairro das Indústrias, locais em que também comercializam as frutas coletadas na comunidade e os produtos do cultivo agrícola. Dentre as espécies mencionadas, tilápia e tucunaré são introduzidas, bastante utilizadas na piscicultura, e podem estar presentes neste ambiente como resultado de fugas ocorridas após o peixamento (GURGEL e NEPOMUCENO, 1988) de corpos d'água próximos ou que tenham alguma ligação com o rio. A presença dessas espécies pode levar a uma diminuição significativa da diversidade nos corpos aquáticos, pela competição interespecífica por alimento e espaço (SOUZA, 2013).

Desde 1909 o Departamento Nacional de Obras Contra a Seca – DNOCS – vem construindo e mantendo em funcionamento muitos açudes no nordeste do Brasil, com fins de irrigação, abastecimento público, geração de energia elétrica, perenização de rios, recreação e produção de pescado (GURGEL, 2006). O povoamento de barragens, como a de Gramame/Mamuaba com espécies de interesse comercial pelo DNOCS e empreendimentos particulares de pesca esportiva também podem ser apontados como agentes que contribuem para a ocorrência de espécies alóctones.

Figura 11. Espécies citadas pelos pescadores para o Rio Mumbaba, PB.

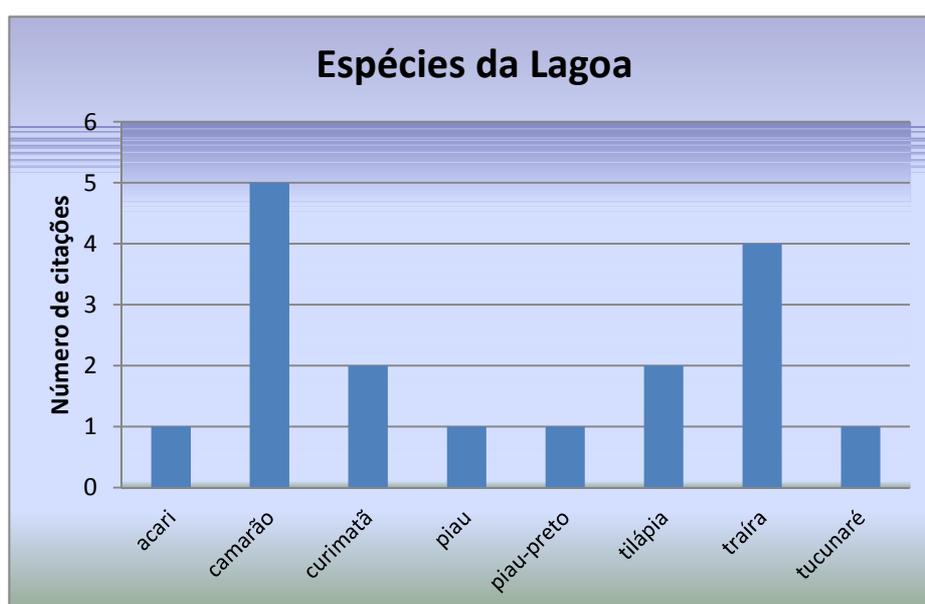


Outras espécies como cará/cará-zebu, piauí, piaba, camurim, tainha/saúna, mussum, pintado e tambaqui também foram citadas como existentes no rio. A espécie tainha (*Mugil sp.*) apresenta certa particularidade quanto à denominação, pois os pescadores a chamam popularmente de saúna quando o indivíduo está ainda na fase jovem, e de tainha quando o peixe se encontra na fase adulta. Esta diferença na denominação também foi referida no trabalho de Turnell (2012), para a mesma bacia, assim como no estudo de Silva (2006) no complexo estuarino do Rio Itapessoca/PE.

Mais uma espécie citada apresenta diferenças na morfologia, segundo as percepções dos pescadores, e se reflete na sua nomenclatura: o camurim (*Centropomus sp.*), cujas variações no local são o camurim corcunda e o flecha, de acordo com os entrevistados. Segundo Ramires et al. (2007), os peixes podem ter mais de uma variedade, de acordo com as observações dos pescadores, e podem ser consideradas como etnoespécies. No estudo feito por estes autores com comunidades caiçaras do litoral de São Paulo, também foram observadas designações diferentes para a tainha.

No ambiente da Lagoa, as espécies mais citadas foram camarão (5), traíra (4), curimatã (2) e tilápia (2) (Figura 12). Tais espécies são similares às citadas para o Rio Mumbaba, provavelmente pela influência direta sofrida pela Lagoa quanto ao seu conteúdo, podendo também funcionar como um grande criadouro natural para o repovoamento periódico do rio quando ocorre a cheia.

Figura 12. Espécies citadas pelos pescadores para a Lagoa dos Cavalos, PB.



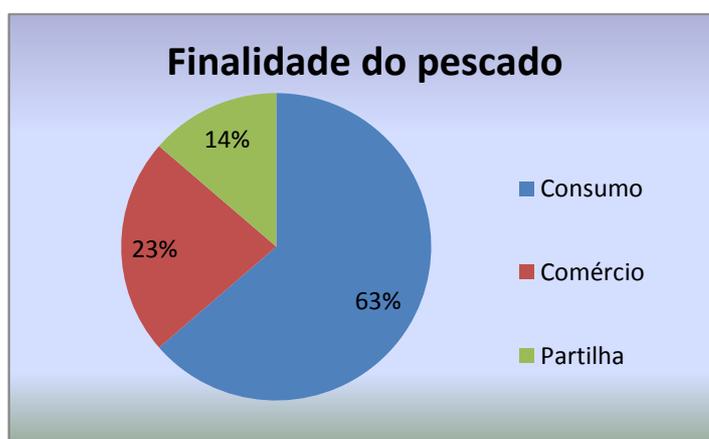
A maioria destas espécies, com destaque para curimatã, tilápia e tucunaré, também foi observada por Oliveira Júnior (2009) para a região do médio curso do Rio Apodi-Mossoró/RN e Turnell (2012) em seu estudo na bacia do Rio Gramame/PB. Estas duas últimas são espécies introduzidas, de modo acidental ou intencional, que apresentam certa facilidade em se estabelecer em outros ambientes diferentes dos que naturalmente ocupam. Tais espécies geralmente ocasionam um declínio considerável das espécies nativas de onde se encontram por meio da competição por espaço e alimento.

As diferenças entre o número das espécies nos dois locais pode estar ligada a uma melhor qualidade da água da Lagoa, que inclusive foi citada por alguns entrevistados. Algumas espécies são mais exigentes e precisam de um ambiente ótimo para se estabelecerem, enquanto outras suportam bem as variações em seu espaço, se adaptando da melhor forma.

3.6 - Finalidade do pescado, comercialização e renda

A maioria dos entrevistados (63%) afirmou que a alimentação é a principal finalidade da pesca. O consumo pela família é seguido pela comercialização (23%), mas só quando há excedentes. A partilha do que é capturado durante as pescarias também foi citada por 14% dos informantes, podendo ocorrer entre familiares, vizinhos e amigos (Figura 13).

Figura 13. Finalidade do pescado capturado, segundo os pescadores, na região do Rio Mumbaba.



Pescadores mais antigos relataram que a pesca no Rio Mumbaba já chegou a ser bastante rentável e há cerca de 18 anos, a produção de pescado no local era considerável. Alguns chegavam a pescar 10 kg de peixe (tilápia e curimatã) e entre 10 e 20 kg de camarão por dia, os quais eram imediatamente vendidos em feiras livres na cidade, segundo relatos. Silva (2006) relata a captura de quantidade semelhante de peixes, cerca de 10 kg, sendo que realizada no período de uma semana, em uma comunidade estudada no estuário do Rio Itapessoca/PE.

O preço do camarão era de aproximadamente R\$ 6,00/kg, com os pescadores chegando a ter um ganho diário entre R\$ 150,00 a R\$ 200,00. Uma pescadora referiu que com a renda obtida pela venda de pescado nas feiras-livres criou seus filhos, adquiriu seis cabeças de gado e construiu uma casa para a família. Outras espécies como o caranguejo e guaiamum também foram citados como presentes em grande quantidade no rio em tempos passados, antes da intensificação da poluição no local. Isto demonstra o quanto estas pessoas perderam em qualidade de vida pelo aumento da poluição, causada pelo “desenvolvimento econômico” que só visa as empresas e esquece as populações extrativistas, as quais deveriam ter o direito de continuar com as suas atividades, como no passado.

De acordo com as informações dos entrevistados, indivíduos de espécies como o piau-preto chegavam a pesar entre 300g e 500g, e eram vendidos ao preço de R\$ 8,00/kg. Atualmente, o preço da tilápia chega a R\$ 12,00/kg, mas a captura dessa espécie baixou para 3 a 4 kg por dia. Desse modo, a pesca no Rio Mumbaba nos dias de hoje demanda um esforço maior por parte dos pescadores, tanto de tempo quanto de técnicas do que há anos atrás. Situação semelhante foi referida por Turnell (2012) no Rio Gramame, em que a diminuição no tamanho dos peixes foi notada pelos pescadores, sendo cada vez mais frequente a captura de indivíduos menores.

As espécies citadas como sendo de interesse comercial foram camarão, tilápia e curimatã, que são comercializadas entre R\$ 6,00 e R\$ 12,00/kg, respectivamente.

A forma de comercialização praticada é o pescado fresco, congelado, salgado e “torrado” (pré-cozido) em alguns casos, como o camarão, mas com a presença das indústrias no local, intensificada há dez anos, a pesca torna-se uma atividade cada vez mais difícil e menos lucrativa. Isso é um assunto que deveria ser mais explorado, visto que o lucro de uns reflete-se na perda de qualidade de vida e aumento da pobreza de outros. O rio tem um papel social importante para as comunidades ribeirinhas

extrativistas e a ausência de fiscalização e monitoramento por parte das autoridades não permite que o Art. 225 da Constituição Federal (1988) seja cumprido:

“Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.” (Art. 225, Constituição Federal, 1988 p. 36).

Infelizmente este artigo da Constituição não é mais do que isso, algo escrito que não chega a ser cumprido.

3.7 – Percepção ambiental e conhecimento tradicional

De acordo com Tuan (1980), a percepção é uma atividade resultante da utilização do conjunto de órgãos dos sentidos. Nos humanos, ela aparece como componente do aprendizado e desenvolvimento na idade infantil, de modo que com a maturidade, as atividades e descobertas do mundo vão sendo cada vez mais dirigidas por valores culturais. Com isso, as aptidões individuais vão se diferenciando, e apesar de todos os seres humanos apresentarem os mesmos órgãos dos sentidos, a capacidade real de cada um difere segundo a forma como eles são estimulados (TUAN, 1980).

Para Bergmann (2007), um dos conceitos para percepção é que esta seria uma operação determinada do ser humano em suas relações com o ambiente, na qual ocorre a interpretação dos estímulos e a posterior construção dos seus significados. A percepção pode ser entendida como um canal ligando o indivíduo ao ambiente ao seu redor, incluindo a percepção do próprio ser humano, e suas dimensões física, afetiva e mental.

A percepção e compreensão do ambiente, assim como a interação e necessidades biológicas ligadas a ele podem estar conectadas com a afetividade, resultando na topofilia (TUAN, 1980; BERGMANN, 2007). O sentimento direcionado ao ambiente dá a essas populações o sentido de responsabilidade e cuidado com as atividades que praticam, também abrindo caminho para as simbologias, mitos e rituais (PAIOLA e TOMANIK, 2002; GARCIA, 2007).

Quando foram perguntados sobre a importância do rio para cada um, a maioria dos atores sociais (65%) o referiu como importante, por ser fonte de recursos e subsistência para a maior parte das famílias, como na citação:

“O rio era o pai e a mãe da gente.”

(Pescadora, 68 anos)

Em estudo na bacia do Rio Apodi-Mossoró/RN, Oliveira Júnior (2009) observou que 64% dos entrevistados veem o rio como fonte de recursos, tendo o peixe como principal produto. Outros referiram a importância como o lazer proporcionado pelo rio (35%), com atividades como o banho e a contemplação da paisagem conforme citação, destacando-se aqui o sentimento de topofilia apresentado por Tuan (1980).

“O rio era limpo, via os peixes. Antigamente saía com as moças de noite pro rio pra tomar banho.”

(Pescadora, 68 anos)

Diferentemente do resultado obtido no presente estudo, Bergmann (2007) observou em seu trabalho com os ribeirinhos do Rio Santo Cristo/RS, que a maioria dos entrevistados (54%) não vê o rio como um ecossistema importante compondo aquela paisagem, e sim apenas como um depósito de resíduos e receptor de efluentes. Segundo a autora, isto deve-se ao fato da percepção dos moradores estar mais associada à infraestrutura urbana do que ao ambiente natural, sendo a natureza para eles um elemento passível de domesticação.

A diferença entre as visões dos entrevistados nos trabalhos citados acima pode ser explicada pelo fato de que, os que denotaram importância ao ambiente aquático se tratam de pescadores, e apresentam certo nível de dependência em relação aos recursos naturais nos locais onde vivem, o que facilita sua observação e ligação com os ambientes, que pode ser confirmado pelas citações:

“Sim, se não for o rio não existe limpeza, peixe, plantação, pasto.”

(Pescador, 66 anos)

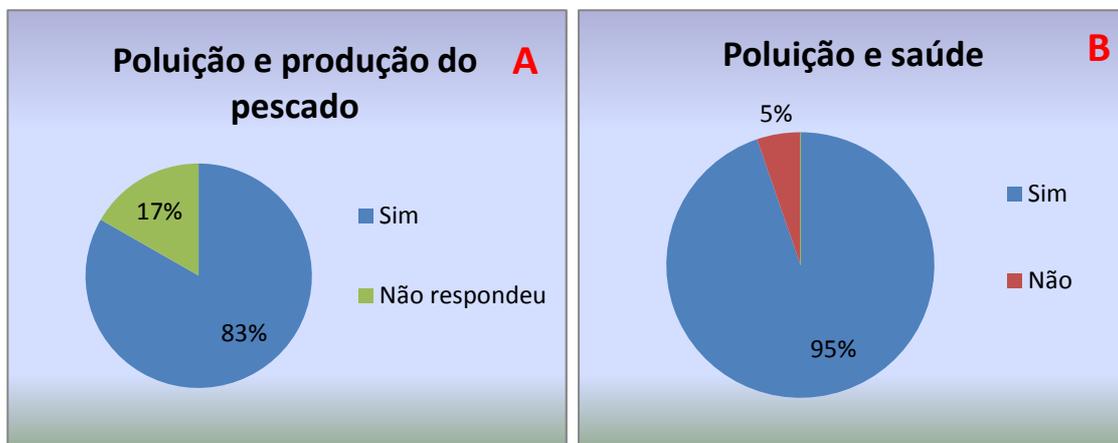
“É a vida da gente, útil para o gado, banho de cavalo (...).”

(Pescador, aprox.. 30 anos)

Os principais problemas apontados pelos atores sociais consistem na poluição do corpo d’água pelos efluentes das indústrias próximas e as consequências para a pesca (83%) e saúde da população local (95%) (Figura 14).

A poluição tem afetado as atividades e a rotina dos que frequentam o rio, além de trazer riscos à saúde, especialmente dos que residem na localidade. De acordo com os pescadores, a quantidade de pescado obtida em cada vez que saem para a pesca vem diminuindo com o passar do tempo, o que é atribuído por eles ao efeito dos efluentes das indústrias. Muitos entrevistados relataram ter apresentado algum problema de saúde em determinado momento ou conhecer outras pessoas que adoeceram por meio do contato com as águas do Mumbaba.

Figura 14. (A) Proporção de citações em que a poluição afeta a produção de pescado no local. (B) Proporção de citações em que a poluição afeta a saúde da população local.



Desde os anos de 1980 os rios que compõem a bacia do Gramame vêm sofrendo com problemas causados pelas indústrias instaladas no entorno (GARCIA e NUNES, [s.d.]; NUNES e GARCIA, 2012). Algumas intervenções foram feitas pelo IBAMA e Ministério Público, como aplicação de multas e firmação de Termos de Ajustamento de Conduta (TAC) entre os órgãos públicos e algumas empresas, a fim de que os problemas fossem sanados ou pelo menos diminuídos, mas o que se vê nos dias atuais é a continuidade do desrespeito à natureza e às comunidades que vivem e

dependem do local. O despejo de efluentes industriais é recorrente e realizado à vista de todos (Figura 15).

Figura 15. Trecho do Rio Mumbaba com saída de efluentes. **(A)** Saída de efluentes na margem esquerda do Rio Mumbaba, a jusante da ponte da BR 101 Sul. **(B)** Detalhe da coloração do efluente e da água do Rio Mumbaba.



Fotos: Ana Elizabeth Dias (2012).

De acordo com informações dos entrevistados, há 15 anos a água do Rio Mumbaba era usada para irrigação de cultivos de frutas e verduras, banho e até para o consumo humano, além da pesca. Devido à situação da poluição no local, atualmente muitas dessas atividades estão suspensas, e o rio só é novamente frequentado quando sua água é renovada por ocasião da chuva.

Em relação à quantidade de pescado capturada no rio, 76% dos entrevistados afirmaram que houve diminuição ao longo dos anos, enquanto 19% disseram que não notaram alteração na quantidade de pescado apanhada no Mumbaba. Mudanças na qualidade da água e do peixe provenientes do rio foram notadas por 75% dos entrevistados, como pode ser visto nas citações:

“Se não zelar, se acaba; no lugar de crescer, diminui.”
(Pescador, 63 anos)

“[a poluição] diminui e envenena os peixes.”
(Pescadora, 68 anos)

“No rio há 10 anos atrás tinha peixes maiores.”

(Pescador, 50 anos)

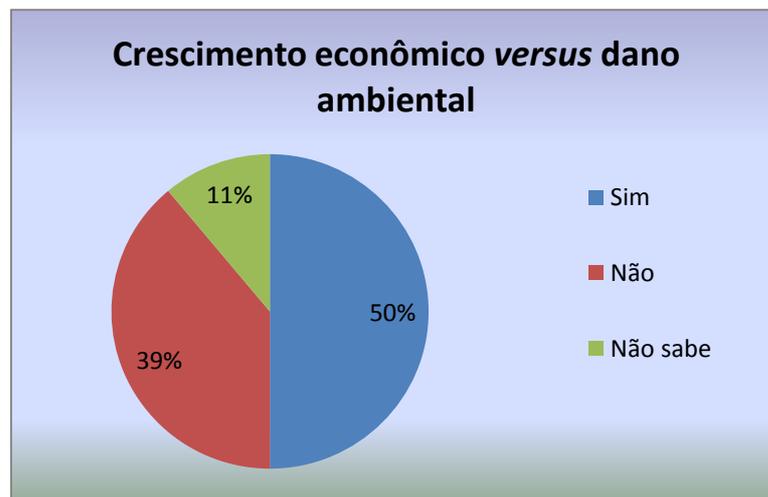
“Água muito suja, peixes morrem muito, estão fracos.”

(Pescadora, 28 anos)

No litoral de São Paulo, Ramires et al. (2002), mostram situação idêntica em seu estudo com pescadores artesanais de diversas comunidades

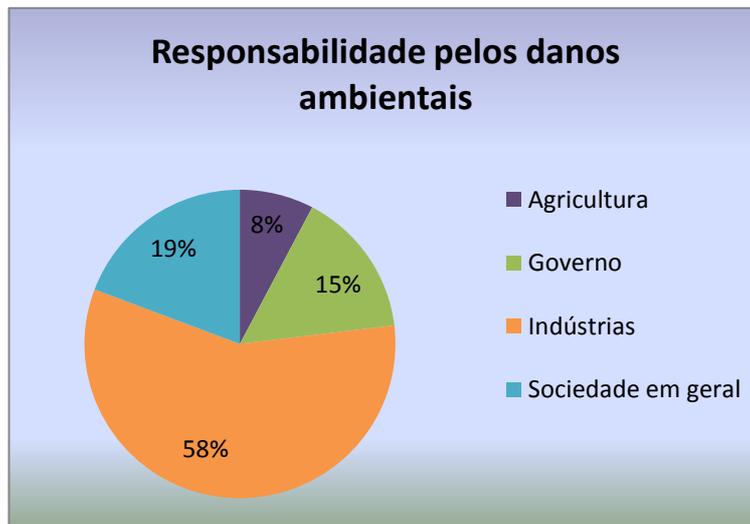
Os atores sociais também foram perguntados sobre a possibilidade de haver crescimento econômico sem que haja dano ambiental. Nesta questão, 50% dos participantes afirmaram que sim, 39% disseram que não poderia haver este entendimento e 11% não souberam responder (Figura 16). Para justificar as respostas, declarações como “*ter lei rigorosa para as indústrias*”, “*as pessoas tem que querer, a maioria não contribui*”, “*se parar de matar os peixes e cortar as fruteiras*”, “*controle nos efluentes*” e “*se todo mundo colaborasse*”, foram usadas.

Figura 16. Respostas dos entrevistados sobre a possibilidade de crescimento econômico sem prejuízos ambientais.



Quanto à responsabilidade pelos danos ambientais, a maioria (58%) afirmou que as indústrias apresentam maior culpa, enquanto 19% referiram a sociedade em geral como responsável pelos prejuízos causados ao meio ambiente (Figura 17).

Figura 17. Respostas dos usuários do Rio Mumbaba entrevistados, sobre a responsabilidade pelos danos ambientais.



Durante a entrevista, os participantes foram convidados a dar sugestões para a melhoria das condições ambientais do local, assim como propostas para o melhor desempenho da atividade da pesca. As recomendações feitas por eles estão dispostas na tabela a seguir (Tabela 2). Grande parte das respostas fez alusão à problemática da poluição no local, segundo eles, por parte das indústrias instaladas no entorno. O problema é bem antigo e foi alvo de diversos estudos (PAZ, 1988; ABRAHÃO, 2006; SILVA, 2006; RODRIGUES, 2012; NUNES, 2012), mas infelizmente todos os esforços ainda não conseguiram resolvê-lo. Outro ponto citado é o cuidado que deve haver com os peixes jovens, na tentativa de que ocorra um repovoamento natural do rio.

Tais sugestões podem compor futuramente um plano de gestão participativa da pesca, a fim de que a atividade tradicional possa permanecer preferencialmente de forma sustentável, como uma opção para os pescadores locais. A gestão participativa aponta para o melhor uso do bem comum, neste caso, os recursos pesqueiros, atuando como um mecanismo de cooperação no acesso a esses recursos e no gerenciamento de conflitos (MARRUL FILHO, 2009). Pode ser ajustada às necessidades da comunidade, visando a garantia da sobrevivência dessas populações e seus costumes e a conservação das espécies exploradas.

Tabela 2. Sugestões dos pescadores entrevistados para melhoria das condições ambientais e da pesca no Rio Mumbaba.

1- Colocando mais peixes na lagoa; tirar os peixes e colocar em viveiro; cuidar dos peixes pequenos em viveiros.
2- Devolver os peixes pequenos; não ter poluição; leis.
3- Retornar os peixes pequenos para produzir e crescer; dar um descanso ao rio.
4- Pegar peixes maiores.
5- Cuidado através da fiscalização.
6- Deixar os menores crescerem para não faltar; tratamento de esgoto; sem fábricas.
7- Tratamento da água nas indústrias.
8- A maioria pega peixe pequeno e não devolve; zelar pelo ambiente.
9- Controle da poluição e da pesca; multar a empresa.
10- Acabar com a poluição e o peixe consegue se criar.
11- Respeitar o tamanho dos peixes no rio.
12- Soltando os miudinhos para povoar o rio; a limpeza da água.
13- Acabar ou ter o controle dos esgotos das indústrias; peixe pequeno e fêmea ovada são soltos.
14- Tirar os esgotos, evitar o desmatamento.
15- Não pegar peixe pequeno, peixe ovada; tirar o esgoto das indústrias e deixar o rio limpo.
16- Acabar com a poluição.
17- Tirando a poluição do rio.

Pelas respostas obtidas vê-se a necessidade de algumas ações que tanto dependem dos pescadores diretamente, como levantado por eles próprios, como por exemplo, pescar peixes maiores, o que se reflete na soltura de peixes juvenis, permitindo que estes alcancem um tamanho de reprodução. Isso é importante, porque garante um maior recrutamento e manutenção das populações de peixes locais. Por outro lado, são apresentadas propostas como aumento da fiscalização, o que remete para o poder público, foi percebido de uma forma geral a poluição como um indutor da falta de qualidade da água do rio, o que se reflete em menos peixes. Dessa forma, o poder público deveria fiscalizar melhor as indústrias e o destino e qualidade de seus efluentes, o que levaria à melhoria da qualidade de água do rio. Apresentam ainda a proposta de aquicultura, para garantir a oferta de pescado, mesmo que de forma familiar.

Sendo assim, podemos detectar 3 formas de manejo: a liberação de peixes menores, para a reprodução das populações, que depende dos pescadores; o controle dos lançamentos de efluentes, tratando-os mais efetivamente, o que depende dos empresários; a indução do controle de efluentes pela fiscalização, que depende do poder

público e a aquicultura, que poderá ser possibilitada com o apoio do poder público, através de financiamentos específicos, capacitação, etc.

Segundo o conhecimento dos pescadores, os peixes podem estar arrançados em categorias que os assemelham ou distinguem. Tais categorias podem enfatizar o tipo de alimentação, reprodução, sazonalidade e habitat das espécies, dentre outras características. Este conhecimento está intimamente ligado à minuciosa observação do ambiente e às informações recebidas de antepassados, o que caracteriza o conhecimento tradicional (DIEGUES, 1999; 2000; MARQUES, 1995; MORAES, 2011).

Para Mantovani (2009), estudos e pesquisas tendo como foco a percepção ambiental são importantes para o planejamento do ambiente, sendo tal interesse ressaltado pela UNESCO:

“uma das dificuldades para a proteção dos ambientes naturais está na existência de diferenças nas percepções dos valores e da importância dos mesmos entre os indivíduos de culturas diferentes ou de grupos socioeconômicos que desempenham funções distintas, no plano social, nesses ambientes” (MANTOVANI, 2009 p.4).

Algumas variáveis ambientais, como horário, estação, fase lunar e maré estão intimamente relacionadas com o sucesso da pescaria. Segundo um dos entrevistados, cada vez em que saía para a pesca a captura podia alcançar entre 8 e 10kg de peixes por noite, a depender da fase em que se encontrava a Lua. Para alguns pescadores, a “força da Lua” tem um papel decisivo no êxito da pescaria especialmente nas áreas de estuário, mas apenas um pescador fez este tipo de referência nesse estudo. A luminosidade ou a falta dela, decorrentes da fase lunar, interfere na espécie de interesse, de acordo com o comportamento apresentado por ela. Atividades reprodutivas que estão ligadas ao ciclo da Lua podem causar efeitos na variação temporal da abundância de peixes (GODERFROID et al., 2003). Como observado nos trabalhos de Ramires et al. (2002), com pescadores artesanais do litoral de São Paulo, e Goderfroid et al. (2003), em um estuário no litoral paranaense, a lua cheia foi a mais citada para a prática da pesca.

O conhecimento dos pescadores artesanais foi bastante influenciado pelos sistemas de observação da natureza desenvolvidos pelos povos indígenas. De acordo com Afonso (2006; 2010), os índios guaranis da Ilha de Cotinga/PR que atualmente

habitam o litoral associam a Lua com as marés, às estações do ano, os ventos e a pesca. Segundo o autor, quando saem para pescar nos rios ou no mar, os guaranis já sabem quais as espécies de peixes mais abundantes, de acordo com a época do ano e a fase da Lua.

A alteração da maré também é um fator importante para o sucesso nas capturas. No local estudado há influência da maré, embora em pouca quantidade, o que pode ser notado pela presença concomitante de peixes tipicamente estuarinos e de água doce. Segundo os entrevistados, peixes como a tainha e o camurim são peixes que “sobem” da praia, chegando ao Mumbaba através de sua ligação com o Rio Gramame; já quando se inicia o verão, é notada a presença do tucunaré. Peixes classificados por eles como de inverno são a traíra, piauí e curimatã, e esta última tem a sua reprodução nesta época do ano, segundo o pescador:

“No início do inverno o rio pega água e ela desova.”

(Pescador, 59 anos)

Alarcon et al. (2009), em um estudo com pescadores artesanais em uma área proposta para Reserva Extrativista Marinha em Itacaré/BA, também observaram o conhecimento dos pescadores acerca da sazonalidade das espécies marinhas naquele local. No referido trabalho, a época de maior oferta de pescado é o verão, em que aparecem muitos cardumes e algumas espécies estão no período reprodutivo.

4 – CONCLUSÕES

Diante dos resultados obtidos, pode-se apontar que a pesca no Rio Mumbaba é atualmente praticada como forma de lazer pela maioria dos frequentadores do local, que também residem em outras localidades e exercem ocupações diversas. Apenas algumas pessoas têm a atividade como forma de subsistência exclusiva, e a minoria dos ribeirinhos locais ainda a praticam. Para alguns a pesca é um complemento à subsistência, ainda que não seja a atividade principal.

A pesca no Rio Mumbaba ainda é importante para os que praticam a atividade na região, pois o pescado é um recurso utilizado para subsistência e comércio, além de sua prática permitir a troca de conhecimentos e experiências entre indivíduos de diferentes faixas etárias, desempenhando um importante papel social e de preservação da cultura local.

A redução da produção pesqueira ao longo do tempo neste ambiente é atribuída pelos entrevistados à poluição das águas do rio pelas indústrias do entorno, além de que a liberação dos esgotos domésticos e uso de agrotóxicos nas plantações podem também ter alguma contribuição. Sendo assim, todos esses aspectos devem ser considerados futuramente em planejamentos ambientais para esta área.

Os pescadores possuem conhecimento sobre as espécies de peixes que capturam no local, mas é necessária uma ampliação de tal conhecimento, no tocante à continuidade ao respeito às regras de malhagem, época reprodutiva e locais de pesca.

Práticas de conservação, tais como o tratamento de efluentes (domésticos e industriais), controle efetivo do seu despejo, controle das espécies exóticas e cuidado com os tamanhos dos peixes capturados precisam ser adotadas e reforçadas na região, visando à diminuição dos impactos negativos e degradação gerada pelas atividades humanas praticadas no local, tais como desmatamento e assoreamento pelo manejo inadequado do solo.

O interesse por parte dos pescadores locais em participar de Associações e Colônias de Pescadores deve ser incentivado, visto que o empenho de todos nessas questões pode trazer uma melhoria nas condições da atividade pesqueira na região. O desenvolvimento do comitê de bacia pode ser um instrumento importante para a gestão em vários sentidos: de planejamento, controle, educação, mobilização coletiva e proposição de políticas públicas.

Verificou-se uma mudança no rio, após a inserção das indústrias, o que se refletiu em perda de qualidade de vida para a população ribeirinha, seja pela menor quantidade de peixes pescados atualmente, seja pelo não uso do rio como área de banho, interferindo nas relações sociais entre os ribeirinhos.

Faz-se importante que órgãos ambientais fiscalizem mais este ambiente, para que atividades industriais não afetem a qualidade de vida dos ribeirinhos, visto que um ambiente saudável e equilibrado é, segundo o Artigo 225 da Constituição Federal, um direito de todos.

CAPÍTULO II: A QUESTÃO DA ÁGUA E SEUS USOS

1 – INTRODUÇÃO

Conforme Tundisi (2009), a história da água no planeta é bastante complexa e está diretamente ligada ao crescimento das populações, ao nível de urbanização e aos múltiplos usos que interferem em sua qualidade e quantidade. O consumo de água é diferente entre as diversas regiões e países, como resultado do distinto desenvolvimento cultural e econômico de cada local. Um mesmo corpo aquático pode ter usos variados ao longo de seu trajeto, como por exemplo, os rios do eixo norte-sul da bacia do Rio Prata, em que nas cabeceiras, alguns rios são utilizados na produção de hidroeletricidade e na agricultura, e no sul ocorre o uso para transporte e pesca (TUNDISI, 2009).

De acordo com Rebouças (1997), a propriedade de renovação das águas do planeta está ligada ao seu mecanismo permanente de circulação. Sob a ação do calor do Sol e transpiração dos organismos, as águas dos rios e mares modificam o seu estado físico de líquido para vapor d'água, elevam-se para a atmosfera e se condensam em forma de nuvens, sofrem influência da gravidade e precipitam, e seguem alimentando novamente os rios, mares e lagos, num ciclo ilimitado.

Atualmente, em diversas regiões do mundo a demanda por água é maior do que a sua oferta, e a capacidade de assimilação dos resíduos produzidos pelas atividades humanas atingiu o seu limite (SILVA, 2005). De acordo com Rebouças (1997), a avaliação do problema da água não pode ser reduzida apenas ao balanço entre oferta e demanda, mas deve abranger os inter-relacionamentos entre os recursos hídricos e os fatores geoambientais e socioculturais, com vistas a alcançar e garantir a qualidade de vida da sociedade, do desenvolvimento socioeconômico e conservação de reservas de capital ecológico.

Nos ecossistemas aquáticos de modo geral, os fatores bióticos e abióticos possuem um importante papel para o equilíbrio desses ambientes, por estarem diretamente relacionados entre si. Fatores externos também influenciam e concorrem para o bom funcionamento desses ecossistemas, e podem determinar a presença ou ausência de alguns grupos da fauna aquática. Sendo assim, nos últimos anos os estudos de rios e riachos têm-se intensificado, pois as suas dimensões reduzidas tornam estes ambientes mais sensíveis à ação humana (OLIVEIRA e BENNEMANN, 2005).

Em todo o mundo, com o desenvolvimento urbano e industrial acelerado nos últimos anos, vários corpos d'água estão apresentando modificações drásticas nas suas características naturais. No Brasil, a demanda crescente por fontes de energia e seu forte potencial hídrico colaboram para a ocorrência dessas alterações. Diversos ecossistemas aquáticos estão em rápido processo de eutrofização artificial devido à ação antropogênica, em decorrência do lançamento contínuo de efluentes domésticos, industriais e de atividades agrícolas, a exemplo das culturas de cana-de-açúcar e abacaxi, dentre outras.

Segundo Watanabe e Barbosa (2009), desequilíbrios ambientais resultantes do desmatamento desenfreado dos recursos florestais também convergem para este fim. Esses fatores trazem como consequência imediata a lixiviação do solo, o carreamento e aumento das concentrações de nutrientes nos corpos aquáticos, especialmente fosfato e nitrogênio, que provocam o aumento da sua produtividade com elevação da biomassa fitoplanctônica, e convergem para o desequilíbrio desse ecossistema (LEITE et al., 2009). Tantas alterações nas condições ambientais podem levar a uma modificação na composição da biodiversidade dos organismos aquáticos, além de gerarem problemas de saúde pública nas populações humanas, por meio da proliferação de doenças veiculadas por águas contaminadas.

Togoro (2006) relata que os impactos mais comuns sofridos pelos corpos hídricos são as canalizações e modificações das margens, regulação de fluxo e fragmentação (barragens para abastecimento de água, desvios com fins industriais e irrigação), poluição química (metais pesados, fertilizantes, pesticidas) e poluição orgânica (esgoto doméstico e escoamento de áreas de criadouros de animais).

Pelos diversos usos a que estão submetidos e por abrigarem parte importante da fauna que compõe o ecossistema aquático, como os peixes, o conhecimento acerca dos corpos d'água é extremamente relevante. Estudos sobre a diversidade e o monitoramento da ictiofauna em um determinado ecossistema, segundo Marinho et al. (2006), são de fundamental importância para a elucidação de possíveis alterações causadas pelos impactos ambientais e ações antropogênicas, e a partir deste conhecimento podem ser propostas medidas que diminuam ou cessem tais conflitos.

De acordo com Gomes-Filho e Rosa (2009), a Bacia do Rio Gramame vem sendo pesquisada por diversos autores, devido às suas dimensões e sua importância para as comunidades do entorno, com estudos sobre os aspectos reprodutivos, tróficos, de crescimento e da composição da ictiofauna (CANNELLA e RODRIGUES, 1978;

PEDRO, 1995; MARQUES, 1996; SOARES et al., 1998; TORELLI et al., 1997). Apesar dos estudos já realizados, as informações acerca dos corpos d'água componentes dessa bacia ainda são insuficientes, se forem considerados seus múltiplos usos e todos os impactos da ação antropogênica sofridos pela mesma.

Conflitos centrados nos usos, contaminação e qualidade das águas dos rios que compõem a bacia do Gramame foram temas de estudos recentes, como refletem os trabalhos de Nunes e Garcia (2012), Souza (2013) e Gomes et al. (2011), assim como trabalhos sobre planejamento, gestão ambiental e impactos industriais nesta bacia hidrográfica (RODRIGUES, 2012; ABRAHÃO, 2006), dentre outros.

1.1 - O Distrito Industrial de João Pessoa - conflitos

Localizado na parte sudoeste do município, às margens da rodovia BR 101, entre os quilômetros 85 e 92, no sentido João Pessoa/Recife, estando a aproximadamente 6 km do centro da capital paraibana, o Distrito Industrial de João Pessoa (DI) possui uma área de 6,46 km², o equivalente a 646 ha, e conta com 118 empresas dos mais diversos setores da indústria, comércio e serviços (ABRAHÃO, 2006; RODRIGUES, 2012). Limita-se a leste com o bairro Costa e Silva, a oeste com o Bairro das Indústrias, ao norte com o bairro do Jardim Veneza e ao sul com a região de Mussuré (RODRIGUES, 2012).

A área do DI é cortada pelo riacho Mussuré, que desde o início das atividades no local, passou a ser o principal receptor e diluidor dos efluentes líquidos ali gerados (ABRAHÃO, 2006; NUNES e GARCIA, 2012), seguindo até o Rio Mumbaba, que conta com alguns despejos diretos, desaguando, por conseguinte no Rio Gramame (Figura 1).

Figura 1. Áreas de despejo de efluentes industriais no Rio Mumbaba (2012). **(A)** Área próxima a uma Indústria têxtil, às margens da BR 101 Sul, na altura do km 4. **(B)** Saída de efluentes a jusante da ponte da BR 101 Sul.



Fotos: Ana Elizabeth Dias (2012).

Vários setores e atividades se encontram presentes no Distrito Industrial, e estão dispostos na Tabela 1, a seguir.

Tabela 1. Atividades industriais presentes no Distrito Industrial de João Pessoa/PB. Adaptado de ABRAHÃO (2006).

Indústrias de alimentos e bebidas	Metalúrgicas
Indústrias de reciclagem	Fabricação de móveis
Tubos PVC	Pré-moldados
Produtos elétricos	Indústrias têxteis e de calçados
Produtos plásticos	Tintas
Gráficas	Industrialização de algas marinhas
Borracha	Papel
Adesivos	Espuma
Produtos Cerâmicos	Beneficiamento de granito e bentonita

Diversas indústrias estão em funcionamento sem o controle adequado de suas atividades, o que acarreta sérias implicações para a população que vive no entorno, como resultado da negligência do poder público. De acordo com Rodrigues (2012), em seu estudo sobre o planejamento e gestão ambiental no DI de João Pessoa/PB, 71,74%

das empresas em atividade funcionavam irregularmente em pelo menos um aspecto, sendo que destas 8,70% foram notificadas pelos órgãos ambientais do Estado (AESAs e SUDEMA) e 34,78% tiveram multas lavradas pela SUDEMA. O autor refere com base nesses dados que a fiscalização é ainda insuficiente e por vezes ineficiente para a detecção e controle dos impactos ambientais causados pelas atividades industriais no DI de João Pessoa.

Com o intuito de minimizar os problemas causados pelos dejetos industriais e de promover certa ordem nas ações desses empreendimentos o Ministério Público da Paraíba vem, há certo tempo, atuando as empresas poluidoras que se situam na região da bacia do Gramame (SANTOS, 2010), embora uma solução eficaz e definitiva para o conflito esteja ainda distante.

Diante deste cenário controverso, de grande impacto e pouca atuação sobre a proteção dos recursos naturais, a violência ambiental pode ser identificada. Segundo Lima (2009), a violência, resultante das pressões antropogênicas, pode estar expressa em diversos sentidos, desde os conflitos entre as relações humanas até nas degradações ambientais. Para ele:

“(…) os valores e práticas culturais dominantes condicionam e estimulam, direta ou indiretamente, as ações violentas dos indivíduos contra o seu meio abrangente através do direcionamento e das prioridades que estabelecem para as instituições, a ação política e a própria vida cotidiana, como é o caso, das relações com o conhecimento científico, a tecnologia, com as políticas de desenvolvimento, com as atividades de produção e consumo, ou ainda através da escassa participação social e cidadã, entre outros fatores” (LIMA, 2009 p. 242).

Os resultados, segundo o autor, são a destruição e degradação da vida humana e não-humana, que podem ser identificadas em vários níveis, em grande parte das sociedades, as quais vivem em uma corrida desenfreada em busca do desenvolvimento, cujo modo de produção aponta para um déficit de recursos naturais e afeta diretamente o bem-estar das populações, principalmente aquelas mais humildes. Estas, por sua vez, sofrem das mais diversas maneiras, coexistindo com uma sociedade centrada no consumo, com uma natureza que não pode mais ser explorada da maneira habitual, e

sem perspectiva alguma de um futuro melhor. São deste modo, privadas de seu direito fundamental de usufruir de um meio ambiente saudável, como consta no Art. 225 da Constituição brasileira (BRASIL, 1988), e apesar dos avanços alcançados pelo desenvolvimento, tais populações não têm o acesso devido a esses benefícios.

1.2 - A qualidade da água

A qualidade da água está ligada a características desejáveis para seus diversos usos, e a poluição pode alterar significativamente suas propriedades físicas, químicas e biológicas (DANTAS et al., 2009). Segundo Strieder et al. (2006), a utilização da água para determinado fim não deve prejudicar seus vários usos possíveis, entre eles os aspectos culturais, de recreação e a preservação da diversidade biológica. Diante disto, o monitoramento dos corpos aquáticos torna-se necessário para disponibilizar informações que permitam a recomendação de medidas adequadas de manejo para manter estes ambientes com qualidade ecológica (STRIEDER et al., 2003; 2006).

Pela importância que apresentam as águas dos rios para as populações tradicionais, qualquer alteração em sua qualidade e/ou quantidade, como resultado dos impactos por atividades em grande escala, coloca em risco o modo de vida adotado por essas comunidades, implicando no abandono de seus locais de origem e transformando-os em populações marginais (BRASIL, 2006). Nos dias atuais essa problemática é recorrente, já que os povos tradicionais sejam eles indígenas, quilombolas, pescadores e outros, não têm o acesso garantido aos seus direitos, sofrendo as mais variadas formas de violência.

A poluição em corpo hídrico pode ocorrer de forma pontual, quando advém de ações modificadoras localizadas, como, por exemplo, efluentes de uma estação de tratamento de esgotos domésticos ou industriais, ou de forma difusa, pela ação das águas das chuvas, quando carregam a poluição da superfície para os corpos receptores, o que dificulta a identificação dos agentes de degradação. Para o diagnóstico e controle das variadas atividades poluentes é indispensável o monitoramento das águas.

O acompanhamento e gestão da qualidade das águas faz parte da Política Nacional de Recursos Hídricos, instituída pela Lei nº 9.433/1997, com o objetivo de assegurar às gerações atuais e futuras a disponibilidade e qualidade das águas de maneira suficiente, por meio do uso racional e proteção destes recursos. Traz ainda

como instrumentos para o alcance dos seus objetivos os Planos de recursos hídricos, enquadramento dos corpos d'água, outorga do direito de uso dos recursos hídricos, cobrança pelo seu uso e o Sistema de Informação dos recursos hídricos, dentre outros (BRASIL, 2006).

De acordo com a Agência Nacional de Águas - ANA (2013), os diversos usos da água apresentam diferentes requisitos de qualidade, em que usos mais exigentes como abastecimento, consumo e preservação da vida aquática, pedem níveis de qualidade diferenciados dos usos menos exigentes, como a navegação.

Visando o controle da situação de qualidade das águas, foi instituído o enquadramento, que consiste em estabelecer os níveis de qualidade a serem alcançados ou mantidos ao longo do tempo, e que também deve ser visto como uma ferramenta de planejamento para garantir o atendimento às necessidades das populações. O enquadramento apresenta como regulamentações as resoluções do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) e do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (ANA, 2013).

No estado da Paraíba a Superintendência de Desenvolvimento de Meio Ambiente – SUDEMA – é o órgão responsável pela avaliação e monitoramento periódico da qualidade das águas de açudes, reservatórios e rios (AESA, 2009b). Os parâmetros monitorados pelo referido órgão são: temperatura, cor, turbidez, pH, condutividade, salinidade, Sólidos Dissolvidos Totais, Oxigênio Dissolvido, Demanda Bioquímica de Oxigênio, Demanda Química de Oxigênio e Coliformes Fecais. Os dados obtidos participam na caracterização e enquadramento dos corpos aquáticos monitorados. No entanto, outros parâmetros importantes na qualificação da água como a análise de nutrientes dissolvidos (fosfatados e nitrogenados) e de comunidades biológicas indicadoras como fitoplâncton, zooplâncton e macroinvertebrados aquáticos não são realizadas pelo referido órgão.

Dentro das influências dos aspectos técnicos, econômicos, sociais e políticos o enquadramento das águas no Brasil faz-se da seguinte forma: Classe Especial; Classe 1; Classe 2; Classe 3 e Classe 4. A Classe especial apresenta sua condição natural, não permitindo qualquer lançamento de efluentes, tendo as demais classes níveis permitidos e crescentes de poluição (ANA, 2013; CONAMA, 2005). Segundo a SUDEMA (1988), o Rio Mumbaba possui trechos de enquadramento 1, 2 e 3, desde a nascente até o deságue no Rio Gramame. Como este corpo d'água possui usos diversos, com fins

sociais (subsistência e lazer) e econômicos (indústrias e agricultura), o monitoramento, inclusive biológico, faz-se necessário para a garantia da qualidade de suas águas.

Aqui, são apresentados apenas os parâmetros analisados para o presente estudo:

- **Pluviosidade**

A pluviosidade é a quantidade de água, em forma de chuva, caída em certo local durante um período de tempo determinado. A mensuração periódica da precipitação fornece dados importantes para o planejamento e o manejo do uso dos recursos hídricos.

Na Paraíba, as chuvas mais significativas iniciam-se no mês de janeiro e estendem-se até julho, mas elas não se distribuem de forma homogênea por todo o estado. No leste, o período de chuvas concentra-se entre os meses de abril e julho (AESA, 2009), mas também podem ocorrer desde março até agosto.

Segundo Zacarkim (2012), as alterações sazonais nos rios podem afetar a composição, distribuição e abundância de espécies de água doce.

- **OD** – principal parâmetro na avaliação da poluição de águas por despejos de efluentes. É essencial ao desenvolvimento e manutenção de inúmeras espécies. Em geral, águas poluídas apresentam baixa concentração de oxigênio dissolvido, devido ao seu consumo por bactérias na decomposição de compostos orgânicos, enquanto que as águas limpas apresentam concentrações de oxigênio dissolvido elevadas (ABRAHÃO, 2006).

- **pH** (Potencial Hidrogeniônico) – é a medida da concentração relativa dos íons de hidrogênio em uma solução, que determina sua basicidade ou acidez (ESTEVES, 1998). Os valores de pH variam entre 0 e 14, indicando acidez ou alcalinidade. Um valor de pH igual a 7 indica neutralidade; menor que 7 indica acidez e maior que 7 indica alcalinidade (ESTEVES, 1998; ABRAHÃO, 2006). Tem efeito direto sobre a fisiologia de diversas espécies.

- **Temperatura** – A temperatura desempenha um papel de controle importantíssimo no meio aquático, influenciando uma série de parâmetros físicos e químicos. A temperatura da água pode acelerar ou retardar atividades biológicas, absorção de oxigênio e precipitação de compostos (ABRAHÃO, 2006). Organismos aquáticos possuem limites de tolerância térmica distintos, temperatura ótima para migração, reprodução e desenvolvimento. A elevação da temperatura em um corpo de água geralmente é provocada por despejos de efluentes industriais, e possui relação direta com os teores de oxigênio dissolvido na água.

- **Condutividade** – é a capacidade que a água tem de conduzir corrente elétrica, e está relacionado com a presença de íons dissolvidos na água (SIPAÚBA-TAVARES, 1994, apud SOUZA, 2013), pode contribuir para reconhecimento de impactos causados por lançamentos de efluentes industriais, de mineração ou agricultura. Em regiões semiáridas, está relacionado também com a evaporação da água, sendo mais elevado nos períodos de estiagem.

- **Salinidade** – o sódio é um elemento presente em todas as águas naturais, em diferentes quantidades e essencial para os organismos. Concentrações de sódio na superfície natural das águas variam consideravelmente dependendo das condições geológicas do local, descargas de efluentes e influência marinha.

- **Níveis de nutrientes (fosfato, amônia, nitrito e nitrato)**

✚ **Fosfato:** aparece em águas naturais principalmente pela descarga de esgotos sanitários e em menor quantidade por lixiviação dos solos na bacia de drenagem (ESTEVES, 1998). Constitui-se em um dos principais nutrientes para os processos biológicos e é um parâmetro indispensável em programas de caracterização de efluentes industriais em que se pretende tratar por processo biológico. Alguns efluentes industriais, como os de indústrias de fertilizantes, pesticidas, químicas em geral, conservas alimentícias, abatedouros, frigoríficos, de papel e laticínios, apresentam fósforo em quantidades excessivas, conduzindo a processos de eutrofização em águas naturais.

✚ **Amônia:** A amônia é uma substância originada da redução do nitrogênio e está diretamente ligada à identificação de corpos aquáticos poluídos. Ela é tóxica e bastante restritiva à vida dos peixes, sendo que muitas espécies não suportam concentrações acima de 5 mg/L. Além disso, a amônia provoca consumo de oxigênio dissolvido nas águas naturais ao ser oxidada, e é um dos principais componentes que causam a eutrofização (ESTEVES, 1998).

✚ **Nitrito:** originado pela oxidação do nitrogênio orgânico, pode indicar a “idade” da poluição do corpo hídrico. Nas zonas de autodepuração natural em rios, distinguem-se as presenças de nitrogênio orgânico na zona de degradação, amoniacal na zona de decomposição ativa, nitrito na zona de recuperação e nitrato na zona de águas limpas. Em altas concentrações é extremamente tóxico para a maioria dos organismos aquáticos (ESTEVES, 1998).

✚ **Nitrato:** a presença de nitrato no corpo d’água é um indicador de poluição antiga relacionada ao final do período do processo de nitrificação (ESTEVES, 1998), ou pode também caracterizar o efluente de uma estação de tratamento de esgotos sanitários a nível terciário, indicando um controle na emissão de nutrientes.

2 - MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 – Locais e períodos de coletas

Para a realização das análises dos parâmetros físicos, químicos e de nutrientes da água foram escolhidos três pontos de coleta situados na região que antecede o encontro do Rio Mumbaba com o Rio Gramame, e um outro ponto localizado numa lagoa perene ao lado do rio, conhecida pelos ribeirinhos como Lagoa dos Cavalos ou Poço de Zé Fábio. Os trechos onde estão situados os pontos de coleta são bastante antropizados, e apresentam áreas de pasto e cultivo de lavouras de subsistência. Os pontos foram denominados de P1, P2, P3, e P4, e estão descritos na Tabela 2.

Tabela 2. Localização dos pontos de coleta no Rio Mumbaba e suas respectivas coordenadas geográficas.

Ponto	Local	Coordenadas
P1	Margem direita do Rio Mumbaba.	7°12'29,7" S e 34°54'45,9" O
P2	Abaixo da ponte da rodovia BR 101 Sul.	7°12'30,9" S e 34°54'34,8" O
P3	Margem esquerda do rio, à jusante da ponte.	7°12'31,7" S e 34°54'30,9" O
P4	Lagoa dos Cavalos.	7°12'34,7" S e 34°54'23,8" O

A amostragem contempla os períodos de estiagem (outubro e novembro/2012) e chuva (março, maio, agosto/2013). Os pontos foram escolhidos por diversos motivos: I - os pontos a montante da ponte são preferidos como local de pesca por pescadores artesanais, assim como a lagoa; II - os pontos abaixo e a jusante da ponte da BR 101 Sul recebem efluentes das indústrias do entorno; III - facilidade de acesso aos locais (Figura 2).

Figura 2. Pontos de coleta de água para análises física e química. **(A)P1:** Margem direita do Rio Mumbaba; **(B) P2:** Ponto abaixo da ponte da BR 101 Sul; **(C) P3:** Margem esquerda do rio, a jusante da ponte; e **(D) P4:** Lagoa dos Cavalos.



Fotos: Ana Elizabeth Dias (2012/2013).

As amostras de água para a determinação das variáveis indicadoras de eutrofização (nitrito, nitrato amônia e fosfato) foram coletadas e armazenadas em garrafas de polietileno, que variaram entre 500 mL e 1L, e depois acondicionadas em caixa térmica com gelo, até a chegada ao Laboratório de Ecologia Aquática – LABEA – DSE/CCEN/UFPB, onde ficaram congeladas aguardando as análises. Em cada estação (estiagem e chuva), foram coletadas 3 amostras por ponto.

Os índices pluviométricos para os períodos de estiagem e chuva no município de João Pessoa foram obtidos por meio do site da Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (AESAs, 2013).

Os dados dos parâmetros físicos e químicos das amostras, tais como Oxigênio Dissolvido, pH, temperatura, salinidade e condutividade foram obtidos em campo por meio de uma sonda portátil multiparâmetros Hanna modelo HI 9828.

2.2 – Procedimentos para análise de parâmetros de qualidade da água

As análises dos nutrientes fosfatados e nitrogenados foram realizadas no Laboratório de Hidrologia e Microbiologia – LHM – DSE/CCEN/UFPB, seguindo a metodologia proposta em APHA (Clesceri et al., 2005), e as leituras foram feitas com o auxílio de um espectrofotômetro Biospectro Modelo SP-22 faixa 325-1000 nm.

As amostras foram inicialmente filtradas e separadas, seguindo a metodologia para cada parâmetro (Tabela 3). Para a análise de nitrito, utilizou-se o método colorimétrico, no qual foram usados 50 ml de cada amostra, adicionados 2ml do reagente de cor e aguardado o tempo de reação de 10 minutos. Em seguida, procedeu-se à leitura da absorbância das amostras no espectrofotômetro, na faixa de 543 nm contra um branco preparado com água deionizada.

Tabela 3. Parâmetros e metodologias de análise.

Parâmetros	Metodologias
Nitrito – NO ₂	Método colorimétrico (Clesceri et al., 2005).
Nitrato – NO ₃	Método da coluna redutora de cádmio (Clesceri et al., 2005).
Amônia – NH ₃	Método espectrofotométrico do fenol (Clesceri et al., 2005).
Fosfato – P	Método do ácido ascórbico (Clesceri et al., 2005).

Na análise de nitrato, utilizou-se o método da coluna redutora de cádmio, no qual a coluna é previamente preparada e lavada com uma solução diluída de cloreto de amônio-EDTA. Em seguida a coluna foi ativada com uma solução composta por 25 ml da amostra e 75 ml da solução de cloreto de amônio-EDTA, numa vazão de 7 a 10 ml/min, para que ocorresse a redução de nitrato a nitrito. Foram descartados os primeiros 25 ml da amostra que passaram pela coluna, e coletados os 75 ml restantes. Em 50 ml deste último volume foram acrescentados 2 ml do reagente de cor e aguardados 10 minutos. Após esse tempo, a absorbância foi determinada no

espectrofotômetro, na faixa de 543 nm contra um branco preparado com água deionizada.

Na análise de amônia, foi utilizado o método espectrofotométrico do fenol, em que foram acrescentados 1 ml da solução de fenol, 1 ml da solução de nitroprussiato de sódio e 2,5 ml da solução oxidante em 25 ml da amostra. Logo após, as amostras foram cobertas com papel filme e deixadas à temperatura ambiente por 1 hora, no escuro. Após esse tempo a absorvância foi determinada, na faixa de 640 nm contra um branco preparado com água deionizada.

Na análise de fosfato, utilizou-se o método do ácido ascórbico, no qual foram acrescentados 1 gota de fenolftaleína e 8 ml do reagente combinado com 50 ml da amostra. Após agitação, aguardou-se o tempo de reação de 10 minutos, e procedeu-se à medição da absorvância na faixa de 880 nm contra um branco.

3 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

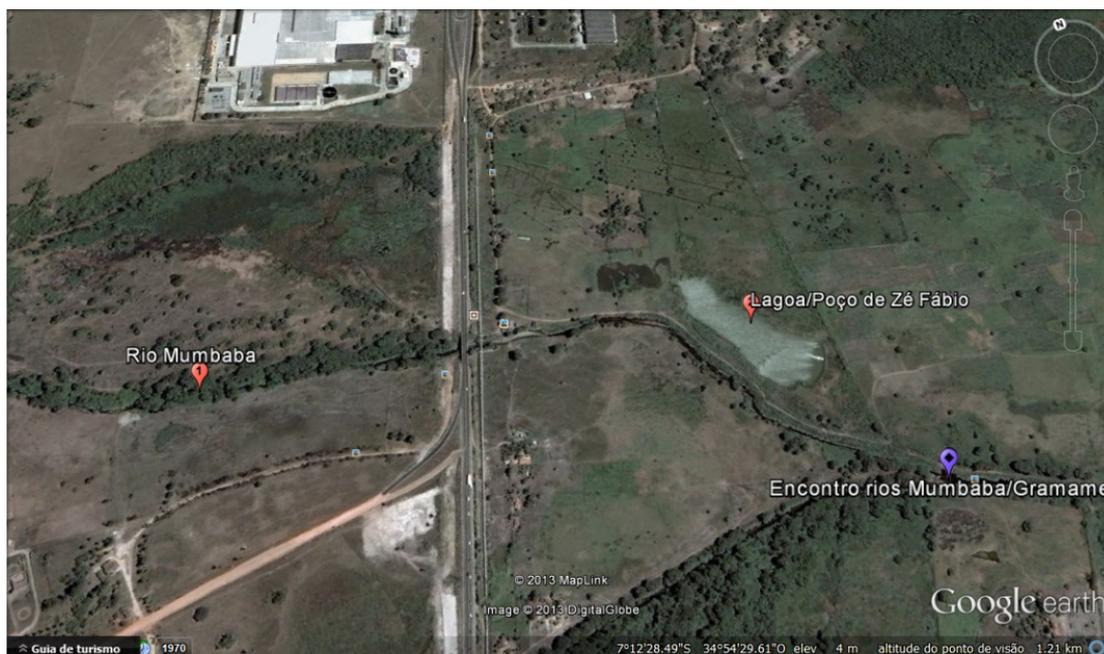
Diante das condições em que vive a comunidade do entorno do Rio Mumbaba, o monitoramento da qualidade da água deste corpo é indispensável. A dependência do meio aquático pelos habitantes e frequentadores do local é bastante significativa, em termos de sustento e de ligação cultural destas pessoas com o ambiente.

O panorama de violência ambiental, como proposto por Lima (2009), pode ser visto nas relações que existem entre as populações que habitam as margens dos rios que compõem a bacia do Gramame e as empresas e indústrias instaladas no local. Este tipo de violência é insustentável, pois nega a interdependência entre o homem e natureza, ao passo que distancia tudo aquilo que naturalmente seria próximo e afasta os sentidos e valores fundamentais das coisas. É visível e notório como o lucro de uns poucos afeta o acesso de muitos outros aos recursos, ficando tal situação à mercê de fiscalizações e tomadas de decisão por parte dos órgãos públicos, que não acontecem.

O uso da água nos locais observados faz-se das mais variadas formas, desde a dessedentação de animais (uso consuntivo) até atividades de lazer e pesca (não consuntivo), com alguns trechos que apresentam esses usos de maneira mais expressiva, como a Lagoa dos Cavalos que recebe grande número de visitantes e se transforma em uma espécie de balneário especialmente nos fins de semana. Tal situação foi igualmente observada por Silva (2005) em seu estudo no Rio Água Boa, também afluente do Rio Gramame, o qual apresenta usos diversos.

De acordo com a SUDEMA (1988), o Rio Mumbaba (Figura 3) apresenta o enquadramento das águas nas Classes 1, 2 e 3. Já no presente estudo há influência do riacho Mussuré, que recebe diretamente efluentes industriais e também domésticos das comunidades ao redor do Distrito Industrial (Classe 2), e o trecho que vai até a confluência com o Rio Gramame (Classe 3), que por sua vez apresenta os maiores despejos de efluentes, principalmente industriais. Para as estações de monitoramento do referido órgão, o enquadramento está na Classe 3 (SUDEMA, 2013).

Figura 3. Trecho do Rio Mumbaba e Lagoa dos Cavalos, no Distrito Industrial de João Pessoa, PB.



Fonte: Google Earth (2013).

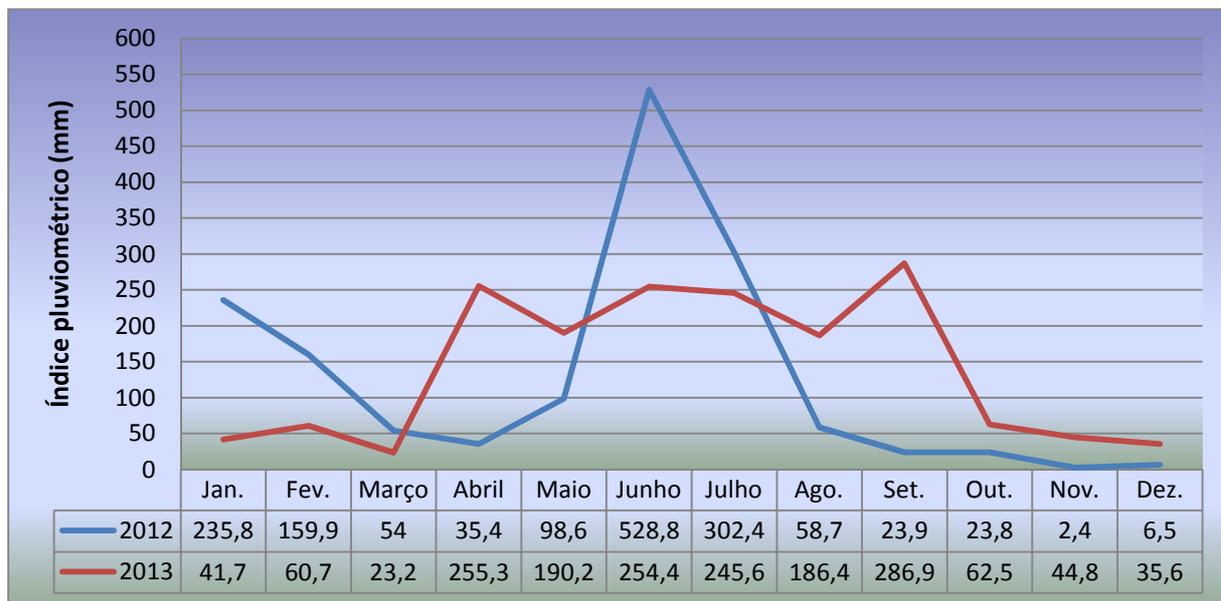
Relatos de ribeirinhos colhidos durante as entrevistas referem um grande número de ocorrência de doenças dermatológicas e esquistossomose na comunidade. Segundo eles, há o monitoramento dos casos desta última enfermidade na comunidade por parte da FUNASA (Fundação Nacional de Saúde), em que exames periódicos são realizados com os residentes para detecção e diagnóstico da esquistossomose, e em seguida o tratamento é oferecido aos mesmos.

- **Pluviosidade**

A pluviosidade na região mostrou-se diferente nos dois períodos estudados, no ano de 2012 houve um pico de chuvas no mês de junho (528,8 mm), com um declínio acentuado a partir de julho (302,4 mm), coincidindo o período de estiagem com o início das coletas, e continuando assim até o início do ano de 2013. Já para este último, as chuvas se concentraram nos meses de abril, junho, julho e setembro (255,3 mm; 254,4 mm; 245,6 mm e 286,9 mm, respectivamente) (Figura 4), apresentando deste modo um

comportamento atípico, em que o habitual seria a ocorrência de chuvas até o mês de julho (AESAs, 2009a; 2013).

Figura 4. Índices pluviométricos registrados na região da sub-bacia do Rio Mumbaba no município de João Pessoa, PB, para os períodos de 2012 e 2013.



Fonte: AESA, 2013.

- **Parâmetros físicos e químicos**

Os parâmetros oxigênio dissolvido (OD), pH, temperatura (T), Condutividade e Salinidade foram obtidos em campo com o auxílio de uma sonda multiparâmetros, para cada ponto, nos períodos de estiagem e chuva, além de consultadas as médias anuais nas bases de dados da SUDEMA, para os anos de 1998 a 2011. As médias anuais dos valores disponibilizados pelas análises da SUDEMA foram comparadas com as médias obtidas nos pontos neste estudo, ocorrido em 2012 e 2013. Estas últimas foram depois analisadas separadamente e subdivididas em períodos de estiagem (outubro e novembro/2012) e chuva (março, maio e agosto/2013), para uma melhor visualização das condições do ambiente.

- Variações anuais

A Tabela 4 mostra as médias de OD, pH, Temperatura, Condutividade e Salinidade obtidas por este estudo nos pontos amostrados P1, P2 P3 e P4, nos anos de 2012 e 2013.

Tabela 4. Médias (\pm DP) de OD, pH, T, Condutividade e Salinidade obtidos nos pontos amostrais, entre os anos de 2012 e 2013.

PONTOS	OD (mg/L)	pH	Temperatura (°C)	Condutividade (μ S/cm ⁻¹)	Salinidade (‰)
P1	1,03 \pm 1,42	7,51 \pm 0,63	25,48 \pm 0,50	220,50 \pm 10,6	0,09 \pm 0,03
P2	2,36 \pm 0,53	7,59 \pm 0,61	25,58 \pm 0,48	228,25 \pm 13,7	0,09 \pm 0,03
P3	1,10 \pm 1,36	7,69 \pm 0,22	31,53 \pm 1,34	306,25 \pm 10,1	1,10 \pm 0,10
P4	2,80 \pm 1,14	7,81 \pm 0,23	29,65 \pm 0,78	292,00 \pm 63,6	0,10 \pm 0,03

No presente estudo, concentrações diferentes de OD foram observadas nos pontos amostrados, com médias variando entre 1,03 mg/L e 2,80 mg/L. Valores semelhantes foram observados por Abrahão (2006) no riacho Mussuré, um afluente do Rio Mumbaba que recebe diretamente efluentes do DI, com médias abaixo de 1,5 mg/L, e por Souza (2013) no Rio Gramame, com médias entre 1,0 mg/l e 3,28 mg/L. A Resolução nº 357/2005 do CONAMA preconiza para águas com enquadramento na Classe 3, como é o caso do Rio Mumbaba, valores de OD não inferiores a 4 mg/L. Concentrações mínimas como encontradas nesse estudo são fortemente ligadas à presença de indústrias nas proximidades, em que o consumo do oxigênio dissolvido por organismos decompositores aumenta com o despejo de efluentes ricos em matéria orgânica por estes empreendimentos, tornando o oxigênio indisponível para outros componentes da biota aquática.

Os valores de pH não sofreram muitas alterações nas estações, com menor valor sendo 7,51 no P1 e 7,81 no P4, estando em conformidade com os valores estabelecidos pela Resolução nº 357/2005 (CONAMA, 2005), que deve estar entre 6,0 e 9,0 para a Classe 3. O pH influencia diretamente a fisiologia de diversas espécies aquáticas e tem como efeito indireto a precipitação de elementos como metais pesados e a variação da solubilidade de nutrientes (PERPETUO, s.d.).

As médias da Temperatura foram mais altas nos pontos P3 (31,53°C) e P4 (29,65°C), provavelmente influenciada pela saída de efluentes no P3 e por estar o P4 localizado em um ambiente lântico, o que naturalmente leva a um aumento da temperatura.

As médias de Condutividade e Salinidade foram mais elevadas no ponto P3, (306,25µS/cm⁻¹ e 1,10‰, respectivamente). Esse ponto situa-se numa área de despejo de efluentes, daí apresentar médias mais altas em relação aos demais. Os valores de Condutividade e Temperatura não são estabelecidos pelo CONAMA, mas a Salinidade tem que estar abaixo de 0,5 ‰ para corpos d'água de enquadramento Classe 3, o que ocorre nos pontos P1, P2 e P4.

Já a Tabela 5 apresenta as médias anuais dos dados disponibilizados pela SUDEMA, para os três pontos de coleta instituídos pelo referido órgão, MB01, MB02 e MB03.

Tabela 5. Médias anuais de OD, pH, T, Condutividade e Salinidade nos pontos amostrais obtidos pela SUDEMA, entre os anos de 1998 e 2011.

	PONTOS	OD (mg/L)	pH	T (°C)	Condutividade (µS/cm⁻¹)	Salinidade (‰)
1998	MB01	6,2	6,35	27	118	0
	MB02	0	0	0	0	0
	MB03	2,6	6,99	27	276	0
1999	MB01	5,8	6,52	26	115	0
	MB02	1,2	7,43	27	368	0
	MB03	1,1	7,52	27	562	0
2000	MB01	5,8	6,63	26	137	0,08
	MB02	2,5	7,01	27	316	0,18
	MB03	2	7,08	27	275	0,15
2001	MB01	5,9	6,63	27	117	0
	MB02	2,9	6,93	27	237	0
	MB03	2,1	6,92	28	308	0
2002	MB01	4,7	6,51	27	134	0
	MB02	3,3	6,63	28	244	0
	MB03	3	6,75	28	370	0
2003	MB01	5,9	6,49	26	150	0,07
	MB02	3,5	6,85	28	439	0,16
	MB03	3,2	6,75	28	397	0,16
2004	MB01	5,9	6,61	26	132	0
	MB02	4,4	6,75	28	279	0
	MB03	3,6	6,75	28	281	0

2005	MB01	5,7	6,94	25	100	0
	MB02	5,3	6,72	28	215	0
	MB03	4,1	6,96	29	370	0
2006	MB01	5,7	6,7	25	108	0
	MB02	4,4	6,87	28	384	0,01
	MB03	4,7	7,2	28	536	0,03
2007	MB01	6	6,61	25	117	0
	MB02	4,1	6,63	27	313	0
	MB03	4,2	6,86	28	560	0,03
2008	MB01	4,3	6,71	25	115	0
	MB02	4,5	6,83	27	261	0
	MB03	4,3	7,07	28	515	0,04
2009	MB01	5,5	7,16	26	119	0
	MB02	3,9	7,12	27	231	0
	MB03	4,6	7,2	28	413	0
2010	MB01	6,1	7,6	26	92	0
	MB02	3,7	7,47	27	384	0,01
	MB03	3,7	7,57	28	536	0,05
2011	MB01	6	7,37	23	122	0
	MB02	4,6	7,29	24	208	0
	MB03	4,2	7,28	24	243	0

Fonte: SUDEMA (2013).

A variação de OD apresentou menores médias no ponto MB03 ao longo dos anos, ficando abaixo do nível mínimo (4 mg/L) recomendado pelo CONAMA até o ano de 2004. A partir de 2005 as médias estão muito próximas a esse valor. O ponto MB03 referenciado pela SUDEMA está localizado 10 metros a montante da confluência com o Rio Gramame, ficando próximo ao ponto denominado P3 neste estudo.

As médias de pH estão em conformidade com as referidas para a Classe 3, e apresentam oscilações durante os anos, variando de 6,35 (1998) a 7,6 (2010), ambos para o ponto MB01.

A Temperatura variou com médias de 23°C a 28°C entre os pontos e os anos, sendo o ponto MB03 o que apresenta as temperaturas mais elevadas.

Para a Condutividade, as maiores médias estão no MB03 com a maior sendo de 562 $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$ no ano de 1999, o que sugere a influência de efluentes neste ponto. Já para a Salinidade houve poucas medições, e ao longo dos anos as médias ficam abaixo do limite de 0,5 ‰ para águas doces.

- Período de Estiagem

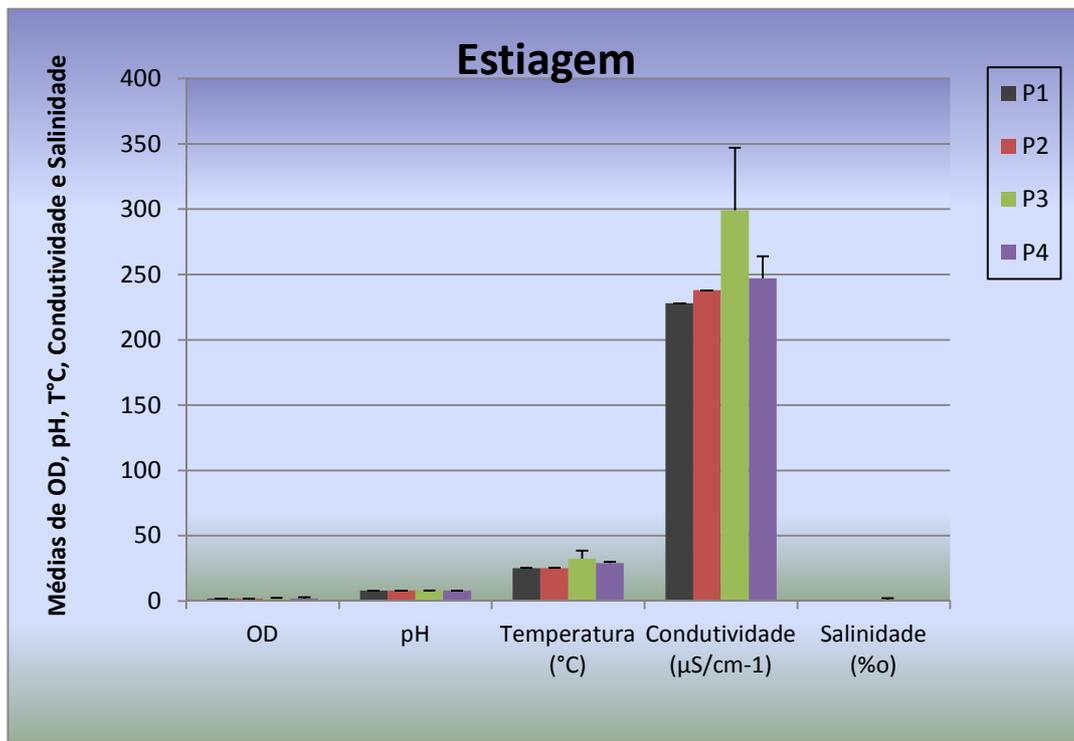
Como mostrado na Figura 5 para os pontos deste estudo, na estiagem as médias de OD e pH apresentaram poucas variações, com menores e maiores médias para OD entre 1,99 mg/L e 2,06 mg/L, respectivamente, e para pH entre 7,84 e 8,02. Estes valores de OD são considerados muito baixos e são limitantes à sobrevivência dos peixes. Valores mínimos de OD (0,14 mg/L) e pH (4,5) também foram vistos por Da Paz (1988) nos pontos localizados perto das desembocaduras dos efluentes industriais no Rio Gramame.

As médias de temperatura foram as que mais variaram entre os pontos amostrados. Nos pontos P3 e P4 as médias de T foram 32,48°C e 29,1°C, respectivamente. No P3 há a saída contínua de efluentes, o que contribui para o aumento na temperatura da água. De acordo com Abrahão (2006), este é um fator limitante para processos biológicos, pois afeta diretamente as concentrações de OD na água, diminuindo-as, e influencia o desenvolvimento e permanência de diversas espécies.

Os valores de condutividade foram bem expressivos nos trechos amostrados, e também se apresentaram maiores no P3, com média de 299,1 $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$ no período de estiagem. A condutividade elétrica indica a capacidade da água em conduzir eletricidade, o que contribui para detecção de fontes poluentes nos ambientes aquáticos (SIPAÚBA-TAVARES, 1994, apud SOUZA, 2013). Diante disto, os valores de condutividade podem ser explicados pelo fluxo contínuo de efluentes, principalmente neste ponto.

Já a média de salinidade também foi mais elevada no P3 (1,17‰), quando comparado com os demais pontos (P1=0,11‰, P2=0,11‰ e P4=1,12‰). Este valor no P3 pode ser explicado tanto pela presença direta de efluentes quanto pela influência da salinidade vinda das águas do rio Gramame, que possui influência das águas do estuário, já que o ponto P3 fica próximo à confluência dos rios, além da baixa pluviosidade no período, que tendeu a concentrar naturalmente os níveis dos compostos na água. Verifica-se um aumento gradativo da condutividade do P1 para o P4, o que é explicado pela direção da nascente para o estuário, mas o P3 está nitidamente acima dos valores do P4, o que revela interferência de efluentes, para além da salinidade normal da presença do estuário.

Figura 5. Médias (\pm DP) dos valores de OD, pH, T, Condutividade e Salinidade para os pontos amostrados (P1, P2, P3 e P4), no período de estiagem.



- Período de Chuva

Como mostrado na Figura 6, no período chuvoso os valores de OD variaram nos pontos amostrados. A maior média ocorreu no P4 (3,6 mg/L), que é um ambiente lântico, e valores menores no P1, P2 e P3 (0,02 mg/L; 2,73 mg/L e 0,14 mg/L, respectivamente). O P4 é um ambiente lântico, e pode-se pressupor que haja uma maior produtividade, o que leva a um aumento das quantidades de fitoplâncton e consequente maiores taxas de oxigênio. Os menores valores de OD nos pontos localizados no rio podem estar relacionados com a proximidade a desembocaduras de efluentes que apresentam temperaturas mais altas, comprometendo os níveis de OD. Os baixos valores do OD são compatíveis com os apresentados no estudo de Silva (2005) na sub-bacia do Rio Água Boa, Conde/PB, que apresenta usos semelhantes. Togoro (2006), em seu trabalho em um trecho do rio Paraíba do Sul, apontou resultados com predomínio de

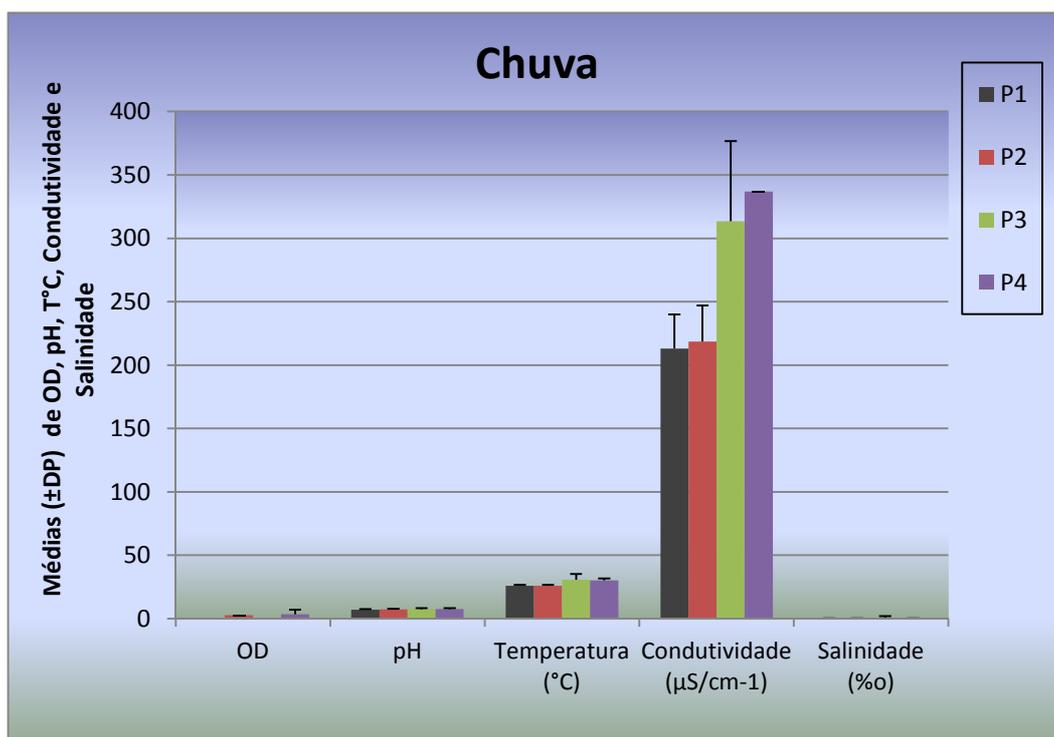
concentrações de oxigênio dissolvido mais altas durante o período seco, assim como ocorre no presente estudo.

Os valores de pH não sofreram alteração expressiva entre os pontos, com valores que variaram entre 7,0 e 7,6.

A temperatura apresentou variação entre os pontos, como maior média no P3, em que há o despejo direto de efluentes.

A condutividade para a época de chuva mostrou-se maior no P4 ($337 \mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$), seguido pelo P3 ($313,4 \mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$) diferentemente do período de estiagem, em que o ponto P3 apresentou maior valor. Os valores de condutividade neste período foram mais elevados que no período de estiagem, o que revela que para além dos efluentes pode estar ocorrendo lixiviação, trazendo sais da bacia de drenagem. Já a salinidade para este período não mostrou variação entre os pontos.

Figura 6. Médias (\pm DP) dos valores de OD, pH, T, Condutividade e Salinidade para os pontos amostrados (P1, P2, P3 e P4), no período chuvoso.



- **Nutrientes (fosfato, amônia, nitrito e nitrato)**

Os dados das análises dos nutrientes nas amostras coletadas nos pontos estudados mostraram diferenças entre os pontos e nos períodos de estiagem e chuva. As médias das concentrações dos nutrientes foram calculadas para cada ponto, a fim de visualizar melhor as diferenças das concentrações entre eles.

- Fosfato

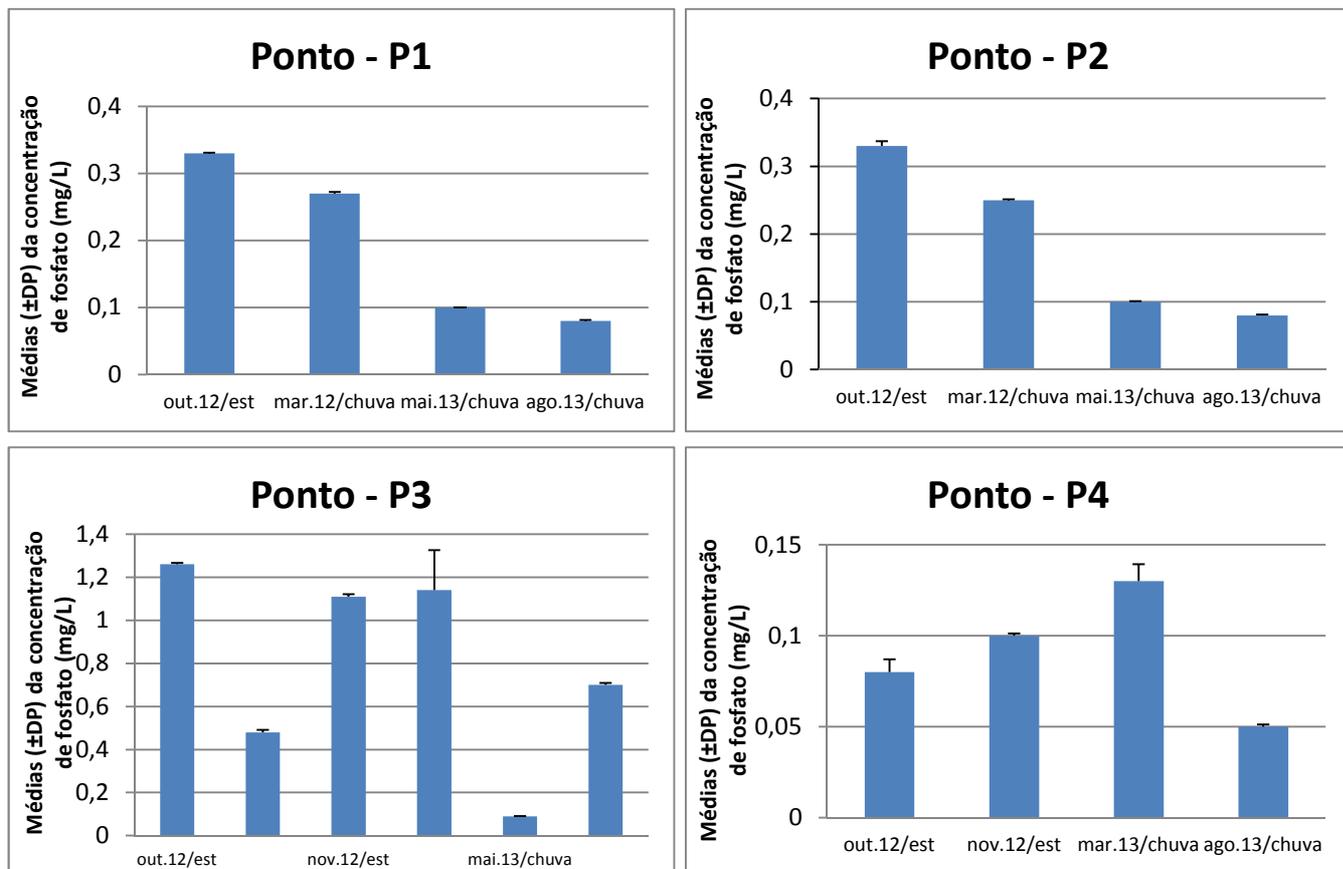
Os níveis de fosfato nos pontos analisados apresentaram diferenças entre as coletas realizadas. No ponto P1 a menor média de concentração foi na estação chuvosa (0,08 mg/L) e a maior na estiagem (0,33 mg/L), valores que foram repetidos no P2. No P3 a menor média foi 0,09 mg/L (chuva) e a maior 1,26 mg/L (estiagem). Já no P4 a menor e maior médias foram registradas para o período chuvoso (0,05 mg/L e 0,13 mg/L, respectivamente) (Figura 7). A presença de fosfato está diretamente associada com o escoamento de efluentes, principalmente os industriais, e acarreta a eutrofização em águas naturais, além de ser um importante meio de detecção da poluição.

A concentração de fosfato preconizada pelo CONAMA é de 0,15 mg/L para ambientes lóticos³ enquadrados na Classe 3. Neste estudo, o P3 é o que apresenta as maiores valores de fosfato, principalmente no período de estiagem, provavelmente pela diminuição do volume de água no rio e conseqüente concentração deste composto. Para ambientes lênticos⁴, como o caso do P4, o limite é de 0,05 mg/L, valor este que foi alcançado no período de chuva mas que foi extrapolado no decorrer da mesma estação, o que ocorreu possivelmente pelo contato direto deste corpo aquático com as águas do rio em um momento de cheia.

³ Lóticos: ambientes em que a água flui de maneira rápida e unidirecional. Ex.: rios, córregos.

⁴ Lênticos: ambientes com água parada ou com pouco movimento. Ex.: lagos, reservatórios.

Figura 7. Médias (\pm DP) dos valores de concentração de fosfato, por coleta, para os pontos P1, P2, P3 e P4.



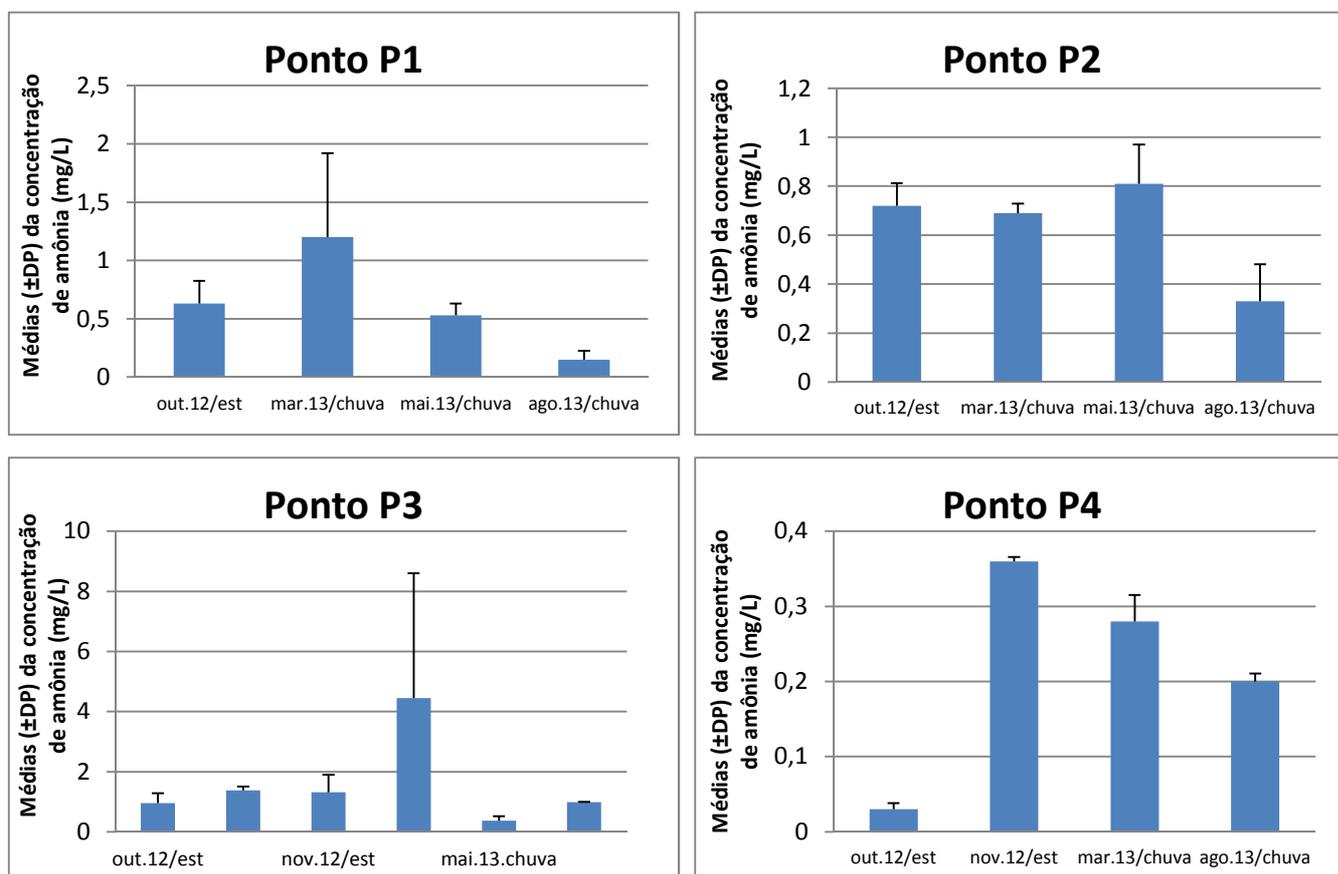
- Amônia

As médias das concentrações de amônia apresentaram pouca variação entre os pontos e as estações, exibindo um pico no P3 na estação chuvosa, em que chegou a 4,45 mg/L, ficando os pontos P1, P2 e P4 bem abaixo desse valor para ambas as estações, conforme mostrado na Figura 8. Turnell (2012) apresenta valores distintos para a amônia no Rio Mumbaba nas estações seca (335,7 μ g/L ou 0,3 mg/L) e chuvosa (2551,7 μ g/L ou 2,5 mg/L). Esses aumentos podem estar relacionados com o escoamento de compostos presentes no solo trazidos pela chuva, ou por efluentes ricos em matéria orgânica, que na sua decomposição liberam amônia.

A amônia é um composto tóxico e restritivo para muitas espécies de peixes (\leq 5,0 mg/L), pois em níveis altos provoca o consumo de OD em águas naturais quando oxidada (PERPETUO, s.d.).

O limite estabelecido pelo CONAMA para uma faixa de pH entre 7,5 e 8,0, como é o caso deste estudo, é de 5,6 mg/L. Diante desses resultados, todos os pontos analisados estão abaixo deste limiar e em conformidade com os padrões instituídos.

Figura 8. Médias (\pm DP) dos valores de concentração de amônia, por coleta, para os pontos P1, P2, P3 e P4.

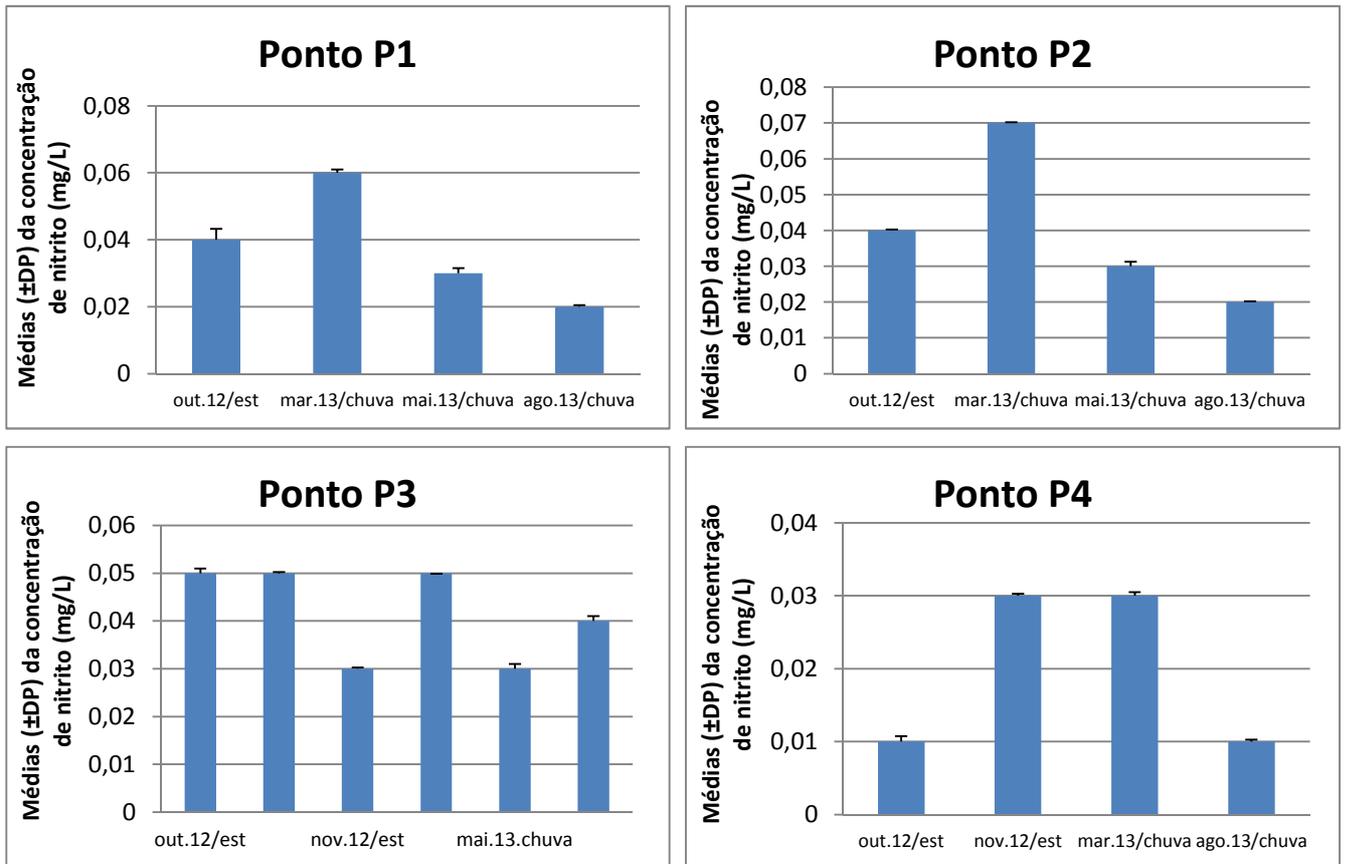


- Nitrito

Os níveis de nitrito nos pontos de coleta não apresentaram grande oscilação entre os pontos e nem entre as estações. A maior média foi de 0,07 mg/L para o ponto P2 na estação chuvosa. As demais médias nos outros pontos oscilaram entre 0,01 mg/L e 0,06 mg/L (Figura 9). Os valores apresentados neste estudo foram semelhantes aos de Turnell (2012), em que o nitrito chegou ao maior valor de aproximadamente 0,06 mg/L na porção do Rio Gramame inserida em Engenho Velho.

O valor de nitrito estabelecido para a Classe 3 é de 1,0 mg/L. Todos os pontos estão, portanto, dentro dos padrões do CONAMA (2005).

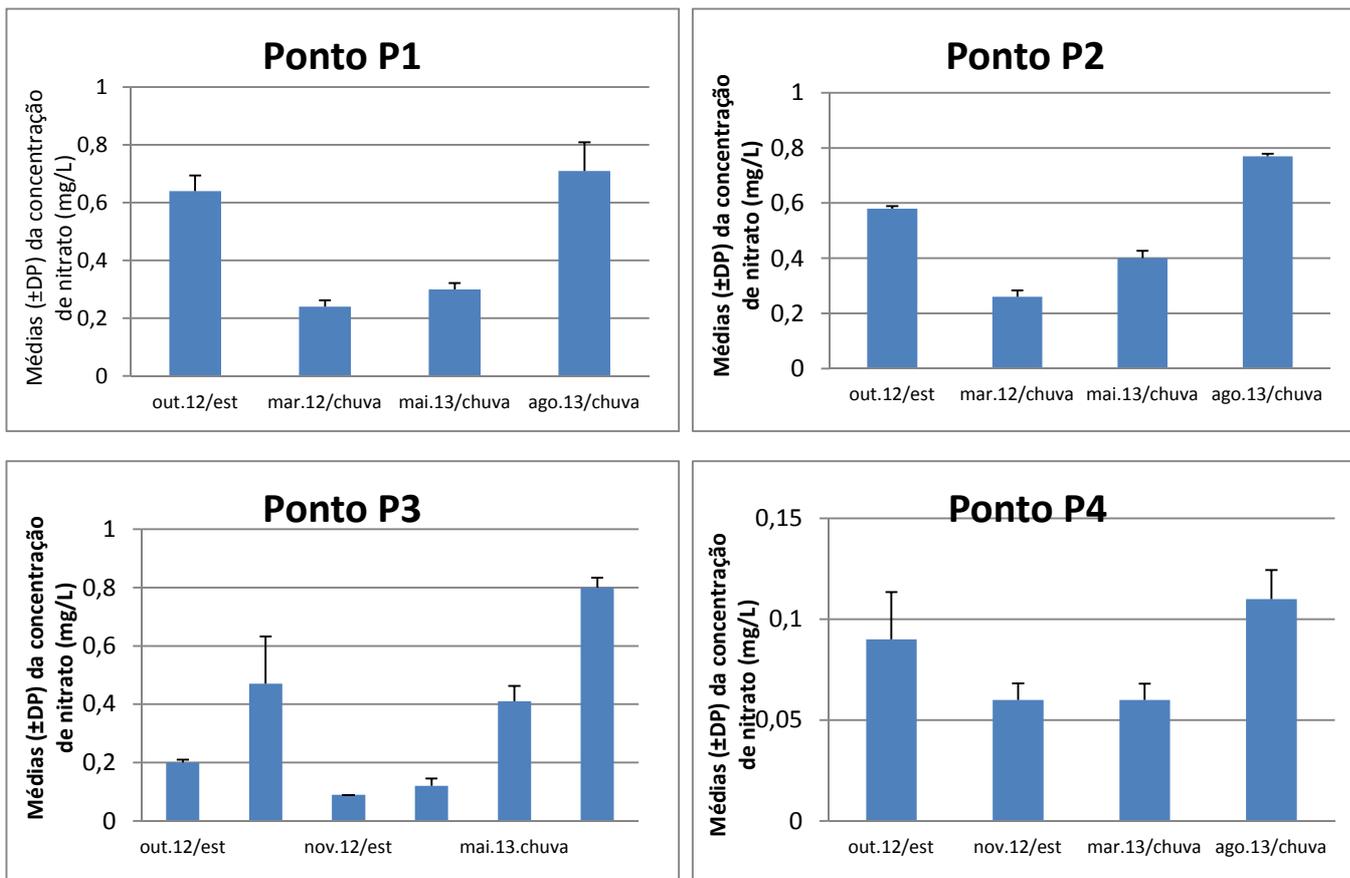
Figura 9. Médias (\pm DP) dos valores de concentração de nitrito, por coleta, para os pontos P1, P2, P3 e P4.



- Nitrato

A maior média obtida para o nitrato ocorreu no P3 durante o período chuvoso (0,80 mg/L), e provavelmente está ligado ao processo de lixiviação. Mesmo sendo este o maior valor para todos os pontos, ele ainda está em conformidade com o estabelecido para corpos d'água da Classe 3, que é a concentração de 10,0 mg/L, segundo o CONAMA (2005). Valores mais altos durante a estação chuvosa também foram observados por Turnell (2012) para o ambiente do Rio Mumbaba. Todos os pontos exibem suas médias abaixo de 1,0 mg/L, e o P4 apresenta as menores de todos eles (0,06 mg/L), como mostrado na Figura 10.

Figura 10. Médias (\pm DP) dos valores de concentração de nitrato, por coleta, para os pontos P1, P2, P3 e P4.



4 – CONCLUSÕES

Os resultados obtidos das análises físico-químicas feitas neste estudo permitem as seguintes conclusões:

Os pontos do trecho estudado do Rio Mumbaba se apresentam termicamente heterogêneos, com maiores temperaturas principalmente no P3, mostrando uma amplitude de 5°C entre este e os demais pontos. Isto se deve possivelmente aos recebimentos de efluentes industriais, sobretudo no P3, caracterizando uma poluição térmica.

O pH não sofreu variação expressiva entre os pontos e as estações, ficando seus valores entre o mínimo de 7,0 na chuva e máximo de 8,02 durante a estiagem.

Os valores de OD nos pontos são baixos, especialmente nos pontos próximos à desembocadura de efluentes, e apresentam limitação à presença de peixes.

Os maiores valores de fosfato foram registrados no P3 durante a estiagem, já a amônia teve seu maior valor também no P3, mas no período de chuva, cuja concentração pode ter sido ocasionado pela lixiviação do solo. Os valores de amônia estão dentro dos limites estabelecidos pelo CONAMA (2005).

Os níveis de nitrito foram maiores no P2 durante as chuvas e os de nitrato foram mais altos no P3 também no período chuvoso, mas apesar disso os valores registrados para todos os pontos nas duas estações estão em conformidade com os padrões do CONAMA (2005).

Os pontos que mais sofrem interferências antropogênicas são o P2 e P3, devido às concentrações mais elevadas de nutrientes e de temperatura.

CAPÍTULO III – ICTIOFAUNA DO RIO MUMBABA

1 – INTRODUÇÃO

Os peixes representam, entre os vertebrados, o grupo de maior número de espécies, e estão distribuídos em ambientes diversos do planeta, sejam eles marinhos ou de água doce.

O Brasil possui uma rica ictiofauna de água doce (BRITISKI et al., 1984), com aproximadamente 21% das espécies do mundo (AGOSTINHO et al., 2005), mas de acordo com Kaufmann e Pinheiro (2009), uma parte expressiva desta biota aquática ainda não foi adequadamente estudada e o conhecimento a seu respeito é insuficiente. Buckup (1999) refere que existem no país 34 famílias de peixes dulcícolas, de modo geral pouco conhecidas e que estão ameaçados pela ação antropogênica, principalmente na região Sudeste.

No Nordeste brasileiro, o clima é um dos fatores que determinam a diversidade biológica, resultante da irregularidade dos ciclos pluviométricos, dos altos índices de evaporação, o que conseqüentemente interfere na qualidade de vida das comunidades que habitam a região, que passam a sofrer limitações no uso dos recursos naturais.

1.1 - Peixes como indicadores de qualidade ambiental

O monitoramento da qualidade de ambientes aquáticos geralmente é feito por meio da análise de parâmetros físico-químicos, o que reflete um enfoque para a potabilidade e consumo humano, sem, no entanto, se atentar para a manutenção da biota aquática, necessitando assim de indicadores biológicos para se obter maior confiabilidade (WOOTON, 1990; VIEIRA e SHIBATTA, 2007).

A fim de obter mais informações e acompanhar as condições de determinados ambientes aquáticos, pode-se utilizar a comunidade de peixes como um meio acessível de determinação biótica da qualidade da água (ARAÚJO, 1998). Segundo Barbour et al. (1999), os peixes são organismos que podem ser utilizados como bioindicadores, assim como os macroinvertebrados bentônicos e perifiton, e sua presença em determinado ambiente pode ajudar a esclarecer as questões referentes às condições naturais adequadas e/ou esperadas para o desenvolvimento e manutenção de espécies.

A utilização de comunidades de peixes como indicadores de qualidade ambiental em relação a outros organismos apresenta diversas vantagens: 1) a disponibilidade de informações sobre os ciclos de vida de inúmeras espécies; 2) inclusão destes organismos em variados níveis tróficos, por apresentarem diferentes hábitos alimentares (herbívoros, planctívoros, insetívoros, piscívoros, onívoros) - o que oferece uma visão mais integrada do ambiente aquático; 3) a facilidade de visualização e identificação quando comparados com outros organismos menores, tais como invertebrados e diatomáceas⁵; 4) qualquer perturbação que leve à morte de peixes no ambiente pode ser prontamente percebida por qualquer pessoa, o que chama a atenção para problemas de qualidade das águas (ARAÚJO, 1998).

Togoro (2006), afirma que os peixes representam um amplo espectro de tolerância, que vai desde os muito sensíveis a muito tolerantes, respondendo de forma característica a perturbações de diversas ordens.

Os principais métodos de acompanhamento envolvidos abrangem o levantamento e avaliação de modificações na riqueza de espécies e índices de diversidade, abundância de organismos resistentes, perda de espécies sensíveis, medidas de produtividade primária e secundária, sensibilidade a concentrações de substâncias tóxicas (alcançada por meio de ensaios ecotoxicológicos), entre outros (BARBOUR et al., 1999; GOULART e CALLISTO, 2003).

Estudos como o de Silvano e Begossi (1998), relatam mudanças na composição da ictiofauna no rio Paraná, provavelmente relacionadas com o desmatamento, que afeta diretamente a oferta de alimento para os peixes de hábito alimentar onívoro, causando declínio das populações, além da poluição, atingindo a atividade da pesca, o que também pode ser observado no presente estudo. Os autores afirmam ainda que estudos como esse podem auxiliar no gerenciamento ambiental no local.

Os dados de acompanhamento do Rio Mumbaba obtidos neste estudo podem ser utilizados como base para pesquisas no futuro, já que as informações disponíveis sobre o referido corpo aquático e sobre a relação entre a biota aquática e a qualidade da água são ainda muito escassas.

⁵ Diatomáceas: organismos unicelulares aquáticos, caracterizados por uma carapaça silicosa externa. Servem de alimento a pequenos crustáceos, larvas de invertebrados e peixes.

2 - MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 – Locais, períodos de coleta e apetrechos de pesca

As coletas dos espécimes componentes da ictiofauna do Rio Mumbaba e da Lagoa dos Cavalos consideraram as estações de estiagem e chuva, nos meses de novembro/2012 (estiagem) e março, maio e agosto/2013 (chuva), respectivamente. Os exemplares foram capturados utilizando diversas artes de pesca, com auxílio de pescadores locais, em pontos próximos aos determinados anteriormente para as coletas de água (Tabela 1). Os apetrechos de pesca utilizados nas capturas foram rede de arrasto (malha 15 mm entre nós adjacentes), tarrafa (malha 20 mm entre nós adjacentes) e anzol, variando de acordo com as dimensões dos locais de pesca (tarrafa e anzol foram utilizados nos pontos do rio, enquanto que a rede de arrasto foi utilizada no ponto na lagoa). O P1 não pode ser incluído nas coletas ícticas pela sua condição de baixa profundidade.

Tabela 1. Descrição dos pontos de coleta da ictiofauna no Rio Mumbaba e Lagoa.

Pontos	Local
P2	Abaixo da ponte da rodovia BR 101 Sul.
P3	Margem esquerda do rio, à jusante da ponte.
P4	Lagoa/ Poço de Zé Fábio

O material coletado foi colocado em sacos plásticos, etiquetado e posteriormente acondicionado em caixa térmica com gelo até a chegada ao Laboratório de Ecologia Aquática – LABEA – DSE/CCEN/UFPB, para posterior identificação.

2.2 – Triagem e identificação taxonômica

A triagem e biometria dos exemplares coletados foram realizadas no LABEA/DSE/CCEN/UFPB, e a identificação das espécies foi feita com o auxílio de chaves de identificação taxonômica (MENEZES e FIGUEIREDO, 1980; BRITISKI et

al., 1984; NAKATANI et al., 2001). Os espécimes foram acondicionados no freezer para posteriores fixação em formol a 10% e conservação em álcool a 75%, sendo alguns representantes das espécies selecionados para fazer parte da coleção do Laboratório de Ictiologia do DSE/CCEN/UFPB.

2.3 – Composição da ictiofauna do Rio Mumbaba

A composição da ictiofauna do Rio Mumbaba foi conhecida por meio da identificação taxonômica das espécies coletadas nos pontos P2, P3 e P4 dos dois ambientes amostrados.

2.3.1 – Diversidade ecológica

A diversidade ecológica para o presente estudo foi conhecida a partir da determinação da abundância e riqueza de espécies, além da diversidade específica e equitabilidade da ictiofauna.

2.3.2 - Abundância de espécies

A abundância da ictiofauna foi conhecida de acordo com o número total de indivíduos capturados de cada espécie por coleta realizada, para os períodos de estiagem e chuva.

- **.Índice de diversidade**

Para a obtenção da diversidade específica, utiliza-se o índice de Shannon-Wiener, o qual está diretamente relacionado com a estabilidade da comunidade e inversamente relacionado com o grau de alteração dos ecossistemas.

Segundo Pinto-Coelho (2000), o índice de Shannon reflete dois atributos básicos: o número de espécies e a equitatividade, assumindo que todos os indivíduos

são amostrados aleatoriamente, e que todas as espécies estão representadas na amostra. Este índice é calculado a partir da seguinte equação:

$$H' = \sum (n/N) \log (n/N)$$

Onde: n = n° de indivíduos de cada espécie

N = n° total de indivíduos

E que os resultados: > 3,0 = diversidade alta;

entre 3,0 e 2,0 = diversidade média;

entre 2,0 e 1,0 = diversidade baixa;

< 1,0 = muito baixa

O índice de diversidade foi calculado com o objetivo de avaliar a diversidade de espécies na área de estudo, em que, quanto maior o valor de H' , maior a diversidade ictiofaunística, nos pontos P2, P3 e P4. Para o cálculo do índice de diversidade foi utilizado o software Past 2.17 (HAMMER et al., 2001).

- **Índice de riqueza específica**

Para a determinação da riqueza de espécies foi utilizado o índice de riqueza de Margalef (D), que se baseia na relação entre o número de espécies identificadas e o número total de indivíduos coletados. Este índice é calculado pela seguinte equação (PINTO-COELHO, 2000):

$$D = (S-1)/\ln N$$

Onde: S = n° de espécies

N = n° total de indivíduos

- **Índice de equitabilidade**

A equitabilidade (J) foi conhecida pelo cálculo do índice de Pielou, que determina a distribuição dos indivíduos nas espécies. Este índice indica se as diferentes espécies possuem abundâncias (nº de indivíduos) semelhantes ou divergentes (GOMES e FERREIRA, 2004).

$$J = H' / \ln(s)$$

Onde: s = nº de espécies por coleta

H' = índice de Shannon

3 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

- **Composição das espécies de peixes coletados nos pontos amostrados**

Nos pontos de coleta, as capturas mostraram que a diversidade de peixes apresentou diferenças nos períodos de estiagem e chuva.

Foram coletados um total de 69 indivíduos nos períodos de estiagem/2012 e chuva/2013, distribuídos em 3 ordens, 7 famílias e 12 espécies, sendo 9 nativas, 2 alóctones e 1 exótica, descritas a seguir: família Characidae (*Astyanax bimaculatus*, *Metynnis lippincottianus*); família Prochilodontidae (*Prochilodus brevis*); família Cichliidae (*Geophagus brasiliensis*, *Cichlasoma orientale*, *Cichla ocellaris*, *Oreochromis niloticus*); família Erythrinidae (*Hoplias malabaricus*); família Anostomidae (*Leporinus piau*); família Eleotridae (*Guavina guavina*, *Eleotris pisonis*) e família Loricariidae (*Hipostomus puzarum*) (Tabela 2). Resultado semelhante foi relatado por Souza (2013) para o ambiente do Rio Gramame. A grande maioria das espécies (11) foi capturada no período de chuva, enquanto que na estiagem apenas indivíduos de 6 espécies foram capturadas, concordando com os pescadores (Capítulo I) que alegaram que o período chuvoso seria o melhor para a pesca.

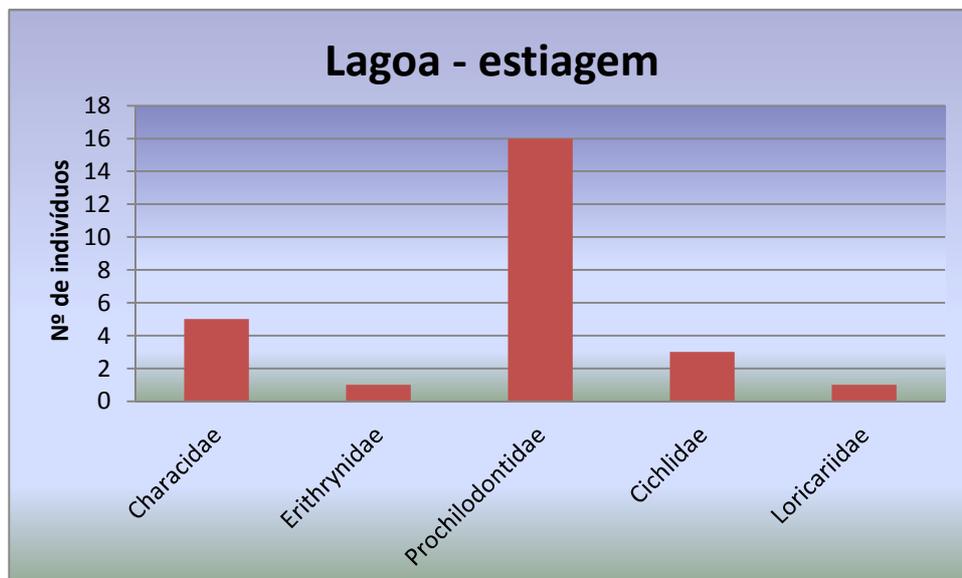
Tabela 2. Classificação taxonômica, abundância e origem das espécies da ictiofauna coletada no Rio Mumbaba e Lagoa dos Cavalos, Bacia do Rio Gramame, PB.

ORDEM	FAMILIA	ESPÉCIE	ABUNDÂNCIA (Nº de indivíduos)	ORIGEM
Characiformes	Characidae	<i>Astyanax bimaculatus</i> (Linnaeus, 1758)	27	Nativa
		<i>Metynnis lippincottianus</i> (Cope, 1870)	2	Alóctone
	Prochilodontidae	<i>Prochilodus brevis</i> (Steindachner, 1875)	18	Nativa
	Erythrinidae	<i>Hoplias malabaricus</i> (Bloch, 1794)	4	Nativa
	Anostomidae	<i>Leporinus piau</i> (Fowler, 1941)	3	Nativa
Siluriformes	Loricariidae	<i>Hypostomus pusalum</i> (Starks, 1913)	1	Nativa
Perciformes	Cichliidae	<i>Cichla ocellaris</i> (Bloch & Schneider, 1801)	1	Alóctone
		<i>Oreochromis niloticus</i> (Linnaeus, 1758)	3	Exótica
		<i>Cichlasoma orientale</i> (Kullander, 1983)	2	Nativa
		<i>Geophagus brasiliensis</i> (Quoy&Gaimard, 1824)	6	Nativa
	Eleotridae	<i>Eleotris pisonis</i> (Gmelin, 1789)	1	Nativa
		<i>Guavina guavina</i> (Valenciennes, 1837)	1	Nativa

- **Composição da ictiofauna na Lagoa dos Cavalos**

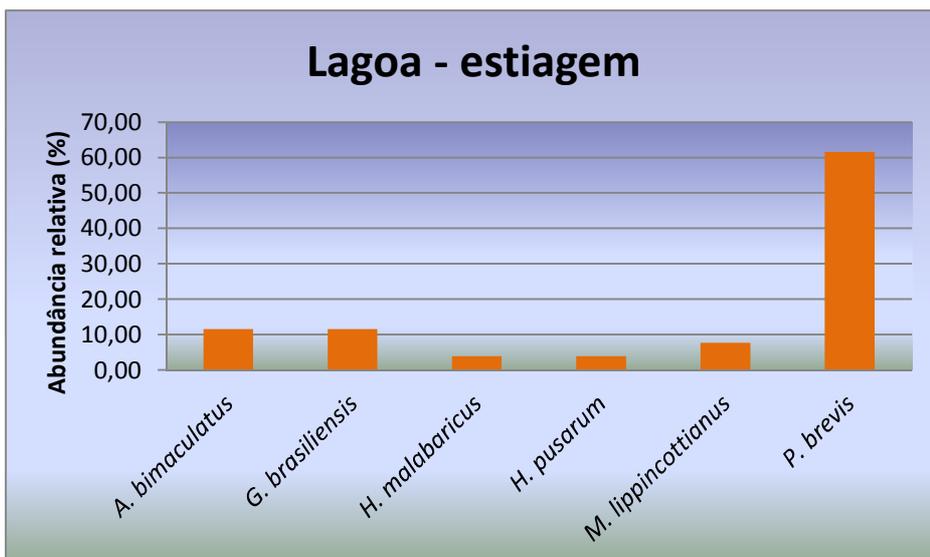
Do total de 69 espécimes, 26 foram obtidos do ponto de coleta P4 no período de estiagem (2012), e representam em sua maioria a família Prochilodontidae (16), seguidos por representantes das famílias Characidae (5), Cichlidae (3), Erythrinidae (1) e Loricariidae (1) (Figura 1). Marinho et al. (2006), em seu trabalho em dois açudes do semiárido paraibano observaram resultado semelhante para o açude Namorados, no qual foi notada a presença das famílias Characidae, Cichlidae, Erythrinidae e Loricariidae, com acréscimo da família Curimatidae para aquele ambiente.

Figura 1. Famílias representadas no ponto P4, no período de estiagem.



As espécies mais abundantes no mesmo período foram *P. brevis* (61,5% - 16 indivíduos), *A. bimaculatus* (11,54% - 3 indivíduos) e *G. brasiliensis* (11,54% - 3 indivíduos) (Figura 2).

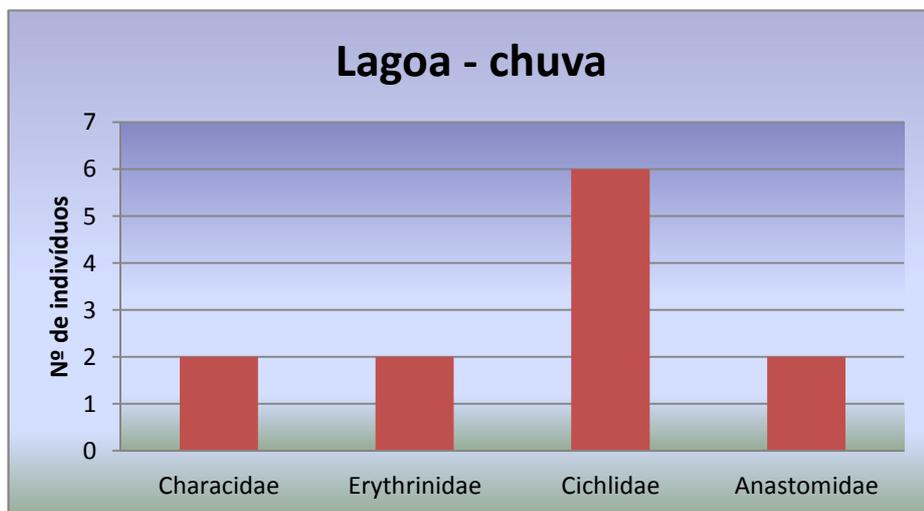
Figura 2. Abundância relativa (%) das espécies coletadas no P4, no período de estiagem.



P. brevis é uma espécie nativa da região semiárida brasileira, de comportamento migratório durante o período chuvoso, que sobe até as cabeceiras dos rios que habita para reprodução (GURGEL et al., 2012) e com considerável valor econômico. Sua presença na Lagoa pode estar relacionada com a ligação entre este ambiente e o rio no período de cheias, ficando deste modo, confinada após a diminuição do volume das águas.

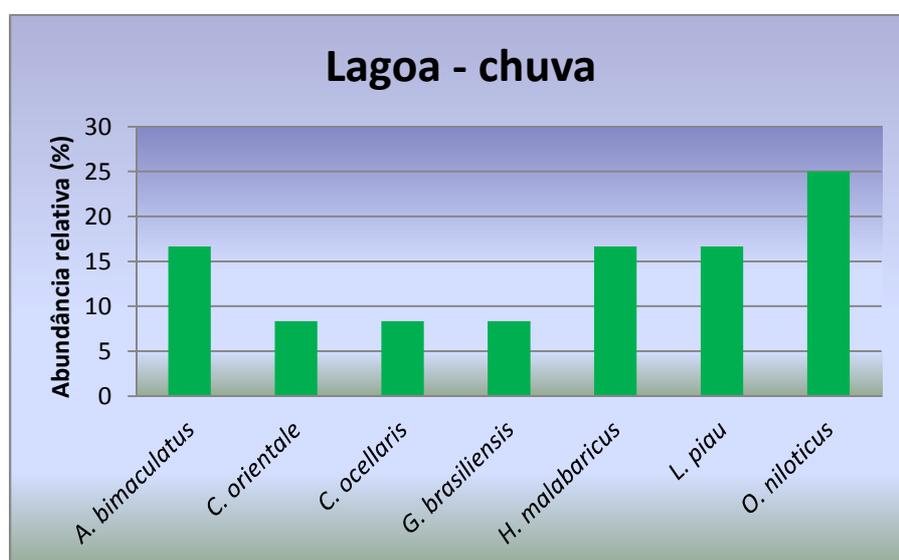
Na época chuvosa, foram obtidos representantes das famílias Cichlidae (6), Characidae (2), Erythrinidae (2) e Anastomidae (2), como apresentado na Figura 3.

Figura 3. Famílias representadas no ponto P4, no período chuvoso.



Exemplares de espécies introduzidas (alóctones e exóticas) (MMA, 2011; IAP, 2013) como *C. ocellaris* (tucunaré) e *O. niloticus* (tilápia nilótica) foram coletadas (Figura 4), o que pode indicar a ocorrência de algum impacto negativo sobre as espécies nativas. Tais espécies também foram registradas por Gomes-Filho e Rosa (2009) e por Souza (2013) em trechos do Rio Gramame. A espécie amazônica *C. ocellaris* está entre as mais introduzidas em açudes no Brasil (SOUZA et al., 2009), e é muito apreciada para a prática da pesca esportiva. Já a espécie africana *O. niloticus* é bastante utilizada no Brasil na piscicultura, devido às suas características reprodutivas e de resistência a condições adversas, é bem apreciada pelos consumidores e quando tem sua carne processada e beneficiada alcança um excelente valor de mercado. No entanto, estas duas espécies causam impactos negativos às espécies nativas, a primeira através da competição e por facilitar o aumento da eutrofização da água, e a segunda por predação voraz sobre as outras espécies, podendo diminuir muito a biodiversidade natural.

Figura 4. Abundância relativa (%) das espécies coletadas no P4, no período chuvoso.

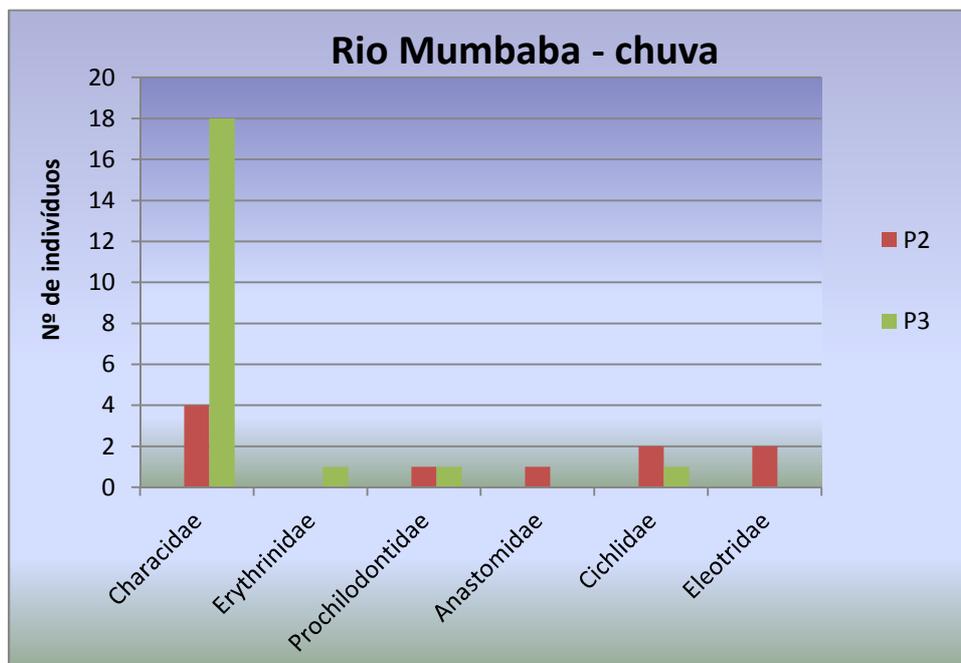


- **Composição da ictiofauna no Rio Mumbaba**

No período de estiagem não foram coletados peixes nos pontos situados no Rio Mumbaba (P2 e P3). Os pescadores locais relataram que nesta época não fazem uso do rio devido à redução natural de seu volume, fato que acarreta diminuição da profundidade de muitos trechos e concentração de substâncias nocivas na água. Além disso, a entrada contínua de efluentes aliada à redução da massa de água e a influência da temperatura afetam a presença dos peixes no local, e as tentativas de coleta na referida estação não obtiveram sucesso. Nas tentativas de captura foram utilizadas as artes de pesca tarrafa e rede de espera, apetrechos que também são usados pelos pescadores locais. A condição de pouca utilização dos recursos aquáticos no período seco também foi relatada por Moura e Marques (2007) em seu estudo para uso de recursos naturais por pescadores em lagoas da Chapada Diamantina, BA.

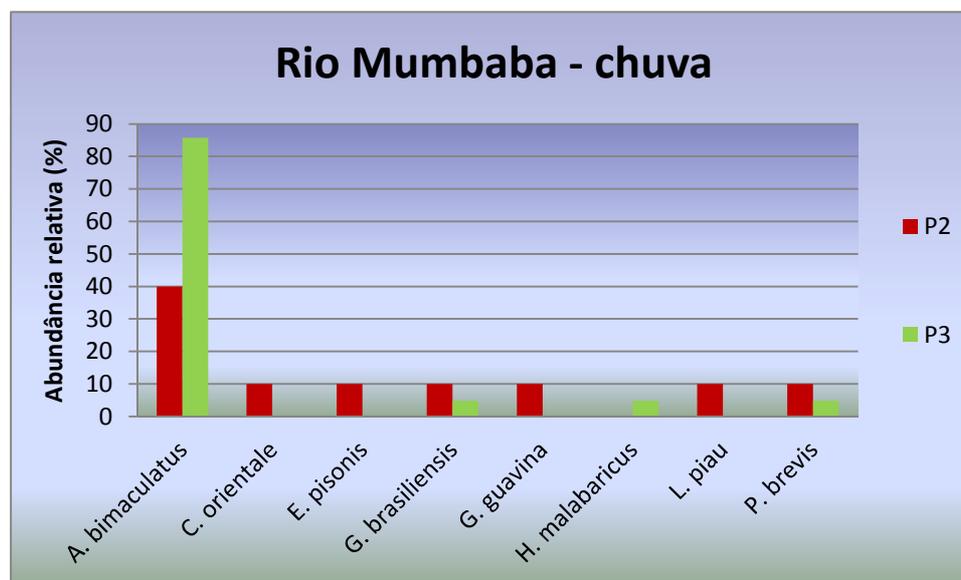
Conforme apresentado na Figura 5, no período de chuva foram obtidos indivíduos, com representação das famílias Characidae (22), Cichliidae (3), Prochilodontidae (2), Anostomidae (1), Eleotridae (2) e Erythrinidae (1).

Figura 5. Famílias representadas nos pontos P2 e P3, no período de chuva.



Das espécies representadas a mais abundante foi *A. bimaculatus* nos pontos P2 (40% - 4 indivíduos) e P3 (85,71% - 18 indivíduos), seguida pelas demais: *G. brasiliensis*, *P. brevis*, *C. orientale*, *E. pisonis*, *G. guavina*, *H. malabaricus* e *L. piau* (Figura 6).

Figura 6. Abundância relativa (%) das espécies coletadas nos pontos P2 e P3, no período de chuva.



Segundo Britiski (1972), a sobressaída participação da família Characidae é decorrente da ampla distribuição de suas espécies em água doce, além desta família incluir a maioria das espécies de peixes de águas interiores do Brasil. Gomes-Filho e Rosa (2009) referem em seu levantamento, a presença de 5 espécies pertencentes a esta família na bacia do Rio Gramame.

A família Characidae também foi a mais abundante no estudo de Turnell (2012), no ponto localizado no Rio Mumbaba, assim como no de Kaufmann e Pinheiro (2009), em um riacho da bacia do Rio Uruguai, sendo o gênero *Astyanax sp.* o mais numeroso. Este gênero também foi referido por Medeiros et al. (2006), como um dos mais abundantes na região da bacia hidrográfica do Rio Curimataú, PB, e por Marinho et al., (2006), para o açude Namorados, na bacia do Rio Taperoá, PB .

Beltrão et al. (2009), referem em seu estudo no reservatório de Gramame, PB a correlação entre a presença da espécie *C. orientale* em áreas onde a vegetação ciliar está mais preservada, diferente do observado no presente estudo, em que o ponto onde a referida espécie foi coletada não apresenta vegetação nas margens. Sarmento-Soares et

al., (2007), referiram *G. brasiliensis* como a espécie com maior ocorrência, em seu estudo na bacia do Rio Peruípe, extremo sul da Bahia.

- **Índices de diversidade das espécies**

O conhecimento dos índices de diversidade das espécies coletadas é importante, pois permite correlacionar a presença das espécies, sejam elas nativas ou introduzidas, com a qualidade do ambiente. Vieira e Shibatta (2007), afirmaram que na utilização de peixes como indicadores de qualidade ambiental, um princípio importante é que a riqueza de espécies aumenta com o também aumento da qualidade do ambiente, por isso a importância da obtenção e análise dos índices de biodiversidade.

A diversidade de espécies apresentou variação entre os pontos, sendo o ponto P4 o que apresentou maior diversidade de espécies entre eles, com índice de Shannon $H' = 1,991$ e 10 espécies nos períodos de estiagem e chuva. O P2 aparece em seguida, com índice $H' = 1,847$ e 7 espécies na estação chuvosa, e o P3 apresenta o menor índice de todos, sendo $H' = 0,5671$ e 4 espécies apenas no período de chuva (Tabela 3). Embora a diversidade de espécies ainda seja considerada de muito baixa a baixa pelos valores de H' apresentados (cujas variações dos valores indicam: se $< 1,0$ = diversidade muito baixa; entre 2,0 e 1,0 = diversidade baixa; entre 3,0 e 2,0 = diversidade média; e 3,0 = diversidade alta), comparativamente os pontos P2 e P4 possuem maior diversidade, especialmente na estação chuvosa. Isto pode estar ligado ao fato de o P3 estar localizado junto à desembocadura de efluentes industriais, o que compromete a qualidade da água e conseqüentemente a presença de peixes.

- **Índice de riqueza específica**

O índice de riqueza de Margalef (D) foi utilizado para determinar a riqueza de espécies, com base na relação entre o número de espécies identificadas e o número total de indivíduos coletados.

Entre os pontos observados, o P4 apresenta maior riqueza específica ($D=2,693$; 10 espécies), seguido pelo P2 ($D=2,652$; 7 espécies) e logo após pelo P3 ($D=0,9854$; 4 espécies) (Tabela 3). Esses resultados refletem as condições de qualidade da água em cada ponto, sendo o P3 o mais limitado quanto à presença dos peixes.

- **Índice de equitabilidade**

A equitabilidade indica se as espécies presentes possuem abundância de indivíduos semelhantes ou se divergem entre si. Pode variar entre 0 e 1, e quanto mais próximo de 1, mais uniforme é a abundância dos indivíduos das espécies. Os pontos P2 ($J=0,8882$) e P4 ($J=0,8304$) apresentaram uma homogeneidade na abundância, enquanto o P3 ($J=0,409$) registrou uma menor equitabilidade. Este índice possui uma relação direta com a diversidade e demonstra a riqueza das espécies presentes por meio da distribuição dos indivíduos nas espécies (SOUZA, 2013) (Tabela 3). Quanto menor o índice maior o desequilíbrio biológico, devido à ocorrência em geral de maiores densidades de determinadas espécies.

Tabela 3. Índices de diversidade de Shannon (H'), riqueza específica (D) e equitabilidade (J) das espécies coletadas nos pontos P2, P3 e P4.

Índices	P2	P3	P4
Shannon (H')	1,847	0,5671	1,991
Margalef (D)	2,652	0,9854	2,693
Equitability (J)	0,8882	0,409	0,8304

- **Caracterização das espécies de peixes coletadas**

A seguir estão descritas as principais características das espécies obtidas nos pontos de coleta P2, P3 e P4.

- *Astyanax bimaculatus* (Linnaeus, 1758) – piaba-do-rabo-amarelo.

Pertencente à família Characidae, com muitas espécies de pequeno porte (BUCKUP, 1999). *A. bimaculatus* (Figura 7) é uma espécie cujos representantes são caracterizados por viverem em uma grande diversidade de ambientes amplamente distribuídos na América do Sul (GARUTTI e BRITISKI, 1997; TORELLI et al., 1997) e Caatinga do Nordeste brasileiro (ROSA, 2004). É representada por peixes de pequeno porte que, no geral não ultrapassam os 20 cm de comprimento; possuem duas manchas, sendo uma próxima à nadadeira peitoral, ovalada e posicionada horizontalmente, e outra em forma de clava, seguindo do pedúnculo caudal à porção mediana do corpo; caracterizado como oportunista, possui grande capacidade de ocupar diversos habitats; apresentam sensibilidade a mudanças em seu ambiente natural, sendo considerados bons bioindicadores de alterações ambientais (SAMPAIO e ALMEIDA, 2009).

Figura 7. Exemplos da espécie *Astyanax bimaculatus*, coletados no Rio Mumbaba, PB.



Foto: Ana Elizabeth Dias (2013).

- *Metynnis lippincottianus* (Cope, 1870) – cd.

Espécie pertencente à família Characidae, distribuída na América do Sul, principalmente na bacia do rio Amazonas e Guianas, além da Caatinga brasileira (ROSA, 2004). Comercialmente, é apreciado para a prática de aquarismo (Figura 8).

Figura 8. Exemplos da espécie *Metynnis lippincottianus*, coletados na Lagoa dos Cavalos, PB.



Foto: Ana Elizabeth Dias (2013).

- *Prochilodus brevis* (Steindachner, 1875) – curimatã.

Pertencentes à família Prochilodontidae, indivíduos desta espécie formam grandes cardumes e realizam migrações em massa rio acima na época da reprodução. A nadadeira dorsal é precedida por um espinho procumbente, com 11 a 12 raios, ventral com 9, anal com 10 a 11, nadadeira dorsal com ou sem manchas escuras sobre os lobos (BRITISKI et al., 1984). Endêmica da ecorregião de Caatinga (ROSA et al., 2004), apresenta porte de pequeno a médio podendo chegar a 27 cm, habitando rios costeiros do nordeste do Brasil; espécie de valor comercial (FISHBASE, 2013) (Figura 9).

Figura 9. Exemplo da espécie *Prochilodus brevis*, presente no Rio Mumbaba e Lagoa dos Cavalos, PB.



Foto: Ana Elizabeth Dias (2013).

- *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794) – traíra.

Popularmente conhecida como traíra, a espécie *H. malabaricus* (Figura 10) pertence à família Erythrinidae, grupo amplamente distribuído na região Neotropical (BUCKUP, 1999) e Caatinga brasileira (ROSA, 2004). Habitam exclusivamente as águas doces, preferencialmente ambientes lênticos e águas quentes tropicais, porém alguns exemplares foram observados em águas mais frias no sul da América do Sul (GODOY, 1975). Geralmente são peixes de grande porte, carnívoros, predadores, podendo chegar até 40 cm de comprimento. Apresenta hábitos noturnos e possui grande capacidade de resistir a baixas concentrações de oxigênio e altas temperaturas (BUCKUP, 1999). Seu corpo é alongado e cilíndrico anteriormente e comprimido lateralmente em direção à cauda, irregularmente manchado. Nadadeira dorsal com 14 raios, com sua origem mais próxima da nadadeira caudal do que do focinho; nadadeira adiposa ausente; nadadeira peitoral com 14 raios, margem distal arredondada; nadadeira anal curta com 10 raios, margem distal convexa, sua origem muito atrás da nadadeira dorsal. Escamas ciclóides; linha lateral completa com 40 a 42 escamas. Possuem dentes cônicos e caninos nas maxilas; também possuem dentes pequenos no palato (BRITISKI et al., 1984).

Figura 10. Exemplares da espécie *Hoplias malabaricus*, coletados no Rio Mumbaba e Lagoa dos Cavalos.



Foto: Ana Elizabeth Dias (2013).

- *Leporinus piau* (Fowler, 1941) – piau.

Pertencente à família Anostomidae, com espécies distribuídas nas principais bacias da América do Sul e Caatinga do Brasil (BUCKUP, 1999; ROSA, 2004). Corpo relativamente alto; 35 a 37 escamas na linha lateral; 4 a 16 escamas ao redor do pedúnculo caudal. Três máculas horizontalmente alongadas no flanco, sendo uma maior sob a dorsal, uma à frente da adiposa e outra pequena no fim do pedúnculo caudal. Faixas transversais e manchas apagadas pelo corpo (BRITISKI et al., 1984). Comprimento pode chegar a 33 cm. Espécie nativa do nordeste do Brasil (Figura 11).

Figura 11. Exemplar da espécie *Leporinus piau*, presente no Rio Mumbaba e Lagoa dos Cavalos, PB.



Foto: Ana Elizabeth Dias (2013).

- *Hypostomus pusalum* (Starks, 1913) – cascudo, acari.

Pertencentes à família Loricariidae, conhecidos popularmente por cascudos ou acaris, os peixes do gênero *Hypostomus* têm ampla distribuição na América do Sul, e na região médio-oriental da Caatinga brasileira (ROSA, 2004). São peixes de fundo, e vivem raspando o substrato para alimentar-se. São facilmente reconhecidos por possuir boca inferior e o corpo quase que completamente revestido por placas ósseas, com o abdome frequentemente nu, podendo alcançar aproximadamente 25 cm (BRITISKI et al., 1984) (Figura 12).

Figura 12. Exemplar da espécie *Hypostomus pusalurum*, coletado na Lagoa dos Cavalos, PB.



Foto: Ana Elizabeth Dias (2013).

- *Cicla ocellaris* (Bloch & Schneider, 1801) - tucunaré.

Membro da família Cichlidae, *C. ocellaris* apresenta indivíduos com tamanhos que podem variar de 30 cm a 1 metro. Possui como característica um ocelo redondo no pedúnculo caudal; possui nadadeira caudal homocerca, nadadeira dorsal, sendo duas dorsais contíguas, nadadeira peitoral, ventral e um tronco torácico; apresenta três faixas negras transversais ao corpo. A nadadeira dorsal é escura, com manchas amareladas; mancha negra marginada de amarelo na base da nadadeira caudal. Ocorre nas corredeiras, águas calmas com média profundidade e substratos rochosos. A reprodução acontece o ano todo, com picos no início da estação chuvosa. Embora utilizado para este fim, não é recomendado para aquicultura, devido ao comportamento altamente predatório. Distribuído na América do Sul, especialmente na Guiana Francesa, Suriname e bacia Amazônica (FISHBASE, 2013) (Figura 13).

Figura 13. Exemplar da espécie *Cicla ocellaris*, presente na Lagoa dos Cavalos, PB.



Fonte: Fishbase (2013).

- *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758) – tilápia nilótica.

O. niloticus (Figura 14) é uma espécie pertencente à Família Cichlidae, e é geralmente representada por peixes que chegam até 20 ou 30 cm de comprimento. Espécie africana que ocorre naturalmente em rios costeiros de Israel e bacia do Nilo, dentre outros. Amplamente introduzida para a aquicultura, com muitos relatos de impacto ecológico negativo em vários países após sua introdução; espécie de valor comercial (FISHBASE, 2013; ROSA, 2004). A alimentação é composta principalmente por fitoplâncton e algas (FISHBASE, 2013); são peixes de comportamento oportunista, com grande capacidade de adaptação aos ambientes, pois suportam grandes variações de temperatura e toleram baixas concentrações de oxigênio dissolvido.

Figura 14. Exemplos da espécie *Oreochromis niloticus*, coletados na Lagoa dos Cavalos, PB.



Foto: Ana Elizabeth Dias (2013).

- *Cichlasoma orientale* (Kullander, 1983) – acará.

Pertencente à família Cichlidae, esta espécie apresenta peixes adaptados a ambientes lênticos, comumente encontrados em lagoas marginais, lagos e rios de águas mais tranquilas. Têm os raios anteriores das nadadeiras dorsal e anal e o primeiro raio da ventral transformado em espinhos; linha lateral dividida em dois ramos, um anterior, que corre mais dorsalmente, e outro posterior, que corre sobre o meio do pedúnculo caudal. Possuem corpo alto, com sua altura menor que 3 vezes o comprimento. Borda posterior do pré-opérculo lisa; anal com 4 ou mais espinhos; porção de raios moles da dorsal e da anal com fileiras de pequenas escamas na base (BRITISKI et al., 1984).

Habita rios da costa do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco, além de regiões da Caatinga (ROSA, 2004) (Figura 15).

Figura 15. Exemplar da espécie *Cichlasoma orientale*, presente no Rio Mumbaba e Lagoa dos Cavalos, PB.



Foto: Ana Elizabeth Dias (2013).

- *Geophagus brasiliensis* (Quoy & Gaimard, 1824) – cará.

Espécie componente da família Cichlidae, possui corpo alto, sua altura menos de 3 vezes no comprimento; borda posterior do pré-opérculo lisa; nadadeira anal com 3 espinhos; ramo superior do primeiro arco branquial com lóbulo. Linha lateral com 32 a 33 escamas; uma listra na região occipital; tronco atravessado por faixas transversais apagadas; uma mancha do tamanho do olho, ou maior, no flanco; comprimento de cerca de 15 cm (BRITISKI et al., 1984). Distribuído pela América do Sul (Figura 16).

Figura 16. Exemplar da espécie *Geophagus brasiliensis*, presente no Rio Mumbaba e na Lagoa dos Cavalos.



Foto: Ana Elizabeth Dias (2013).

- *Eleotris pisonis* (Gmelin, 1789) – amoré; peixe macaco.

Os adultos são encontrados em fundos rasos, arenosos ou lamacentos; parecem preferir afluentes de água doce do estuário, ocorrendo em águas com alguma salinidade. Alimentam-se de larvas de dípteros e pupas, camarões e pequenos peixes. Ocorrem mudanças na dieta com a maturidade sexual e temporada. Desenvolvimento gonadal ocorre durante a estação seca (FISHBASE, 2013) (Figura 17).

Figura 17. Exemplar da espécie *Eleotris pisonis*, coletada no Rio Mumbaba, PB.



Foto: Ana Elizabeth Dias (2013).

- *Guavina guavina* (Valenciennes, 1837) – amoré

Encontrado sobre fundos lodosos, geralmente em águas salobras dos estuários, mas também ocorre em água doce e em ambientes hipersalinos (FISHBASE, 2013) (Figura 18).

Figura 18. Exemplar da espécie *Guavina guavina*, coletada no Rio Mumbaba, PB.



Foto: Ana Elizabeth Dias (2013).

4 – CONCLUSÕES

O presente estudo descreve a comunidade de peixes em um trecho do Rio Mumbaba que possui usos diversos. Diante dos resultados obtidos, observa-se que o Rio Mumbaba apresenta variação na diversidade de espécies de peixes em relação aos pontos estudados, e tais diferenças podem estar associadas à forte pressão antrópica sofrida por este corpo aquático.

O maior número de espécies foi registrado no P4 (10 espécies), seguido pelo P2 (7 espécies), assim como os maiores valores para os índices de diversidade, riqueza e equitabilidade. A diversidade dos pontos estudados foi considerada baixa (P2 $H' = 1,847$; P3 $H' = 0,5671$; P4 $H' = 1,999$).

O ponto P3, o que mais sofre com a interferência humana, apresentou menores valores de riqueza e equitabilidade, que afetam a diversidade de espécies no local.

As espécies mais abundantes foram *Astyanax bimaculatus* e *Prochilodus brevis*, ambas nativas, sendo *A. bimaculatus* mais abundante no P3. Esta é uma espécie bastante ativa, e parece estar suportando as variações ocorridas neste ambiente.

A presença de espécies exóticas como *Oreochromis niloticus* e *Cichla ocellaris* também foi registrada, embora não fossem abundantes, possivelmente oriundas de outros rios próximos ou de escape acidental de viveiros. Este fato pode contribuir para a diminuição da diversidade pelo comportamento predatório destas espécies, competição com as espécies nativas e as condições do ambiente.

5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando a indissociabilidade entre o homem e os elementos da natureza pode-se notar que os conflitos ambientais estão, e sempre estiveram, presentes na trajetória humana, sejam eles em maior ou menor grau de seriedade. As relações na natureza são interdependentes, e o impacto que ocorre em determinada área logo será sentido por todas as outras partes. Este estudo procurou conhecer os elementos que estão em conflito na região do Rio Mumbaba, a fim de estabelecer uma relação entre eles.

A atividade da pesca ainda é bastante praticada no Mumbaba, seja por lazer ou para a subsistência, mas por estar tão próximo do Distrito Industrial de João Pessoa, o rio vem há muito, sofrendo impactos. Muitos pescadores relataram que diminuíram o número de pescarias principalmente pela poluição contida no local, que afeta as condições da água e conseqüentemente a oferta e a qualidade do pescado, além de prejuízos à saúde dos frequentadores do rio e às relações sociais instituídas pela atividade.

Embora alguns esforços tenham sido feitos, os conflitos ainda são frequentes e soluções definitivas são aspirações de quem um dia conheceu aquele ambiente em um contexto bem diferente do atual. E como as forças dos agentes envolvidos no conflito são muito desiguais, as perspectivas para o futuro não são otimistas. De um lado, empresários industriais, grandes proprietários e produtores de cana, de outro, pescadores e agricultores pobres e com deficiente organização e representação política.

O monitoramento da qualidade da água e o controle dos usos são feitos pelo órgão estadual SUDEMA, mas na percepção das pessoas que utilizam os recursos do Mumbaba a legislação não está sendo efetivamente cumprida. As indústrias continuam a lançar seus efluentes nos corpos aquáticos da região, alterando as características naturais dessas águas. A diversidade de espécies nos pontos amostrados foi baixa, o que era esperado, já que o trecho do rio escolhido para este estudo sofre forte pressão antropogênica. Entre os pontos, o P4 foi o que registrou maior diversidade, riqueza e abundância além de ser a preferência para a prática da pesca, o que também está ligado a uma melhor qualidade da água neste ponto.

Faz-se necessário um acompanhamento e fiscalização mais eficiente dos usos do Rio Mumbaba por parte do poder público, especialmente no tratamento e controle do despejo de efluentes industriais, o que irá refletir em uma melhor qualidade da água e

permitirá a continuidade da prática da pesca como importante atividade econômica e social, além da conservação das espécies que habitam o rio. A Educação Ambiental pode ser um caminho para buscar a sensibilização dos pescadores, a fim de que conheçam os problemas, busquem soluções conjuntas, realizem boas práticas e se reconheçam como igualmente responsáveis pela conservação dos recursos naturais. No entanto, nada disso trará mudanças, se não houver um maior controle, por parte dos órgãos ambientais, municipais e do estado, no sentido de exigir maior controle da qualidade dos efluentes industriais, para que o ambiente possa realmente ser um bem de uso comum, e que deve ser mantido em equilíbrio, para garantir que as atividades seculares realizadas pela população ribeirinha, possam continuar a existir, em virtude das mesmas serem extremamente importantes, não apenas na questão econômica familiar, mas também como fonte de relações sociais, que sempre exerceram.

Assim, verifica-se que o Rio Mumbaba, está perdendo qualidade ambiental, o que se reflete em perda de qualidade de vida da população, pelo descaso das autoridades ambientais, que permitem, pela falta de fiscalização, ou pelo descaso, que os efluentes industriais saiam com uma qualidade que afeta negativamente a qualidade do rio, que apesar de no trecho analisado ser considerado de nível 3, vem perdendo qualidade ao longo do tempo, registrado pelos usuários pescadores.

Considerando as hipóteses formuladas no início da pesquisa, podemos dizer que a hipótese 1 “A poluição das águas do Rio Mumbaba está afetando a atividade da pesca local” foi aceita, em virtude do ponto que é mais poluído, o P3, baseado nas análises dos parâmetros de qualidade de água, foi o que apresentou menos peixes.

A segunda hipótese “Outras atividades econômicas estão substituindo a pesca” também foi aceita, em virtude das declarações dos pescadores, que alegam que pela diminuição do pescado têm outras fontes de renda, não se dedicando mais exclusivamente à pesca.

A última hipótese “A ictiofauna do Rio Mumbaba sofreu alterações ao longo do tempo, influenciadas pela poluição” não pode ser comprovada, porque devido à introdução de espécies exóticas e alóctones, não se sabe se as modificações na ictiofauna são causadas pela poluição ou pelas espécies introduzidas.

REFERÊNCIAS

ABRAHÃO, R. **Impactos do lançamento de efluentes na qualidade da água do Riacho Mussuré.** (Dissertação). João Pessoa: UFPB/PRODEMA, 2006.

AESA, 2000. Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba. **Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Gramame.** Relatório Final. Vol. 1. Programa Semiárido (PROÁGUA). Disponível em: <<http://www.aesa.pb.gov.br/proagua/>>.

AESA, 2004. Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba. **Proposta de Instituição do Comitê das Bacias Hidrográficas do Litoral Sul, Conforme Resolução N° 1, de 31 de Agosto de 2003, do Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Estado da Paraíba.** 2004. 71 p.

AESA, 2006. Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba. **Plano Estadual de Recursos Hídricos.** Relatório Final. Disponível em: <<http://www.aesa.pb.gov.br/perh/>>.

AESA, 2009a. Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba. **Relatório Anual sobre a situação dos Recursos Hídricos no Estado da Paraíba.**

AESA, 2009b. Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba.

AESA, 2013. Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba.

AFONSO, G. Mitos e Estações no Céu Tupi-Guarani. **Scientific American Brasil**, Edição Especial: Etnoastronomia. 2006.

AFONSO, G. B. Astronomia indígena. **Revista de História. História da Ciência.** Edição, 2010.

AGOSTINHO, A. A.; THOMAZ, S. M.; GOMES, L. C. Conservação da biodiversidade em águas continentais do Brasil. **Mega Diversidade.** Vol.1, nº.1. 2005.

AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C. Biodiversity and fishery management in the Paraná River basin: successes and failures. **Blue Millenium - World Fisheries Trust.** CRDI - UNEP. Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Brasil. 2002. Disponível em: <http://www.unep.org/bpsp/Fisheries/Fisheries%20Case,v.20>.

ALARCON, D. T.; COSTA, R. C. S. D.; SCHIAVETTI, A. Abordagem etnoecológica da pesca e captura de espécies não-alvo em Itacaré, Bahia (Brasil). **B. Inst. Pesca**, São Paulo, 35(4): 675 - 686, 2009.

ALBUQUERQUE, U. P.; LUCENA, R. F. P.; ALENCAR, N. L. Métodos e técnicas para coleta de dados etnobiológico. In: **Métodos e técnicas na Pesquisa Etnobiológica e Etnoecológica.** Ulysses Paulino de Albuquerque, Reinaldo Farias Paiva de Lucena, Luiz Vital Fernandes Cruz da Cunha (Ogs.). Recife, PE: NUPEEA, 2010. 559 p.

ALCÂNTARA FILHO, P. Dinâmica de populações. In: **Manual sobre manejo de reservatórios para a produção de peixes**. FAO - Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação/DNOCS - Departamento Nacional de Obras Contra as Secas. Brasília, 1988. Disponível em:<http://www.fao.org/docrep/field/003/ab486p/AB486P05.htm#V>.

ALMEIDA, F. H. R. O Saber Tradicional: Discussões no âmbito da CDB e do Acordo OMC-Trips. **Revista Brasileira de Direito Internacional**, Curitiba, v.4, n.4, jul./dez.2006.

ALVES, R. R. N.; NISHIDA, A. K. Aspectos socioeconômicos e percepção ambiental dos catadores de caranguejo-uçá *Ucides cordatus cordatus* (L. 1763)(Decapoda, Brachyura) do estuário do rio Mamanguape, Nordeste do Brasil. **Interciência**, v. 28, n. 1, p. 36-43, 2003.

ALVES, A. G. C.; SOUTO, F. J. B. Etnoecologia ou Etnoecologias? Encarando a diversidade conceitual. In: ALVES, A. G. C.; SOUTO, F. J. B; PERONI, N. **Etnoecologia em perspectiva: natureza, cultura e conservação**. Recife, NUPEEA, 2010. P. 17-39.

AMOROZO, M. C. M.; VIERTLER, R. B. A abordagem qualitativa na coleta e análise de dados em Etnobiologia e Etnoecologia. In: **Métodos e técnicas na Pesquisa Etnobiológica e Etnoecológica**. Ulysses Paulino de Albuquerque, Reinaldo Farias Paiva de Lucena, Luiz Vital Fernandes Cruz da Cunha (Ogs.). Recife, PE: NUPEEA, 2010. 559 p.

ANA. Agência Nacional de Águas. **Enquadramento dos Corpos D'água**. Disponível em: http://pnqa.ana.gov.br/Padres/enquadramento_introducao.aspx. 2013.

ANDRADE, J. F. Recursos pesqueiros da Paraíba. **Revista Direito e Desenvolvimento** – a. 1, n. 2, Julho/Dezembro 2010.

ARAÚJO, F. G. Adaptação do Índice de Integridade Biótica usando a comunidade de peixes para o rio Paraíba do sul. **Revista Brasileira de Biologia**, 58(4): 547-558. 1998.

ATRAN, S. 1999. Itzaj Maya folkbiological taxonomy. In: D. Medin, E S. Atran (Eds.), **Folkbiology**. Cambridge, MA: MIT Press. 1999.

BARBOUR, M. T.; GERRITSEN, J.; SNYDER, B. D.; STRIBLING, J. B. **Rapid Bioassessment Protocols for Use in Streams and Wadeable Rivers: Periphyton, Benthic Macroinvertebrates and Fish**. Second Edition. EPA 841-B-99-002. U.S. Environmental Protection Agency; Office of Water; Washington, D.C. 1999

BELTRÃO, G. B. M.; MEDEIROS, E. S. F.; RAMOS, R. T. C. Effects of riparian vegetation removal on the structure of the marginal aquatic habitat and the associated fish fauna in a tropical Brazilian reservoir. **Biota Neotropica**, 9(4): 37-44. 2009. Disponível:<<http://www.biotaneotropica.org.br/v9n4/en/abstract?article+bn00709042009>>.

BERGMANN, M. **Análise da percepção ambiental da população ribeirinha do Rio Santo Cristo e de estudantes e professores de duas escolas públicas, município de Giruá, RS**. Dissertação. Porto Alegre, UFRS/PPGE. 2007.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Educação Profissional: Referenciais Curriculares Nacionais da Educação Profissional de Nível Técnico**. Área Profissional: Recursos Pesqueiros. Brasília, 2000. 69 p.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Recursos Hídricos. **Plano Nacional de Recursos Hídricos**. Brasília, 2006. 143 p.

BRASIL. **Decreto nº 6040**, de 7 de fevereiro de 2007.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil (1988)**. Brasília, Senado Federal, 2013. 47 p.

BRITSKI, H. A. peixes de água doce do Estado de São Paulo. In: **Poluição e piscicultura**. São Paulo: Comissão Interestadual da bacia Paraná-Uruguaí. Faculdade de Saúde Pública da USP. 1972. p. 79-108.

BRITISKI, H. A.; SATO, Y.; ROSA, A. B. S. **Manual de identificação de peixes da região de Três Marias (Com chaves de identificação para os peixes da Bacia do Rio São Francisco)**. CODEVASF, Divisão de Piscicultura e Pesca. Brasília/DF. 143p. 1984.

BUCKUP, P. A. Sistemática e biogeografia de peixes de riachos, p. 91-135. In: E. P. CARAMASCHI; R. MAZZONI; C. R. S. F. BIZERRIL; P. R. PERES-NETO (Eds). **Ecologia de peixes de riacho: estado atual e perspectivas**. Rio de Janeiro: Oecologia Brasiliensis, 1999. 260p.

CANNELLA, G.; RODRIGUES, M. M. Contribuições ictiológicas sobre a fauna continental. I. Estudo sobre *Achirus achirus* (Linné, 1758) (Pisces, Soleidae). **Rev. Nordestina Biol.**, João Pessoa, v.1, nº1, p. 89-95. 1978.

CARVALHO, A. R. Social and structural aspects of artisanal fishing in the upper Paraná River floodplain (Brazil). **B. Inst. Pesca**. São Paulo, 30(1): 35 - 42, 2004.

CASTRO, F. **Aspectos ecológicos da pesca artesanal no Rio Grande à jusante da Usina Hidrelétrica de Marimbondo**. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Ecologia. Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Biologia. 1992. 195 p.

CEREGATO, S. A.; PETRERE JR, M.. Aspectos sócio-econômicos das pescarias artesanais realizadas no complexo de Urubupungá e a sua jusante no rio Paraná. **Holos Environment**, v. 2, n. 1, p. 01-24, 2002.

CLAUZET, M.; RAMIRES, M.; BARRELLA, W. Pesca artesanal e conhecimento local de duas populações caiçaras (Enseada do Mar Virado e Barra do Una) no litoral de São Paulo, Brasil. **Multiciência**, nº 4 (2005): 1-22.

CLESCERI, L. S.; GREENBERG, A. E.; EATON, A. D. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. American Public Health Association, 20th edition. (2005).

CONAMA. Comitê Nacional de Meio Ambiente. **RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357, DE 17 DE MARÇO DE 2005.**

CORTEZ, C. S. **Conhecimento Ecológico Local, Técnicas de Pesca e Uso dos Recursos Pesqueiros em Comunidades da Área de Proteção Ambiental Barra do Rio Mamanguape, Paraíba, Brasil.** Dissertação. João Pessoa, UFPB/PRODEMA. 2010.

DANTAS, T. N. P.; MEDEIROS, J. R.; SILVA, S. K.; ARAÚJO, A. L. C. **Determinação da qualidade da água da bacia hidrográfica do rio Pirangi através da aplicação do Índice de Qualidade de Água (IQA).** VIII Congresso Brasileiro de Engenharia Química em Iniciação Científica. Uberlândia, Minas Gerais, Brasil. 2009.

DIEGUES, A. C. S. Desenvolvimento Sustentável ou Sociedades Sustentáveis: da crítica dos modelos aos novos paradigmas. **São Paulo em Perspectiva**, 6 (1-2), p. 22-29, janeiro/junho 1992. Disponível em: <http://www.seade.sp.gov.br/produtos/spp/v06n01-02/v06n01-02_05.pdf>.

DIEGUES, A. C. A sócio-antropologia das comunidades de pescadores marítimos no Brasil. **Etnográfica**, v. 3, n. 2, p. 361-375, 1999.

DIEGUES, A. C. Os saberes tradicionais e a biodiversidade no Brasil. 2000.

DIEGUES, A. C.; ARRUDA, R. S. V. **Saberes tradicionais e biodiversidade no Brasil.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente; São Paulo: USP, 2001. 176 p. (Biodiversidade 4).

ESTEVES, F. A. **Fundamentos de Limnologia.** Rio de Janeiro. 2ª Ed. Interciência, 1998.

FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. **El estado mundial de la pesca y la acuicultura.** Departamento de Pesca y Acuicultura de la FAO. Roma, 2012. Disponível em: <http://www.fao.org/docrep/016/i2727s/i2727s.pdf>. Acesso em 19 Ago. 2013.

FARIAS, J. O. Artes de pesca e tecnologias de captura. In: **Manual sobre manejo de reservatórios para a produção de peixes.** FAO - Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação/DNOCS - Departamento Nacional de Obras Contra as Secas. Brasília, 1988. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/field/003/ab486p/AB486P06.htm#VI>>

FERNANDES, R. S.; SOUZA, V. J.; PELISSARI, V. B. **Uso da percepção ambiental como instrumento de gestão em aplicações ligadas às áreas educacional, social e ambiental.** Vitória, 2003. Disponível em: <http://www.redeceas.esalq.usp.br/Percepção_Ambiental.pdf>. Acesso em 18 jun. 2008.

FOLADORI, G.; TAKS, J. Um olhar antropológico sobre a questão ambiental. **MANA**. Rio de Janeiro, v. 10, n.2, Out. 2004. 26p.

FONSECA, F. **Efeitos do turismo na demanda d'água na bacia do rio Gramame – estudo de caso.** Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil e Ambiental. Dissertação. Campina Grande, UFCG. 2008.

FONTOURA, A. E. S.; BRAUN, A. M. S.; FREITAS, E. M. Emoção, contrato natural e ecodesenvolvimento: parâmetros do paradigma emergente. **AMBIENTE E EDUCAÇÃO – Revista de Educação Ambiental**, [S.I.], v. 9, n.1, p.165-176, Nov. 2004. ISSN 2238-5533. Disponível em: <http://www.seer.furg.br/ambeduc/article/view/918/374>. Acesso em: 16 Set. 2013.

GARCIA, L.; NUNES, E. M. Os efeitos da contaminação do Rio Gramame na vida e na dinâmica das Comunidades Tradicionais e remanescente de quilombos. (*sine data*).

GARCIA, L. Água em três movimentos: sobre mitos, imaginário e o papel da mulher no manejo das águas. **Gaia Scientia**, 1(1): 17-23, 2007.

GARUTTI, V.; H. A. BRITISKI. Descrição de uma espécie nova de *Astyanax* (Teleostei, Characidae), com mancha umeral horizontalmente ovalada, da bacia do rio Guaporé, Amazônia. **Papéis avulsos de Zool.**, v. 40 n.14 p. 217-229. São Paulo-SP, 1997.

GEO-BRASIL. **Perspectivas do Meio Ambiente no Brasil.** Edições IBAMA. Brasília, 2002.

GODEFROID, R. S.; SPACH, H. L.; SCHWARZ JR, R.; QUEIROZ, G. M. L. N.; OLIVEIRA NETO, J. F. Efeito da lua e da maré na captura de peixes em uma planície de maré da baía de Paranaguá, Paraná, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 29, n. 1, p. 47-55, 2003.

GODOY, M. P. **Peixes do Brasil – Subordem Ostariophysi – Bacia do Rio Mogi-Guaçu. Piracicaba, SP.** Ed. Franciscana, 1975. v. 4, p. 400-440.

GOMES, M. S. L.; BRONZEADO, G. F.; MARQUES, I. B.; BORBA, M. Direito e desenvolvimento: a política dos órgãos gestores voltada para o gerenciamento dos recursos hídricos na bacia hidrográfica Gramame-Mumbaba. **Cognitio Juris**, v. 1, n. 1, p. 40-47, 2011.

GOMES-FILHO, G.; ROSA, R. S. Inventário da ictiofauna da bacia do rio Gramame, Paraíba, Brasil. In: **A bacia do Rio Gramame: Biodiversidade, uso e conservação.** Orgs: José Etham de Lucena Barbosa, Takako Watanabe, Ronilson José da Paz. EDUEPB, João Pessoa, p.167-173. 2009.

GOMES, A. S.; FERREIRA, S. P. **Análise de dados ecológicos.** Universidade Federal Fluminense. Instituto de Biologia. Centro de Estudos Gerais. Departamento de Biologia Marinha. Apostila. 30 p. Niterói, 2004.

GÓMEZ-POMPA, A.; VASQUEZ-YANES, C.; GUEVARA S. The tropical rain forest: A non-renewable resource. **Science** 117 (4051): 762-65. 1972.

GÓMEZ-POMPA, A.; KAUS, A. Taming the wilderness myth. **BioScience** 42 (4): 271-279. 1992.

GOULART, M.; CALLISTO, M. Bioindicadores de qualidade de água como ferramenta em estudos de impacto ambiental. **Revista da FAPAM.** Ano 2, nº1. 2003.

GURGEL, J. J. S.; NEPOMUCENO, F. H. Povoamento e repovoamento de reservatórios. In: **Manual sobre manejo de reservatórios para a produção de peixes**. FAO - Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação/DNOCS - Departamento Nacional de Obras Contra as Secas. Brasília, 1988. Disponível em <http://www.fao.org/docrep/field/003/ab486p/ab486p04.htm>

GURGEL, J. J. S. Sobre a produção de pescado dos açudes públicos do semiárido do Nordeste brasileiro. **Pesca e piscicultura**. DNOCS, Fortaleza, Ceará, Brasil. FAO. 2006.

GURGEL, L. L.; VERANI, J. R.; CHELLAPPA, S. Reproductive Ecology of *Prochilodus brevis* an Endemic Fish from the Semiarid Region of Brazil. **The Scientific World Journal** Volume 2012. 7p. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1100/2012/810532>>.

HAMMER, Ø.; HARPER, D. A. T.; RIAN, P. D. 2001. **Past: Palaeontological statistics software package for education and data analysis**. Version. 1.37. Disponível em: <http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm>.

HANAZAKI, N. Comunidades, conservação e manejo: o papel do conhecimento ecológico local. **Biotemas**, v. 16, n. 1, p. 23-47, 2003.

HANAZAKI, N. Etnobotânica. In: **Ecologia de pescadores da Mata Atlântica e da Amazônia**. Alpina Begossi (Org.). São Paulo: Hucitec: Nepam/ Unicamp: Nupaub/USP: Fapesp, 2004.

INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ (IAP). **Conceitos Gerais**. Disponível em: <<http://www.iap.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=814>>. 2013.

IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Instrução Normativa** Nº 43, de 23 de Julho de 2004.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2010**.

KAUFMANN, V.; PINHEIRO, A. Relações entre diversidade íctica e fatores hidrodinâmicos de um riacho na bacia do rio Uruguai. **Biota Neotropica**, vol. 9, no. 1, Jan./Mar. 2009. Disponível em: < <http://www.biotaneotropica.org.br/v9n1/pt/abstract?article+bn00809012009>>.

LEFF, E. **Epistemologia ambiental**. 5 Ed. São Paulo: Cortez, 2010. 239 p.

LEITE, R. L.; WATANABE, T.; MOREDJO, A.; BARBOSA, J. E. L.; ABILIO, F. J. P.. Variação temporal das condições físicas e químicas da água dos reservatórios de Gramame e Mamuaba, Alhandra, PB.. In: **A bacia do Rio Gramame: biodiversidade, uso e conservação**. Barbosa, J. E. L.; Watanabe, T.; Paz. R. J. (Orgs).. Campina Grande: EdUEPB, 2009. p.51 – 67. 229p.

LEWIS, J. **Identidade e a Região Peri-urbana de Belém do Pará: Lições para o investimento de desenvolvimento municipal**. 2007. Disponível em: http://www.ncsu.edu/project/amazonia/brazil_proj/Result/Identidade_Regiao_PeriUrbana_Lewis.pdf.

LIMA-SILVA, L. **Estudo da viabilidade da produção em cativeiro do peixe ariacó (*Lutjanus synagris*): proposta de conservação da biodiversidade marinha e de desenvolvimento local para os pescadores da praia da Penha-PB**. Dissertação. João Pessoa, UFPB/PRODEMA, 2007.

LIMA, G. F. C. Violência e meio ambiente: pode a educação ambiental contribuir para a paz e a sustentabilidade? **Espaço do Currículo**, v.2, n.2, pp. 231-247, Setembro de 2009 a Março de 2010. Disponível em:<<http://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/rec>>.

LIMA, M. A. L.; DORIA, C. R. C.; FREITAS, C. E. C. Pescarias artesanais em comunidades ribeirinhas na Amazônia brasileira: perfil socioeconômico, conflitos e cenário da atividade. **Ambiente & sociedade**, v. 15, n. 2, p. 73-90, 2012.

LIRA, N. B. **Relação entre a Precipitação Pluviométrica e a Qualidade de Água da Bacia do Rio Gramame**. (Trabalho de Conclusão de Curso). João Pessoa: UFPB/CT/DECA, 2011.

LITTLE, P. E. Etnodesenvolvimento local: autonomia cultural na era do neoliberalismo global. **Tellus**, ano 2, n. 3, p. 33-52, out. 2002. Campo Grande – MS.

MANTOVANI, W. Relação homem e natureza: raízes do conflito. **Gaia Scientia**, 3(1): 3 -10, 2009.

MARINHO, R. S. A.; SOUZA, J. E. T.; SILVA, A. S.; RIBEIRO, L. L. Biodiversidade de peixes do semi-árido paraibano. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**. ISSN 1519-5228 Suplemento Especial - Número 1 - 2º Semestre 2006 <http://eduep.uepb.edu.br/rbct/sumarios/pdf/biodiversidadepeixes.pdf>.

MARQUES, J. G. W. **Pescando pescadores: etnoecologia abrangente no baixo São Francisco alagoano**. São Paulo, NUPAUB-USP, 1995.

MARQUES, D. K. S. **Ciclo reprodutivo de *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794) (Osteichthyes, Erythrinidae) da Barragem do Rio Gramame, Município de Alhandra, Estado da Paraíba**. (Dissertação). João Pessoa: UFPB/CPGCB, 1996.

MARQUES, D. K. S.; ROSA, I. L.; GURGEL, H. C. B. Descrição histológica de gônadas de traíra *Hoplias malabaricus* (Bloch) (Osteichthyes, Erythrinidae) da barragem do rio Gramame, Alhandra, Paraíba, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**. Vol. 17 n° 3. 573 – 582. 2000.

MARRUL FILHO, S. Conceito e contexto histórico da gestão do acesso e uso dos recursos pesqueiros. In: **Gestão compartilhada do uso sustentável de recursos pesqueiros: refletir para agir**. Orgs.: Daniela Kalikoski et al. Brasília: Ibama, 2009. 184p.

MARUYAMA, L. S.; CASTRO, P. M. G.; PAIVA, P. Pesca artesanal no médio e baixo Tietê, São Paulo, Brasil: aspectos estruturais e socioeconômicos. **B. Inst. Pesca**, v. 35, p. 61-81, 2009.

MEDEIROS, E. S. F.; RAMOS, R. T. C.; RAMOS, T. P. A.; SILVA, M. J. Spatial variation in reservoir fish assemblages along semi-arid intermittent river, Curimataú River, northeastern Brazil. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**. Supl. Especial, Número 1 - 2º Semestre 2006.

MENEZES, M. L. P. A cidade e o rio, o rio e a cidade. Espaços para o público. Scripta Nova. **Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales**. Barcelona: Universidad de Barcelona, 1 de agosto de 2007, vol. XI, núm. 245 (35). Disponível em: <<http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-24535.htm>>.

MENEZES, N. A.; FIGUEIREDO, J. L. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. IV. Teleostei (3)**. Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo. São Paulo. v.4, n.3, 96p. 1980.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Relatório do Grupo de Trabalho Espécies Exóticas**. 2011. 8p. Disponível em: http://www.mma.gov.br/port/conama/processos/6333F3D1/Relatorio_SBF_a_SECEX_-_GT_Conama_sp_exoticas_aquaticas.pdf

MORAES, S. C. Conhecimentos tradicionais na pesca artesanal. **Ateliê Geográfico**. Goiânia-GO. v. 5, n. 2 ago./2011 p. 88-105.

MOURA, F. B. P.; MARQUES, J. G. W. Conhecimento de pescadores tradicionais sobre a dinâmica espaço-temporal de recursos naturais na Chapada Diamantina, Bahia. **Biota Neotropica**. Sep/Dez 2007 vol. 7, no. 3. Disponível em: <<http://www.biotaneotropica.org.br/v7n3/pt/abstract?article+bn01807032007>>.

MOURA, F. B. P.; MARQUES, J. G. W.; SOUZA NOGUEIRA, E. M. “Peixe sabido, que enxerga de longe”: Conhecimento ictiológico tradicional na Chapada Diamantina, Bahia. **Biotemas**, v. 21, n. 3, p. 115-123, 2008.

MOURÃO, J. S.; NORDI, N. Pescadores, peixes, espaço e tempo: Uma abordagem etnoecológica. **INCI**, Caracas, v. 31, n. 5, mayo 2006. Disponível em: <http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442006000500007&lng=es&nrm=iso>.

MPA. Ministério da Pesca e Aquicultura. **Pesca Artesanal**. Disponível em: <<http://www.mpa.gov.br/pescampa/artesanal>>. 2011.

NAKATANI, K.; AGOSTINHO, A. A.; BAUMGARTNER, G.; BIALETZKI, A.; SANCHES, P. V.; MAKRAKIS, M. C.; PAVANELLI, C. S. **Ovos e larvas de peixes de água doce. Desenvolvimento e manual de identificação**. Maringá: EDUEM. 378p. 2001.

NUNES, E. M.; GARCIA, L. G. Sociedade e Natureza: conflito territorial de poluição industrial da bacia do rio Gramame-Mumbaba-PB. **Soc. & Nat.**, Uberlândia, ano 24 n. 2, 255-266, mai./ago. 2012.

NUNES, E. M. **Poluição industrial da Bacia do Rio Gramame e conflito socioambiental: análise da complexidade a partir dos atores, impactos e perspectivas**. Dissertação. João Pessoa, UFPB/PRODEMA, 2012.

OLIVEIRA JÚNIOR, E. T. **Bacia hidrográfica do rio Apodi-Mossoró: macroinvertebrados como bioindicadores e a percepção ambiental dos pescadores e marisqueiras do seu entorno.** Dissertação. João Pessoa, UFPB/PRODEMA, 2009.

OLIVEIRA D. C.; BENNEMANN S. T. Ictiofauna, recursos alimentares e relações com as interferências antrópicas em um riacho urbano no sul do Brasil. **Biota Neotropica**, Vol. 5 nº 1. 2005. Disponível em: <<http://www.biotaneotropica.org.br/v5n1/pt>>.

PACHECO, R. S. **Aspecto da ecologia de pescadores residentes na península de Maraú - BA: pesca, uso de recursos marinhos e dietas.** 80 f., il. Dissertação (Mestrado em Ecologia)- Universidade de Brasília, Brasília, 2006.

PAIOLA, L. M.; TOMANIK, E. A. Populações tradicionais, representações sociais e preservação ambiental: um estudo sobre as perspectivas de continuidade da pesca artesanal em uma região ribeirinha do rio Paraná. **Acta Scientiarum**. Maringá, v. 24, n. 1, p. 175-180, 2002.

_____ **Parâmetros e indicadores de qualidade de água.** (s.d).

PASQUOTTO, V. F.; MIGUEL, L. A. **Caracterização socioeconômica dos pescadores artesanais do município de São Lourenço do Sul/RS (Brasil).** Anais do XLIII Congresso da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural. SOBER, Ribeirão Preto, 2005. 19 pp.

PAZ, R. J. **Estudo das condições físico-químicas do Rio Gramame, Conde, Paraíba, Brasil.** (Monografia) João Pessoa: UFPB, 1988.

PEDRO, F. **Alimentação e comportamento predatório do tucunaré *Cichla ocellaris* Bloch & Schneider, 1801 (Osteichthyes: Cichlidae).** (Dissertação). João Pessoa, UFPB-CPGCB, 1995.

PERONI, N. Agricultura de pescadores. In: **Ecologia de pescadores da Mata Atlântica e da Amazônia.** Alpina Begossi (Org.). São Paulo: Hucitec: Nepam/ Unicamp: Nupaub/USP: Fapesp, 2004.

PERPETUO, E. A. **Parâmetros de caracterização da qualidade das águas e efluentes industriais.** Sine data. Disponível em: <<http://www.cepema.usp.br/wp-content/uploads/2011/06/8-Par%C3%A2metros-de-caracteriza%C3%A7%C3%A3o-da-qualidade-das-aguas-e-efluentes-industriais.pdf>>. (sine data)

PINTO-COELHO, R. M. **Fundamentos em Ecologia.** Porto Alegre. Artmed Editora. 252p. 2000.

RAMIRES, M.; BARRELA, W.; CLAUZET, M. **A pesca artesanal no Vale do Ribeira e Litoral Sul do estado de São Paulo-Brasil.** ENCONTRO ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS GRADUAÇÃO E PESQUISA EM AMBIENTE E SOCIEDADE, v. 1, 2002.

RAMIRES, M.; MOLINA, S. M. G.; HANAZAKI, N. Etnoecologia caiçara: o conhecimento dos pescadores artesanais sobre aspectos ecológicos da pesca. **Biotemas**, 20 (1): 101-113, Março de 2007.

REBOUÇAS, A. C. Água na região Nordeste: desperdício e escassez. **Estudos Avançados**. 11 (29), 1997. p. 127-154.

RODRIGUES, C. M. S. **Planejamento e gestão ambiental no distrito industrial de João Pessoa-PB: análise crítica**. Dissertação. João Pessoa, UFPB/PRODEMA, 2012.

ROSA, R. S. Diversidade e conservação dos peixes da caatinga. Pp.149-161. In: SILVA, J. M. C.; TABARELLI, M.; FONSECA, M. T.; LINS, L. V (Eds.). **Biodiversidade da Caatinga: Áreas e Ações Prioritárias para a Conservação**. Brasília, Ministério do Meio Ambiente, 382p. 2004.

RUTKOWSKI, E.; SANTOS, R. F. **Bacia Ambiental: um outro olhar para a gestão das águas doces urbanas**. Trabalho apresentado no Congresso Ibérico sobre Planificaión y Gestión de Aguas, Zaragoza (Espanha). Setembro/1998.

SAMPAIO, W. M. S.; ALMEIDA, F. B. **Lambari (“*Astyanax bimaculatus*”)**. Universidade Federal de Viçosa. Museu de Zoologia João Moojen. Bicho da vez, vol. 10. Ago. 2009. p. 01-03.

SANTOS, G. M.; SANTOS, A. C. M. Sustentabilidade da pesca na Amazônia. **Estudos Avançados**, 19 (54), 2005.

SANTOS, J. Ministério Público autua empresas poluidoras. **Jornal da Paraíba**, Paraíba, 21 mar. 2010. Caderno Economia, p. 14.

SANTOS, B. S. ¿Dualidad de poderes o ecología de saberes? In: **De las dualidades a las ecologías**. La Paz: REMTE-Red Boliviana de Mujeres Transformando la Economía, 2012.

SARMENTO-SOARES, L. M.; MAZZONI, R.; MARITNS-PINHEIRO, R. F. A fauna de peixes na bacia do Rio Peruípe, extremo Sul da Bahia. **Biota Neotropica** v7 (n3), 2007. <http://www.biotaneotropica.org.br/v7n3/pt/abstract?inventory+bn02107032007>.

SATO, M. **Educação para o ambiente amazônico**. Tese de Doutorado. UFSCar, São Paulo, 1997. Disponível em: <http://www.ufmt.br/gpea/pub/SATO_Dout.pdf>.

SCIENTEC - Associação para o Desenvolvimento da Ciência e da Tecnologia. Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Gramame. v.1, João Pessoa – PB: Laboratório de Recursos Hídricos, UFPB, 2000.

SILVA, T. C.; ALENCAR, M. B. **Análise da estacionariedade de séries de vazões na Bacia do Rio Gramame**. In: 21º Congresso Brasileiro de Engenharia e Sanidade Ambiental. 15 p. 2001.

SILVA, T. C.; SILANS, A. P.; PEDROSA FILHO, L. A.; PAIVA, A. E. D. B.; BILLIB, M.; BOOCHS, P. Planejamento dos Recursos Hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio Gramame, uma Bacia Litorânea do Nordeste Brasileiro. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**. Vol.7, n. 4, Out/Dez 2002, p. 121 – 134.

SILVA, A. M. **Análise dos Usos Múltiplos dos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Água Boa: Subsídio para Gestão**. Dissertação. João Pessoa, UFPB/PRODEMA, 2005.

- SILVA, C. N. **Territorialidades e modo de vida de pescadores do rio Itaquara, Breves - PA**. Dissertação de Mestrado. Belém: PPGeo/Ufpa, 2006.
- SILVA, J. B. **Territorialidade da pesca no estuário de Itapessoca-PE: Técnicas, petrechos, espécies e impactos ambientais**. Dissertação. Recife, UFPE/CFCH/GEOGRAFIA, 2006. 83p.
- SILVA, N. V. S. **As condições de salubridade ambiental das comunidades periurbanas da Bacia do Baixo Gramame: Diagnóstico e Proposição de Benefícios**. (Dissertação). João Pessoa, UFPB/CT. 122 p. 2006.
- SILVA, A. S.; MARINHO, R. S. A.; MONTENEGRO, A. K. A.; TORELLI, J.; CRISPIM, M. COSTA. F. P. X. Camuriando em Jaraguá: capacitação de piscicultores para a instalação, monitoramento e cultivo de peixes na aldeia Potiguara de Jaraguá, no município Rio Tinto, Paraíba. 9º Encontro de Extensão Universitária; **Rev. Extensão Universitária/UFPB**, João Pessoa, PB, 2007.
- SILVA, C. N. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi - MPEG. **A percepção territorial-ambiental em zonas de pesca**, MPEG / Belém - Pará, p. 25 - 32, 01 set.- dez. 2007. Disponível em: <<http://lattes.cnpq.br>>. Acesso em 12 set. 2008.
- SILVA, T. C.; FILGUEIRA, H. J. A.; ALENCAR, R. I.; PEDROSA FILHO, L. A.; CAVALCANTI, A. K. **Avaliação quantitativa de captações de águas de nascentes na bacia do Rio Gramame**. In: XIX SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS. 15 p. 2011.
- SILVA, V. C. L.; SILVA, R. M.; SILVA, L. P.; SANTOS, C. A. G. **Delimitação automatizada de e aplicação do modelo AVSWAT-X para a bacia do Rio Mumbaba**. In: XIX SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS. 15 p. 2011.
- SILVANO, R. A. M.; BEGOSSI, A. The artisanal fishery of the River Piracicaba (São Paulo, Brazil): Fish landing composition and environmental alterations, **Italian Journal of Zoology**, 65:S1, 527-531. 1998.
- SILVANO, R. A. M. Pesca artesanal e etnoictiologia. In: **Ecologia de pescadores da Mata Atlântica e da Amazônia**. Alpina Begossi (Org.). São Paulo: Hucitec: Nepam/ Unicamp: Nupaub/USP: Fapesp, 2004.
- SOARES, R. R.; ROSA, I. L.; TORELLI, J. Alimentação e crescimento de *Prochilodus brevis* Steindachner, 1874 (Characiformes, Prochilodontidae) no rio Gramame, Paraíba, Brasil. **Revista Nordestina de Biologia**, v.12, n.1/2, p.49-60. 1998.
- SOUZA, M. R. **Etnoconhecimento caiçara e uso de recursos pesqueiros por pescadores artesanais e esportivos no Vale do Ribeira**. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Piracicaba, SP. 2004. 102p.
- SOUZA, M. R. **Etnoictiologia, dieta e tabus alimentares dos pescadores artesanais de Ilhabela / SP**. Tese de Doutorado. Unicamp, Campinas, SP. 2008. Disponível em:

<<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=000439460>>. Acesso em 08 jun. 2012.

SOUZA, R. C. C. L.; CALAZANS, S. H.; SILVA, E. P. Impacto das espécies invasoras no ambiente aquático. **Cienc. Cult.**, São Paulo, v. 61, n. 1, p. 35-41, 2009. Disponível em:<http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252009000100014&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 19 Ago. 2013.

SOUZA, J. E. R. T. **Ictiofauna e bioacumulação de metais pesados na cadeia trófica, Rio Gramame, Bacia do Rio Gramame – Paraíba.** (Tese). João Pessoa, UFPB/PPGCB. 2011f. 2013.

STRIEDER, M. N.; RONCHI, L. H.; NEISS, U. G.; OLIVEIRA, M. Z. Avaliação dos efeitos de fontes de poluição pontual sobre os macroinvertebrados bentônicos no arroio Peão, RS. In: L. H. RONCHI e O. G. W. COELHO (eds.), **Tecnologia, diagnóstico e planejamento ambiental.** São Leopoldo, Editora Unisinos, p. 61-85. 2003.

STRIEDER, M. N.; RONCHI, L. H.; STENERT, C.; SCHERER, R. T.; NEISS, U. G. Medidas biológicas e índices de qualidade da água de uma microbacia com poluição urbana e de curtumes no Sul do Brasil. **Acta Biológica Leopoldensia**, Porto Alegre, v.28, n.1, p.17-24. 2006.

SUDEMA, 1988. Superintendência de Administração do Meio Ambiente. **DZS 208. Enquadramento dos corpos d'água da Bacia Hidrográfica do Litoral e Zona da Mata.** Disponível em:<http://www.aesa.pb.gov.br/enquadramento/diretrizes/DZS_208_Enquadramento_dos_Corpos_Dagua_da_Bacia_Hidrografica_do_Litoral_e_Zona_da_Mata.pdf>.

SUDEMA, 2013. **Programa: Monitoramento de corpos d'água. Rio Mumbaba.** Disponível em:<http://www.sudema.pb.gov.br/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=380&Itemid=100002&limitstart=12>.

THÉ. A. P. G.; MADI, E. F.; NORDI, N. Conhecimento local, regras informais e uso do peixe na pesca do alto-médio São Francisco, p.389 – 406. In: H. P. Godinho & A. L. Godinho (orgs.). **Águas, peixes e pescadores do São Francisco das Minas Gerais.** Belo Horizonte. PUC Minas, 2003. 468 p.

TOGORO, E. S. **Qualidade da água e integridade biótica: estudo de caso num trecho fluminense do rio Paraíba do Sul.** Dissertação (Mestrado). PPGEA/UERJ. 2006.159 p.

TORELLI, J; ROSA, I. L.; WATANABE, T. Ictiofauna do rio Gramame, Paraíba, Brasil. **Iheringia**, Ser. Zool., Porto Alegre, n.82, p.67-73. 1997.

TUAN, Y. **Topophilia: a study of environmental perceptions, attitudes and values.** Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey. 1974. Tradução: Lívia de Oliveira, DIFEL, Difusão Editorial S. A. São Paulo. 1980.

TUNDISI, J. G. **Água no século XXI: Enfrentando a escassez.** São Carlos. Ed. RiMa, 3ª ed., 271 p. 2009.

TURNELL, M. V. **Assembleias de peixes como parâmetro para avaliação de impactos ambientais na bacia do Rio Gramame - Paraíba e sua importância para as comunidades ribeirinhas**. Dissertação. João Pessoa, UFPB/PRODEMA. 2012.

VASCONCELLOS, M.; DIEGUES, A. C.; SALES, R. R. Alguns aspectos relevantes relacionados à pesca artesanal costeira nacional. In: **Nas redes da pesca artesanal**. COSTA, A. L. (Org.). Brasília: IBAMA/PNUD, 2007. v. 1, n.1, p.1 – 45. Centro de Estudos de Economia e Meio Ambiente da UFRS. Disponível em: <http://nupaub.fflch.usp.br/sites/nupaub.fflch.usp.br/files/color/SEAPRelatorio.pdf>.

VIEIRA, D. B.; SHIBATTA, O. A. Peixes como indicadores da qualidade ambiental do ribeirão Esperança, município de Londrina, Paraná, Brasil. **Biota Neotropica**, Vol.7 n.1: 2007. Disponível: <http://www.biotaneotropica.org.br/v7n1/pt/abstract?article+bn01407012007>

WATANABE, T.; BARBOSA, J. E. L. Impactos ambientais na Bacia do Rio Gramame, p. 15 – 23. In: Barbosa, J. E. L.; Watanabe, T.; Paz, R. J. (orgs.). **A Bacia do Rio Gramame: Biodiversidade, Uso e Conservação**. Campina Grande: EdUEPB, 2009. 229p.

WOOTON, R. J. **Fish and fisheries series 1: ecology of teleost fishes**. Chapman and Hall, Nova Iorque. 1990.

ZACARKIM, C. E. **Diagnóstico da pesca artesanal e amadora no Rio Araguaia - TO/PA**. Tese (Doutorado em Zoologia) – Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2012.

Área periurbana. In: Infopédia [on-line]. Porto: Porto Editora, 2003-2012. Disponível em: [http://www.infopedia.pt/\\$area-periurbana](http://www.infopedia.pt/$area-periurbana).

FISHBASE. Disponível em: <http://www.fishbase.org/search.php>

Google Earth, 2013.

PREFEITURA MUNICIPAL DE JOÃO PESSOA. Mapa da cidade de João Pessoa. Disponível em: <http://geo.joaopessoa.pb.gov.br/digeoc/mapas/MAPA%20JOAO%20PESSOA%20A3.pdf>

APÊNDICE

10. Com qual frequência realiza esse tipo de ocupação:

- 1-2 dias 5-6 dias
 3-4 dias Todos os dias

11. Quais as vantagens e desvantagens da atividade que exerce?

12. Já pensou em desistir desta atividade? Por quê?

13. O que faz nas horas em que não está em sua atividade? Faz bicos
 Cuida dos filhos
 Trabalha em casa
 Outro

14. Faz parte de alguma cooperativa existente em sua comunidade? Sim
 Não

15. Para você, qual a importância de uma associação ou colônia de pescadores em sua comunidade?

16. Qual a importância do rio para você e sua comunidade?

17. Com quem você aprendeu a pescar?

18. Seus filhos se interessam pela pesca?

28. No dia-a-dia, você considera que causa algum dano ao meio ambiente?

Sim Não Não sei

29. Você acha que pode haver crescimento econômico e social sem que haja problemas ambientais?

Sim Não Não sei

30. Você acha que os níveis de poluição observados nesta região estão afetando a saúde da população?

Sim Não Não sei

31. Quem você acha que é responsável por provocar danos ao meio ambiente?

O governo A sociedade em geral
 As indústrias O setor comercial
 A agricultura Não sei

32. Você se sente incomodado com algum ruído, desmatamento, poluição? Por quê?

Sim Não

33. Você acha que a poluição pode afetar a produção do pescado? Por quê?

Sim Não

34. Após a captura do pescado, como é feito o armazenamento?

Direto no barco Gelo Outro
Se outro, qual? _____

35. Quanto tempo se passa da pesca até a chegada em terra?

36. Após a chegada, qual o tratamento dado ao pescado? Ele é para consumo próprio ou comercializado?

37. Além do pescado fresco, você conhece e/ou pratica outra forma de comercialização?

38. Você considera que o tipo apetrecho de pesca que usa pode prejudicar o ambiente ou diminuir a quantidade peixes?

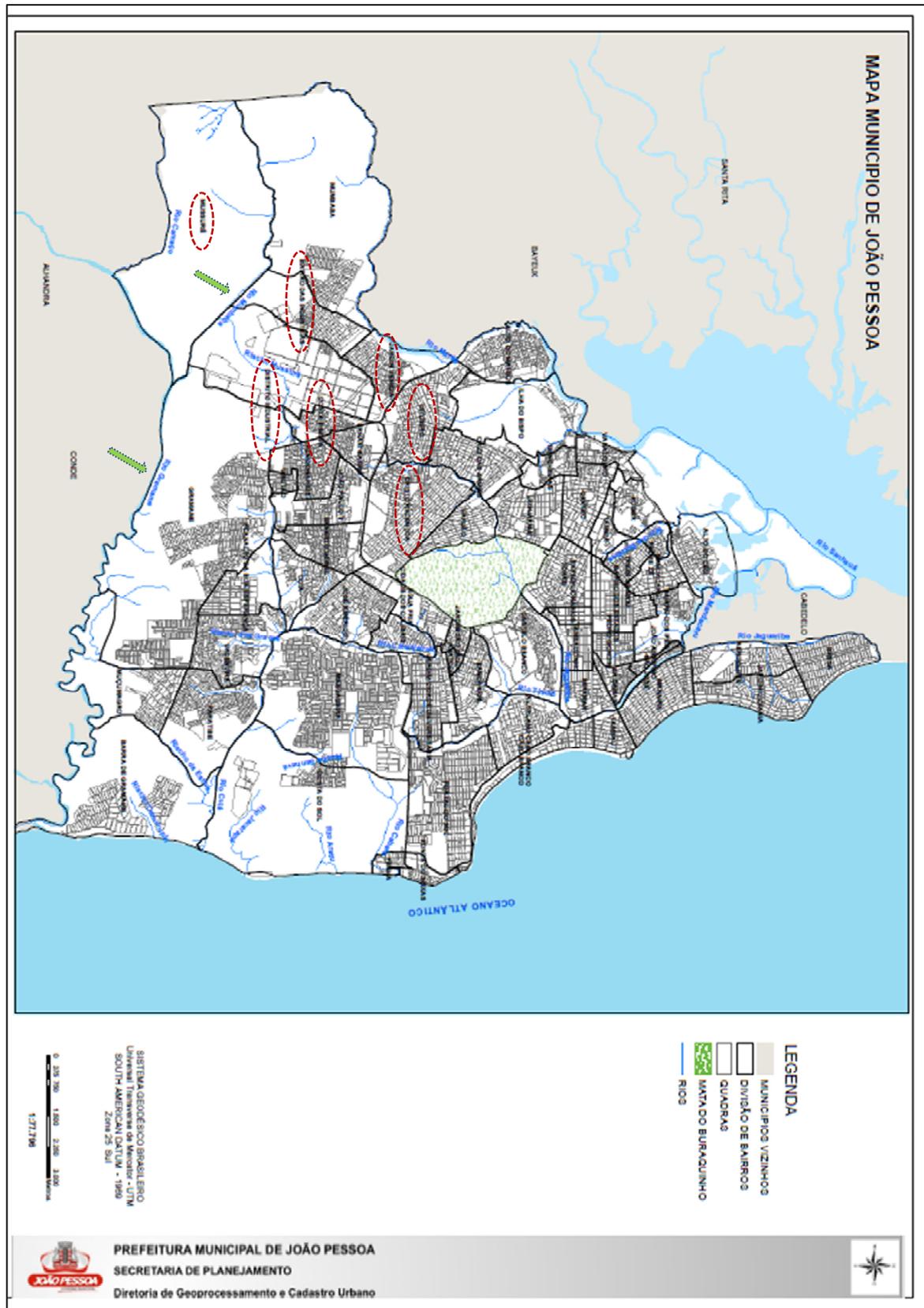
39. Você acha que se houvesse um controle da pesca haveria mais peixes? De que forma seria esse controle?

40. O que poderia ser feito para a conservação dos peixes no ambiente, sem que houvesse alteração no tamanho dos indivíduos e a quantidade das espécies no ambiente?

41. Que sugestões você daria para realizar uma pesca que possa manter os peixes no ambiente, permitindo que não se acabem ou que o tamanho deles não diminua?

ANEXO

ANEXO 1: Mapa do município de João Pessoa, com destaque para os bairros próximos aos Rios Gramame e Mumbaba, em que residem os pescadores entrevistados.



Fonte: Adaptado de: PREFEITURA MUNICIPAL DE JOÃO PESSOA, 2014.