



UFPA



UEPB



UESC



UFC



UFRN



UFS



UFPI



UFPE

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

MARIANA VIEIRA TURNELL

**Assembleias de peixes como parâmetro para avaliação de
impactos ambientais na bacia do Rio Gramame - Paraíba
e sua importância para as comunidades ribeirinhas**



João Pessoa-PB
2012

Mariana Vieira Turnell

Assembleias de peixes como parâmetro para avaliação de impactos ambientais na bacia do Rio Gramame - Paraíba e sua importância para as comunidades ribeirinhas

Dissertação apresentada ao Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA, Universidade Federal da Paraíba, Universidade Estadual da Paraíba em cumprimento às exigências para obtenção de grau de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

ORIENTADORA: Prof^a. Dr^a. MARIA CRISTINA BASÍLIO CRISPIM

João Pessoa - PB
Fevereiro 2012

T944a Turnell, Mariana Vieira.

Assembleias de peixes como parâmetro para avaliação de impactos ambientais na bacia do Rio Gramame – Paraíba e sua importância para as comunidades ribeirinhas / Mariana Vieira Turnell.-- João Pessoa, 2012.

273f. : il.

Orientadora: Maria Cristina Basílio Crispim
Dissertação (Mestrado) – UFPB/PRODEMA

1.Meio Ambiente. 2. Impactos ambientais – Rio Gramame - Paraíba. 3. Comunidades ribeirinhas.

UFPB/BC

CDU: 504(043)

Mariana Vieira Turnell

Assembleias de peixes como parâmetro para avaliação de impactos ambientais na bacia do Rio Gramame- Paraíba e sua importância para as comunidades ribeirinhas

Dissertação apresentada ao Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA, Universidade Federal da Paraíba, Universidade Estadual da Paraíba em cumprimento às exigências para obtenção de grau de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

Aprovado em: ___/___/___

BANCA EXAMINADORA

Dra. Maria Cristina Basílio Crispim
Orientadora

Dr. Ricardo de Sousa Rosa
Examinador Interno

Dra. Takako Watanabe
Examinadora Externa

Dra. Maristela Oliveira de Andrade
Examinadora Suplente

Aos Pescadores de Mituaçu e Gramame, exemplos de coragem e luta por uma vida e um rio melhor.

Aos meus maiores incentivadores: Edward, Gabriel e Edgar.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar gostaria de agradecer a Deus pela força e saúde para completar mais essa etapa da minha vida.

Aos meus amados filhos Edward e Gabriel que sempre estiveram ao meu lado proporcionando alegrias e forças para prosseguir nessa jornada, pela compreensão nos momentos de ausência para finalizar mais uma etapa em nossas vidas. Amo vocês.

Ao meu marido Edgar pela compreensão, amor, e principalmente apoio nas horas mais difíceis. Por ter sido mãe nas horas em que estive ausente, e cuidado tão bem dos nossos filhos e das atividades domésticas. Pela ajuda nas coletas e formatação do texto. Serei eternamente grata.

Aos meus pais pelo apoio e principalmente pelo incentivo, por terem me proporcionado uma ótima educação, a qual foi crucial para chegar até aqui. Vocês são os maiores exemplos para mim, um dia espero poder chegar aos seus pés! Obrigada por tudo.

A minha orientadora e professora Cristina Crispim pela orientação, e pelo exemplo de simplicidade e determinação.

A minha tia Eliane pelo apoio e carinho ao longo dessa jornada.

Aos professores Ricardo Rosa e Chico Pegado pelas valiosas sugestões na banca de exame de qualificação. As professoras Maristela de Andrade, Takako Watanabe e ao professor Ricardo Rosa por terem aceito participar da banca examinadora.

As amigas Isabel e Danielly pelos momentos de descontração e trabalhos, artigos, e eventos em trio.

A amiga Marcolina pela amizade e ajuda na confecção de mapas e principalmente nas análises estatísticas.

A Bióloga Jane Torelli pela ajuda nas coletas e identificação dos peixes.

Ao REUNI e a Capes pela bolsa concedida.

Aos pescadores de Gramame e Mituaçu, em especial ao amigo Antônio pelo apoio, e colaboração nas entrevistas para a realização desse trabalho. Por serem exemplos de luta e coragem em busca de uma vida e um Rio Gramame melhor!

Aos colegas do laboratório de Ecologia aquática Leonardo, Ana Karla, Darlan e demais pela ajuda nas análises físico e químicas.

Ao professor Gilson Moura por ter sido o cupido no meu caso de amor com o Rio Gramame e com a comunidade de Mituaçu, que já dura três anos.

Enfim, a todos que colaboraram direta ou indiretamente para a conclusão desse trabalho, meus sinceros agradecimentos.

RESUMO

Em virtude das ações antropogênicas, ecossistemas aquáticos estão sendo rapidamente alterados em todo o mundo. O impacto negativo de poluentes, mudanças na hidrologia da bacia e modificações no habitat, ou mesmo introdução de espécies exóticas, entre outras causas, resultam na perda de qualidade da água e dificultam a manutenção da integridade desses ecossistemas, além de afetar de forma significativa as populações de peixes, causando a redução nos estoques, ou mesmo o desaparecimento de espécies que não são tolerantes às novas condições ambientais. Consequentemente, pescadores artesanais que dependem dos recursos dos ambientes aquáticos, não podem mais subsistir da pesca, o que contribui para a perda do conhecimento empírico e para a diminuição da qualidade de vida. O Rio Gramame, localizado no estado da Paraíba, Brasil, passa por áreas periurbanas da região de João Pessoa, incluindo o seu distrito industrial. Consequentemente vem recebendo uma grande carga de poluentes, particularmente ao longo dos últimos 20 anos, além de efluentes domésticos e pesticidas agrícolas, agravados pela introdução de espécies exóticas. A montante do distrito industrial, o rio é rodeado por áreas de plantio de cana-de-açúcar, sem mata ciliar na maior parte do seu percurso. As comunidades ribeirinhas, residentes há décadas na bacia hidrográfica, acompanharam todo o processo de degradação da qualidade da água do rio, atualmente de uso restrito por estas comunidades. Nesta perspectiva, este estudo objetivou: (a) analisar a composição da ictiofauna em ambientes lóticos e lânticos ao longo da bacia do Rio Gramame, comparando-a com dados anteriores a fim de identificar possíveis modificações ao longo do tempo; (b) analisar a percepção ambiental junto a duas comunidades ribeirinhas (Gramame e Mituaçu) acerca das alterações observadas no rio e na pesca em decorrência de ações antropogênicas e, (c) relacionar a distribuição de peixes com a qualidade da água (nutrientes fosfatados e nitrogenados). Para obtenção dos dados junto às comunidades utilizou-se uma combinação de métodos qualitativos e quantitativos. Dentre os métodos qualitativos, destacam-se: entrevistas semi-estruturadas, bola de neve (“*Snow Ball*”) e observação participativa. Os dados obtidos foram analisados com base no modelo de união das diversas competências individuais. Por outro lado, os dados quantitativos foram analisados estatisticamente. Foram entrevistados 38 pescadores em ambas as comunidades, de ambos os sexos, com idades entre 24 e 75 anos. A ictiofauna foi coletada com o auxílio de diversas artes de pesca (tarrafa, rede malhadeira, gererê e covos), sempre levando em consideração as peculiaridades fisiográficas e fisionômicas de cada um dos pontos amostrais. Os dados referentes à ictiofauna foram submetidos a análises estatísticas, com o objetivo de averiguar se houve diferenças significativas nos parâmetros analisados entre os pontos amostrais. Em relação ao estudo limnológico, amostras de água foram coletadas no período chuvoso e de estiagem, e os locais de coleta corresponderam aos da ictiofauna. Os resultados da pesquisa evidenciaram alterações significativas na ictiofauna, principalmente no que diz respeito ao surgimento de espécies exóticas, que hoje são dominantes em determinados pontos da bacia, com impacto potencial para a ictiofauna nativa. Constatou-se também que os pescadores perceberam as diferenças ocorridas na ictiofauna e no rio, e que apesar dos impactos observados, esse ambiente continua sendo importante social e economicamente, por promover o sustento de muitas famílias. Conclui-se, a partir dos resultados obtidos neste trabalho, que há urgência na formulação de estratégias que permitam o uso sustentável dessa bacia, integrando fatores sociais, econômicos e ambientais, de modo a promover, dentre outros benefícios, a sobrevivência de comunidades que dependem da pesca neste ecossistema.

Palavras chaves: Impactos ambientais, ictiofauna e comunidades ribeirinhas.

ABSTRACT

Due to anthropogenic activities, aquatic ecosystems are being rapidly modified in the entire world. The negative impact of pollutants, changes in the hydrology of the basin and changes in habitat, or introduction of exotic species, among others, result in the loss of water quality and difficulty in maintaining the integrity of these ecosystems. These changes, significantly affect the fish populations, causing a reduction in availability or even the disappearance of species that are not tolerant to the new environmental conditions. Consequently, fishermen who depend on resources from the aquatic environment can no longer subsist on fishing, which contributes to the loss of empiric knowledge and also in quality of life. The Gramame River, located in the state of Paraíba, Brazil, drains suburban areas of the region of João Pessoa, including its industrial district. As a result it receives a large amount of pollutants, particularly over the past 20 years, in addition to domestic sewage and agricultural pesticides, compounded by the introduction of exotic species. Upstream, near the industrial district, the river is surrounded by areas of sugar cane plantation, without riparian vegetation in most of its course. Coastal communities, residents in the water basin for decades, accompanied the whole process of degradation of the river water quality, now restricted in use by these communities. In this perspective, this study aimed to: (a) analyze the composition of the ichthyofauna in lotic and lentic environments along the basin of the Gramame River, comparing it with previous data in order to identify possible changes over time, (b) analyze the environmental perception from two riverine communities (Gramame and Mituaçu), their perceived changes in the river and fishing due to anthropogenic actions, and (c) relate the distribution of fish with the water quality (phosphorous and nitrogen nutrients). To obtain the data in the communities, a combination of qualitative and quantitative methods was used. The qualitative methods consisted of semi-structured interviews, snowball method and participant observation. The data were analyzed based on the model of unifying the various individual competences. On the other hand, quantitative data were statistically analyzed. Thirty eight fishermen were interviewed in both communities, of both genders, aged between 24 and 75 years. The ichthyofauna was collected with several fishing gear (fishing nets, fish traps, gererê and covos), always taking into account the physiographic and physiognomic peculiarities of each of the sampling points. The data for fish species were submitted to statistical analysis in order to ascertain whether there were significant differences in these parameters between sampling points. Regarding the limnological study, the sampling period were both in winter and summer, and the locations of water collection corresponded to the same sites where fish species where collected. The survey results show significant changes in fish fauna, especially with regard to the emergence of exotic species, which are now dominant in certain parts of the basin, with potential impacts to native fish fauna. It was also found that the fishermen noticed the differences in ichthyofauna and in the river. Despite the observed impacts, this environment is still important economically and socially, to promote the livelihood of many families. From the results obtained in this work it is concluded that there is urgency in formulating strategies for the sustainable use of this basin, integrating social, economic and environmental, in order to promote, among other benefits, the survival of fishing communities that depend on this the ecosystem.

Key-words: Enviromental impacts, fish populations and riverine communities.

Sumário

1. Introdução Geral	17
2. Objetivos.....	21
2.1 Objetivos Geral	21
2.2 Objetivos Específicos	21
3. Área de Estudo.....	22
4. Referências bibliográficas.....	33
Capítulo 1- Pescador me diga o que mudou na pesca, no peixe e no rio? Registro das alterações no Rio Gramame expresso na linguagem dos pescadores.....	36
1. Introdução	37
2. Fundamentação teórica.....	40
3. Objetivos.....	52
3.1 Objetivo Geral	52
3.2 Objetivos Específicos	52
4. Hipóteses do Estudo	52
5. Materiais e Métodos	53
5.1 Coletas de Dados	53
5.2 Análises dos dados.....	56
6. Resultados e Discussão.....	58
6.1 Comunidades estudadas.....	58
6.1.1 Comunidade de Mituaçu.....	59
6.1.2 Comunidade de Gramame	61
6.2 Caracterizações das Comunidades Estudadas.....	62
6.3 Filhos de pescador, pescador será?	68
6.4 Tempos de atividade.....	70
6.5 Caracterizações da atividade pesqueira	72

6.6 Alterações na ictiofauna, suas possíveis causas e consequências na visão dos pescadores.....	88
6.7 Alterações no peixe	104
6.8 Importâncias econômica e social da ictiofauna para os pescadores das comunidades estudadas.....	106
6.9 Esse peixe é bom para comer ou para vender? Peixes utilizados na alimentação e venda nas comunidades estudadas.....	112
7. Espécies exóticas: possíveis origens e consequências para as espécies nativas, segundo os pescadores entrevistados.....	122
8. Representação social dos pescadores em relação à construção da barragem de Gramame	128
9. Os pescadores e o Meio Ambiente.....	132
9.1 Fontes de poluição do Rio Gramame.....	132
9.2 Percepções de alterações no Rio Gramame pelos pescadores	135
9.3 O papel de cada um frente às mudanças do Rio Gramame	136
9.4 Usos do rio pelos pescadores: Ontem e hoje	142
10. Conclusões.....	147
11. Referências bibliográficas.....	149
Capítulo 2 - Diversidade da ictiofauna do Rio Gramame e sua relação com impactos antrópicos.....	163
1. Introdução	164
2. Revisão da Literatura	168
3. Objetivos.....	171
3.1 Objetivos Geral	171
3.2 Objetivos Específicos	171
4. Hipóteses do Estudo	171
5. Materiais e Métodos	172
5.1 Coletas da ictiofauna	172
5.2 Tratamentos de dados da ictiofauna.....	176
5.3 Índices pluviométricos	180

5.4 Coletas de dados físico-químicos.....	180
5.5 Análises de Componentes Principais	181
5.6 Análise Canônica de Correspondência (ACC).....	181
6. Resultados e Discussão.....	182
6.1 Composições da ictiofauna da bacia do Rio Gramame	182
6.2 Riquezas da bacia.....	189
6.3 Distribuições da ictiofauna ao longo da bacia	191
6.3.1 Abundância da ictiofauna nos ambientes estudados	194
6.3.1.1 Riachos	180
6.3.1.2 Reservatório de Gramame	195
6.3.1.3 Rios.....	196
6.4 Constância das espécies	199
6.5 Análises da diversidade íctica	204
6.6 Índices pluviométricos	215
6.7 Similaridade	216
6.8 Possíveis origens das espécies exóticas do Rio Gramame	219
6.9 Lançamentos de efluentes industriais: Quadro atual de fábricas do distrito industrial de João pessoa.....	227
7. Análise de componentes principais (ACP).....	240
8. Conclusões.....	249
9. Considerações finais	251
10. Referências bibliográficas.....	253
Apêndice A - Instrumento utilizado na coleta de dados junto aos pescadores.....	269
Apêndice B. Instrumento utilizado na coleta de dados junto ao Pesque e Pague.	272

Lista de Figuras

Introdução Geral

Figura 01. Mapa da Bacia Hidrográfica do Rio Gramame	22
Figura 02. (A) Nascente do Rio Gramame, município de Pedras de Fogo. (B) Cultivo de mandioca nas proximidades da nascente	24
Figura 3. Mapa Geológico da bacia	26
Figura 04. Estrutura das demandas na bacia do Rio Gramame	32

Capítulo 1

Figura 01. Localização das comunidades estudadas em relação à Bacia do Rio Gramame..	58
Figura 02. Comunidade de Mituaçu e o Rio Gramame	59
Figura 03. Localização da comunidade de Gramame e o Rio Gramame.....	61
Figura 04. Pescadora da comunidade de Mituaçu no Rio Gramame.....	63
Figura 05. Distribuição por gênero dos entrevistados em Mituaçu.....	64
Figura 06. Distribuição por gênero dos entrevistados em Gramame	64
Figura 07. (A) Naturalidade dos pescadores de Mituaçu. (B) Naturalidade dos pescadores de Gramame	65
Figura 08. (A) Número de filhos por pescador entrevistado em Mituaçu. (B) Número de filhos por pescador entrevistado em Gramame	66
Figura 09. Nível de escolaridade dos entrevistados em Mituaçu	67
Figura 10. Nível de escolaridade dos entrevistados na comunidade de Gramame.....	68
Figura 11. Embarcação do tipo canoa, utilizada pelos pescadores de Mituaçu e Gramame .	73
Figura 12. Barra de Gramame, citada pela maioria dos pescadores de Mituaçu como local em que costumam pescar	75
Figura 13. Porção do Rio Gramame inserida na comunidade de Mituaçu, citada pelos pescadores como um dos locais onde geralmente é realizada a pesca.....	76
Figura 14. Rio Jacóca, citado pelos pescadores como um dos locais onde geralmente é realizada a pesca.....	77
Figura 15. Porção do Rio Gramame sob a ponte dos arcos, citada pelos pescadores como local de pesca	77

Figura 16. Pescador de Gramame retornando para casa depois de uma manhã de pescaria	79
Figura 17. Pescador mostrando covo (vista superior) confeccionado com paletas de dendê	80
Figura 18. Covos confeccionados utilizando tiras de plástico	80
Figura 19. Pescador mostrando a rede malhadeira	81
Figura 20. Pescador confeccionando sua rede malhadeira.....	82
Figura 21. Pitimbóia. Apetrecho utilizado pelos pescadores de Mituaçu para a captura de peixes e camarão	82
Figura 22. Apetrechos utilizados pelos pescadores de Mituaçu	83
Figura 23. Pescador utilizando o gererê na pescaria.....	84
Figura 24. Apetrechos utilizados pelos pescadores da comunidade de Gramame	85
Figura 25. Frequência relativa (%) das opiniões dos pescadores de Mituaçu referentes às espécies de maior ocorrência nas capturas no Rio Gramame-PB	94
Figura 26. Número de horas por dia dedicadas à pesca há 10 anos e atualmente pelos pescadores entrevistados de Mituaçu –PB	97
Figura 27. Número de dias por semana dedicados à pescaria há 10 anos e atualmente pelos pescadores entrevistados de Mituaçu- PB	97
Figura 28. Alterações no peixe em virtude da poluição do Rio Gramame, segundo os pescadores de Mituaçu	105
Figura 29. Destino do peixe capturado pelos pescadores de Mituaçu	107
Figura 30. Pescadores de Mituaçu, preparando a macaxeira para a produção de farinha na casa de farinha	108
Figura 31. Atividades desenvolvidas pelos pescadores de Mituaçu como complemento da renda da pesca, ou como atividade principal.	109
Figura 32. Espécies de maior importância econômica na comunidade de Mituaçu.	113
Figura 33. Renda semanal proveniente da pesca nos períodos de inverno e verão para os pescadores de Mituaçu	116
Figura 34. Consumo semanal de peixe pelos pescadores de Mituaçu atualmente e há 10 anos	118
Figura 35. Possíveis origens das espécies exóticas presentes no Rio Gramame segundo os pescadores de Mituaçu	125

Figura 36. Aspectos positivos e negativos da construção da barragem de Gramame segundo os pescadores de Mituaçu	129
Figura 37. Medidas sugeridas pelos pescadores de Mituaçu para que não haja a diminuição da ictiofauna no rio futuramente	137
Figura 38. Múltiplos usos do Rio Gramame pelos pescadores entrevistados de Mituaçu ..	142
Figura 39. Moradora de Mituaçu lavando louça no Rio Gramame	143
Figura 40. Usos do Rio Gramame pelos ribeirinhos da comunidade de Gramame	144
Figura 41. Representação esquemática dos impactos antrópicos estudados no Rio Gramame e suas implicações para os pescadores da comunidade de Mituaçu	146

Capítulo 2

Figura 01. Localização da bacia Hidrográfica do Rio Gramame, com distribuição dos pontos de coletas a montante e jusante da barragem do Rio Gramame.	172
Figura 02. Pontos de coletas a montante da Barragem do Rio Gramame.....	174
Figura 03. (A) Coleta da ictiofauna utilizando Gererê.(B) Coleta da ictiofauna utilizando rede tarrafa.	175
Figura 04. Ictiofauna da bacia do Rio Gramame– PB ao longo do período estudado	184
Figura 05. Ictiofauna da bacia do rio Gamame– PB ao longo do período estudado	185
Figura 06. Ictiofauna da bacia do Rio Gramame – PB ao longo do período estudado	186
Figura 07. Representatividade das ordens em termos de número de exemplares coletados.	187
Figura 08. Abundância relativa das famílias de peixes da bacia do Rio Gramame-PB, durante o período estudado.	188
Figura 09. Curva de rarefação para a bacia do Rio Gramame – PB.....	189
Figura 10. Abundância das famílias de peixes nos pontos amostrados ao longo da bacia do Rio Gramame.....	197
Figura 11. Abundância das espécies nos pontos amostrados ao longo da bacia durante o período estudado.	198
Figura 12. Proporção das classes de constância nos trechos estudados da bacia do Rio Gramame, Paraíba.....	203
Figura 13. Valores correspondentes aos índices ecológicos ao longo da bacia do Rio Gramame.....	204

Figura 14. Grande quantidade de alevinos de tucunaré na barragem de Gramame-PB.....	207
Figura 15. Ausência de vegetação marginal no reservatório de Gramame, uma das causas apontadas por Beltrão <i>et al.</i> (2009), como responsável pela pauperização da diversidade desse local.	209
Figura 16. Índices pluviométricos para os municípios estudados no ano de 2010.....	215
Figura 17. Índices pluviométricos para os municípios estudados no ano de 2011.....	216
Figura 18. Dendrograma de similaridade de Jaccard, baseado na presença e ausência das espécies.	218
Figura 19. Açude localizado no estabelecimento estudado onde são cultivadas algumas das espécies comercializadas.....	220
Figura 20. Espécie Tambaqui comercializada no pesque e pague.	221
Figura 21. Espécie Pintado comercializada no pesque e pague.....	221
Figura 22. Localização dos viveiros do estabelecimento estudado em relação ao Rio Gramame.	225
Figura 23. Distribuição dos pontos de coleta de água na bacia do Rio Gramame- PB	230
Figura 24. Concentração de amônia nos pontos de coleta na bacia do Rio Gramame- PB, durante o período estudado.	232
Figura 25. Concentração de nitrato nos pontos de coleta na bacia do Rio Gramame-PB, durante o período estudado.	235
Figura 26. Concentração de nitrito nos pontos de coleta na bacia do Rio Gramame -PB, durante o período estudado.	238
Figura 27. Concentração de fosfato nos pontos de coletas na bacia do Rio Gramame -PB, durante o período estudado.	241
Figura 28. Análise dos Componentes principais aplicados as variáveis ambientais estudadas ao longo da bacia do Rio Gramame-PB	246

Lista de Tabelas

Introdução Geral

Tabela I. Percentuais de participação em área da bacia do Rio Gramame por município. ..	23
Tabela II. Áreas das sub-bacias do Rio Gramame.....	24
Tabela III. Ecossistemas e grau de antropismo da bacia do Rio Gramame, em 1998.....	28

Capítulo 1

Tabela I. Manchetes de jornais sobre a situação do Rio Gramame.	50
Tabela II. Nomes das comunidades estudadas, município em que está localizado cada comunidade, número de pescadores cadastrados na colônia de pescadores e número de entrevistados por comunidade	53
Tabela III. População estimada e número de famílias das comunidades estudadas.	59
Tabela IV. Características da comunidade de Mituaçu para o ano de 2005.	60
Tabela V. Citações dos pescadores de Mituaçu sobre a escolha da profissão de pescador para seus filhos.	69
Tabela VI. Tempo de atividade dos entrevistados em Gramame.	72
Tabela VII. Espécies de peixe encontradas no Rio Gramame no período de verão e inverno e peixes considerados constantes segundo pescadores de Mituaçu.	86
Tabela VIII. Distribuição temporal da ictiofauna no Rio Gramame de acordo com os pescadores de Gramame.	87
Tabela IX. Espécies citadas como raras ou inexistentes ou que apresentaram uma diminuição nos últimos anos segundo os pescadores de Mituaçu.	90
Tabela X. Espécies citadas como raras ou inexistentes ou que apresentaram uma diminuição nos últimos anos segundo os pescadores de Gramame.	92
Tabela XI. Destino da produção do pescado pelos pescadores de Mituaçu.	115
Tabela XII. Espécies ícticas consumidas e não consumidas pelos pescadores de Gramame	120
Tabela XIII. Espécies consideradas “novas” no Rio Gramame pelos pescadores de Mituaçu	123

Capítulo 2

Tabela I. Distribuição dos pontos de amostragem e suas respectivas coordenadas geográficas.....	173
Tabela II. Métodos utilizados na medição de variáveis ambientais e na Análise de nutrientes	181
Tabela III. Ictiofauna registrada na bacia do Rio Gramame- Paraíba, durante o período estudado.....	182
Tabela IV. Estimativas de riqueza de espécies de peixes na Bacia do Rio Gramame.	189
Tabela V. Espécies identificadas para a bacia, seus respectivos nomes vernaculares e abundâncias.....	192
Tabela VI. Índice de constância das espécies coletadas ao longo da bacia do Rio Gramame - PB, durante o período estudado.	199
Tabela VII. Composição e abundância da ictiofauna da Barragem de Gramame, na década de 1990.....	206
Tabela VIII. Composição da ictiofauna registrada por Torelli <i>et al.</i> , (1997) e atualmente..	212
Tabela IX. Matriz de similaridade para os dados da ictiofauna no período estudado.....	217
Tabela X. Espécies e quantidade de alevinos por hectare de espelho de água, utilizados para o peixamento da barragem em Gramame na década de 1990	226
Tabela XI. Concentrações de ortofosfato e do nitrogênio (somatório do nitrito, nitrato e amônio) na Represa de Gramame, entre os anos de 1987 a 1994 e 1999.....	236
Tabela XII. Resultado da Análise de Correspondência Canônica para fatores que influenciam a variação na riqueza , abundância e equitabilidade das espécies icticas na Bacia do Rio Gramame.....	242
Tabela XIII. Escores de riqueza abundância e equitabilidade das espécies de peixes nos eixos da Análise de Correspondência Canônica para fatores que influenciam a sua distribuição. 243	
Tabela XIV. Resultado da Análise de Correspondência Canônica para fatores que influenciam a variação na distribuição das espécies icticas na Bacia do Rio Gramame-PB.	244
Tabela XV. Escores das espécies de peixes nos eixos da Análise de Correspondência Canônica para fatores que influenciam a sua distribuição.	245

1. INTRODUÇÃO GERAL

O crescimento desordenado da sociedade moderna, aliado à intensificação das atividades de caráter poluidor e da utilização dos recursos naturais, tem levado à degradação de ecossistemas aquáticos de tal forma que muitos destes têm se tornado irrecuperáveis. As águas interiores, rios e riachos tendem a ser os primeiros habitats a sofrer degradação, por serem os locais de escolha do homem para se estabelecer, uma vez que esses ambientes servem para a retirada de água e de recursos (MATSUMURA–TUNDISI, 1999).

Como nestes ambientes há várias espécies de importância econômica, é comum a presença de comunidades instaladas próximas a estas áreas, notadamente populações tradicionais de pescadores, que sustentam suas famílias basicamente com os recursos advindos desses ambientes (LANA, 2004).

Apesar de importantes, os ecossistemas aquáticos, em especial os rios, são áreas que estão sob estresse e sujeitos a diversos tipos de pressões antrópicas (WOODWELL *et al.*, 1967; FRENCH, 1997). Dentre os impactos aos quais os ambientes aquáticos estão sujeitos destacam-se: a poluição por dejetos industriais, que promovem degradação mesmo a grandes distâncias, devido ao carreamento dos poluentes pelos rios; a poluição por dejetos domésticos, devido à falta de saneamento básico nas comunidades ribeirinhas e a poluição por insumos agrícolas. Do mesmo modo, constituem-se impactos ambientais nesses ambientes: atividades como a exploração predatória de sua fauna com a sobre-pesca de estoques; a introdução de espécies exóticas e a construção de barragens (MACEDO *et al.*, 2000).

Os impactos que as ações antrópicas causam aos ambientes lóticos levam à perda da qualidade de suas águas, dificultam a manutenção da integridade desses ecossistemas, além de interferirem na sustentabilidade de suas comunidades, causando mudanças na estrutura e distribuição da biota aquática (ALLAN; FLECKER 1993; KARR 1999). Além disso, esses impactos têm causado uma significativa redução na diversidade de peixes nativos em todo o mundo.

Nos últimos anos, algumas pesquisas têm focado o crescimento da população humana e a conseqüente sobre-exploração de recursos. As comunidades nativas, usuárias

de bens e serviços ambientais locais, eram consideradas periféricas nesses estudos, a despeito de serem frequentemente as mais afetadas pelas decisões de manejo no ecossistema (WHEELER, 1988). No entanto, atualmente o registro do conhecimento ecológico e da percepção de alterações no ambiente em decorrência de impactos antrópicos por comunidades tradicionais ou de subsistência, são tidas como fundamentais, sendo importantes para acompanhar a utilização dos recursos naturais e no fornecimento de subsídios para a elaboração de medidas de manejo adequadas para o ambiente. Dentre esses grupos, as comunidades ribeirinhas, em especial a de pescadores artesanais são uma importante fonte de informação acerca da biologia e ecologia de peixes (POIZAT; BARAN, 1997; SILVANO; BEGOSSI, 2002) e, segundo Johannes *et al.*(2000), possuem um grande conhecimento referente às alterações ocorridas no ambiente ao longo dos anos.

A poluição das águas, principalmente as continentais, é algo preocupante. Não só para a manutenção de um ambiente salutar, mas influencia diretamente na quantidade e na qualidade dos peixes que são pescados. As comunidades ícticas são uma das principais vítimas do processo da degradação ambiental. As modificações nos habitats influenciam diretamente as funções biológicas de cada espécie, ou seja, na alimentação, reprodução, migração e crescimento, além do possível desaparecimento de espécies que não são tolerantes às novas condições ambientais (BÖHLKE *et al.*, 1978; LOWE-MCCONNELL, 1999).

De acordo com Guarim (2000), o problema central na sustentabilidade de pescadores ribeirinhos é o fato de que as atividades antrópicas geram efeitos negativos nas assembleias de peixes, ocasionando na maioria das vezes a perda da biodiversidade e alterações na disponibilidade de recursos pesqueiros dos quais eles dependem. Tais fatores dificultam a previsão de rendas futuras, fazendo com que a pesca seja caracterizada por altas incertezas econômicas, o que tem levado os pescadores a buscar alternativas de renda (MALDONADO; SANTOS, 2006).

Neste sentido, como o objeto de trabalho do pescador não é estático, ele tem de possuir grande habilidade e talento circunscrito no conhecimento tradicional e na utilização de seus instrumentos de trabalho para saber tirar o seu sustento de um meio em constante transformação, atuando de acordo com as características atuais do ambiente. Daí, a importância da preservação do conhecimento tradicional dessas comunidades (RAMALHO, 2002).

Além do conhecimento dos ribeirinhos acerca de modificações no ambiente decorrentes de impactos antrópicos, as assembleias de peixes também são usadas como indicadores de mudanças ambientais. O estudo da biota na avaliação de impactos de origem antrópica em rios vem alcançando grande importância, uma vez que seus habitats apresentam comunidades bióticas alteradas diante de impactos (LOEB 1994; SCOTT; HALL 1997). Comunidades de peixes têm sido usadas neste sentido, pois alteram a sua composição à medida que seus habitats são modificados (ANGERMEIR; KARR 1984).

No entanto, na região nordeste e, principalmente no estado da Paraíba, praticamente inexistem estudos que tratem da ictiofauna como parâmetro para avaliação de impactos em bacias hidrográficas. Segundo MacDonnell (1997), esta carência de estudos dificulta severamente o desenvolvimento de estratégias de manejo integradas, mitigação de impactos e políticas de conservação.

Ao longo da bacia do Rio Gramame, encontram-se várias comunidades que fazem uso dos recursos pesqueiros, sendo esse ambiente de grande importância para a subsistência das mesmas. No entanto, esta bacia hidrográfica apresenta particularidades face às outras bacias litorâneas do estado, a exemplo do alto grau de exploração antrópica (ABRAHÃO, 2006). Dentre essas explorações estão: o lançamento dos mais variados tipos de efluentes industriais e agrícolas, os quais são reconhecidos por sua capacidade de alterar a qualidade da água, e conseqüentemente causar modificações na biota; a construção da barragem em 1988, para o abastecimento de água da Grande João Pessoa, impedindo a realização de migrações reprodutivas de várias espécies; a introdução de espécies exóticas e a destruição da vegetação natural, que fornece abrigo para muitas espécies de peixes (GOMES; ROSA, 2009). Esses impactos antrópicos interferem na diversidade, qualidade e quantidade do pescado, trazendo conseqüências para a pesca artesanal local.

Em uma pesquisa preliminar, Turnell (2009) estudou uma das comunidades ribeirinhas do Rio Gramame realizando um diagnóstico sobre as condições da pesca. Foi levantado, dentre outros problemas, a redução da produção de pescado nos últimos anos e o desaparecimento de espécies de crustáceos e da ictiofauna. Os pescadores dessa comunidade encontram-se cada vez mais afastados da vida que levavam, porque a cada dia as condições ambientais estão piorando, sendo frequente o aparecimento de peixes mortos em determinados trechos do rio.

A ictiofauna da bacia do Rio Gramame tem sido estudada por diferentes autores: (CANNELA; RODRIGUES, 1978; PEDRO, 1995; MARQUES, 1996; SOARES, 1996; SOARES *et al.*, 1998, TORELLI *et al.*, 1997; GOMES; ROSA, 2001 e BELTRÃO *et al.*, 2009), que abordaram aspectos reprodutivos, tróficos, de crescimento de algumas de suas espécies, além da composição da mesma e a relação da ictiofauna com a vegetação marginal. Com exceção do trabalho desenvolvido por Turnell (2009), estudos que mostrem a importância dos peixes para os pescadores do Rio Gramame e tragam relatos sobre alterações na composição e abundância nas assembleias de peixes e no rio, inexistem, o que mostra a relevância do presente estudo.

Desta forma, tentamos com este trabalho detectar as maiores alterações que ocorreram no Rio Gramame em decorrência de impactos antrópicos, e nas interações entre este e as comunidades ribeirinhas baseado em informações de uso e extrativismo no rio e nas assembleias de peixes.

Esta dissertação encontra-se estruturalmente dividida em dois capítulos isolados e complementares, permitindo delinear futuros artigos. O primeiro capítulo aborda aspectos do rio, da ictiofauna e da pesca possivelmente alterados por impactos de origem antrópica no Rio Gramame, expressa na linguagem de pescadores de duas comunidades ribeirinhas situadas ao longo do mesmo. O segundo capítulo traz uma análise da diversidade íctica de diferentes tipos de ambiente (rio, riacho e reservatório) situados ao longo da bacia do Rio Gramame, aplicando-se índices de diversidade, equitabilidade e similaridade com a finalidade de se obter conhecimentos acerca das espécies presentes no ambiente, além de analisar possíveis alterações nas assembleias de peixes do Rio Gramame ao longo do tempo, através de comparações com dados anteriores. Além disso, esse capítulo visa relacionar a diversidade de peixes com a da qualidade da água (nutrientes fosfatados e nitrogenados).

Acredita-se, portanto, que esta pesquisa será de grande valia, visto que contribuirá com importantes subsídios para futuros estudos e planos de gestão ambiental para a região.

2.OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Essa dissertação propõe-se a analisar as alterações ocorridas no Rio Gramame e sentidas pelas comunidades ribeirinhas através da análise das assembleias de peixes, condições limnológicas do rio e do conhecimento tradicional dos pescadores, gerando subsídios para a gestão e planejamento ambiental sustentável da bacia do Rio Gramame.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Capítulo I – Registro das alterações no Rio Gramame expresso na linguagem dos pescadores

- Analisar a percepção e representação social dos ribeirinhos em relação às mudanças no Rio Gramame decorrentes dos impactos antrópicos;
- Levantar dados sobre o uso que as populações fazem do rio hoje em relação a anos anteriores;
- Caracterizar a ictiofauna quanto à sua importância econômica e social.

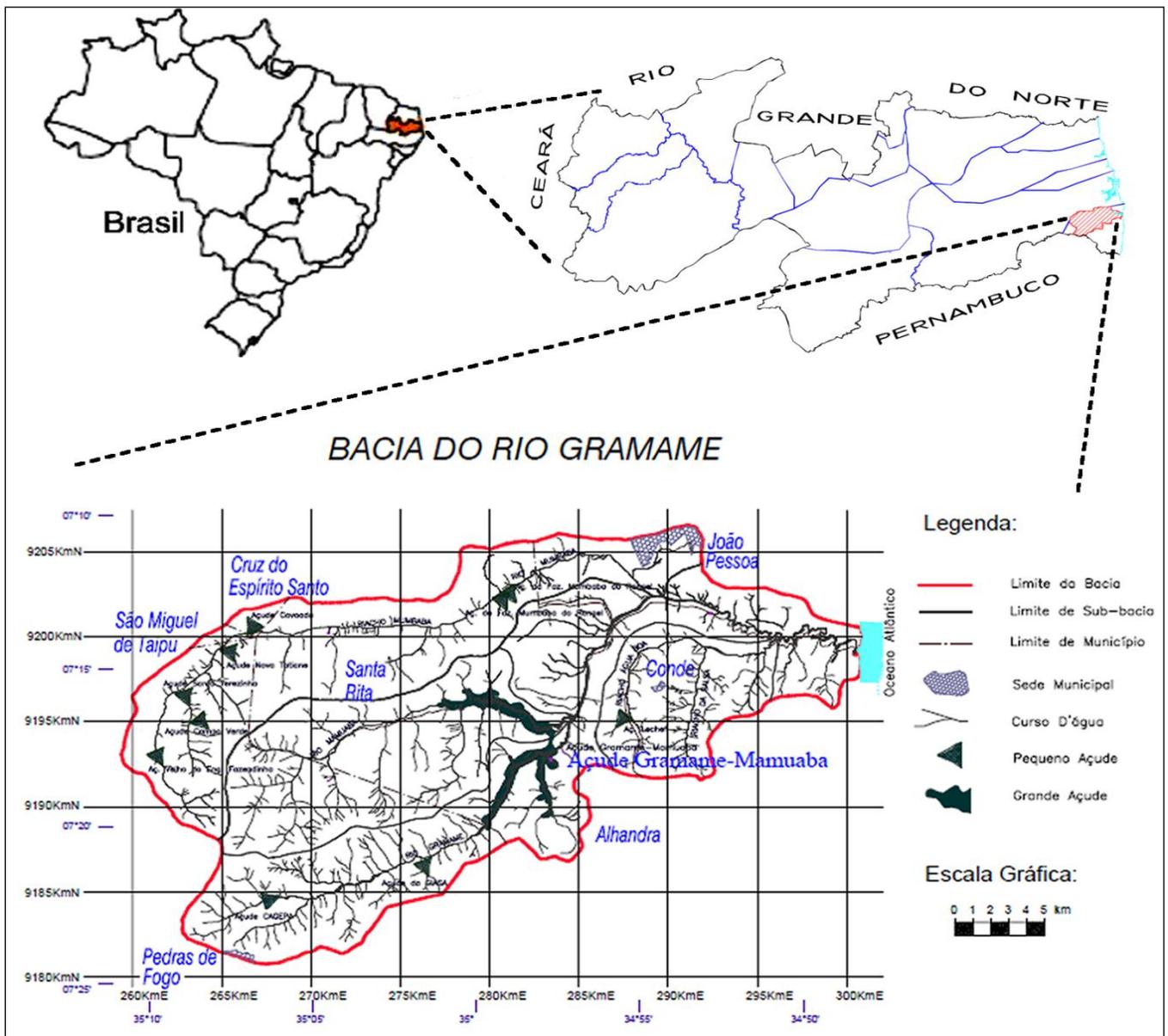
Capítulo II- Diversidade da ictiofauna da bacia do Rio Gramame e a sua relação com impactos antrópicos

- Definir a composição, abundância, e constância da ictiofauna nos locais de coleta;
- Determinar os índices de diversidade, riqueza, equitabilidade e similaridade de espécies nos locais de coleta;
- Analisar possíveis alterações nas assembleias de peixes do Rio Gramame ao longo do tempo, através de comparações com dados anteriores;
- Relacionar a distribuição de peixes com a qualidade da água (nutrientes fosfatados e nitrogenados).

3. ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi desenvolvido ao longo da bacia hidrográfica do Rio Gramame (Fig. 01). Esta bacia está localizada entre as latitudes 7°11' e 7°23' sul e as longitudes 34°48' e 35°10' oeste, no litoral sul do Estado da Paraíba, e drena uma área de 589,1 Km² (GOLDFARB *et al.*, 1999).

Figura 01.- Bacia Hidrográfica do Rio Gramame - Paraíba.



Fonte: SCIENTEC, 2000. Modificado e adaptado por Mariana Turnell.

A bacia compreende parcialmente os municípios de Alhandra, Conde, Cruz do Espírito Santo, João Pessoa, Santa Rita, São Miguel de Taipu e Pedras de Fogo, conforme proporção apresentada na Tabela I.

Tabela I. Percentuais de participação em área da bacia hidrográfica do Rio Gramame por município.

Município	Área do município (Km ²)	Área contida na bacia (Km ²)	% do total do município	% do total da bacia
Alhandra	224,42	99,72	44,43	16,93
Conde	164,10	76,47	46,60	12,98
Cruz do Espírito Santo	189,32	3,50	1,85	0,59
João Pessoa	209,94	59,07	28,14	10,03
Santa Rita	762,33	155,59	20,41	26,41
São Miguel de Taipu	63,60	2,20	3,46	0,37
Pedras de Fogo	348,02	192,56	55,33	32,69
TOTAL	-	589,11	-	100

Fonte: SEMARH (2000).

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO GRAMAME

3.1.1 Aspectos físicos e climatológicos

Com uma área de 589,1 km² e perímetro de 123,30 km, essa bacia de rios perenes tem como curso d'água principal o Rio Gramame, cujos 54,3 km de extensão, medidos da sua nascente (Fig. 02) na região do Oratório (município de Pedras de Fogo), até a praia de Barra de Gramame, limitam os municípios de João Pessoa e Conde (ABRAHÃO, 2006). Os principais afluentes do Rio Gramame são:

- Margem direita: rio Utinga, rio Pau Brasil, riacho Pitanga, riacho Ibura, riacho Piabuçu e rio Água Boa.
- Margem esquerda: riacho Santa Cruz, riacho da Quizada, riacho do Bezerra, riacho do Angelim, riacho Botamonte, rio Mamuaba, rio Camaço e rio Mumbaba.

Figura 02. - (A) Nascente do Rio Gramame, município de Pedras de Fogo-PB. (B) Cultivo de mandioca nas proximidades da nascente.



Fonte: Mariana Turnell (2010).

As sub-bacias dos rios Mumbaba, Mamuaba e Água Boa são as principais formadoras da bacia, juntamente com a sub-bacia do Rio Gramame, contribuintes do açude Gramame-Mamuaba. As áreas dessas sub-bacias são mostradas na Tabela II.

Tabela II. Áreas das sub-bacias do Rio Gramame.

Sub-Bacia	Área (ha)	Percentual
<i>Gramame</i>	21.850	37,1
<i>Mumbaba</i>	17.720	30,1
<i>Água Boa</i>	6.540	11,1
<i>Mamuaba</i>	12.800	21,7
SOMA	58.910	100,00

Fonte: SEMARH (2000).

3.1.2 Geologia

Na bacia do Rio Gramame, podem ser encontradas as seguintes formações geológicas: embasamento cristalino, dominando a porção central e ocidental da folha, de idade pré-cambriana; bacia costeira Pernambuco – Paraíba, com desenvolvimento do Cretáceo superior ao Terciário inferior; depósitos correlatos (Grupo Barreiras), com distribuição preferencial na faixa costeira; sedimentos de praia e aluviões de distribuição mais restrita e específica (Fig. 03) (SEMARH, 2000).

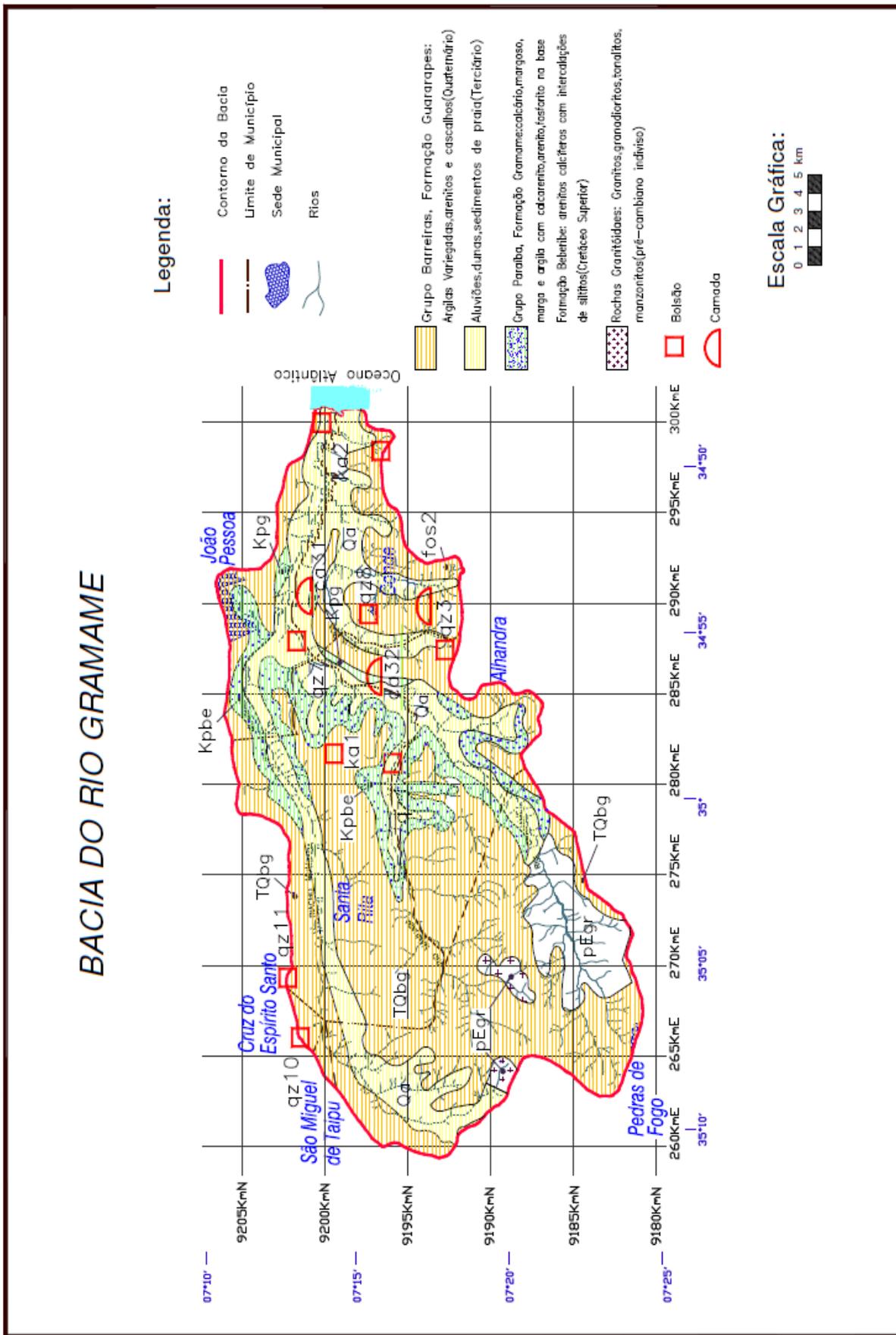
As nascentes dos principais rios da bacia, na porção sudoeste, são próximas do complexo cristalino, caracterizado por falhas e fratura. Em seguida, na parte ocidental da bacia, desenvolvem-se em vales encaixados que se alargam ao se aproximar da porção oriental. Dessa forma, verifica-se que as nascentes se localizam em uma área de baixa produtividade hídrica, e sua perenização se completa apenas quando atinge os terrenos sedimentares, de maior potencial hídrico (PAIVA, 2001).

3.1.3. Geomorfologia

De acordo com Carvalho (1982), a bacia do Rio Gramame está situada nos Baixos Planaltos Costeiros. O Baixo Planalto caracteriza-se como uma superfície subestrutura, semi-tabular, com mergulho na direção nordeste-leste em uma faixa de 60 a 90 km, marcando nitidamente a morfologia costeira do Estado da Paraíba, na direção norte-sul. De leste para oeste, alcança cerca de 60 km, com altitudes que aumentam no mesmo sentido, variando de 30- 40 m até 200m.

No sentido oeste-leste, esse Planalto é recortado por rios quase paralelos entre si, separando-o em compartimentos quadrangulares, alguns relativamente preservados, outros intensamente dissecados. Entre os rios Gramame, Mamuaba e Mumbaba, ocorrem áreas de intensa dissecação, com elevado grau de retalhamento, advindo dos processos acentuados de erosão ocasionados pela ação do escoamento superficial pluvial e pela interferência antrópica. Próximos às cabeceiras dos rios, os vales se tornam mais encaixados, atenuando-se à medida que alcança o curso médio, com encostas suavizadas, caracterizando vales em forma de “V” aberto (CAMARA, 2003).

Figura 03. - Mapa Geológico da bacia hidrográfica do Rio Gramame- PB



Fonte: (SCIENTEC, 2000).

3.1.4 Pedologia

De acordo com SEMARH (2000) a distribuição espacial dos solos na bacia do Rio Gramame ocorre da seguinte maneira:

i) no alto curso dos rios Gramame e Mamuaba, encontram-se dois tipos: os latossolos Vermelhos Amarelo Distrófico, que são muito profundos, porosos e fortemente drenados e os solos Podzólicos Vermelho Amarelo Orto (PV1 e PV2) que apresentam perfis profundos e bem diferenciados e têm baixa fertilidade natural além de serem bem drenados.

ii) no curso médio dominam os Podzóis Hidromórficos (HP) que são solos muito arenosos, bem diferenciados, profundos, ácidos, com saturação de bases muito baixa e alta saturação com alumínio, desenvolvem-se sobre sedimentos arenosos do Grupo Barreiras, referidos ao Terciário e sobre sedimentos arenosos quartzosos marinhos da Baixada Litorânea, referidas ao Holoceno.

iii) no baixo curso predominam os Podzólicos sendo que, nas zonas de acumulação ocorrem os Aluissolos (Al) são solos de fertilidade natural alta, pouco profundos ou profundos, moderadamente ácidos e/ou moderadamente alcalinos nas camadas inferiores, sem problemas de erosão, apresentam areias Quartzozas e solos de mangue.

3.1.5 Cobertura Vegetal

Localizada na faixa úmida costeira, a bacia do Rio Gramame apresenta uma grande diversidade vegetal, cujos principais ecossistemas e grau de antropismo, observados no ano de 1998, estão destacados na Tabela III. Como pode ser observado, a alteração ecossistêmica pelo homem, é encontrada na maior parte da bacia.

Tabela III. Ecossistemas e grau de antropismo da bacia do Rio Gramame, em 1998.

Tipo de ocupação	Área (ha)	Percentual
<i>Mata Atlântica</i>	3.820	6,5
<i>Cerrado</i>	1.137	1,9
<i>Vegetação de Várzea</i>	2.074	3,5
<i>Vegetação de mangue</i>	613	1,0
<i>Antropismo</i>	51.266	87,1
TOTAL	58.910	100,0

Fonte: SEMARH (2000).

O percentual de antropismo de 87,1% é resultado do desmatamento efetuado na bacia para: atendimento de indústrias de mineração, panificação e olarias; instalações de loteamentos; atividades agrícolas (abacaxi, coco, mandioca, inhame e cana-de-açúcar, principalmente); implementação de açudes e implementação de estrutura viária. Dentre estes, a cana-de-açúcar destaca-se como o uso de maior área de ocupação. Como consequência dessa ocupação desenfreada, no ano de 1997 existia apenas 12,9% de vegetação nativa em toda a área da bacia (SEPLAN, 1997).

3.1.6 Topografia

De acordo com a classificação de Dubreuil (1974), para a região Nordeste do Brasil, o relevo da bacia do Rio Gramame é predominantemente ondulado, variando de suave a ondulado em suas sub-bacias principais.

3.1.7 Climatologia

De forma similar às regiões semi-áridas do Nordeste, a região litorânea onde se localiza a bacia é afetada por um período de estiagem prolongado, de aproximadamente 6 meses (setembro a fevereiro). O período chuvoso contribui, em média, com cerca de 76% do total anual precipitado (SEMARH, 2000).

Devido à proximidade do Equador, o Estado da Paraíba caracteriza-se por elevada radiação solar e grande número de horas de insolação, ocasionando um clima quente, com temperatura média anual de 26 C° e poucas variações intra-anuais. Segundo a classificação de Köppen, adaptada para o Estado, a região da bacia está inserida nas zonas denominadas

Aw'i (região litorânea) e BSw'h' (pequena porção ocidental da bacia). A classe Aw'i indica um clima tropical úmido, com estação seca no outono, e BSw'h' indica um clima seco do tipo estepe, também com estação seca no outono (CAMARA,2003).

A evaporação média anual na bacia é de 1.600 mm, enquanto a precipitação total anual varia entre 800 e 1.800 mm, com um alto gradiente de precipitação no sentido leste oeste, estando as áreas de maior concentração pluviométrica nas proximidades do Oceano Atlântico (SEMARH,2000).

3.2 Uso do solo

A bacia do Rio Gramame possui fundamental importância por ser a principal responsável pelo abastecimento do conglomerado urbano da Grande João Pessoa (GJP), da expressiva população residente no seu espaço geográfico e das atividades supridas pelos seus recursos naturais. Segundo a SEMARH (2000) as principais atividades desenvolvidas e providas pelos seus recursos naturais são:

- Irrigação, representando a maior área de ocupação, bem como, o maior consumo de água, tendo como principais culturas a cana-de-açúcar e o abacaxi;
- Indústrias, com maior concentração no Distrito Industrial de João Pessoa;
- Mineração;
- Turismo e lazer na parte baixa da bacia;
- Abastecimento de cerca de 60% da população das sedes municipais de Conde, Pedras de Fogo e da Grande João Pessoa (João Pessoa, Santa Rita, Bayeux e Cabedelo);
- Assimilação de esgotos domésticos e industriais;
- Dessedentação de animais;

Dessa forma, verifica-se que, além de ter os seus recursos solicitados para o sustento dos diversos usos da própria bacia, a mesma também exporta água para os sistemas de abastecimento de água de cidades fora da bacia (Bayeux e Cabedelo). Segundo Ribeiro (2000), é um cenário cada vez mais comum os grandes centros urbanos utilizarem-se de forma crescente e impactante dos recursos naturais localizados além de seus limites geográficos.

Os principais usos da água na bacia segundo a SEMARH (2000) estão detalhados nos itens seguintes.

3.2.1 Mineração

Os recursos minerais mais explorados na bacia são: água mineral, areia (Cruz do Espírito Santo e Santa Rita), argila (quase todos os municípios) e calcário (Alhandra e Conde). A extração de areia e barro, destinados à construção civil, por sua vez, são as principais atividades mineradoras.

A extração da argila, usada para a fabricação de tijolos e telhas, constitui-se num contribuinte potencial para o processo de assoreamento dos rios. Entretanto, por estar em escala **bastante reduzida**, a exploração mineral existente não é significativa de forma a contribuir no processo de erosão.

O crescimento da extração de minerais não metálicos, com o lançamento de seus resíduos inadequadamente nos solos ou cursos d'água, pode provocar uma grande devastação ambiental, devido à erosão, ao escorregamento/deslizamento, ao assoreamento dos cursos d'água e à poluição dos mananciais. Essa é uma das fontes prováveis de poluição das águas da bacia do Rio Gramame, porém a inexistência de informações a respeito do seu destino final não permite maiores considerações.

3.2.2 Abastecimento Urbano

Conforme dito anteriormente, a bacia do Rio Gramame é responsável pelo abastecimento de aproximadamente 60% da população dos municípios de Conde e Pedras de Fogo e da Grande João Pessoa - GJP (João Pessoa, Cabedelo, Bayeux e o distrito de Várzea Nova, em Santa Rita).

3.2.3 Assimilação de Esgotos Domésticos e Industriais

Devido à falta de controle e disciplina no uso e ocupação do solo, os mananciais da bacia são constantemente expostos a poluentes provenientes de várias fontes.

Em relação aos esgotos domésticos, os municípios de Conde e Pedras de Fogo não possuem sistema de esgotamento sanitário, acarretando no lançamento dos esgotos domésticos no solo e nos cursos d'água, ou na adoção de soluções individuais como fossa ou valas superficiais. Em alguns casos, os efluentes são lançados em galerias de águas pluviais ou sarjetas.

Já se tratando de resíduos sólidos o que se observa são inadequados tratamentos e destino final dos resíduos sólidos nos municípios e localidades inseridas na bacia, com apenas sua coleta e transporte para o solo ou cursos d'água, revela-se uma grande ameaça ao meio ambiente e à saúde pública.

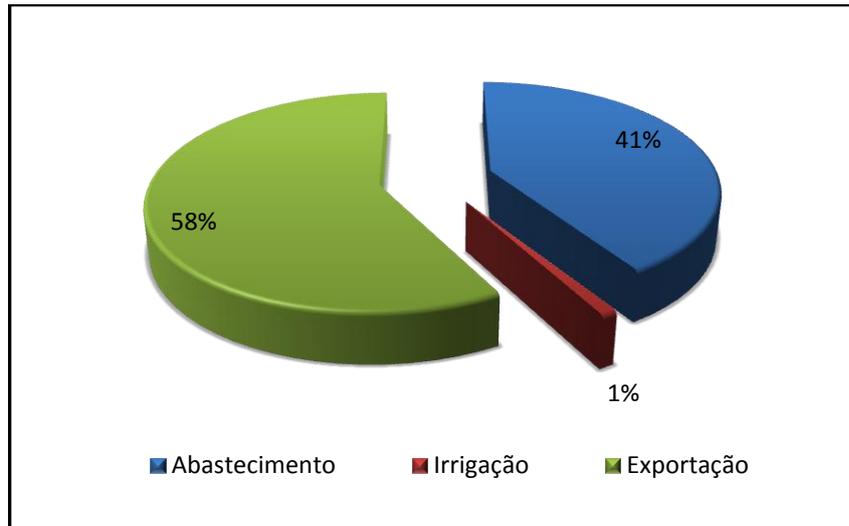
No entanto, um dos maiores impactos observados para essa bacia é o lançamento de efluentes industriais. As indústrias instaladas na bacia são de gêneros tradicionais, como produtos alimentares, construção civil, serviços de reparação, manutenção e instalação, minerais não metálicos, metalúrgica, têxteis, etc. São poucas as informações disponíveis sobre as características dos efluentes gerados nessas indústrias e de seu destino final. De modo geral, as indústrias de pequeno porte não adotam sistemas de tratamento adequado para não onerar o custo do produto final, enquanto as indústrias de maior porte apresentam sistemas de tratamento completo de resíduos líquidos, porém, de eficiência questionável na garantia de qualidade do efluente lançado nos cursos d'água. Por apresentar uma grande concentração de indústrias, o Distrito Industrial de João Pessoa é a principal fonte poluidora das águas da bacia, com lançamentos diretos de seus efluentes, principalmente no riacho Mussuré. Além desta, outras fontes consideráveis de poluição são as indústrias de produção de açúcar e álcool, que utilizam o vinhoto sem tratamento na fertirrigação de canaviais próximos a cursos d'água (ABRAHÃO, 2006).

As águas da bacia também recebem grande quantidade de resíduos de agrotóxicos. Por ter uma base econômica essencialmente rural, grandes quantidades de fertilizantes e agrotóxicos dos mais perigosos são empregados na bacia, em praticamente todos os tipos de cultura. Com a ausência de sistemas de drenagem artificial, esses fertilizantes e agrotóxicos são carregados para os mananciais pela lavagem das plantas e do solo pela água da chuva.

3.3 Demandas Hídricas

A demanda na bacia do Rio Gramame tem três usos principais: abastecimento urbano local (Conde e Pedras de Fogo), irrigação e exportação de água para a Grande João Pessoa (CAMARA, 2003).

Figura 04. - Estrutura dos principais usos na bacia do Rio Gramame- PB.



Fonte: Adaptado da SEMARH (2000).

Através da figura 04 é possível perceber que a principal demanda para a bacia do Rio Gramame é a exportação de seus recursos hídricos para o abastecimento da grande João Pessoa (58%), seguido do abastecimento local (41%) e apenas 1% é destinada a irrigação.

4. Referências bibliográficas

ABRAHÃO, R. **Impactos do lançamento de efluentes na qualidade da água do Riacho Mussuré**. João Pessoa, PB: PRODEMA-UFPB, 2006. 140p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente João Pessoa) – Programa de Pós Graduação em desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal da Paraíba.

ALLAN, J.D. ; FLECKER, A.S. **Biodiversity conservation in running waters**. [S.l.]: BioScience, 1993. v. 43, p. 32-43.

ANGERMEIER, P.L. ; J.R. KARR. **Relationships between woody debris and fish habitat in a small wannwater stream**. [S.l.]: Trans. Amel'. Fish. Soe., 1984. n. 113, p.716-726.

BELTRÃO, G.B.M.; MEDEIROS, E.S.F.; RAMOS, R.T.C. **Effects of riparian vegetation on the structure of the marginal aquatic habitat and the associated fish assemblage in a tropical Brazilian reservoir**. [S.l.]: Biota. Neotrp., 2009. v.9, n.4, p.37-43.

BOHLKE, J. E.; WEITZMAN, S. H. ; MENEZES, N. A. **Estado atual da sistemática de peixes de água doce da America do Sul**. [S.l.]: Acta Amazonica , 1978. v. 8 p. 657–677.

CAMARA, A. C. F. C. **Análise da vazão máxima outorgável e da introdução simplificada da qualidade da água no processo de outorga da Bacia do Rio Gramame (PB)**. Rio Grande do Sul: UFRGS. 2003. 219 p.

CANELLA, G.; RODRIGUES, M. M. **Contribuições ictiológicas sobre a fauna continental. I-Estudos sobre *Achirus achirus* (Linné,1758) (Pisces,Soleidae)**. [S.l.]: Rev. Nordest. Biol., 1978. v.1, p.55-61.

CARVALHO, M.G.R.F. **Estado da Paraíba: Classificação geomorfológica**. João Pessoa: Ed. Univers. UFPB, 1982.

DUBREUIL, P. **Iniciation a L'analyse Hydrologique**. (Dix Exercices Suivis des Corriges). Paris: Masson & Cia./ ORSTOM, 1974. 216 p. Ilustrado

FRENCH, P. W. **Coastal and estuarine management**. London and New York: Routledge, 1997. p. 251. Routledge environmental management series.

GOMES, G. ; ROSA. R. S. Inventário da ictiofauna da Bacia do Rio Gramame-PB, Brasil, 2001. In: Barbosa, J.E.L.; Watanabe, T.; Paz, R. J. (Org.). **Bacia do Rio Gramame: Biodiversidade, uso e conservação**. Campina Grande: EDUEPB, 2009. p. 169-173.

GOLDFARB, M. COSTA; CYSNEIROS, D. OLIVEIRA; SILVA, T. C. Caracterização Flúvio-Morfológica da Bacia do Rio Gramame In: **I Workshop sobre Uso e Conservação da Bacia do Rio Gramame**. SUDEMA-PB/PRODEMA-UFPB. João Pessoa. 1999. 13 a 14 de abril de 1999. Anais em CD-ROM.

GUARIM, V. L. M. S. **Educação e Sustentabilidade ambiental em comunidades ribeirinhas tradicionais**. Cuiabá: IE/UFMT, 2000. 214p. (Tese de Doutorado).

JOHANNES, R. E. **Ignore fisher's knowledge and miss the boat**. London: Fish. Sci., 2000. v. 1, p. 257-271.

TURNELL, M. V. 2012. *As assembleias de peixe como parâmetro para a avaliação de impactos...*

KARR, J. R. ; CHU, E. W. **Restoring life in running waters: better biological monitoring.** Washington, DC: Island Press. 1999. 206p.

LANA, P. C. **Novas formas de gestão dos manguezais brasileiros:** a Baía de Paranaguá como estudo de caso. *Desenvolvimento e Meio Ambiente, Paraná:* Editora UFPR, jul./dez. 2004. n. 10, p.169-174.

LOEB, S.L. An ecological context for biological monitoring, In: S.L. LOEB & A. SPACIE (Ed.). **Biological monitoring of aquatic systems.** Boca Raton: Lewis Publister, 1994. 381p. p. 3-7.

LOWE-McCONNELL, R. H. **Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais.** São Paulo: EDUSP, 1999. 535p. Tradução: VAZZOLER, A. E. A. de M.; AGOSTINHO, A. A. ; UNNHINGHAM, P. T. M.

MACEDO, S. J.; MONTES, M. J. F.; LINS, I. C. Características abióticas da área. In: BARROS, H. M.; ESKINAZI-LEÇA E.; MACEDO, S. J.; LIMA, T. (Eds.) **Gerenciamento Participativo de Estuários e Manguezais.** Recife: Editora Universitária, 2000. p. 7-25.

MALDONADO, F.; SANTOS, A.C. Cooperativas de pescadores artesanais : uma análise sob a perspectiva teórica. In: **Organizações rurais & Agroindústrias** , Lavras: UFLA. 2006. v. 8, n. 003. Universidade Federal de Lavras. p. 323- 333.

MARQUES, D. K. S. **Aspectos reprodutivos e caracterização microscópica das gônadas de *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794) (Osteichthyes, Erythrinidae) da Barragem do Rio Gramame, Município de Alhandra, Estado da Paraíba.** João Pessoa: UFPB, 1996. (Dissertação de Mestrado).

MATSUMURA-TUNDISI, T. Diversidade de zooplâncton em represas do Brasil. In: **Ecologia de reservatório:** estrutura, função e aspectos sociais. Botucatu: Raul Henry, 1999. p. 39-54.

MCDONNELL, M.J. **A paradigm shift.** Dordrecht: Urban Ecosystems, 1997. v. 1 p. 85-86.

PAIVA, A. E. D. B. **Simulações Hidrológicas na Bacia do Rio Gramame como Subsídio ao Processo de Outorga.** Campina Grande: UFPB, 2001. 136p. (Dissertação de Mestrado), Pós Graduação em Engenharia Civil na Área de Recursos Hídricos da UFPB.

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

POIZAT, G.; BARAN, E. **Fishermen's knowledge as background information in tropical fish ecology:** a quantitative comparison with fish sampling results. [S.l.]: Environmental Biology of fishes, 1997. v. 50 p. 435-449.

RAMALHO, C. O caminhar sobre as águas das Ciências Sociais. In: **Nas redes da pesca artesanal.** Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos recursos Naturais Renováveis, Brasil, 2002. p. 95-114.

SCOTT, M.C. ; HALL JR ,L. W. **Fish Assemblages as Indicators of Environmental Degradation in Malyland Coastal Plain Streams.** [S.l.]: Trans. Amer. Fish. Soe. 1997. n. 126 (3) p. 349-359.

SEMARH. **Plano Diretor da bacia hidrográfica do Rio Gramame.** Secretaria Extraordinária do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e Minerais do Estado da Paraíba. Paraíba: SEMARH, 2000. Convênio SEMARH/SCIENTEC. Volumes 1, 2, 3 e 4.

TURNELL, M. V. 2012. As assembleias de peixe como parâmetro para a avaliação de impactos...

SEPLAN. **Plano Diretor dos Recursos Hídricos do Estado da Paraíba – Fase Diagnóstico – Aspectos Técnicos**. Secretaria de Planejamento do Governo do Estado da Paraíba. Paraíba: SEPLAN 1997. convênio SEPLAN/SCIENTEC.

SILVANO, R.A.M. ; BEGOSSI, A. **Ethnoichthyology and fish conservation in the Piracicaba river (Brazil)**. Brasil: Journal of Ethnobiology. 2002. v. 22(2) p. 285 -306.

SOARES, R. R. **Reprodução e alimentação de *Prochilodus brevis* Steindachner, 1874 (Characiformes: Prochilodontidae) no Rio Gramame, Paraíba**. João Pessoa: CCEN-UFPB. 1996. (Dissertação de Mestrado).

SOARES, R. R.; ROSA, I. L. ; TORELLI, J. **Alimentação e crescimento de *Prochilodus brevis* Steindachner,1874 (Characiformes: Prochilodontidae) no rio Gramame, Paraíba, Brasil**. [S.l.]: Rev.Nordestina Biol., 1998. v. 12, n.1/2, p.49-60.

TORELLI, J.; ROSA, I.L.; WATANABE, T. **Ictiofauna do Rio Gramame, Paraíba, Brasil**. [S.l.]: Iheringia, Ser. Zool., 1997. v.82, p.67-73.

TURNELL, M. V. **A pesca artesanal no distrito de Mituaçu, município do Conde, Paraíba** João Pessoa: DSE-UFPB, 2009. (Monografia do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal da Paraíba).

VALIELA, I.; BOWEN, J. L. **Nitrogen sources to watersheds and estuaries: role of land cover mosaics and losses within watersheds**. [S.l.]: Environmental Pollution, 2002. v. 118, p. 239-248

WHEELER, P. State and indigenous fisheries management: the Alaska content. In: FREEMAN, M.M.R.; CARBYN, L.N. (Ed.). **Traditional knowledge and renewable resource management in northern regions**. Alberta: University of Alberta Edmonton, 1988. Occasional publication. n. 23 p. 38-47.

WOODWELL, G. M.; WURSTER, C. F.; ISAACSON, P. A. **DDT residues in an east coast estuary: a case of biological concentration of a persistent pesticide**. [S.l.]: Science, 1967. v. 156 p. 821.

CAPÍTULO 01

PESCADOR ME DIGA O QUE MUDOU NA PESCA, NO PEIXE E NO RIO?

Registro das alterações no Rio Gramame expresso na linguagem dos pescadores.



PESCADOR

Na calma da lagoa
Lá está o aventureiro pescador
De barco ou de canoa
Remando, remando, remador

Do pescado vem o sustento
A Deus se agradece por isso tudo
Só tem peixe no riacho
Lambari, bagre e até cascudo

E é verdade, disse o pescador
Pegou piranha, pegou um pintado
Na vara pendura um sonhador
Que se vai pelo ribeirão majestoso e calado

Pescador se avante pelas águas
E conta tua história já vivida
Na rede joga as tuas mágoas
Pois pescar é paixão, é a tua vida!

Carlos Pitty.

1. INTRODUÇÃO

Os rios têm exercido papel importante no povoamento em diversas regiões do mundo, pois a água é um dos elementos essenciais à vida. Seja como fonte de água e alimento, seja como meio de transporte ou auxiliando na orientação para penetração em territórios desconhecidos, os rios fazem parte da história do homem desde as antigas civilizações (PAIVA, 1982).

No Brasil, o quadro não é diferente. Na Amazônia, por exemplo, a grande quantidade de água e fartura de pescado contribuíram para a ocupação da região: as populações humanas buscavam as margens dos rios e lugares pioscosos para se fixarem (LEONEL, 1998).

Comunidades que se dedicam à pesca artesanal tendem a se inserir em áreas ribeirinhas, cujas moradias enfileiram-se de frente ao rio, sua referência para o ser – isto é, para a construção identitária - e para o fazer do dia-a-dia. A produção social do lugar, como casa e trabalho imbricados, leva em conta o fluir das águas, na observação constante das cheias e das vazantes; do tempo de calor, de frio e os ventos; das chuvas e da insolação; das fases da Lua; das galhadas que se oferecem para o descanso e berçário de alevinos e indivíduos juvenis; das migrações e outros aspectos ambientais que vão delimitando épocas propícias às pescarias. Todos esses aspectos fazem parte do “saber – fazer” pesqueiro (VENTURATO; VALENCIO 2009).

O fazer pesqueiro está presente desde a pré-história da humanidade. Este fazer remonta a um saber. Um saber sobre a natureza construído por homens e mulheres, um saber construído na apropriação da natureza. Natureza apropriada materialmente por intermédio da técnica, simbolicamente pelos sistemas cognitivos construídos socialmente (CARDOSO, 2001).

As comunidades tradicionais as quais incluem os pescadores artesanais possuem uma interdependência muito grande com o ambiente e por isso denota-se um maior respeito para com este e mais parcimônia no uso dos recursos naturais (SANTOS, 1997; FARIAS, 1998). Assim, o processo de trabalho na pesca artesanal é, em parte, um fazer objetivo, isto é, visa que as técnicas adotadas alcancem o máximo de eficiência dentro das

regras de manejo próprias do grupo, ao qual não é permitido extrair das águas tudo o que se queira, mas fazê-lo segundo as condições de reposição natural do estoque (VALENCIO *et al.*, 2005).

Fundados nesses pressupostos retomam-se, em oposição à "tragédia dos comuns" (HARDIN, 1968), estudos que caracterizam-se por desvendar a existência de regras ou códigos de condutas construídos por comunidades locais, responsáveis por definir a ação coletiva dos seus usuários sobre os recursos comuns (OSTROM, 1990). Contrário à exacerbação dos interesses individuais, levando o sistema a um colapso econômico-ecológico, postula-se que os indivíduos irão, racionalmente, optar pela colaboração em sistemas de recursos comuns (GRANT, 2002).

Nas últimas décadas, a importância da pesca como atividade econômica e social tendeu a crescer, chegando a destacar-se como principal atividade em algumas comunidades, estados e até em países (DIAS NETO, 1999). No entanto, esta atividade vem sendo marcada, ao longo dos tempos, por diversos problemas que vêm comprometendo o seu desenvolvimento: a mudança do regime dos rios de lóticos para lânticos pela construção de sucessivas barragens, a introdução de espécies exóticas, o desmatamento ciliar, a poluição agro-industrial e doméstica, a pesca desordenada, entre outros aspectos (TORLONI, 1990; PETRERE; AGOSTINHO, 1993; CASTRO *et al.*, 2003; MARUYAMA, 2007).

Para Roseiro e Takayanagui (2004), a relação entre o homem e a natureza dava-se de forma mais harmoniosa até o advento da Revolução Industrial. Após esse período, observou-se um aumento na capacidade humana de intervir na natureza, dando início aos problemas entre o homem e o ambiente. Segundo os mesmos autores, o processo de industrialização, trouxe consequências drásticas para a sustentabilidade ecológica do planeta, através de transformações nas condições climáticas da Terra, com o esgotamento de recursos naturais em diversas regiões, a degradação na qualidade do ar, do solo e das águas. Um aspecto importante a ser considerado é que estes novos padrões de industrialização e apropriação dos recursos naturais não apenas coloca em xeque a sustentabilidade ecológica do planeta, mas também, e, conseqüentemente, inviabiliza as formas tradicionais de apropriação destes recursos como, por exemplo, o extrativismo e a pesca artesanal.

Por outro lado, Maldonado e Santos (2006) apontam como característica fundamental da pesca, o fato de que os recursos pesqueiros possuem características que atuam de forma contrária à racionalidade do próprio capitalismo. Cabe assim destacar que os recursos pesqueiros não surgem como resultado do trabalho humano, pois ao contrário da produção industrial, a reprodução dos objetos de trabalho – o pescado – se realiza segundo as leis de reprodução biológica. Assim, o crescimento da produção é limitado pela capacidade de carga do ambiente no qual ocorrem, impondo limites ao tamanho dos estoques capturáveis. Desse modo, o desenvolvimento da atividade do pescador coloca-se sob um teto máximo sob o qual a atividade pesqueira pode atuar, fato que se manifesta contrário a própria dinâmica do capitalismo em sua tendência ao desenvolvimento. Por outro lado, a pesca industrial, independente da capacidade suporte local, visa o máximo de captura para proporcionar o máximo de lucro, mesmo que ao fim de um tempo, tenha de mudar de local, por ter exaurido os recursos extraídos. Dessa forma é comum, ver-se sobrepesca e desperdício, pela fauna associada, capturada junto e descartada, nesse tipo de atividade.

Há milhares de famílias no país implicadas no modo de vida da pesca artesanal, as quais testemunham a interferência cada vez mais acentuada dos usos modernos dos mananciais superficiais dos quais dependem. A partilha dos mananciais não é apenas mal negociada - uma vez que o crescimento extensivo e intensivo da demanda urbana, industrial, hidro-energética e agrícola por água consegue impor-se numa relação assimétrica de poder frente aos usos tradicionais - mas denota uma pressão sobre o ecossistema aquático e sobre a dinâmica da ictiofauna silvestre, que tem influência direta e deletéria sobre o modo de vida da pesca artesanal (VENTURATO; VALENCIO, 2009). Esse passivo ambiental, causado pelas externalidades de outras atividades humanas, acaba por interferir na qualidade das águas, e na biota presente, afetando diretamente os pescadores artesanais, que deixam de poder subsistir da pesca, como o faziam anteriormente.

As alterações dos ecossistemas modificam a vida dos moradores de comunidades tradicionais e, conseqüentemente, contribuem com a perda do conhecimento local associado às práticas econômicas anteriores (SILVA, 2004). Perante o contexto atual de poluição de ambientes aquáticos pela urbanização e industrialização, os pescadores artesanais entram em conflito, no qual os seus espaços de vida, seus territórios e tradições

encontram-se ameaçados. Desse modo, surge como necessidade a discussão da problemática pesqueira, o imperativo de problematizar os desafios e conflitos que enfrentam cotidianamente, para que esse modo de vida não seja extinto com o passar do tempo (OLIVEIRA, 2008).

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 O PESCADOR E A PESCA ARTESANAL

O decreto Nº 6.040 de 7 de fevereiro de 2007, que institui a política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais, considera que estes são grupos culturalmente diferenciados e que se reconhecem como tais, possuem formas próprias de organização social, ocupam e usam territórios e recursos naturais como condição para a sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica, utilizando conhecimentos, inovações e práticas gerados e transmitidos pela tradição. Dentro desse grupo estão os pescadores artesanais (BRASIL, 2007).

Pescadores artesanais, alvos deste estudo, dependem diretamente das variações dos ciclos ambientais e da bioecologia dos recursos pescados. Mantêm uma associação íntima com o sistema aquático e com os peixes, desenvolvendo conhecimentos e compreensões imprescindíveis para a sua sobrevivência na pesca (THÉ, 2003).

Dessa forma, em cada época, o pescador artesanal utiliza um arcabouço complexo de conhecimento tradicional para deliberar quais as espécies que se pode extrair nesse ou naquele momento; o tipo de técnica para ter-se êxito nessa extração; o horário de colocar malhas ou iscas à espreita; silêncios e sons para atrair ou distrair o peixe; tamanhos e quantidades a que se pode capturar para que, adiante, as populações silvestres se recomponham e um novo ciclo de captura seja garantido. O que significa dizer, a garantia de continuidade do modo de vida da pesca artesanal (VENTURATO; VALENCIO, 2009). O desenvolvimento destas habilidades pode ser significativo para a elaboração de ações conservacionistas, afirmação corroborada por Bailey e Zerner (1992), que enfatizam a efetividade (monitoramento contínuo) do conhecimento local e o seu potencial para a atuação em programas de manejo dos ecossistemas.

Diegues (1983), ao caracterizar o pescador artesanal, diz que o ponto definidor deste não se resume ao ato de viver da pescaria, mas dominar plenamente os meios de produção da pesca: “o controle de como pescar e do que pescar, em suma, o controle da arte de pesca”, pois sem isso não se faz pescador e, portanto, não se é pescador. De forma similar, Diegues (1998), argumenta que o pescador retira sua fonte quase toda da pesca artesanal, embora possa, sazonalmente, exercer outras atividades para complemento de sua renda familiar. Na compreensão de Diegues (1983), “o importante não é conhecer um ou outro aspecto, mas saber relacionar os fenômenos naturais e tomar as decisões relativas às capturas” (DIEGUES, 1983, p. 199).

Já Ribeiro *et al.* (1995), definem que, pescadores artesanais, são ribeirinhos perfeitamente adaptados aos ciclos anuais de enchentes e vazantes, possuem economia de subsistência, pescam sozinhos ou em dupla, utilizam pequenas canoas e seus aparelhos de pesca são linhas de mão, tarrafas, pequenas malhadeiras e armadilhas, currais e tapagens; vivem espalhados pelas margens dos rios e lagoas, com produção voltada principalmente para o consumo, mas costumam vender o excedente nos mercados locais.

Os pescadores artesanais são, antes de serem profundos conhecedores do manejo de pesca, artesãos. Ao comparar a arte da pesca com outros trabalhos artesanais, Diegues (1983) coloca:

“Podemos dizer que no caso da pesca, o domínio da arte exige um período de experiência mais longo que nas outras formas de artesanato. Se compararmos o pescador artesanal a um artesão de móveis constatamos algumas diferenças importantes. Este adapta seus instrumentos de trabalho a uma matéria-prima relativamente homogênea: a madeira. Já o pescador artesanal é obrigado a dominar o manejo de diferentes instrumentos de capturas utilizados para diferentes espécies, num meio em contínua mudança” (DIEGUES, 1983).

Segundo Ramires *et al.* (2002), a pesca artesanal é aquela em que o pescador sozinho ou em parceria com um amigo participa diretamente da captura do pescado, utilizando instrumentos relativamente simples. É conhecida como pesca artesanal, porque os pescadores são os próprios fabricantes de seu material de pesca, dominando o ofício da confecção de redes, tarrafas e outros instrumentos de trabalho.

As pescarias artesanais ou de pequena escala são aquelas praticadas em embarcações de pequeno porte, com área de atuação restrita (normalmente nas proximidades dos locais de desembarque pesqueiro), cuja mão de obra é principalmente

familiar. As pescarias de pequena escala são comuns em águas continentais (PETRERE *et al.*, 2006) e o pescado capturado constitui importante fonte de proteína para as populações que delas dependem (WALTER, 2000).

Peixes e cardumes silvestres são os objetos de trabalho da pesca artesanal, aquilo sobre o qual o pescador lança-se em esforço e habilidade, requerendo um amplo conhecimento da estrutura e funcionamento do ecossistema aquático lótico ou lêntico, de água doce ou marinha, incluindo a dinâmica climática interferente no comportamento da ictiofauna. Assim, aquilo que, na racionalidade científica, é objeto de conhecimento de variadas áreas das ciências exatas e da vida - ictiologia, limnologia ou oceanografia, hidrologia, meteorologia - encontra-se devidamente integrado, ainda que com outras significações, na cosmogonia da pesca artesanal (VALENCIO, 2007).

De acordo com a FAO (2009 a), as pescarias artesanais têm importante contribuição na nutrição, segurança alimentar, meio de subsistência e redução da pobreza, principalmente nos países em desenvolvimento. Esta atividade dá empregos a milhões de pescadores, incluindo seus familiares, diretamente engajados nas atividades pesqueiras e a outros que trabalham na cadeia de produção, como processamento e comércio de pescado, desenvolvimento/construção de embarcações e equipamentos de pesca, bem como, aos que se beneficiam indiretamente do capital movimentado em escala nacional ou internacional (via exportação) e outros mecanismos macroeconômicos (FAO, 2009 b).

No Brasil, as pescarias artesanais fornecem proteína de boa qualidade, geram empregos, apesar dos baixos ganhos e do status social (CAMARGO; PETRERE, 2001; CEREGATO; PETRERE, 2003). Por ser atividade econômica tão importante para grande parte da população brasileira, deveria haver a necessidade de uma boa avaliação e monitoramento dos estoques pesqueiros, objetivando a manutenção e, se possível, o aumento da produção pesqueira (TORLONI *et al.*, 1993).

Segundo Borghetti (2000), na pesca artesanal no Brasil estima-se que estejam envolvidos aproximadamente 700.000 pescadores, agrupados em 400 colônias distribuídos entre 23 Federações Estaduais. Desses pescadores, 21% atuam na Região Norte; 39% na Região Nordeste; 18% na Região Sudeste e 22% na Região Sul. A pesca artesanal participa com cerca de 60% da produção total e a pesca industrial com aproximadamente 40%. A

distribuição da produção por tipo de ambiente revela que a água doce contribui com 25% da produção total e a água salgada com 75%.

Mais do que uma atividade econômica, a pesca continental artesanal no Brasil revela-se como um modo de vida. Como tal, apresenta-se, no seu conteúdo objetivo, como uma interação socioambiental em que o conhecimento do comportamento dos estoques e dos processos reprodutivos correspondentes é orientador das técnicas que se pode lançar mão para que o objeto de trabalho, o peixe, perdure; perdurando, assim, o meio de sobrevivência do grupo social que dele depende (VENTURATO; VALENCIO, 2009).

2.2 O (ETNO) CONHECIMENTO DOS PESCADORES

A valorização do saber local sobre a natureza pelos cientistas é relativamente recente. Dessa forma, predomina ainda no meio acadêmico e científico a existência de um acentuado etnocentrismo, o qual, conforme Albuquerque *et al.*, (2002), por vezes, não nos permite reconhecer os sistemas de conhecimentos organizados de outras culturas.

Como escreve Martin (1995), *etno* é um prefixo popular hoje em dia, devido ao fato de ser uma maneira curta e fácil de falar sobre o modo de outras sociedades olharem o mundo. Quando usado antes do nome de uma disciplina acadêmica, ele implica que pesquisadores desses campos estão buscando as percepções de sociedades locais dentro desse recorte acadêmico. Segundo Marques (1991), dessa forma surgiram as expressões etnociência e etnobiologia, sendo a última dividida em etnobotânica, etnoecologia e etnoictiologia.

O etnoconhecimento dos pescadores artesanais deriva do acúmulo cotidiano de experiências em relação ao ambiente efetivo. Segundo Toledo (1992), este repertório pode se dever a três fatores: a) a experiência acumulada através da história que é transmitida entre gerações; b) as experiências socialmente compartilhadas por uma mesma geração e c) a experiência pessoal particular de cada produtor, neste caso, o pescador artesanal, conseguida através da repetição de ciclos produtivos anuais, lentamente enriquecidas pelas várias ações e pelos fenômenos imprevisíveis associados a ela.

Apesar de não existir um consenso, a etnoecologia para Mourão e Nordi (2006) trata-se de um campo de pesquisa científica transdisciplinar que estuda os pensamentos (conhecimentos e crenças), sentimentos e comportamentos que intermediam as interações

entre as populações humanas que os possuem e os demais elementos dos ecossistemas que as incluem, bem como os impactos ambientais daí decorrentes. No entanto, quando estes saberes locais se referem à percepção do ambiente com ênfase nos aspectos biológicos, fala-se em etnobiologia. A etnobiologia apresenta-se como um amplo campo de estudo formado por vários ramos, com destaque para a etnoictiologia, alvo desse estudo, que trata das inter-relações entre homens e peixes (SILVANO, 2004). Fernandes-Pinto (2000), por sua vez, afirma que a etnoictiologia, investiga o modo como o conhecimento, os significados e os usos dos peixes ocorrem em diferentes culturas.

Os primeiros trabalhos na área de etnoictiologia foram os de Anderson (1967 *apud* MOURÃO; NORDI, 2002a) com os pescadores artesanais de Hong-Kong e os de Morril (1967) junto aos “*Cha-Cha*”, pescadores do Caribe. No Brasil, as pesquisas etnoictiológicas envolvem conhecimento tradicional acerca de **hábitos alimentares** dos peixes (BATISTELLA *et al.*, 2005; MOURÃO ; NORDI, 2003; SILVANO ; BEGOSSI, 2002; COSTA-NETO, 2001; COSTA-NETO ; MARQUES, 2000b, PAZ ; BEGOSSI, 1996; MARQUES, 1995), **movimentos migratórios** (MOURÃO ; NORDI, 2003; SILVANO ; BEGOSSI, 2002; COSTA-NETO *et al.*, 2002; COSTA-NETO; MARQUES, 2000a), **uso de habitats** (PINHEIRO, 2004; THÉ *et al.*, 2003; COSTA-NETO *et al.*, 2002; SILVANO ; BEGOSSI, 2002; COSTA-NETO, 2001; COSTA-NETO ; MARQUES, 2000a; PAZ; BEGOSSI, 1996), **etologia** (MOURÃO; NORDI, 2003; COSTA-NETO, 2001; COSTA-NETO; MARQUES, 2000a; COSTA-NETO ; MARQUES, 2000b) e **reprodução** (MOURÃO; NORDI, 2003; COSTA-NETO *et al.*, 2002; COSTA-NETO, 2001; COSTA-NETO; MARQUES, 2000a). Os pescadores também empregam o uso dos conhecimentos sobre peixes como indicadores de mudanças ecológicas nos sistemas aquáticos (ALMEIDA; PINHEIRO, 2005). No nordeste, em geral as pesquisas de caráter etnoictiológico referem-se em sua maioria a interações tróficas (ALMEIDA; PINHEIRO, 2005; MOURÃO; NORDI, 2003; COSTA-NETO *et al.*, 2002; COSTA-NETO, 2001; COSTA-NETO; MARQUES, 2001; COSTA-NETO; MARQUES, 2000c; MARQUES, 1995a).

A etnoictiologia, baseando-se em parâmetros da ecologia, pode ser uma ferramenta bastante útil no estudo das mudanças ambientais provocadas por fatores antropogênicos, tais como: a diminuição dos estoques pesqueiros (GERHARDINGER *et al.*, 2006; PAIOLA; TOMANIK, 2002); o desaparecimento de espécies de peixes (PINHEIRO, 2004); e a inserção de novas espécies (exóticas e/ou alóctones) em determinados ambientes (MOURA *et al.*,

2008; PINHEIRO, 2004; CARVALHO, 2002a). Tais mudanças são percebidas pelos sujeitos que exercem atividades pesqueiras de subsistência e\ou recreativas nos ambientes impactados. Isso demonstra que os pescadores não dominam apenas conhecimentos referentes à etnotaxonomia, aspectos comportamentais e preferências alimentares, por exemplo, (COSTA-NETO; MARQUES, 2000a), como também possuem uma visão mais ampla do que vem ocorrendo com o meio ambiente do qual dependem para diversos fins. Conseqüentemente, os pescadores podem fornecer um conjunto valioso de informações de como manejar, conservar e utilizar a fauna íctica e o meio ambiente (COSTA-NETO; MARQUES, 2000a). Além disso, pescadores artesanais podem perceber impactos referentes à sobrepesca, que podem passar despercebidos pelas autoridades e pelos biólogos (JOHANNES *et al.*, 2000).

Pescadores artesanais, especialmente em regiões tropicais, possuem conhecimento sobre a ecologia e comportamento dos peixes, gerando informações relevantes para a conservação e manejo, como a abundância e comportamento dos peixes capturados ou a situação da pesca no passado (SILVANO *et al.*, 2009). Dessa forma, a etnoictiologia representa uma “ferramenta metodológica prática” de custo acessível e de duração relativamente curta no levantamento de informações ictiológicas importantes (VALBO-JORGENSEN ; POULSEN, 2000).

Estudos que enfocam o conhecimento dos pescadores sobre os peixes também podem trazer benefícios aos pescadores, ao reforçar seus valores culturais, dando a eles maior participação política e reconhecimento por parte de seus governantes, além de favorecer o diálogo entre pescadores e seus gestores (SILVANO; VALBO-JORGENSEN, 2008).

No entanto, para Valencio (2006), quando grupos modernos como cientistas e ONG's, partem para um tipo de interação social com as comunidades tradicionais, como a dos pescadores artesanais para o levantamento de informações, em geral, o *status* comunitário é rebaixado. Isso porque tais comunidades são pressionadas a referenciar-se por uma outra temporalidade, que não a sua. Para tornar legítimas as razões dos que o abordam - situados no mundo contemporâneo, globalizado, são indagados a respeito de sem-número de fenômenos naquele espaço no uso de filtros discursivos, os jargões peritos, que faz crer que a comunidade seja ignorante a respeito do que se passa ali: “qual é o *ph* desse trecho do rio?”, “como conseguem monitorar o trajeto do cardume?”, “qual a

contribuição do nitrogênio para redução de tal estoque?”. Existe, portanto uma intenção mascarada de convertê-lo a um novo projeto existencial, descartando o valor da memória social como base para a interpretação de si mesmo, para a organização do tempo e a produção social do lugar, o que contribui ainda mais para a dissolução do etnoconhecimento.

Segundo Montenegro *et al.* (2001), os tempos são outros e a interação do pescador com o ambiente aquático seja ele rio, lagoa, estuário, já não é a mesma. O processo de exclusão e pauperização causado pela degradação dos ambientes aquáticos e consequentemente desse modo de vida colocam os pescadores à margem, na busca por soluções de seus próprios problemas, o que têm que ser revisto com urgência, ainda mais, que na maioria das vezes, a causa que levou a essa situação, é a degradação ambiental, causada pelo descaso com o ambiente por outras formas de produção na bacia hidrográfica, como a atividade industrial e agropecuária, além dos efluentes de esgotos urbanos. Assim, não podemos simplesmente deteriorar a atividade econômica extrativa de um segmento da sociedade, alterar a sua eficiência, e esperar que esse segmento se torne um aparte do sistema econômico, não responsabilizando as empresas ou segmentos que com as suas externalidades, interferiram na qualidade de vida dessas pessoas. Quando determinadas comunidades se vêem impossibilitadas de realizar as suas atividades tradicionais, acabam tentando se incorporar, sem sucesso, nas atividades urbanas, com tarefas esporádicas, que não lhes rende o necessário e aumentando a problemática da favelização, que traz problemas sociais, econômicos e ambientais nas grandes cidades.

O conhecimento científico, isoladamente, não tem respostas prontas e eficazes para os problemas do mundo, como, também, não as terá para os problemas da pesca. Os vários conhecimentos, que fazem parte dos meios de produção dos pescadores artesanais podem complementar o saber científico, e diminuir as atuais deficiências no entendimento da relação entre as atividades humanas e ecossistemas, servindo como subsídio para a criação, avaliação e/ou reestruturação de planos de manejo dos recursos pesqueiros artesanais (SEIXAS; BERKES, 2003), baseadas em uma ética que busca a preservação do ser humano integrado ao seu meio ambiente.

Contudo, combinar o saber tradicional com o conhecimento científico não é tarefa simples. Requer o delineamento de metodologias que integrem os dados e informações de

cada tipo de conhecimento, os quais no conhecimento tradicional são geralmente qualitativos e já nas ciências naturais são muitas vezes quantitativos (FREIRE; GARCÍA-ALLUT, 1999; VALBO-JORGENSEN; POULSEN, 2000).

Se ambos os lados entendessem que “o homem produz o meio que o cerca e é seu produto”, e sendo assim, o problema não está no ato de interferir na natureza, mas de que maneira é feita essa intervenção, poderia ser valorizado o conhecimento local para a manutenção dos ecossistemas, além de abordar discussões sobre demandas e saberes tradicionais do sistema comunitário de gestão dos recursos naturais, como subsídio para a proposição de políticas públicas e planos de manejo adequados (DIEGUES, 2000).

2.3. A INJUSTIÇA AMBIENTAL NAS COMUNIDADES RIBEIRINHAS DO RIO GRAMAME

A Teoria da Justiça Ambiental baseia-se na ideia de que o acesso à proteção ambiental e aos recursos naturais é feita de forma socialmente desigual. Este acesso desigual dos recursos naturais é proporcionado pela dinâmica da acumulação capitalista, que transfere os efeitos negativos da produção às populações econômica e politicamente mais frágeis. Assim, a justiça ambiental estabelece uma agenda política que tenta impedir que os custos ambientais das operações urbano-industriais continuem recaindo sobre as minorias étnicas ou sobre os setores economicamente marginalizados (ACSERALD, 2002).

Apenas recentemente é que a temática da Justiça Ambiental foi incorporada no Brasil nos debates acerca da questão ambiental, tornando-se uma nova postura em relação à natureza. Para Herculano (2002), o tema da Justiça Ambiental é ainda incipiente no país, devido às profundas desigualdades sociais, que encobrem e naturalizam o fato da exposição desigual à poluição e do ônus desigual dos custos do desenvolvimento. Ainda assim, o movimento por Justiça Ambiental vem - se considerando estrategicamente importante na luta contra as desigualdades sociais, acentuando a extrema injustiça na distribuição de renda e no acesso aos recursos naturais, além de ter como foco a mudança no quadro das políticas ambientais brasileiras, que possui como lógicas soluções paliativas.

De forma complementar, Acserald *et al.* (2008), argumentam que a lógica destas políticas não segue apenas uma lógica interna, mas é também orientada por uma lógica da economia internacional advinda do processo de globalização, que transfere para os países

pobres as práticas ambientais indesejáveis das indústrias dos países ricos. Estas práticas dão-se através dos mesmos mecanismos da injustiça ambiental, pela maior mobilidade destas empresas multinacionais e pelo fato de atores como o Estado e os movimentos sociais serem menos móveis.

Da mesma forma, Dupuy (1980), afirma que a nova ordem mundial, caracterizada pelo discurso de um capitalismo ecológico possui como pressuposto básico a criação de uma sociedade onde o eixo central da economia será o setor de serviço, transferindo aos países subdesenvolvidos todas as práticas indesejáveis da indústria que não fazem parte de um capitalismo ecológico. Assim, os teóricos do capitalismo ecológico proclamam uma nova divisão internacional do trabalho que coloca para os países mais pobres o ônus da produção industrial: degradação do meio ambiente, poluição de rios e mananciais subterrâneos.

Assim, tanto Acserald *et al.* (2008) quanto Herculano (2002) postulam que, diante da capacidade de mobilização do capital, a única forma de garantir uma qualidade de vida e melhores condições ambientais para as populações mais pobres, vítimas das injustiças ambientais e sociais é promover políticas ambientais mais democráticas que não sejam apenas para coibir as ações dos grupos mais pobres, mas para permitir o acesso a espaços ambientalmente mais favoráveis a todas as camadas da população. Portanto, a correção das injustiças ambientais no país passa pela superação das injustiças sociais.

Dentro desse contexto, a bacia hidrográfica do Rio Gramame vem sendo degradada com o lançamento de efluentes das fábricas do distrito industrial de João Pessoa. Estes efluentes e seus componentes químicos, dentre eles metais pesados, somados aos domésticos, seriam os responsáveis pela degradação daquele ecossistema e pelos quadros clínicos de doença da população ribeirinha (GARCIA *et al.*, 2008), demonstrando com isso a distribuição desigual dos riscos. Não podemos deixar de falar nas plantações de cana-de-açúcar, que também têm sua parcela de “culpa” na degradação ambiental da bacia. A degradação dos corpos aquáticos por contaminantes agrícolas ocorre, principalmente, devido ao aumento da atividade primária das plantas e algas em decorrência do aporte de nitrogênio e fósforo presentes nos fertilizantes utilizados nas lavouras. O crescimento excessivo de algas e plantas reduz a disponibilidade de oxigênio dissolvido nas águas, afetando adversamente o ecossistema aquático e causando, algumas vezes, mortalidade de peixes (MERTEN; MINELLA, 2002).

Oдум (1971) classifica o estresse antropogênico sobre os ecossistemas em duas categorias: o estresse agudo, caracterizado pelo início repentino de uma perturbação abrupta e de curta duração; o estresse crônico, que envolve uma longa duração ou uma recorrência frequente, mas não uma alta intensidade. Baseado nessas definições pode-se dizer que o Rio Gramame sofre com o estresse antropogênico crônico decorrente do lançamento de efluentes industriais, agrários e urbanos.

Quando se trata de industrialização, um ponto importante é o efeito deste processo sobre os recursos hídricos disponíveis no planeta e as consequências para as populações que dependem diretamente do seu uso. Neste sentido, Calheiros (2007), afirma que a maioria dos rios brasileiros sofre com a perda da qualidade de suas águas, o que afeta a disponibilidade de recursos pesqueiros e aqueles que deles dependem. Como a produtividade das pescarias está estritamente ligada à qualidade dos ambientes aquáticos e consequente reprodução das sociedades de pescadores artesanais, estes têm tomado a linha de frente nas denúncias e ações contra a degradação. Ainda nos anos 60 e 70 e início dos 80, antes do “boom” ecológico, pescadores pernambucanos organizaram manifestações em defesa dos rios e estuários daquele estado, contra a poluição oriunda das indústrias e engenhos (SILVA, 1989). Em agosto de 1990 e em outubro de 1991, em Juazeiro-BA e Olinda-PE respectivamente, pescadores artesanais organizados em torno do MONAPE – Movimento Nacional de Pescadores, realizaram encontros onde a questão ambiental foi discutida (MONAPE, 1991, DIEGUES, 1992). Foram levantadas denúncias de degradação dos ecossistemas litorâneos e de águas interiores levadas a cabo pela poluição ambiental industrial, especulação imobiliária, desmatamentos, queimadas, despejos de vinhoto e mercúrio, aterros de mangues e lagoas, assoreamento de rios e derramamentos de petróleo.

Por ocasião da ECO - 92, durante o Fórum Global que reuniu ONG's de vários países, foi elaborado um Tratado Sobre a Pesca, situando a importância da pesca artesanal na conservação dos recursos e na proteção dos ambientes marinhos, costeiros e de águas interiores (FÓRUM de ONG's, 1992).

As comunidades ribeirinhas do Rio Gramame por sua vez, mobilizam-se desde o surgimento dos primeiros focos de poluição no rio, na década de 80. As mesmas desenvolveram estratégias para chamar a atenção dos órgãos públicos e da mídia para a

situação, através de protestos, reuniões com órgãos públicos e passeatas. A situação do rio e dos ribeirinhos foi inclusive manchete em jornais locais por várias vezes (Tab. 01).

Tabela I. Manchetes de jornais sobre a situação do Rio Gramame.

Veículo de informação	Data	Manchete
<i>Jornal A UNIÃO</i>	<i>2 de setembro de 1984</i>	<i>Substâncias poluentes nos rios. Trabalhadores denunciam mortandade de peixes no Rio Gramame. O Rio Gramame, outrora um grande viveiro de peixe, agora é sacrificado pelos poluentes.</i>
<i>Jornal O NORTE</i>	<i>12 de março de 1992</i>	<i>Fábricas do Distrito poluem 35 km do Rio Gramame. Integrantes da Fundação Universo e Vida atendem moradores de Mituaçu e fazem levantamento da situação.</i>
<i>Jornal CORREIO DA PARAÍBA</i>	<i>23 de setembro de 2006</i>	<i>ONG e comunidade combatem sofrimento do GRAMAME. Dejetos de indústrias, lixo e esgotos são jogados diariamente no rio, que ainda sustenta famílias.</i>
<i>Jornal CORREIO DA PARAÍBA</i>	<i>22 de maio de 2007</i>	<i>Protesto contra poluição fecha BR-230. Ambientalistas, moradores e pescadores de Gramame denunciam fábricas e pedem revitalização de rio.</i>

Em 1992, foi criado o movimento Salve o Rio Gramame pelas associações comunitárias em conjunto com ONGs ambientalistas. Em 2004, a região tornou-se a sede da Agenda 21 na Paraíba, conforme estabelecido na Conferência Eco-92. A partir de então, a ONG Escola Viva Olho do Tempo realiza um trabalho de conscientização dos moradores e de catalogação dos focos de poluição. Em 2007, um protesto envolvendo ONGs, comunitários e outros atores políticos foi realizado, dando voz à urgência de revitalização do rio. Apesar de a imprensa ter noticiado a passeata até as indústrias e o fechamento da rodovia, o cheiro

irritante de enxofre, a calda, a espuma, as cores do rio que mudam de acordo com as tintas dos efluentes e as consequências para o ambiente e os que vivem nele, nada mudou (GARCIA *et al.*, 2008).

Apenas recentemente, no ano de 2008, medidas mais sérias foram tomadas. A Associação Paraibana dos Amigos da Natureza (APAN) e a Escola Viva Olho do Tempo (EVOT), conseguiram que a Curadoria Estadual do Meio Ambiente e o Ministério Público Federal convocassem três empresas do Distrito Industrial de João Pessoa para estabelecer um Termo de Ajustamento de Conduta (TAC), prevendo um monitoramento e controle da emissão de efluentes industriais na Bacia Hidrográfica Gramame - Mumbaba, da qualidade da água e da preservação das espécies (TURNELL, 2009).

O termo de ajustamento de conduta foi assinado por representantes do Ministério Público Federal, professores da UFPB e representantes de três grandes empresas do parque industrial: Coteminas (fábrica têxtil), Giasa (destilaria) e Conpel (fábrica de papel). Tais empresas comprometeram-se a subsidiar pesquisas realizadas por profissionais da UFPB, a fim de avaliar se de fato haveria uma relação entre a poluição da bacia hidrográfica do Rio Gramame-Mumbaba e suas atividades e efluentes. As pesquisas estenderam-se por um período de um ano (Abril 2008 a Março 2009), e tiveram seus resultados divulgados na mídia. Os responsáveis pela pesquisa confirmaram que de fato os efluentes lançados por estas empresas estariam poluindo os rios Mumbaba, Gramame e o riacho Mussuré. Os relatórios do estudo sócio-ambiental, ecotoxicológico e químico, foram apresentados em maio de 2009, em uma reunião realizada na sede da Procuradoria-Geral de Justiça, na cidade de João Pessoa. Sendo assim, as indústrias deverão fazer adequações no seu processo produtivo (TURNELL, 2009).

Sabe-se, no entanto, que existe um número muito maior de fábricas do distrito industrial de João Pessoa que podem agir como potenciais agressores do rio, principalmente as pequenas e médias empresas, que na maioria das vezes contam com limitados recursos financeiros para implantar sistemas de controle de poluição.

Além da contaminação por efluentes industriais, o Rio Gramame apresenta outros impactos antrópicos como a construção da barragem em 1988 e a introdução de espécies exóticas (GOMES; ROSA, 2009). Embora menos evidentes, esses impactos também trazem prejuízos à fauna nativa e conseqüentemente aos ribeirinhos que dela dependem.

Diante do apresentado, faz-se necessário analisar e avaliar de que forma o pescador atualmente se relaciona com o rio, principalmente diante das modificações antrópicas sofridas por esse com o passar do tempo.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GERAL

Esta primeira parte do trabalho visou levantar dados junto às comunidades ribeirinhas quanto às alterações observadas no rio e na pesca em decorrência de impactos antrópicos como: o lançamento de efluentes industriais, a introdução de espécies exóticas e a construção da barragem de Gramame.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar a percepção e representação social dos ribeirinhos em relação às mudanças no Rio Gramame decorrentes dos impactos antrópicos;
- Levantar dados sobre o uso que as populações fazem do rio hoje, em relação a anos anteriores;
- Caracterizar a ictiofauna quanto à sua importância econômica e social.

4. HIPÓTESES DO ESTUDO

A presente pesquisa testa hipóteses como:

- a) As comunidades ribeirinhas atualmente aumentaram seu esforço de pesca numa tentativa de aumentar a produção.
- b) A pesca não é mais uma atividade rentável para as comunidades estudadas, e por isso as mesmas têm procurado outras atividades econômicas.
- c) As comunidades ribeirinhas estudadas relacionam possíveis mudanças na sua qualidade de vida com a existência de problemas ambientais no ecossistema.

5. MATERIAIS E MÉTODOS

5.1. Coleta de Dados

Foram selecionadas duas comunidades situadas ao longo da bacia do Rio Gramame: Mituaçu e Gramame. A escolha levou em conta a localização ribeirinha das mesmas, apontando para o conhecimento acerca deste ambiente e das possíveis alterações ocorridas neste ao longo dos anos, e ainda, o fato de serem comunidades onde já houve o desenvolvimento de outros projetos com boa aceitação dos moradores.

A composição do universo amostral da pesquisa baseou-se no número de pescadores cadastrados na colônia de pescadores de Jacumã Z9 (Tabela II). A partir dos valores cedidos pelo responsável pela colônia, procurou-se entrevistar o maior número de pessoas possível em cada comunidade.

Tabela II. Nomes das comunidades estudadas, município em que está localizado cada comunidade, número de pescadores cadastrados na colônia de pescadores e número de entrevistados por comunidade.

Nome da Comunidade	Município	Nº de pescadores cadastrados na colônia Z9	Nº de entrevistados
MITUAÇU	CONDE	100	n= 26
GRAMAME	JOÃO PESSOA	25	n= 12

Visando conhecer as relações das comunidades com o seu meio natural, e as suas manifestações naturais e sociais, foram utilizadas técnicas da pesquisa qualitativa e quantitativa para a coleta de dados.

5.1.1. Entrevistas

A coleta dos dados junto às comunidades ocorreu no período de fevereiro a Junho de 2011, quando foram realizadas visitas iniciais para esclarecer os objetivos do trabalho, bem como, apresentação da pesquisadora às comunidades. Posteriormente, foram feitas

visitas periódicas às comunidades estudadas para a aplicação de entrevistas do tipo semi-estruturadas (Apêndice A). De acordo com Mello (2005):

“O propósito de trabalhar com entrevistas semi-estruturadas é, ao mesmo tempo em que afirma a intencionalidade do ato da busca, da pesquisa, abrir possibilidades para os depoentes/entrevistados seguirem seus próprios cursos narrativos e trazerem o inusitado, a evocação de suas memórias e visões sobre o que seja significativo”. (p.53)

Após a fase de “estranhamento” descrito por Mintz (1984), adquiriu-se uma liberdade maior dentro das comunidades, o que possibilitou o surgimento de relações mais próximas, que, por sua vez, resultou no maior interesse dos informantes em participar da pesquisa.

De maneira precisa e clara, os objetivos da pesquisa eram sempre explicados no começo de cada nova entrevista, perguntando se havia consentimento por parte deles (pescadores) em conceder informações (COSTA-NETO, 2006; 2007), também para evitar que achassem que o trabalho se tratava de uma sindicância por parte de algum órgão de fiscalização ambiental.

A amostragem foi não-aleatória intencional (ALMEIDA; ALBUQUERQUE, 2002), na qual foram pré-definidos os entrevistados, aqui representados por pescadores, sem distinção de gênero ou idade.

Utilizou-se o método “bola de neve” conforme Biermacki e Waldorf (1981), no qual o primeiro entrevistado ao final da entrevista indicava um ou mais pescadores da comunidade. Este método de seleção de informantes é útil quando a comunidade é pequena e o conhecimento não está distribuído de forma homogênea na comunidade, sendo, portanto, mais interessante para o pesquisador identificar informantes potenciais de forma não aleatória (SILVANO *et al.*, 2008).

Através das entrevistas foram coletados dados referentes ao perfil sócio econômico dos pescadores, tais como: nível de escolaridade e números de filhos. Além disso, através das entrevistas, os pescadores foram solicitados a participar com o seu conhecimento a respeito de possíveis mudanças no rio e na ictiofauna ao longo do tempo, fornecendo informações valiosas sobre a ictiofauna e rio de outrora. A seguir estão algumas indagações que fizeram parte do roteiro da entrevista semi- estruturada:

- Quais os “tipos” de peixes que costumava pescar? Em que quantidade diária?
- Atualmente, quais os peixes que tem pescado? Em que quantidade diária?
- Apareceu alguma espécie que anteriormente não existia?
- Tem notado alguma diferença nos peixes dos rios (coloração, gosto, hábito, habitat, etc.)?
- Quais as prováveis fontes de poluição do Rio Gramame?
- Que outros usos fazem do rio além da pesca?

Também foram incluídos no grupo de entrevistados pescadores mais velhos, uma vez que as histórias relatadas por esse grupo reportam as emoções vividas nas pescarias e no rio do passado e contidas na memória. Como afirma Bosi (2001): “A narrativa da memória pelos mais velhos evoca um mundo perdido, permitindo compreendê-lo por quem não o viveu e humanizar o presente”. A memória que emerge no relato mescla o relembrar das situações e das experiências individuais e coletivas: “A memória de um pode ser a memória de muitos, possibilitando a evidencia dos fatos coletivos” (THOMPSON, 1998).

As questões da entrevista seguiram um roteiro flexível, permitindo adaptações e enriquecimento, quando necessário, a fim de possibilitar que os entrevistados se sentissem à vontade para falar sobre suas experiências e percepções, de modo que o pesquisador interferisse o mínimo possível. Utilizou-se a metodologia geradora de dados proposta por Posey (1987), onde os questionamentos são feitos da forma menos restritiva possível, para que o informante responda segundo sua própria lógica e conceitos.

Em média, cada entrevista durou 40 minutos. Um gravador foi utilizado para registrar os diálogos estabelecidos entre a pesquisadora e o entrevistado. Não houve ou ao menos não foi percebido por parte de nenhum entrevistado, constrangimento durante os diálogos e diante do gravador.

As entrevistas ocorreram de modo individual para que não houvesse influência de informações (respostas) de um pescador para outro. Mesmo que comporte o mesmo roteiro e o mesmo planejamento, cada entrevista possui a sua singularidade, contribuindo com algo inesperado e impensado no seu conteúdo para a pesquisa.

Na etapa seguinte, as entrevistas foram transcritas na íntegra pelo processo denominado Transcrição Absoluta (MEIHY, 1996), para posterior análise das falas.

Dentro de uma abordagem de pesquisa qualitativa, a coleta de dados deve unir o entendimento das falas, o aspecto da oralidade como uma importante fonte de expressão dos sujeitos investigados. Porém, as falas somente possuem sentido e significado, quando são compreendidas associadas ao contexto de realidade vivido pela comunidade investigada. Assim, valorizar a linguagem e a leitura desta como sendo uma das formas dos sujeitos expressarem sua visão de mundo, seus desejos, sonhos e conflitos vivenciados, revela a importância dessa fonte investigativa no processo de pesquisa (OLIVEIRA, 2008).

5.1.2 Observação participativa

Além das entrevistas, foi feita a observação participativa, que consiste em uma técnica que possibilita não somente a aproximação com aquilo que se deseja conhecer e estudar, como também permite construir um conhecimento partindo da realidade do campo (LOPES, 2000).

De acordo com Mello (2005) a observação participante ou participativa, é uma técnica que permite ao pesquisador compreender situações e acontecimentos que podem ser relevantes para a pesquisa, através da sua participação nas experiências cotidianas do grupo investigado: “Essa é uma forma de pesquisa na qual a ênfase é dada à observação, sejam situações espontâneas ou rituais, sem fazer ou fazendo apenas perguntas essenciais, de maneira mais informal do que em uma situação de entrevista”. (MELLO, 2005). Assim, afirma o autor que:

“A observação Participante inscreve-se como uma proposta metodológica de envolvimento na comunidade na qual estamos inseridos. Implica participação do educador-pesquisador nos círculos sociais, políticos e culturais das comunidades, observando, participando e registrando essa experiência. (...) Ela não supõe necessariamente nenhum instrumento para direcionar a observação, como um questionário ou roteiro de entrevista”. (p. 63)

5.2 Análise dos dados

Quantitativamente, os dados relativos ao questionário foram analisados por meio de estatística descritiva simples, através da utilização do software Microsoft Office “Excel 2003” e “Excel 2007”, posteriormente, organizados em planilhas eletrônicas e plotados graficamente utilizando os referidos programas.

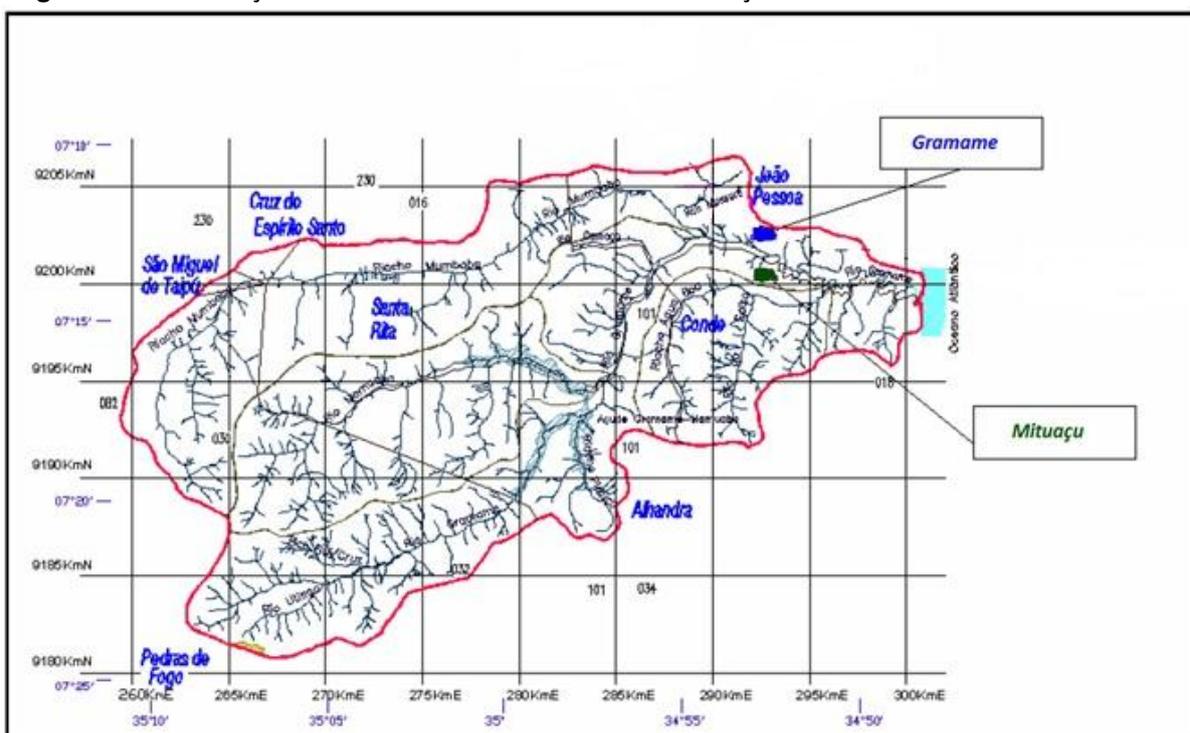
Qualitativamente os dados foram analisados segundo o modelo de união das diversas competências individuais o qual consiste em considerar todas as informações fornecidas por todos os entrevistados, sem exclusão. Segundo Marques (1991), a tendência em trabalhos etnoscience tem sido pela obtenção desse modelo.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1 Comunidades estudadas

A comunidade de Gramame está localizada na região sul do município de João Pessoa. Já Mituaçu, que é reconhecida como remanescente de quilombo, localiza-se no município do Conde. Ambas integram a região do Baixo Gramame e apresentam características semelhantes como: desemprego, baixa escolaridade da população, deficiência de transportes, vias de acesso sem pavimentação, além da crescente marginalização dos jovens e adolescentes sem opções de trabalho, estudos e lazer (GARCIA *et al.*, 2008).

Figura 01 – Localização das comunidades estudadas em relação à Bacia do Rio Gramame.



Fonte: SILVA (2006), adaptado por Mariana Turnell.

Outro aspecto a ser destacado é o fato de que as duas comunidades têm características rurais. Na região são cultivados, de forma precária e sem investimentos tecnológicos, mandioca, batata doce, inhame, coco, cajá, manga, caju, entre outras. As comunidades estão assentadas em ambientes onde não são raras porções remanescentes de Mata Atlântica, relevo ondulado, com ocorrências frequentes de nascentes de córregos, árvores frutíferas compondo paisagens diversificadas (SILVA, 2006).

Em termos populacionais a comunidade de Mituaçu é maior, no entanto, possui um menor número de famílias quando comparado à comunidade de Gramame (Tab. III).

Tabela III. População estimada e número de famílias das comunidades estudadas.

Comunidades	População Estimada	Número de Famílias
Gramame	450	260
Mituaçu	854	220

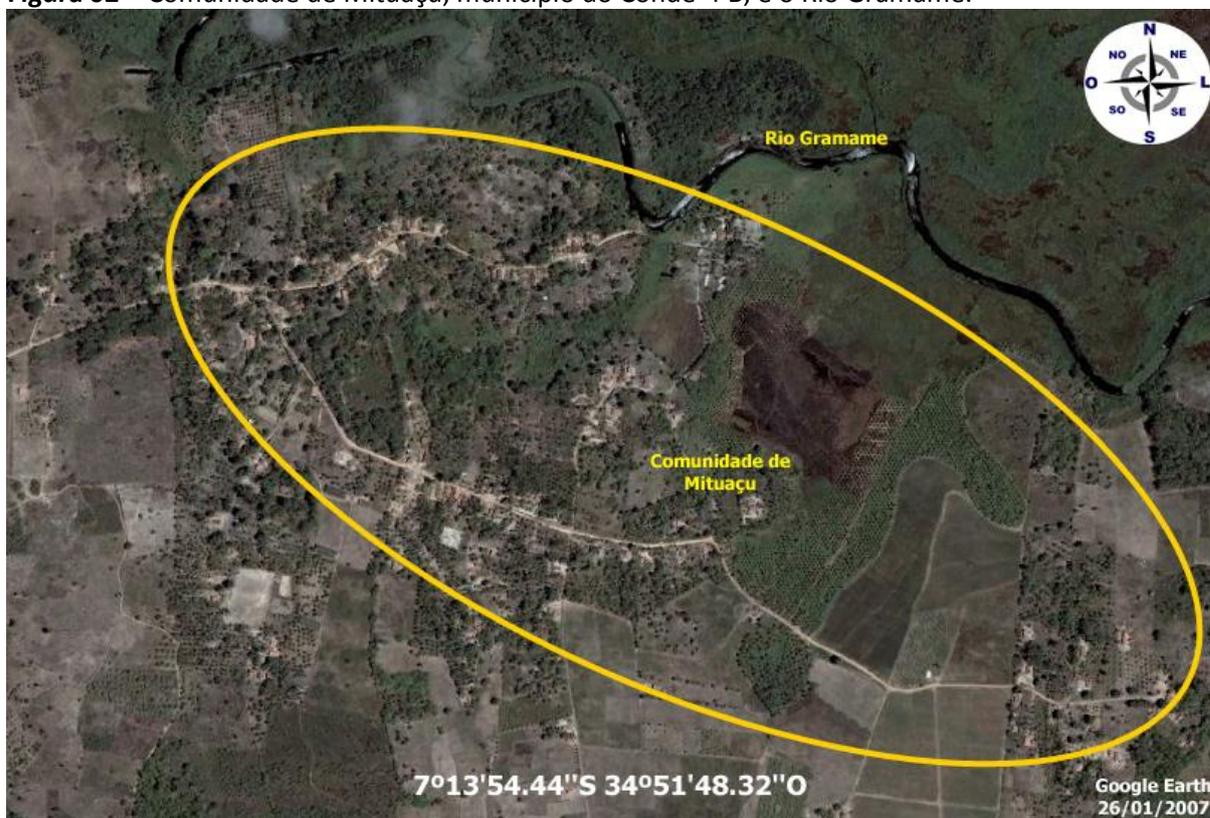
Fonte: SILVA, 2006.

Devido ao fato das comunidades estudadas mostrarem singularidades seja nas opiniões e na relação com o rio, optou-se por analisar os dados obtidos separadamente, ou seja, por comunidade.

6.1.1 Comunidade de Mituaçu

Mituaçu (Fig. 02) é uma comunidade ribeirinha, cuja principal atividade econômica é a pesca, desenvolvida nos rios Gramame e Jacóca. No entanto, muitas famílias dividem seu tempo entre a atividade pesqueira e a agricultura de subsistência (TURNELL, 2009).

Figura 02 – Comunidade de Mituaçu, município do Conde- PB, e o Rio Gramame.



Fonte: Google Earth, 2012.

Ceregato (2001) salienta que, além dos aspectos sociais, que fornecem um indicativo das características dos grupos de pescadores, outras variáveis como abastecimento de água e esgoto sanitário podem indicar a situação na qual os pescadores vivem e de que forma o ambiente no entorno é afetado. Segundo Turnell (2009), no ano de 2005, Mituaçu apresentava problemas como: ausência de sistema público de abastecimento de água, ausência de coleta pública de resíduos sólidos e alto índice de residências de taipa; fatos que representam riscos à população (Tab. IV).

Tabela IV. Características da comunidade de Mituaçu para o ano de 2005.

Famílias		
Cadastradas	225	100%
Não cadastradas	-	-
Tratamento de água no domicílio		
Filtrada	15	6,67%
Fervura	92	40,89%
Cloração	33	14,67%
Sem tratamento	85	37,78%
Abastecimento de água		
Rede publica	-	-
Poço ou nascente	224	99,56%
Outros	1	0,44%
Tipo de casa		
Tijolo / Adobe	109	48,44%
Taipa revestida	91	40,44%
Taipa não revestida	25	11,11%
Destino do lixo		
Coleta publica	-	-
Queimado/Enterrado	157	69,78%
Céu aberto	68	30,22%
Abastecimento de energia		
Energia elétrica	221	98,22%

Fonte: Turnell (2009).

Estudos desenvolvidos por Silva (2006) e Garcia (2008), mostraram que muitos dos problemas citados acima ainda estavam presentes, levando a crer que provavelmente muitos deles, se não todos, ainda podem persistir nos dias atuais.

6.1.2 Comunidade de Gramame

No decorrer do trabalho de campo, percebeu-se uma maior dificuldade para entrevistar pescadores dessa comunidade em relação à comunidade de Mituaçu, uma vez que, poucas são as pessoas que atualmente se dedicam à pesca, estando a categoria “pescador” geralmente atrelada a pessoas mais velhas da comunidade que atualmente não pescam mais. Na figura a seguir pode-se observar a localização da comunidade de Gramame em relação ao rio homônimo.

Figura 03 – Localização da comunidade de Gramame e o Rio Gramame.



Fonte: Google Earth, 2012.

Vale salientar que dos 12 ribeirinhos entrevistados nessa comunidade, apenas 2 pescam regularmente no Rio Gramame, enquanto 2 pescam ocasionalmente e 8 entrevistados não praticam mais essa atividade. Estes resultados refletem a falta de rentabilidade da atividade, que não atrai mais os descendentes dos pescadores.

6.2 Caracterização das Comunidades Estudadas

6.2.1 Perfil socioeconômico das comunidades estudadas

O conhecimento da realidade socioeconômica dos pescadores é de grande importância para a implementação de medidas de manejo dos estoques pesqueiros, bem como, para o desenvolvimento econômico destas populações, embora nem sempre se dê a devida importância a tais levantamentos (MINTE-VERA, 1997; WALTER, 2000).

Segundo Carvalho (2004), é bastante comum na ciência pesqueira a descrição da pesca e do ambiente, sendo raras as referências ao pescador que, de acordo com Welcomme (2001), é o terceiro componente dessa atividade. Nesse trabalho, entretanto, o pescador é um importante componente, seus relatos servirão como base para entendermos as mudanças que ocorreram no rio, no peixe e na pesca e, conseqüentemente, na vida dessas pessoas.

6.2.2 Gênero dos entrevistados

Na comunidade de Mituaçu observou-se uma predominância de indivíduos do gênero masculino com 69% de participação, demonstrando com isso que a pesca nessa comunidade não é desenvolvida exclusivamente por homens e que há uma expressiva participação do gênero feminino, contribuindo com 31% do total de pescadores entrevistados nessa comunidade (Fig. 04).

Segundo Fadigas *et al.* (2008) é cada vez mais frequente a participação da mulher na pesca artesanal da Paraíba, reforçando assim a identidade social de pescadoras e agentes modificadoras do ambiente.

Na comunidade de Gramame, observou-se uma predominância de indivíduos do gênero masculino, com 75% de participação, enquanto que a participação do gênero feminino foi de 25%. A predominância de indivíduos do gênero masculino na pesca também foi constatada em outros trabalhos (WALTER, 2000; ISAACNAHUM, 2006; PETRERE *et al.*, 2006). Vale salientar que diferentemente da comunidade de Mituaçu em que as mulheres exercem a pesca, as entrevistadas na comunidade de Gramame foram ex-pescadoras.

Figura 04 – Pescador a da comunidade de Mituaçu no Rio Gramame.



Foto: Mariana Turnell, 2011.

6.2.3 Faixa Etária dos entrevistados

A idade dos pescadores de Mituaçu variou de 25 a 75 anos, demonstrando uma grande amplitude de idade entre os entrevistados. Para os entrevistados do gênero feminino, a predominância ocorreu nas faixas etárias de 46 a 50 e de 61 a 65 anos de idade. No gênero masculino a maioria encontra-se na faixa etária de 41 a 45 anos (Fig.05). A idade média observada para o gênero feminino foi de 55 anos enquanto que para o gênero masculino a idade média foi de 54 anos.

A idade dos pescadores entrevistados em Gramame por sua vez, variou de 24 a 73 anos, demonstrando uma grande amplitude de idade entre os entrevistados, assim como em Mituaçu. Para os entrevistados do gênero feminino, não foi observada uma predominância entre as faixas- etárias. Já no gênero masculino, a maioria encontra-se na faixa etária entre 56 a 60 anos (Fig. 06).

Figura 05 – Distribuição por gênero dos entrevistados em Mituaçu.

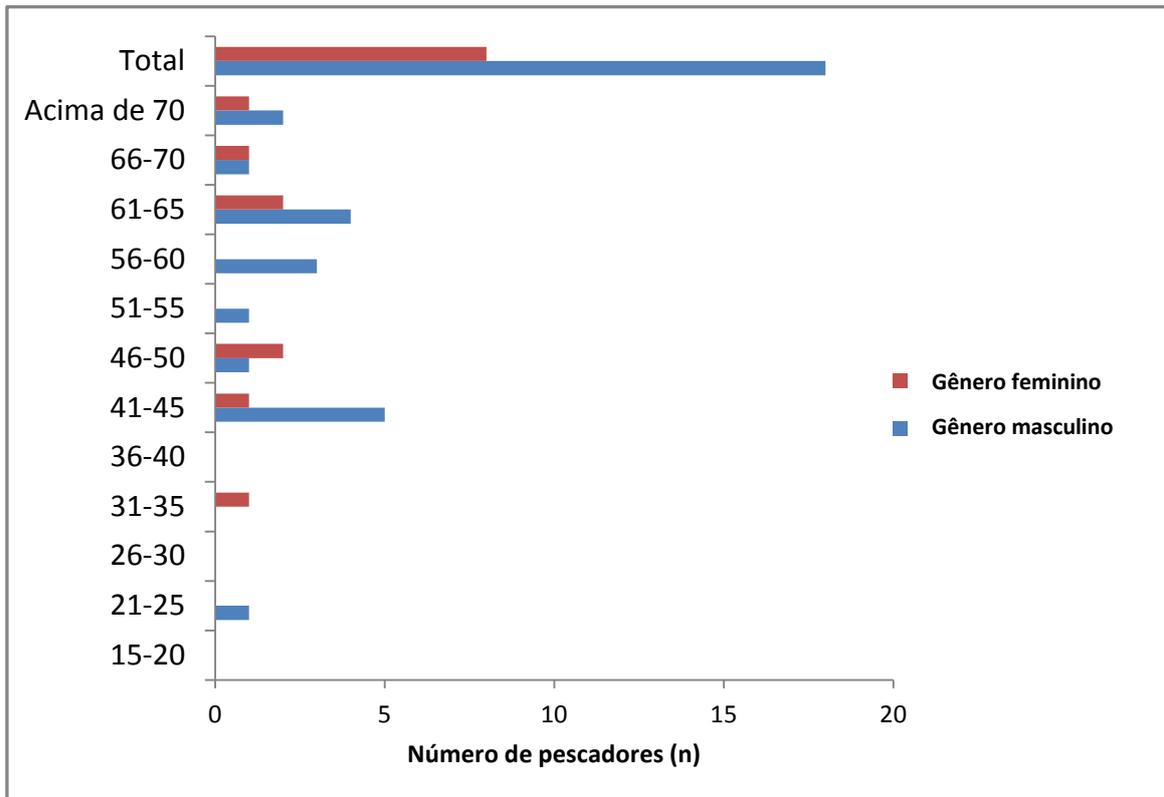
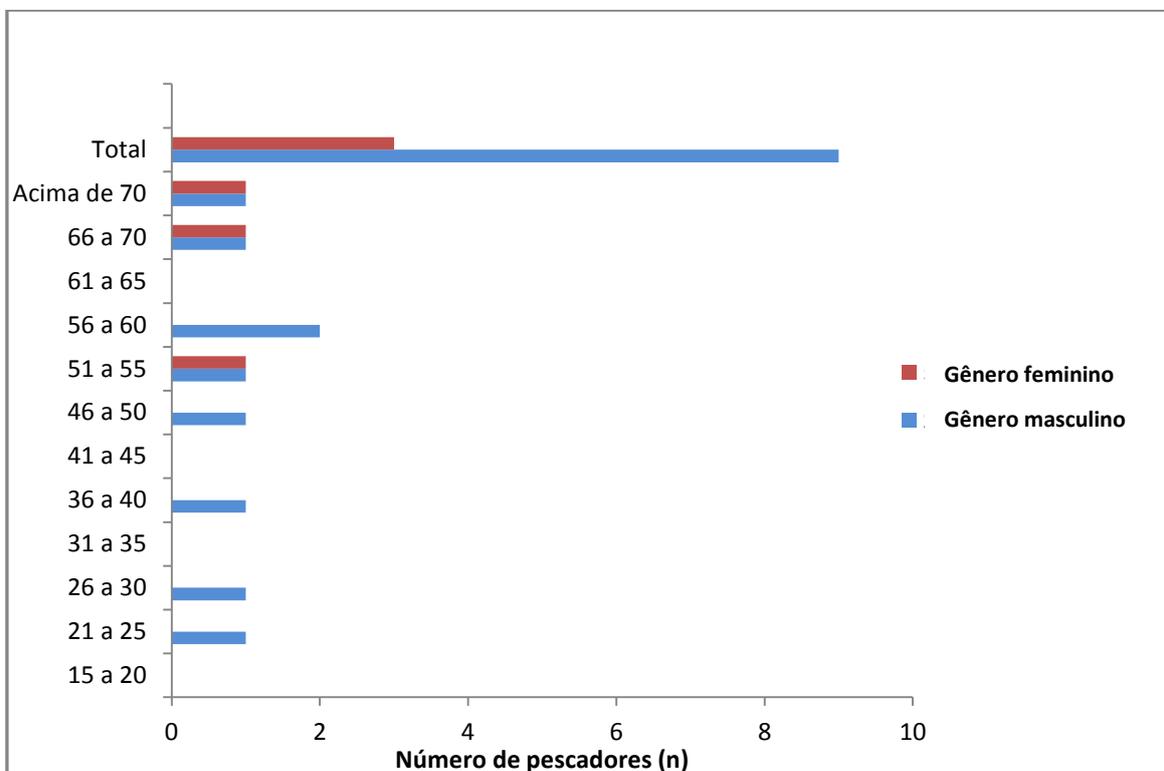


Figura 06 – Distribuição por gênero dos entrevistados em Gramame.



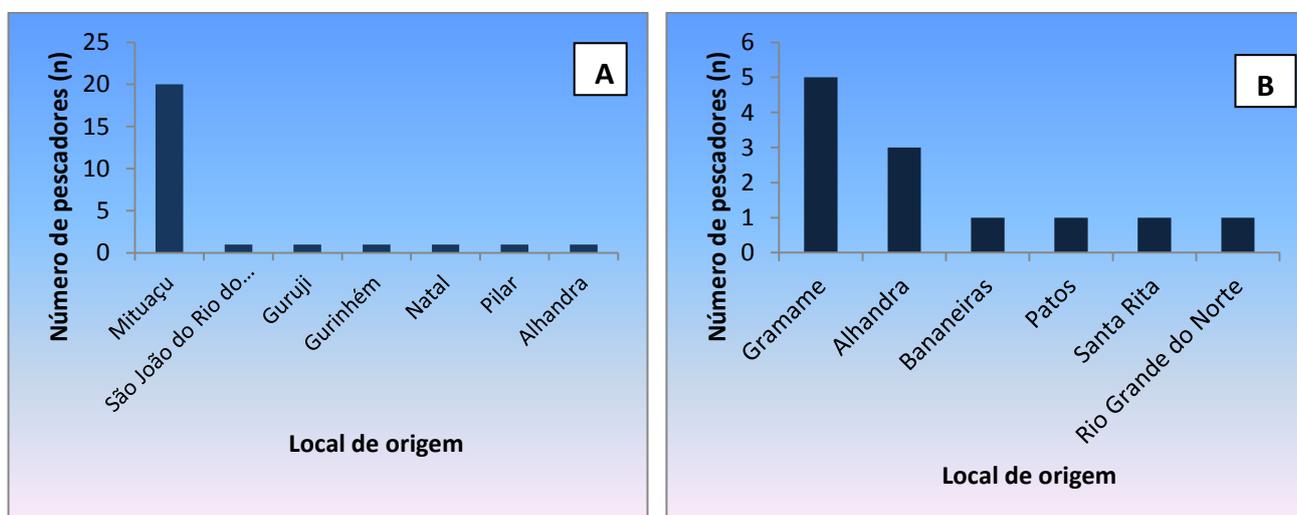
Na comunidade de Gramame a idade média observada para o gênero feminino foi de 66 anos, enquanto que para o gênero masculino a idade média foi de 50,7 anos. Destaca-se ainda a ausência em ambas as comunidades de entrevistados na faixa etária menor que 20 anos, possivelmente devido aos impactos antrópicos no Rio Gramame nos últimos anos, o que poderia indicar que a atividade pesqueira nessas comunidades não está sendo mais atrativa para os jovens, e que estes estariam sendo direcionados para outras atividades.

Diferentemente dos resultados aqui obtidos, Ceregato e Petrere (2002), estudando os pescadores artesanais de três localidades do complexo de Urubupungá e a sua jusante no rio Paraná, encontraram baixa representatividade de pescadores com idade avançada (acima de 60 anos) nas três localidades estudadas, o que segundo os autores pode ser um indício da renovação de pescadores na atividade, ao contrário do que se observou nas comunidades de Gramame e Mituaçu.

6.2.4 Naturalidade dos entrevistados

Na comunidade de Mituaçu, observou-se que 77% dos entrevistados são naturais da própria comunidade, enquanto os demais são de diferentes naturalidades (Fig. 7A). Desde 1951 há pescadores de outras localidades habitando a comunidade de Mituaçu. Na comunidade de Gramame, 41% dos entrevistados são naturais da própria comunidade, enquanto os demais são de diferentes naturalidades (Fig. 7B). Desde 1971 há pescadores de outras localidades habitando a comunidade de Gramame.

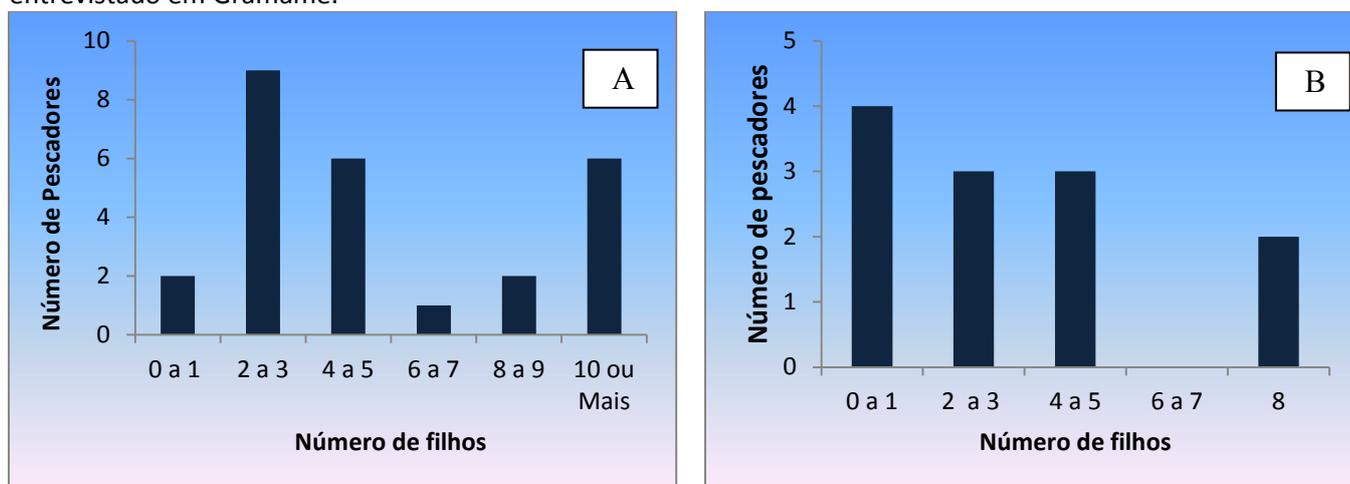
Figura 07 – (A) Naturalidade dos pescadores de Mituaçu. (B) Naturalidade dos pescadores de Gramame.



6.2.5 Número de filhos

Em relação ao número de filhos, 35% dos pescadores de Mituaçu possuem entre 2 e 3 filhos. Por outro lado, a quantidade de pescadores que possui 10 ou mais filhos foi bastante expressiva, correspondendo a 23% dos entrevistados (Fig.08 A). Observou-se que aqueles que possuem 10 ou mais filhos são os pescadores mais velhos, cuja faixa etária variou entre 65 a 75 anos de idade.

Figura 08 – (A) Número de filhos por pescador entrevistado em Mituaçu. (B) Número de filhos por pescador entrevistado em Gramame.



Em Gramame 33% dos entrevistados possuem de 0 a 1 filho, 25% dos entrevistados possuem de 2 a 3 filhos, com igual valor para os que possuem de 4 a 5 filhos (Fig.08 B).

Em Mituaçu a quantidade de pescadores com 10 ou mais filhos foi bastante expressiva, enquanto que em Gramame não observamos essa categoria, sendo oito, o número máximo de filhos por pescador entrevistado. Semelhante aos entrevistados na comunidade de Mituaçu, os pescadores mais velhos de Gramame são os que possuem um maior número de filhos. Os pescadores mais jovens não possuem muitos filhos.

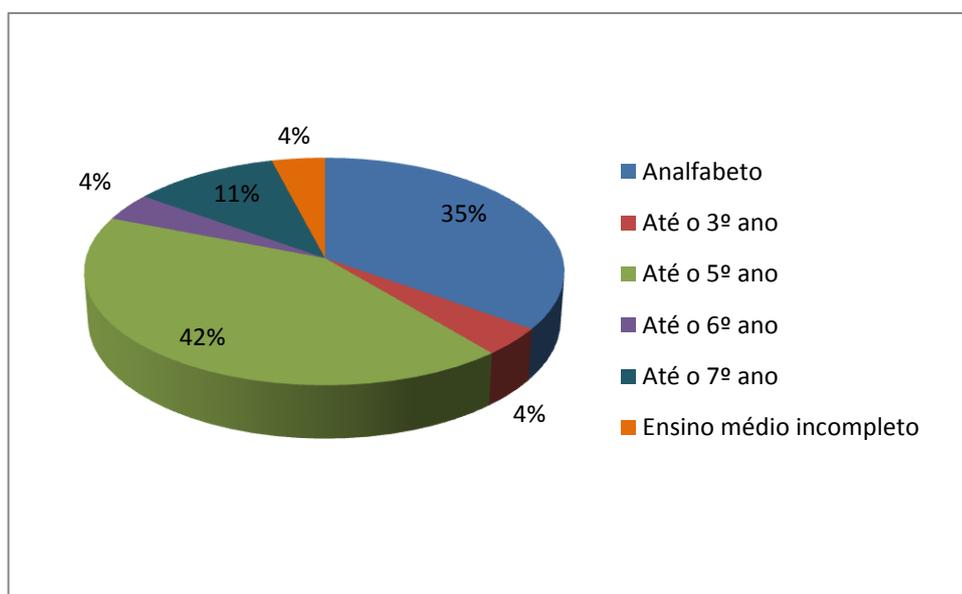
Basílio (2008) estudando os pescadores artesanais do rio Curú- Ceará observou que a maioria dos pescadores tem de 1 a 3 filhos e uma minoria possui de 8 a 19 filhos, sendo esta ultima categoria também referente aos pescadores mais velhos.

6.2.6 Nível de escolaridade

Na comunidade de Mituaçu, 11 pescadores (42%) estudaram até o 5º ano do ensino fundamental. No entanto, o índice de analfabetismo foi expressivo, correspondendo a 9

pescadores (35%) principalmente entre os entrevistados mais velhos (Fig. 09). Dessa forma, ao relacionar a faixa etária do pescador com o seu grau de instrução, constatou-se uma tendência de diminuição da escolaridade do pescador mais jovem para o mais velho. Muitos dos pescadores analfabetos alegam que desde muito jovens, tiveram que ajudar os pais na pesca e por isso, não tiveram oportunidade de frequentar uma escola. Há ainda aqueles que afirmaram nunca ter se interessado pelos estudos.

Figura 09 – Nível de escolaridade dos entrevistados em Mituaçu.



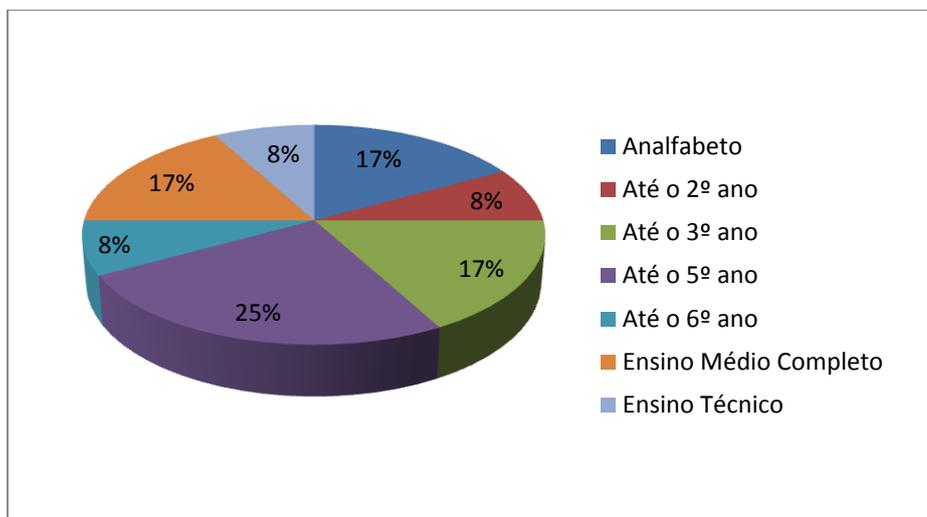
Costa (1977) ressalta que a incidência do analfabetismo nos pescadores artesanais é um dos fatores que determina que a pesca artesanal seja considerada primitiva, já que estes pescadores teriam grandes dificuldades de contextualizar a sua atividade e vislumbrar melhores possibilidades de elaboração de políticas públicas específicas para o setor.

Três pescadores (11 %) cursaram até o 7º ano, 1 pescador (4%) cursou até o 6º ano, e 1 estudou até a 3º ano do ensino fundamental. Isso poderia ser explicado pela ausência de escolas na comunidade com ensino fundamental completo (1º a 9º ano), o que exigiria aos alunos se deslocarem da comunidade até o município do Conde, localidade mais próxima de Mituaçu que oferece esse serviço. Apenas um dos pescadores entrevistados cursou até a 1ª série do ensino médio.

Em relação à escolaridade dos entrevistados em Gramame, 3 pescadores (25%) estudaram até o 5º ano do ensino fundamental. Apesar de existirem 2 analfabetos dentre os

entrevistados, o que mais chamou a atenção nesse caso foi a grande proporção de pescadores que possuem um maior grau de instrução. Dos 12 entrevistados, 2 (17%) cursaram o ensino médio completo e 1 (8%) cursou o ensino técnico (Fig.10).

Figura 10 – Nível de escolaridade dos entrevistados na comunidade de Gramame.



Portanto, observou-se um maior nível de escolaridade dos entrevistados de Gramame em relação aos de Mituaçu, fato que poderia estar associado a uma maior proximidade da comunidade de Gramame às cidades que oferecem serviços educacionais mais completos, como Conde e João Pessoa.

Um estudo feito por Maruyama *et al.* (2009) com pescadores do rio Tietê, mostrou resultados semelhantes ao presente estudo: baixo grau de escolaridade entre os entrevistados. O percentual de pescadores sem instrução foi maior no Médio do que no Baixo Tietê e nas duas localidades, a maioria dos pescadores não concluiu o ensino fundamental, como também relatado por outros autores (MINTE-VERA, 1997; OKADA *et al.*, 1997; WALTER, 2000; CEREGATO; PETRERE, 2002; CHAVES *et al.*, 2002).

6.3 Filho de pescador, pescador será?

Quando questionados se gostariam que seu(s) filho(s) seguisse(m) a profissão de pescador, 80% dos entrevistados em Mituaçu afirmaram que não e dentre os motivos citados pelos pescadores estavam: “É uma vida sofrida”, “Viver da pesca não tem mais

futuro". Os relatos correntes em torno da escassez do peixe é um dos fatores que desestimulam os pais a desejarem que seus filhos sigam na ocupação.

A seguir são listados alguns dos motivos citados pelos pescadores a favor e contra a continuidade da profissão pelos filhos.

Tabela V. Citações dos pescadores de Mituaçu sobre a escolha da profissão de pescador para seus filhos.

CITAÇÕES A FAVOR	CITAÇÕES CONTRA
<i>"É uma profissão bonita."</i>	<i>"A pesca nesse rio não tem mais futuro."</i>
<i>"É como se fosse uma terapia pra mim. Mesmo com as dificuldades do rio vale a pena".</i>	<i>"O dinheiro é curto."</i>
<i>"É melhor pescar do que trabalhar na cidade, lá é perigoso".</i>	<i>"A convivência com o rio depois dessa poluição é sufoco."</i>
<i>"É melhor do que vê nossos filhos na bandidagem, fazendo coisa errada por aí".</i>	<i>"Hoje em dia o rio não dá mais sustento pra ninguém".</i>

Resultados semelhantes foram obtidos por Basílio (2008) o qual estudou os pescadores artesanais do rio Curú- Ceará. Segundo esse mesmo autor, quando questionados se gostariam que o(s) filho(s) seguisse(m) a profissão de pescador, a grande maioria dos entrevistados afirmou que não. Dentre os motivos citados estavam: *" Tem que estudar pra arrumar uma coisa mais fácil", "Meio de vida sofrido", "Muito desvalorizado"*.

Na comunidade de Gramame apenas 1 entrevistado (8%) afirmou que gostaria que seu filho seguisse a profissão de pescador. Nos relatos desses pescadores percebeu-se que além da escassez de peixes no rio, a poluição e principalmente as doenças associadas a ela (doenças de pele e esquistossomose) foram os principais fatores que desestimulam os pais a desejarem que seus filhos sigam na profissão. A seguir alguns relatos que ilustram os motivos citados pelos pescadores de Gramame a favor e contra a continuidade da profissão pelos filhos.

"Eu aconselharia meus filhos a serem pescador! É uma profissão muito boa! (Pescador, 27 anos)

"Eu nunca aconselharia meus filhos a ser pescador, esse rio tá muito degradado, não tem mais quase peixe, tá cheio de poluição, cheio de doença, vale a pena não, eu prefiro que eles 'estude'. Eles ainda puderam escolher outra vida, quando eu era

menino tinha que ir pro rio ajudar meu pai na pescaria, aí, teve uma hora que deixei os estudos, porque não tinha como ajudar ele e estudar". (Pescador, 60 anos)

De acordo com Cotrim (2008), a atividade da pesca artesanal exige que muitos filhos de pescadores interrompam seus estudos para ajudá-los na pesca ou nas atividades que envolvam o beneficiamento do pescado, como relatado no depoimento acima. Como é um trabalho que exige uma dedicação em tempo integral, não possuindo horário fixo, muitas vezes é necessário pescar durante muitas horas ou dias seguidos, sendo assim, os filhos de pescadores encontram dificuldades para conciliar este trabalho com o horário das escolas.

Além disso, constatou-se que em ambas as comunidades, os jovens não esperam ter a vida exaustiva de seus pais, e os próprios não desejam que seus filhos desenvolvam a pescaria como meio de subsistência, o que fez com que muitos investissem nos estudos ou buscassem trabalhos em cidades próximas como João Pessoa e Bayeux. Tal fato pode ser constatado nos depoimentos a seguir:

"Eles mesmos não querem mais, fazer o que 'né'? Num interessa mais a pescaria, eles 'gosta' mais de estudar porque ninguém consegue mais viver da pescaria nesse rio poluído do jeito que tá." (Pescador de Mituaçu, 42 anos)

"Meus filho não 'pesca', preferiram estudar, 'concluíro' o segundo grau e hoje 'trabalha' em João Pessoa, em Cabedelo. Graças a Deus viu, porque hoje em dia viver da pesca aqui tá difícil, o rio não é mais o mesmo, está sempre poluído". (Pescador de Gramame, 65 anos)

Da mesma forma, Ceregato e Petrere (2002) estudando os pescadores artesanais do rio Paraná, mostraram que em relação ao incentivo que os entrevistados dão para que os filhos continuem atuando na profissão, vários pescadores disseram desejar "outra vida" para os filhos, fato que pode ser observado na pouca frequência de pescadores jovens (abaixo de 20 anos) na profissão. Dessa forma, percebeu-se que tanto na comunidade de Gramame como em Mituaçu essa profissão não é mais repassada de pai para filho, ou seja, não há mais, atualmente, a reprodução familiar da profissão de pescador pelos entrevistados.

6.4 Tempo de atividade

Em relação ao tempo de atividade, no exercício da profissão de pescador, observou-se que a maioria dos pescadores em Mituaçu, 8 pescadores (30%), exercem a profissão há 30 anos, enquanto que 5 pescadores (19%) exercem a atividade há 40 anos, 6 pescadores

(23%) exercem a atividade há 50 anos, e 1 pescador (4%) pesca há 60 anos. Esse resultado demonstra que a pesca não impõe limite de idade a seus praticantes, já que os mesmos iniciaram essa profissão quando jovens, tendo aprendido essa atividade ainda quando criança, exercendo-a até os dias atuais, em idades já avançadas.

O restante dos entrevistados, ou seja, 6 pescadores (23%) exercem a atividade há menos tempo, sendo que 2 pescadores (8%) afirmaram pescar há 20 anos, 1 pescador pesca há 12 anos, 2 pescadores (8%) têm a pesca como profissão há 10 anos e 1 pescador pesca há apenas 5 anos.

Costa (2004) salienta que a análise da idade em que o pescador iniciou na atividade, além de representar aspectos culturais, serve para identificar a causa do baixo nível de escolaridade causada pela evasão escolar, motivada pela necessidade de trabalhar, mesmo que com pouca idade.

No caso dos entrevistados na comunidade de Gramame, constatou-se que aqueles que pescam frequentemente no Rio Gramame (n=2), possuem bastante tempo de atividade, como demonstrado na tabela VI. Já os ribeirinhos que pescam ocasionalmente no Rio Gramame exercem-na mais por lazer e possuem de 12 a 15 anos de pescaria. Em relação aos ribeirinhos que não exercem mais a pesca (ex- pescadores), a maioria é pessoa de idade mais avançada que pescou durante muitos anos, mas que desistiu da pesca em decorrência das mudanças no rio, possuindo entre 30 e 50 anos de pescaria. Nessa categoria há também pessoas mais jovens que pescaram durante a infância e adolescência, mas que por conta da degradação do rio optaram por não dar continuidade à profissão de pescador e hoje se dedicam a outras atividades.

Para Ramires *et. al* (2002), o conhecimento acumulado de anos de experiência acerca da dinâmica do sistema natural do rio permite que os pescadores identifiquem também os processos de desequilíbrio ecológico deste sistema, assim como, dos agentes causadores deste desequilíbrio. Dessa forma, eles possuem uma ideia clara de problemas que dificilmente seriam reconhecidos por boa parte da população como assoreamento e desmatamento das margens.

Tabela VI. Tempo de atividade dos entrevistados em Gramame.

TEMPO DE ATIVIDADE DOS PESCADORES ENTREVISTADOS EM GRAMAME		
CATEGORIA	PESCADOR	TEMPO DE ATIVIDADE
Ribeirinhos que exercem a pesca frequentemente	PESCADOR 1	20 ANOS
	PESCADOR 2	60 ANOS
Ribeirinhos que exercem a pesca ocasionalmente	PESCADOR 3	12 ANOS
	PESCADOR 4	15 ANOS
Ribeirinhos que não exercem mais a pesca	PESCADOR 5	50 ANOS
	PESCADOR 6	50 ANOS
	PESCADOR 7	40 ANOS
	PESCADOR 8	35 ANOS
	PESCADOR 9	30 ANOS
	PESCADOR 10	18 ANOS
	PESCADOR 11	13 ANOS
	PESCADOR 12	11 ANOS

6.5 Caracterização da atividade pesqueira

A atividade pesqueira realizada pelos pescadores de Mituaçu e Gramame envolve embarcações rudimentares e artefatos simples, que são utilizados de acordo com o tipo de pescado que se deseja capturar.

6.5.1 Embarcação

A embarcação típica utilizada pelos pescadores da comunidade de Mituaçu e Gramame é a canoa (Fig. 11), cuja principal característica é a ausência de vela e a propulsão humana. A maioria delas é construída pelos próprios pescadores, com os mais diversos tipos de madeira. Dentre os entrevistados em Mituaçu, 23 pescadores (88%) possuem canoa própria enquanto os demais utilizam canoa emprestada de parentes ou amigos.

Figura 11 – Embarcação do tipo canoa, utilizada pelos pescadores de Mituaçu e Gramame.



Foto: Mariana Turnell, 2010.

Dentre os entrevistados que possuem canoa própria, 5 pescadores (22%) possuem canoa a motor, o que permite um deslocamento a grandes distâncias de forma mais eficiente quando comparado a canoa à remo. No entanto, esse tipo de facilidade exige do pescador um maior investimento financeiro, ficando, portanto, restrito àqueles pescadores com maior poder aquisitivo.

Na comunidade de Gramame, observou-se que dos 4 entrevistados que realizam a pesca seja frequentemente ou ocasionalmente, apenas 2 (16%) possuem canoa, em ambos os casos, sem motor. Resultados semelhantes foram encontrados por Costa Neto e Marques (2001) em um estudo realizado em Siribinha, município do Conde- BA, no qual constataram que canoas e barcos a remo são as principais embarcações utilizadas pelos pescadores, as quais favorecem a navegação em locais rasos e para o interior de braços de rios que adentram o continente.

Por outro lado, dos 8 entrevistados que não exercem mais a pesca, 2 (16%) afirmaram ter possuído canoa própria, enquanto 1 entrevistado (8%) utilizava embarcação emprestada de parentes ou amigos. Os demais pescadores (42%) não utilizavam nenhum tipo de embarcação em suas pescarias. Nesse último caso, a pesca denomina-se “Pesca a

pé”, praticada sem embarcação, com o uso de instrumentos mais leves, sempre nas zonas descobertas na maré baixa ou em zonas recobertas por uma pequena lâmina d’água.

Segundo os pescadores mais antigos de Gramame não era necessário utilizar canoas nas pescarias, pois no Rio Gramame de outrora, o peixe era abundante e podia ser coletado nas margens, o que excluía a necessidade dos pescadores de adentrá-lo ou deslocarem-se para locais distantes, como ilustrado no depoimento a seguir:

“Antigamente os pescadores aqui nem ‘precisava’ de canoa, os ‘peixe’ era de muito, a gente pegava eles dentro dos capim, nas beira do rio, principalmente aquele peixe Cumatã (Curimatã)... Pegava de mão mesmo”. (Pescador, 60 anos)

6.5.2 Locais onde é realizada a pesca

Quando questionados a respeito dos locais onde é realizada a pesca, os entrevistados de Mituaçu citaram: o Rio Gramame na porção que banha a comunidade de Mituaçu, o rio Jacóca, a Barra de Gramame e a porção do Rio Gramame que está localizada sob a “Ponte dos Arcos”. É importante salientar que a maioria dos pescadores citou mais de um local de pesca. De acordo com Kronen (2002), as preferências por certos locais de pesca são determinados dentre outros fatores pela acessibilidade e viabilidade.

A barra de Gramame (Fig. 12) foi o local com maior número de citações pelos entrevistados de Mituaçu. Dessa forma, 16 pescadores (61%) costumam pescar nessa localidade por várias razões, dentre elas: (a) maior variedade e oferta de peixes, inclusive peixes estuarinos, o que torna a pesca mais atrativa quando comparado aos demais locais do rio em que se observa uma maior atuação da poluição e, portanto, uma menor abundância de pescado; (b) a água é limpa, ou seja, sofre menos influência dos poluentes, uma vez que segundo os pescadores, na “maré alta” a água do rio mistura-se com a água do mar, tornando-se mais limpa, como se tal fato fosse capaz de causar uma “diluição” dos poluentes levando a uma maior abundância de peixes, além de uma melhor qualidade dos mesmos, já que não estariam em águas poluídas.

Figura 12 – Barra de Gramame, citada pela maioria dos pescadores de Mituaçu como local em que costumam pescar.



Foto: Mariana Turnell, 2011.

Apesar da notória poluição do Rio Gramame e das reclamações de pescadores decorrentes desse fato, constatou-se entre os pescadores de Mituaçu, uma preferência pela pescaria na porção do rio que banha a comunidade (Fig.13). Segundo os pescadores isso se deve a fatores como: (a) distância: o Rio Gramame é mais próximo de suas residências; (b) ausência de embarcação a motor, muitos pescadores não têm poder aquisitivo para comprar um motor para sua canoa, o que dificulta o deslocamento a grandes distâncias, ficando os mesmos restritos a pescar nas proximidades; (c) proliferação de macrófitas no rio Jacóca, denominadas pela população de “pasta”, que acabaria dificultando a pesca com redes, além de causar alergias de pele em alguns entrevistados. Sendo assim, 10 pescadores (38%) citaram esta porção do rio como local onde usualmente realizam a pesca. É importante salientar que os pescadores que realizam a pesca nesse local reclamam da poluição intensa nessa parte do rio, e conseqüentemente da escassez de pescado.

Figura 13 – Porção do Rio Gramame inserida na comunidade de Mituaçu, citada pelos pescadores como um dos locais onde geralmente é realizada a pesca.



Foto: Mariana Turnell, 2009.

O rio Jacóca (Fig.14) deságua no Rio Gramame. Esse local onde os dois rios se encontram foi citado por alguns pescadores como um local onde usualmente é desenvolvida a pesca. Apesar dos entrevistados de Mituaçu reclamarem da grande quantidade de macrófitas aquáticas, muitos costumam pescar nesse local devido a características como: água mais limpa, os pescadores consideram o rio Jacóca local de refúgio dos peixes, pois segundo os mesmos, a água dos dois rios não se misturam, fazendo com que a água do Jacóca fique livre da poluição e haja um aumento na oferta de peixes. Observou-se que 8 pescadores (31 %) de Mituaçu pescam nesse local.

Figura 14 – Rio Jacóca, citado pelos pescadores como um dos locais onde geralmente é realizada a pesca.



Foto: Mariana Turnell, 2010.

A porção do Rio Gramame localizado sob a “Ponte dos Arcos” (Fig.15) também foi citado pelos pescadores como local habitual de pesca.

Figura 15 – Porção do Rio Gramame sob a ponte dos arcos, citada pelos pescadores como local de pesca.



Foto: Mariana Turnell, 2011.

Segundo os 3 pescadores de Mituaçu que costumam pescar nesse local, essa porção do rio não apresenta características que possam vir a favorecer a pesca, como água mais limpa. Entretanto, a abundância de pescado é maior se comparado com outras partes do Rio Gramame, fazendo com que esteja entre os locais escolhidos pelos pescadores para coletar os recursos pesqueiros, principalmente o peixe.

Por fim, a barragem de Gramame também foi citada como local de pesca, por apenas um pescador. Isso poderia estar associado à grande distância observada entre a comunidade de Mituaçu e a barragem, causando um desinteresse por parte dos pescadores em exercer a pesca nesse local.

Já na comunidade de Gramame, 8 entrevistados (67%) citaram a porção do rio que se localiza sob a ponte dos arcos como local de pescaria (ver figura 15). Segundo os mesmos, a escolha desse local deve-se principalmente à proximidade de suas residências, uma vez que a maioria não possui ou não possuía canoa para se deslocar a grandes distâncias. Engenho Velho foi citado por 2 entrevistados (16%) como local onde costuma realizar suas pescarias, uma vez que o peixe seria abundante nessa parte do rio. O rio Jacóca também foi mencionado por 2 ribeirinhos (16%) pelas razões citadas anteriormente. Por se tratar de locais mais distantes, o deslocamento até os mesmos geralmente é /era feito através de canoas.

De acordo com Nishida *et al.* (2008) nas áreas de pesca, as embarcações representam o principal meio de transporte dos pescadores, sendo essencial para o deslocamento dos mesmos em suas atividades de coleta. Entretanto, em alguns casos, o meio de transporte utilizado pelos pescadores para se deslocar até o local de pesca inclui também o uso de carroças (Fig. 16).

Figura 16 – Pescador de Gramame retornando para casa depois de uma manhã de pescaria.



Foto: Mariana Turnell, 2011.

6.5.3 Apetrechos

Na pesca do peixe em Mituaçu, são utilizados apetrechos como: varas de anzol, covos, tarrafas, redes malhadeiras e pitimbóia, dependendo da espécie que se quer capturar. Na maioria dos casos, os apetrechos são confeccionados pelos próprios pescadores.

- a) **Vara de anzol:** o anzol é uma peça de aço na qual é amarrada a uma linha, cuja outra extremidade é amarrada a uma vara de bambu (*Bambusa sp*). No anzol é presa outra peça de chumbo para facilitar que afunde. A pesca com anzol é dita esportiva, pois com ela são capturados poucos peixes. Esta pode ser realizada a partir da canoa ou nas margens do rio. É utilizada na captura de peixes como o Bagre.
- b) **Covos:** armadilhas pequenas de formato cilíndrico, confeccionadas com paletas de dendê (Fig.17) ou tiras de plástico (Fig.18) que segundo os pescadores lhes confere maior resistência. A princípio são utilizadas na pesca do camarão, e no seu interior é colocada a mandioca que servirá como isca, no entanto, peixes como: Cundundu (*Dormitator*

maculatus) e Amóré (*Eleotris pisonis*) são peixes pequenos que podem ser capturados com esse tipo de armadilha.

Figura 17–. Pescador mostrando covo (vista superior) confeccionado com paletas de dendê.



Foto: Mariana Turnell, 2009.

Figura 18– Covos confeccionados utilizando tiras de plástico.



Foto: Mariana Turnell, 2010.

c) **Tarrafa**: rede de arremessar de formato cônico, tecida com fios de “nylon”. É arremessada com a mão e utilizada em ambientes com profundidade inferior a 5 metros. A sua altura, abertura e malhagem são bastante variáveis, de acordo com o pescado que se pretende capturar (CEPENE, 2000). As tarrafas são arremessadas prendendo-se a

extremidade da corda nos dentes, segurando-se o pano e abrindo saco para que, ao cair, a rede já esteja aberta no arremesso. Após o lançamento, é só esperar alguns minutos e recolher vagarosamente a rede, embarcando-a ao mesmo tempo em que são desenganchados os pescados.

- d) **Rede Malhadeira:** essas redes ficam verticalmente na coluna d água onde o peixe é emalhado (Fig. 19). O nylon utilizado na confecção das redes é do tipo monofilamento, variando entre 0,2mm e 1 mm de espessura (CEPENE, 2000). Assim, como a tarrafa, a malhagem desse tipo de rede é bastante variável. Quanto menor for a malha, maior será a captura de indivíduos pequenos. As denominações para essas redes variam de acordo com a espécie que deseja ser capturada, ou seja, com o tamanho da malha, sendo elas: taineira, saúneira, rede de espera, dentre outras. Capturam espécies como: tainha (*Mugil curema*), camurim (*Centropomus undecimalis*), saúna (juvenil da espécie *M. curema*), bagre (*Rhamdia quelen*) e carapeba (*Eugerres brasilianus*). Apesar de cada apetrecho ser desenvolvido para a captura de uma espécie em particular, o aprisionamento de outras não é evitado. Assim como os demais apetrechos, as redes malhadeiras são confeccionadas pelos próprios pescadores da comunidade (Fig. 20).

Figura 19– Pescador mostrando a rede malhadeira



Foto: Mariana Turnell, 2009.

Figura 20– Pescador confeccionando sua rede malhadeira.



Foto: Mariana Turnell, 2011.

- e) **Pitimóia:** esse apetrecho possui uma rede com abertura fixada em armação redonda de madeira ou ferro, tem o formato de cone ou saco, cuja boca é voltada para cima, e um fio de nylon através do qual é manuseado (Fig. 21). Em seu interior é colocada a isca, geralmente mandioca ou pedaços de frutas. Esse tipo de armadilha serve para a captura tanto de camarão, como peixes de pequeno a médio porte. No entanto, exige muita habilidade, pois o pescador precisa saber a forma de puxar, ou seja, de forma rápida e precisa e a hora exata de retirar o apetrecho da água para que o camarão e o peixe não escapem.

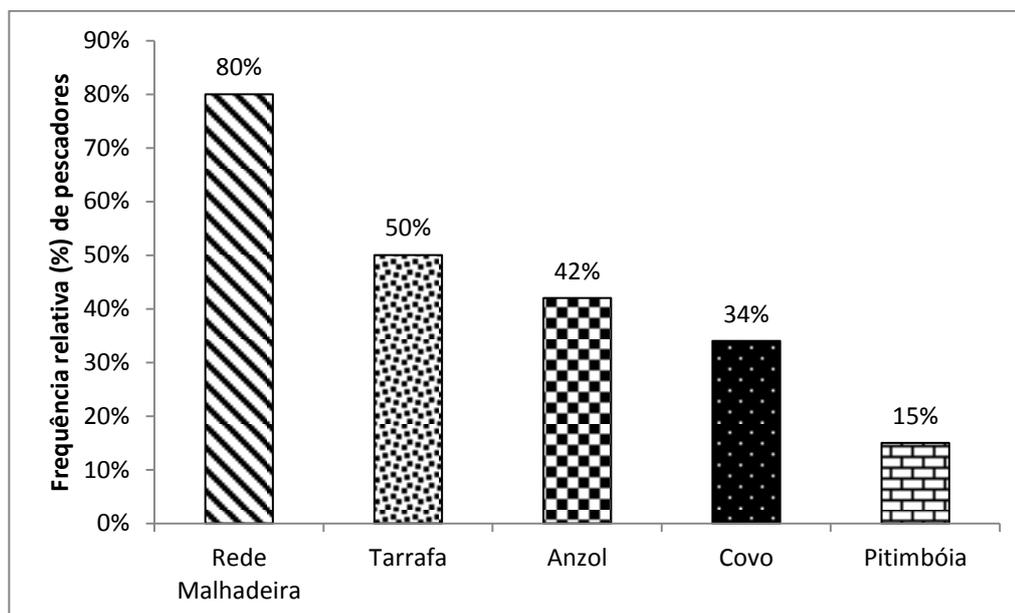
Figura 21– Pitimóia. Apetrecho utilizado pelos pescadores de Mituaçu para a captura de peixes e camarão.



Foto: Mariana Turnell, 2011.

Dentre as estratégias de pesca utilizadas na captura de peixe citadas pelos pescadores de Mituaçu, as mais utilizadas foram: rede malhadeira, com percentuais de 80% e rede tarrafa com percentuais iguais a 50%. A vara de anzol foi citada por 42% dos pescadores enquanto que 34% utilizam o covo para capturar peixes. A pitimbóia é utilizada por uma porcentagem menor de pescadores, sendo representada por 15% dos entrevistados (Fig. 22). Vale salientar que na maioria dos casos, os entrevistados mencionaram mais de um apetrecho.

Figura 22 – Apetrechos utilizados pelos pescadores de Mituaçu.



As formas de captura de peixes, bem como, os apetrechos utilizados antigamente pelos pescadores de Mituaçu diferem dos utilizados atualmente. Segundo relatos dos pescadores mais velhos, antigamente não era comum a utilização de tarrafas para a captura de peixes. Devido à fartura desse recurso no Rio Gramame, as pessoas pescavam utilizando apenas as mãos, ou mesmo, com cupins, como ilustrado no depoimento a seguir:

“Antigamente a gente não via muito essas redes malhadeiras e tarrafas por aqui não. O povo pescava muito de mão, e com cupim. A gente pegava os cupins das árvores, juntava com galho e folha seca, ficava como se fosse uma vassoura. Colocava na água junto com um balaio por baixo do cupim que era pra quando o peixe viesse comer o cupim ele caísse dentro do balaio”. (Pescadora, 70 anos)

Os apetrechos utilizados pelos pescadores de Gramame são semelhantes aos utilizados pelos pescadores de Mituaçu e inclui o uso de covos, tarrafas, redes malhadeiras, e pitimbóia (ver figuras 17, 19 e 21), com exceção da utilização de puçás e gererês, que não

foram citados pelos pescadores de Mituaçu. Outra diferença nas artes de pesca utilizadas nas duas comunidades diz respeito aos covos. Enquanto em Mituaçu esses apetrechos são confeccionados com paletas de dendê e com tiras de plástico, em Gramame os covos dos entrevistados são confeccionados apenas com tiras de plástico.

f) Gererê: assim como a pitimbóia, esse apetrecho possui uma rede com abertura fixada em armação redonda geralmente de plástico, cuja boca é voltada para cima (Fig. 23). O peixe e/ou camarão são capturados a medida que o pescador “arrasta” o apetrecho na água. Esse tipo de arte de pesca é mais utilizado em ambientes rasos.

Figura 23 – Pescador utilizando o gererê na pescaria.



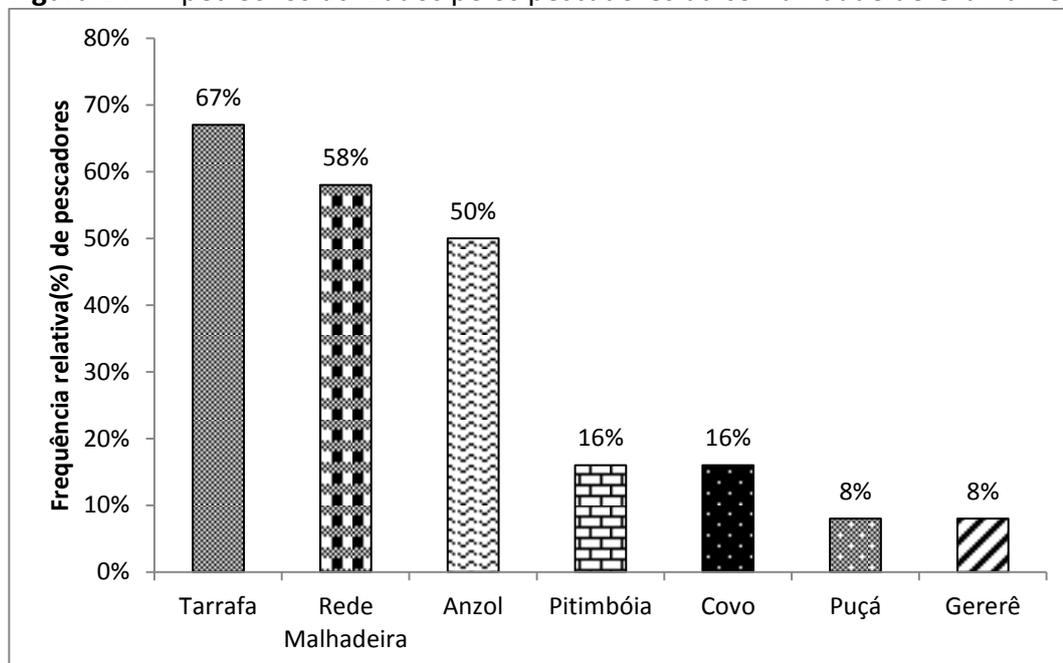
Foto: Mariana Turnell, 2011.

Os pescadores mais velhos de Gramame afirmaram que eles mesmos produziam seus apetrechos, enquanto que os mais jovens adquiriam, ou aqueles que ainda pescam adquirem os apetrechos em lojas especializadas na capital (no caso das redes) e encomendam os covos a um pescador da comunidade, uma vez que, admitiram não ter conhecimento de como confeccioná-los. Neste sentido, é certo afirmar que as modificações no ambiente em questão, vão configurando a perda dos saberes relacionados à pesca e ao ambiente que se modificou para pior (VENTURATO, 2008).

Considerando as respostas de todos os entrevistados de Gramame (aqueles que ainda pescam e os que não pescam mais) as artes de pesca mais citadas foram: tarrafa, citada por 8 pescadores (67%) e rede malhadeira mencionada por 7 pescadores (58%). Seis ribeirinhos (50%) mencionaram a vara de anzol, 2 entrevistados (16%) citaram o covo para capturar peixes, com igual percentagem para os que mencionaram a Pitimbóia (Fig.24).

Tanto o puçá como o gererê foram mencionados por uma porcentagem menor de entrevistados, sendo representados por 1 pescador (8%) em ambos os casos. Vale salientar que quase todos os entrevistados mencionaram mais de um apetrecho.

Figura 24 – Apetrechos utilizados pelos pescadores da comunidade de Gramame.



Entretanto, quando consideramos apenas os entrevistados que ainda pescam no Rio Gramame (n=4), constatou-se que: todos utilizam tarrafas, três utilizam redes malhadeiras e apenas um pescador utiliza covos, diferentemente de Mituaçu em que o apetrecho mais utilizado atualmente é a rede malhadeira. O uso de tarrafas também foi observado no estudo de Chaves e Robert (2003) e o uso preferencial dessas redes, em Cotrim (2008). O uso de artefatos de pesca como redes de arrasto ou de espera foram citados no trabalho de Pinheiro e Joyeux (2007), redes de espera, tarrafa e anzol foram citados também em Costa-Neto e Marques (2001).

Os anzóis, pitimbóias e puçás foram os apetrechos com um maior número de citações entre os pescadores mais velhos de Gramame que não realizam mais a pesca, significando que essas artes de pesca foram sendo substituídas por outras com o passar do tempo.

6.5.4 Distribuição temporal dos peixes segundo os pescadores

Com relação à ocorrência de peixes no Rio Gramame nas estações secas e chuvosas (verão e inverno), a maioria dos pescadores de Mituaçu, 15 pescadores (58%) reconhece que existe uma diferença nos peixes capturados nessas duas estações, embora afirme que alguns peixes ocorrem durante todo o ano. Segundo esse grupo de pescadores, dentre os peixes encontrados no verão estão: a tilápia (*Oreochromis niloticus*), o tucunaré (*Cichla ocellaris*) e a carapeba (*E. brasilianus*). Em época de chuva, peixes como: curimatã (*Prochilodus brevis*), bagre (*R. quelen*) e cascudo (*Hypostomus sp.*) estariam presentes no Rio Gramame, enquanto que os peixes amoré (*E. pisonis*), cundundu (*D. maculatus*) e muçum (*Symbranchus marmoratus*) estariam presentes no rio o ano todo (Tab. VII).

Tabela VII. Espécies de peixe encontradas no Rio Gramame no período de verão e inverno e peixes considerados constantes segundo os pescadores de Mituaçu.

DISTRIBUIÇÃO TEMPORAL DOS PEIXES NO RIO GRAMAME DE ACORDO COM OS PESCADORES DE MITUAÇU		
VERÃO	INVERNO	PEIXES QUE OCORREM O ANO TODO
TILÁPIA	CURIMATÃ	AMORÉ
CARAPEBA	BAGRE	CONDUNDU
TRAÍRA	CAMURIM	MUÇUM
TUCUNARÉ	CASCUDO	—

Resultados semelhantes foram encontrados por Mourão e Nordi, (2006) com os pescadores do estuário do rio Mamanguape (ERM) - PB. De acordo com esses autores, os pescadores reconhecem uma distribuição temporal dos peixes no ERM, classificando-os em três categorias: "peixes de verão": arraia pintada (*Aetobatus narinari*), arraia três ventas (*Rhynoptera bonasus*), pampo (*Trachinotus*), pescada chatinha (*Isospisthus parvipinnis*) pescada de dente (*Cynoscion microlepidotus*), pescada focinhuda (*Cynoscion viriscens*) e tainha (*M. curema*); "peixes de inverno": cabeçudo (*Stellifer sp.*), camurim (Centropomidae) pescada amarela (*Cynoscion ocoupa*), pirucaia (*Bardiella ronchus*), sardinha fofi (*Sardinella brasiliensis*) e sardinha rabo de fogo (*Centegraulis edentulus*); e "peixes que dão o ano todo": arraia de croa (*Dasyatis guttata*) e sardinha branca (*Anchoa spp.*).

Por outro lado, 11 pescadores (42%), acham que não existe qualquer relação entre as estações citadas acima e a variação nas espécies presentes no rio.

Na comunidade de Gramame, 6 entrevistados (50%) reconhecem que existe uma diferença nos peixes capturados nessas duas estações. Segundo esse grupo de pescadores, dentre os peixes encontrados no verão estão: o tucunaré (*C. ocellaris*) e a traíra (*Hoplias malabaricus*). Já em época de chuva, peixes como: curimatã (*P. brevis*) e bagre (*R. quelen*) estariam presentes no Rio Gramame (Tabela VIII). Por outro lado, 3 ribeirinhos (25%) acreditam que não há diferença na ocorrência de peixes nas duas estações, enquanto que 3 entrevistados (25%) não souberam informar.

Diferentemente da comunidade de Mituaçu, os entrevistados na comunidade de Gramame não mencionaram a categoria “Peixes que ocorrem o ano todo”.

Tabela VIII. Distribuição temporal da ictiofauna no Rio Gramame de acordo com os pescadores de Gramame.

DISTRIBUIÇÃO TEMPORAL DOS PEIXES NO RIO GRAMAME DE ACORDO COM OS PESCADORES DE GRAMAME	
VERÃO	INVERNO
TUCUNARÉ	CURIMATÃ
CARAPEBA	BAGRE
TRAÍRA	TILÁPIA

Os entrevistados também foram questionados se há diferença no volume de peixes capturados na época de estiagem (verão) e na época de chuva (inverno). Para a grande maioria dos pescadores de Mituaçu (24 pescadores - 92%), a captura de peixes é maior no inverno, uma vez que a água da chuva ajuda a carrear os poluentes presentes na água do Rio Gramame, permitindo inclusive que os peixes estuarinos subam o rio, aumentando a variedade e a abundância de peixes como relatado nos depoimentos a seguir:

“A gente pega mais peixe aqui no inverno porque a água da chuva limpa mais o rio, leva a poluição embora e os peixes vêm, até os peixes de água salgada sobem o rio. Já no verão é difícil pegar peixe no rio porque a água fica muito poluída e os peixes ‘foge’ pra barra ou ‘morre’”. (Pescador, 65 anos)

“Esse rio aqui toda vida foi abençoado de Camurim. A senhora sabe que Camurim é um peixe de maré, que frequenta aqui o rio quando é maré alta, mas quando chega o verão aqui num aparece uma escama de camurim nesse rio, porque ele gosta de água limpa. Quando é verão que a gente quer pegar o camurim tem que ir lá na praia, agora quando chega época de chuva, que a água limpa mais ,ele consegue vim até aqui e a gente pega ele na porta de casa” .(Pescador, 43 anos)

Os pescadores de Mituaçu que afirmaram que a captura de peixes é maior no verão (n= 2) atribuíram esse fato a algumas espécies ícticas possuírem período reprodutivo no inverno, dessa forma, ao chegar o verão o rio teria uma maior oferta de peixes. Outro argumento seria que no inverno, os peixes estariam mais “locados” ou escondidos, dificultando a sua captura. Essa compreensão é endossada na literatura, como em Rocha *et al.* (1985): “Alguns peixes migram para o fundo da água no inverno, dificultando assim sua captura”. De forma complementar, Fabichak (1961) afirma que quando a água está muito fria, o peixe não se locomove e fica sem apetite, por isso é essencial a água estar com boas temperaturas para a realização de uma boa pescaria.

Assim como em Mituaçu, a grande maioria dos entrevistados na comunidade de Gramame (7 ribeirinhos - 58%) citou que a captura de peixes é maior no inverno, pelos mesmos motivos citados anteriormente.

“No inverno tem mais peixe no rio porque a água do rio limpa e diminui a ‘calda’ (o termo “calda” usada pelos pescadores, refere-se aos efluentes lançados pelas indústrias) que eles jogam no rio, agora no verão aqui é uma tristeza não fica quase nada de peixe”. (Pescador, 50 anos)

Apenas 1 entrevistado (8%) afirmou que o volume de peixes capturado é maior no verão, no entanto, não soube explicar o porquê. Por outro lado, 4 pescadores (33%) não souberam informar.

6.6 Alterações na ictiofauna, suas possíveis causas e consequências na visão dos pescadores

6. 6.1 Estoque pesqueiro

O primeiro questionamento envolvendo alterações na ictiofauna referiu-se a percepção dos pescadores acerca da produção nos últimos anos. Em Mituaçu, foi constatado por 24 pescadores (92%), que houve uma diminuição na produção de pescado, enquanto que 2 pescadores (8%) acham que essa aumentou. Dos 24 pescadores que afirmaram ter

havido uma diminuição na produção, 18 atribuíram esse fato à poluição das fábricas, enquanto os demais, 6 entrevistados, afirmaram ter sido em decorrência do aumento no número de pessoas que exercem a pesca no Rio Gramame quando comparado com anos anteriores. Essas afirmativas são exemplificadas nos depoimentos a seguir:

“Eu mesmo cansei de ir botar minha malhadeira ai nesse rio e ficar procurando lugar pra botar, porque num tem não, é muita gente pescando nesse rio, tem que chegar cedo”. (Pescador, 45 anos)

“O povo daqui culpa as fábricas por tudo. Hoje em dia tem menos peixe no rio, é verdade, mas dizer que é culpa da ‘calda’ não é não! Antigamente não tinha tanta gente pescando como tem hoje. Hoje em dia você vai colocar uma rede no rio e não acha lugar pra botar.” (Pescador, 63 anos)

Já em Gramame, constatou-se que 11 entrevistados (92%) acha que houve uma diminuição na produção de pescado e apenas 1 pescador (8%) acha que essa não sofreu alteração. A totalidade de entrevistados que afirmaram ter havido uma diminuição na produção, atribuíram esse fato à poluição das fábricas, como exemplificado nos depoimentos a seguir:

“Os peixes só morrem nesse rio por conta ‘das fábrica’. Essas ‘calda’ é veneno pros peixe, morre tudo, já teve época que a gente nem descia para o rio porque via um monte de urubu voando no céu, já sabia que era porque tinha peixe morto no rio, nem adiantava ir.” (Pescadora, 73 anos)

“As grandes fábricas de João Pessoa é que estão destruindo esse rio, matando os peixes, não tem como culpar outra coisa”. (Pescador, 38 anos)

Ainda com relação às espécies de peixe encontradas na bacia do Rio Gramame, os entrevistados das comunidades foram questionados se ao longo dos anos houve diminuição ou mesmo desaparecimento de espécies ícticas que costumavam ser pescadas com facilidade.

Na comunidade de Mituaçu, 13 pescadores (50%) afirmaram que houve tanto a diminuição quanto o desaparecimento de espécies e, atribuíram esse fato à poluição do Rio Gramame pelas fábricas de João Pessoa. Há ainda aqueles que acham que não houve desaparecimento de nenhuma espécie ao longo dos anos, mas houve sim, uma diminuição considerável na abundância de determinadas espécies, correspondendo a 11 entrevistados (42%). Em contrapartida, apenas 2 pescadores (8%) acham que não houve diminuição na

abundância de pescado, e sim o desaparecimento de algumas espécies que hoje não são mais capturadas na porção do Rio Gramame que está inserida na comunidade de Mituaçu.

Dentre as espécies consideradas raras ou inexistentes pelos pescadores de Mituaçu estão peixes como: sarapó, agulhão, tainha além do mamífero peixe boi, que é considerado pelos pescadores como pertencente ao grupo dos peixes. Outras comunidades pesqueiras também incluem uma variedade de organismos na categoria dos peixes (PAZ; BEGOSSI, 1996; MARQUES, 1991; BAHUCHET, 1992). No Brasil, a tendência de incluir e de excluir organismos na etnocategoria “Peixe” vem desde os tempos coloniais. No século XVII, o Frei Yves d’ Evreux, ao se referir aos peixes do Maranhão, incluiu o peixe-boi, os jacarés, os lagartos e até as capivaras (TAUNAY, 1937).

Já espécies como tucunaré e carapeba, estão dentre as que sofreram uma diminuição nos últimos anos, sendo pouco abundantes atualmente (Tab. IX).

Tabela IX. Espécies citadas como raras ou inexistentes ou que apresentaram uma diminuição nos últimos anos segundo os pescadores de Mituaçu. As espécies estuarino-dependentes e marinhas estão indicadas por *, enquanto as espécies dulcícolas estão representadas por **.

Espécies Raras ou Inexistentes	Espécies que tiveram sua população diminuída ao longo dos anos
TAINHA * (Rara)	CAMURIM*
PESCADA AMARELA* (Inexistente)	TILÁPIA**
SARAPÓ* (Inexistente)	CARAPEBA*
AGULHÃO* (Inexistente)	TUCUNARÉ**
SAÚNA* (Rara)	CAMURUPIM*
PAMPO* (Inexistente)	TRAÍRA**

Uma particularidade observada quanto a *Mugil curema* (tainha) é que esta recebe duas denominações vulgares pelos pescadores de Mituaçu: a primeira é tainha, assim denominada quando está no estado adulto e a segunda é saúna, quando a mesma é jovem. Santos e Ferreira (2000), ao estudarem a influência do tupi na linguagem popular referente ao meio ambiente do litoral sul de Pernambuco, corroboram o uso do nome saúna para a tainha ainda jovem. Lessa *et al.* (2006) também identificam a *M. curema* como tainha ou saúna. De acordo com Vasconcelos Filho (2001), as duas espécies referidas são de origem

marinha e, obrigatoriamente utilizam as águas estuarinas, seja para alimentação ou para completar seu ciclo reprodutivo.

Outras comunidades pesqueiras no Brasil e no exterior também apresentam uma classificação sequencial para espécies da ictiofauna. No povoado de Siribinha, localizado na região litoral norte do estado da Bahia, os pescadores diferenciam nominalmente dois estágios de vida do *Centropomus undecimalis* (Camurim, Família Centropomidae), em razão do tamanho do peixe: rubalão e rubalo-silvela (COSTA-NETO, 1998). Segundo Marques (1995b), nesse e em outros casos, o que acontece é que os pescadores podem reunir membros de uma mesma espécie em dois ou mais táxons e nomeá-los na dependência da fase etnoontogenética em que se encontram. De acordo com esse mesmo autor, a classificação diferenciada das fases de uma mesma espécie reflete as diferenças morfológicas e de nicho entre o jovem e o adulto. Essa percepção é importante para a localização do peixe e conseqüente utilização das estratégias de pesca mais adequadas.

É interessante observar que os peixes citados como raros ou inexistentes pelos pescadores de Mituaçu são espécies marinhas e estuarino-dependentes que adentram o rio na maré alta. Uma hipótese que poderia vir a justificar o desaparecimento dessas espécies na área de Mituaçu seria a poluição na porção do Rio Gramame que está inserida na comunidade, que segundo os próprios pescadores é mais intensa que em outras partes do rio. Dessa forma, os poluentes presentes na água fariam com que os peixes não permanecessem nessa área por muito tempo, preferindo retornar à zona estuarina (Barra de Gramame), antes mesmo de a maré baixar, como sugerido no depoimento a seguir:

“A tainha antigamente subia o rio, vinha até aqui em Mituaçu, a gente via ela “avoando”, dava aqueles pulos na água. Hoje em dia ninguém mais sonha em vê-la por essas bandas, só lá na barra”. (Pescador, 53 anos)

O pescador nesse caso, demonstra inclusive, conhecimento acerca do comportamento dessa espécie. A tainha (Família Mugilidae) é um dos principais representantes dos “peixes que pulam”, fenômeno comportamental relacionado, principalmente, com a fuga dos predadores. Estes peixes chegam a sair da água quando acuados por predadores (MOURÃO; NORDI, 2006).

Alguns pescadores mencionaram o desaparecimento da tainha no Rio Gramame na área de Mituaçu. Apesar de poucos estudos abordarem a ecologia da tainha, essa hipótese é plausível, visto que a tainha é uma espécie de peixe que migra entre o ambiente marítimo e

as áreas estuarinas: os adultos desovam no mar e os juvenis crescem e se alimentam nos estuários (SECKENDORFF; AZEVEDO, 2007). Tais características da ecologia da espécie associadas à poluição do rio poderiam ter sido as causas do seu afastamento. Outro fator que poderia explicar esta diminuição seria pelo fato do rio estar mais assoreado e assim a água do mar, ter mais dificuldade em adentrar o estuário na zona estuarina fluvial.

Na comunidade de Gramame, 7 entrevistados (58%), afirmaram que houve tanto a diminuição quanto o desaparecimento de espécies com o passar dos anos e atribuíram esse fato à poluição do Rio Gramame pelas fábricas de João Pessoa. As espécies que tiveram sua população diminuída ao longo dos anos segundo esses entrevistados foram carapeba (*E. brasilianus*) e tucunaré (*C. ocellaris*) e as espécies que hoje são raras ou inexistentes segundo os pescadores são tainha (*M. curema*) e matruê (não foi coletada para identificação).

Resultados semelhantes foram encontrados por Riva *et al.* (2010) ao estudarem os pescadores da região da planície alagável do alto rio Paraná. Segundo os autores, nos relatos dos pescadores algumas espécies de peixes tornaram-se escassas ao longo dos anos, sendo ditas como “raras de pescar”, dentre elas o tucunaré e o bagre africano.

Em contrapartida, 5 pescadores (42%) de Gramame acreditam que não houve diminuição na abundância de pescado, e sim o desaparecimento das espécies marinhas: camurim (*C. undecimalis*) e camurupim (*Megalops atlanticus*) que segundo os mesmos adentravam o Rio Gramame na ocorrência da maré alta chegando até à ponte dos arcos, fato que não acontece mais. A tabela X mostra as espécies citadas como raras ou inexistentes ou que apresentaram sua população diminuída ao longo dos anos.

Tabela X. Espécies citadas como raras ou inexistentes ou que apresentaram uma diminuição nos últimos anos segundo os pescadores de Gramame. As espécies estuarino- dependentes e marinhas estão indicadas por *, enquanto as espécies dulcícolas estão representadas por **

Espécies Raras ou Inexistentes	Espécies que tiveram sua população diminuída ao longo dos anos
CAMURIM * (Inexistente)	CARAPEBA *
TAINHA* (Inexistente)	TUCUNARÉ**
CAMURUPIM* (Inexistente)	CASCUDO**
MATRUÊ* (Inexistente)	_____

Os pescadores das comunidades estudadas também foram perguntados se além da diminuição e desaparecimento de espécies houve a diminuição no tamanho dos peixes com o passar dos anos. A totalidade dos entrevistados em Mituaçu afirmou que sim. Os pescadores acreditam que a diminuição no tamanho dos peixes ocorre porque não há tempo para que eles se desenvolvam, uma vez que são continuamente expostos à poluição proveniente das fábricas no distrito industrial de João Pessoa. Segundo esses pescadores, há 10-15 anos era possível capturar peixes grandes, de 5 ou 10 quilos, em alguns casos chegando a capturar peixes de até 15 quilos. Muitos relataram memórias de tempos em que eram crianças que além da fartura de peixes no rio, os mesmos eram grandes:

“O tamanho dos peixes diminuiu muito de uns anos pra cá, porque a poluição quando bate mata os ‘peixe’. Tem hora que a água tá até boa e o peixe vem, mas quando pensa que não, lá vem aquela ‘calda’ descendo o rio, ai mata os peixes, até os miúdos, ai claro ele não tem tempo de ficar grande. A primeira vez que a ‘calda’ desceu aqui nesse rio faz mais de vinte anos, matou muito peixe grande: camurim de quinze quilos, tilápia de cinco quilos, ficou tudo boiando no rio, todo mundo correu pra pegar, ‘enchemo’ num sei quantos saco e’ levemo’ pra casa. Nunca mais apareceu peixe grande por aqui”. (Pescador, 41 anos)

Na comunidade de Gramame os resultados não foram diferentes. A totalidade dos entrevistados afirmou que houve diminuição no tamanho dos peixes. Assim como em Mituaçu, os pescadores acreditam que a diminuição no tamanho dos peixes ocorre devido a sua constante exposição aos poluentes. Segundo os ribeirinhos mais antigos de Gramame, há vinte, trinta anos, era comum a ocorrência de peixes grandes, com mais de dez quilos em suas capturas, algo que foi se tornando cada vez mais escasso com o passar do tempo, dando lugar a peixes pequenos, como ilustrado no depoimento a seguir:

“Há trinta anos anteriores tinha peixe aqui grande, ‘bunito’. Era cada peixão, tinha vezes de você sair e voltar com peixe de dez, quinze quilos, mas isso faz tempo, eu era menina. O ultimo peixe grande que pegaram aqui foi um ‘Camurim rubalo’ de oito quilos, isso já faz o quê? Faz uns quinze anos... De lá pra cá, minha nossa senhora, é só peixinho pequeno, no máximo de um quilo ou dois que o povo pega! Se acabaram, se acabaram mesmo!” (Pescadora, 70 anos)

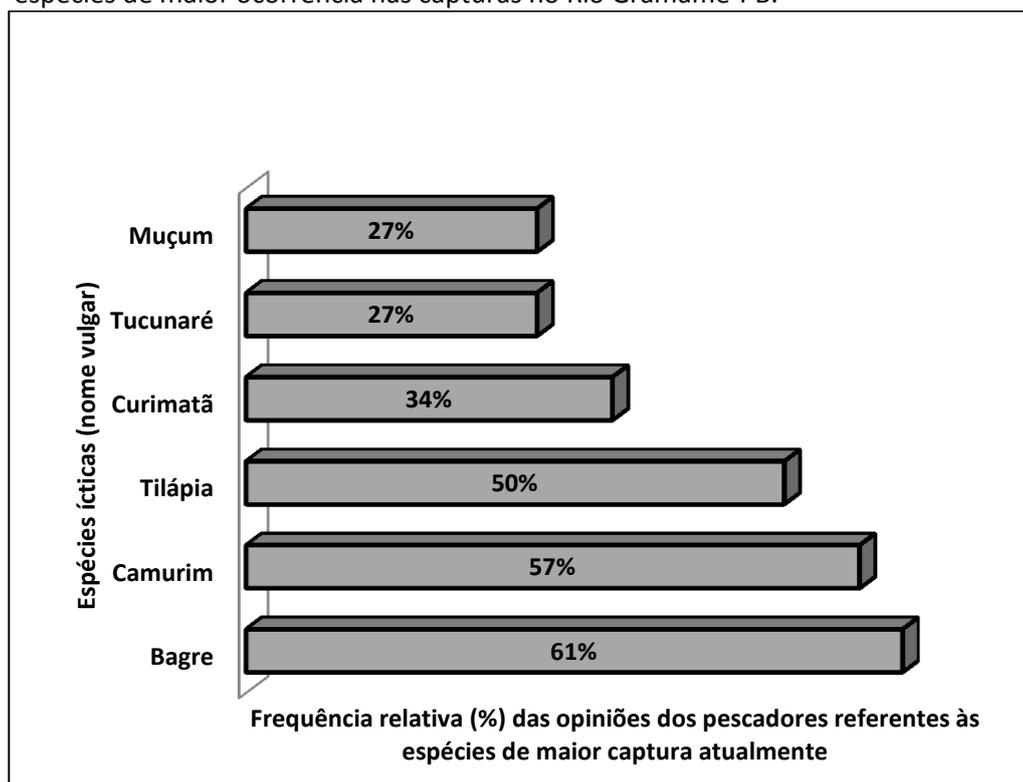
Resultados semelhantes foram observados por Silva (2006), onde os pescadores do estuário de Itapessoca- PE afirmam ter havido a diminuição no tamanho e na quantidade de recursos pescados incluindo os peixes. As atribuições para essas alterações variam desde o homem como sendo o maior responsável, a causas naturais, despejo de esgotos e lixo, ou mesmo à vontade divina. El-Deir (1999) por sua vez, ao estudar a comunidade de Vila Velha em Itamaracá, identificou alterações na pesca tanto para a diminuição na quantidade como

no tamanho dos exemplares. Nesse caso, fatores como: resíduos domésticos e industriais, poluição pelas usinas de cana-de-açúcar, embarcações a motor, pesca predatória, e despejo de esgoto doméstico seriam os responsáveis por essas modificações na ictiofauna.

6.6.2 Espécies capturadas atualmente

Segundo os entrevistados em Mituaçu, atualmente as espécies com maior ocorrência nas capturas são: bagre citado por 61% dos entrevistados, camurim mencionado por 57% dos pescadores, tilápia mencionada por 50% dos pescadores e a curimatã citada por 34% dos entrevistados. O tucunaré e o muçum foram igualmente mencionados por 27% dos entrevistados (Fig. 25). Ressalta-se que os entrevistados citaram mais de uma espécie.

Figura 25 – Frequência relativa (%) das opiniões dos pescadores de Mituaçu referentes às espécies de maior ocorrência nas capturas no Rio Gramame-PB.



É importante salientar que apesar de espécies como tucunaré e camurim terem sido citadas pelos pescadores como espécies que tiveram uma diminuição na oferta (abundância) nos últimos anos, permanecem incluídas no grupo de espécies capturadas com maior frequência pelos pescadores de Mituaçu.

Em relação aos entrevistados da comunidade de Gramame, de acordo com os 4 pescadores que atualmente pescam no Rio Gramame, as espécies mais frequentemente capturadas são: a curimatã, citada por 3 pescadores, a traíra, mencionada por 2 pescadores, e a tilápia citada também por 2 pescadores.

Quando comparamos as espécies de maior ocorrência nas capturas dos pescadores de Mituaçu e de Gramame, observamos algumas diferenças. Em Mituaçu, por exemplo, determinadas espécies exóticas (tucunaré e tilápia) predominam sob as nativas nas capturas dos pescadores, o que não ocorre em Gramame. Tal fato poderia ser resultado de uma série de fatores, desde as artes de pesca utilizadas pelos ribeirinhos, que podem favorecer a captura de determinadas espécies, ou do próprio sucesso de colonização dessas espécies no local em questão. A espécie muçum (*S.marmoratus*) não foi citada pelos pescadores de Gramame como uma das espécies mais capturadas atualmente, provavelmente porque a mesma é mais facilmente pescada através de covos, apetrecho citado por apenas 1 pescador entrevistado dessa comunidade.

Os pescadores também foram solicitados a informar sobre a produtividade diária. Os dados referentes à produtividade das espécies ícticas foram obtidos de maneira informal, através de entrevistas, portanto podem apenas fornecer uma ideia aproximada da produção diária. É importante salientar que pode haver distorções nos valores obtidos (para maior ou menor), e que os valores aqui citados referem-se a uma média, uma vez que a produtividade depende de fatores como clima e marés, e a quantidade de apetrechos utilizada por pescador.

Os entrevistados de Mituaçu afirmaram que a produção hoje é muito baixa quando comparada com anos anteriores. Por dia captura-se de 1 a 4 quilos de peixe, com uma média de 1,5kg/dia. Segundo Turnell (2009), a produção diária de peixe pelos pescadores de Mituaçu foi de 1 a 8 quilos de peixe, com uma média diária de 2,5kg/dia, demonstrando uma queda na produção nos últimos dois anos.

Já na comunidade de Gramame, os valores da produção variaram de 2 a 4 quilos diários, com uma média de 3,5kg/dia. Tal valor pode ser considerado alto quando comparado com outros estudos envolvendo pescadores artesanais, a despeito da degradação do rio. Silva (2006) constatou que os pescadores do estuário de Itapessoca - PE, em Barra de Catuama têm uma produtividade de 10 quilos semanais.

Basílio (2008) por sua vez, ao estudar os pescadores artesanais do rio Curú, o qual é igualmente alvo de lançamentos de dejetos agrícolas e industriais, relatou que a produção média de cada pescador é de 3 kg/dia, variando de acordo com a maré e estações do ano.

6.6.3 Alterações no esforço de pesca

O número de dias na semana e o número de horas por dia em que o pescador pratica sua atividade pode ser considerado como uma medida do esforço da pesca, conceito que está ligado diretamente à produtividade do pescador (CEREGATO; PETRERE, 2002).

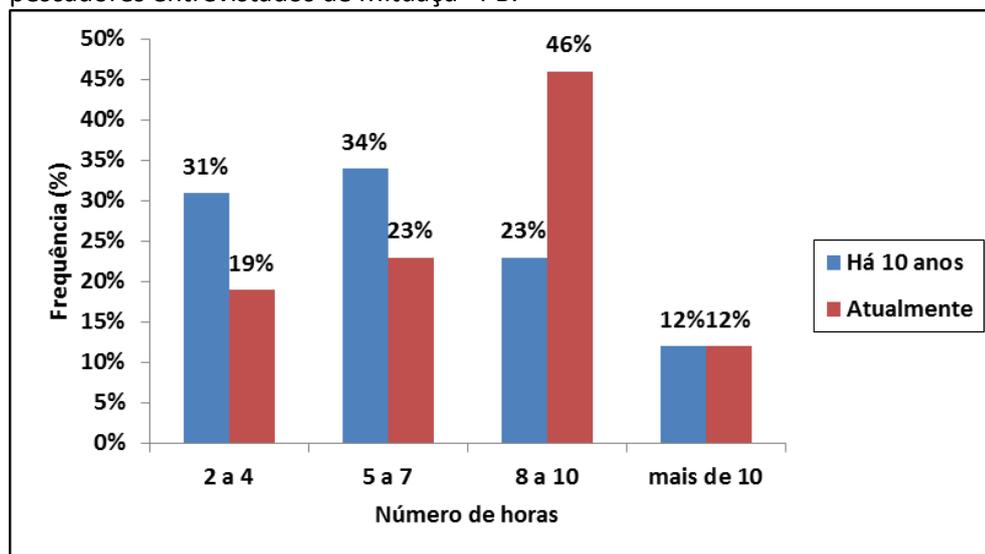
De acordo com relatos dos pescadores de Mituaçu, houve uma queda na produtividade do pescado, o que pode levar a um aumento no esforço de pesca sem correspondência nas capturas. Dessa forma, os pescadores foram questionados acerca do esforço de pesca há 10 anos e o atual. Ressalta-se que, embora um pescador em Mituaçu exerça a atividade há menos de dez anos, o mesmo não foi excluído das análises.

Constatou-se que há 10 anos, a maioria dos entrevistados de Mituaçu, 9 pescadores (34%), dedicava em média 5 a 7 horas por dia à pescaria. Entretanto, o que se percebe atualmente é um aumento no número de horas dedicadas à pesca por dia por uma grande parcela dos entrevistados (n=12). Esse grupo de pescadores hoje em dia dedica de 8 a 10 horas por dia à atividade pesqueira, numa tentativa de aumentar a produtividade (Fig. 26). Os relatos abaixo evidenciam a longa jornada de trabalho a que os pescadores estão submetidos atualmente:

“Antigamente a gente saia pra pescar passava pouco tempo... Se a gente saísse de umas seis da manhã, de dez horas já tinha pegado um saco de peixe. Hoje a gente fica amanhã toda, um pedaço da tarde e num pega quase nada”. (Pescador, 57 anos)

Botelho e Santos (2005), classificam aqueles que têm na pesca sua atividade principal, quando a dedicação ultrapassa quatro horas por dia, os que atuam por um período menor a teriam como atividade secundária.

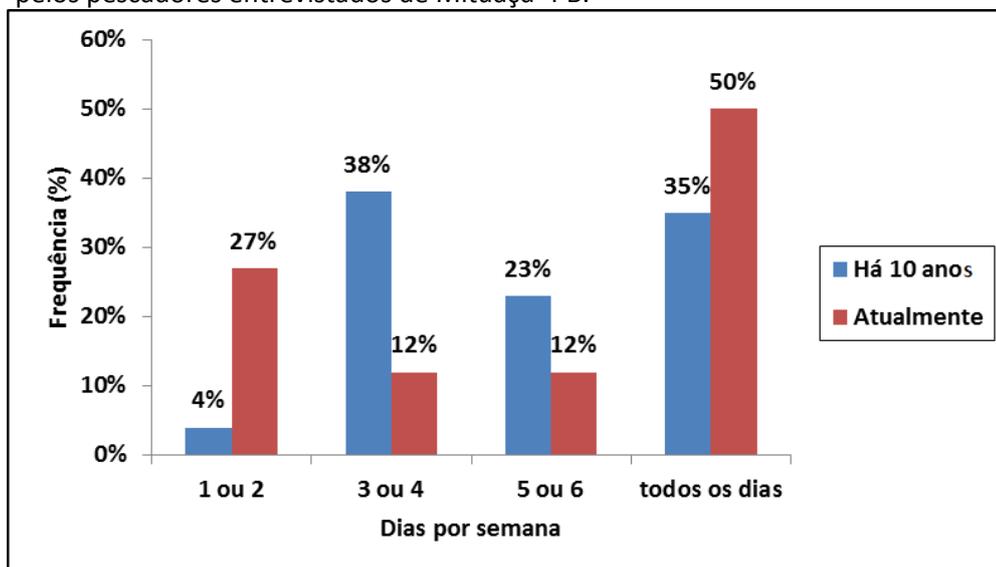
Figura 26 – Número de horas por dia dedicadas à pesca há 10 anos e atualmente pelos pescadores entrevistados de Mituaçu –PB.



Há 10 anos a frequência de ida ao rio por semana pela maioria dos entrevistados (n= 10) era de 3 a 4 dias por semana, o que segundo os pescadores era suficiente para capturar peixe para a alimentação de suas famílias durante vários dias (Fig. 27). Diante da escassez do pescado, muitos passaram a frequentar o rio todos os dias, e mesmo assim, reclamam que não é o suficiente para obter uma produtividade satisfatória.

“Antigamente a gente ia pescar no rio umas duas vezes na semana e trazia muito peixe, era peixe que dava pra comer uns dez dias, mas agora a gente vai todo dia, às vezes passa o dia todo no rio e não pega nem o almoço do dia”. (Pescador, 43 anos)

Figura 27 – Número de dias por semana dedicados à pescaria há 10 anos e atualmente pelos pescadores entrevistados de Mituaçu- PB.



Constatou-se também um aumento no número de pescadores que passaram a se dedicar menos à pesca, realizando essa atividade 1 a 2 vezes na semana, representados por 7 pescadores (27%). Tal fato é resultado de vários fatores, como por exemplo, o desinteresse por parte dos entrevistados em se dedicar à pesca diante da situação atual do rio, direcionando seu tempo a outras atividades como, por exemplo, a agricultura:

“Antigamente a gente ia pescar mais, porque dava gosto, a gente saía, passava seis horas pescando trazia dez quilos de peixe, hoje em dia a gente vai passa o dia todo e não arruma nada, ai desanima! Prefiro me dedicar na roça, porque pelo menos é mais certo que vai ter o feijão, a mandioca pra comer”. (Pescador, 57 anos)

Em contrapartida, na comunidade de Gramame constatou-se que muitos ribeirinhos desistiram progressivamente da pesca, por conta da degradação do rio. Dessa forma, pescadores que costumavam ir quase todos os dias para o rio, dedicando várias horas à pescaria, passaram a frequentá-lo no máximo uma vez por semana, durante algumas poucas horas, até um momento em que suspenderam totalmente suas visitas ao rio. Ao contrário de Mituaçu, onde a maioria dos pescadores aumentou seu esforço de pesca numa tentativa de aumentar a produção, em Gramame, a situação observada para a maioria dos entrevistados, foi justamente a inversa, a desistência da atividade com o passar do tempo.

Em relação aos ribeirinhos que continuam pescando no Rio Gramame (n=4), constataram-se dois padrões distintos de comportamento: os pescadores que dependem dos recursos provenientes da pesca como meio de subsistência aumentaram o esforço de pesca, enquanto os demais, talvez por se tratar de pessoas que exercem a pesca apenas por lazer, diminuíram o esforço de pesca em virtude da dedicação a outras atividades econômicas.

Segundo Basílio (2008), os pescadores artesanais do rio Curú- Ceará comentaram da dificuldade em que se encontra a atividade pesqueira, tanto pelas baixas capturas como pelo reduzido tamanho das espécies capturadas. Segundo os entrevistados, isto faz com que precisem de mais horas de pesca no estuário, em relação ao passado, para retirarem uma quantidade satisfatória de peixes, situação semelhante ao observado para as comunidades estudadas.

6.6.4 Mudanças na estratégia de pesca

De acordo com Venturato e Valêncio (2009), o trabalho da pesca torna-se vulnerável e sujeito à heteronomia, na medida em que o lugar de sua realização passa a ser ambientalmente definido e regulado por um conjunto de lógicas e agentes que orbitam fora do controle do pescador. As modificações nas estratégias de pesca, incluindo técnicas de captura acompanham a deterioração e modificação do ambiente aquático.

Assim, diante das alterações no Rio Gramame em decorrência de impactos antrópicos, foi perguntado aos pescadores de ambas as comunidades se os mesmos modificaram suas estratégias de pesca. Ressalta-se que alguns entrevistados citaram mais de uma mudança.

6.6.4.1 Aumento do número de apetrechos

A alteração na pesca mais comum dentre os pescadores de Mituaçu foi o aumento no número de apetrechos, representado por 14 pescadores (54%).

“De primeiro a gente botava aqui nesse rio uma rede e já era suficiente pra ficar lotado de peixe, hoje eu tenho mais de quinze redes, e não pega o que pegava antigamente! Antes a gente com uma rede só pegava trinta quilos de peixe, hoje tem bem muito de rede e se botar ‘tudim’ não pega nem metade do que pegava antes”. (Pescador, 56 anos)

É interessante observar que os argumentos de alguns pescadores atribuindo a diminuição dos estoques pesqueiros ao aumento no número de pessoas pescando, não possui fundamento. Já vimos que uma parcela considerável da população hoje se dedica a outras atividades, frequentando muito pouco o rio. O fato de ter mais “redes” no rio poderia ser decorrente do aumento no número de apetrechos por alguns pescadores e não necessariamente ao aumento no número de pessoas que realizam a pesca no Rio Gramame.

6.6.4.2 Aumento na variedade de apetrechos

Outra adaptação do pescador de Mituaçu em relação à pesca foi o aumento na variedade de apetrechos, mudança adotada por 2 pescadores (8%), como relatado a seguir:

“Antigamente meu único ‘petrecho’ era duas ‘vara’ de anzol. A gente levava um anzolzinho pra pescar e pegava cinco, seis quilos de peixe rapidinho! Hoje você vai, leva tudo: malhadeira, tarrafa, o que tiver, passa o dia todinho no rio e não pega nada”. (Pescador, 42 anos)

6.6.4.3 Não utilização de determinados apetrechos

Constatou-se que 4 pescadores (15%) afirmaram ter abolido o uso de determinados apetrechos como o anzol e a tarrafas. Segundo os mesmos, o uso de anzol é considerado ineficiente diante da baixa produção do pescado, pois embora exija um menor esforço físico do pescador, demanda um tempo maior na captura de peixes. A utilização da tarrafa na opinião desses entrevistados também não traz benefícios, pois ao contrário do anzol, esse apetrecho demanda um maior esforço físico do pescador.

“Pescar de anzol do jeito que o rio tá não tem futuro não! Antigamente a gente botava uma isca num anzol, passava pouco tempo, em duas horas, pegava cinco quilos de peixe, hoje em dia, não tem quase peixe ai! Tem que ter paciência, você pode esperar duas, quatro, cinco horas e não vem nada, nem escama de peixe! Prefiro botar minha malhadeira e os ‘covo’ e no outro dia despescar”. (Pescador, 44 anos)

“Hoje em dia não vale a pena ficar pescando de tarrafa, porque dá muito trabalho, quase não tem peixe, só faz cansar a gente, a gente bota e só faz ‘coar água’. É melhor colocar uma rede malhadeira atravessando o rio, deixar uma noite e no outro dia tirar”. (Pescador, 56 anos)

Na literatura, a rede de espera ou malhadeira corresponde ao apetrecho de pesca que requer menor esforço físico do pescador no exercício de armar e capturar peixes, ainda que de tempos em tempos precisem averiguá-la, para evitar que espécies apanhadas não sejam comidas por peixes carnívoros (WITKOSKI, 2007), ou mesmo deteriorem, se passar muito tempo.

6.6.4.4 Diminuição da malha das redes

As alterações que o pescador faz para adaptar-se às mudanças no rio são as mais variadas. No entanto, na busca pela sobrevivência, o homem-pescador às vezes faz com que sejam adotadas medidas drásticas. Dentro desse contexto, foi possível constatar que em Mituaçu, 4 pescadores diminuíram as malhas de suas redes a fim de permitir a captura de peixes, uma vez que os mesmos argumentaram que não existe mais peixes grandes no rio.

“Hoje em dia tá difícil pegar peixe. Peixe grande não tem mais, o máximo que a gente pega aqui é de um quilo ou dois, mas o que dá mesmo aqui é peixe miúdo. Ai a gente tem que apelar e diminuir um pouco a malha das ‘rede’ pra vê se pega alguma coisa, pelo menos o almoço de peixe”. (Pescador, 45 anos)

“Antigamente a gente fazia nossa ‘malhadeira’ com a malha graúda, pra pegar peixe grande, peixe de quilo. Hoje em dia as ‘malhadeira’ que a gente tem é tudo de

malha miúda, porque não tem mais peixe grande nesse rio. Se não fizer isso, a gente não pega nada". (Pescador, 75 anos)

De forma semelhante, Venturato (2008) estudando a comunidade de pescadores artesanais de Tanquã- SP relatou que por conta da degradação do rio Piracicaba, os mesmos tiveram que realizar várias adaptações para continuar vivendo da pesca, incluindo alterações nas malhas de suas redes. Nessa perspectiva, a autora afirma que a diminuição da malha de rede, é um dos problemas que levam à que as novas técnicas incorporadas apresentem limitações, já que os cardumes ora focalizados não apresentam espécimes robustos.

Vale salientar que o objetivo deste trabalho não é divulgar ou mesmo condenar práticas indevidas dos pescadores. Aos olhos dos acadêmicos, a adoção dessa medida pode ser vista como motivo de indignação, mas para essas pessoas nada mais é do que uma tentativa de dar à pesca uma sobrevida. Sabe-se, no entanto, que essa prática inviabiliza o desenvolvimento e reprodução das espécies ícticas, sendo um dos motivos para os problemas que estão sendo detectados.

6.6.4.5 Mudança nos locais de pesca

Há ainda aqueles pescadores que fizeram mudanças nos locais de pesca devido à poluição na porção do Rio Gramame que está inserida na comunidade de Mituaçu, correspondendo a 9 pescadores (35%).

"Antigamente, há dez anos atrás, aqui na frente (Mituaçu) era bom de pescar, ninguém dava viagem perdida, bastava uma vara e era garantido um peixinho. Hoje em dia você bota cinco redes e traz mais lodo do que peixe, aí, hoje em dia, eu pesco mais na barra ". (Pescador, 63 anos)

As mudanças nos locais de pesca, principalmente aqueles localizados a grandes distâncias, demanda um maior esforço físico do pescador que possui canoa a remo. Diante disso, alguns pescadores optaram por colocar motor em sua canoa:

"Faz uns quatro anos que eu coloquei um motorzinho na minha canoa, meus braços já não tão pra ficar remando esse rio abaixo todo dia não, já sou pescador velho (risos). Depois que a gente viu que essa poluição não ia findar nem tão cedo, aí resolveu comprar um motorzinho pra ficar descendo lá pra barra e trazer um peixinho, porque aqui em Mituaçu tá difícil pegar peixe". (Pescador, 65anos)

Entretanto, como mencionado anteriormente, esse tipo de facilitador (motor) exige do pescador um maior investimento monetário, ficando, portanto, restrito aos pescadores

com maior poder aquisitivo. Alguns entrevistados comentaram que gostariam de colocar um motor na canoa para auxiliar no deslocamento para locais mais propícios à pesca, como é o caso da barra, mas que para isso precisariam de um empréstimo financeiro. Os mesmos comentaram ainda, que o empréstimo é inviável por conta da baixa produtividade pesqueira decorrente da poluição do rio, o que impossibilita os pescadores de obter uma renda através da venda do pescado suficiente para pagar essa dívida.

“Esse negócio ai de pescador fazer empréstimo, pegar motor pra canoa, comprar rede, melhorar né... Agora, o sujeito faz um empréstimo desses, você vai pagar como? Vai pegar peixe como, pra pagar esse empréstimo, se o rio tá poluído?! Não tem nem como melhorar a canoa, botar um motorzinho nela pra ficar indo lá pra boca da barra onde o peixe é melhor, se não tem peixe no rio pra pegar e vender.”
(Pescador, 57 anos)

As modificações nas técnicas de pesca ou embarcações constatadas nesse estudo são práticas comuns a muitas outras comunidades ribeirinhas que dependem dos recursos oferecidos por ambientes aquáticos que se apresentam degradados. Venturato (2008) aponta que tal como as técnicas, as embarcações também configuram modificações exigidas pelas condições ambientais do rio. O pescador vê-se exigido a ir cada vez mais longe da área ribeira da comunidade, procurando novos pontos de pesca onde a propulsão a remo torna-se exaustiva. As canoas estão sendo aceleradamente substituídas por embarcações com pequenos motores, acrescentando ao trabalho o custo de aquisição desses meios de produção (barco, motor) e insumos (gasolina, óleo), sem que isso implique em relações de comercialização, na qual o preço e a renda do pescador compensem esse processo de modernização do trabalho.

6.6.4.6 Mudança na época do ano em que é realizada a pesca

Como mencionado anteriormente, uma parcela significativa dos pescadores de Mituaçu acredita que a captura de peixes no inverno é maior que no verão. Em virtude disso, 4 pescadores (15%) passaram a pescar mais no inverno, uma vez que a água do rio estaria mais limpa favorecendo um aumento na oferta do peixe. Durante a época de estiagem (verão) a pesca é realizada em uma frequência menor devido à escassez de pescado, e esse grupo de pescadores dedica-se a outras atividades como, por exemplo, empregos temporários na própria comunidade, ou a agricultura.

Há ainda os entrevistados em Mituaçu que afirmam não ter adotado mudanças na pesca, correspondendo a 5 pescadores (19%).

Mesmo diante das mudanças no rio e consequente diminuição do pescado, constatou-se que a maioria dos pescadores entrevistados na comunidade de Gramame não realizou nenhuma modificação em suas estratégias de pesca. Esse grupo foi representado por 8 entrevistados (66%), todos ex -pescadores. Segundo os mesmos, tentar adaptar-se às mudanças do rio seria uma perda de tempo, uma vez que, a poluição tornou-se constante e não havia perspectiva de melhora do rio. Na opinião dessas pessoas, principalmente dos jovens, a busca por outros meios de subsistência seria a única forma de garantir uma renda e um futuro melhor, como ilustrado nos depoimentos a seguir:

“Eu ainda pesquei uns anos com meu pai. Mas eu vi que não era futuro! Na verdade a gente foi diminuindo as idas ao rio até que não pescou mais, por conta disso tudo... A gente percebia uma esquematização do pessoal que joga esses dejetos no rio, porque houve denúncias, certo? Houve denúncias e vários movimentos das comunidades, aí eles (as indústrias) começaram a fazer diferente. Eles jogam mais de noite, quando ninguém tá vendo, aí quando é época de estiagem é bem mais notável. No inverno com o aumento das águas aí se dilui mais, a poluição fica menos notável no rio. Eu vi que não queria ter a vida que meu pai teve, sofrida, e olhe que na época dele, quando ele era menino, nem era tão ruim assim, ainda pegava um peixe bom. Mas hoje...”. (Pescador, 24 anos)

“Eu não mudei nada na minha pescaria, desisti de vez! Pra que perder tempo indo pra um rio que só vive sujo, poluído? Fui fazer outras coisas, trabalhei no roçado um tempo, depois montei minha mercearia e assim foi indo, imagine se hoje eu dependesse desse rio?”. (Pescador, 55 anos)

Por outro lado, 4 ribeirinhos (33%) de Gramame, afirmaram que fizeram mudanças em suas pescarias. Tais pescadores correspondem aos entrevistados que atualmente pescam no Rio Gramame. Vale salientar, que dois deles afirmaram viver exclusivamente da pesca. As estratégias citadas por esse grupo de entrevistados foram: aumento no número de apetrechos, estratégia adotada por 2 pescadores (16%) e mudanças na época do ano em que se realiza a pesca, estratégia adotada também por 2 pescadores (16%). A seguir relatos que ilustram essas mudanças:

“Eu aumentei o número de redes. Antigamente eu tinha três ‘rede’, hoje eu tenho doze. Com ‘duas rede’ eu pegava vinte, trinta quilo de peixe, hoje para eu pegar ‘quatro quilo’ de peixe é difícil!” (Pescador, 50 anos)

“Eu comecei a pescar mais no inverno, porque a água fica menos suja e tem mais peixe. Agora tem outra coisa... No inverno a água do rio fica ‘barrienta’ (barrenta)

por conta da água da chuva e é melhor de pegar o peixe porque ele não vê direito a rede". (Pescador, 27 anos)

6.7 Alterações no peixe

O peixe é uma importante fonte de proteína e frequentemente está presente na alimentação das populações ribeirinhas. Dessa forma, os pescadores conhecem o gosto de cada tipo de peixe, sendo capazes de perceber se houve ou não alteração no mesmo. Assim, os pescadores foram solicitados a fornecer informações acerca de possíveis alterações no gosto e na textura da carne do peixe em decorrência da poluição do Rio Gramame.

Na comunidade de Mituaçu, a maioria dos entrevistados, representada nesse caso por 15 pescadores (58%), afirmou ter notado mudanças no gosto do peixe, relatando que o gosto do mesmo tornou-se ruim nos últimos anos, semelhante a óleo queimado ou gasolina, e que isso se deve aos efluentes industriais provenientes de determinadas fábricas de João Pessoa (Fig. 28).

"O gosto do peixe mudou sim, muito! Antigamente a gente comia um peixe saboroso. Hoje em dia o peixe tem gosto amargo, de óleo queimado". (Pescador, 42 anos)

De acordo com Cereda e Sanches (1983), do ponto de vista da alimentação humana, a importância do pescado está baseada, principalmente, em seu conteúdo em proteínas e vitaminas. A qualidade da matéria-prima depende das características naturais da carne do pescado, que podem variar segundo a estação do ano, as condições de desova, a idade e o local de captura, ou seja, as características da água, que influem especialmente no teor de gordura (ou de água) da carne e no sabor final da mesma.

Apesar da alteração no gosto da carne do peixe, os pescadores da comunidade de Mituaçu não rejeitam esse produto, pois muitos têm no peixe, a sua única fonte de proteína:

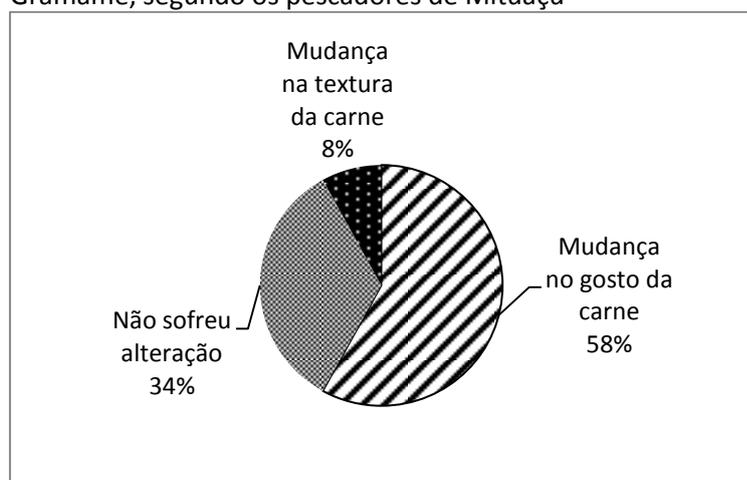
"A gente nota a diferença quando tá cozinhando o peixe sobe um cheiro ruim e o gosto nem se fala... Não é todos os peixes que ficam com esse gosto não, é só quando a água tá muito poluída, aí fica com gosto como se fosse de óleo, gasolina, mas a gente come, é o alimento que Deus deu, pior seria se não tivesse o peixe". (Pescadora, 65 anos)

Apenas 2 pescadores (8%) em Mituaçu, mencionaram mudanças na textura da carne do peixe em virtude do lançamento de efluentes industriais. Segundo os mesmos, se não tratado em poucos minutos, o peixe recém – coletado estraga-se:

“Antigamente a gente pegava um peixe, trazia ele pra casa e a carne era firme. Hoje em dia se pegar um peixe e não fizer logo o comer, perde o peixe, porque a carne fica mole, estraga muito rápido. Parece que ele já vem meio podre do rio, deve ser a ‘calda’ das indústrias”. (Pescador, 53 anos)

No entanto, para uma quantidade expressiva de entrevistados de Mituaçu, correspondente a 9 pescadores (34%), não houve alteração no gosto nem na textura da carne do peixe com o passar dos anos.

Figura 28 – Alterações no peixe em virtude da poluição do Rio Gramame, segundo os pescadores de Mituaçu



Alterações no gosto e na textura do peixe podem trazer consequências para os pescadores que comercializam o pescado, uma vez que pode haver uma queda na aceitação desse produto pelos clientes, comprometendo a renda desses profissionais.

Dos 12 entrevistados em Gramame, apenas 5 pescadores (42%) afirmaram ter havido mudança no peixe, sendo essa relacionada exclusivamente ao seu sabor. Assim como em Mituaçu, os pescadores de Gramame descreveram o novo gosto do peixe como sendo semelhante ao de óleo queimado ou de gasolina. Por outro lado, 7 entrevistados (58%) acreditam que não houve alterações em relação ao peixe.

Além das alterações no gosto e textura do peixe, os entrevistados foram questionados se houve mudanças no habitat desses animais, ou seja, se frente aos impactos antrópicos no rio, os mesmos procuraram locais com condições ambientais mais favoráveis para o estabelecimento de suas populações.

Dos entrevistados de Mituaçu, 14 pescadores (54%), acreditam que os peixes mudaram de habitat numa tentativa de fugir da poluição, e por isso, hoje são encontrados com maior facilidade em locais como o rio Jacóca, na barra de Gramame e nas câmbuas:

“Com essa poluição aí, o peixe acaba ficando doido procurando um lugar pra ir. Antigamente a gente pescava aqui na frente (Mituaçu) de vara e pegava muito peixe, mas hoje em dia, a gente que vai atrás ‘dos peixe’ . Vem a poluição, eles descem pra perto da barra, aí a maré enche e os que num ‘guenta’ água salgada sobe de novo e encontra o quê? Poluição! Aí ele vai pro Jacóca, lá parece que ele se ‘aquieta’ mais viu”. (Pescador, 45 anos)

“O pescador ele vai mudando com o rio, ele vai jogando a tarrafa até vê qual o lugar que tem mais peixe pra ele pescar, a gente chama de pesqueiro, que é o lugar onde ele vai ter mais facilidade de pegar o peixe. Os ‘pesqueiros’ nesse rio é: a ‘boca do Jacóca’ (encontro do Jacóca com o Rio Gramame), nas cambôa e na Barra, porque nesses cantos ‘num’ tem poluição. Já antigamente, tanto fazia o lugar que a gente fosse pescar você ia com a certeza de trazer peixe pra casa”. (Pescador, 43 anos)

Nessa perspectiva, percebe-se que diante das transformações do rio e no habitat do peixe, só resta ao pescador fazer mudanças nos locais de pesca. Isso demonstra que o peixe é reconhecido como tendo suas vontades, que se evidenciam na luta aguda pela continuidade de manter-se vivo frente às ações desenvolvidas pelo pescador para capturá-lo, fato que termina por aproximar o peixe, em algum grau, do ato e da luta humana pela sobrevivência (SILVA, 1989).

Ao contrário dos pescadores de Mituaçu, os ribeirinhos de Gramame não mencionaram mudanças no habitat dos peixes, ou seja, a busca destes por locais com condições ambientais mais favoráveis para o estabelecimento de suas populações. Isso pode ser decorrente do fato que a maioria dos entrevistados pesca/pescava apenas na porção do rio mais próximo de suas residências, o que por sua vez exclui o conhecimento de outras partes do rio reconhecidamente mais piscosas.

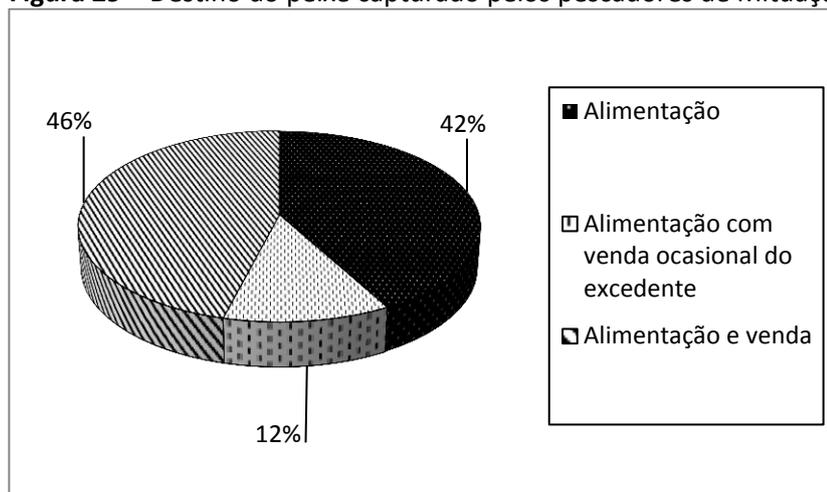
6.8 Importância econômica e social da ictiofauna para os pescadores das comunidades estudadas

6.8.1 Destino do pescado

Dos 26 entrevistados em Mituaçu, 14 pescadores (54%), capturam o peixe para alimentação. Desse total, 11 pescadores (42%) pescam exclusivamente para a alimentação e 3 pescadores (12%) podem vender o peixe quando há excedente (Fig. 29).

Doze pescadores (46%) pescam tanto para o consumo próprio como para a venda. Nesse caso, o peixe tem um forte papel na geração de renda e na manutenção de necessidades básicas de subsistência desses pescadores e de suas famílias.

Figura 29 – Destino do peixe capturado pelos pescadores de Mituaçu.



Por conta da queda nos estoques de peixe, pode-se dizer que a base econômica da população ribeirinha de Mituaçu está seriamente ameaçada. Uma prova disso é que 42% dos entrevistados hoje pescam apenas para alimentação, uma vez que, segundo os mesmos, em suas pescarias não há peixe suficiente para o consumo de casa e para a venda. No entanto, todos afirmaram já ter sobrevivido da pesca em anos anteriores quando a abundância de peixes no rio era maior, como ilustrado nos depoimentos a seguir:

“Hoje em dia o peixe que a gente pega mal dá pra comer, quanto mais pra vender! Eu vivia da venda do peixe, mas hoje não dá mais. Eu dou graças a Deus porque ele ainda dá o peixe ‘aumenos’ pra gente comer.” (Pescador, 58 anos)

“Antigamente era uma fartura esse rio, cheio de peixe, era peixe pra alimentar a família todinha e vender. Tirava um dinheirinho bom da venda do peixe. Mas depois que começou essa poluição, aí o peixe diminuiu muito, tem mais quase nada. Ai, o pouco que pega hoje, eu prefiro alimentar minha família, porque é tão pouco que se for vender vai pegar mixaria”. (Pescadora, 44 anos)

Dos 12 pescadores que pescam para o consumo próprio e para a venda, apenas 4 entrevistados afirmam viver exclusivamente da pesca, demonstrando uma dependência maior em relação ao rio e ao pescado, que é sua fonte de renda. Ao contrário dos demais entrevistados, estes pescadores afirmaram que ainda é possível viver da pesca no Rio Gramame.

“O Rio Gramame foi e ainda é a minha fonte de renda. Ao contrário de muitos pescadores, eu continuo vivendo da pesca porque eu pesco de domingo a domingo, não desisto! Tem menos peixe, tem, mas tem que saber pescar, botar a rede no lugar certo, aí sim, dá pra pega um peixinho para comer e vender. O rio num mudou? Eu também! O peixe corre da poluição eu corro atrás dele, onde ele tiver: na barra, no Jacóca e trago ele pra casa ou pra comer ou pra vender”. (Pescador, 46 anos)

Para os outros 8 pescadores que pescam para o consumo de casa e para a venda, a pesca ainda continua sendo uma importante atividade econômica, embora não seja a única fonte de renda, em virtude das mudanças no pescado nos últimos anos.

Dessa forma, para a maioria dos entrevistados de Mituaçu a pesca não é mais a principal atividade econômica, a mesma foi sendo progressivamente complementada ou mesmo substituídas por outras atividades. Os pescadores passaram a buscar novas formas de relação com o trabalho, no sentido de viabilizar sua reprodução familiar e hoje a comunidade dedica-se, sobretudo à agricultura. Essa atividade foi citada por 16 dos 22 pescadores de Mituaçu que exercem outras profissões seja como atividade principal, seja como forma de complementar a renda proveniente da pesca. As atividades de agricultura dizem respeito ao cultivo da mandioca e feijão (Fig.30).

Além da agricultura, os pescadores também buscaram trabalho nas fábricas no distrito industrial de João Pessoa, mencionado por 2 pescadores (9%) e trabalhos na própria comunidade, como pintor e auxiliar de serviços gerais, também mencionado por 2 pescadores (9%). Outros dois pescadores se dedicam à produção de farinha, em casas de farinha (Fig.31).

Figura 30 – Pescadores de Mituaçu, preparando a macaxeira para a produção de farinha na casa de farinha.

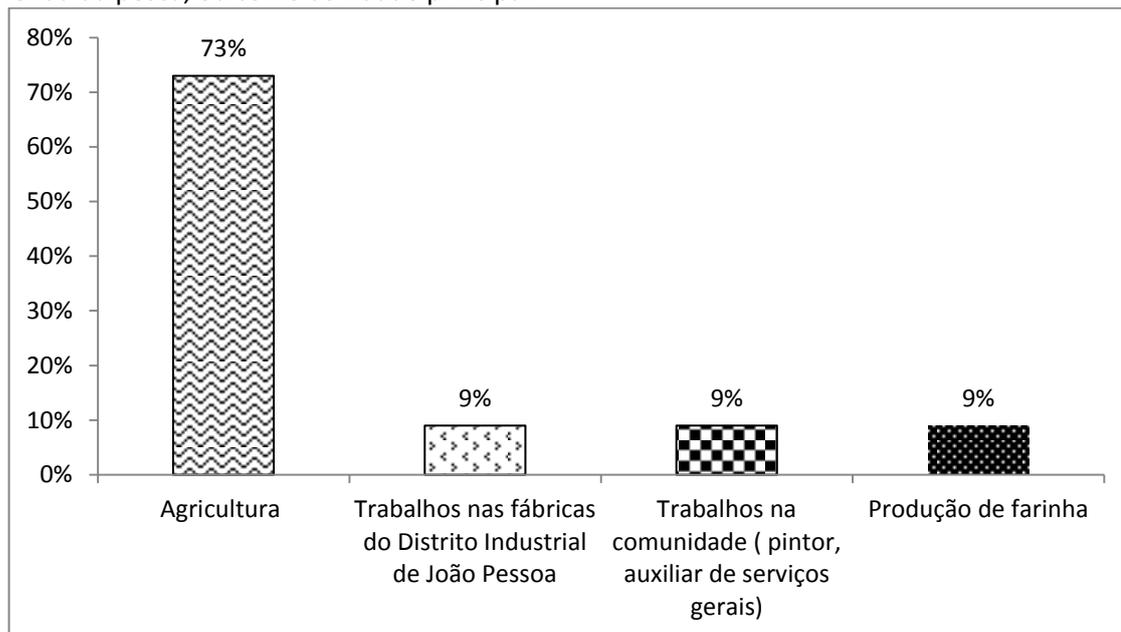


Foto: Mariana Turnell, 2011

Assim, como os pescadores entrevistados de Mituaçu, os pescadores artesanais de Cuiabá estudados por Reis (2009), apresentaram como atividade secundária à pesca a

agricultura. Outra atividade que faz parte da cultura dos ribeirinhos do Cuiabá assim como de alguns pescadores de Mituaçu é a produção de farinha. Na visão de Silva (2002), os agricultores sempre estão às voltas com o preparo da farinha onde é consumida familiarmente e comercializada, constituindo numa razoável fonte de renda.

Figura 31 – Atividades desenvolvidas pelos pescadores de Mituaçu como complemento da renda da pesca, ou como atividade principal.



Na comunidade de Gramame, dentre os ribeirinhos que não exercem mais a pesca (n= 8), apenas 3 (25%) afirmaram ter capturado o peixe para a venda e alimentação. Os demais capturavam o peixe apenas para consumo da família. Por outro lado, dos atuais pescadores do Rio Gramame (n=4), 2 afirmaram coletar o peixe apenas para consumo próprio enquanto os demais utilizam-no tanto para alimentação como para fonte de renda.

Os resultados desta pesquisa deixam bem claro o resultado de um sistema econômico que não respeita o ambiente e com as suas externalidades, causa limitações nas atividades econômicas de quem depende dos recursos naturais. Isso acarreta em um aumento dos problemas sociais e na degradação da qualidade de vida destas pessoas, que dependem do Rio Gramame. Dessa forma, é importante que sejam tomadas medidas que garantam a qualidade ambiental do Rio Gramame e a sua recuperação.

6.8.2 A pesca artesanal no Rio Gramame como modo de vida em extinção?

A vida do pescador é uma “eterna luta pela sobrevivência”. A labuta diária para ganhar dinheiro, está cada vez mais difícil devido à escassez de recursos no Rio Gramame. Em virtude disso, constatou-se que para a maioria dos entrevistados de ambas as comunidades a pesca não é mais a principal atividade econômica. A mesma foi sendo progressivamente substituída por outras atividades. Enquanto que em Mituaçu, os ribeirinhos voltaram-se para a terra, ou seja, para o roçado, afim de complementar a renda, em Gramame a pesca foi completamente abandonada por muitos, dando lugar a atividades com salário fixo, como caseiros, ou em alguns casos, os mesmos tornaram-se donos de mercearias e salão de beleza, localizados na comunidade, sendo raros os entrevistados que se dedicam à agricultura. A opção por se dedicar a atividades tão distintas da pesca, pode ter sido resultado de fatores como: maior grau de instrução entre os pescadores entrevistados de Gramame, o que permite uma maior inserção no mercado de trabalho, ou a maior proximidade dessa comunidade com outros bairros como Costa e Silva e com a capital- João Pessoa, fazendo com que a comunidade se tornasse mais “urbanizada”, ao contrário de Mituaçu, que por ser mais isolada, preservou os aspectos tradicionais e rurais como a pesca e a agricultura. Tal fato corrobora a afirmativa de Ceregato e Petrere (2002), de que a falta de instrução do pescador pode gerar uma resistência ao emprego de novas tecnologias, bem como de alternativas para busca de outras atividades, caso a pesca decline.

O abandono progressivo da pesca foi constatado em várias outras comunidades espalhadas pelo Brasil: Reis (2009) relatou que os pescadores dos rios Paraná (PR) e Cuiabá (MT) têm deixado essa profissão para trabalhar como caseiros, ou zeladores de clubes que se encontram ao longo desses rios, devido à escassez de peixes decorrente de impactos antrópicos; Marcelino *et al.* (2005) também constataram através de relato dos pescadores e moradores das margens do Estuário do Rio Paraíba do Norte (PB), que existe uma unanimidade em suas falas, quanto à queda na produção pesqueira que vem ocorrendo no estuário pelo menos na última década. Em consequência, muitos pescadores se vêm obrigados a buscar outros tipos de ganho fora da atividade pesqueira, mudando, portanto, a sua profissão passando a depender menos dos recursos do estuário, mesmo que o utilizem somente como fonte complementar de alimento; Tomanik *et al.* (2000) por sua vez, relata para a região da bacia do rio Paraná –PR, que as atividades ligadas diretamente ao rio ou à

exploração da terra são escassas e estão diminuindo em Porto Rico e Porto São José. Segundo Tomanik *et al.* (2000) em 1993 as atividades ligadas ao rio respondiam pela ocupação profissional de apenas 7,4% do total de moradores de Porto Rico, e os pescadores correspondiam a 5% da população. Em 2001 esses números caíram ainda mais, o rio responde pela ocupação de 4,6% dos moradores locais e a pesca por 2,5%. Em números absolutos a quantidade de pescadores diminuiu 37,5% em relação ao total da população, a proporção de pescadores foi reduzida pela metade.

Para Diegues (2004), as culturas tradicionais não são estáticas, estão em constante mudança, seja por fatores endógenos ou exógenos. Hoje, pode-se dizer que, no Brasil, todas as comunidades tradicionais se encontram articuladas e dependentes da formação social capitalista. Como consequência, sua reprodução econômica, ecológica e sociocultural depende dos fatores exógenos e está seriamente ameaçada. São sociedades em mutação, cuja estrutura e cultura tradicionais estão sendo enfraquecidas e desorganizadas por influências urbanas. Dessa forma, a sociedade moderna, com o seu modelo econômico capitalista e sem respeito pela natureza, está gerando problemas sociais, levando essas pessoas a uma perda consistente de qualidade de vida, sem o menor respeito por elas.

Em contrapartida, Beltrán Turriago (2001), menciona que em países como El Salvador, Equador e Colômbia, a pesca tornou-se uma atividade atrativa, uma vez que é vista como alternativa à falta de trabalho, pois gera lucros imediatos, embora escassos, sem que haja necessidade de investimento, pois existe a possibilidade de atuar como ajudante de pesca. Além disso, a atividade não requer instrução, e os envolvidos têm baixos níveis educacionais.

6.8.3 O papel das fábricas: Degradação ambiental X Geração de renda

Embora os pescadores de Mituaçu afirmem que a maior fonte de poluição do Rio Gramame sejam as fábricas do distrito industrial de João pessoa, muitos reconhecem a importância dessas empresas na geração de renda para moradores da comunidade.

“Por um lado nós não pode reclamar das fábricas que polui o nosso rio. Aqui em Mituaçu tem muita gente que ainda pesca, mas muitos já deixaram a pescaria e foram trabalhar nessas fábricas, então também não ‘vamó’ condenar elas de tudo não! Se não fosse por elas, os pescadores teriam só o roçado pra trabalhar, já que não dá pra viver mais da pesca. Eles ‘num’ teriam uma vida melhor como muitos tem hoje. A pesca hoje em dia só dá mais pra comer, o roçado intera, mas dinheiro

mesmo, só ganha quem vai trabalhar na cidade ou nas fábricas". (Pescador, 65 anos)

Pode-se dizer que diante da degradação do rio, alguns pescadores migraram para um novo contexto técnico e de relações de trabalho em que são utilizados novos instrumentos e cuja forma de acumulação e transmissão de capital diferem ao extremo da forma tradicional com que vinham sendo praticados pela população local. Muitos deles ficam sujeitos a abandonar a profissão sendo inseridos no contexto do mercado de trabalho urbano como as fábricas. Além disto, há uma perda de identidade social da comunidade, na medida em que se reduz o peso da atividade pesqueira na reprodução socioeconômica do grupo (SOARES *et al.*, 2005).

6.9 Esse peixe é bom para comer ou para vender? Peixes utilizados na alimentação e venda nas comunidades estudadas

Dentre os 12 pescadores em Mituaçu que coletam o peixe tanto para a alimentação como para a venda, foi observado dois tipos de comportamento: aqueles pescadores que consomem os melhores peixes e vendem o restante, e os que separam os melhores peixes para a venda e consomem os demais.

O primeiro tipo de comportamento, constituiu a atitude da maioria dos entrevistados, representado por 8 pescadores (67%). Os mesmos afirmaram separar os maiores peixes, os mais saborosos, bem como, aqueles com maior quantidade de carne e menos espinhas, denominados pelos pescadores de "carne de primeira" para o consumo. Os peixes considerados mais saudáveis para a alimentação também são separados. Segundo os entrevistados de Mituaçu, os peixes mais saborosos são: a carapeba, o camurim e o tucunaré. Os peixes considerados como "carne de primeira" são: o tucunaré e a tainha. Já o camurim além de ser visto como um peixe saboroso é considerado por muitos como uma carne saudável. Quando questionados o porquê do camurim ser mais saudável, os entrevistados afirmaram que seria por conta da sua carne branca, ou seja, peixes com carnes mais brancas são considerados pelos pescadores de Mituaçu como sendo mais saudáveis.

Vale salientar, que o fato desses pescadores separarem as melhores espécies para a alimentação, não implica dizer que os mesmos comercializem apenas espécies consideradas "carne de segunda", ou seja, aqueles peixes com mais espinhas ou menos saborosos, como é

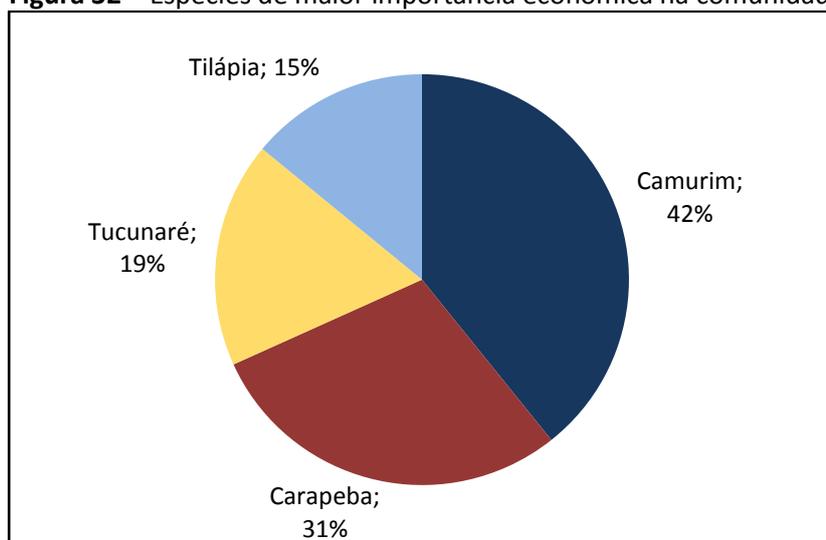
o caso do curimatã, bagre dentre outros. Em alguns casos, quantias menores dos peixes “de primeira” são separadas para a venda, ficando a maior parte para a alimentação.

Ao contrário do constatado para a comunidade de Mituaçu, os pescadores do Estuário do Rio Paraíba do Norte-PB, não consomem os peixes nobres, ou peixes com “carne de primeira” sendo a sua dieta composta principalmente de produtos de menor valor de mercado (MARCELINO *et al.*, 2005).

O segundo tipo de comportamento constituiu uma minoria, representado por 4 entrevistados (33%). Tais entrevistados afirmaram separar para a venda os peixes de maior valor comercial como o camurim, o tucunaré, a tilápia e a carapeba, sendo o camurim o mais rentável de todas as espécies citadas e a tilápia a menos rentável. Os peixes maiores, também são separados para a comercialização uma vez que, quanto maior for o peixe maior será o lucro obtido da sua venda. Nesse caso, percebe-se que o peixe está associado prioritariamente à geração de renda, em detrimento da alimentação.

Portanto, para os 15 pescadores que comercializam o peixe em Mituaçu, seja de forma ocasional ou como principal fonte de renda, as espécies de maior importância econômica são: o camurim, citado por 42% dos pescadores, a carapeba citada por 31% dos entrevistados, o tucunaré mencionado por 19% dos pescadores e a tilápia, citada por 15% dos entrevistados (Fig.32).

Figura 32 – Espécies de maior importância econômica na comunidade de Mituaçu.



Na comunidade de Mituaçu, alguns pescadores que comercializam o pescado, inclusive o peixe, mencionaram a dificuldade que têm em vender os produtos do Rio

Gramame. O pescado é na maioria das vezes, comercializado em cidades próximas como Jacumã e João Pessoa. Nesta última, o pescado é vendido na feira semanal no Mercado Central ou no bairro Jaguaribe. O bairro Bessa (João Pessoa) e o município de Cabedelo também foram citados pelos pescadores de Mituaçu como sendo locais considerados bons para a venda do pescado, devido à grande movimentação principalmente nos finais de semana.

“Quando a gente vai vender o camarão em João Pessoa, o pessoal diz assim: é do Gramame é? Porque o pessoal fica tudo com receio de comer o camarão do Gramame, aí perguntam se é do Jacóca. O pessoal procura mais camarão que seja do Jacóca, ‘por causa que’ é um rio mais limpo, é difícil ter ‘calda’ lá. O Gramame sempre tá com sujeira”. (Pescadora, 34 anos)

Assim, além da redução na produção do pescado, os pescadores têm que enfrentar dificuldades na venda, dada a menor aceitação do público, o que pode levar a uma diminuição no faturamento desses profissionais.

Ao contrário do observado nesse estudo, Marcelino *et al.* (2005), constataram que os produtos pesqueiros oriundos do estuário do Rio Paraíba do Norte (PB), em especial das áreas Porto do Capim, Mandacaru e Tambiá que são as áreas do estuário que recebem as maiores cargas de poluentes, particularmente esgotos domésticos, principalmente de João Pessoa e lixos urbanos têm inteira aceitação no mercado local.

Em oposição aos pescadores de Mituaçu que sentem dificuldades na venda do pescado nas feiras livres e mercados, os pescadores de Gramame relataram que a rejeição dos produtos do Rio Gramame dá-se na própria comunidade, uma vez que, grande parte da população local hoje não consome mais os recursos provenientes do rio.

“O pessoal daqui antigamente ainda comia os peixe do rio, mas hoje em dia quase ninguém come mais, o povo acha sujo, acha que se comer vai ficar doente”. (Pescador, 50 anos)

É importante salientar aqui, que a região da bacia do Gramame mais citada como água de boa qualidade e maior quantidade de pescado é o rio Jacóca, que era rodeado por mata ciliar, mas que recentemente foi retirada dando lugar a um plantio de cana-de-açúcar. Logo, podemos prever que a situação ambiental e de recursos pesqueiros, que hoje já não é boa para as comunidades do Gramame e Mituaçu tem tendência a piorar.

6.9.1 Produção do pescado: Renda X Consumo familiar

Para os 12 pescadores de Mituaçu que consomem e comercializam o pescado, foi perguntado quanto desse é destinado à venda e quanto é destinado ao consumo da família. Nesse caso, adotou-se uma medida padrão de 10 quilos de peixe coletado para facilitar a análise de dados.

Da análise, constatou-se que 4 pescadores (34%), comercializam 50% do que capturam e alimentam-se do restante, 3 pescadores (25%), comercializam 70% do peixe, ficando 30% para alimentação, com igual percentagem para os que vendem 80% dos peixes e consomem 20%. Apenas 1 pescador (8%) vende 60% dos peixes que são capturados e destina 40% para o consumo de casa, e 1 pescador vende 40% do peixe capturado e utiliza 60% na alimentação (Tab.XI).

Tabela XI. Destino da produção do pescado pelos pescadores de Mituaçu.

PRODUÇÃO DO PESCADO		
VENDA (QUILOS)	CONSUMO FAMILIAR (QUILOS)	NÚMERO DE CITAÇÕES
5	5	4 PESCADORES
7	3	3 PESCADORES
8	2	3 PESCADORES
6	4	1 PESCADOR
4	6	1 PESCADOR

Constata-se a partir da tabela XII, que a maioria dos entrevistados da comunidade de Mituaçu destina a maior parte do pescado para a comercialização, como forma de garantir a sua renda.

Em Mituaçu observou-se em alguns casos o hábito de separar os melhores peixes para a venda, mas em Gramame esse padrão não foi constatado. Dessa forma, não há espécies destinadas apenas à venda, da mesma forma que não ocorre a separação de uma quantidade específica do pescado capturado para a comercialização, uma vez que os recursos vendidos são o resultado do que não foi consumido localmente.

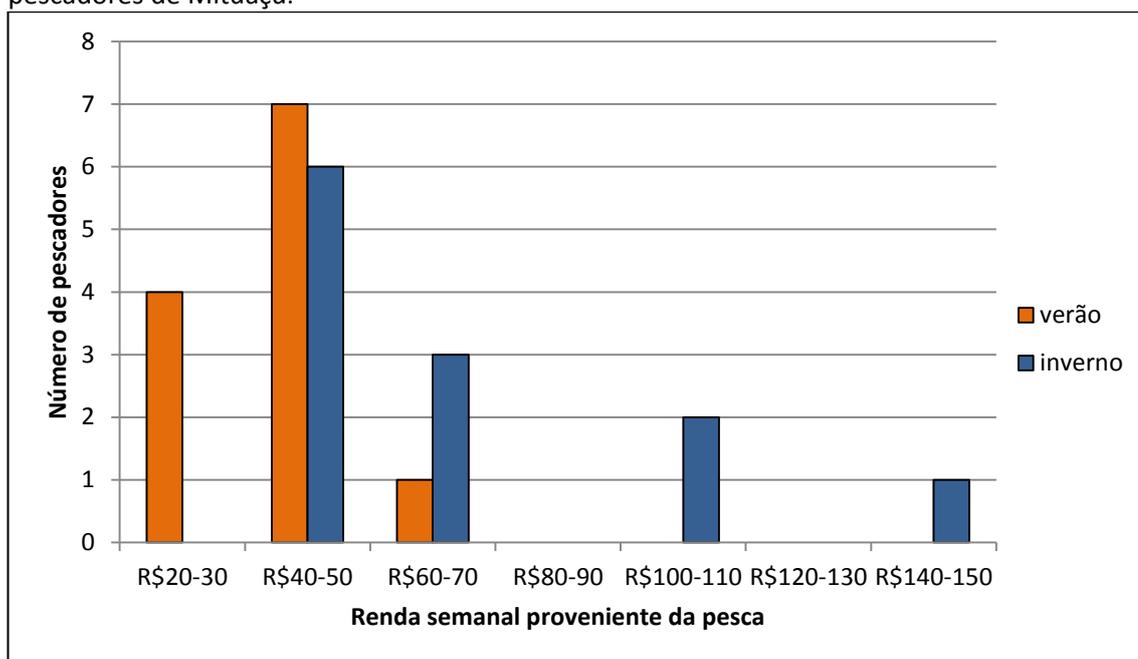
De forma semelhante, Rocha (2010) estudando as pescadoras do estuário do Rio Mamanguape, verificou que em relação aos usos das espécies de peixes capturadas, a maior

parte da população destina a ictiofauna ao consumo local, sendo de grande importância como fonte protéica para a alimentação das famílias, enquanto algumas poucas pescadoras destinam os peixes coletados para o consumo e venda, não havendo espécies destinadas apenas à venda, pois os recursos vendidos são provenientes do excedente do consumo local.

6.9.2 Renda proveniente da comercialização do peixe

Quanto à renda proveniente da venda do peixe, os pescadores entrevistados em Mituaçu afirmaram que a mesma varia em função da época do ano (inverno/verão), bem como das espécies comercializadas. Segundo esses pescadores, durante o inverno o peixe é mais abundante, e por isso, responsável por gerar um maior faturamento. A Figura a seguir apresenta os dados da renda semanal, por ser a forma como eles relataram.

Figura 33 – Renda semanal proveniente da pesca nos períodos de inverno e verão para os pescadores de Mituaçu.



Os valores citados pelos entrevistados de Mituaçu para a época de inverno variaram entre 160,00 e 600,00 reais mensais (Fig.33). Dos 12 entrevistados que comercializam o peixe, 6 (50%) recebem entre 160,00 e 200,00 reais mensais, 3 pescadores (25%) afirmaram receber entre 240,00 e 280,00 reais mensais, 2 entrevistados (16%) recebem entre 400,00 e 440,00 reais mensais. Apenas um pescador, recebe mais 500,00 reais mensais pela venda do peixe na época de chuva.

Em contrapartida, os valores citados para o verão variaram entre 80,00 e 280,00 reais mensais. Nessa época do ano, a maior parte dos entrevistados, nesse caso, 7 pescadores (58%) recebe entre 160,00 e 200,00 reais mensais pela venda do peixe, 4 pescadores (33%), recebem entre 80,00 e 120,00 reais mensais da venda do peixe, enquanto uma minoria, representada por 1 pescador, recebe entre 240,00 e 280,00 reais mensais.

Observa-se que o rendimento mensal dessas pessoas é baixo, se tomando como base o valor do salário mínimo atual (R\$ 545,00). Diante dos resultados observados, fica claro que o reduzido acúmulo de capital, uma característica marcante das comunidades tradicionais, faz das comunidades de pescadores grupos periféricos em relação ao sistema econômico vigente. Por isso, esses grupos humanos desenvolveram culturas particulares cujo modo de vida é fortemente dependente dos recursos renováveis oferecidos pelo ecossistema onde estão inseridos (DIEGUES, 2000). É importante lembrar que a evolução dos sistemas de produção como a “industrialização” e uso de agricultura intensiva, causam um passivo ambiental e social, desprezado ou desconhecido pela maioria das pessoas, que vivem alienadas dos passivos sociais e ambientais produzidos por tais sistemas de produção.

A característica mais importante do sistema de comercialização do pescado em Mituaçu é que o pescador é o dono de sua produção, ou seja, os pescadores vendem diretamente ao consumidor, sem a presença de atravessadores, de forma que o preço obtido pelo pescado é maior.

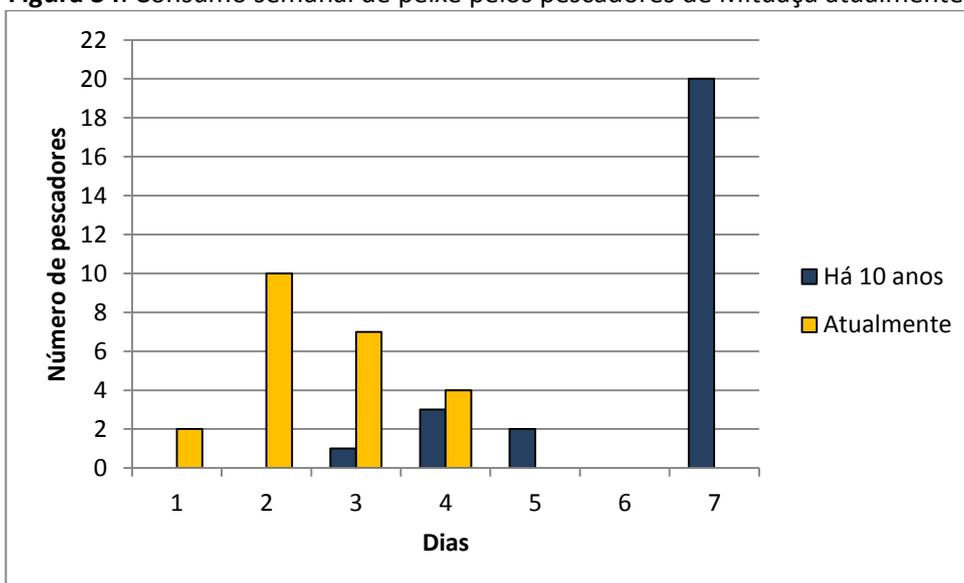
Diferentemente dos pescadores de Mituaçu que afirmaram haver diferenças na renda obtida através do pescado em função das estações (seca e chuvosa), a renda obtida pelos pescadores de Gramame varia apenas em função da espécie que está sendo comercializada e do tamanho da mesma, uma vez que, quanto maior for o peixe, maior será o lucro obtido da sua venda. Segundo os pescadores de Gramame que comercializam o peixe (n= 2) a espécie mais rentável é a tilápia e a menos rentável a curimatã. As espécies são na maioria das vezes comercializadas em feiras livres na cidade de João Pessoa, como o mercado central e a feira do Grotão, e a renda semanal dos entrevistados variou entre R\$30,00 e R\$100,00.

6.9.3 Consumo de pescado

Segundo Zuanon e Sazima (2004), o peixe contribui significativamente para a alimentação, sendo que sua importância cresce à medida que o poder aquisitivo diminui. De forma complementar, Pereira (1986) afirma que os ribeirinhos de nossas grandes vias fluviais e os habitantes do litoral, se alimentam de peixes muitas vezes por não terem outras opções de comida mais barata e por ser um alimento disponível para eles. Além disso, pode-se dizer que o hábito alimentar está diretamente relacionado com a oferta do produto (PESCA BRASIL, 2004).

Em virtude dos impactos antrópicos sofridos pelo Rio Gramame e a sua influência sobre a oferta de pescado, os pescadores foram solicitados a informar a frequência (dias por semana) com que consumiam peixe há 10 anos e atualmente, a fim de constatarmos se houve ou não diminuição no consumo do mesmo. A figura a seguir apresenta o consumo semanal estimado de peixe atualmente e há 10 anos pelos pescadores de Mituaçu.

Figura 34. Consumo semanal de peixe pelos pescadores de Mituaçu atualmente e há 10 anos.



Conforme os dados obtidos, percebe-se que houve uma diminuição no consumo de peixe pelos pescadores entrevistados. Segundo os mesmos, isso se deve principalmente à escassez de peixe no rio e a dedicação a outras atividades econômicas, como a agricultura. Sabe-se que a captura de pescado, e, conseqüentemente a sua disponibilidade para o consumo está relacionado com vários fatores, inclusive com o esforço de pesca. Como

mencionado anteriormente, muitos pescadores não tem mais na pesca a sua principal atividade econômica, o que significa que os mesmos passaram a se dedicar a outras atividades, diminuindo a frequência com que passaram a ir ao rio para coletar o peixe, o que por sua vez reduz as chances de captura de pescado, levando a uma redução no consumo do mesmo, o que poderá trazer consequências para a saúde dessas pessoas.

O consumo atual de peixes pela maioria dos pescadores de Mituaçu é de 2 a 3 vezes por semana, enquanto que há dez anos o consumo de peixes pela maioria dos entrevistados era de 7 vezes por semana, mostrando que o peixe constituía a principal fonte de proteína para o pescador e sua família, uma vez que ele se fazia presente durante todos os dias. Fato esse, que pode ser corroborado com Reis (1996), quando descreve que o peixe constitui para o ribeirinho o alimento básico e essencial, preparado das mais diversas formas (frito, cozido e assado) e presente quase todos os dias, se não todos, na refeição dessas pessoas.

Em contrapartida, para alguns pescadores, não houve alteração significativa no consumo do peixe nos últimos 10 anos. Isso pode ser explicado pelo fato dos mesmos terem passado a pescar em locais mais propícios à pesca, como a barra de Gramame, onde a oferta de peixes é maior, fazendo com que a frequência de consumo de peixe não sofresse alterações bruscas com o passar dos anos, a despeito da poluição do rio. Em outros casos, os pescadores afirmaram que passaram a adquirir o peixe de mercados ou feiras livres em cidades vizinhas com o dinheiro proveniente da venda de produtos da agricultura (mandioca, manga, batata doce entre outros).

“Antigamente a gente pescava peixe todos os dias, era peixe à vontade, pegava tudo ai no rio. Hoje a gente ainda come muito peixe, mas é que a gente compra na cidade. Aqui tem casa de farinha, a gente faz a mandioca mole e a farinha pra vender lá no mercado, com o dinheiro a gente compra peixe pra comer. Se tivesse peixe ai no rio como antigamente, a gente não precisava comprar peixe do mercado.” (Pescador, 75 anos)

Dos 11 pescadores em Mituaçu que pescam exclusivamente para alimentação, foi observado que a maioria, ou seja, 9 pescadores (82%), consome todas as espécies que são capturadas, não fazendo restrição a nenhuma espécie, como relatado a seguir:

“O peixe tá tão difícil aqui que não dá pra ficar escolhendo não. A gente dá graças a Deus quando tem o peixe pra comer. Eu como todos, pra mim é tudo bom!” (Pescadora, 65 anos)

No entanto, 2 entrevistados de Mituaçu (18%) não consomem peixes como bagre (*R. quelen*) e curimatã (*P. brevis*), pois segundo esses entrevistados o primeiro se alimenta de “coisas podres” e o segundo é considerado “peixe de lama”, ou seja, se alimenta desse material, o que faz com que sua carne também tenha esse sabor. O hábito detritívoro do bagre pode ser comprovado na literatura: “Adultos de *R. quelen* são omnívoros, com uma clara preferência por peixes, crustáceos, restos vegetais, e detritos orgânicos” (MEURER; ZANIBONI FILHO, 1997). Já a curimatã, apresenta hábito alimentar iliófago, consumindo matéria orgânica depositada no fundo dos rios, o que confere um ligeiro sabor de terra em sua carne (FONTENELE, 1982). Assim, quando esses peixes são eventualmente capturados em suas pescarias, os entrevistados afirmaram que os mesmo são doados para amigos ou parentes que moram na comunidade.

Os bagres em geral (Siluriformes) são rejeitados para consumo, tanto espécies marinhas quanto de água doce. Entre diversas populações humanas estudadas em áreas continentais e costeiras da Mata Atlântica (BEGOSSI, 1992; BEGOSSI *et al.*, 1999, 2004; SEIXAS; BEGOSSI, 2001) e da Amazônia (MORAN, 1974; SMITH, 1979; BEGOSSI; BRAGA, 1992; MURRIETA, 1999; BEGOSSI *et al.*, 2004), propõe-se que as restrições alimentares referentes aos peixes detritívoros seriam um comportamento adaptativo humano para evitar o consumo de substâncias tóxicas presentes nesses animais.

Dos 12 pescadores entrevistados na comunidade de Gramame, apenas 4 declararam consumir os peixes provenientes do Rio Gramame, dos quais apenas 2 não fazem restrição ao consumo de nenhuma espécie, enquanto os demais fazem algum tipo de restrição ao consumo de determinadas espécies, seja pelo gosto desagradável, ou pela consistência dura da carne. A tabela XII mostra as espécies da ictiofauna consumidas e não consumidas por alguns pescadores de Gramame.

Tabela XII. Espécies ícticas consumidas e não consumidas pelos pescadores de Gramame.

ESPÉCIES ÍCTICAS	
CONSUMIDAS	NÃO CONSUMIDAS
CAMURIM	CASCUDO
CARAPEBA	CURIMATÃ
TILÁPIA	MUÇUM
TRAÍRA	---
TUCUNARÉ	---

Assim como em Mituaçu, a espécie curimatã não é consumida por alguns pescadores de Gramame por conta do seu gosto peculiar de lama. Além dessa espécie, o cacudo (*Hypostomus sp*) e o muçum (*S. marmoratus*) também não são apreciados por alguns entrevistados por conta da consistência dura da sua carne, além, no caso do muçum, do seu aspecto desagradável, semelhante a uma cobra.

“Eu não como aquele peixe muçum, ele parece uma cobra, dá vontade de comer não.” (Pescadora, 50 anos)

Da mesma forma, Silva (2007), estudando os ribeirinhos do Médio rio Negro-Amazônia relatou que as espécies ícticas que possuem aspectos físicos semelhantes a cobras, como o sarapó (*Sternarchorhynchus mormyrus*, *Sternopygus cf. macrurus*, entre outros peixes da família Gymnotidae) e o poraquê (*Electrophorus electricus*), são rejeitadas pelos entrevistados devido a seu aspecto desagradável, cuja aparência provoca forte incidência de horror.

A escolha de quais espécies consumir representa um luxo e geralmente está associado às populações humanas com elevada disponibilidade de recursos (ROSS, 1978) , o que é contraditório para as comunidades estudadas, uma vez que o rio encontra-se bastante degradado, apresentando inclusive, escassez de pescado. No entanto, no caso das comunidades estudadas, verifica-se que o fator cultural ainda é muito forte, apesar da limitação de recursos pesqueiros. Outro fato que chamou bastante atenção foi que grande parte dos entrevistados (n= 8) de Gramame não consome mais o pescado, inclusive o peixe que é coletado no rio, uma vez que estes são considerados sujos. O peixe assumiu o papel de transmissor de doenças, levando a quadros clínicos de diarreia e dores abdominais para aqueles que o ingerem.

“Faz uns oito anos que eu não como mais peixe desse rio, é sujo demais, tem gosto ruim...Eu já não pesco mais por conta dessa poluição desse rio, pra não pegar doença na água, ai eu vou pegar e comer o peixe??? Ele tá contaminado do mesmo jeito que a água, ele vive nela, bebe dela, ele fica sujo”. (Pescadora, 70 anos)

“Eu não como mais o peixe do rio não, a última vez que comi fiquei doente, com dor no estômago... Essa água suja, cheia de doença, você acha que o peixe é saudável?”. (Pescadora, 73 anos)

A desistência da pesca com o passar dos anos pelos pescadores de Gramame, associado à rejeição dos produtos do rio pelo fato de serem considerados impróprios para consumo fez com que a ingestão de peixe por essas pessoas diminuísse nos últimos anos.

Atualmente, o consumo do peixe proveniente do Rio Gramame está mais associado aos pescadores que realizam a pesca nesse ambiente (n=4) e nos últimos 10 anos, esse diminuiu, passando de 6 -7 vezes na semana para apenas 2- 3 vezes, o que segundo os pescadores deve-se à escassez de pescado no rio. Nesse caso, a frequência com que o peixe é consumido está associada a vários fatores: época do ano, qualidade da água do rio (nível de poluição) ou o esforço de pesca empregado. O consumo de peixe para aqueles que pescam por lazer, pode ser muito baixo (uma vez por semana) em virtude da baixa frequência com que esses pescadores vão ao rio.

Para os “ex- pescadores” de Gramame (n= 8), o consumo de peixe também sofreu redução. Segundo os entrevistados desse grupo, o pouco peixe consumido atualmente provém de mercados ou supermercados e sua disponibilidade depende de outros fatores, que não a qualidade do rio, e geralmente está associada à situação financeira do pescador. Dessa forma, a inclusão do peixe nas refeições dessas pessoas passou de 4 – 7 vezes por semana para 1- 2 vezes por semana e em alguns casos, apenas duas vezes ao mês.

“Pra gente comer peixe hoje é difícil, primeiro porque o rio não oferece e segundo porque mesmo que tivesse, o peixe é contaminado. Aí quando a gente tem um dinheiro sobrando e dá vontade de comer um peixe, a gente compra no mercado. É melhor porque a gente sabe que é limpo!” (Pescador, 38 anos)

7. Espécies exóticas: possíveis origens e consequências para as espécies nativas, segundo os pescadores entrevistados

Os pescadores foram questionados se houve o surgimento de novas espécies ícticas nos últimos anos no Rio Gramame, pois, segundo Costa-Neto e Marques (2000b), os pescadores são detentores de um grande conhecimento acerca do ambiente que os cerca, percebendo as mudanças em decorrência de impactos antrópicos, incluindo o surgimento de espécies novas no ambiente.

Dos 26 entrevistados em Mituaçu, 21 (81%) afirmaram que houve o surgimento de espécies que anteriormente não existiam no rio. Em contrapartida, 2 pescadores (8%), afirmaram que não houve aparecimento de novas espécies. Por outro lado, 3 pescadores (11%) não souberam informar. A maioria dos pescadores entrevistados de Mituaçu reconhece o fato de ter havido a introdução de espécies exóticas no ambiente, possuindo inclusive o conhecimento acerca da sua nomenclatura vernacular. Na tabela XIII estão listadas

as espécies exóticas mencionadas pelos pescadores e o respectivo número de citações. Ressalta-se que os pescadores citaram mais de uma espécie.

Tabela XIII. Espécies consideradas “novas” no Rio Gramame pelos pescadores de Mituaçu.

NOVAS ESPÉCIES CAPTURADAS NO RIO GRAMAME PELOS PESCADORES DE MITUAÇU	
NOMECLATURA VERNACULAR	NÚMERO DE CITAÇÕES
CD	17 pescadores
TILÁPIA	11 pescadores
TAMBAQUI	7 pescadores
TUCUNARÉ	6 pescadores
PIAU	3 pescadores
CARPA	1 pescador
PINTADO	1 pescador

Dos pescadores que afirmaram ter havido o surgimento de novas espécies no Rio Gramame, 81% mencionaram a espécie *Metynnis lippincottianus* conhecida popularmente como “CD”. A segunda espécie com maior número de citações foi a tilápia (*Oreochromis niloticus*) com 52% das citações. O tambaqui (*Colossoma macropomum*) também foi bastante citado pelos pescadores de Mituaçu, com 33% das citações. O tucunaré (*C. ocellaris*) por sua vez, foi reconhecido como uma espécie exótica no Rio Gramame por uma parcela muito pequena dos entrevistados, 28% dos pescadores. Isso poderia decorrer do fato que as introduções de peixes no Brasil são bastante antigas e, talvez por isso, sejam tão comuns e culturalmente arraigadas. Este longo período de convivência, certamente, é uma das muitas características que torna a percepção ou detecção de peixes introduzidos no país ainda mais difícil, pois o tempo de introdução contribui muito para sua invisibilidade perante a sociedade brasileira (VITULE, 2009). Dessa forma, muitos pescadores têm o tucunaré como uma espécie nativa do Rio Gramame.

Além disso, muitos peixes advindos de outros continentes, como carpas (*Ctenopharigodon idella* e *Cyprinus carpio*), tilápias (*Oreochromis niloticus* e *Tilapia* spp.), blackbasses (*Micropterus salmoides*) já se encontram tão incorporados a algumas bacias

hidrográficas do país, que são considerados nativos por comunidades ribeirinhas e pelo público leigo (VITULE, 2009).

O piau, a carpa e o pintado foram mencionados por uma parcela menor de entrevistados. O primeiro foi citado por 14% dos entrevistados e os dois últimos, por 5% dos entrevistados, cada um. A seguir alguns relatos dos pescadores de Mituaçu acerca das espécies exóticas do rio:

“De primeiro ninguém via esse Xilápo (Tilápia) nesse rio. Também num tinha o Tapunaré (Tucunaré) não, mas a traíra e esses outros peixes já tinham. (Pescadora, 72 anos)

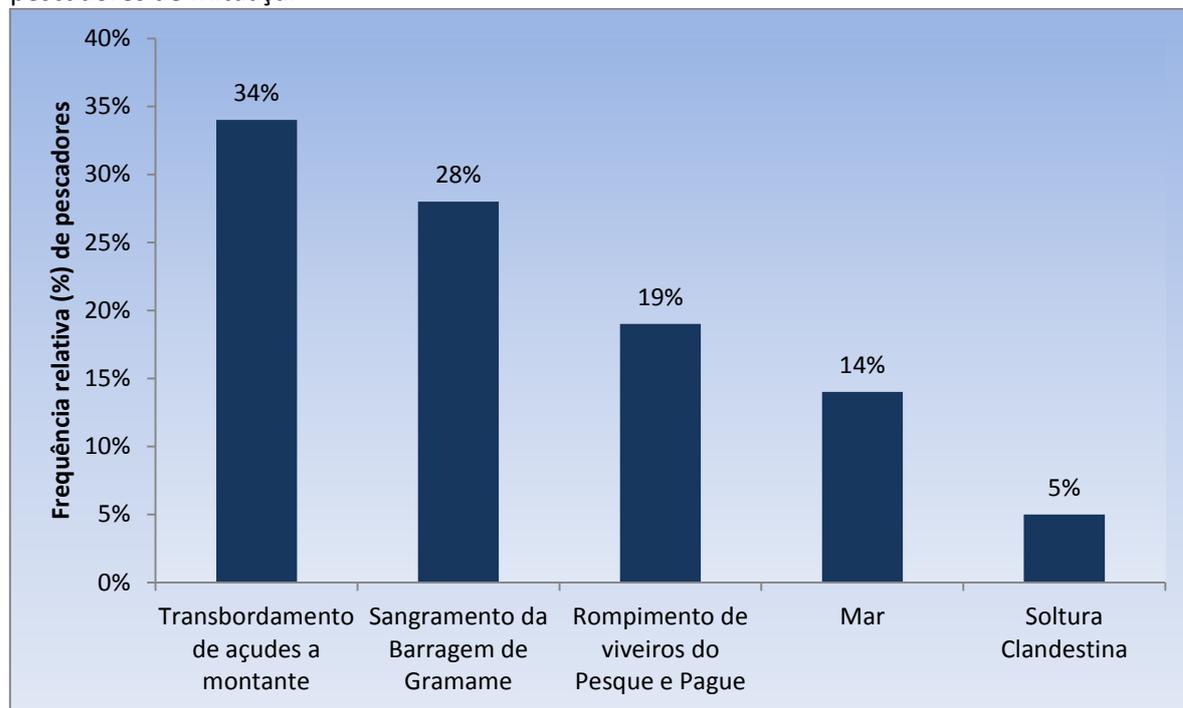
“Hoje em dia a gente tem cada peixe diferente nesse rio... Quando eu era menina, só tinha mesmo traíra, muçum, camurim e carapeba. Hoje é xilápo (Tilápia), um tal de “CD”, e até mesmo o Pintado que apareceu aqui uma época dessas.” (Pescadora, 62 anos)

Segundo os entrevistados de Mituaçu, a espécie *CD* surgiu há aproximadamente seis anos, a tilápia surgiu há cerca de dez anos e o tucunaré apareceu no rio pela primeira vez há cerca de vinte anos.

Para a maioria dos pescadores de Gramame ($n = 8$) não houve o surgimento de novas espécies no rio nos últimos anos. Em contrapartida, 3 entrevistados afirmaram ter havido introdução de espécies exóticas no rio, enquanto 1 pescador não soube informar. As espécies exóticas mencionadas pelos pescadores de Gramame foram: tilápia (*O. niloticus*) ($n=1$), tambaqui (*C. macropomum*) ($n= 1$) e tucunaré (*C. ocellaris*) ($n=1$). Tais resultados demonstram que boa parte dos entrevistados da comunidade de Gramame não reconhece espécies exóticas no rio, principalmente aquelas que surgiram há relativamente pouco tempo, como “CD” e tilápia, talvez pelo fato de muitos pescadores não frequentarem o rio há bastante tempo.

Os pescadores também foram questionados sobre as possíveis origens dessas espécies. Dos 21 entrevistados de Mituaçu que afirmaram ter havido o surgimento de novas espécies no rio, 7 atribuíram esse fato ao transbordamento de açudes localizados a montante do rio, em época de chuva. Outra possibilidade para explicar o surgimento dessas espécies segundo os entrevistados, seria o sangramento da barragem de Gramame, mencionado por 6 pescadores. De acordo com os mesmos, a barragem contém um grande número de espécies exóticas, que são dispersas para o rio quando a mesma ultrapassa sua capacidade de armazenamento (Fig.35).

Figura 35 – Possíveis origens das espécies exóticas presentes no Rio Gramame segundo os pescadores de Mituaçu.



O arrombamento de viveiros do pesque e pague localizado próximo à barragem também foi mencionado por 4 pescadores como uma possível causa para explicar o surgimento desses peixes. Apenas 3 pescadores de Mituaçu mencionaram o mar como local de origem das espécies. No entanto, sabe-se que essas espécies não são marinhas. Em contrapartida, 1 pescador sugeriu que as mesmas foram soltas clandestinamente no rio por proprietários de açudes. A seguir alguns relatos que ilustram a opinião dos pescadores de Mituaçu a respeito da origem das “novas” espécies no Rio Gramame:

“Esses peixes: CD, Tilápia, Tucunaré vem tudo lá da barragem. Quando bate o inverno que ela sangra ai eles descem o rio.” (Pescador, 53 anos)

“Num tempo desse, há mais ou menos três anos apareceram uns Tambaqui por aqui, que antes num tinha no rio. Acho que foi na época que uns criatórios estouraram, uns que ficam até num pesque e pague perto da barragem, aí eles desceram pelo rio. Outro peixe que também é novato aqui é um que chamam de Pintado...eles vêm tudo de lá.” (Pescador, 55 anos)

“Eu já trabalhei numa fábrica do distrito que tinha um açude e nele criava tilápia pra vê a qualidade da água. Mas aí, depois de um tempo, essas tilápias começaram a morrer, ai o dono mandou soltar o resto ai no rio pra não morrerem também. Ai não sei se foi por isso, mas numa época dessa tinha muita Tilápia nesse rio, a gente pegava de monte”. (Pescador, 58 anos)

Quanto às possíveis origens dessas espécies, os entrevistados da comunidade de Gramame também mencionaram o rompimento de viveiros do pesque e pague localizado próximo à barragem (n= 1) e o sangramento da barragem em época de chuva (n=2), uma vez que a mesma abriga várias espécies alóctones.

Sabe-se que a introdução de espécies exóticas pode trazer diversas consequências para espécies nativas, dentre elas: a redução dos estoques ou até mesmo extinções locais de espécies nativas através da predação, competição, hibridização, transmissão de doenças e alterações na qualidade dos habitats (WELCOMME, 1998; ARTHINGTON, 1991).

Diante do exposto, os pescadores foram questionados sobre as possíveis consequências do surgimento das novas espécies para a ictiofauna nativa do Rio Gramame. Na comunidade de Mituaçu, dos 21 pescadores que afirmaram ter havido o surgimento de espécies exóticas no rio, apenas 4 (19%) reconhecem os prejuízos da fauna introduzida. Tais pescadores afirmam que a única espécie que pode representar uma ameaça aos peixes nativos do Rio Gramame é o tucunaré uma vez que este apresenta hábito piscívoro se alimentando de indivíduos jovens e adultos de outras espécies. O hábito predador do tucunaré já foi relatado em vários estudos, dentre eles o trabalho desenvolvido por Ross (1991), que aborda aspectos do hábito piscívoro dessa espécie e suas consequências para as espécies nativas, tais como a sua redução ou mesmo eliminação do ambiente.

Diferindo do presente estudo, Azevedo-Santos *et al.* (2010), relataram que os pescadores do reservatório de Furnas- MG, referem-se a uma etnoespécie conhecida por eles como “cdzinho”. Esse peixe é conhecido popularmente, em outras regiões, como “pacupeva”, comum no Rio Paraguai e na bacia do Rio Amazonas (Lacerda *et al.*, 2003; Sabrina *et al.*, 2009). Segundo os pescadores, essa espécie já está sendo muito capturada em suas redes e tem se transformado em um atraso na atividade pesqueira devido à grande quantidade de indivíduos capturados. Essa espécie foi introduzida no lago para minimizar os impactos causados pelo tucunaré nas espécies autóctones, no entanto, segundo um pescador, a mesma vai ser responsável por impulsionar ainda mais o declínio nos recursos pesqueiros. Para este pescador, o cdzinho é considerado uma espécie invasora que ameaça a biodiversidade local (Ziller *et al.*, 2007), acrescentando que essa espécie “come as ovas de todos os peixes”.

Pinheiro (2004) ao estudar a comunidade ribeirinha do rio Piraí, Joinville, Estado de Santa Catarina, percebeu que as espécies exóticas são facilmente percebidas pelos moradores, no entanto eles não têm conhecimento dos prejuízos dessa fauna introduzida no meio aquático daquele ecossistema. Já Costa- Neto e Melo (2002), estudando os pescadores da cidade da Barra- BA, constataram que a presença de outros “peixes de fora” ou “peixes que foram jogados” (exóticos), como o tucunaré, o tambaqui e a tilápia, foi percebida como uma ameaça, situação contrária ao que ocorre com os pescadores de Mituaçu, em que apenas o tucunaré é considerado como prejudicial às demais espécies.

No entanto, 12 entrevistados (57%) acreditam que essas espécies não trazem prejuízos para as espécies nativas, talvez por não possuírem conhecimento acerca dos hábitos reprodutivos e alimentares das mesmas. Por outro lado, 5 pescadores (24%) acreditam que a introdução das espécies exóticas no Rio Gramame é um aspecto positivo, pois aumenta a produção pesqueira no rio. Portanto, para esses pescadores a introdução de espécies exóticas é tida como um impacto sócio- econômico benéfico. A seguir algumas opiniões dos pescadores de Mituaçu sobre as espécies introduzidas presentes no Rio Gramame:

“Acho que não traz problemas para outros peixes não. É até bom pra gente pescador porque tem é mais peixe no rio de várias qualidades pra gente pegar”.
(Pescador, 55 anos)

“Desses peixes “novos” ai no rio, só o tucunaré que pode trazer malefícios para os outros peixes, porque pra você ter uma idéia, ele como os filhotes dele mermo, imagina o dos outros peixes?! O tucunaré é peixe brabo. Ele vive perto de toco de árvore, ou qualquer pau que tiver no rio, e ai quando ele desova perto desses toco e galho e fica vigiando os ovos. Oxi, se a gente bota um ‘gaio’ de planta e vai mexer nele quando ele tá assim, ele morde o’ gaio’, fica enganchado ‘mermo’, que é pra gente ver que ele não tá de brincadeira ali não! Ai ele deve fazer a mesma coisa com os outros peixes que chegam perto dele, manda tudo embora! Acho que é ruim por isso”. (Pescador, 75 anos)

Nesse caso, o pescador apresenta também etnoconhecimento relacionado ao habitat da espécie *C. ocellaris*. Os etnohabitats podem ser compreendidos como ecozonas, definidas por Posey (1987), como áreas ecológicas reconhecidas em outros sistemas culturais, que podem ou não coincidir com as tipologias científicas. Cada ecozona está associada a componentes bióticos e abióticos, e, portanto, é um sistema integrado entre eles. Na verdade, os “etnohabitats” representam os espaços produtivos do sistema aquático considerado, cada qual associado à presença de espécies determinadas, que são

classificadas em função da característica do lugar. A compartimentalização do ecossistema aquático, compreendida pelos pescadores, orienta as suas atividades, contribuindo para uma pescaria mais eficiente. Estas compreensões diminuem a imprevisibilidade da pesca, principal fator de risco ao pescador (MCCAY, 1978; ACHESON, 1975).

De acordo com Thé (2003), a distribuição dos peixes pelas ecozonas é feita segundo as suas características comportamentais percebidas pelos pescadores. É o caso do comportamento predador do tucunaré. Na opinião dos pescadores do alto e médio São Francisco, eles são encontrados principalmente em grotas e córregos, ou em lugares sujos, de pedras ou de paus e tocos, porque é nestes locais que capturam suas presas mais facilmente.

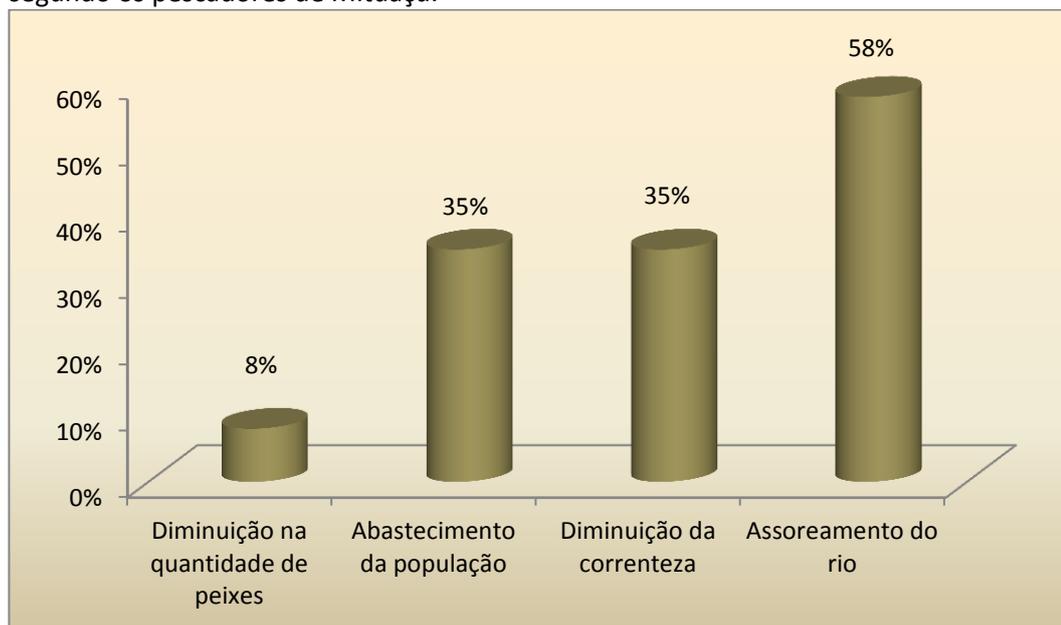
Em relação às consequências que essas espécies podem trazer para as nativas, apenas 1 pescador de Gramame mencionou o hábito piscívoro do Tucunaré como potencial ameaça às mesmas.

8. Representação social dos pescadores em relação à construção da barragem de Gramame

Para Jodelet (2001), representar corresponde a um ato de pensamento pelo qual um sujeito se reporta a um objeto ou acontecimento, uma ideia. A representação é, eminentemente, um sistema de classificação, denotação, alocação de categorias e nomes. Segundo Silva *et al.* (2005) o estudo das representações sociais do meio ambiente apresenta-se como campo fértil para a aquisição de conhecimento, interpretação e reflexão dos diferentes olhares, valores, interesses, posições e práticas que circulam entre os grupos sociais acerca desse objeto.

Sabendo que a construção de barragens traz modificações para os rios dentre elas: o assoreamento, alterações nos padrões de fluxo e a diminuição dos cardumes de peixes (MEDEIROS; BELLINI, 2001), os pescadores foram solicitados a informar a sua opinião em relação à construção da barragem de Gramame. Os pescadores de Mituaçu mencionaram mudanças no rio, tais como: diminuição da correnteza (n= 9) e o seu assoreamento (n= 15), mas nunca de forma relacionada, mostrando que os pescadores não percebem a conexão entre esses fatores, ou seja, que ao haver diminuição na correnteza há um aumento do assoreamento, fazendo com que o rio se torne mais raso (Fig.36).

Figura 36 – Aspectos negativos e positivo da construção da barragem de Gramame segundo os pescadores de Mituaçu.



Mudanças na ictiofauna também foram citadas pelos entrevistados (n=2), como por exemplo, a diminuição na oferta de peixes, relacionada à redução da profundidade do rio, ou na fala dos pescadores: *“Os peixes se afastam, vão tudo embora, porque o rio ficou mais raso”*. Embora se conheçam os efeitos da construção de reservatórios sob os peixes migratórios, como o impedimento do movimento dos cardumes rio acima e da dispersão dos jovens rio abaixo, podendo levar à diminuição ou mesmo desaparecimento dos mesmos ao longo do tempo, os pescadores não fizeram menção a esse tipo de impacto sobre a ictiofauna. No entanto, muitos pescadores (n= 9) de Mituaçu consideram a construção da barragem de Gramame como algo positivo, uma vez que abastece a população.

Reis (2009), estudando os pescadores do rio Paraná e Cuiabá identificou 3 tipos de representação social em relação à construção de barragem nesses locais: a) relação negativa, na qual as ações das represas são vistas como prejudiciais, destrutivas e irreversíveis ao ambiente, b) relação associativo-negativa, na qual as atividades das represas são vistas como benéficas, mas ao mesmo tempo, prejudiciais ao meio. Estes grupos percebem e não aprovam os danos provocados pelas represas. Por outro lado, mesmo observando os impactos, consideram que, em alguns pontos, houve benefícios ao homem, c) relação associativa, na qual os pescadores entendem que as represas não foram prejudiciais, estas alteraram o ambiente, mas trouxeram mais benefícios do que prejuízos.

Dessa forma, 15 pescadores (58%) de Mituaçu demonstraram uma relação negativa em relação à construção da barragem de Gramame. Os mesmos afirmaram que a mesma causou a diminuição da correnteza, e que isso faz com que a poluição fique retida. Além disso, os pescadores afirmaram que ao longo dos anos o rio ficou mais raso, e intuitivamente, os entrevistados crêem que isso interfira na ictiofauna, levando a uma diminuição da mesma. Lembram que antigamente, o rio era mais fundo e os peixes eram mais abundantes, como mostrado nos depoimentos a seguir:

“Essa barragem pra mim foi só coisa negativa. Antes dessa barragem o rio tinha uma força d’água aqui que se batesse assim, uma pessoa que não tivesse prática dentro de uma canoa no rio, ele levava. Hoje em dia qualquer menino sai de canoa pra pescar e não tem preocupação porque o rio é calmo e raso. Raso, viu... Antigamente aí perto da ponte (ponte dos arcos) era fundo que tinha gente com medo de entrar no rio, mas hoje tem partes que a gente entra e a água bate na cintura! Ai o rio fica assim, morto, sem força, isso atrapalha também porque os peixes pegam e vão embora. (Pescador, 65 anos)

“A barragem prende a água todinha, ai a poluição fica presa no rio, porque a água que tem é pouca e não tem força pra levar ela embora... Se toda vez que as fábricas jogassem a ‘calda’, abrissem as comportas da barragem, ai era bom demais, porque ia ser tanta água nesse mundo que lavava tudo quanto fosse de poluição. Eu ‘mermo’ não ligaria de botar meus meninos e minha mulher dentro de uma canoa dentro de casa pra se a água entrasse, contanto que esse rio ficasse limpo”. (Pescador, 56 anos)

Em contrapartida, 9 pescadores (35%) de Mituaçu demonstraram uma relação associativo- negativa com relação à construção da barragem. Esse grupo de pescadores citou os aspectos negativos da construção da barragem, porém enfatizou a importância da mesma para o abastecimento da população.

“Depois dessa barragem o rio ficou mais raso, ai os peixes vão todos embora, mas ela também é boa porque junta água para as pessoas usarem”. (Pescador, 65 anos)

Os demais entrevistados (n= 2) afirmaram que a barragem trouxe apenas benefícios, pois abastece a população. Portanto, não foi observada a relação do tipo associativa entre os entrevistados de Mituaçu.

Em contrapartida, na comunidade de Gramame, 3 entrevistados (25%) citaram alterações no ciclo natural das águas (cheia) no rio. Segundo os mesmos, antes da sua construção podiam classificar, dar nomes aos ciclos e conheciam a dinâmica do rio. Hoje, a

dinâmica do rio é desconhecida, os pescadores perderam o seu domínio. Os vocábulos que constituíram este grupo de pescadores são evidenciados nos seguintes pronunciamentos:

“A construção dessa barragem diminuiu a vazante do rio né. O rio não dá mais aquelas cheias que dava antigamente, só tem cheia mesmo quando eles ‘abre’ as ‘comporta’ da barragem. Antes a gente sabia quando o rio ia dá cheia, hoje ninguém sabe.” (Pescador, 60 anos)

“A barragem piorou a situação do rio. Se não tivesse ela, o rio teria cheia mais vezes...a cheia é o que limpa a poluição, deixa o rio mais limpo. As fábricas ‘polui’ o rio e a barragem não deixa o rio ficar limpo...o pescador é o mais prejudicado disso tudo!” (Pescadora, 73 anos)

Do mesmo modo, Carvalho (2002b) mostrou que para a maioria dos pescadores do alto rio Paraná o controle do nível hidrométrico do rio pelas barragens, representa o maior problema decorrente das mesmas.

Assim como os pescadores de Mituaçu, os pescadores de Gramame também citaram o assoreamento do Rio (n = 4) como consequência da construção da barragem. No entanto, ao contrário dos pescadores de Mituaçu, os entrevistados em Gramame relacionaram o assoreamento do Rio com a diminuição da correnteza.

“Depois dessa barragem o rio mudou e muito! Ele tá morto! A correnteza dele quase num tem mais, isso é ruim porque o rio fica raso. Antigamente tinha lugar nesse rio que era fundo, tinha uns cinco, seis metros de fundura, hoje esse mesmo lugar é raso, num tem nem um metro. Esse rio num tem mais profundidade”. (Pescador, 38 anos)

Os depoimentos acima demonstram uma representação negativa em relação à construção da barragem, categoria representada por 7 entrevistados de Gramame. Os entrevistados de Gramame diferentemente dos de Mituaçu, não citaram alterações na ictiofauna decorrentes da construção da barragem, apesar de modificações nesse sentido serem esperadas. O próprio assoreamento do rio relatado pelos pescadores faz com que haja uma diminuição na coluna d'água, o que por sua vez pode levar a um aumento da temperatura da água, dentre outras consequências. Em termos ambientais, o comportamento da temperatura é de extrema importância, pois influencia diretamente processos fisiológicos dos organismos que habitam as massas de água, além da estreita relação que mantém com outras propriedades físicas e químicas da água, como por exemplo, oxigênio dissolvido e pH. Alterações nessas propriedades trazem consequências para os peixes (THOMAZ, 1991).

Por outro lado, 4 entrevistados de Gramame acreditam que a barragem trouxe benefícios, uma vez que abastece a população (n= 2), além de auxiliar na dispersão dos poluentes presentes no rio e crescer a diversidade do mesmo (n= 3).

“Eu creio que essa barragem foi uma coisa boa, porque quando eles ‘abre’ as ‘comporta’ solta muita água no rio, não só água, mas também desce camarão, peixe de toda qualidade, aí a gente tem como pescar mais um pouco. A salvação desse rio é ela, porque quando as comporta se abre, desce muita água, arrasta muita coisa que tem nesse rio, tira metade dessa poluição que tem aí, da calda que fica no rio.” (Pescador, 60 anos)

Os depoimentos acima denotam uma visão positiva sobre a construção da barragem. Apenas 1 entrevistado de Gramame demonstrou relação associativo- negativa em relação a esse tópico. Não foi observada a relação associativa para os entrevistados de Gramame.

Reis (2009), por sua vez, estudando a representação social dos pescadores do rio Paraná (PR) e Cuiabá (MT) em relação à construção de represas registrou uma maior proporção da relação negativa em relação às demais, seguida da relação associativo-negativa, e por fim, uma menor representatividade da relação associativa.

Os pescadores convivem diariamente com alterações no ambiente que, muitas vezes, eles desconhecem, é necessário tempo para que os mesmos compreendam e aprendam a se ajustar às mesmas. A construção da barragem é algo relativamente recente, tendo ocorrido há 23 anos, no entanto, os pescadores de Mituaçu e Gramame mostraram compreensão acerca dos seus impactos para o rio e para os peixes, chegando até a propor soluções (abertura das comportas) como forma de amenizar a questão da poluição do rio.

9. Os pescadores e o Meio ambiente

9.1 Fontes de poluição do Rio Gramame

Os pescadores também foram questionados a respeito das prováveis fontes de poluição do Rio Gramame. Dos 26 entrevistados em Mituaçu, 15 (58%) citaram o lançamento de efluentes industriais como a única fonte de poluição do rio.

“Se não fosse as fábricas esse rio seria uma riqueza!”. (Pescador, 65 anos)

Por sua vez, 7 pescadores (27%) afirmaram que a poluição do Rio Gramame deve-se ao lançamento de efluentes domésticos. Embora a maioria das casas na comunidade de

Mituaçu possua fossas, esse grupo de pescadores relatou que ocasionalmente é realizada a limpeza dessas fossas por caminhões pipa e que os mesmos após a limpeza, lançam o material no próprio rio. Além disso, alguns pescadores mencionaram que em outras partes do rio principalmente a montante, existem casas que não possuem fossas, lançando os dejetos diretamente no ambiente aquático. Tais afirmativas estão ilustradas a seguir:

“Aqui em Mituaçu eu já vi várias vezes o caminhão vim limpar as fossas da casa do povo e no final ir no rio jogar a sujeira. Pra que ter fossa então, se eles jogam o esgoto no rio? Ai depois os peixes morrem e o povo pensa que foi por conta da ‘calda’! Que nada, é essas sujeira. É que o povo aqui já parece um gravador, já vai dizendo que tudo é culpa ‘das fábrica’, mas se perceber direitinho não tem só isso não”. (Pescador, 75 anos)

“Quem pesca só por aqui (Mituaçu) não vê que tem outras coisas que polui o rio. Eu pesco nesse rio quase todo, já pesquei em muito canto e sei que tem gente que mora lá pra cima na beira do rio e não tem esgoto, ai eu sei que se a casa não tem fossa, cai no rio, é sujeira do mesmo jeito”. (Pescador, 57 anos)

Quando os indivíduos optam por morar próximo à área de trabalho, como é o caso dos pescadores artesanais, alguns impactos passam a ser gerados de imediato como, por exemplo, a poluição gerada pelo lançamento de esgotos domésticos, uma vez que na maioria das vezes essas comunidades ficam isoladas de serviços públicos, principalmente condições adequadas de saneamento. É importante entender que por se tratar de grupos que dependem diretamente da oferta de recursos do ambiente natural, existe uma maior necessidade de morar próximo ao rio. No entanto, é importante conjecturar de que forma esses impactos podem ser mitigados ou minimizados.

Gazzinele *et al.* (1998) argumentam que o ciclo vicioso que envolve a ocupação e uso das áreas marginais de corpos aquáticos poderia ser interrompido com medidas básicas como a construção de rede de esgoto e o aumento do nível educacional da população. De forma similar, Costi *et al.* (2004) argumentam que os responsáveis pela administração das cidades deveriam prestar mais atenção no tratamento de esgoto, e priorizar o desenvolvimento de alternativas práticas e economicamente viáveis para garantir o atendimento das necessidades humanas e, ao mesmo tempo, assegurar a proteção ambiental.

Há ainda aqueles que acreditam que a fonte de poluição do rio seja proveniente do lançamento de lixo por pescadores de outras localidades que frequentam o rio nos finais de semana para fins de lazer, sendo representados por 4 pescadores (15%).

“Tem gente de fora que vai pescar ali na ponte e trás o lanche, ai no final antes de ir embora, joga tudo no rio, garrafa, sacola. Eu quando vejo uma garrafa boiando ai no rio, eu tiro pra num deixar o rio feio e sujo. Pego a garrafa e levo pra fazer caneco pra tirar água da canoa, do mesmo jeito é a sacola: eu tiro que é pra num matar os peixes”. (Pescador, 63 anos)

O cuidado com o ambiente fica evidenciado na fala do pescador. A consciência de que “é necessário preservar para poder pescar”, cria uma forte relação dos pescadores com o Rio Gramame. Essa relação é construída e reconstruída de acordo com a maneira como os pescadores vivenciam um ambiente e acabam fazendo com que uma rede de significações sejam tecidas. Para Brandão (2005), nós “atribuímos aos lugares de onde somos e onde vivemos diferentes sentimentos, saberes e significados. Por ser uma fonte de alimento e renda para os pescadores de Mituaçu, os mesmos se sentem responsáveis pela preservação e manutenção do Rio Gramame e dos seus recursos.

Na comunidade de Gramame por sua vez, dos 12 entrevistados, 10 (83%) citaram o lançamento de efluentes industriais como a única fonte de poluição do Rio Gramame.

“Pra minha experiência, o maior problema são as fábricas, porque você vê o rio Jacóca, num tem sujeira nenhuma, porque lá não tem cano de fábrica pra jogar ‘calda’ na água.” (Pescador, 60 anos)

“No nosso rio aqui o único esgoto que tem é das fábrica, não é esgoto caseiro. Eu falo até os nome das fábricas se quiser: Conpel, Coteminas, Ambev, tem até uma de japonês, não lembro o nome dela, sei que lá faz macarrão, faz comida com um produto que eles pegam no mar...Todas essas fábrica tem cano que leva os esgoto direto pro rio, mas a que tem mesmo é a Coteminas, só ela tem três ‘cano’ nesse rio. Eu já denunciei várias vezes esse lançamento no rio, não sei porque essas fábricas não são punidas. Eu sei que a Coteminas tem um lugar de beneficiamento de detritos (tratamento de efluentes) pra a água sair despoluída, mas ela num faz isso, a água sai suja.” (Pescador, 50 anos)

Em contrapartida, 2 entrevistados da comunidade de Gramame acreditam que além da poluição das fábricas, o rio recebe lixo de pessoas e pescadores de “fora”, que ocasionalmente frequentam-no. Segundo esses ribeirinhos, a maioria dos moradores da comunidade de Gramame não joga lixo nesse ambiente. Entretanto, como sugerido por Figueiredo *et al.* (2004), a população ribeirinha coloca num plano secundário seu próprio papel no aumento da degradação ambiental.

“Em maior parte acho que é as fábricas, mas a ‘população também contribuem’. Lá perto da ponte, as pessoas vão lá para usufruir do que natureza oferece, fazer acampamento na beira do rio, vão pra pescar...Os pescadores de fora, pessoas de outras cidades, as pessoas vai e não respeitam. Leva coisas pra consumir ali na hora

e acaba deixando garrafa de plástico na beira do rio, sacola, embalagem de comida...isso influencia na saúde do rio!”. (Pescador, 38 anos)

9.2 Percepção de alterações no Rio Gramame pelos pescadores

Conforme Venturato e Valêncio (2009), os pescadores artesanais das comunidades ribeirinhas constroem ao longo de gerações, um conhecimento complexo acerca da qualidade ambiental, englobando, dentre outros, a interpretação da qualidade das águas do rio para aferir sua impropriedade para a pesca e para o banho através de vários aspectos como a viscosidade e o odor.

“As águas do Rio Gramame costumavam ser limpas, tão limpas que dava até pra vê os peixes passando”. A frase de um dos pescadores de Mituaçu demonstra a qualidade das águas do Rio Gramame antes do início do lançamento de efluentes industriais. Dessa forma, os pescadores enumeraram algumas mudanças no rio como consequência da poluição, dentre elas: a mudança na cor e no odor da água e a mortandade de peixes e camarões.

“Como eu moro bem pertinho do rio, quando é de madrugada às vezes eu acordo com o cheiro ruim. Eu sei logo que quando eu for no rio de manhã tirar meus covos vai ter camarão ‘torrado’ e peixe ‘bebendo água’, pedindo socorro.” (O termo “camarão torrado” refere-se aos camarões mortos. Já o termo “bebendo água” refere-se ao deslocamento dos peixes para a superfície da água em busca de oxigênio). (Pescador, 55 anos)

“A gente sabe que o rio tá poluído porque a água fica escura, morre camarão, morre peixe, até o muçum e olhe que ele é um peixe forte!” (Pescador, 65 anos).

Os “peixes mais fortes”, como bagre e muçum e “peixes mais fracos”, como o camurim e a tainha, representam características comportamentais reconhecidas pelos pescadores, relacionadas à resistência ao estresse ambiental, seja por atividades antrópicas ou por variações do próprio ambiente. No Rio Gramame a tolerância dos peixes é associada pelos pescadores, principalmente ao lançamento de efluentes industriais. Já os pescadores do Estuário do Rio Mamanguape (ERM) estudados por Mourão e Nordi (2003), atribuem a tolerância dos peixes principalmente, ao vinhoto, ou “calda”, subproduto do álcool da cana-de-açúcar, até há pouco tempo atrás despejado no estuário. Outro fato curioso, é que esses pescadores ao contrário dos pescadores de Mituaçu, vêem o Camurim como um “peixe forte”, pois o mesmo resiste aos impactos antrópicos no estuário.

De acordo com os pescadores de Mituaçu, a água está muito poluída quando morrem peixes como muçuns, pois segundo os entrevistados, esses peixes sobrevivem em

águas com pouco oxigênio. Tal afirmação pode ser corroborada através da literatura: “A espécie *S. marmoratus* possui respiração aérea acessória, inspiram o ar através da câmara branquial única que se abre na superfície ventral da cabeça quando a disponibilidade de oxigênio diminui, apresentando assim, respiração aérea facultativa utilizando-se de sua câmara buco-faríngea modificada, podendo viver tanto em águas pobres como ricas em oxigênio (ROBINS *et al.*, 1991; KENNY, 1995). Isso demonstra que o pescador também utiliza o conhecimento acerca das espécies ícticas para interpretar a qualidade d’água.

Os pescadores de Gramame assim como os de Mituaçu, mencionaram mudanças na cor e odor da água, além da mortandade de peixe e camarão.

“A gente sabe que o rio tá poluído porque a água fica escura, preta mesmo. A água do rio não tem cheiro é como se diz, inodora, mas quando chega o verão ela fica fedorenta, com cheiro de podre, isso incomoda a gente que mora perto do rio”.
(Pescador, 50 anos)

Segundo Xavier *et al.* (2005), os efluentes industriais são uma fonte importante de nutrientes para os ecossistemas aquáticos, significativos em determinadas indústrias de fosfatização, curtumes e indústrias alimentícias. A introdução de “excesso de alimento” nos cursos de água, na forma de grandes quantidades de matéria orgânica, leva à redução ou mesmo ao esgotamento do oxigênio dissolvido na água. Esta redução causa a morte de peixes, crustáceos, moluscos, além do mau cheiro exalado.

9.3 O papel de cada um frente às mudanças do Rio Gramame

Os pescadores foram instados a citar medidas para a proteção da ictiofauna, perpetuando dessa forma o alimento e em outros casos, o sustento familiar dessas pessoas. Em Mituaçu, 11 pescadores (42%) afirmaram que a garantia de espécies ícticas no ambiente futuramente dependerá exclusivamente da suspensão do lançamento de efluentes pelas indústrias do distrito industrial de João Pessoa (Fig.37). Para esse grupo de pescadores, as possibilidades em auxiliar na preservação da ictiofauna são limitadas, cabendo ao governo a responsabilidade de preservá-la. Os mesmos reconhecem que medidas como o uso de malhagem correta nos apetrechos são importantes, no entanto, tornam-se inúteis diante da degradação causada pelos efluentes industriais.

“Os donos das fábricas têm com o poder na mão. Não vão deixar de atender um empresário pra atender um pescador não. Eles vão continuar jogando a ‘calda’ no rio até quando eles quiserem... Aí a gente pescador vai fazer o que?! A gente pode

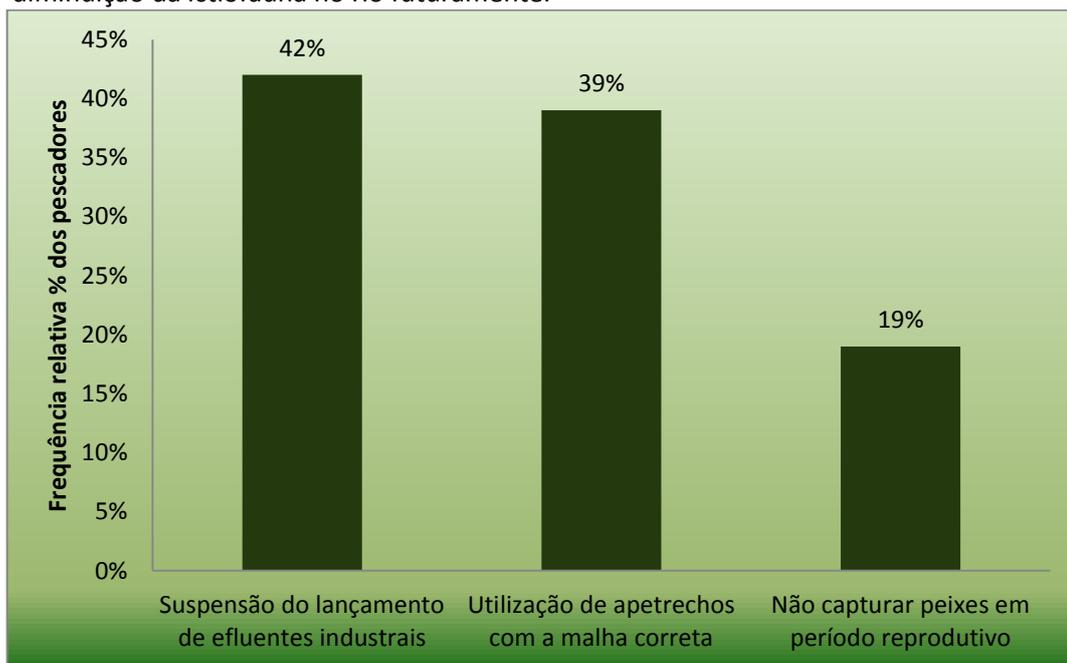
deixar de usar uma malha miúda, pra num pegar o peixe pequeno? Pode! Mas num faz diferença não, sabe por quê? Porque a gente vai no rio e traz dois, três peixes miúdos, mas também se a gente deixa ele lá no rio, ele vai morrer com a poluição, então de que adianta?!” (Pescador, 63 anos)

“Pra esse rio não diminuir ainda mais o peixe no futuro, só se o prefeito, ou o presidente chegasse e mandasse as ‘fábrica’ parar de jogar a ‘calda’. Já fomo lá fazer protesto na frente da Conpel pra vê se diminuía essa poluição, mas nada foi resolvido. O pequeno (pescador) não tem como mexer com o grande (indústrias) não! Pra que esse rio fique cheio de peixe no fututo, só mesmo se as indústrias deixarem de jogar calda, ai voltava a ser que nem na época que eu era criança: comia peixe de graça”. (Pescador, 42 anos)

Por outro lado, 10 pescadores (39%) acreditam que para garantir os estoques pesqueiros no rio futuramente, medidas simples podem ser tomadas, como por exemplo, o uso de apetrechos com malhagem adequada a fim de evitar a pesca predatória. A não captura de juvenis, permite que os peixes cresçam e se reproduzam, havendo uma constante renovação dos estoques. Esses pescadores afirmam que a presença de efluentes industriais somado ao uso de redes com malhas menores do que as permitidas só pioram a situação dos estoques de peixe no rio.

“Se o pescador usa uma malha pequena ele vai acabar com os peixes pequenos que tão se desenvolvendo. Ai amanhã ou depois não tem mais nada, se acaba... Já tem essa ‘calda’ que matou muito peixe nesse rio, e ainda vem o pescador e faz um negócio desses.” (Pescador, 43 anos)

Figura 37 – Medidas sugeridas pelos pescadores de Mituaçu para que não haja a diminuição da ictiofauna no rio futuramente.



Por sua vez, 5 pescadores (19%) citaram a não captura de peixes “ovados” (fêmeas em período reprodutivo) como medida para que não haja a diminuição desse recurso no rio futuramente. No entanto, a partir dessa afirmativa, surgiu em campo o seguinte questionamento: “Como é feita a diferenciação entre os gêneros (machos e fêmeas) e mais importante como é feito o reconhecimento de uma fêmea ovada”?

Constatou-se que a diferenciação entre os peixes machos e fêmeas é feita pelos pescadores através da observação da ova do peixe, pois segundo eles não existe outra maneira de se distinguir entre machos e fêmeas. A literatura científica aponta que na maioria dos casos realmente não existem características morfológicas externas que possam ser observadas para a diferenciação de gênero, com exceção da papila urogenital, e dimorfismo sexual (Siluriformes e Gymnotiformes) presente em algumas espécies que permite essa diferenciação. Segundo Vazzoler (1996), a grande maioria dos peixes não apresenta caracteres sexuais secundários, sendo necessário dissecar os indivíduos para a observação das gônadas e identificação do gênero.

Já o reconhecimento de fêmeas ovadas segundo os pescadores é um pouco mais fácil, uma vez que essas costumam ficar “barrigudas”, com o “ventre inchado”. A espécie *Prochilodus brevis* (Curimatã) é mais facilmente reconhecida pelos pescadores, pois além dessas características, os entrevistados sabem que seu período reprodutivo geralmente está relacionado à época chuvosa. Dessa forma, nessas situações, quando capturada por esse grupo de pescadores ela é devolvida ao ambiente.

Um fato que chamou a atenção na fala dos pescadores é que não existe um período de defeso para as espécies ícticas no Rio Gramame. O período de defeso é um período do ano, em que a pesca fica proibida para que as espécies pesqueiras realizem seus ciclos naturais de reprodução, e varia de acordo com a região do país (TEIXEIRA; ABDALLAH, 2005). Pode ser chamado, de ‘defeso’ nas áreas estuarinas, e de ‘piracema’ nas áreas de água doce. Nestes períodos, todos os pescadores artesanais devidamente regularizados e em dia com sua licença de pesca recebem do Governo Federal o equivalente a um salário mínimo para não pescar (SOUZA, 2006).

De acordo com o responsável pela colônia de pescadores de Jacumã Z-9, realmente inexistente um período de piracema para as espécies ícticas do Rio Gramame. Esta ausência,

somada a dificuldade dos pescadores em reconhecer fêmeas em período reprodutivo, aumentam as chances de captura desses peixes, que na maioria das vezes, só são percebidos na fase reprodutiva no processo de evisceração, sendo inútil a sua devolução ao ambiente. Dessa forma, percebe-se a urgência no estabelecimento de um período de piracema para as espécies do referido rio.

A menção ao uso de malhas corretas nos apetrechos e a não captura de fêmeas em período reprodutivo pelos pescadores de Mituaçu, denotam um cuidado e uma vigilância dos estoques de peixe. Isso pode ser um indicativo de que existe um acentuado comprometimento com a qualidade não apenas da ictiofauna, mas também do rio por parte dos ribeirinhos dessa comunidade, os quais muitas vezes, mostram-se indignados com a poluição advinda das fábricas e a situação atual do mesmo. Esse zelo certamente está vinculado a um sentimento de Topofilia, termo empregado por Yi-Fu Tuan (1974), designando um cuidado pelo lugar.

Por outro lado, na comunidade de Gramame, a maioria dos entrevistados (n= 5) afirmou não poder fazer nada para preservar a ictiofauna do rio, o que mostra a ausência do sentimento de biofilia, termo empregado por Edward Wilson (1991), designando um amor pela vida, pelos outros seres vivos. Talvez o descaso em relação aos recursos pesqueiros do rio, incluindo os peixes, advinha do fato dos mesmos não serem utilizados como fonte de renda ou de alimentação pela maioria dos ribeirinhos de Gramame. Inclusive, em alguns relatos fica evidente a descrença em relação à recuperação desse ambiente.

“Ah minha fia, eu não posso fazer nada, eu sou pequena quando comparado ao problema desse rio. Tem mais jeito não, esse rio tá morto, sem vida, quem sou eu pra fazer alguma coisa?” (Pescadora, 73 anos)

Por outro lado, 3 pescadores citaram medidas de cunho mais prático e imediato, que têm a ver diretamente com a manutenção da viabilidade ecológica do ecossistema e de seus recursos pesqueiros, como a utilização de malhagem correta, afim de evitar a pesca predatória e a não contaminação do rio por resíduos sólidos, lançados pela população.

“A gente tem que preservar, ajudando a não botar poluição, não jogar lixo no rio, não usar aquela malha miúda, porque ai vem aquele peixe bem novinho, que ainda podia crescer... Tem que devolver ele pro ambiente! Além da poluição tem o predador: o próprio homem!” (Pescador, 38 anos)

Um entrevistado de Gramame comentou que a solução para a preservação da ictiofauna seria a implementação de atividades educativas nas escolas das comunidades

ribeirinhas, a fim de mostrar às crianças a importância desses recursos para a manutenção do ambiente e das comunidades que deles dependem.

“Bem, eu acho que o melhor jeito é trabalhar na conscientização, que é um processo contínuo e que demora... Cada escola devia ter um professor que trabalhasse com as crianças desde pequenas, mostrasse a elas que não deve destinar lixo para as partes perto do rio, mostrar que não deve plantar perto do rio, mostrar o que as indústrias faz, e como elas devia fazer, que elas devia ter um lugar pra tratar os esgoto que ela joga no rio, mostrar que esse esgoto faz mal ‘aos peixe’ e assim vai...Mas a conscientização demora, cada cabeça é um mundo e as pessoas são teimosas.” (Pescador, 24 anos)

Não restam dúvidas de que a maior parte dos problemas enfrentados pelo Rio Gramame poderiam ser resolvidos a partir da implementação de programas de Educação Ambiental com todos os usuários do rio, desde as indústrias às comunidades ribeirinhas. Nessas últimas, as medidas poderiam partir de projetos acadêmicos, com a adoção dessa prática por escolas das comunidades situadas ao longo do Rio Gramame. No entanto, para que a educação ambiental colabore com a construção de uma nova concepção de ambiente e de um novo cidadão, seus princípios devem ser sempre a base para qualquer ação ambiental educativa. Estes princípios são: participação, pensamento crítico-reflexivo, sustentabilidade, ecologia de saberes, responsabilidade, continuidade, igualdade, conscientização, coletividade, emancipação e transformação social (GONZALEZ *et al.*, 2007).

Portanto, para que as ações nesse sentido sejam efetivas é necessário dentre outros fatores: a coletividade. Durante os encontros realizados nas duas comunidades estudadas (Mituauçu e Gramame) pôde-se perceber que seus moradores não se enxergam verdadeiramente como uma comunidade, fato mais facilmente perceptível em Gramame. Mesmo estando em um mesmo espaço físico, mantendo relações sociais e tendo interesses comuns, os moradores pareceram recusar-se a se responsabilizar pela preservação do rio e dos seus recursos, apresentando fortes traços de individualismo, em relação aos problemas desse ambiente. Tal fato pode estar associado às inúmeras tentativas mal sucedidas no passado, em que os ribeirinhos dessas e de outras comunidades se uniram para chamar a atenção do governo e responsáveis para a situação calamitosa do rio, sem obter resultados.

Em ambas as comunidades estudadas existe uma relativa descrença na eficácia dos órgãos governamentais em relação à busca de soluções mais definitivas para os problemas existentes no Rio Gramame. Foi comum nos relatos de alguns pescadores a identificação apenas de políticas voltadas para coibir as suas próprias ações, através da repressão

realizada por agências do governo como o IBAMA, que coíbe em muitos casos a retirada de madeira do mangue, mas encobre as ações de empresas situadas próximas ao rio que despejam grandes quantidades de resíduos tóxicos, assim como permite que carros limpa-fossa despejem os resíduos no Rio.

“O Ibama e o governo cai em cima da gente pescador quando a gente tá no mangue e quer pegar um pedaço de madeira pra fazer lenha...Pega a gente que é pescador, humilde, pai de família e prende por conta de um pedaço de toco. Agora eu quero vê eles prenderem os dono daquelas fábricas que poluí o rio! Prende nada... Só vem atrás do mais fraco...” (Pescador, 27 anos)

Esta visão cética em relação aos órgãos do governo pode explicar algumas atitudes como, por exemplo, a utilização de malhagens menores do que as permitidas por parte de alguns pescadores, que não relutam em pescar dessa forma, pois não acreditam na eficácia do governo para gerenciar as questões relativas ao meio ambiente e a manutenção da pesca. No entanto, os mesmos não parecem perceber que através da coletividade, poderiam adotar medidas em comum, colaborando para a preservação dos recursos e do rio. Portanto, a educação ambiental é um importante meio para a construção do saber ambiental. O processo educativo norteado pelos princípios acima descritos pode contribuir para que uma nova relação sociedade-natureza seja possível.

Assim como em Mituaçu, na comunidade de Gramame, há aqueles que acreditam que a conservação da ictiofauna tem que partir de medidas do governo (n= 2), evidenciando mais uma vez o sentimento de impotência presente entre os ribeirinhos.

Por fim, um pescador citou a aquicultura, não como meio de preservar, mas de solucionar a escassez de peixes no Rio Gramame. O mesmo mostrou-se bastante interessado nessa prática e disse acreditar ser de interesse também de outros moradores da comunidade. No entanto, chamou a atenção para o fato de que para a execução da mesma seria necessário investimento monetário e capacitação dos pescadores envolvidos.

“Do jeito que vai, daqui a dez anos ninguém vai pegar mais nada nesse rio. A solução pra esse problema dos peixes é fazer criatório, criatório de peixe. Eu ‘mermo’ tenho vontade de ter um, tenho um terrenozinho em Mituaçu, que dava pra construir um criatório lá... Acho que muita gente acharia bom essa ideia, agora tem que ver que tem gente que não sabe fazer isso, tem que aprender como faz, eu mesmo não sei, tem que vim alguém pra mostrar, ensinar pra gente... E outra coisa é que tem que ter dinheiro né?! Como vai fazer esses criatório com salário que a gente tem?” (Pescador, 60 anos)

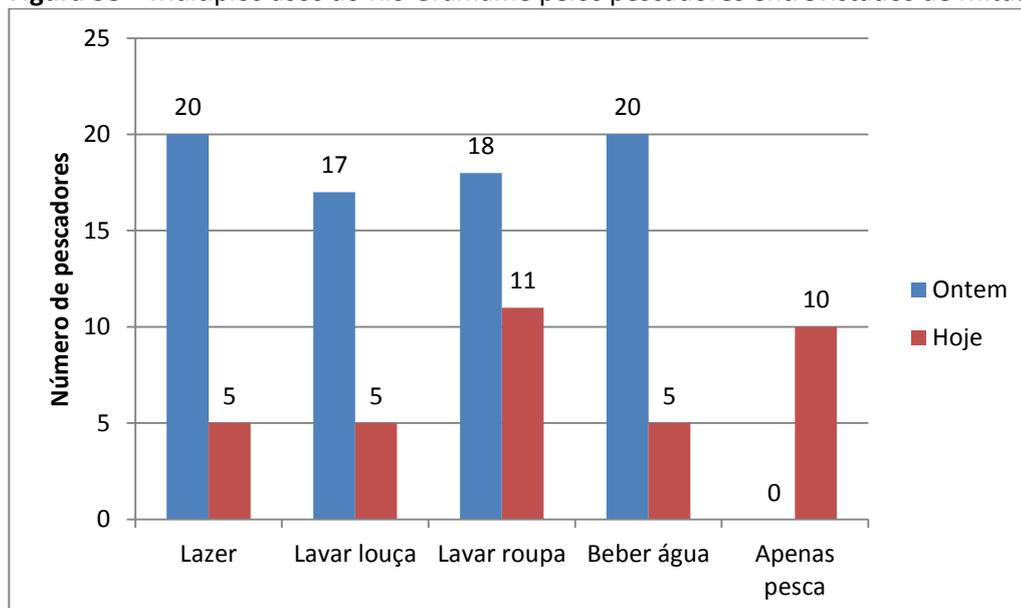
De fato, as comunidades de Mituaçu e Gramame, foram selecionadas recentemente para participar de um projeto de extensão financiado pela Universidade Federal da Paraíba, cujo objetivo é capacitar ribeirinhos para a implementação da aquicultura e tanques redes nessas comunidades. O projeto que já está em andamento, visa levar às comunidades selecionadas todo o conhecimento envolvido nessa atividade, desde a escavação de viveiros, ao beneficiamento do pescado cultivado nos mesmos. A aquicultura surge então como uma alternativa à escassez de peixe no rio, melhorando o acesso desse recurso aos ribeirinhos, que podem utilizá-los na alimentação ou como fonte de renda, uma vez que produtos resultantes do seu beneficiamento podem ser comercializados.

Para as comunidades em questão, principalmente a do Gramame, onde se constatou um baixo consumo de peixe entre os entrevistados, essa alternativa surge como uma forma de reintroduzir o peixe na alimentação dessas pessoas, e resgatar a utilização da ictiofauna como fonte de renda para os ribeirinhos.

9.4 Usos do rio pelos pescadores: Ontem e hoje

Diante do quadro de degradação do rio, os pescadores foram solicitados a informar os usos do Rio Gramame que fazem hoje em relação a anos anteriores. Através da figura a seguir, é possível perceber que o rio continua sendo utilizado pela maioria dos entrevistados de Mituaçu para diversos fins, embora numa frequência menor do que em anos anteriores.

Figura 38 – Múltiplos usos do Rio Gramame pelos pescadores entrevistados de Mituaçu.



Uma porção considerável dos entrevistados de Mituaçu (n= 10) afirmou que não utiliza mais o rio para outros fins a não ser a pesca. Segundo esses pescadores, isso se deve principalmente à presença de efluentes industriais em suas águas, o que a torna imprópria para banho, lavagem de pratos e principalmente para o consumo.

Os entrevistados de Mituaçu também afirmaram que em época de estiagem, quando o rio fica mais sujo, os mesmos não fazem uso de suas águas, pois ficam com receio de contrair doenças. No entanto, outros afirmaram que utilizam a água do rio para diversos fins, como lavar louças e roupas independentemente da época do ano (Fig. 39).

“Antigamente o rio era tudo prá ‘nois’! Num tinha poço como tem hoje não, ia a família todinha tomar banho no rio, as crianças brincavam à vontade. Cada filho levava uma cacimba enchia e trazia água pra casa...e bebia viu? Era melhor que água mineral, água boa, gostosa, limpa! Dia de sábado era uma festa, chamava os amigo, ia tudo lá pro rio tomar banho, conversar. Hoje em dia só uso a água do rio quando precisa, quando a bomba d’água quebra, por querendo ou não, a gente sabe da situação dele”. (Pescador, 65 anos)

“Eu uso esse rio pra tudo ainda. Minha mulher lava louça e lava roupa com a água desse rio”. (Pescador, 43 anos)

Figura 39 – Moradora de Mituaçu lavando louça no Rio Gramame

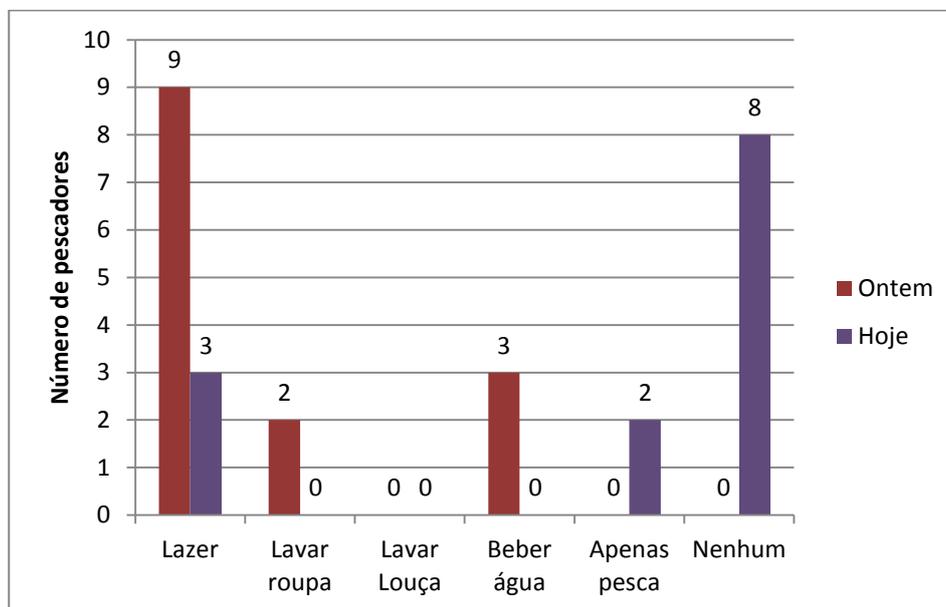


Foto: Mariana Turnell, 2011.

Em relação à comunidade de Gramame, percebeu-se mais uma vez a dissolução da ligação entre os ribeirinhos de Gramame e o Rio com o passar do tempo. Antigamente, as águas do Rio eram utilizadas principalmente como fonte de lazer, e em alguns poucos casos para a lavagem de roupa e consumo humano (Fig.40). Entretanto, com a degradação do Rio

com o passar dos anos e a construção de poços, a qual disponibilizou água nas residências, os ribeirinhos deixaram de frequentar o Rio com esses propósitos, perdendo esse vínculo social.

Figura 40 – Usos do Rio Gramame pelos ribeirinhos da comunidade de Gramame.



Nesse sentido, percebe-se claramente a diferença entre esses ribeirinhos e os de Mituaçu: estes últimos continuaram a fazer uso do rio, seja para consumo de água ou lavagem de louça, mesmo dispondo de água em suas residências, fazendo do rio a extensão de suas casas. Porém, o desuso das águas do rio pelos pescadores de Gramame deu-se principalmente por conta da poluição. No relato desses pescadores foi comum histórias de parentes, amigos ou dos próprios ribeirinhos que contraíram doenças de pele, quadros de diarreias e principalmente esquistossomose provenientes da água contaminada do rio. Segundo os entrevistados, esses quadros são mais comuns em época de estiagem. Em virtude disso, muitos entrevistados passaram a não mais frequentá-lo, sendo sua última visita há 10, 15 anos.

“Faz muito tempo que eu não vou naquele rio, faz uns 15 anos. Eu passo por ele, olho, mas não dá vontade nenhuma de entrar. Já teve muita gente que ficou doente por causa dessa água suja, com coceira na pele e tudo.” (Pescadora, 73 anos)

“Antigamente esse rio era uma beleza. Eu pescava de tarrafa, pegava muito peixe no rio, ia com minha mulher tomar banho... Mas depois dessa poluição, começou a dá um verme pesado nesse rio, o ‘schistossoma’. As pessoas que entram nessa água e comem os peixes desse rio é porque num sabe, não tão sabendo o que tem aí, porque se ‘soubesse’ mesmo nem entrava... Já morreu muita gente, principalmente

de Engenho Velho, com cirrose por conta disso. Esse verme se esconde no pano do 'figo' (fígado) como diz o ditado, ai depois vira cirrose". (Pescador, 70 anos)

Resultados semelhantes foram encontrados por Martins (2008), estudando os pescadores artesanais da bacia do rio Bacanga (São Luiz- Maranhão). Segundo depoimentos de alguns pescadores, se alguém entrar em contato com a água do rio, principalmente na época de estiagem este adquire esquistossomose, ou doenças de pele. Essa bacia, assim como a do Gramame, apresenta inúmeros impactos antrópicos: lançamento de efluentes domésticos e industriais, bem como, a grande quantidade de lixo doméstico lançado pela população ribeirinha nas margens dos rios.

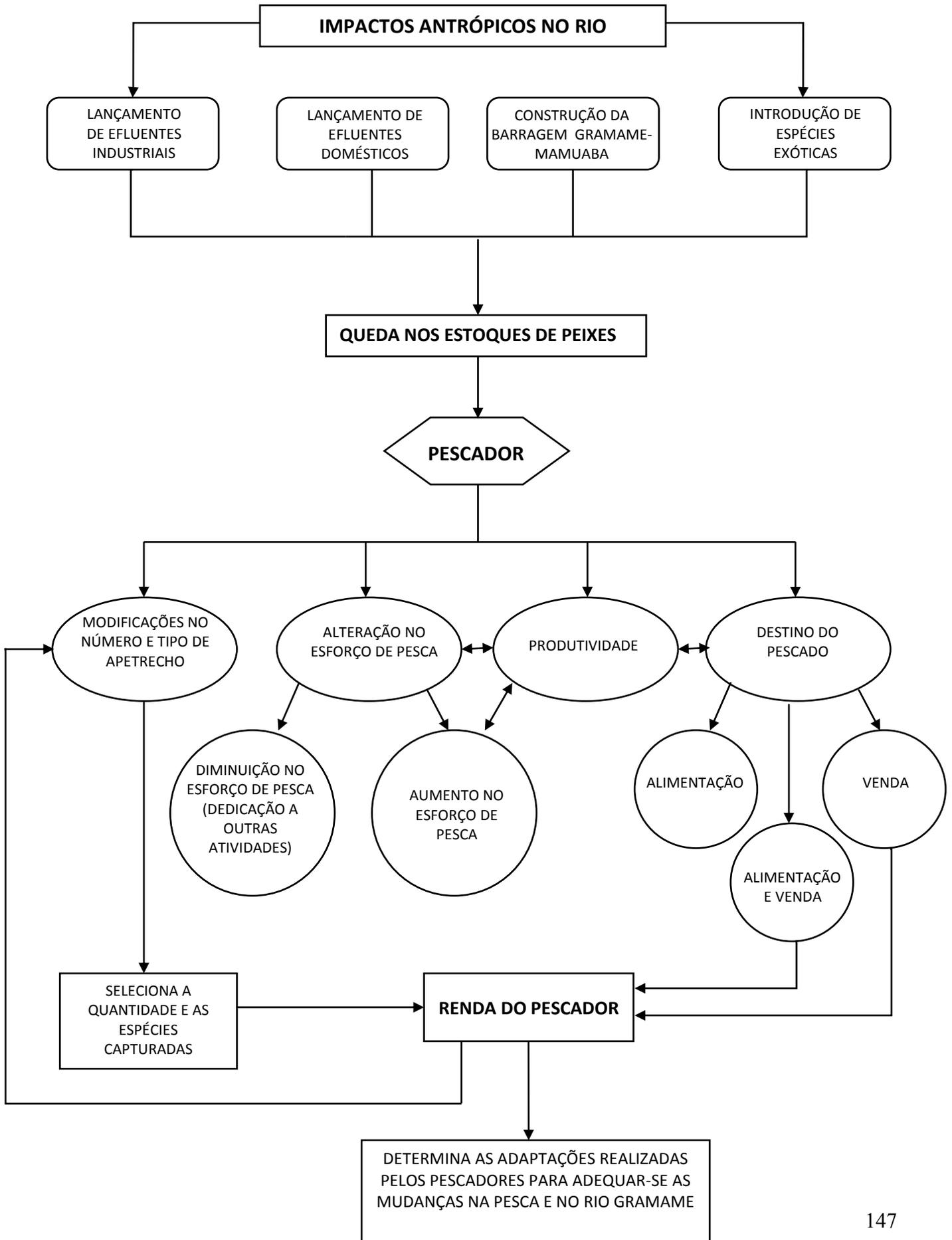
Quando questionados a respeito da importância do Rio Gramame para as suas vidas e para sua família, a maioria dos entrevistados de Mituaçu e Gramame mencionou que o mesmo constituiu / constitui uma fonte de alimento e renda para a comunidade.

"O Rio Gramame foi a mãe e o pai da gente, da minha geração. Esse rio servia pra tudo: tomar banho, lavar louça, a gente usava a água dele pra cozinhar...Além de tudo a gente ainda tinha o alimento da gente, que era o peixe o camarão. Foi essas coisas do rio que alimentou eu e meus irmãos. Meu pai viveu de ser pescador! Hoje a gente olha pra o rio fica triste, lembra de como ele era bom, a água limpinha...dava pra vê os 'peixe' passando!" (Pescador de Mituaçu, 65 anos)

Portanto, as populações ribeirinhas, nesse contexto socioambiental, estão diretamente expostas à deterioração do ambiente aquático em especial, os pescadores artesanais. Seu lugar de trabalho ficou suscetível ao conviver com a deterioração ambiental oriunda de um padrão de desenvolvimento cujo uso instrumental da água desconsiderou o compromisso com a renovabilidade dos recursos e sua função de suporte à vida (VENTURATO, 2008).

Os impactos sofridos pelo Rio Gramame, certamente impuseram modificações nas estratégias de pesca para aqueles que dependem dessa atividade como meio de sustento ou como fonte de alimento. Os pescadores artesanais de Gramame e especialmente Mituaçu mostraram-se dispostos a adotar novas estratégias de pesca, para se adaptar as mudanças do rio decorrentes de impactos antrópicos (Fig.41). As modificações no rio são determinantes de uma série de fatores, dentre eles, o destino do pescado (venda/alimentação), o que por sua vez está diretamente relacionado à renda do pescador. Essa última foi classificada como um dos fatores limitantes a adoção de novas estratégias pelos pescadores.

Figura 41 – Representação esquemática dos impactos antrópicos estudados no Rio Gramame e suas implicações para os pescadores das comunidades estudadas.



10. Conclusões

Mediante os resultados obtidos, constatou-se que o Rio Gramame continua sendo importante do ponto de vista social e econômico, promovendo o sustento de muitas famílias ribeirinhas, apesar da reduzida qualidade ambiental.

As comunidades locais estudadas apresentaram diferenças, como o grau de escolaridade dos entrevistados, os tipos de artefatos utilizados, as espécies utilizadas na alimentação e venda, os locais de pesca e principalmente na relação com o rio. No entanto, também foram observadas semelhanças, como as adaptações realizadas para se adequar às mudanças do rio decorrentes de impactos antrópicos.

Constatou-se também que os pescadores tiveram a atenção voltada para alterações no ambiente e acumularam significativa percepção ecológica relacionada com mudanças no ecossistema e seus impactos no rio e na atividade pesqueira ao longo dos anos, fornecendo informações importantes de alterações na ictiofauna, incluindo reduções em seu tamanho e abundância. Essa última trazendo consequências diretas na renda e na alimentação dos pescadores. Determinados impactos antrópicos observados para o Rio Gramame, tais como a introdução de espécies exóticas e a construção da barragem são vistas por alguns pescadores de ambas as comunidades como benéficos. Além disso, as comunidades também demonstraram a percepção de que determinados problemas ambientais como a poluição do Rio por efluentes industriais, causa doenças na população, trazendo implicações para a sua qualidade de vida.

Outra conclusão obtida através desse estudo foi a de que a pesca, frente à escassez de pescado, está sendo progressivamente substituída por outras atividades econômicas, com o propósito de complementar a renda e em outros casos, a mesma já foi completamente abandonada, com uma tendência a se extinguir com o passar do tempo. A eliminação desta forma específica de atividade provavelmente provocaria a curto prazo, o desaparecimento de todo um conjunto de representações sociais e de outras formas de construções culturais associadas, elaboradas, transformadas e ou mantidas graças a ela. Isto representaria toda uma série de perdas, incluindo o conhecimento tradicional.

Foi possível perceber que os pescadores além de possuírem conhecimento sobre o meio, não somente foram capazes de identificar os problemas ambientais vividos pelo rio,

mas também de suas fontes poluidoras. Além disso, os pescadores também demonstraram certa coerência em relação ao seu próprio papel na proteção da ictiofauna e do rio, visto que se identificam como parte diretamente responsável pelo esforço de proteção, na medida em que se colocam também como co-responsáveis pela manutenção e preservação do Rio Gramame e da sua ictiofauna. Esta compreensão de que dispõem os pescadores acerca dos problemas ecológicos do rio e da necessidade de preservação deste recurso natural, advém do conhecimento acumulado do ambiente em que pescam, e da compreensão de que a pesca exige um alto padrão de qualidade das águas.

As comunidades locais estudadas demonstraram um universo de conhecimentos além de práticas de manejo que podem contribuir para a implementação do manejo e gerenciamento de recursos naturais do Rio Gramame. Recomenda-se, portanto, a adoção de um sistema de co-gestão participativa e integrada, no qual tanto os pescadores e demais usuários do sistema, como o IBAMA, Ministério Público, Universidade Federal da Paraíba, comitê de Bacia Hidrográfica e ONG's teriam responsabilidades conjuntas, buscando a sustentabilidade de forma socialmente justa e ecologicamente viável.

11. Referências bibliográficas

ACHESON, J.M. **The lobster fiefs**: economic and ecological effects of territoriality in the Maine lobster industry. [S.l.]: Hum. Ecol., 1975. v. 3, p. 183-207.

ACSELRAD, H. Environmentalism and environmental conflicts in Brazil. In: **CONFERENCE SOCIAL MOVEMENTS IN THE SOUTH**, 2002, Cambridge: Kennedy School of Government, Harvard University, 2002. Mimeogr.

ACSELRAD, H.; MELLO, C. C. A.; BEZERRA, G. N. **O que é justiça ambiental**. Rio de Janeiro: Garamond, 2008.

ALBUQUERQUE, U. P.; ALVES, A. G. C.; LINS-SILVA, A. C. B.; SILVA, V. A.(Org.). **Atualidades em etnobiologia e etnoecologia**. Recife: SBEE, 2002. p.17-25.

ALMEIDA, C. F. C.; ALBUQUERQUE, U. P. **Uso e conservação de plantas e animais medicinais no estado de Pernambuco (Nordeste do Brasil)**: um estudo de caso. [S.l.]: Interciência, 2002. v.27, n.6, p. 276-285.

ALMEIDA, I. C. S.; PINHEIRO, C. U. B. Uso do conhecimento tradicional na identificação de indicadores de mudanças ecológicas nos ecossistemas aquáticos da região lacustre de Penalva, Área de proteção Ambiental da baixada Maranhense – I. Peixes. In: Alves, A. G.; Lucena, R. F. P. & Albuquerque, U. P. (Eds). **Atualidades em etnobiologia e etnoecologia**. Recife: NUPEEA/Sociedade Brasileira de Etnobiologia e Etnoecologia, 2005. p.61-80.

ARTHINGTON, A. H. **Ecological and Genetic Impacts of introduced and Translocated Freshwater Fishes in Austrália**. Canada: Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. 1991. v. 48, Suppl.1, p. 33-43.

AZEVEDO-SANTOS, V. M.; COSTA-NETO, E. M.; LIMA-STRIPARI, N. **Concepção dos pescadores artesanais que utilizam o reservatório de Furnas, Estado de Minas Gerais, acerca dos recursos pesqueiros**: um estudo etnoictológico. Minas Gerais: Biotemas, 2010. v.23, n.4, p.135-145, dezembro de 2010. ISSN 0103 – 1643

BAHUCHET, S. **Esquisse de l'ethnoichthyologie des Yasa du Cameroun**. Fribourg, Switzerland: Anthropos journal, 1992. v.87, p. 511-520.

BAILEY, C. ; ZERNER, C. **Community based fisheries management institutions in Indonésia**. [S.l.]: MAST - Maritime Anthropological Studies. 1992. v. 5, n. 1, p. 1-17.

BASILIO, T. H. **A pesca e os pescadores artesanais do estuário do rio Curu – Ceará – Brasil**. Fortaleza: UFC. 2008. Monografia apresentada ao Departamento de Engenharia de Pesca do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, como parte das exigências para a obtenção do título de Engenheiro de Pesca.

BATISTELLA, A. M; CASTRO, C. P.; VALE, J. D. **Conhecimento dos moradores da comunidade de Boas Novas, no Lago Janauacá - Amazonas, sobre os hábitos alimentares dos peixes da região**. [S.l.]: Acta Amazonica, 2005. v. 35, n. 1, p. 51 – 54

TURNELL, M. V. 2012. *As assembleias de peixe como parâmetro para a avaliação de impactos...*

BEGOSSI, A. **Food Taboos at Búzios Island (Brazil):** Their Significance and Relation to Folk Medicine. [S.l.]: J. Ethnobiol., 1992 . v. 12, n.1, p. 117-39.

BEGOSSI, A.; BRAGA, B. **Food Taboos and Folk Medicine among Fishermen from the Tocantins River (Brazil).** Manaus-AM: Amazoniana, 1992. v. 12, n.1, p. 101-118.

BEGOSSI, A.; SILVANO, R. A. M.; AMARAL, B.; OYAKAWA, O. T. **Uses of Fish and Game by Inhabitants of an Extractive Reserve (Upper Juruá, Acre, Brazil).** Environment, Development and Sustainability. [S.l.,s.n.], 1999. v. 1, p. 1-21.

BEGOSSI, A.; HANAZAKI, N.; RAMOS, R. **Food Chain and the Reasons for Fish Taboos among Amazonian and Atlantic Forest Fishers (Brazil),** Ecological Applications. Estados Unidos:[s.n.], 2004. v. 14, n.5, p. 1334-1343.

BELTRÁN-TURRIAGO, C. S. **Promoción de la ordenación de la pesca costera. 2.** Aspectos socioeconómicos y técnicos de la pesca artesanal en El salvador, Costa Rica, Panamá, Ecuador y Colombia. Roma: FAO, 2001. n. 957/2. 71p. FAO Circular de Pesca.

BIERMACKI, P.; WALDORF. D. **Snowball sampling:** problems and techniques of chain referral sampling. [S.l.]: Sociological Methods and Research, 1981. v. 10, n.2, p. 141-163.

BORGHETTI, J. R. **Estimativa da pesca e aqüicultura de água doce e marinha.** Brasília, DF: Instituto de Pesca/APTA/SAA, 2000. p. 8-14. (Série Relatório Técnico, n. 3).

BOSI, E. **Memória e Sociedade - lembranças de velhos.** 9ª ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2001. p. 82-90.

BOTELHO, E. R. O.; SANTOS, M. C. F. A cata de crustáceos e moluscos no manguezal do rio Camaragibe-Estado de Alagoas: Aspectos sócio-ambiental e técnico-econômico. 2005. p. 77-96. In: **Boletim Técnico Científico.** Tamandaré – PE: CEPENE, 2005. v.13, n. 2, p. 9-178.

BRANDÃO, C. R. **Aqui é onde eu moro, aqui nós vivemos:** escritos para conhecer e praticar o município educador sustentável. Brasília: MMA, Programa Nacional de Educação Ambiental, 2005.

BRASIL, Presidência da República, Casa Civil. **Decreto nº 6.040 de 7 de fevereiro de 2007.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Decreto/D6040.htm> . Acesso em: 26 set. de 2011, 16:48:12

CALHEIROS, D.F. Determinação de impactos e conservação dos recursos hídricos na Bacia do Alto Paraguai. In: **ADM – Artigo de Divulgação na Mídia.** Corumbá – MS: Embrapa Pantanal, dez. 2007. n.124. p. 1-4.

CAMARGO, S. A. F. ; PETRERE Jr., M. **Social and financial aspects of the artisanal fisheries of Middle São Francisco River, Minas Gerais, Brazil.** [S.l.]: Wiley, Fisheries Management and Ecology, 2001. v.8, p. 163-171. Online ISSN: 1365-2400

CARDOSO, E. S. **Geografia e pesca: aportes para um modelo de gestão.** São Paulo: Revista do Departamento de Geografia-USP, 2001. v. 14, p. 79 – 88.

TURNELL, M. V. 2012. *As assembleias de peixe como parâmetro para a avaliação de impactos...*

CARVALHO, A. R. **Conhecimento ecológico no 'varjão' do alto rio Paraná: alterações antropogênicas expressas na linguagem dos pescadores.** Maringá: Acta Scientiarum-UEM, 2002a. v.24, n.2, p.581-589.

CARVALHO, A. R. **Valoração econômicoecológica da planície de inundação do Alto Rio Paraná.** Maringá: UEM, 2002b. 138p. (Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Maringá).

CARVALHO, I. C. M. **Educação Ambiental: a formação do sujeito ecológico.** São Paulo: Cortez, 2004.

CASTRO, P.M.G.; CAMPOS, E.C.; SPIGOLON, J.R.; MARUYAMA, L.S.; LEITE, R.G. Diagnóstico da atividade pesqueira artesanal no Médio e Baixo Rio Tietê: uma análise crítica da situação atual. In: **ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA, 15**, São Paulo, 27 a 31 jan. 2003. Anais... São Paulo: Sociedade Brasileira de Ictiologia, 2003. CD-ROM

CEPENE. **Boletim estatístico da pesca marítima e estuarina do nordeste do Brasil - 1999.** Tamandaré- PE: CEPENE, 2000. p. 1-150.

CEREDA, M. P. ; SANCHES, L. **Manual de Armazenamento e Embalagem, Produtos Agropecuários.** Piracicaba, SP: Livroceres e Botucatu, FEPAF - Fundação de Estudos e Pesquisas Agrícolas e Florestais, 1983. p. 153.

CEREGATO, S. A. **Comparação bioeconômica das pescarias artesanais realizadas no complexo de Urubupungá e à sua jusante no rio Paraná.** Rio Claro, SP: UNESP, 2001. 129p. (Tese de Doutorado, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita -UNESP- Centro de Estudos Ambientais).

CEREGATO, S. A.; PETRERE JR., M. **Aspectos sócio-econômicos das pescarias artesanais realizadas no complexo de Urubupungá e a sua jusante no rio Paraná.** [S.l.]: Holos Environment, 2002. v.2 n.1-p.01-24. ISSN : 1519-8421.

CEREGATO, S. A.; PETRERE JR., M. **Financial comparisons of the artisanal fisheries in Urubupungá Complex in the middle Paraná River (Brazil).** [S.l.]: Braz. J. Biol., 2003. v. 63, n.4, p. 673-682.

CHAVES, P.; PICHLER, H.; ROBERT, M. **Biological, technical and socioeconomic aspects of the fishing activity in a Brazilian estuary.** [S.l.]: Journal of Fish Biology, 2002. n. 61, Supplement A, p. 52-59.

CHAVES, P. T. ; ROBERT, M. C. **Embarcações, artes e procedimentos da pesca artesanal no litoral sul do estado do Paraná, Brasil.** Rio Grande: Atlântica, 2003. v. 25, n. 1, p. 53-59.

COSTA, H. C. **Pesca artesanal: um enfoque histórico.** Recife: Caderno Omega-UFRPE, 1977. v.1, n.2, p.81-84, dezembro, 1977.

COSTA, A. A. **Em busca de uma estratégia de transição para a sustentabilidade no sistema ambiental da pesca artesanal no município do Rio Grande/RS – Estuário da Lagoa dos Patos.** Rio Grande do Sul: FURG, 2004 . 334p. (Dissertação de Mestrado. FURG).

COSTA-NETO, E. M. **Etnoictiologia, Desenvolvimento e Sustentabilidade no Litoral Norte Baiano. Um Estudo de Caso entre pescadores do Município de Conde.** Maceió : UFAL, 1998. p. 97. Tese.

TURNELL, M. V. 2012. *As assembleias de peixe como parâmetro para a avaliação de impactos...*

COSTA-NETO, E. M.; MARQUES, J. G. W. **A Enotaxonomia de recursos ictiofaunísticos pelos pescadores da comunidade de Siribinha, Norte do Estado da Bahia, Brasil.** [S.l.]: Biociências, 2000a. v. 8, n.2, p. 61-76.

COSTA-NETO, E. M.; MARQUES, J. G. W. **Etnoictiologia dos pescadores artesanais de Siribinha, município de Conde (Bahia):** aspectos relacionados com a etologia dos peixes. [S.l.]: Acta Scientiarum, 2000b. v.22, n.2, p.553 – 560.

COSTA-NETO, E. M.; MARQUES, J. G. W. **Conhecimento ictiológico tradicional e a distribuição temporal e espacial de recursos pesqueiros pelos pescadores de Conde, Estado da Bahia, Brasil.** [S.l.]: Etnoecológica, 2000c. v.4, n.6.

COSTA-NETO, E. M. **A cultura pesqueira do litoral norte da Bahia. Etnoictiologia, desenvolvimento e sustentabilidade.** Salvador: EDUFBA; Maceió: EDUFAL, 2001.

COSTA-NETO, E.M.; MARQUES, J.G.W. **Atividades de pesca desenvolvidas por pescadores da comunidade de Siribinha, município de Conde, Bahia:** uma abordagem etnoecológica. Feira de Santana-BA: Sitientibus, Série ciências biológicas, 2001. v. 1 n.1, p. 71-78.

COSTA-NETO, J. P.; BARBIERI, R.; IBAÑEZ, M. S.R.; CAVALCANTE P.R.S.; PIORSKI, N. M. **Limnologia de três ecossistemas aquáticos característicos da Baixada Maranhense.** São Luís-MA: Boletim do Laboratório de Hidrobiologia UFAMA, 2002. v. 14/15, p. 19-38.

COSTA-NETO, E. M.; DIAS, C.V.; MELO, M.N. **O conhecimento ictiológico tradicional dos pescadores da cidade de Barra, região do médio São Francisco, Estado da Bahia, Brasil.** Maringá-PR: Acta Scientiarum -UEM, 2002. v.24, n.2, p. 561-572.

COSTA-NETO, E. M. **“Piolho-de-cobra” (Arthropoda: Chilopoda: Geophilomorpha) na concepção dos moradores de Pedra Branca, Santa Terezinha, Estado da Bahia, Brasil.** [S.l.]: Acta Scientiarum Biological Science, 2006. v.28, p.143-148.

COSTA-NETO, E. M. **O caranguejo-de-água-doce, *Trichodactylus fluviatilis* (Latreille, 1828) (Crustacea, Decapoda, Trichodactylidae), na concepção dos moradores do povoado de Pedra Branca, Bahia, Brasil.**Santa Catarina: Biotemas-UFSC, 2007. v.20, p. 59-68.

COSTI, P.; MINCIARDI, R.; ROBBA, M.; ROVATTI, M.; SACILE, R. **An environmentally sustainable decision model for urban solid waste management.** Nova Iorque: Waste Management, 2004. v. 24, Issue 3, January 2004, p. 277-295. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2011.07.024>

COTRIM, D.S. **Agroecologia, sustentabilidade e os pescadores artesanais: O caso de Tramandaí (RS).** Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2008. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Rural). 104p.

DIAS-NETO, J. **Pesca nacional: anarquia oficializada.** [S.l.]: Boletim da Sociedade Brasileira de Ictiologia, 1999. n. 55, p. 9-10

DIAS-NETO, J. **Gestão do uso dos recursos pesqueiros marinhos no Brasil.** 1ªed. Brasília: IBAMA, 2003. 242p.

TURNELL, M. V. 2012. *As assembleias de peixe como parâmetro para a avaliação de impactos...*

DIEGUES, A. C. S. **Pescadores, camponeses e trabalhadores do mar**. São Paulo: Ática. 1983. 287p. Ensaio 94.

DIEGUES, A. C. S. **Os Pescadores Artesanais e a Questão Ambiental**. Rio de Janeiro: [s.n.], 1992. n.53, p.31-34.

DIEGUES, A. C. S. **Diversidade Biológica e Culturas Tradicionais Litorâneas: O Caso das Comunidades Caiçaras**. São Paulo: NUPAUB-USP, 1998

DIEGUES, A. C. S. Etnoconservação da Natureza: Enfoques Alternativos. In: DIEGUES, A.C. (org.) **Etnoconservação**. São Paulo: Hucitec, 2000. 2. Ed. p. 1-46.

DIEGUES, A. C. S. A mudança como modelo cultural: O caso da cultura caiçara e a urbanização. In: Diegues, A.C.(org.) **Enciclopédia Caiçara, volume 1 – O olhar do pesquisador**. São Paulo: NUPAUB-USP – HUCITEC, 2004. p. 21-48.

DUPUY, J. P. Introdução à crítica da Ecologia Política. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1980. In: ESTEVES, F.A. **Fundamentos de Limnologia**. Rio de Janeiro: Interciência. FINEP, 1988. 575p.

EL-DEIR, S. G. **Gestão Ambiental; I – Percepção ambiental e caracterização socioeconômica e cultural da comunidade de Vila Velha, Itamaracá – PE (Brasil)**. Recife: UFRPE, 1999. v.27, p.175-185.

FABICHAK, I. **Manual Prático do Pescador**. São Paulo: Teixeira, 1961.

FADIGAS, A. B. M.; GARCIA, L. G.; HERNÁNDEZ, M. I. As contribuições das marisqueiras para uma gestão sócio-ambiental em reservas extrativistas. In: **Fazendo Gênero 8 - Corpo, Violência e Poder, 2008, Florianópolis, SC**. Simpósios Temáticos: Gênero e Ambiente. Florianópolis, SC : UFSC, 2008. v.1, p. 1-7.

FAO. Small-scale fisheries - Web site. Small-scale fisheries. In: **FAO Fisheries and Aquaculture Department**. Rome: FAO, 2009a. Disponível em: <<http://www.fao.org/fishery/ssf/en>> Acesso em: 12 jan. 2011, 14:24:07.

FAO. Small-scale fisheries - Web site. People and communities. In: **FAO Fisheries and Aquaculture Department**. Rome: FAO, 2009b. Disponível em: <<http://www.fao.org/fishery/ssf/people/en>> Acesso em: 12 jan. 2011, 14:39:53.

FARIAS, M.C. V. **A atividade pesqueira no curso inferior do rio Japarutuba, sob influencia do campo de produção de petróleo de Carmópolis – Sergipe**. João Pessoa: UFPB, 1998. 92f. Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente) – Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente - PRODEMA, Universidade Federal da Paraíba.

FERNANDES-PINTO, E. **Etnoictiologia dos pescadores artesanais da Área de Proteção Ambiental de Guaraqueçaba (Paraná, Brasil)**. Curitiba: Cadernos do Litoral, 2000. n. 3, p. 47-49

FIGUEIREDO, E.; VALENTE, S.; COELHO, C.; PINHO, L. Conviver com o risco – A importância da incorporação da percepção social nos mecanismos de gestão do risco de cheia no conselho de Águeda. In: Artigo apresentado no **VII Congresso Luso-Afro-Brasileiro de Ciências Sociais**, Coimbra: [s.n.], setembro de 2004.

TURNELL, M. V. 2012. *As assembleias de peixe como parâmetro para a avaliação de impactos...*

FONTENELE, O. **Contribuição para o conhecimento da biologia da Curimatã pacu, *Prochilodus argenteus* Spix in Spix & Agassiz (Pisces: Characidae, Prochilodontinae).** [S.l.]: Ministério do Interior - DNOCS, 1982. Coletânea de Trabalhos Técnicos. Pesca e Piscicultura. p. 215-231.

FÓRUM INTERNACIONAL de ONGs e Movimentos Sociais , **Fórum Brasileiro de ONGs e Movimentos Sociais Para o Meio Ambiente** . Tratados das ONGs. Rio de Janeiro: [s.n.], 1992. 264 p.

FREIRE, J.; GARCÍA-ALLUT, A. **Integration of fishers' ecological knowledge in the fisheries biology and management.** A proposal for the case of the artisanal coastal fisheries of Galicia (NW Spain). [S.l.]: Ices Council Meeting Paper-ICES-CM, 1999. s.07.

GARCIA, L. G. **Resenha do The Sage Handbook of Environment and Society- Sage Publications.** London, Los Angeles, Singapore, New Delhi: Gaia Scientia, 2008. v. 2, p. 103-106, 626 p.

GARCIA, L.; NUNES, E. M.; CORDEIRO, A. M. R.; MONTEIRO, L. L. C. **Os efeitos da contaminação do Rio Gramame na vida e na dinâmica das Comunidades Tradicionais e remanescente de quilombos.** João Pessoa: UFPB. 2008.

GAZZINELLI, A.; GAZZINELLI, M. F.; CADETE, M. M. M.; PENA FILHO, S.; SÁ, I. R. ; KLOOS, H. **Sociocultural aspects of schistosomiasis mansoni in na endemic area in Minas Gerais, Brazil.** [S.l.]: Cadernos de Saúde Pública, 1998. v. 14, p. 841-849.

GERHARDINGER, L. C.; MARENZI, R. C.; SILVA, M. H.; MEDEIROS, R. P. **Conhecimento ecológico local de pescadores da Baía Babitonga, Santa Catarina, Brasil:** peixes da família Serranidae e alterações no ambiente marinho. [S.l.]: Acta Scientiarum Biological Sciences, 2006. v. 28 (3) p. 253-261.

GOMES, G. ; ROSA. R. S. Inventário da ictiofauna da Bacia do Rio Gramame-PB, Brasil, 2001. In: Barbosa, J.E.L.; Watanabe, T.; Paz, R. J. (Org.). **Bacia do Rio Gramame: Biodiversidade, uso e conservação.** Campina Grande: EDUEPB, 2009. p. 169-173.

GONZALEZ, L.; TOZONI-REIS, M. F. C.; DINIZ, R. E. S. **Educação ambiental na comunidade:** uma proposta de pesquisa-ação. [S.l.]: Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental, 2007. v. 18, p. 379-398; ISSN/ISBN: 1517256.

GRANT, S. **Mananging small-scale fisheries in the Caribbean.** Winnipeg-Canada:[S.n.], 2002. PhD proposal submitted to Natural Resources Institute, University of Manitoba.

HARDIN, G. **The Tragedy of the Commons.** [S.l.]: Science, 1968. v. 162, n. 3859 p. 1243-1248. DOI: 10.1126/science.162.3859.1243

HERCULANO, S. Riscos e desigualdade social: a temática da Justiça Ambiental e sua construção no Brasil. In: **I ENCONTRO DA ANPPAS.** Indaiatuba-SP:[s.n.], 2002,. Anais.

ISAAC-NAHUM, V.J. **Exploração e manejo dos recursos pesqueiros do litoral Amazônico:** um desafio para o futuro. São Paulo: Cienc. Cult., 2006. v. 58 n. 3, p. 33-36.

JODELET, D. Representações Sócias: um domínio em expansão. IN: JODELET, D. (Org.) **Representações Sociais.** Rio de Janeiro: EDUERJ, 2001. p. 17-44.

TURNELL, M. V. 2012. *As assembleias de peixe como parâmetro para a avaliação de impactos...*

JOHANNES, R.E.; FREEMAN, M.M.M.; HAMILTON, R.J. **Ignore fishers' knowledge and miss the boat.** Oxford: Fish and Fisheries, 2000. v. 1, p. 257–271.

KENNY, J. S., **Views from the bridge:** a memoir on the freshwater fishes of Trinidad. St. Joseph, Trinidad and Tobago: [s.n.], 1995. v. 3, 98p.

KRONEN, M. **Socioeconomic status of fisherwomen.** [S.l.]: SPC Women in fisheries information bulletin, 2002. n. 1, p.17-22.

LACERDA, A. C. F.; TAKEMOTO, R. M.; PAVANELLI G. C. **A new species of *Dadayius Fukui*, 1929 (Digenea: Cladorchiidae), parasite of the intestinal tract of *Metynnis maculatus* (Kner, 1858)(Characidae) from the Upper Paraná River floodplain, Brazil.** [S.l.]: Acta Scientiarum Biological Sciences, 2003. v.25, p. 283-285.

LEONEL, M. **A morte social dos rios.** São Paulo: Perspectiva- Instituto de Antropologia e Meio Ambiente: FAPESP, 1998. 263p. (Coleção Estudos, 157).

LESSA, R.; VIEIRA, A.; C. S. MONTEIRO. A.; SANTOS, J. S.; LIMA, M. M.; CUNHA, E. J.; JÚNIOR, J. C. A. S.; BEZERRA, S.; TRAVASSOS, P. E. P. F. & OLIVEIRA, B. A. B. R. Diagnóstico da pesca no litoral de Estado de Pernambuco. In: **A pesca marinha e estuarina do Brasil no início de século XXI: recursos, tecnologias, aspectos socioeconômicos e institucionais** Org. ISAAC, V. J.... [et al]. Belém: Universidade Federal do Pará – UFPA, 2006. Projeto RECOS: Uso e Apropriação de Recursos Costeiros. Grupo Temático: Modelo Gerencial da Pesca

LOPES, I.A.C. **Memória Feminina:** cultura e sociedade na comunidade da Penha. João Pessoa: UFPB, 2000. 63p. Trabalho para obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas. Universidade Federal da Paraíba.

MALDONADO, F. ; SANTOS, A. C. **Cooperativas de pescadores artesanais:** uma análise sob a perspectiva teórica. Lavras: Organizações Rurais e Agroindustriais, 2006. v. 8 n. 3, p. 323-333.

MARCELINO, R. L.; SASSI, R.; CORDEIRO, T. A. ; COSTA, C. F. **Uma abordagem sócio-econômica e sócio-ambiental dos pescadores artesanais e outros usuários ribeirinhos do estuário do rio Paraíba do Norte, Estado da Paraíba, Brasil.** Recife: Tropical Oceanography, 2005. v. 33, n. 2, p. 179-192.

MARQUES, J.G.W. **Aspectos Ecológicos na Etnoictiologia dos Pescadores do Complexo Estuarino-Lagunar Mundaú-Manguaba, Alagoas.** Campinas-SP: UNICAMP, 1991. 210 p. Tese (Doutorado)

MARQUES, J.G.W. Etnoictiologia: pescando pescadores nas águas da transdisciplinaridade. In: **ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA**, 11, 1995a, Campinas. Resumos... Campinas: UNICAMP/Sociedade Brasileira de Ictiologia, 1995a. p. 1-41.

MARQUES, J. G. W. **Pescando pescadores: etnoecologia abrangente no baixo São Francisco.** São Paulo: NUPAUB/USP, 1995b. 304 p.

MARTIN, G. J. **Ethnobotany, a methods manual.** London, UK: Chapman & Hall. 1995. 268 p.

MARTINS, A. L. P. **Avaliação da qualidade ambiental da bacia hidrográfica do Bacanga (São Luís - MA) com base em variáveis físico-químicas, biológicas e populacionais:** subsídios para um manejo

TURNELL, M. V. 2012. *As assembleias de peixe como parâmetro para a avaliação de impactos...*

sustentável. São Luís: UFMA, 2008, 113p. Dissertação (Mestrado em Sustentabilidade de Ecossistemas), Universidade Federal do Maranhão.

MARUYAMA, L.S. **A Pesca artesanal no Médio e Baixo Tietê (São Paulo, Brasil):** aspectos estruturais, sócio-econômicos e de produção pesqueira. São Paulo: APTA-SAA, 2007. 109p. (Dissertação de Mestrado. Instituto de Pesca/APTA-SAA)

MARUYAMA, L. S.; CASTRO, P. M. G.; PAIVA, P. **Pesca artesanal no médio e baixo Tietê, São Paulo, Brasil:** aspectos estruturais e socioeconômicos. São Paulo: B. Inst. Pesca, 2009. v. 35 n.1, p. 61 - 81

McCAY, B. **Systems ecology, people ecology and the anthropology of fishing communities.** [S.l.]: Hum. Ecol., 1978. v. 6, p. 397-422.

MEDEIROS, M.G.L; BELLINI, M. **Educação Ambiental Científica:** Desafios para compreender ambientes sob impactos. [S.l.]: Editora UEL, 2001. 209p.

MEIHY, J. C. S. B. **Manual de História Oral.** São Paulo: Loyola, 1996.

MELLO, M. **Pesquisa Participante e Educação Popular:** da intenção ao gesto. Porto Alegre: Ed. Ísis; Diálogo-Pesquisa e Acessória em Educação Popular; IPPOA – Instituto Popular Porto Alegre, 2005.

MERTEN, G. H.; MINELLA, J. P. **Qualidade da água em bacias hidrográficas rurais: um desafio atual para sobrevivência futura.** Porto Alegre: Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável, 2002. v.3, n. 4, out./dez. 2002.

MEURER, S.; ZANIBONI FILHO, E. Hábito alimentar do jundiá *Rhamdia quelen* (Pisces, Siluriformes, Pimelodidae), na região do alto rio Uruguai. In: **XII ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA**, São Paulo, SP, 1997. Anais... São Paulo: SBI, 1997. 420 p.

MINTE-VERA, C.V. **A pesca artesanal no reservatório Billings.** São Paulo: UNICAMP, 1997. 86p. Dissertação de Mestrado. Instituto de Biologia, UNICAMP.

MINTZ, S.W. **Encontrando Taso, me descobrindo.** Rio de Janeiro: Revista de Ciências Sociais, 1984. Tradução Mario Grynszpan .v. 27 (1), p. 45-58,.

MONAPE. **Pescando e Lutando.** São Luís: Movimento Nacional dos Pescadores, 1991. 12p.

MONTENEGRO, S. C. S.; NORDI, N.; MARQUES, J. G. **Contexto cultural, ecológico e econômico da produção e ocupação dos espaços de pesca pelos pescadores de Pitu** *Macrobrachiu carcinus* em um trecho do baixo São Francisco, Alagoas-Brasil. Caracas: Interciência, 2001. v. 26, n. 11.

MORAN, E. F. The Adaptative System of the Amazonian Caboclos, in: WAGLEY, C. (ed.), **Man in the Amazon.** Gainesville: University of Florida Press, 1974. p. 139-159.

MORRIL, W. T. **Ethnoichthyology of the Cha-Cha.** [S.l.]: Ethnology. v.6, 1967, 405-417.

MOURA, F. B. P.; MARQUES, J. G. W.; NOGUEIRA, E. M. S. **“Peixe sabido, que enxerga de longe”:** conhecimento ictiológico tradicional na Chapada Diamantina, Bahia. [S.l.]: Biotemas, 2008. v. 21 (3), p. 115-123.

TURNELL, M. V. 2012. *As assembleias de peixe como parâmetro para a avaliação de impactos...*

MOURÃO, J. S.; NORDI, N. **Principais critérios utilizados por pescadores artesanais na taxonomia folk dos peixes do Estuário do Rio Mamanguape, Paraíba-Brasil.** [S.l.]: Interciência, 2002. v. 27(11).

MOURÃO, J. S.; NORDI, N. **Etnoictiologia de pescadores artesanais no estuário do rio Mamanguape, Paraíba, Brasil.** [S.l.]: Boletim do Instituto de Pesca, 2003. v. 29, n. 1, p. 9-17.

MOURÃO, J. S.; NORDI, N. **Pescadores, peixes, espaço e tempo: uma abordagem etnoecológica.** [S.l.]: Interciencia, 2006. v. 31, p. 358-363.

MURRIETA, R. S. S. **Food Consumption and Subsistence in Three Caboclo Populations on Marajó Island, Amazonia, Brazil,** [S.l.]: Journal of Human Ecology, 1999. v. 27(3), p. 455-75.

NISHIDA, A.K.; NORDI, N.; ALVES, R.R.N. **Embarcações utilizadas por pescadores estuarinos da Paraíba, nordeste Brasil.** [S.l.]: Revista de Biologia e Farmácia- BIOFAR, 2008. v. 03, p. 45 - 52.

ODUM, E.P. **Fundamentals of ecology.** London:W.B. Saunders Company. 1971 . 574p

OKADA, E.; GREGORIS, J.; AGOSTINHO, A.A.; GOMES, L.C. Diagnóstico da pesca profissional em dois reservatórios do rio Iguazu. In: AGOSTINHO, A.A. e GOMES, L.C. **Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo.** Maringá: EDUEM. 1997. p.296-318.

OLIVEIRA, C. T. **Pescadores de sonhos e esperanças: experiências em educação ambiental com trabalhadores da associação de pescadores artesanais da vila São Miguel.** Rio Grande: FURG, 2008. 175p. Dissertação (Mestrado)- Universidade Federal do Rio Grande- Mestrado em Educação Ambiental.

OSTROM, E. **Governing the commons: The evolution of institutions for Collective Action.** Cambridge: Cambridge University Press, 1990. 280p.

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.** [S.l.]: Acta Scientiarum, 2002. v. 24 (1), p.175-180.

PAIVA, M. P. **Grandes Represas do Brasil.** Brasília: Editerra, 1982. 292p.

PAZ, V.; BEGOSSI, A. **Ethnoichthyology of Gamboa fishermen of Sepetiba Bay, Brazil.** [S.l.]: Journal of Ethnobiology, 1996. v. 16, n. 2. p. 157-168.

PEREIRA, R. **Peixes de nossa terra.** São Paulo: Gráfica, 1986.

PESCA BRASIL. **Aqüicultura:** O milagre da multiplicação dos peixes. Disponível em: <www.pescabrasil.com.br/aquicultura.asp>. Acesso em: 02 de set. 2011. 20:12:32.

PETRERE Jr. M. ; AGOSTINHO, A. **La pesca en el tramo brasileño del Río Paraná.** In: REUNIÓN DEL GRUPO DE TRABAJO SOBRE RECURSOS PESQUEROS, 6., Montevideo, Uruguay: FAO, 1993. Informes de Pesca, v. 490, p.52-73.

PETRERE JR., M.; WALTER, T.; MINTE-VERA, C. V. **Income evaluation of small – scale fishers in two Brazilian urban reservoirs:** Represa Billings(SP) and Lago Paranoá (DF). [S.l.]: Braz. J. Biol.,2006. v. 66(3), p. 817-828.

TURNELL, M. V. 2012. *As assembleias de peixe como parâmetro para a avaliação de impactos...*

PINHEIRO, L. **Da ictiologia ao etnoconhecimento: saberes populares, percepção ambiental e senso de conservação em comunidade ribeirinha do rio Pirai, Joinville, Estado de Santa Catarina.** Maringá: Acta Scientiarum. Biological Sciences, 2004. v. 26 (3), p. 325-334.

PINHEIRO, H.T. ; JOYEUX, J. C. **Pescarias multi-específicas na região da foz do rio doce, ES, Brasil: Características, problemas e opções para um futuro sustentável.** [S.l.]: Braz. J. Aquat. Sci. Technol., 2007. v. 11, n.2, p.15-23.

POSEY, D. Introdução- Etnobiologia: Teoria e Prática. In: Ribeiro, B. (Ed.) **Suma Etnológica Brasileira.** I. Etnobiologia. . Petrópolis: Ed. Vozes, 1987. 45 p.

RAMIRES, M. ; BARRELLA, W. ; CLAUZET, M. A pesca artesanal no Vale do Ribeira e litoral do Estado de São Paulo-Brasil. In: **I Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade, Indaiatuba.** Indaiatuba: [s.n.], 2002. Trabalhos Apresentados no I Encontro ANPPAS.

REIS, S. L. de A. **As relações ambientais e educativas no cotidiano da comunidade ribeirinha de Porto Brandão, Pantanal de Barão de Melgaço-MT.** Cuiabá: UFMT, 1996. Dissertação de mestrado.

REIS, S. A. **Ribeirinhos e os impactos de represas na bacia hidrográfica dos rios Paraná (PR) e Cuiabá (MT).** Maringá: Revista Urutágua - revista acadêmica multidisciplinar, 2009. ISSN 1519.6178 (on-line) Departamento de Ciências Sociais Universidade Estadual de Maringá (UEM) Av. Colombo, 5790 - Campus Universitário 87020-900 - Maringá/PR – Brasil.

RIBEIRO, M.C.L.B.; PETRERE, M.; JURAS, A. **A Ecological Integrity and Fisheries Ecology of the Araguaia-Tocantins River Basin, Brazil.** [S.l.]: Regulated Rivers: Research & Management, 1995. v. 11 (3-4) p. 249-392.

RIVA, P. B.; OBARA, A. T.; TAKAHASHI, B. T.; SUZUKI, H.I. Representações ambientais de alunos da 1ª série do ensino médio em uma escola estadual do município de Porto Rico - PR. In: **II Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia.** Ponta Grossa-PR: [s.n.], 2010. 07 a 09 de outubro de 2010. ISSN: 2178-6135. Art. n. 202.

ROBINS C. R.; BAILEY R. M.; BOND C. E.; BROOKER J. R.; LACHNER E. A.; LEA R.N. & SCOTT W. B. **World fishes important to North Americans. Exclusive of species from the continental waters of the United States and Canada.**[S.l.]: Am. Fish. Soc. Spec.Publ., 1991. v. 243, p. 91.

ROCHA, A.A.; PEREIRA, D.N.; PÁDUA, H.B. **Produtos de pesca e contaminantes químicos na água da Represa Billings, São Paulo (Brasil).** São Paulo: Rev. Saúde Pública, 1985. v.19, n.10, p. 401.

ROCHA, M. S. P. **Mulheres, manguezais e a pesca no estuário do rio Mamanguape, Paraíba.** João Pessoa: PRODEMA-UFPB, 2010. Dissertação de Mestrado

ROSEIRO, M. N. V.; TAKAYANAGUI, A. M. M. **Meio ambiente e poluição atmosférica: o caso da cana-de-açúcar.**[S.l.]: Saúde, 2004. v. 30 (1-2), p. 76-83.

ROSS, E. B. **Food Taboos, Diet, and Hunting Strategy: the Adaptation to Animals in Amazon Cultural Ecology.** [S.l.]: Current Anthropology, 1978. v. 19(1) p. 1-36.

TURNELL, M. V. 2012. *As assembleias de peixe como parâmetro para a avaliação de impactos...*

SABRINA, B.; LOPES, C. E.; ALMEIDA-TOLEDO, L. F. **Cytogenetic characterization of *Metynniss maculatus* (Teleostei; Characiformes): the description in Serrasalminae of a small B chromosome bearing inactive NOR-like sequences.** [S.l.]: Caryologia, 2009. v. 62 (2), p. 95-101.

SANTOS, M. M. **Ponta dos Mangues: relação sociedade-natureza.** Aracaju: UFS, 1997. 112p. Dissertação de Mestrado, Núcleo de Pós-Graduação e Estudos do Semi-Árido Universidade Federal de Sergipe.

SANTOS, M. C. F. & FERREIRA, B. P.: A influência do tupi na linguagem popular referente ao meio ambiente do litoral sul de Pernambuco, Brasil. P 87-96. In: **Trab. Oceanog.** Recife: Univ. Fed. PE, 2000. v.28 (1), n. 2.

SECKENDORFF, R.W. ; AZEVEDO, V.G. **Abordagem histórica da pesca da Tainha *Mugil platanus* e do Parati *Mugil curema* (Perciformes: Mugilidae) no litoral norte do Estado de São Paulo.** São Paulo: Série Relatórios Técnicos do Instituto de Pesca, 2007. v. 28, p. 1-8.

SEIXAS, C. S.; BEGOSSI, A. **Ethnozology of Fishing Communities from Ilha Grande (Atlantic Forest Coast, Brazil),** [S.l.]: Journal of Ethnobiology, 2001. v. 21(1), p.107-35.

SEIXAS, C. S.; BERKES, F. Learning from fishers: local knowledge for management design and assessment. In: **Conservação da Diversidade Biológica e Cultural em Zonas Costeiras: enfoques e experiências na América Latina e no Caribe.** (organizador) P.F. Vieira. Florianópolis : Aped Editora, 2003. p. 333-372.

SILVA, L. G. S. Movimento Social de Pescadores no Norte e Nordeste Brasileiros : Tradição e Mudança (1966 - 1988).In: **ENCONTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS E O MAR 3,** São Paulo: PPCAUB/F.Ford/UICN, 1989. Coletânea de Trabalhos Apresentados, São Paulo, PPCAUB/F.Ford/UICN. p. 141 - 156.

SILVA, L.M.A.; GOMES, E.T.A.; SANTOS, M. F. S. Diferentes olhares sobre a natureza – representação social como instrumento para educação ambiental. **Estudos de Psicologia.** Natal-RN:[s.n.], 2005. v10, n1. p.41-51.

SILVA, E. A. **Ribeiro da Ilhados em Porto Rico: do éden pessoal ao dilúvio social , a trajetória dos ex-ilhéus da Ilha Mutum.** Maringá: UEM, 2002. Tese de Mestrado. 185p.

SILVA, M. R. **Povos de terra e água: a comunidade pesqueira Canto do Mangue, Canguaretama (RN) – Brasil.** São Paulo: USP, 2004. 126 p. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Agrossistemas) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba – SP.

SILVA, J. B. **Territorialidade da pesca no estuário do rio Itapessoca-PE:** Técnicas, petrechos, espécies e impactos ambientais. Recife: UFPE, 2006. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Geografia da UFPE, como parte dos requisitos para obtenção do Grau de Mestre em Geografia.

SILVA, A. L. **Comida de gente: preferências e tabus alimentares entre os ribeirinhos do Médio Rio Negro, Amazonas, Brasil.** São Paulo: Revista de Antropologia da USP, 2007. v. 50, n. 1, p. 125-180.

SILVANO, R. A. M; BEGOSSI, A. **Ethnoichthyology and fish conservation in the Piracicaba River (Brazil).**EUA: Journal of ethnobiology, 2002. v. 22, n. 2, p. 285-306.

TURNELL, M. V. 2012. *As assembleias de peixe como parâmetro para a avaliação de impactos...*

SILVANO, R.A.M. Pesca Artesanal e Etnoictiologia. In: BEGOSSI, A. (org.). **Ecologia de Pescadores da Mata Atlântica e da Amazônia**. São Paulo: Hucitec. 2004. p. 197-222.

SILVANO, R.A.M. ; VALBO-JORGENSEN, J. **Beyond fishermen s tales: contributions of fishers local ecological knowledge to fish ecology and fisheries management**. [S.l.]: Environment, Development and Sustainability, 2008. v. 10, p. 657–675.

SILVANO, R.A.M.; SILVA, A.L.; CERONI, M.; BEGOSSI, A. **Contributions of ethnobiology to the conservation of tropical rivers and streams**. Edinburgh: Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems, 2008. v. 18 p. 241-260.

SILVANO, R.A.M.; GASALLA, M.A.; SOUZA, S.P. Applications of Fishers' Local Ecological Knowledge to Better Understand and Manage Tropical Fisheries. In: LOPES, P.e BEGOSSI, A. **Current Trends in Human Ecology**. Cambridge: Newcastle upon Tyne: Cambridge Scholars Publishing, 2009. p.76-100

SMITH, N. J. H. **A pesca no Rio Amazonas**, Manaus: CNPQ, 1979.

SOARES *et al.* In: OLIVEIRA, G. M. (Org.). **Pesca e aqüicultura no Brasil, 1991-2000: produção e balança comercial**. Brasília, DF: Ibama, 2005. p. 65-68.

SOUZA, M.A.A. **Contribuição das políticas públicas na captura, na Comercialização e na geração de renda da atividade Pesqueira artesanal no rio grande do sul**. Porto Alegre: [S. n.], 2006. 3º Encontro de Economia Gaúcha PUC-RS 25 e 26 de maio de 2006.

TAUNAY, A. E. **Monstros e monstregos do Brasil**. São Paulo: Rev. Mus. Paul., 1937. v. 21, p. 911-1043.

TEIXEIRA, G.S. ; ABDALLAH, P.R. Política de seguro-desemprego e pesca artesanal no Brasil: em análise o estado do Rio Grande do Sul e a região da Lagoa dos Patos. In: **Trabalho publicado no VI Encontro de Economia Ecológica**. Brasília: UnB, 2005. realizado de 22 à 25 de novembro.

THÉ, A.P.G. **Conhecimento Ecológico, Regras de Uso e Manejo Local dos Recursos Naturais na Pesca do Alto-Médio São Francisco, MG**. São Carlos-SP: PPG- ERN/UFSCar, 2003. 165p. Tese de Doutorado em Ciências, PPG- ERN/UFSCar, São Carlos, SP.

THOMAZ, S.M. Fatores que afetam a distribuição e o desenvolvimento de macrófitas aquáticas em reservatórios: uma análise em diferentes escalas. In: NOGUEIRA M.G.; HENRY R., JORCIN A (Org): **Ecologia de reservatórios: impactos potenciais, ações de manejo e sistemas em cascada**. São Carlos: RIMA ED., 2005. 472p.

THOMPSON, P. **A voz do Passado**. 2ª Ed. São Paulo: Paz e terra. 1998. 17p.

TOLEDO, V.M. **What is ethnoecology? Origins, scope and implications of a rising discipline**. [S.l.]: Etnoecológica, 1992. v.1, p. 5-21.

TOMANIK, E.A.; PAIOLA, M.L.; SPONCHIADO, D.; EIDT, N.M. **Representações Sociais – PELD/CNPq, Relatório Técnico – Componentes Sócioeconômicos**. Maringá: UEM, 2000. p. 243-257.

TORLONI, C.E.C. **Pescador-Aqüicultor: uma necessidade**. São Paulo: Série Divulgação e Informação, CESP, 1990. v.134, p. 1-20

TURNELL, M. V. 2012. *As assembleias de peixe como parâmetro para a avaliação de impactos...*

TORLONI, C.E.C.; CARVALHO JR., A.; CORRÊA, A. R. A.; SANTOS J. J.; CRUZ, J. A. Produção pesqueira e composição das capturas no reservatório da UHE Mário Lopes Leão (Promissão), CESP, São Paulo. In: **ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA, 10.**, São Paulo: Sociedade Brasileira de Ictiologia, 1993. 9 à 13 fev./1993. Anais... p.107.

TUAN, Y. *Topophilia: a study of environmental perception, attitudes, and values.* [S.l.]: Columbia University Press, 1974. 260p.

TURNELL, M. V. **A pesca artesanal no distrito de Mituaçu, município do Conde, Paraíba** João Pessoa: DSE-UFPB, 2009. (Monografia do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal da Paraíba).

VALBO-JORGENSEN, J.; POULSEN, A. F. **Using local knowledge as a research tool in the study of river fish biology- experiences from the Mekong.**[S.l.]: Environment, development, sustainability, 2000. v.2, n.3-4, p.253-276.

VALENCIO, N. F. L. S. ; MENDONÇA, S. A. T.; MARTINS, R. C. Ação institucional e violência simbólica na pesca profissional artesanal do rio São Francisco. In: Evaldo Gaeta Spíndola; Edson Wetland. (Org.). **PPG-SEA:Trajetória e perspectiva de um curso multidisciplinar.** 1 ed. São Carlos: RiMa Editora, 2005, v. IV, p. 175-202.

VALENCIO, N. F. L. S. . **Pescadores do Rio São Francisco: a produção social da inexistência.** 1. ed. São Carlos: RiMa Editora, 2006. v. 1. 192p.

VASCONCELOS-FILHO A. L. **Interações tróficas entre peixes do canal de Santa Cruz (Pernambuco – Brasil).** Recife: CTG-UFPE, 2001. Tese (Doutorado), UFPE – CTG.

VAZZOLER, A. E. A.M. **Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e pratica.** Maringá-PR: Nupelia, 1996. 169p.

VENTURATO, R. D. **Desafios do modo de vida da pesca artesanal em água doce num contexto socioambiental adverso: uma análise sociológica do caso do bairro rural do Tanquã, Piracicaba/SP**”. São Carlos: UFSCar, 2008. Araras: Programa de Pós-Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Rural/UFSCar (dissertação de mestrado).

VENTURATO, R. D.; VALENCIO, N. F. L. S. **Desafios do modo de vida da pesca artesanal em uma região em crescimento: a comunidade Tanquã, Piracicaba/SP.** Boletim do Instituto de Pesca (Online), 2009. v. 35, p. 319-333.

VITULE, J. R. S. **Introdução de peixes em ecossistemas continentais brasileiros: revisão, comentários e sugestões de ações contra o inimigo quase invisível.** [S.l.]: Neotropical Biology And Conservation, 2009. v. 4, p. 111-122.

WALTER, T. **Ecologia da pesca artesanal no lago Paranoá – Brasília – DF.** São Carlos: USP, 2000. 227p. (Dissertação de Mestrado. Escola de Engenharia de São Carlos, USP).

WELCOMME, R. L. **International introductions of inland aquatic species.** Rome: FAO- FAO Fisheries Technical Paper, 1998. v. 294, 318 p.

TURNELL, M. V. 2012. *As assembleias de peixe como parâmetro para a avaliação de impactos...*

WELCOMME, R. L. **Inland fisheries: ecology and management**. Rome: Blackwell Science, FAO, 2001. 358p.

WILSON, E. O. **Diversidade da vida**. São Paulo: Cia. das Letras, 1991.

WITKOSKI, A.C. **Terras, florestas e águas de trabalho: os camponeses amazônicos e as formas de uso de seus recursos naturais**. Manaus: Editora da Universidade Federal do Amazonas, 2007 (Série: Amazônia: a terra e o homem). 486p.

XAVIER, C. F.; DIAS, L. N.; BRUNKOW, R. F. Eutrofização. In: ANDREOLI, C.; CARNEIRO, C. (Orgs.). **Gestão integrada de mananciais de abastecimento eutrofizados**. Curitiba: Sanepar, 2005. p.271-302.

ZILLER, S. R.; ZALBA, S. M.; ZENNI R. D. **Modelo para o desenvolvimento de uma estratégia nacional para espécies exóticas invasoras**. Curitiba: The Nature Conservancy/Gisp, 2007. 61pp.

ZUANON, J.; SAZIMA, I. **Vampire catfishes seek the aorta not the jugular: candirus of the genus Vandellia (Trichomycteridae) feed on major gill arteries of host fishes**. [S.l.]: Aqua Journal of Ichthyology and Aquatic Biology. 2004. v. 8, p. 31-36.

CAPÍTULO 02

DIVERSIDADE DA ICTIOFAUNA DA BACIA DO RIO GRAMAME E SUA RELAÇÃO COM IMPACTOS ANTRÓPICOS



1.INTRODUÇÃO

Os ecossistemas aquáticos ao redor do mundo estão sendo rapidamente alterados por atividades antrópicas (DUDGEON, 1992; ALLAN; FLECKER, 1993), as quais têm exercido uma profunda e, normalmente, negativa influência nas assembleias de peixes de água doce dos menores córregos aos maiores rios. Alguns efeitos negativos são devidos aos poluentes, enquanto outros estão associados às mudanças na hidrologia da bacia, modificações no habitat ou mesmo introdução de espécies exóticas (ARAÚJO, 1998a). Essas ações antrópicas levam à perda de qualidade da água, dificultam a manutenção da integridade desses ecossistemas, interferem na sustentabilidade de suas comunidades, além de afetar de forma significativa as populações de peixes de água doce (ALLAN; FLECKER, 1993).

Segundo Lima (2005), a bacia hidrográfica reflete sistemicamente todos os efeitos de impactos ambientais e degradações. A identificação da mesma como unificadora dos processos ambientais e das interferências humanas leva à sua adoção como unidade de pesquisa, permitindo a avaliação da qualidade e sustentabilidade ambiental, a partir da análise tanto de fatores físicos e químicos, como também biológicos e sócioeconômicos.

Impacto ambiental pode ser definido como qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, resultante de atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetem a saúde, a segurança e o bem-estar da população, as atividades sociais e econômicas, a biota, as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e a qualidade dos recursos ambientais (BRASIL, 1986).

Avaliar a qualidade ambiental não é uma tarefa simples. Wooton (1990) ressalta que isso vem sendo feito através da análise de parâmetros físicos e químicos da água, como o oxigênio dissolvido, a condutividade, o pH, a temperatura, a salinidade e a turbidez. Entretanto, em se tratando da qualidade da água, observamos que esses parâmetros geralmente são empregados com um enfoque voltado ao consumo humano, estabelecendo valores que demonstram os níveis de potabilidade, mas não se preocupando, necessariamente, com a manutenção da biota aquática.

Além disso, somente o uso destes parâmetros não é suficiente para retratar a realidade de um ambiente, necessitando de indicadores biológicos para serem mais eficientes (WOOTON 1990; CASTRO; CASATTI 1997; SMITH *et al.*, 1997).

Para Metcalfe (1989), medições físicas e químicas fornecem algumas vantagens na avaliação de impactos ambientais em ecossistemas aquáticos, tais como: identificação imediata de modificações nas propriedades físicas e químicas da água, detecção precisa da variável modificada e determinação destas concentrações alteradas. No entanto, proporcionam uma visão do ambiente correspondente ao momento em que elas são coletadas; sendo necessário um grande número de análises a fim de obter resultados robustos e confiáveis. Portanto, a investigação da qualidade ambiental usando apenas descritores físicos e químicos da água pode resultar em conclusões superestimadas, visto que este conjunto de dados não é suficiente para identificar as reais condições de saúde desses ambientes (KARR, 1993; WICHERT; RAPPORT, 1998).

Existe atualmente uma grande preocupação com os efeitos das alterações antrópicas sobre os sistemas aquáticos e sua biota associada. Contudo, medir de forma precisa o impacto das alterações é difícil. Nos Estados Unidos, desde a década de 80, a legislação reconhece a importância da utilização de indicadores biológicos como base dos programas de monitoramento dos sistemas aquáticos, indo além do simples uso de indicadores meramente químicos ou físicos (FLOTEMERSCH *et al.*, 2006). Canil (2006) fez uma avaliação de indicadores ambientais utilizados no gerenciamento de bacias hidrográficas, tendo a bacia do Rio Humber, em Toronto (Canadá), como objeto de estudo. Nesse local foram utilizados indicadores como cobertura vegetal, sólidos em suspensão, poluentes orgânicos, comunidades de peixes, dentre outros.

Portanto, as abordagens mais recentes de avaliação da qualidade ambiental têm procurado conciliar informações da biota aquática (em diferentes níveis de organização) com descritores físicos e químicos da água. Além disso, a estrutura física do hábitat em ambientes lóticos é um componente importante na avaliação da qualidade desses ecossistemas, pois influenciam na estrutura e composição das comunidades biológicas, tais como peixes (GORMAN; KARR, 1978).

A vantagem no uso de métodos biológicos é que as comunidades aquáticas integram a totalidade dos fatores ambientais dentro de um rio, portanto, representam uma poderosa ferramenta para uma rápida e economicamente viável compreensão e avaliação da saúde do mesmo (BARBOUR *et al.*, 1999). Neste sentido, Paller *et al.* (1996) salientaram que metodologias que avaliem rapidamente e acuradamente a saúde dos rios são

necessárias para identificar ambientes degradados, priorizá-los para restauração e monitorar suas taxas de recuperação.

Angermeier e Davideanu (2004), salientam que indicadores biológicos complementam os indicadores físicos e químicos tradicionais, facilitando uma avaliação mais abrangente e precisa do ambiente. Eles ressaltam ainda, que a assembleia de peixes é um excelente indicador da saúde do ecossistema aquático e comumente é utilizada para avaliar a qualidade de rios (KARR 1981; ARAÚJO, 1998b).

As vantagens do uso dos peixes como indicadores biológicos foram enumeradas inicialmente por Karr (1981) e confirmadas ou complementadas posteriormente por outros autores (SIMON; LYONS, 1995; BARBOUR *et al.*, 1999). Algumas dessas vantagens são: **1)** Assembleias de peixes geralmente incluem espécies que representam variadas categorias tróficas (omnívoros, herbívoros, insetívoros, planctívoros, piscívoros) e utilizam alimentos de origem terrestre e aquática; **2)** Sua posição no topo da teia alimentar aquática, quando comparada com organismos de níveis tróficos mais baixos (diatomáceas e invertebrados), oferece uma visão integrada do corpo hídrico; **3)** São bons indicadores de efeitos a longo prazo e condições do habitat numa escala ampla, pois os peixes têm ciclos de vida mais longos (3-10 anos) que outros organismos utilizados como bioindicadores; **4)** Peixes vivem todo seu ciclo de vida na água, o que integra a história física, química e biológica desses corpos d'água; **5)** As comunidades de peixes são persistentes e se recuperam rapidamente dos distúrbios naturais; **6)** Os peixes têm valor cultural e social. O público em geral pode entender e sentir-se envolvido com as condições das comunidades de peixes, e denunciar acontecimentos negativos relacionados a elas, como mortalidade de peixes em rios. Além disso, são consumidos pelos humanos, principalmente pelas populações ribeirinhas o que os torna valiosos para medir o risco ecológico e a saúde pública. Por fim, resultados dos estudos usando peixes podem influenciar diretamente as leis relativas ao uso da água para a pesca.

Além disso, os peixes apresentam um amplo espectro de tolerância, sendo que cada espécie apresenta um padrão específico para cada tipo de alteração. Desta forma, alterações nas condições ambientais promovem uma reestruturação das assembleias ícticas, refletindo as condições vigentes da bacia hidrográfica em que estão inseridas (FAUSCH *et al.*, 1990, ONORATO *et al.*, 1998). Assim, as características da comunidade íctica num determinado

corpo d'água dão indícios da situação ambiental do local, servindo como subsídio técnico-científico para utilização em programas de avaliação da qualidade ambiental (MARTINS, 2008). Entretanto, existem desvantagens na utilização dos peixes como indicadores; **1)** A amostragem dos peixes pode ser seletiva, se não forem utilizados equipamentos apropriados para cada lugar; **2)** Dada a mobilidade sazonal de algumas espécies, essas podem não ser indicadoras adequadas de distúrbios localizados (KARR, 1987).

O estudo de comunidades de um determinado ecossistema envolve também uma síntese dos fatores ambientais e das interações bióticas e sua estrutura pode ser analisada sobre vários aspectos, utilizando-se parâmetros como diversidade, riqueza e equitabilidade (WOOTON, 1990). Tais parâmetros também são extensivamente utilizados para avaliar níveis de degradação em ecossistemas aquáticos (FAUSCH *et al.*, 1990).

Uma outra abordagem utilizada para avaliar o efeito da alteração ambiental sobre assembleias de peixes é comparar dados atuais com dados históricos dessas assembleias. No entanto, em muitos rios neotropicais, não existem dados históricos dos peixes disponíveis e as relações dos peixes e seu habitat são pouco conhecidas, embora o ambiente aquático já tenha sido modificado por atividades antrópicas (PAUL; MEYER, 2001).

De acordo com Nassin (2009), em regiões tropicais existe uma defasagem de conhecimento sobre estrutura da comunidade de peixes e suas relações com impactos de seus habitats. Entretanto, de uma década atrás até os dias atuais, isso está sendo minimizado. Faltam informações a ponto de se ter subsídios suficientes para se propor uma metodologia eficaz para monitoramento ambiental de ambientes aquáticos, principalmente metodologias que abordem de forma mais ecológica para prover a manutenção de um ecossistema íntegro.

Diante do apresentado, faz-se necessário avaliar a diversidade das assembleias de peixes da bacia do Rio Gramame e sua possível relação com impactos antrópicos, como o lançamento de efluentes industriais e a introdução de espécies exóticas, por considerar relevante o papel de cada espécie na manutenção do equilíbrio deste ecossistema, bem como, a grande importância destas para a economia e alimentação das populações ribeirinhas.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Ictiofauna de água doce

2.1.1 Região Neotropical

Das 54.711 espécies de vertebrados viventes, os peixes constituem o maior grupo, com 51% do total de espécies válidas (NELSON, 2006). A fauna de peixes da região Neotropical é extremamente rica, incluindo cerca de 6.000 das 13.000 espécies de água doce do mundo. Atualmente são conhecidas 4.475 espécies válidas descritas e pelo menos outras 1.550 a serem descritas, ou seja, 6.025 espécies de peixes de água doce são registradas para a região Neotropical. Este número é apenas um pouco mais alto que a estimativa anterior de Schaefer (1998) de 5.000 espécies de peixes para América do Sul, porém bem menor que a estimativa do mesmo autor de, possivelmente, mais de 8.000 espécies de peixes de água doce para a região Neotropical (REIS *et al.*, 2003).

A maior parte da diversidade da região Neotropical é representada pelos Ostariophysi, que constituem 90% do total de espécies. Os Ostariophysi incluem para essa região representantes das ordens Siluriformes, Characiformes e Gymnotiformes (estes últimos exclusivos desta região) com um predomínio de Siluriformes em número de espécies (REIS *et al.*, 2003.), além de raras espécies das ordens Gonorrhinchiformes e Cypriniformes (NELSON, 2006). Além dos Ostariophysi, os Cyprinodontiformes e os Cichlidae (Perciformes) têm uma participação importante na composição da ictiofauna de água doce da região Neotropical. Embora o número de estudos em ictiologia venha aumentando na região, a composição taxonômica, estrutura geral e biologia de peixes neotropicais são pouco conhecidos (VARI; MALABARBA, 1998).

O Brasil é privilegiado por uma grande rede de cursos d'água, detendo as maiores redes hidrográficas do mundo e, conseqüentemente, as maiores da região Neotropical (STEVAUX; SOUZA-FILHO; JABUR, 1997). Talvez por isso, o país também detenha grande parte da diversidade de peixes de água doce da região Neotropical, com aproximadamente 55% das espécies de água doce registradas para essa região (REIS *et al.*, 2003).

Atualmente estão catalogadas 2.587 espécies válidas de peixes que ocorrem exclusivamente em ambientes de água doce do Brasil. Essa fauna pertence, em grande

maioria, ao grupo dos Ostariophysi (2.099 espécies) e está distribuída nas ordens Siluriformes (1.056 espécies), Characiformes (948 espécies) e Gymnotiformes (95 espécies). Na última década houve um crescimento superior a 20% do conhecimento sobre as espécies de peixes de água doce ocorrentes no Brasil e esse crescimento reflete o avanço do conhecimento sobre a fauna de pequenos peixes de cabeceiras e ambientes especializados (BUCKUP *et al.*, 2007).

2.1.2 Região Nordeste

A região nordeste do Brasil conta com uma ictiofauna de água doce menos diversificada, principalmente se comparada com a da região amazônica e a do pantanal. Com o atual estado de conhecimento da diversidade de peixes de água doce da região Nordeste médio-oriental (área que compreende as bacias hidrográficas localizadas entre os rios Parnaíba e São Francisco, termo definido por Rosa *et al.*, 2003), pode-se afirmar que a ictiofauna apresenta grande similaridade com a região Guiano-Amazônica, porém com baixa diversidade (GERY, 1969; PAIVA, 1978; GOMES-FILHO, 1999; GROTH, 2002).

Sua diversidade é impactada por processos naturais, como as alterações históricas do clima regional com a intensificação da semi-aridez (ALMEIDA, 1995) e por diversos processos antrópicos decorrentes da ocupação humana na região. Dentre estes últimos, destacam-se os programas de erradicação de piranhas com o uso de substâncias icthiotóxicas e explosivos, conduzidos por órgãos governamentais (BRAGA, 1975), a introdução de espécies alóctones como *Oreochromis niloticus*, *Cichla monoculus*, com vistas à piscicultura (ALMEIDA *et al.*, 1993; CHELLAPPA *et al.*, 2003; BUENO ; CHELLAPPA , 2003; KULLANDER; FERREIRA , 2006), a construção de obras de engenharia hidráulica, como barragens, açudes e canais, a extração de areia e outros minerais, a destruição da vegetação ciliar e de áreas alagadas marginais, e a poluição dos cursos d'água por substâncias agrotóxicas, esgotos urbanos e industriais (ALMEIDA, 1995; MMA, 2002).

De acordo com Rosa *et al.* (2003) e Rosa e Groth (2004), o estado do conhecimento sobre a ictiofauna da região nordeste do Brasil ainda é incipiente, devido a deficiências de dados quantitativos sobre suas populações, e ao fato de que grande parte da ictiofauna não foi ainda sistematicamente avaliada (MMA, 2002). De forma complementar, Torelli *et al.* (1997) afirmaram que trabalhos de levantamento ictiofaunístico em rios costeiros do

nordeste brasileiro são praticamente inexistentes, com informações, em sua maioria, baseadas em material do Rio São Francisco, região do Polígono das Secas e a região do Rio Paraíba.

A ictiofauna da Bacia do Rio Gramame tem sido estudada por diferentes autores (CANNELA; RODRIGUES, 1978; PEDRO, 1995; MARQUES, 1996; SOARES, 1996; SOARES *et al.*, 1998; TORELLI *et al.*, 1997; GOMES-FILHO; ROSA, 2001 e BELTRÃO *et al.*, 2009), que abordaram aspectos reprodutivos, tróficos, de crescimento de algumas de suas espécies, além da composição da mesma e sua relação com a presença/ausência de vegetação marginal.

Além disso, Diniz (2008), em seu trabalho de monografia, realizou um inventário das espécies de peixes de água doce do Estado da Paraíba com base no acervo da Coleção Ictiológica da Universidade Federal da Paraíba e registrou um total de 44 espécies, distribuídas em 35 gêneros, pertencentes a 16 famílias. Esse mesmo trabalho relatou os padrões de distribuição das espécies de peixes de água doce registradas nas diferentes bacias hidrográficas do Estado da Paraíba, dentre elas a do Rio Gramame. Segundo a autora, apesar da bacia do Rio Gramame estar relativamente bem amostrada em suas porções média e baixa, faz-se necessário realizar novas coletas nas regiões não amostradas da bacia, ou seja, na porção alta. Assim, riachos e suas cabeceiras são ambientes que devem receber prioridade nos estudos, antes que muitas informações sejam perdidas, bem como, as regiões já amostradas, uma vez que essas podem ter sido modificadas em decorrência de intensa ação antrópica.

Frente aos distúrbios que os ambientes aquáticos sofreram nas últimas décadas e os consequentes impactos causados sobre a ictiofauna, é cada vez mais relevante o entendimento da diversidade, biologia e ecologia de peixes nestes ecossistemas (FERREIRA, 2004). Esse conhecimento pode ser considerado um passo inicial para a elaboração de políticas de conservação e sustentabilidade da ictiofauna na Paraíba.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Esta segunda parte do trabalho visou avaliar a diversidade e distribuição das espécies ícticas presentes tanto em ambientes lênticos como lóticos ao longo da bacia do Rio Gramame, além de mostrar possíveis relações desta com impactos na bacia.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Definir a composição, abundância e constância da ictiofauna dos locais de coleta;
- Determinar os índices de diversidade, riqueza, equitabilidade e similaridade entre os locais de coleta;
- Analisar possíveis alterações nas assembleias de peixes do Rio Gramame ao longo do tempo, através de comparações com dados anteriores;
- Relacionar a distribuição de peixes com a qualidade da água (nutrientes fosfatados e nitrogenados).

4. HIPÓTESES DO ESTUDO

A presente pesquisa testa hipóteses como:

- Locais mais poluídos apresentam menor diversidade e riqueza de espécies ícticas.
- As assembleias de peixe do Rio Gramame sofreram alterações ao longo do tempo, decorrentes de impactos antrópicos.

5. MATERIAIS E MÉTODOS

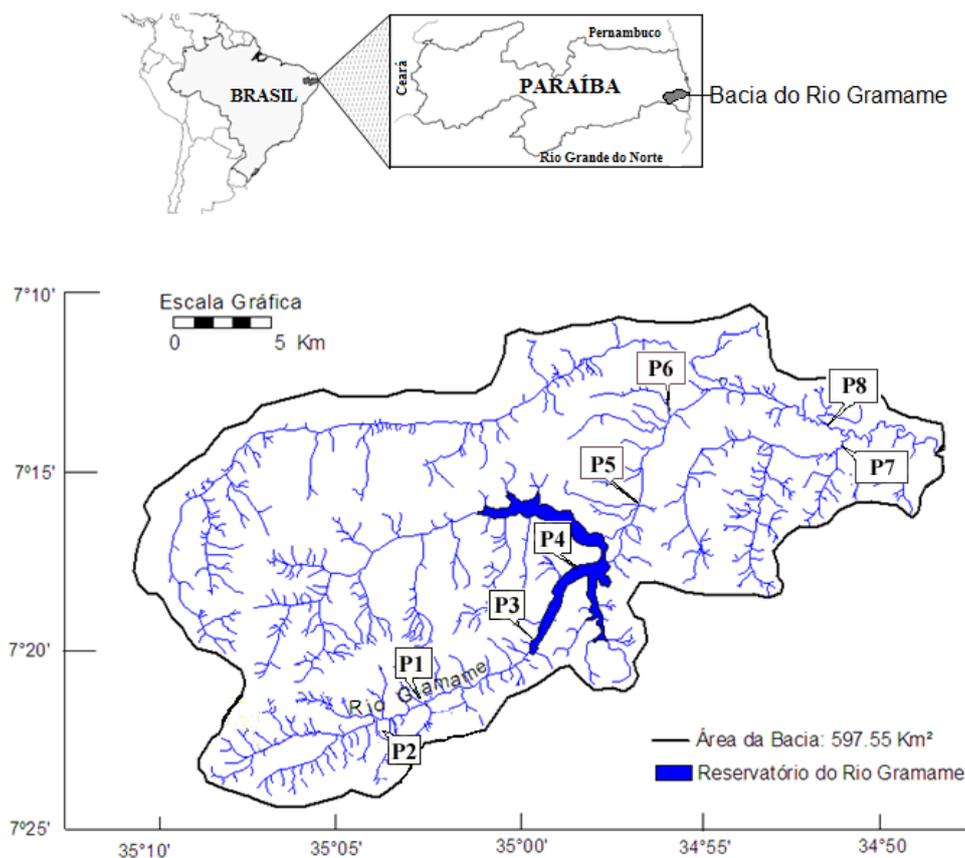
5.1 Coleta da ictiofauna

5.1.1. Período e local de coleta dos espécimes

As coletas dos espécimes foram realizadas nos meses de Abril, Maio, Junho, Julho, Agosto, Setembro e Novembro de 2010 e Fevereiro, Março, Abril e Maio de 2011, nos pontos de coletas determinados ao longo do Rio Gramame.

Ao todo foram oito pontos de coletas ao longo do rio, sendo quatro pontos a montante e quatro pontos a jusante do reservatório de Gramame. Os pontos de coletas foram denominados de P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7 e P8 e estão indicados na figura 01.

Figura 01 – Localização da bacia Hidrográfica do Rio Gramame – Paraíba, com distribuição dos pontos de coletas a montante e jusante do reservatório de Gramame.



Fonte: Maria Marcolina Cardoso.

A determinação dos pontos de amostragem foi feita com auxílio de um GPS, cujas coordenadas estão mostradas na tabela I, e a sua escolha foi baseada na acessibilidade, bem como, no fato de abrangem pontos de entrada de afluentes, ex: Rio Mumbaba, para verificar a qualidade de água que está entrando pelos contribuintes, além de pontos perto de lançamentos de efluentes industriais, pelo mesmo motivo (Fig.02).

Tabela I. Distribuição dos pontos de amostragem e suas respectivas coordenadas geográficas.

	Local	Coordenadas Geográficas
A montante da barragem do Rio Gramame		
P1	Confluência do riacho Utinga com o Rio Gramame, Pedras de Fogo/PB.	Latitude 7°14'05,3"S Longitude 34°50'58,7" W;
P2	Confluência do riacho Quizada com o Rio Gramame, Pedras de Fogo/PB.	Latitude 7° 19'31,8"S Longitude 34° 59' 32,3"W
P3	Início do reservatório do Rio Gramame, Vaiscecada, Pedras de Fogo/PB.	Latitude 7°19'31,8"S Longitude 34°59'32,3"W
P4	Reservatório do Rio Gramame - Alhandra/PB.	Latitude 7°16'50,7" S Longitude 34°57'37,6" W
A jusante da barragem do Rio Gramame		
P5	Confluência do rio Mumbaba com o Rio Gramame, Engenho Velho, João Pessoa/PB.	Latitude 7°12'31,3" S Longitude 34°54'36,2" W
P6	Rio Gramame, Engenho Velho, João Pessoa/PB.	Latitude 7°12'31,5" S Longitude 34°54'31,0" W
P7	Confluência do rio Jacoca com o Rio Gramame, Mituaçu, Conde/PB.	Latitude 7°14'58,2"S Longitude 34°52'42,5"W
P8	Rio Gramame, Mituaçu, Conde PB.	Latitude 7°13'52,1"S Longitude 34°50'30"W

Figura 02 – Pontos de coleta a montante do reservatório de Gramame. (A) **P1** - Confluência do riacho Utinga com o Rio Gramame, Pedras de Fogo/PB. (B) **P2** - Confluência do riacho Quizada com o Rio Gramame, Pedras de Fogo/PB. (C) **P3** - Início do reservatório do Rio Gramame, Vaiscecada, Pedras de Fogo/PB. (D) **P4** - Reservatório do Rio Gramame, Alhandra /PB. Pontos de coleta a jusante do reservatório de Gramame. (E) **P5** - Confluência do rio Mumbaba com o Rio Gramame, Engenho Velho, João Pessoa/PB. (F) **P6** - Rio Gramame, Engenho Velho, João Pessoa/PB. (G) **P7** - Confluência do rio Jacóca com o Rio Gramame, Mituaçu, Conde/PB. (H) **P8** – Rio Gramame, Mituaçu, Conde/ PB.



Fonte: Maria Cristina Crispim, Ana Caroline Rodrigues Santos, 2010.

5.1.2 Apetrechos de pesca utilizados durante a captura da ictiofauna

Os peixes foram capturados com o auxílio de pescadores locais, através da utilização de redes de espera (de malhas 20, 25 e 35 mm entre nós adjacentes), tarrafas (com malhas de 15 e 20 mm entre nós adjacentes) redes de arrasto (com malhas 15, 20 e 30 mm entre nós adjacentes), além de covos e gererês, visando a captura de indivíduos nos diferentes tamanhos e faixas etárias.

Os apetrechos utilizados variaram de acordo com as peculiaridades fisiográficas e fisionômicas de cada um dos pontos amostrais. Por exemplo, em cursos d'água de reduzidas dimensões (riachos) o uso de tarrafas não foi possível, adotando – se então o uso do gererê (Fig. 3A). Por outro lado, em locais mais fundos e com maiores dimensões, como na barragem (reservatório) de Gramame, foram utilizadas tarrafas e redes de espera (Fig. 3B).

Em seguida, todo o material coletado foi etiquetado, armazenado em sacos plásticos e acondicionado em gelo em caixa térmica, sendo posteriormente, transportado para o Laboratório de Ecologia Aquática - LABEA, DSE/CCEN/UFPB, para posterior análises laboratoriais.

Figura 03 – (A) Coleta da ictiofauna utilizando Gererê **.(B)** Coleta da ictiofauna utilizando rede tarrafa.



Fotos: Mariana Turnell, 2011.

5.1.3. Triagem e identificação taxonômica das espécies

Em laboratório foi feita a triagem e biometria dos espécimes. A identificação taxonômica dos peixes foi baseada em chaves de identificação taxonômica, segundo Britiski *et al.* (1972; 1984), Vari (1991), Nakatani *et al.* (2001) e Menezes e Figueiredo (1980, 1985). Em um segundo momento alguns lotes das espécies foram separados para catalogação na Coleção Ictiológica do DSE/CCEN/UFPB. Para tanto, essas espécies foram fixadas em formol a 10% e posteriormente conservadas em álcool a 75%.

5.2 Tratamento de dados da ictiofauna

5.2.1 Estimativa da riqueza da bacia (\hat{S})

A estimativa “jackknife” para a riqueza da bacia é dada por (KREBS, 1989):

$$\hat{S} = s + \left(\frac{n-1}{n} \right) k$$

onde:

\hat{S} = estimativa “jackknife” para a riqueza;

s = número total de espécies observadas em cada amostra;

n = número total de amostras;

k = número de espécies únicas.

A variância desta estimativa é dada por:

$$\text{var}(\hat{S}) = \left(\frac{n-1}{n} \right) \left[\sum_{j=1}^s (j^2 f_j) - \frac{k^2}{n} \right]$$

onde:

$\text{var}(\hat{S})$ = variância da estimativa “jackknife”;

f_j = número de amostras contendo a espécie única j ($j = 1, 2, 3, \dots, s$);

k = número de espécies únicas;

n = número total de amostras.

5.2.2 Abundância da ictiofauna

A abundância da ictiofauna foi determinada de acordo com o número total de indivíduos capturados por espécie e por coleta.

5.2.3 Constância das espécies

Para a determinação das espécies constantes na bacia do Rio Gramame durante o período estudado, aplicou-se o Índice de Constância (C) (DAJOZ, 1973), que é utilizado para a determinação das espécies residentes e migrantes, através da fórmula:

$$C = (p / P) \times 100$$

Onde:

C = é o valor de Constância de cada espécie;

p = é o numero de coletas contendo a espécie estudada;

P = é o numero total de coletas efetuadas;

No qual, uma espécie foi considerada constante quando apresentou o índice de Constância (C) > 50%, entre 25 e 50% acessórias e quando (C) < 25 % foram consideradas acidentais.

5.2.4 Análise da diversidade íctica

Os índices de diversidade foram utilizados para comparar a composição das espécies de acordo com mudanças espaciais (pontos de coleta). Com os resultados das capturas dos peixes para cada trecho de coleta foram determinados: a riqueza, índices de Shannon (H') e Equitabilidade de Pielou (J'). Estes índices foram analisados com auxílio do pacote estatístico PAST (HAMMER *et al.*, 2001).

Os índices de riqueza foram calculados para a identificação e qualificação das comunidades ícticas, em função do número de espécies que a compõem nas áreas estudadas, sendo por isso denominada de riqueza observada (S). A desvantagem deste método é que ele considera apenas o número de espécies e não o número de indivíduos (PONTES, 2006). Assim, optou-se por adotar também a riqueza de Margalef (S'). Este índice é uma medida utilizada para estimar a biodiversidade de uma comunidade com base na

distribuição numérica dos indivíduos das diferentes espécies, representado pela expressão abaixo:

$$S' = \frac{(S - 1)}{\log N}$$

Onde:

S' – é a diversidade de Margalef;

S – número de espécies presentes;

N – número total de indivíduos encontrados (pertencentes a todas as espécies).

Quanto maior for o valor do Índice maior é a biodiversidade da comunidade amostrada. Valores de S' acima de 5,0 denotam grande riqueza biológica (ÍNDICE DE MARGALEF). A diferença deste teste para a riqueza observada é que ele expressa a riqueza ponderada pelo tamanho amostral, ou seja, que supostamente existe uma relação linear entre a riqueza das espécies e o número de indivíduos (BUENO; CHELLAPPA, 2003).

Para a determinação dos valores do índice de diversidade em cada local de coleta calculou-se o índice de diversidade de Shannon (H'), utilizando-se logaritmos de base 10 (bits/ind). A diversidade Shannon é um conjunto de como algumas espécies estão presentes na coleção de dados (riqueza) e quão similares é sua abundância (equitabilidade) (RICE, 2000).

O índice de Shannon assume que os indivíduos são amostrados ao acaso a partir de uma população “indefinidamente grande” e que todas as espécies estão representadas na amostra, sendo relativamente independente do tamanho da amostra. Este índice está na categoria de índice de informação estatística (SILVEIRA, 2004).

$$H' = \sum (n/N) \log_{10} (n/N)$$

Onde:

H' = informação contida na amostra (bits/indivíduo);

n = nº de indivíduos de cada espécie

N = nº total de indivíduos

Segundo Pinto-Coelho (2000), quando o índice é maior do que 3 a diversidade pode ser considerada alta; entre 3,0 e 2,0, a diversidade é média; entre 2,0 e 1,0 a diversidade é baixa e menor que 1,0 a diversidade é muito baixa.

5.2.5 Índice de Equitabilidade de Pielou

Este índice expressa o quão igualmente os indivíduos estão distribuídos entre as diferentes espécies e é calculado para averiguar sobre a existência de espécie dominante.

$$J' = H' / H_{\text{máx.}}$$

onde:

$$H_{\text{máx.}} = \log S \text{ (número de espécies).}$$

De acordo Karydis e Tsirtsis (1996), a equitabilidade alcança o seu valor máximo (1) quando todas as espécies na amostra são igualmente abundantes e decresce em direção a zero quando a abundancia relativa das espécies diverge para longe da igualdade, isto é, existe uma ou mais espécies dominantes.

5.2.6 Similaridade de Jaccard

A similaridade entre as populações de peixes dos diferentes locais de coleta foi determinada pela presença ou ausência de determinadas espécies, utilizando-se coeficiente de Jaccard (MAGURRAN, 1991).

$$\text{Similaridade} = a/a+b+c$$

onde:

a = número de espécies no local a;

b = número de espécies no local b;

c = número de espécies em ambos os locais.

Valores próximos de zero indicam que os locais apresentam maior dissimilaridade entre espécies, e valores próximos a um significam que os locais ou estações sazonais apresentam maior similaridade entre espécies. Para a elaboração do dendrograma de similaridade foi utilizado o software PAST (HAMMER *et al.*, 2001).

5.2.7 Análises Estatísticas

Inicialmente todos os dados foram submetidos ao teste de Shapiro Wilks para averiguar a adequação a normalidade. Para testar se houve diferença dos parâmetros físicos e químicos entre os pontos amostrais, foi realizado o teste ANOVA one-Way, assim como para testar se a riqueza de espécies apresentam diferenças significativas entre os locais de coleta. Posteriormente foi realizado o teste de Tukey, para realizar as comparações pareadas, sendo considerados significativos valores de $p < 0,05$.

Para saber o grau de correlação entre as variáveis ambientais e a riqueza, abundância e diversidade de espécies, foi realizado o teste de correlação de Pearson.

5.2.8 Registro de alterações na ictiofauna

Afim de analisar possíveis alterações na ictiofauna ao longo do tempo foi realizado levantamento bibliográfico em artigos científicos, dissertações, teses e livros.

5.3 Índices pluviométricos

Os índices pluviométricos dos municípios estudados; Alhandra, Conde, João Pessoa e Pedras de Fogo, foram fornecidos pelo Laboratório de Meteorologia e Sensoriamento Remoto da Paraíba (LMRS-PB), disponíveis no site da Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (AESAs, 2011).

5.4 Coleta de dados físicos e químicos

Foram realizadas análises das variáveis indicadoras de eutrofização como: nitrito, nitrato, amônia e fosfato. Os locais de coleta de água para Análise dessas variáveis corresponderam aos locais de coleta da ictiofauna (Tab. I). Em cada ponto amostral, coletaram-se duas amostras de água: uma no período chuvoso (inverno) e outra na estiagem (verão).

As amostras de água para determinação dos nutrientes fosfatados e nitrogenados foram coletadas e armazenadas em frascos de polietileno de 1 litro, colocadas dentro de uma caixa de isopor com gelo, a fim de minimizar a ação bacteriana e as reações químicas até a chegada ao Laboratório de Ecologia Aquática – LABEA, DSE/CCEN/UFPB, para as

análises necessárias. Os nutrientes fosfatados e nitrogenados foram analisados segundo as metodologias propostas em APHA (1998), segundo descrição abaixo.

Tabela II. Métodos utilizados na análise de nutrientes.

Análise	Método
(a) Nitrito	4500 NO ₂ – B Método colorimétrico (APHA, 1998)
(b) Nitrato	4500 NO ₃ – E Método da coluna de cádmio (APHA, 1998)
(c) Amônia	4500 NH ₃ – F Método do fenol (APHA, 1998)
(d) Fosfato	4500 P – E Método do ácido ascórbico (APHA, 1998)

5.5 Análise de Componentes Principais

Para resolver e simplificar as variáveis físicas e químicas, utilizamos a análise de componentes principais (PCA) através da matriz de covariância.

5.6 Análise Canônica de Correspondência (ACC)

Para conhecer a relação existente entre a presença das espécies que ocorreram nos oito pontos de amostragem e os descritores (Pluviosidade, Nitrito, Nitrato, Amônia e Fosfato) foi utilizada uma análise de correspondência canônica (ACC), calculada através do programa R[®] (R Development Core Team, 2011).

Este é um dos melhores métodos para análise direta do gradiente em ecologia de comunidades (TER BRAAK, 1989), por descrever as maiores tendências na distribuição de espécies e fatores ambientais correlatos. A ACC permite representar simultaneamente a ordenação espacial de amostras, espécies e variáveis ambientais, que mostram como o ótimo da comunidade varia de acordo com o ambiente (TER BRAAK; SMILAUER, 2002). Para a realização da ACC e a PCA, todos os dados foram previamente padronizados para diminuir a variância.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1 Composição da ictiofauna da bacia do Rio Gramame

O levantamento taxonômico da comunidade íctica da bacia do Rio Gramame foi representado por 24 *taxa* específicos, compreendidos em 6 ordens, 15 famílias e 22 gêneros. A lista taxonômica da ictiofauna está apresentada abaixo. A sequência das ordens e famílias segue o roteiro de NELSON (2006), enquanto as espécies estão listadas em ordem alfabética (Tab. III).

Tabela III. Ictiofauna registrada na bacia do Rio Gramame- Paraíba, durante o período estudado. As espécies introduzidas estão representadas por *.

Ordem Characiformes

Família Curimatidae

Steindachnerina notonota (Miranda- Ribeiro, 1937)

Família Prochilodontidae

Prochilodus brevis Steindachner, 1874

Família Anostomidae

Leporinus piau (Fowler, 1941)

Família Characidae

Astyanax aff. bimaculatus (Linnaeus, 1758)

Astyanax fasciatus (Cuvier, 1819)

Astyanax sp.

Metynnis lippincottianus (Cope, 1870)*

Família Erythrinidae

Erythrinus sp.

Hoplias aff. malabaricus (Bloch, 1794)

Ordem Siluriformes

Família Callichthyidae

Hoplosternum littorale

Família Loricariidae

Hypostomus sp.

Família Heptapteridae

Rhamdia quelen (Quoy & Gaimard, 1824)

Ordem Mugiliformes

Família Mugilidae

Mugil curema (Valenciennes, 1836)

Ordem Cyprinodontiformes

Família Poeciliidae

Poecilia vivipara (Bloch & Schneider, 1801)

Ordem Synbranchiformes

Família Synbranchidae

Synbranchus marmoratus Bloch, 1790

Ordem Perciformes

Família Centropomidae

Centropomus undecimalis (Bloch, 1792)

Família Gerreidae

Eugerres brasilianus (Cuvier in Cuvier & Valenciennes, 1830)

Família Cichlidae

Cichla ocellaris (Bloch & Schneider, 1801)*

Cichlasoma orientale Kullander, 1983

Crenicichla menezesi Ploeg, 1991

Geophagus brasiliensis (Quoy & Gaimard, 1824)

Oreochromis niloticus (Linnaeus, 1758)*

Família Eleotridae

Dormitator maculatus (Bloch, 1790)

Eleotris pisonis (Gmelin, 1789)

Figura 04 – Ictiofauna da bacia do Rio Gramame – PB ao longo do período estudado: **A** – *Astyanax bimaculatus*; **B** - *Astyanax fasciatus*; **C** –*Astyanax* sp.; **D** –*Cichla ocellaris*; **E**-*Centropomus undecimalis*; **F**- *Cichlasoma orientale*.



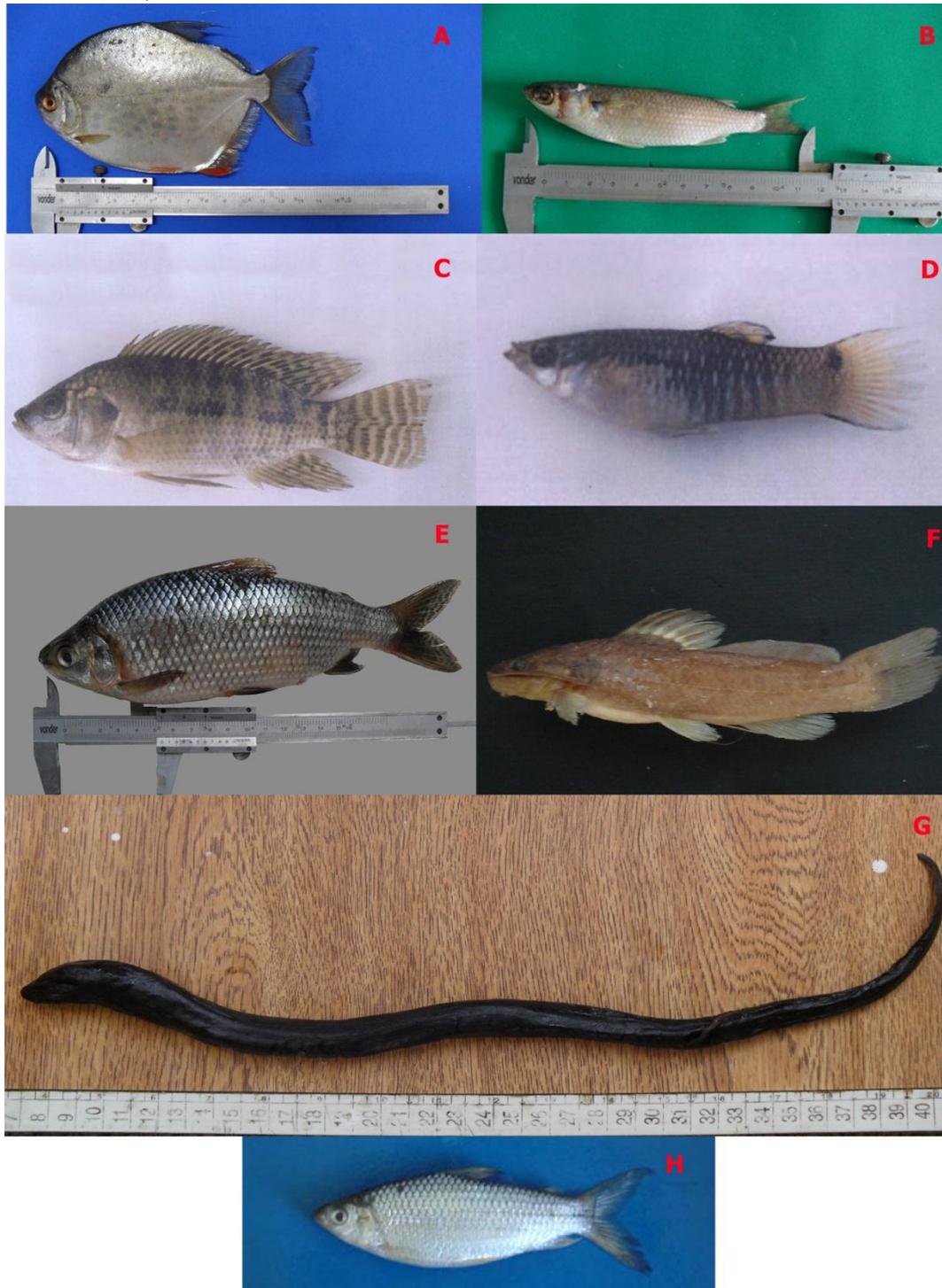
Fotos: Mariana Turnell, A .K. Montenegro, T. P.A. Ramos.

Figura 05 – Ictiofauna da bacia do Rio Gamame– PB ao longo do período estudado: **A** – *Crenicicla menezesi* **B** – *Dormitator maculatus*; **C** – *Eleotris pisonis*; **D** – *Eugerres brasilianus*; **E** – *Geophagus brasiliensis*; **F** – *Hoplias malabaricus*; **G** – *Hypostomus* sp.; **H** – *Leoporinus pia*.



Fotos: Mariana Turnell. A.K. Montenegro, T.P. A. Ramos.

Figura 06 – Ictiofauna da bacia do Rio Gramame – PB ao longo do período estudado: **A** – *Metynnis lippincottianus*; **B** – *Mugil curema*; **C** – *Oreochromis niloticus*; **D** – *Poecilia vivipara*; **E** – *Prochilodus brevis*; **F** – *Rhamdia quelen*; **G** – *Symbranchus marmoratus*; **H** – *Steindachnerina notonota*.

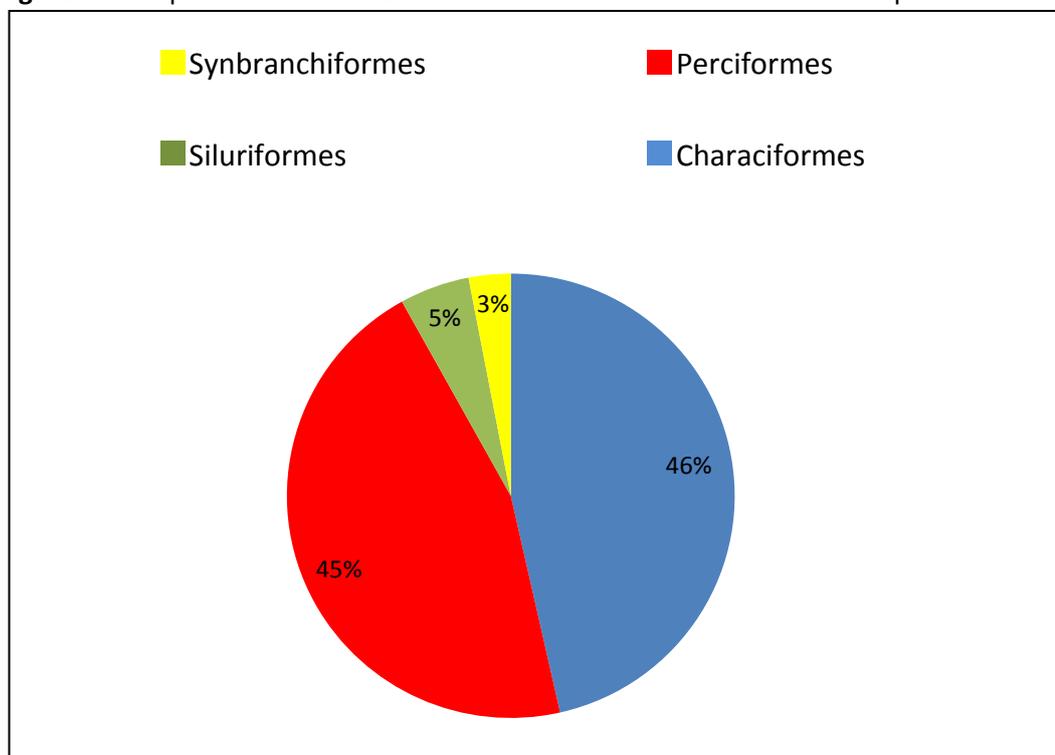


Fotos: Mariana Turnell, A .K. Montenegro, T. P.A. Ramos.

Ao todo foram capturados 607 exemplares, referentes a 6 ordens (Characiformes 9 espécies, Cyprinodontiformes 1 espécie, Mugiliformes 1 espécie, Perciformes 9 espécies, Siluriformes 3 espécies, Synbranchiformes 1 espécie), 15 famílias e 24 espécies de peixes, sendo 21 nativas e 3 introduzidas.

As ordens de maior representatividade em número de indivíduos coletados na bacia do Rio Gramame foram: Characiformes (46%) e Perciformes (45%), com menor percentual para as ordens Siluriformes (5%) e Synbranchiformes (3%), sendo que a soma das demais ordens atingiu 1% do total de indivíduos coletados (Fig. 07).

Figura 07 – Representatividade das ordens em termos de número de exemplares coletados.



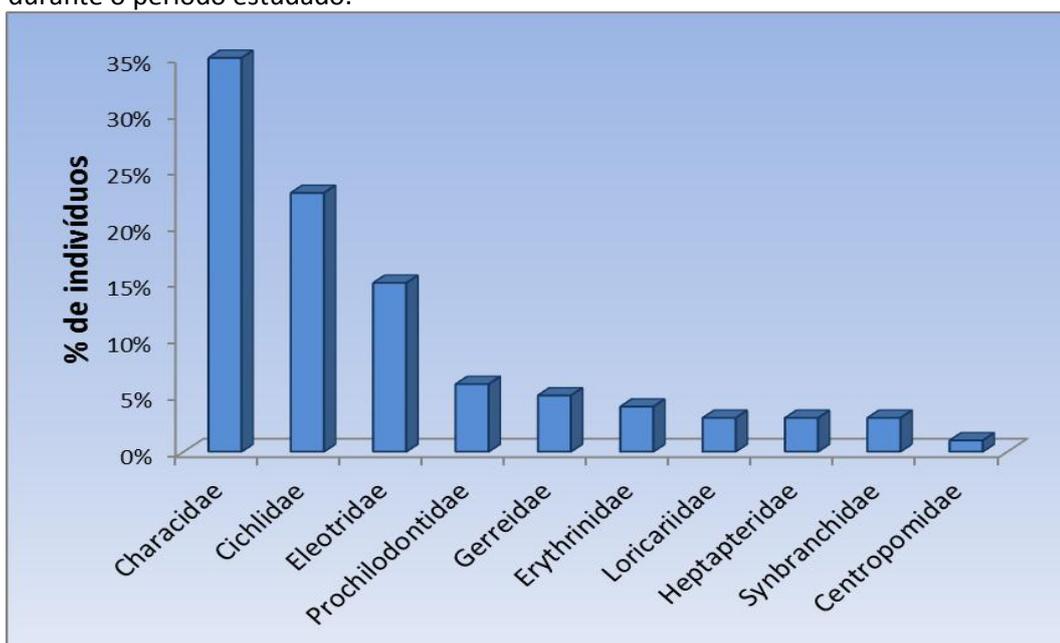
Tais resultados diferem dos encontrados para a maioria das bacias da América do sul, em que as ordens dominantes foram Characiformes e Siluriformes, a exemplo da bacia do rio Rupununi, localizada no norte da América do Sul, estudada por Lowe-McConnell (1975), a bacia do alto rio Paraná estudada por Garutti (1988) e a bacia do rio Corumbataia-SP, estudada por Cetra (2003).

A ictiofauna da América do sul é representada em sua maioria pelas ordens Characiformes e Siluriformes. A ordem Characiformes é predominantemente composta por peixes na família Characidae que é considerado o grupo de vertebrados mais diverso

morfologicamente e taxonomicamente (LOWE-MCCONNELL, 1975). No entanto, em condições de degradação ambiental os ambientes neotropicais podem ser dominados por espécies tolerantes dos grupos Perciformes e Cyprinodontiformes, modificando assim as proporções originais (DUFECH, 2009).

A família de maior representatividade em número de exemplares capturados na bacia do Rio Gramame foi Characidae, perfazendo 35,25% do total de peixes coletados (Fig. 08). Esse grupo também é considerado o principal componente íctico em outros grandes rios neotropicais (LOWE-McCONNEL, 1999; CORDIVIOLA DE YUAN, 1980; PEREZ JÚNIOR, 2004; SÚAREZ; PETRERE JUNIOR, 2006; MARINHO *et al.*, 2006). A destacada participação da Família Characidae, entre os Characiformes, é decorrente da ampla distribuição de suas espécies em água doce, além do fato desta família incluir a maioria das espécies de águas interiores do Brasil (BRITSKI, 1972).

Figura 08 – Abundância relativa das principais famílias de peixes da bacia do Rio Gramame-PB, durante o período estudado.

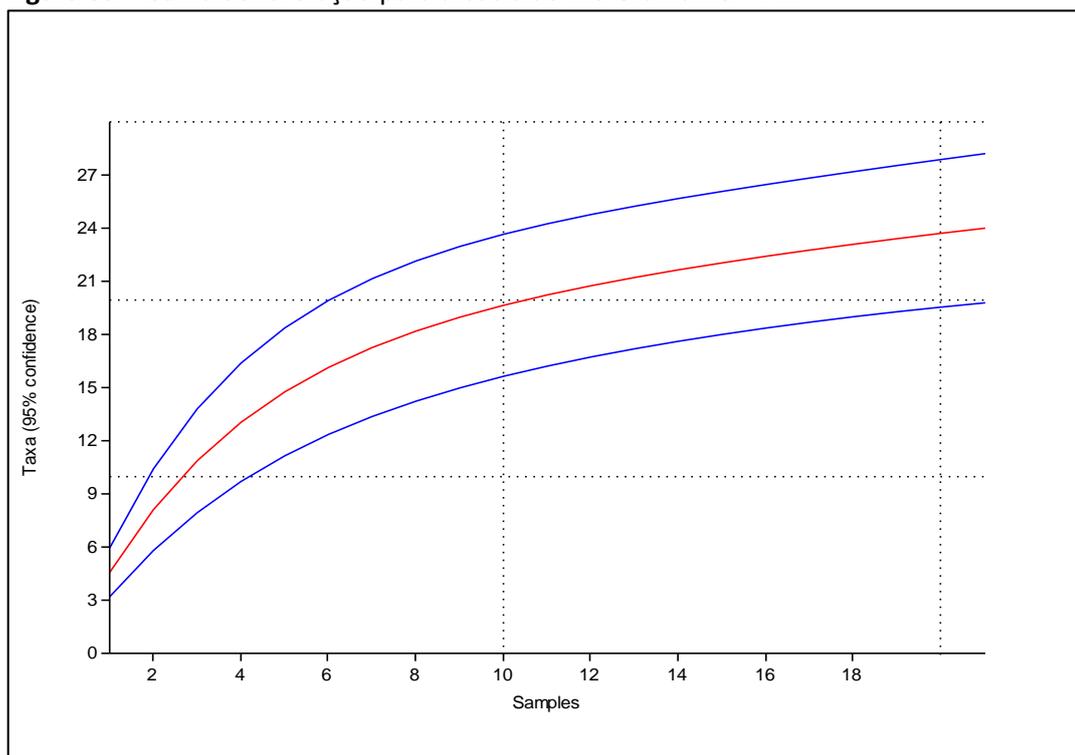


Resultados semelhantes foram encontrados por Silva (2008) para o rio Guaraguaçu-PR, em que as ordens Characiformes e Perciformes foram as de maior representatividade em número de espécies capturadas, e a família Characidae a de maior representatividade em termos de números de exemplares capturados.

6.2 Riqueza da bacia

Foi registrado um total de 24 espécies de peixes para a bacia do Rio Gramame. Analisando a curva de rarefação do número de espécies em função do número de indivíduos coletados (Fig. 09), nota-se que seria necessário um esforço amostral adicional para atingir a assíntota da curva. A figura aponta ainda a tendência geral de aumento de espécies capturadas, caso seja aumentado o esforço de pesca.

Figura 09 – Curva de rarefação para a bacia do Rio Gramame – PB.



Os estimadores de riqueza Chao2 e Jackknife 1 e 2 , também demonstraram a tendência de aumento de espécies capturadas para a bacia caso o esforço de pesca seja aumentado, ou novas estratégias de pesca sejam adotadas (Tab.IV).

Tabela IV. Estimativas de riqueza de espécies de peixes para a Bacia do Rio Gramame- PB.

ESTIMADORES	VALORES
Chao 2	27,57
Jackknife 1	29,71
Jackknife 2	32,5
Bootstrap	26,61
Número de espécies coletadas	24

A riqueza da bacia do Rio Gramame pode ser considerada relativamente alta quando comparada a outras bacias estudadas no estado da Paraíba, a exemplo da bacia do rio Jaguaribe estudada por Neto (2004), o qual registrou um total de 17 espécies distribuídas em 13 gêneros, 6 ordens e 8 famílias, sendo a ordem Characiformes e Cyprinodontiformes as mais representativas em números de indivíduos capturados; a bacia do Curimataú, estudada por Ramos *et al.* (2005), os quais registraram um total de 22 espécies pertencentes a 17 gêneros, 5 ordens e 11 famílias, e as bacias: Camaratuba e Mamanguape, representadas por 9 e 19 espécies respectivamente (DINIZ, 2008).

Gomes-Filho e Rosa (2001) ao estudarem a diversidade da ictiofauna das porções médias e baixas da bacia do rio Gramame, registraram uma riqueza maior do que a observada no presente estudo, com um total de 32 espécies, distribuídas em 29 gêneros e 17 famílias, sendo 16 espécies comuns ao presente estudo. Esses autores registraram os seguintes táxons: **Achiridae** – *Trinectes paulistanus* (Miranda-Ribeiro,1915), **Callichthyidae** – *Callichthys callichthys* (Linnaeus,1758), *Megalechis personata* (Ranzani,1841); **Centropomidae**– *Centropomus mexicanus* (Bocourt, 1868), *Centropomus undecimalis* (Bloch, 1792); **Cichlidae** - *Cichla ocellaris* (Bloch ; Schneider, 1801), *Cichlassoma orientale* (Kullander, 1983), *Crenicichla menezis* (Ploeg, 1991), *Geophagus brasiliensis* (Quoy & Gaimard, 1824), *Oreochromis cf. niloticus* (Linnaeus,1758); **Characidae** – *Astyanax aff. bimaculatus* (Linnaeus, 1758), *Hemigrammus aff. rodwayi* (Durbin, 1909), *Hemigrammus cf. marginatus* (Ellis, 1911), *Hemigrammus aff. unilineatus* (Gill, 1858); *Serrapinnus piaba* (Luetken, 1874); **Curimatidae** – *Steindachnerina notonota* (Miranda- Ribeiro, 1937); **Eleotridae**- *Dormitator maculatus* (Bloch, 1790), *Guavina guavina* (Valenciennes, 1837), *Eleotris pisonis* (Gmelin, 1789), **Erythrinidae**- *Hoplerythrinus unitaeniatus* (Spix in Spix & Agassiz, 1829), *Hoplias aff. malabaricus* (Bloch,1794); **Gerreidae** – *Eugerres brasiliensis* (Curvier in Curvier & Valenciennes, 1830); **Gobiidae**- *Awaous tajasica* (Lichtenstein, 1822), *Evorthodus lyricus* (Girard, 1858), *Gobionellus smaragdus* (Valenciennes in Curvier & Valenciennes, 1837) , **Gymnotidae** – *Gymnotus carapo* (Linnaeus, 1758), **Loricariidae**- *Hypostomus sp.*, **Megalopidae**- *Megalops atlanticus* (Valenciennes, 1846), **Pimelodidae** – *Rhamdia quelen* (Quoy & Gaimard, 1824), **Poeciliidae**- *Poecilia vivipara* (Schneider, 1801), **Prochilodontidae** – *Prochilodus brevis*, e **Synbranchidae** – *Synbranchus marmoratus* (Bloch, 1790).

Estes dados demonstram que a composição da ictiofauna da bacia do Rio Gramame está sujeita à alterações ao longo dos anos, possivelmente respondendo aos mais diversos impactos antrópicos observados para a bacia.

6.3 Distribuição da ictiofauna ao longo da bacia

Segundo Smith *et al.* (1997), muitos trabalhos científicos abordam as assembleias de peixes em diferentes ambientes aquáticos como rios e reservatórios. Dentre os trabalhos que trazem essa abordagem, alguns se destacam: Godoy (1975); Caramaschi (1986); Castro e Arcifa (1987); Barrella e Petrere (1994), Barrella (1998); Uieda (1995) e o de Smith (1999).

Entretanto, poucos são os trabalhos que abordam o estudo das assembleias nos diferentes ambientes ao longo de uma bacia hidrográfica. Esses estudos são de extrema importância, uma vez que, diante de impactos antrópicos como lançamento de efluentes industriais e domésticos, introdução de espécies exóticas, dentre outros, o ecossistema aquático como um todo, no caso a bacia, apresentará modificações no habitat e principalmente na ictiofauna nativa (ODUM, 1985; WELCOMME, 1985; CAMARGO *et al.*, 1995).

Os pontos de coleta da ictiofauna ao longo da bacia do Rio Gramame, abrangeram ambientes lóticos e lênticos. A tabela V mostra as espécies identificadas para a bacia, seu nome vernacular, os pontos em que elas ocorrem e suas respectivas abundâncias.

Tabela V. Espécies identificadas para a bacia, seus respectivos nomes vernaculares e abundâncias.

Ordem/Família/Espécie	Nome Vernacular	Montante				Jusante			
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
Characiformes									
Anostomidae									
<i>Leporinus piau</i> (Fowler, 1941)	Piau verdadeiro	-	-	-	-	-	-	-	1
Characidae									
<i>Astyanax aff. bimaculatus</i> (Linnaeus, 1758)	Piaba do rabo vermelho	1	39	-	-	37	-	-	-
<i>Astyanax fasciatus</i> (Cuvier, 1819)	Piaba do rabo amarelo	7	13	-	-	-	6	-	-
<i>Astyanax</i> sp.	Lambari	-	14	-	-	-	-	-	-
<i>Metynnis lippincottianus</i> (Cope, 1870)	CD/Pacú	4	-	79	2	-	-	7	5
Curimatidae									
<i>Steindachnerina notonota</i> (Miranda- Ribeiro, 1937)	Saguirú	-	1	1	-	-	-	-	-
Erythrinidae									
<i>Erythrinus</i> sp.		-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Hoplias aff. malabaricus</i> (Bloch, 1794)	Traíra	1	4	5	-	-	-	3	11
Prochilodontidae									
<i>Prochilodus brevis</i> Steindachner, 1874	Curimatã	-	-	-	-	-	2	2	31
Cyprinodontiformes									
Poeciliidae									
<i>Poecilia vivipara</i> (Bloch & Schneider, 1801)	Guaru	1	1	-	-	-	-	-	-
Mugiliformes									
Mugilidae									
<i>Mugil curema</i> (Valenciennes, 1836)	Tainha	-	-	-	-	-	-	1	-
Perciformes									
Centropomidae									
<i>Centropomus undecimalis</i> (Bloch, 1792)	Camurim	-	-	-	-	-	-	1	9
Cichlidae									
<i>Cichla ocellaris</i> (Bloch & Schneider, 1801)	Tucunaré	-	-	22	16	-	-	3	18
<i>Cichlasoma orientale</i> Kullander, 1983	Cará	3	8	7	-	-	-	-	-
<i>Crenicichla menezesi</i> Ploeg, 1991	Joaninha	3	2	1	-	-	-	-	-
<i>Geophagus brasiliensis</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	Cará	10	19	-	-	1	-	2	3
<i>Oreochromis niloticus</i> (Linnaeus, 1758)	Tilápia nilótica	-	2	-	-	2	2	6	7
Eleotridae									
<i>Dormitator maculatus</i> (Bloch, 1790)	Cundundu	-	-	-	-	-	-	-	85
<i>Eleotris pisonis</i> (Gmelin, 1789)	Peixe macaco/Amoré	-	-	1	-	-	-	-	8
Gerreidae									
<i>Eugerres brasiliensis</i> (Cuvier in Cuvier & Valenciennes, 1830)	Carapeba	-	-	-	-	-	-	1	33
Siluriformes									
Callichthyidae									
<i>Hoplosternum littorale</i> (Hancock, 1828)		-	1	-	-	-	-	-	-
Heptapteridae									
<i>Rhamdia quelen</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	Bagre de água doce	5	4	-	-	-	-	-	8
Loricariidae									
<i>Hypostomus</i> sp.	Cascudinho	1	2	13	-	-	-	1	-
Synbranchiformes									
Synbranchidae									
<i>Symbranchus marmoratus</i> Bloch, 1790	Muçum	1	2	-	-	-	-	-	14
Número de indivíduos		37	113	129	18	40	10	27	233

Algumas espécies apresentaram ampla distribuição na bacia, habitando tanto ambientes lóticos, como lênticos, tais como: *Geophagus brasiliensis*, *Hoplias aff. malabaricus*, *Hypostomus sp.* e *Metynnis lippincottianus*. Essas espécies aparentemente estão adaptadas a diferentes tipos de ambientes, não sofrendo restrições de deslocamento e forrageamento, demonstrando assim, distribuição longitudinal ampla.

Resultados semelhantes foram observados por Smith (1999) para a bacia do rio Sorocaba- SP, em que as espécies *Hoplias malabaricus*, *Prochilodus lineatus*, *Gymnotus carapo*, *Geophagus brasiliensis* e *Phaloceros caudimaculatus*, dentre outras, apresentaram ampla distribuição. Teixeira *et al.* (2005) por sua vez, encontraram seis espécies amplamente distribuídas na bacia do rio Paraíba do Sul-SP, entre elas *G. brasiliensis* e *Rhamdia quelen*.

Isso pode refletir a tolerância a diferentes tipos de habitat por essas espécies, geralmente associada a características como alta plasticidade trófica, onde as espécies menos exigentes (omnívoras), como *G. brasiliensis*, por não apresentarem especialização trófica muito definida, consomem itens de maior oferta no ambiente, e por isso, estariam mais bem adaptadas a ocupar uma variedade maior de ambientes dentro de uma bacia (ARAÚJO, 1998a; MOTTA ; UIEDA, 2004).

Por outro lado, outras espécies tiveram sua distribuição mais restrita, sendo encontradas apenas nos riachos estudados (P1 e P2): *Astyanax sp.*, *Erythrinus sp.*, *Poecilia vivipara* e *Hoplosternum littorale*, ou na porção inferior do Rio Gramame (P6, P7, e P8), como o caso da espécie *P. brevis*. Essa última é uma espécie eminentemente migratória, e pertence a um gênero de peixes que realiza migrações reprodutivas rio acima (piracema) em vários sistemas lóticos brasileiros (GODOY, 1962). Sua restrição a porção inferior da bacia provavelmente está associada à presença da barragem.

Não foram encontradas espécies restritas a ambientes lênticos (P3 e P4). Porém, algumas espécies como *M. lippincottianus* e *C. ocellaris* foram mais abundantes nesses locais, corroborando com a afirmação de Staeck e Linke (1985), que propõem uma preferência do tucunaré (*C. ocellaris*) por esse tipo de ambiente.

As espécies exóticas registradas nesse estudo, encontram-se distribuídas ao longo da bacia do Rio Gramame. A espécie *O. niloticus*, por exemplo, foi capturada em cinco dos oito pontos amostrados, o que pode ser um indicativo do sucesso reprodutivo desta espécie introduzida, e que pode estar causando interações negativas com outras espécies nativas.

Embora, o gênero *Oreochromis spp* encubem os ovos na boca da fêmea, a tilápia não dispensa cuidado com a prole ou defesa do território ao contrário da maioria das espécies nativas, as quais podem levar desvantagens nas relações de competição por espaço com a tilápia (DOURADO, 1981). Além disso, esta espécie tem sido indicada como responsável pela redução da biodiversidade aquática devido à competição com outras espécies de peixes por recursos tróficos disponíveis (ATTAYDE *et al.* 2007).

O mesmo não ocorre em outras bacias, a exemplo da bacia do rio Guaraguaçu-PR, em que a espécie *O. niloticus* esteve restrita a apenas um dos sete pontos estudados por Silva (2008).

6.3.1 Abundância da ictiofauna nos ambientes estudados

Sabe-se que a abundância de uma espécie está relacionada dentre outras coisas com a sua adaptação ao meio ambiente, com a disponibilidade de alimento e com a competição existente entre os grupos, podendo também refletir condições ambientais passadas (MARTINS, 2008).

Estatisticamente, não houve variação na abundância de indivíduos entre os pontos de coleta ($Df= 7$, $F= 0.7837$ $p= 0.616$), ou entre os tipos de ambiente ($Df= 2$, $F= 0.556$, $p= 0.5849$).

6.3.1.1 Riachos

Em ambos os riachos estudados, houve uma predominância das ordens Characiformes e Perciformes em termos de número de espécimes capturados, contrário ao esperado para os riachos não estuarinos na região neotropical, em que a proporção dominante é de Siluriformes e Characiformes, as quais segundo Castro (1999), contribuem com aproximadamente 85% a participação na composição da ictiofauna dos riachos brasileiros.

No riacho Utinga (**P1**) a família mais abundante foi a Cichlidae que contribuiu com 43,24% dos indivíduos coletados, seguida da família Characidae cuja contribuição foi de 32% dos indivíduos coletados. No riacho Quizada (**P2**) por sua vez, a situação foi inversa, a família mais abundante foi a Characidae cuja contribuição foi de 58,4% dos indivíduos coletados,

seguida da família Cichlidae que contribuiu com 27,43% do total espécimes coletados para esse ponto de amostragem.

Ao contrário dos resultados aqui encontrados, Cunico *et al.* (2006) observaram uma baixa ocorrência e densidade de indivíduos da ordem Characiformes, especialmente da família Characidae, nos riachos estudados do Paraná, fato que atribuíram à poluição. Mesmo a família Characidae não sendo exclusiva de riachos, seus membros geralmente formam o principal conjunto de espécies nestes ambientes (BUCKUP, 1999).

No Riacho Utinga observou-se que a espécie mais abundante foi *G. brasiliensis* a qual representou 27% dos espécimes coletados, seguida da espécie *A. fasciatus* cuja representatividade foi de 19%. Já para o riacho Quizada as espécies mais abundantes foram: *A. bimaculatus* (34%) e *G. brasiliensis* (17%). Segundo Casatti *et al.* (2001) as espécies de lambaris são consideradas componentes comuns e abundantes nas comunidades de peixes de riachos neotropicais.

6.3.1.2 Reservatório de Gramame

No reservatório estudado constatou-se uma predominância das ordens Characiformes e Perciformes, sendo a primeira mais abundante na porção superior-Vaissecada (**P3**) representando 66% do total de espécimes coletados, e a segunda mais abundante na porção central do reservatório de Gramame (**P4**), correspondendo a 89% dos indivíduos coletados.

Na porção superior do reservatório (**P3**) a família mais abundante foi Characidae, a qual contribuiu com 61% dos indivíduos coletados, enquanto que na porção central (**P4**) a família mais abundante foi Cichlidae (89% dos indivíduos coletados).

A maior abundância da família Characidae foi constatado por outros autores; Hoffmann *et al.* (2005), no reservatório Capivara do rio Paranapanema, bacia do alto rio Paraná; por Agostinho *et al.* (1997a) no reservatório de Segredo e por Smith e Petreire jr. (2001), num estudo realizado no reservatório de Itupararanga – SP.

As espécies mais abundantes para esses dois pontos de amostragem, foram *C. ocellaris* (tucunaré) que representou 89% dos indivíduos coletados no P4, enquanto que *M. lippincottianus* contribuiu com 61% dos indivíduos coletados para o P3. Ressalta-se que

ambas as espécies dominantes nos reservatórios são exóticas, e podem trazer implicações para o ambiente em questão, como será discutido mais adiante.

Magalhães *et al.* (1996), menciona que o acompanhamento da pesca profissional, em açudes nordestinos durante 30 anos, revelou que o tucunaré (*C. ocellaris*) tornou-se o responsável por 15 a 35% da produção pesqueira daqueles ambientes, evidenciando sua capacidade de proliferação em represas. Segundo o mesmo autor, na represa de Três Marias, a primeira pesca científica do tucunaré ocorreu em 1984, e entre julho de 1985 e junho de 1987, a participação dessa espécie na pesca aumentou 600%.

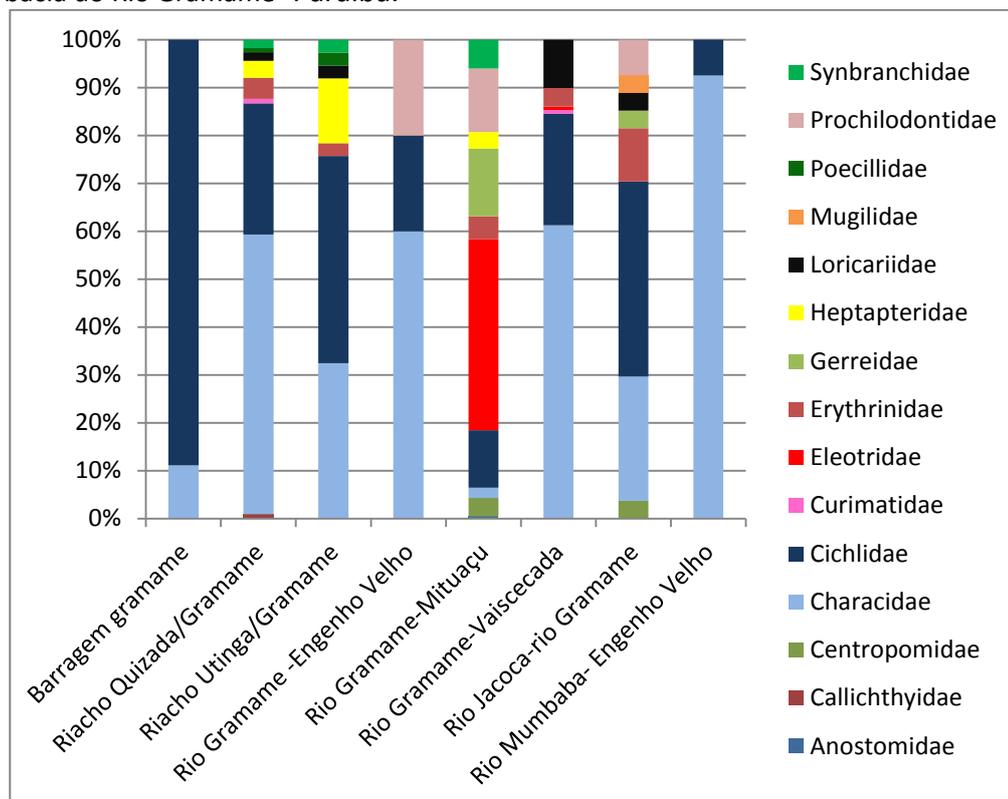
Segundo Agostinho *et al.* (2007), o número de espécies dominantes em reservatórios brasileiros é baixo, com variação entre 2 e 22, e média de 6 espécies em cada assembleia. De acordo com os mesmos autores, a dominância da assembleia por um baixo número de espécies é fenômeno recorrente em reservatórios, onde espécies de comportamento flexível (oportunistas) se adaptam melhor ao novo ambiente e conseguem sobrepujar numericamente as demais. Esses autores ressaltam ainda que em reservatórios, em média, 25% das espécies de uma assembleia contribuem com mais de 80% da abundância total.

6.3.1.3 Rios

O rio Mumbaba (**P5**), afluente do Rio Gramame bem como, a porção do Rio Gramame situada em Engenho Velho (**P6**), apresentaram uma predominância da ordem Characiformes que contribuiu com 92% e 80% dos indivíduos coletados respectivamente. Por outro lado, tanto no rio Jacóca (**P7**), quanto na porção do Rio Gramame que banha Mituaçu (**P8**) houve uma predominância da ordem Perciformes, a qual representou 48% e 70% dos espécimes capturados respectivamente.

Em relação às famílias mais abundantes para esses pontos de amostragem, observou-se que tanto para o P5, como para o P6, a família Characidae representou 92,5 e 60% dos indivíduos coletados em cada um desses pontos respectivamente. Já no ponto P7, a família Cichlidae foi a dominante (41%) enquanto, no P8 foi a família Eleotridae, a qual representou 40% dos exemplares coletados para esse ponto (Fig. 10).

Figura 10 – Abundância das famílias de peixes nos pontos amostrados ao longo da bacia do Rio Gramame- Paraíba.



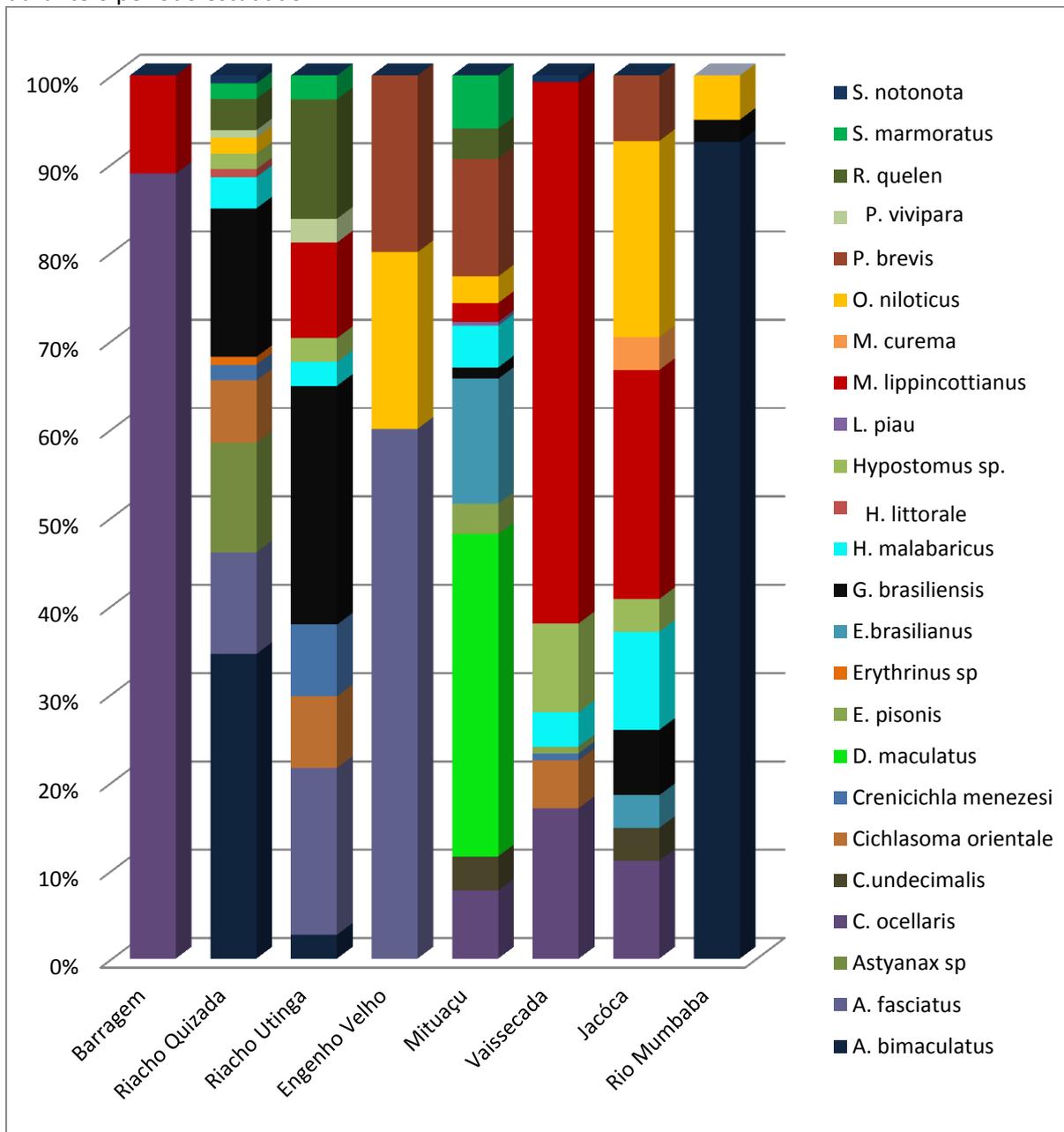
A espécie mais abundante no P5 foi *A. bimaculatus* (92,5% dos indivíduos coletados) enquanto no P6 foi *A. fasciatus* (60% dos indivíduos capturados). Esse padrão foi observado por Agostinho *et al.* (1997b), na planície de inundação do Alto Rio Paraná, na qual os Characiformes representaram 55% do número total de espécies. Smith e Petrere (2001) e Perez Júnior (2007) por sua vez, constataram uma elevada frequência de *A. bimaculatus*, ao estudar a composição da ictiofauna de um afluente do rio Mogi Guaçu – SP.

No P7 a espécie exótica *M. lippincottianus* foi a mais abundante (26% dos indivíduos coletados), significando que essa espécie devido a sua ampla distribuição na bacia e abundância nesse trecho estudado, possivelmente já encontra-se estabelecida no Rio Gramame (Fig.11).

No ponto de amostragem P8, a espécie estuário - dependente *D. maculatus* foi a mais abundante, contribuindo com 36% do total de indivíduos coletados para esse local. Essa espécie pode ser encontrada em água doce e em águas salobras, com salinidade de 0 a 21 ppt (WINEMILLER; PONWITH 1998; KEITH *et al.*, 2000). A ocorrência dessa espécie nesse ponto de estudo, pode ser favorecida em virtude da maior proximidade deste com a foz do

Rio Gramame, sofrendo portanto, influência do nível das marés, o que por sua vez torna essa água mais salobra em relação a outras partes do Rio.

Figura 11 – Abundância das espécies nos pontos amostrados ao longo da bacia do Rio Gramame-PB, durante o período estudado.



Muitos estudos sugerem que na maioria das comunidades animais existem poucas espécies abundantes e muitas espécies representadas por poucos indivíduos (MATHEWS, 1998). As espécies mais abundantes durante o presente estudo foram: a espécie exótica *M.lippincottianus*, com 97 indivíduos e *D. maculatus* com 85 indivíduos coletados. Já as

espécies menos abundantes durante o período estudado foram: *Erythrinus sp.*, *H. littorale*, *L. piau* e *M.curema*, todas representadas por apenas 1 indivíduo.

É importante salientar que a baixa ocorrência dessas espécies nas capturas poderia ser decorrente da biologia das mesmas, juntamente com o horário em que foram realizadas as coletas. A espécie *Erythrinus sp.* por exemplo, tem por hábito a caça noturna, ficando durante o dia escondida na vegetação submersa (CASTRO, 1999), o que torna sua captura pouco provável durante o dia, período em que foram realizadas as coletas.

6.4 Constância das espécies

O cálculo da constância exprime a participação das espécies nas amostras e auxilia na caracterização das assembleias de peixes nos locais amostrados (MARTINS, 2008). Neste trabalho, ele foi realizado para cada ponto isoladamente.

A partir da análise de captura de espécies e de sua ocorrência nas amostragens, calculou-se a constância para cada uma delas, apresentadas por ponto de captura (Tab. VI).

Tabela VI. Índice de constância das espécies coletadas ao longo da bacia do Rio Gramame- PB, durante o período estudado.

Local de amostragem	Espécie	Constância	C%
P1 (RIACHO UTINGA)	<i>Astyanax bimaculatus</i>	Acessória	33,00
	<i>Astyanax fasciatus</i>	Acessória	33,00
	<i>Cichlasoma orientale</i>	Acessória	33,00
	<i>Crenicichla menezesi</i>	Constante	66,00
	<i>Geophagus brasiliensis</i>	Acessória	33,00
	<i>Hoplias aff. malabaricus</i>	Acessória	33,00
	<i>Hypostomus sp.</i>	Acessória	33,00
	<i>Metynnis lippincottianus</i>	Acessória	33,00
	<i>Poecilia vivipara</i>	Acessória	33,00
	<i>Rhamdia quelen</i>	Constante	66,00
	<i>Symbranchus marmoratus</i>	Acessória	33,00
P2 (RIACHO QUIZADA)	<i>Astyanax bimaculatus</i>	Constante	75,00
	<i>Astyanax fasciatus</i>	Constante	75,00
	<i>Astyanax sp.</i>	Acessória	25,00
	<i>Cichlasoma orientale</i>	Constante	75,00
	<i>Crenicichla menezesi</i>	Acessória	50,00
	<i>Erythrinus sp.</i>	Acessória	25,00
	<i>Geophagus brasiliensis</i>	Constante	75,00
	<i>Hoplias aff. malabaricus</i>	Acessória	50,00
	<i>Hoplosternum littorale</i>	Acessória	25,00
	<i>Hypostomus sp.</i>	Acessória	25,00
	<i>Oreochromis niloticus</i>	Acessória	50,00

	<i>Poecilia vivipara</i>	Acessória	25,00
	<i>Rhamdia quelen</i>	Acessória	50,00
	<i>Symbranchus marmoratus</i>	Acessória	50,00
	<i>Steindachnerina notonota</i>	Acessória	25,00
	<i>Cichla ocellaris</i>	Constante	100,00
	<i>Cichlasoma orientale</i>	Constante	100,00
	<i>Crenicichla menezesi</i>	Acessória	50,00
P3 (VAISSECADA)	<i>Eleotris pisonis</i>	Acessória	50,00
	<i>Hoplias aff. malabaricus</i>	Constante	100,00
	<i>Hypostomus sp.</i>	Constante	100,00
	<i>Metynnis lippincottianus</i>	Constante	100,00
	<i>Steindachnerina notonota</i>	Acessória	50,00
P4 (BARRAGEM DE GRAMAME)	<i>Cichla ocellaris</i>	Constante	100,00
	<i>Metynnis lippincottianus</i>	Acessória	50,00
P5 (RIO MUMBABA)	<i>Astyanax bimaculatus</i>	Acessória	50,00
	<i>Geophagus brasiliensis</i>	Acessória	50,00
	<i>Oreochromis niloticus</i>	Constante	100,00
P6 (RIO GRAMAME- ENGENHO VELHO)	<i>Astyanax fasciatus</i>	Acessória	50,00
	<i>Oreochromis niloticus</i>	Acessória	50,00
	<i>Prochilodus brevis</i>	Acessória	50,00
	<i>Centropomus undecimalis</i>	Acidental	20,00
	<i>Cichla ocellaris</i>	Constante	60,00
	<i>Eugerres brasilianus</i>	Acidental	20,00
	<i>Geophagus brasiliensis</i>	Acidental	20,00
P7 (RIO JACÓCA)	<i>Hoplias aff. malabaricus</i>	Acidental	20,00
	<i>Hypostomus sp.</i>	Acidental	20,00
	<i>Metynnis lippincottianus</i>	Acidental	20,00
	<i>Mugil curema</i>	Acidental	20,00
	<i>Oreochromis niloticus</i>	Acidental	20,00
	<i>Prochilodus brevis</i>	Acessória	40,00
	<i>Cichla ocellaris</i>	Acidental	11,00
	<i>Centropomus undecimalis</i>	Acessória	33,00
	<i>Dormitator maculatus</i>	Acidental	11,00
	<i>Eugerres brasilianus</i>	Acessória	33,00
	<i>Eleotris pisonis</i>	Acidental	11,00
P8 (RIO GRAMAME- MITUAÇU)	<i>Geophagus brasiliensis</i>	Acidental	11,00
	<i>Hoplias aff. malabaricus</i>	Acessória	44,00
	<i>Leporinus piau</i>	Acidental	11,00
	<i>Metynnis lippincottianus</i>	Acidental	11,00
	<i>Oreochromis niloticus</i>	Acidental	22,00
	<i>Prochilodus brevis</i>	Constante	55,00
	<i>Rhamdia quelen</i>	Acidental	22,00
	<i>Symbranchus marmoratus</i>	Constante	55,00

O P1 apresentou 81,82% das espécies acessórias e 18,18%, constantes. No P2, 73, 33% das espécies foram acessórias e 26,66% constantes. Não foram registradas espécies acidentais para os riachos estudados.

Em oposição ao presente estudo, Miranda e Mazzoni (2003) registraram uma maior proporção de espécies constantes, bem como, a presença de espécies acidentais para 3 riachos do alto rio Tocantins-GO : córrego Acaba Saco composto por 12 espécies constantes,

8 acessórias e 8 acidentais; córrego Cavalão com 11 espécies constantes, 9 acessórias e 16 acidentais e córrego Água Boa, no qual 13 espécies foram constantes, 7 acessórias e 15 acidentais.

No que se refere à constância de ocorrência, registrou-se que no riacho Quizada, as espécies com maior constância de ocorrência foram também as mais abundantes, resultado similar ao encontrado por Uieda (1984); Pavanelli e Caramaschi (1997) para riachos da bacia do Paraná, Sabino e Castro (1990) e Mazzoni e Lobón-Cerviá (2000) para riachos costeiros do sudeste Brasileiro.

No P3, 62,5% das espécies foram constantes e 37,5% acessórias. No P4, 50% das espécies foram constantes e 50% acessórias. Não foram registradas espécies acidentais para os ambientes lênticos estudados.

Diferentemente dos resultados aqui registrados para ambientes lênticos, na Lagoa do Diogo, seis espécies foram constantes, cinco acessórias e oito acidentais; enquanto que na Lagoa do Infernã, cinco espécies foram consideradas constantes, quatro acessórias e sete acidentais (MONTENEGRO, 2007).

No P5 por sua vez, 66,67% das espécies foram consideradas acessórias e 33,33% constantes. Por outro lado, no P6 a totalidade das espécies (100%) foi considerada acessória. Shibbata *et al.* (2007) analisaram a diversidade e a constância de espécies ao longo da bacia do rio Tibagi- PR, incluindo os rios Iapó e Fortaleza, sendo este último afluente da margem direita do rio Iapó. Esses mesmos autores observaram diferenças na constância das espécies entre os dois rios. No rio Fortaleza, 29% de espécies foram constantes, 50% das espécies foram acidentais e 21% acessórias. Em contrapartida, no rio Iapó, foi registrado um maior número de espécies acessórias (29,5%) e constantes (29,5%), e um menor número de espécies acidentais (41%) que no seu afluente.

Segundo Garutti (1988), diversos fatores influenciam a constância das espécies. As mudanças ambientais associadas a sazonalidade podem causar alterações no número de indivíduos nos cardumes de uma determinada espécie, fazendo com que ela apresente maior ou menor incidência em uma determinada estação. A mobilidade do cardume ou do indivíduo está diretamente ligada à facilidade ou dificuldade de captura, o que por sua vez influencia a sua constância.

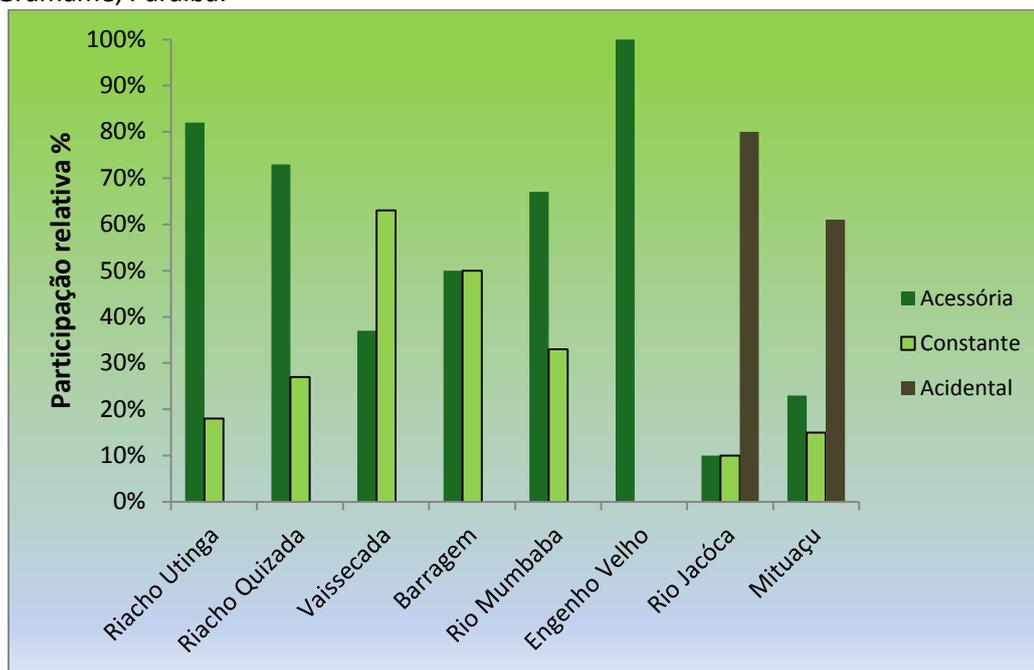
Além desses fatores, Oliveira e Garavello (2003), acrescentaram que a constância pode ser influenciada pelos equipamentos de pesca utilizados nas coletas, já que eles apresentam certa seletividade qualitativa de espécies e de tamanhos de indivíduos. Outra observação feita pelos autores foi a da condição natural de algumas espécies em serem menos comuns que outras, o que pode estar ligado a diversos fatores ambientais e à biologia de cada uma.

Já para o P7, 80% das espécies foram acidentais, 10% constantes e 10% acessórias (Fig.12). A qualidade física do hábitat é um dos fatores mais importantes que afeta a abundância e diversidade da biota aquática, principalmente porque influencia a disponibilidade de locais para alimentação, refúgio e reprodução. Garutti (1988) afirma que a constância de ocorrência é importante na caracterização de qualquer ponto de um curso d'água. É também uma medida qualitativa que pode evidenciar as espécies migrantes ou residentes de uma comunidade (PAVANELLI; CARAMASCHI, 1997).

De forma complementar, Lowe- McConnell (1975) afirma que uma comunidade residente pode ser aumentada por peixes imigrantes que se juntam aos residentes por algum tempo para se alimentar, reproduzir ou apenas passar pela comunidade. O rio Jacóca (P7) segundo os pescadores das comunidades ribeirinhas estudadas, é tido como um local de refúgio para os peixes devido a uma melhor qualidade de suas águas quando comparada ao do Rio Gramame, sendo utilizado para fins de alimentação e/ou reprodução. O grande número de espécies acidentais registradas para esse local, poderia ser decorrente, por exemplo, do fato das mesmas utilizarem-no com os propósitos mencionados acima.

No P8, 61,53% das espécies foram acidentais, 23,07% acessórias e 15,38% constantes. Os pontos de amostragem localizadas na porção inferior do Rio Gramame (P7 e P8) apresentaram espécies acidentais, o que não ocorreu nos pontos de amostragem localizados mais à montante, fato que pode estar associado a uma maior proximidade desses pontos com o estuário (Fig. 12).

Figura 12 – Proporção das classes de constância nos trechos estudados da bacia do Rio Gramame, Paraíba.



De forma semelhante, Apone *et al.* (2008), registraram para o trecho inferior do rio Quilombo- PR, um menor número de espécies constantes em relação ao trecho superior, tendo mais de 50% de suas espécies classificadas como acidentais.

Dentre as quatro espécies que apresentaram ampla distribuição na bacia (*M. lippincottianus*, *H. malabaricus*, *G. brasiliensis* e *Hypostomus sp.*), nenhuma foi considerada constante em todos os pontos. No entanto, algumas espécies introduzidas na bacia do Rio Gramame foram classificadas como constantes (*O. niloticus* no P5 e *C. ocellaris* no P7), o que pode ser um indício de que estão apresentando sucesso no estabelecimento nesses locais.

É importante salientar que alguns valores parecem não corresponder ao consenso geral em relação à algumas espécies seguramente tidas como residentes e que se comportaram como acidentais ou acessórias. A classificação das espécies *C. orientale*, *H. littorale* e *S. marmoratus* como acidentais, merece comentários. Essas espécies foram consideradas acidentais em razão de sua baixa frequência de captura durante as coletas, entretanto, podem migrar para a categoria residente, caso sejam melhor amostradas, sua captura seja buscada com o auxílio de outras artes de pesca, ou que as coletas sejam realizadas em diferentes horários.

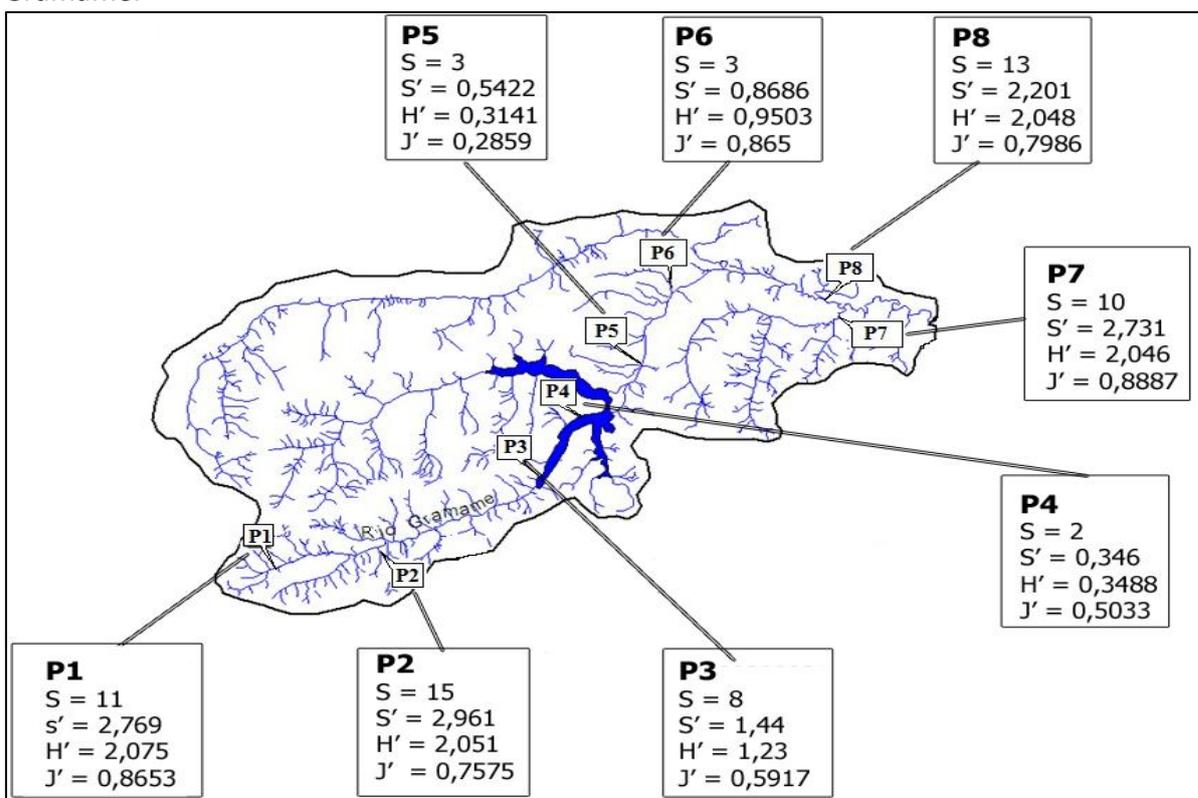
6.5 Análise da diversidade íctica

6.5.1 Descritores da comunidade de peixe nos pontos estudados

Embora os índices ecológicos não tenham sido muito utilizados em pesquisas com a ictiofauna Neotropical, os mesmos podem ser uma ferramenta muito útil no entendimento da dinâmica das populações (LEMES; GARUTTI, 2002).

Bruschi Jr. *et al.* (2000), Ferreira e Casatti (2006) e Cetra *et al.* (2009) têm salientado que, normalmente, os elevados resultados dos índices de diversidade estão associados a uma melhor qualidade ambiental. A figura a seguir demonstra os valores da riqueza observada (S), riqueza de Margalef (S'), índices diversidade de Shannon (H') e equitabilidade de Pielou (J') dos pontos de amostragem ao longo da bacia do Rio Gramame.

Figura 13 – Valores correspondentes aos índices ecológicos ao longo da bacia do Rio Gramame.



6.5.1.1 Riqueza

A análise de variância (ANOVA) apontou que a riqueza ao longo da bacia do Rio Gramame apresentou variações significativas entre os pontos estudados ($Df= 7$, $F=3.1664$, p

= 0.04862), embora o teste de Tukey não tenha conseguido identificar entre quais pontos houve diferença.

Em se tratando de tipo de ambiente (rio, riachos e reservatório) a análise de variância (ANOVA), mais uma vez apontou que houve diferença entre a riqueza nos diferentes ambientes estudados (DF = 2, F = 6.18, p = 0.007) e nesse caso, o teste de Tukey identificou entre quais ambientes essa variação foi significativa. As diferenças foram significativas entre: reservatório e riachos (p = 0.01) , bem como, entre rios e riachos (p=0.009). No entanto, não houve diferença significativa da riqueza entre o reservatório e os rios.

O P4 (porção central do reservatório de Gramame) apresentou uma menor riqueza de espécies (S = 2, S' = 0,346) em relação aos demais pontos estudados. Para esse ponto foram registradas apenas 2 espécies ícticas; *M. lippincottianus* e *C. ocellaris*, ambas exóticas. Embora seja comum ambientes represados apresentarem uma menor diversidade que rios e riachos (MEDEIROS *et al.*, 2006), a diversidade encontrada para a barragem nesse estudo foi bastante baixa.

Alguns levantamentos ictiofaunísticos feitos em reservatórios do Brasil demonstraram uma gradativa diminuição na riqueza e na diversidade de peixes ao longo do tempo, depois da formação do reservatório (VIEIRA, 1982; AGOSTINHO, 1992; AGOSTINHO *et al.*, 1999; BENEDITO-CECÍLIO *et al.*, 1997). Isso pode ser decorrente do efeito deletério exercido pelos reservatórios sobre as comunidades de peixes fluviais, ou mesmo pela introdução de espécies alóctones (SMITH; PETRERE JÚNIOR, 2001).

Um estudo realizado por Agostinho *et al.* (2007) reuniu dados da ictiofauna de 77 reservatórios localizados em diferentes bacias hidrográficas (Amazônica, Araguaia/Tocantins, Norte/Nordeste, Leste, São Francisco, Paraná e Sul), constatou que cerca de 90% dos reservatórios analisados apresentaram uma riqueza total inferior a 40 espécies de peixes, sendo que a metade teve entre 20 e 40 espécies, com média em torno de 30 espécies por reservatório.

A diversidade atual da barragem apresenta-se bastante alterada quando comparada com dados anteriores apresentados por Torelli *et al.* (1997), para o mesmo ambiente no período entre 1990 e 1994. Esse trabalho mostrou que o reservatório do Rio Gramame abrigava 14 espécies de peixes nativos, distribuídos em 12 famílias e 7 ordens, sujeitos aos

impactos do represamento das águas, da poluição química e da introdução do tucunaré (*Cichla cf. ocellaris*).

As espécies ícticas presentes no reservatório de Gramame na década de 1990, e sua respectiva abundância estão mostradas na tabela VII.

Tabela VII. Composição e abundância da ictiofauna da Barragem de Gramame, na década de 1990. As espécies introduzidas estão representados por *.

Táxon	Nº exemplares
Elopiformes	
Megalopidae	
<i>Megalops atlanticus</i> (Valenciennes, 1846)	1
Characiformes	
Characidae	
<i>Astyanax aff. bimaculatus</i> (Linnaeus, 1758)	27
Prochilodontidae	
<i>Prochilodus brevis</i> (Steindachner, 1874)	95
Erythrinidae	
<i>Hoplias aff. malabaricus</i> (Bloch, 1794)	102
Siluriformes	
Callichthyidae	
<i>Hoplosternum thoracatum</i> (Valenciennes, 1840)	2
Loricariidae	
<i>Hypostomus</i> sp.	10
Pimelodidae	
<i>Rhamdia quelen</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	3
Gymnotiformes	
Gymnotidae	
<i>Gymnotus carapo</i> (Linnaeus, 1758)	5
Cyprinodontiformes	
Poeciliidae	
<i>Poecilia vivipara</i> (Schneider, 1801)	39
Synbranchiformes	
Synbranchidae	
<i>Synbranchus marmoratus</i> (Bloch, 1790)	56
Perciformes	
Cichlidae	
<i>Cichlasoma bimaculatus</i> (Linnaeus, 1758)	3
<i>Crenicichla lepidota</i> (Heckel, 1840)	68
<i>Geophagus brasiliensis</i> (Quoy ; Gaimard, 1824)	36
<i>Cichla cf. ocellaris</i> (Bloch ; Schneider, 1801)*	403
Gobiidae	
<i>Awaous tajasica</i> (Lichtenstein, 1822)	5

Fonte: Torrelli *et al.* (1997).

De acordo Torelli *et al.* (1997) a espécie dominante na barragem de Gramame para o período estudado (1990- 1994) foi *Cichla cf. ocellaris*. Os autores ressaltaram ainda, a quase total ausência de espécies de pequeno porte *Poecilia vivipara* e *Astyanax aff. bimaculatus*, o mesmo acontecendo com *Erythrinus erythrinus* ao final do estudo (1994),

sugerindo que a diminuição dessas populações poderia estar associada à presença do tucunaré, pois como observado por Santos *et al.* (1994), a introdução do tucunaré e da corvina no reservatório de Maribondo-MG, pode ter contribuído para uma redução da população de peixes de pequeno porte naquele ambiente.

No presente estudo, a espécie *C. ocellaris* também foi a espécie mais abundante na barragem de Gramame, contribuindo com 89% dos indivíduos coletados para esse local. De fato, durante as coletas, foi constatado um grande número de indivíduos dessa espécie de ampla faixa-etária, abrangendo desde jovens, adultos e principalmente grande quantidade de alevinos (Fig. 14), o que poderia indicar que a mesma encontra-se estabelecida nesse local, trazendo consequências às demais espécies que lá habitam.

Figura 14 – Grande quantidade de alevinos de tucunaré na barragem de Gramame-PB



Foto: Mariana Turnell, 2011.

A espécie *C. ocellaris*, é proveniente da bacia amazônica e representa o principal peixe piscívoro da família Cichlidae na América do Sul (GOLDSTEIN 1973; LOWE-McCONNEL 1975). Por ser um peixe altamente profílico e que se adapta muito bem às condições lênticas (ZARET, 1980), tem a capacidade de expandir suas populações rapidamente em reservatórios, além disso, sendo piscívoro alimenta-se de outros peixes, podendo inclusive alimentar-se de “filhotes” (juvenis) de outras espécies que poderiam alcançar grande porte (RABELO; ARAÚJO-LIMA, 2002).

As introduções dessa espécie nos mais variados ambientes mostram que em alguns casos, houve um verdadeiro desastre para a ictiofauna local, principalmente devido a sua grande voracidade e prolificidade. De acordo com os trabalhos desenvolvidos por Ross (1991), o principal impacto gerado pela introdução dessa espécie é a predação, tendo como principal consequência a redução e/ou eliminação de populações de espécies nativas.

Os Impactos causados pela presença do tucunaré têm sido relatados por diversos autores: Velludo (2007), constatou alterações na composição da ictiofauna na represa do Lobo (Broa), localizado em Brotas-Itirapina/SP, em relação a levantamentos anteriores. Segundo a autora, tais alterações seriam evidenciadas pela restrição na distribuição das espécies *P. caudimaculatus* e *C. aeneus*, além da ausência das espécies *Hyphessobrycon bifasciatus* e *Cetopsorhamdia iheringi*, que possivelmente estaria associada à atuação do tucunaré; Godinho e Formaggio (1992) observaram uma progressiva redução na riqueza de peixes nativos na lagoa Dom Helvécio após a introdução de quatro espécies de peixes, incluindo o tucunaré, onde atualmente, *C. ocellaris* e *Pygocentrus sp.* são as espécies dominantes no ecossistema; Zaret (1982), constatou que a presença do tucunaré provocou a extinção de 13 das 17 espécies nativas no lago Gatun, Panamá, seis anos após a sua introdução.

Estudos mais recentes realizados na barragem de Gramame por Beltrão *et al.* (2009), já demonstravam uma pauperização da ictiofauna desde o último levantamento feito por Torelli *et al.* (1997). Os primeiros autores avaliaram a fauna de peixes com relação à presença e ausência da vegetação marginal no reservatório, sendo registradas apenas quatro espécies: *C. ocellaris*, *M. lippincottianus*, *C. menezesi* e *C. orientale*, das quais duas foram comuns ao presente estudo: *C. ocellaris* e o *M. lippincottianus*. Ao contrário dos resultados aqui obtidos, a espécie mais abundante nas coletas de Beltrão *et al.* (2009) foi *M. lippincottianus* seguido por *C. ocellaris*, enquanto a menos abundante foi *C. orientale*. Segundo esses autores, a remoção da vegetação marginal do reservatório do Rio Gramame (Fig. 15) leva à perda de habitat, fator que pode causar alterações na ictiofauna, seja diretamente pela perda de habitat, devido à destruição da vegetação marginal do reservatório, ou indiretamente, pela redução das fontes de alimento como os invertebrados aquáticos que dependem dessa vegetação como fonte de abrigo e alimento (SHELDON *et al.*, 2002). Os autores também apontaram como possível fator para a redução na diversidade da

ictiofauna do reservatório de Gramame, a atuação do tucunaré juntamente com a alta capacidade proliferativa da espécie *M. lippincottianus*.

Cetra e Petrere Jr. (2007), estudando a associação entre assembleia de peixes e a mata ciliar na bacia do rio Corumbataí (SP), encontraram maior riqueza de espécies nos locais com maior cobertura vegetal e mata ciliar preservada. Resultados semelhantes também foram encontrados por Sarmiento-Soares *et al.* (2007) para a fauna de peixes na bacia do rio Peruípe, extremo Sul da Bahia.

Figura 15 – Ausência de vegetação marginal no reservatório de Gramame, uma das causas apontadas por Beltrão *et al.* (2009), como responsável pela pauperização da diversidade íctica desse local.

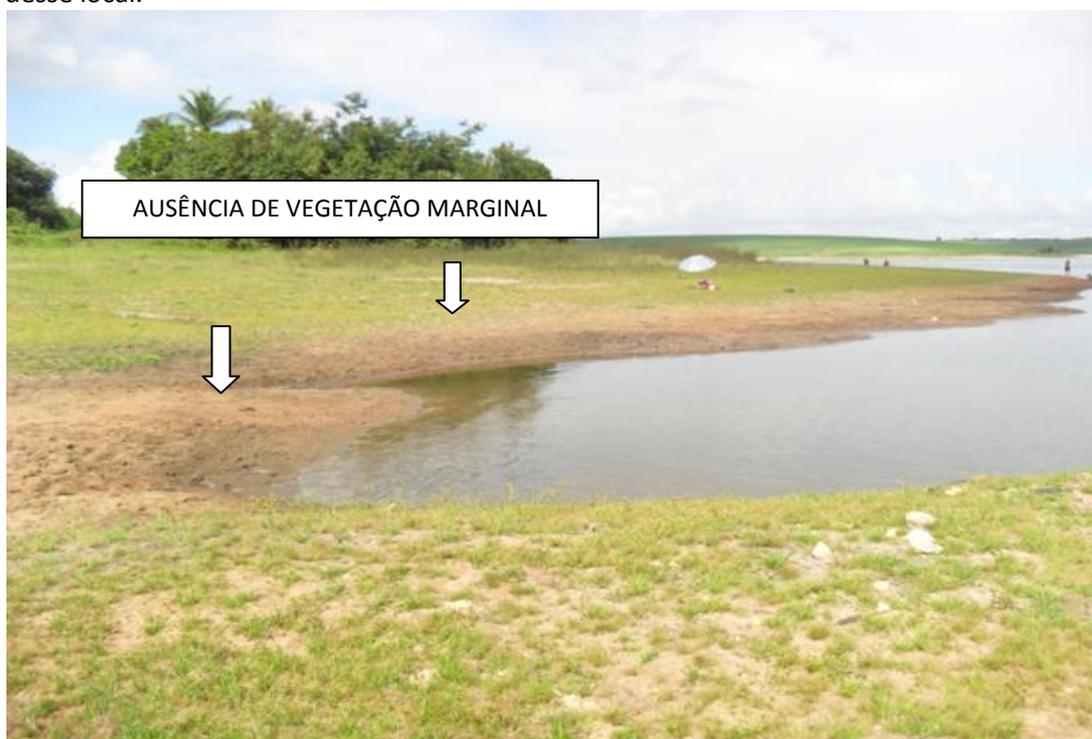


Foto: Mariana Turnell, 2011.

Os efeitos da construção de reservatórios são sentidos principalmente pelos peixes migratórios, pois ocorre o impedimento do movimento dos cardumes rio acima e da dispersão dos jovens rio abaixo, o que pode levar à diminuição ou mesmo desaparecimento dos mesmos ao longo do tempo (PETRERE JÚNIOR, 1996).

Através da comparação de dados da ictiofauna levantados por Torelli *et al.* (1997) para a barragem de Gramame com dados atuais, foi possível constatar também o desaparecimento da espécie *P. brevis* do reservatório de Gramame. De acordo com Soares (1996), essa espécie possui uma importância comercial muito grande em João Pessoa-PB,

sendo vendida em diversos mercados, além de constituir um importante recurso para a pesca artesanal na área do Rio Gramame. No entanto, com a construção da barragem de Gramame, essa espécie foi sendo impedida de realizar migrações rio acima, principalmente devido a ausência de estruturas como escadas de peixe que auxiliam nesse processo, o que pode ter contribuído ao longo dos anos para o seu desaparecimento. Martins (2000) define escadas para peixes ou similares, como sendo um dispositivo para atrair e conduzir seguramente os peixes na migração trófica e reprodutiva. Entretanto, a espécie *P. brevis* foi registrada em pontos de amostragem a jusante da barragem, significando que o Rio Gramame ainda mantém características que possibilitam a manutenção dessa espécie que consegue completar o seu ciclo de vida mesmo com a presença da barragem.

Diferindo do presente estudo, Shibatta *et al.* (2002), registraram que dentre as 16 espécies migratórias registradas por para o rio Tibagi- PR, oito foram coletadas nos trechos Tibagi acima e Tibagi abaixo. A espécie *Prochilodus lineatus* destacou-se por ter sido capturada em abundância e constância tanto acima quanto abaixo da usina.

A baixa riqueza aqui registrada para a barragem de Gramame pode ter sido decorrente de vários fatores, como por exemplo, a metodologia empregada nas coletas, incluindo os apetrechos utilizados e os horários de realização das mesmas. No entanto, a partir do registro feito por Beltrão *et al.*(2009) sabe-se que, embora pudesse haver um acréscimo no número de espécies capturadas nesse local, caso alterações na metodologia fossem realizadas, esse não seria tão significativo, uma vez que a riqueza atual nesse ponto de amostragem de fato é bastante baixa.

O P2 (Riacho Quizada) apresentou uma maior riqueza quando comparado aos demais locais estudados ($S=15$, $S'=2,961$). Entretanto, a estrutura da comunidade de peixes desse riacho quando comparada a outros trabalhos, foi caracterizada por baixos valores de riqueza de espécies. Nassin (2009), estudando os riachos da bacia hidrográfica do baixo rio Jacaré, registrou 20 espécies, enquanto Castro *et al.* (2004) inventariaram 64 espécies em riachos da bacia do rio Grande, no Parque Estadual do Morro do Diabo, região Sudeste do Brasil.

Contudo, tem-se observado que comparações sobre a biodiversidade entre trabalhos distintos, com diferentes esforços e metodologias de coleta, podem ser pouco

confiáveis com relação ao aspecto quantitativo, enquanto que qualitativamente tenha importância relevante (TEIXEIRA *et al.*, 2005).

Em ambos os riachos estudados, constatou-se a presença de espécies exóticas. No riacho Quizada, registrou-se a presença da espécie *O. niloticus*, enquanto no riacho Utinga, constatou-se a presença da espécie *M. lippincottianus*. De forma similar, Vieira (2006) registrou a presença de duas espécies exóticas nos riachos estudados da bacia do rio Doce-MG: a tilápia (*Tilapia rendalli*) e o barrigudinho (*Poecilia reticulata*). Em algumas situações os impactos negativos proporcionados por espécies exóticas nesse tipo de ambiente, podem ser mais acentuados para a fauna nativa que aqueles registrados em rios. De modo geral, os riachos possuem microhabitats específicos e com espécies endêmicas, sendo muitas vezes de distribuição restrita a pequenos trechos (BUCKUP, 1996). Dessa forma, alterações nas características ambientais originais de riachos, podem favorecer a expansão das populações de exóticos generalistas, em detrimento das espécies nativas com requerimentos específicos, condição que pode culminar com eventos de extinção local, como relatado para outros sistemas (BAYLEY; LI, 1992; SCOTT ; HELFMAN, 2001).

O P8 (porção do Rio Gramame que está inserida na comunidade de Mituaçu) também apresentou uma maior riqueza em relação aos demais pontos amostrados ($S = 13$, $S' = 2$, 201). Tal fato pode estar associado à proximidade desse ponto com a foz do mesmo rio, o qual sofre influência do nível da maré, ampliando dessa forma, sua composição, uma vez que recebe espécies consideradas visitantes oriundas do ecossistema estuarino (barra do Rio Gramame), como por exemplo as espécies, *E. brasiliensis* (carapeba), *C. undecimalis* (camurim) e *M. curema* (tainha).

De forma semelhante, Neto (2004) ao estudar a ictiofauna da bacia do rio Jaguaribe- PB, registrou a presença de espécies estuarino-dependentes na porção baixa dessa bacia, muitas das quais também registradas nesse trabalho, incluindo *Evorthodus lyricus* (família Gobiidae), *Mugil sp.* e *M. curema* (Família Mugilidae), *E. pisonis* e *D. maculatus* (família Eleotridae).

Além do levantamento da ictiofauna da barragem do Rio Gramame, Torelli *et al.* (1997), também inventariaram as espécies ocorrentes em Mituaçu, o qual nesse estudo corresponde ao P8. Os autores registraram um total de 19 espécies, distribuídas em 6 ordens

e 14 famílias. A tabela a seguir mostra a ictiofauna registrada por Torelli *et al.* (1997) e a composição atual da mesma, para o ponto de coleta em Mituaçu.

Tabela VIII. Composição da ictiofauna registrada por Torelli *et al.* (1997) e atualmente.

Táxon	Ausência/Presença	
	Década de 1990	Atualmente
Characiformes		
Anostomidae		
<i>Leporinus piau</i> (Fowler, 1941)		X
Characidae		
<i>Astyanax aff. bimaculatus</i> (Linnaeus, 1758)	X	
<i>Metynnis lippincottianus</i> (Cope, 1870)		X
Curimatidae		
<i>Curimata</i> sp.	X	
Erythrinidae		
<i>Erythrinus erythrinus</i> (Bloch & Schneider, 1858)	X	
<i>Hoplias aff. malabaricus</i> (Bloch, 1794)	X	X
Prochilodontidae		
<i>Prochilodus brevis</i> (Steindachner, 1875)	X	X
Cyprinodontiformes		
Poeciliidae		
<i>Poecilia vivipara</i> Schneider, 1801	X	
Gymnotiformes		
Gymnotidae		
<i>Gymnotus carapo</i> (Linnaeus, 1758)	X	
Perciformes		
Centropomidae		
<i>Centropomus undecimalis</i> (Bloch, 1792)	X	X
Cichlidae		
<i>Cichla ocellaris</i> (Bloch & Schneider, 1801)		X
<i>Cichlasoma bimaculatus</i> (Linnaeus, 1758)	X	
<i>Crenicichla lepidota</i> Heckel, 1840	X	
<i>Geophagus brasiliensis</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	X	X
<i>Oreochromis niloticus</i> (Linnaeus, 1758)		X
Eleotridae		
<i>Dormitator maculatus</i> (Bloch, 1792)	X	X
<i>Eleotris pisonis</i> (Gmelin, 1789)	X	X
<i>Guavina guavina</i> (Valenciennes, 1837)	X	
Gerreidae		
<i>Eugerres brasilianus</i> (Cuvier, 1830)		X
Siluriformes		
Callichthyidae		
<i>Callichthys callichthys</i> (Linnaeus, 1758)	X	
<i>Hoplosternun thoracatum</i> (Valenciennes, 1840)	X	
Loricariidae		
<i>Hypostomus</i> sp.	X	
Heptapteridae		
<i>Rhamdia quelen</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	X	X
Synbranchiformes		
Synbranchidae		
<i>Symbranchus marmoratus</i> Bloch, 1790	X	X

A partir da tabela VIII pode-se constatar a ausência de determinadas espécies, bem como, o surgimento de espécies que anteriormente não existiam. Espécies como: *E. erythrinus*, *P. vivipara*, *G. guavina*, *Callichthys callichthys* e *Hoplosternun sp*, todas de pequeno porte, não fizeram parte da composição atual da ictiofauna para esse trecho da bacia. Por outro lado, espécies como *C. ocellaris* (tucunaré), *M. lippincottianus* (CD) e *O. niloticus* (tilápia) compuseram um novo grupo de peixes para a porção do Rio Gramame inserida em Mituaçu. Em relação à espécie *Curimata sp.*, a mesma foi reidentificada por Gomes-Filho e Rosa (2001), como *Steindachnerina notonota*, o mesmo acontecendo com a espécie *Hoplosternum thoracatum* reidentificada como *Megalechis thoracata*, ambas ausentes no presente estudo.

As razões para as modificações na composição da ictiofauna desse trecho do rio ao longo do tempo, possivelmente estão relacionadas à impactos de origem antrópica, como por exemplo, o lançamento de efluentes industriais e a introdução de espécies exóticas, principalmente o tucunaré, cujas consequências sob as demais espécies já foram citadas. A espécie *O. niloticus* (tilápia), anteriormente não registrada para esse trecho da bacia, também pode trazer prejuízos à ictiofauna como mencionado anteriormente. Essa vulnerabilidade das espécies nativas à competição por alimento e espaço com espécies exóticas, foi registrado por Collares-Pereira *et al.* (2000), na bacia do rio Guadiana em Portugal.

A presença/ausência das espécies da família Eleotridae, em alguns casos pode ser determinada por fatores como exclusão competitiva. Teixeira (1994), estudando a ictiofauna do estuário Mundaú/Manguaba-AL, constatou que a coexistência das espécies *D. maculatus* e *E. pisonis* só era possível em virtude de diferenças na utilização de microhabitat e alimento. Já a coexistência das espécies *E. pisonis* e *G. guavina* só era possível devido à diferenças na sua distribuição espacial. Assim, a ausência da espécie *G. guavina* no ambiente atualmente, poderia ser decorrente de competição por habitat com outras espécies, principalmente a *E. pisonis*, levando a sua exclusão.

Comparando-se a riqueza dos rios aqui estudados (Rio Gramame, Jacóca e Mumbaba) o Rio Gramame apresentou maior riqueza, sendo seis espécies capturadas apenas nesse rio: *A. fasciatus*, *D. maculatus*, *E. pisonis*, *L. piau*, *R. quelen* e *S. marmoratus*. No rio Jacóca por sua vez, foram capturadas 10 espécies, sendo 2 exclusivas desse rio:

Hypostomus sp. e *M. curema*, enquanto que o rio Mumbaba apresentou uma riqueza de 3 espécies, sendo *A. bimaculatus* exclusiva desse rio. Apenas duas espécies ocorreram nos três rios estudados: *O. niloticus* e *G. brasiliensis*, o que mostra a capacidade dessas espécies de se adaptarem a diversos tipos de ambientes e conseqüentemente aos possíveis impactos antrópicos sofridos por esses.

A riqueza dos rios aqui estudados pode ser considerada baixa quando comparada a outros estudos. Teixeira *et al.* (2005) registraram para o rio Paraíba do Sul- SP um total de 81 espécies, enquanto que Barrella *et al.* (1994) encontraram um total de 27 espécies para o rio Jacaré-Pepira-PR.

6.5.1.2 Índice de diversidade

O índice de diversidade de Shannon apresentou grande amplitude ao longo da bacia do Rio Gramame, com valores considerados médios a muito baixos. O maior índice de diversidade foi registrado para o riacho Utinga (P1) ($H' = 2,075$ bits/ind), enquanto o menor índice foi registrado para o rio Mumbaba (P5) ($H' = 0,3141$ bits/ind).

Desconsiderando-se as técnicas e o esforço de captura, Miranda e Mazzoni (2003), encontraram baixos valores de diversidade para os riachos Acaba Saco, Cavalo e Água Boa ($H' < 1,81$ bits/ ind), quando comparados ao riacho Utinga. No entanto, Santana *et al.* (2007), encontraram um maior valor para o riacho Taquara ($H' = 2,625$ bits/ind), na bacia do rio Paraná, quando comparado ao aqui registrado para o riacho Utinga.

6.5.1.3 Equitabilidade

Assim como o índice de diversidade, os valores do índice de equitabilidade também apresentaram grandes variações ao longo da bacia, sendo a maior homogeneidade entre a abundância de espécies registrada para o rio Jacóca (P7) ($J' = 0,887$), e a menor para o rio Mumbaba (P5) ($J' = 0,2859$) e para a barragem de Gramame (P4) ($J' = 0,5033$), o que significa que houve dominância de algumas espécies sobre outras.

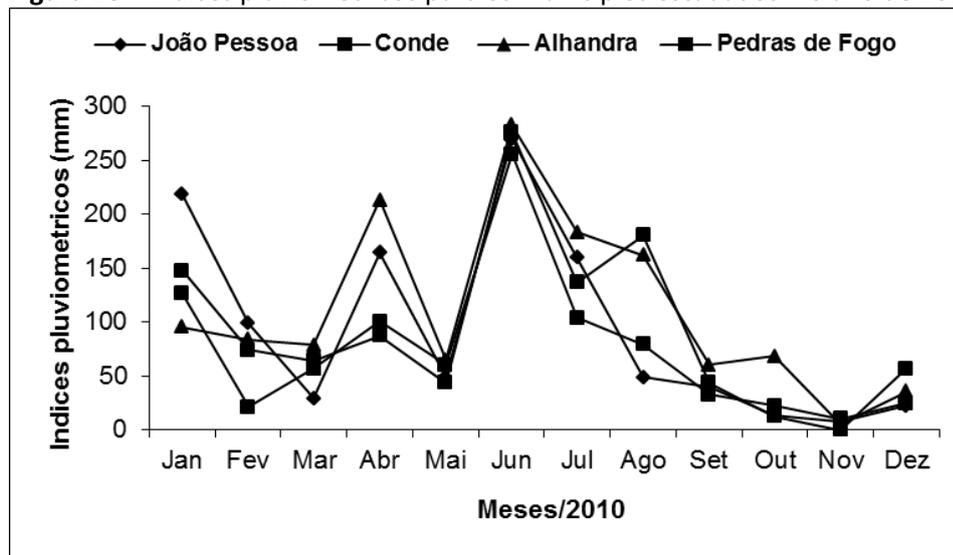
Segundo Agostinho *et al.* (2007), a equitabilidade tem sido registrada como muito baixa em alguns reservatórios brasileiros, como no reservatório Tucuruí na bacia do rio Tocantins e no reservatório de Lajes no rio Paraíba do Sul.

Mesmo assim, no geral, os valores do índice de equitabilidade ao longo dos pontos de amostragem foram considerados altos, o que significa uma distribuição mais uniforme dos indivíduos entre as espécies.

6.6 Índices pluviométricos

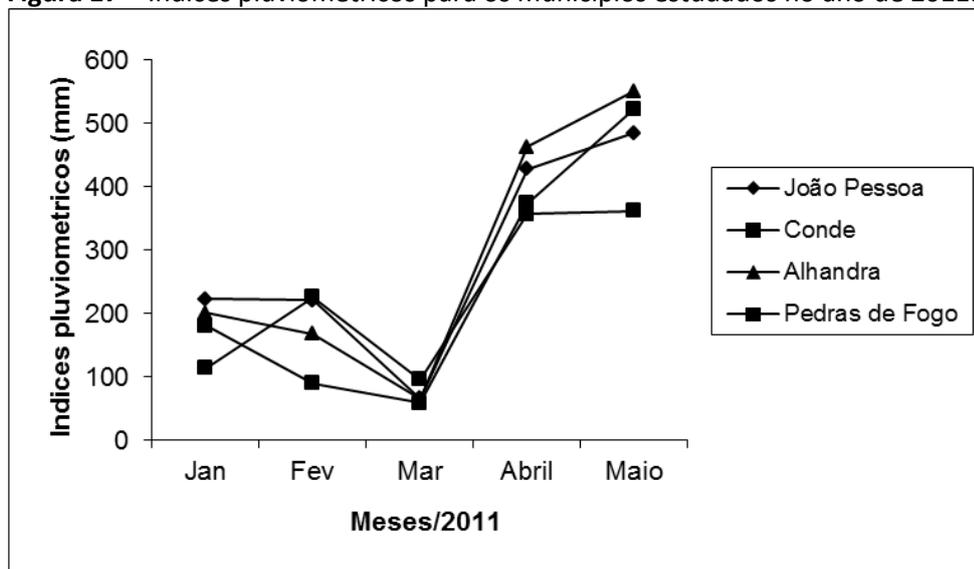
Os dados de pluviosidade obtidos no site da AESA (2010 e 2011), sugerem que a estação chuvosa, para o ano de 2010 teve início em abril encerrando-se em meados de setembro, enquanto a estação seca, para o mesmo ano, teve início em outubro de 2010 sendo encerrado em março de 2011 (Fig. 16 e 17) com períodos intercalados de pluviosidade (janeiro e fevereiro de 2011).

Figura 16 – Índices pluviométricos para os municípios estudados no ano de 2010.



Fonte: AESA, 2011.

Figura 17 – Índices pluviométricos para os municípios estudados no ano de 2011.



Fonte: AESA, 2011.

O Teste de correlação de Pearson indicou que não houve correlação da abundância, ou de nenhum dos índices de diversidade aqui estudados com a pluviosidade, como mostrado a seguir: riqueza ($df = 16$, $p\text{-value} = 0.978$), diversidade de Shannon ($df = 16$, $p\text{-value} = 0.6037$), equitabilidade ($df = 16$, $p\text{-value} = 0.709$), abundância ($df = 16$, $p\text{-value} = 0.656$).

6.7 Similaridade

Um dendrograma é um tipo específico de diagrama que organiza determinados fatores e variáveis para obtenção de agrupamentos e ordenação hierárquica ascendente dos dados. Medidas de similaridade entre habitats permitem a avaliação das respostas das espécies frente às alterações naturais ou antrópicas. Tais medidas são frequentemente utilizadas na identificação de descontinuidade em ecossistemas, resultante de impactos induzidos por poluição, barramentos, em análise de estabilidade ictiofaunística e em estudos sobre a influência ambiental na ocorrência de espécies (BENEDITO-CECÍLIO *et al.*, 1997, *apud* CASTRO, 1994).

A partir dos dados obtidos, construiu-se uma matriz de similaridade que é apresentada na Tabela IX.

Tabela IX. Matriz de similaridade para os dados da ictiofauna no período estudado.

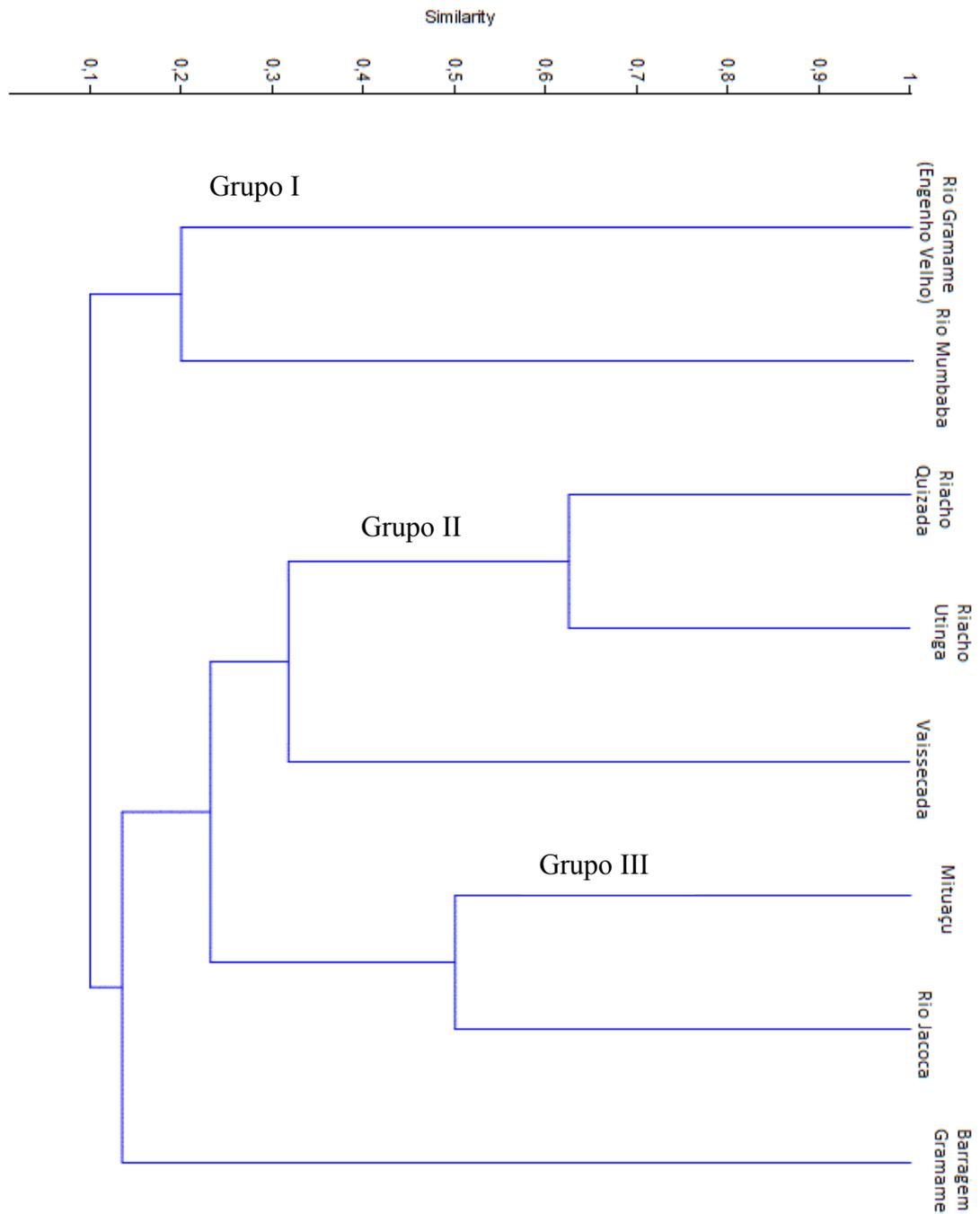
	Riacho Utinga	Riacho Quizada	Vaissecada	Barragem	Rio Mumbaba	Engenho Velho	Jacóca	Mituaçu
Riacho Utinga	1	0,625	0,35714	0,083333	0,16667	0,076923	0,23529	0,25
Riacho Quizada	0,625	1	0,27778	0	0,2	0,125	0,19048	0,20833
Vaissecada	0,35714	0,27778	1	0,25	0	0	0,28571	0,22222
Barragem	0,083333	0	0,25	1	0	0	0,2	0,14286
Rio Mumbaba	0,16667	0,2	0	0	1	0,2	0,18182	0,13333
Engenho Velho	0,076923	0,125	0	0	0,2	1	0,18182	0,13333
Jacóca	0,23529	0,19048	0,28571	0,2	0,18182	0,18182	1	0,5
Mituaçu	0,25	0,20833	0,22222	0,14286	0,13333	0,13333	0,5	1

Um dendrograma de similaridade foi obtido a partir dos dados da tabela IX e é apresentado na figura 18. A análise de similaridade de Jaccard revelou a formação de três grandes grupos. O grupo I reuniu amostras da porção do Rio Gramame que está inserida em Engenho Velho e do rio Mumbaba, evidenciando baixa similaridade entre a ictiofauna desses pontos (Tab. IX) com apenas uma espécie em comum (*O. niloticus*).

O segundo grupo reuniu amostras dos riachos Utinga e Quizada, evidenciando elevada similaridade entre a ictiofauna desses pontos, havendo 10 espécies em comum: *A. bimaculatus*, *A. fasciatus*, *C. orientale*, *C. menezesi*, *G. brasiliensis*, *H. malabaricus*, *Hypostomus* sp., *P. vivipara*, *R. quelen* e *S. marmoratus*.

Um terceiro grupo foi formado, incluindo o rio Jacóca e a porção do Rio Gramame que está inserida em Mituaçu, mostrando que houve semelhanças na estrutura da ictiofauna, apresentando 8 espécies em comum: *C. ocellaris*, *C. undecimalis*, *E. brasiliensis*, *H. malabaricus*, *M. lippincottianus*, *O. niloticus* e *P. brevis*.

Figura 18 – Dendrograma de similaridade de Jaccard, baseado na presença e ausência de espécies.



6.8 Possíveis origens das espécies exóticas do Rio Gramame

6.8.1 Pesque e Pague

Ao longo deste trabalho discutiu-se sobre as espécies exóticas encontradas na bacia do Rio Gramame e suas consequências para as espécies nativas. Durante a realização de uma coleta na barragem de Gramame, foi confirmada a informação dos pescadores de que haveria um estabelecimento do tipo Pesque e Pague nesse local, onde é realizado o cultivo de espécies ícticas visando a pesca esportiva.

Sabendo dos impactos ambientais que um estabelecimento como esse pode causar, surgiu a ideia de se aplicar um questionário (Apêndice B), baseado no trabalho de Fernandes *et al.* (2003), aos donos ou responsáveis pelo estabelecimento, a fim de conhecer as espécies cultivadas, se há espécies exóticas, o período em que se iniciou o cultivo de cada uma dessas espécies, se já houve rompimento de tanques de cultivo ou transbordamento dos viveiros e em que ano ocorreu, além de detectar possíveis irregularidades quanto ao manejo dessas espécies, como por exemplo, a soltura de alevinos e/ou adultos na barragem ou mesmo no Rio Gramame. Tais informações são importantes, pois permitirão fazer inferências de até que ponto a presença de espécies exóticas no Rio Gramame pode estar relacionada ao seu cultivo no pesque e pague próximo à barragem.

Na última década, ocorreu uma representativa expansão no número de pesqueiros em todo o Brasil. No entanto, não há nenhum controle efetivo, fiscalização e monitoramento dos mesmos. Assim, tornam-se necessários estudos sobre essa atividade e os possíveis impactos que ela pode causar como dispersora de espécies para os cursos de água (FERNANDES *et al.*, 2003).

O estabelecimento estudado (Fig. 19) foi inaugurado no ano de 1997. Segundo o entrevistado, que é um dos donos, a ideia de abrir um pesque e pague surgiu naquele mesmo ano com a “febre” nacional por esse tipo de negócio. Na época, uma das razões que motivou o conjunto de cinco amigos a fazer sociedade e abrir o pesque e pague foi a sua escassez no estado da Paraíba. Segundo o entrevistado, parecia um negócio promissor, pois ao mesmo tempo agregava valor ao produto (peixe), ofereceria à população lazer e emoção através da pesca.

Quando perguntado sobre o porquê da escolha do local para o pesque e pague, o entrevistado afirmou ter sido por conta da beleza do local. Ao todo são oito espécies cultivadas em viveiros e comercializadas, são elas: tambaqui, tambacu, carpa, tucunaré (*C. ocellaris*), tilápia (*O. niloticus*), camurupim, traíra e pintado. Segundo o entrevistado, todas essas espécies com exceção do pintado, começaram a ser comercializadas no ano de 1997.

Figura 19 – Açude localizado no estabelecimento estudado onde são cultivadas algumas das espécies comercializadas.



Fonte: Mariana Turnell, 2011.

Dessas espécies apenas a traíra é nativa do Rio Gramame, as demais são consideradas exóticas. O Tambaqui (Fig.20) é originado da bacia do rio Amazonas, já o Tambacu, é um híbrido proveniente do cruzamento entre o macho do Pacu com a fêmea do Tambaqui. A Tilápia por sua vez, originou-se do leste Africano (bacia do rio Nilo), do Congo e do Oeste Africano (bacias dos rios Níger e Senegal), já a Carpa é nativa da Europa Ocidental e Ásia (BALARIN; HATTON, 1979).

O Pintado (Fig.21) só começou a ser comercializado no final de 2010, pois é proveniente de melhoramento genético, através do cruzamento entre o Pintado e o Jundiá da Amazônia. Segundo o entrevistado, esse híbrido foi criado a partir do “Projeto Pacu Aquicultura”. Trata-se de uma empresa privada, pioneira no setor da aquicultura, atuando

em vários segmentos como: produção e comercialização de larvas e alevinos de peixes; elaboração de projetos executivos para implementação de pisciculturas; construção de viveiros e implementação de projetos em aquicultura além do desenvolvimento e transferências de pacotes tecnológicos para produção. A filial dessa empresa no nordeste encontra-se localizada na fazenda Tabatinga em Ipojuca, no estado de Pernambuco.

Figura 20 – Espécie Tambaqui comercializada no pesque e pague.



Fonte: Mariana Turnell, 2011.

Figura 21 – Espécie Pintado comercializada no pesque e pague.



Fonte: Mariana Turnell, 2011.

Quando perguntado se já houve escape de peixes, o entrevistado afirmou que sim, apenas larvas de tilápia e traíra e alguns tambaquis, mas que foram eventos esporádicos, principalmente em épocas de chuvas quando o nível de água dos viveiros aumenta. De acordo com o entrevistado, os poucos indivíduos da espécie de tambaqui que escapam em épocas de chuva, não conseguem se estabelecer no Rio Gramame, pois são peixes de piracema, e por isso precisariam subir a barragem, o que é muito difícil, pois não há escada de peixe.

O entrevistado afirmou que existe um controle rigoroso para que não haja escape de peixes para o Rio Gramame, através da limpeza das telas dos viveiros pelos funcionários, principalmente em épocas de chuva, quando o nível de água dos mesmos aumenta.

“Limpamos as telas pra não haver transbordamento, porque os dejetos dos viveiros ficam acumulados nelas e isso facilita o transbordamento. Essas larvas de tilápia e traíra elas passam pelas telas, e quando chove muito acabam sendo levadas para o rio, mas se for por isso, o açude aí em cima (barragem de Gramame) está cheio delas”.

O entrevistado também foi questionado sobre a reprodução das espécies nos viveiros, e afirmou que apenas as espécies tilápia, traíra e tucunaré se reproduzem em cativeiro, mas que essa reprodução é “controlada” pelos próprios peixes, a exemplo do tucunaré. De acordo com o entrevistado, o tucunaré preda as larvas dos demais. Essa afirmativa é corroborada por Vinatéia (1995), o qual afirma que os peixes ictiófagos, como tucunaré (*C. ocellaris*) são bons predadores de alevinos e juvenis, incluindo os da tilápia do Nilo (*O. niloticus*) quando as taxas de predador-presa estão em torno de 1: 6 a 1: 8.

A tilápia tem sido intensamente utilizada na piscicultura mundial e está hoje entre as espécies mais indicadas para o cultivo intensivo em regiões tropicais. Apresenta ótimas qualidades para a produção piscícola, podendo ser destacadas: curto ciclo de produção, rápido crescimento, rusticidade, tolerância a ambientes superpovoados, além da boa aceitação do filé no mercado consumidor e resistência a doenças (LEONHARDT, 1997). Todas estas habilidades da tilápia deparam-se com um problema, que é a alta capacidade de reprodução devido à maturação sexual precoce, sendo classificada como de espécie de estratégia R, ou seja, fecundidade elevada, postura frequente de ovócitos, baixa competição intraespecífica e, por consequência, reprodução excessiva, superpopulação e crescimento lento (PANDIAN; SHEELA, 1995).

Várias formas de cultivo têm sido feitas para solucionar os problemas da reprodução excessiva da tilápia, como a sexagem individual de machos e fêmeas, através das diferenças na papila urogenital e a reversão do gênero, as chamadas tilápias “revertidas” (LEONHARDT; URBINATI, 1999). De acordo com o entrevistado, ele mesmo chegou a fazer a sexagem nas Tilápias, já que na época que o pesque e pague foi inaugurado ainda não existiam tilápias revertidas no mercado.

No Brasil, apesar de não haver estudos sistematizados, acredita-se que a piscicultura é o principal mecanismo de dispersão de espécies exóticas (WELCOMME, 1988; AGOSTINHO; JULIO Jr. 1996; ORSI; AGOSTINHO, 1999; PATRICK, 2000). Muitos pesquisadores

brasileiros têm detectado a introdução de indivíduos do gênero *Cichla* em vários reservatórios nacionais e internacionais (ZANET; PAINE, 1973; ORSI; AGOSTINHO 1999; LATINI; PETRERE Jr., 2004; KULLANDER; FERREIRA, 2006) por meio da piscicultura intensiva. Isso acontece quando indivíduos escapam junto com a água efluente dos tanques de criação, através do rompimento ou do transbordamento, durante seu esvaziamento (ainda com indivíduos remanescentes) ou durante as atividades normais de manejo nos tanques (GOLANI; MIREZ 2000; PATRICK, 2000). Essa condição se agrava ainda mais por estes peixes serem alvo preferencial de pescadores esportivos, associado ao desconhecimento da grande maioria da população dos reais fatores envolvidos na introdução de organismos em ecossistemas aquáticos, o que acaba por motivar introduções clandestinas (AGOSTINHO *et al.*, 2007). Segundo o entrevistado, jamais houve tombamento de tanques de cultivos.

Em contrapartida, Orsi e Agostinho (1999) relataram que uma enchente ocorrida no rio Tibagi-PR, no ano de 1998 culminou com a destruição de estações de piscicultura irregulares e a soltura acidental de aproximadamente um milhão de alevinos de onze espécies diferentes. Durante a primavera de 2008 (observação pessoal), após uma tempestade, constatou-se o escape de aproximadamente 150 mil tilápias devido ao tombamento de cerca de 120 tanques, no município de Alvorada do Sul (PR).

Quando perguntado se já soltou deliberadamente peixes ou alevinos no rio ou na barragem do Rio Gramame, o entrevistado afirmou que não. No entanto, nessa mesma ocasião, um dos funcionários do estabelecimento comentou que funcionários do pesque e pague já haviam “jogado” tilápias no reservatório, mas não informou a data da soltura. Quanto a isso, o proprietário alegou:

“Mas não tem problema não, porque o próprio governo do estado botou... A Empasa fez o peixamento na represa do Gramame no ano seguinte em que foi feita a barragem, soltou um monte de peixe aí, tilápia, tucunaré, carpa, tambaqui”.

As tilápias do gênero *Oreochromis* têm causado muita preocupação no Lago Nicarágua e na Austrália devido à sua alta capacidade adaptativa e por estarem relacionadas ao declínio de espécies nativas (ARTHINGTON 1991). Por outro lado, na Ásia, no Pacífico e no semi-árido brasileiro a tilápia tem sido apontada como a responsável por uma melhoria da pesca, sem causar prejuízos a outras espécies, e por isso tem sido vista como uma espécie benéfica (WELCOMME 1988; FERNANDO 1991; DUDGEON 2003). No entanto, o critério de

avaliação utilizado é apenas o aumento da contribuição de tilápias para a produção pesqueira total, enquanto poucos estudos têm focado nos efeitos da tilápia sobre a biodiversidade e o funcionamento dos ecossistemas.

O proprietário do pesque e pague também foi questionado se na opinião dele, a soltura dos peixes cultivados no estabelecimento no rio ou barragem de Gramame poderia trazer consequências para a ictiofauna nativa. Sobre isso o mesmo respondeu:

“Olha, acho que não viu, até porque não são todos os peixes que se estabelecem nesse rio... O tucunaré mesmo, não é nativo do Rio Gramame, mas se você for procurar saber uma das maiores rendas dos ribeirinhos, vem desse peixe!”

Por fim, foi perguntado ao entrevistado se ele tem algum conhecimento acerca da legislação que proíbe a soltura ou introdução de espécies exóticas em rios e corpos d'água. De acordo com o art. 34 do Decreto-Lei 221/67, "é proibida a importação ou exportação de quaisquer espécies aquáticas, em qualquer estágio de evolução, bem como a introdução de espécies nativas ou exóticas, nas águas interiores, sem autorização do IBAMA". A Lei 5.197/67 assinala ainda, que "nenhuma espécie poderá ser introduzida no País, sem parecer técnico oficial favorável e licença expedida na forma da lei" (art. 4). O mesmo afirmou ter conhecimento da legislação.

Segundo Fernandes *et al.* (2003), o desconhecimento da legislação e dos impactos em relação à introdução de espécies pelos proprietários é um fator importante, pois normalmente essa ação é feita de forma inconsciente. Um programa de fiscalização e de conscientização ativa pelos órgãos legalmente responsáveis, principalmente em relação à regulamentação e a fiscalização são irremediavelmente necessários.

Durante a visita ao estabelecimento foi possível perceber que dois dos cinco ambientes onde são cultivadas as espécies de peixe, estão localizados próximos ao Rio Gramame (Fig.22).

No viveiro "A", é feito o cultivo das seguintes espécies: tilápia e camurupim, já no viveiro "B", além de tilápias têm-se a presença do tambaqui. Tal constatação é importante, pois permite inferir que em época de chuva, há um possível aumento no nível da água desses viveiros, o que faz com que alevinos, larvas ou mesmo espécies adultas de peixe sejam escoadas para o Rio Gramame.

Figura 22 – Localiza ção dos viveiros do estabelecimento estudado em relação ao Rio Gramame.

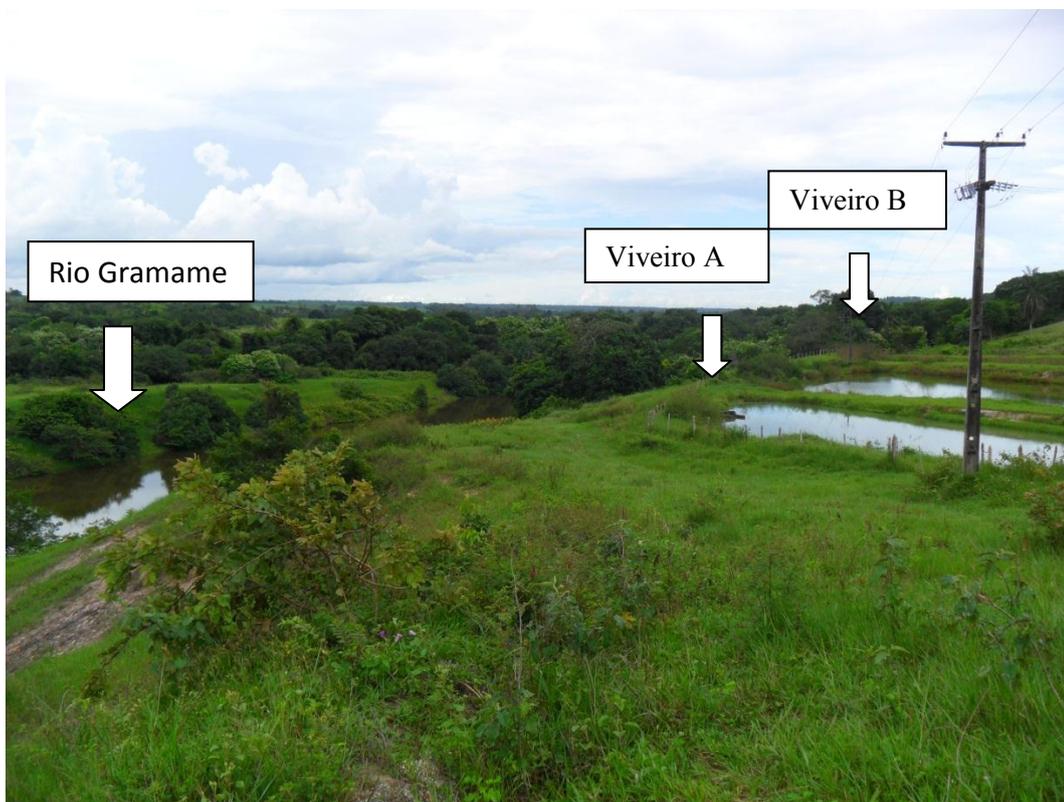


Foto: Mariana Turnell, 2011.

6.8.2 Peixamentos

Peixamento é o ato de se povoar ou estocar peixes em coleções d'água para fins de engorda ou controle biológico. Para se executar o peixamento faz-se necessário o transporte de ovos, larvas e/ou alevinos de peixes (ABRIL CULTURAL, 1971).

Na Paraíba, a EMPASA – Empresa Paraibana de Abastecimento e Serviços Agrícolas é responsável por gerenciar e coordenar os programas de peixamento em açudes públicos. De acordo com o coordenador técnico da referida empresa, o plano de ação para peixamento dos açudes públicos do Estado da Paraíba tem como objetivo, proporcionar um incremento na produção pesqueira, ampliando a produtividade atual de 50 kg / ha / ano para 315 kg / ha / ano, representando um aumento substancial de mais de 600%, bem como, de renovar o plantel das espécies já existentes nestes mananciais. O coordenador afirmou ainda, que os peixamentos promovem o desenvolvimento sócio-econômico da

Paraíba, com a oferta de alimento, gerando novas alternativas produtivas no meio rural e melhorando o nível de vida dos produtores rurais e pescadores que sobrevivem da pesca.

Em relação à barragem do Rio Gramame/Mabuaba, constatou-se que houve um único peixamento no ano de 1992, pouco tempo depois da construção da mesma em 1988, visando à piscicultura extensiva. O objetivo da piscicultura extensiva nesse caso foi aproveitar as águas acumuladas do açude para a produção de pescado, criando meios para a elevação dos níveis de produtividade da atividade, para a faixa compreendida entre 50 a 350 kg/ha/ano. Na ocasião do peixamento, foram adotadas espécies e quantidades de alevinos por hectare de espelho d'água, conforme os dados na tabela X.

Tabela X. Espécies e quantidade de alevinos por hectare de espelho de água, utilizadas para o peixamento da barragem em Gramame na década de 1990. Fonte: EMPASA (2011).

ESPÉCIES	QUANTIDADE DE ALEVINOS
CURIMATÃ COMUM	100
CARPA COMUM	200
TAMBAQUI	200
TILÁPIA DO NILO	500
TUCUNARÉ (controle biológico)	Até 100 por hectare

De acordo com Sales (2001), nos peixamentos, a disponibilidade, a definição das espécies e as quantidades de alevinos a serem introduzidas nos açudes, constituem-se os pontos mais críticos da atividade, necessitando, portanto, que sejam compatíveis com o uso e a qualidade da água do manancial. Estes fatores determinarão o tipo e a magnitude dos impactos ambientais e sociais que a ação poderá causar.

A introdução do tucunaré e da tilápia na barragem na década de 1990 pode ter sido responsável por muitas das atuais alterações observadas na ictiofauna do Rio Gramame. Segundo o coordenador técnico da EMPASA, um novo peixamento está previsto para a barragem de Gramame para o final do corrente ano (2011), abrangendo as mesmas espécies do ocorrido anteriormente.

A pesca em águas interiores deve ser estimulada pelo poder público, principalmente pela importância estratégica que este recurso renovável representa, tanto para a produção de proteína animal de baixo custo para comunidades carentes instaladas

próximas às coleções de água, quanto para o aumento e/ou complementação da renda familiar (SALES, 2001). Entretanto, é necessário que se tenha também uma visão holística, ambiental, levando em consideração possíveis impactos à fauna presente no Rio Gramame, que igualmente servirá como renda/ alimento para populações ribeirinhas situadas à jusante da barragem.

Frente à disseminação de espécies exóticas na bacia do Rio Gramame, tais como *C. ocellaris* e *O. niloticus*, são necessárias medidas de manejo, afim de se evitar maiores danos à assembleia de peixes nativos, bem como, divulgar as informações científicas obtidas sobre as espécies do Rio e do reservatório, sejam as introduzidas ou nativas junto à população usuária da represa e junto aos órgãos administrativos e ambientais, de forma adequada à compreensão geral dos efeitos negativos de tais introduções. Além dos instrumentos legais e a alocação de recursos a fim de monitorar, prevenir ou mesmo coibir a introdução de espécies exóticas, ações simples podem ser implementadas, principalmente com as comunidades ribeirinhas, que dependem diretamente desses recursos, como, por exemplo, estimular a pesca dessas espécies, principalmente do tucunaré e utilização de escamas, couro e vértebras junto às cooperativas de artesanato locais e regionais, contribuindo para a redução do estoque. Outra medida que poderia contribuir para a redução do estoque dessas espécies seria oferecer cursos de capacitação de processamento e beneficiamento do pescado, nas comunidades ribeirinhas, uma vez que a venda dos produtos obtidos desse processo, geraria uma renda para essas pessoas.

6.9 Lançamento de efluentes industriais: Quadro atual de fábricas do distrito industrial de João pessoa

De acordo com projeções feitas por Campos *et al.* (2002), no ano 2010, 159 indústrias estariam funcionando no distrito industrial de João Pessoa, e que assim como apontado por Abrahão (2006), os efluentes gerados por essas empresas seriam lançados no riacho Mussuré, que está inserido na Bacia do rio Mumbaba, que por sua vez é uma sub-bacia do Rio Gramame, causando mudanças na sua biota e na qualidade de sua água.

Entretanto, de acordo com a CINEP (2011), o distrito industrial de João Pessoa conta atualmente com 117 empresas, das quais apenas 81 estão em funcionamento. Estas indústrias são de pequeno, médio e grande porte e, de diversos gêneros: produtos

cerâmicos, alimentícia, bebidas, metalúrgica, produtos farmacêuticos e veterinários, perfumaria, concretaria, vestuários e artefatos de tecido, fabricação de móveis, produtos químicos (isopor), pré-moldados, calçados, produtos elétricos, gráficas, produtos plásticos, e adesivos. Das 81 fábricas em funcionamento, 13 emitem efluentes no riacho Mussuré, e apenas 5 possuem tratamento de efluentes, contando com lagoas de estabilização. Dentre as empresas que possuem lagoa de estabilização, estão as responsáveis pela produção de bebidas, papel e celulose, bem como, reciclagem de garrafas.

Abrahão (2006) estudou a carga poluidora (DBO) para cada indústria que lança seus efluentes no riacho Mussuré, concluindo que as mesmas possuem um potencial poluidor (em termos de DBO) equivalente a uma população de 671.165 habitantes. Essa alta carga poluidora lançada pelas indústrias de João Pessoa, acaba chegando ao Rio Gramame, causando alterações na qualidade das suas águas e mortalidade de peixes, o que traz implicações para as populações ribeirinhas que dependem desses recursos.

Diante do exposto, foram realizadas análises de nutrientes nitrogenados e fosfatados, para os pontos de amostragem ao longo da bacia do Rio Gramame, por considerar importante a qualidade da água para a manutenção da biota aquática, bem como, para as comunidades ribeirinhas. Os dados obtidos através de análises de água permitem comparações com os padrões estabelecidos pela legislação vigente. Além disto, pode-se avaliar o comportamento espacial (nos diferentes pontos de coleta) da qualidade da água.

6.9.1 Qualidade da água

6.9.1.1 Análise de nutrientes fosfatados e nitrogenados

Os estudos limnológicos em bacias hidrográficas, têm mostrado a importância da composição das águas dos riachos, as características dos ecossistemas terrestres, além da vegetação presente, na determinação da qualidade das águas. A tendência geral ao longo da bacia é a estabilização da composição química, à medida que aumenta a superfície drenada. As bacias geralmente apresentam um considerável aporte de material aos rios. A presença de matéria orgânica e sua oxidação faz com que ocorra mais respiração que produção ($P/R > 1$). Sendo assim, os rios são considerados ambientes heterotróficos (MARGALEF, 1983).

No entanto, diante de impactos antrópicos como agricultura, lançamento de efluentes domésticos e industriais os ambientes aquáticos podem tornar-se eutrofizados, de uso restrito pelo homem, além de trazer implicações para a biota aquática (SOARES; MAIA, 1999). Na bacia do Rio Gramame, a alteração dos regimes do fluxo de água por conta do uso desenfreado do solo para a agricultura e da implantação de pequenos barramentos, tem sido identificada como uma das principais causas da degradação ambiental (LIRA; CABRAL DA SILVA, 2002), além das fontes difusas de poluição que ameaçam espécies vegetais e animais aquáticos, todas causando implicações na qualidade da água.

6.9.1.2 Amônia

Apesar de a amônia ser uma substância tóxica não persistente e não cumulativa, em grandes concentrações pode causar sufocamento de peixes. A literatura mostra que em locais poluídos seu teor costuma ser alto. Sabe-se que o caminho de decomposição das substâncias orgânicas nitrogenadas é chegar ao nitrato, passando primeiro pelo estágio de amônia. Devido a isso, a presença desta substância indica uma poluição recente (MARTINS, 2008).

No ponto de coleta **(P1)** localizado no riacho Utinga, bem como, no encontro do Rio Gramame com o rio Mumbaba **(P5)**, observou-se um aumento na concentração de amônia do verão para o inverno (Fig. 23). Destaca-se que grande parte da bacia do Rio Gramame é rodeada por plantio de cana-de açúcar, principalmente nas proximidades do riacho Utinga, atuando como potencial fonte de compostos nitrogenados, que chegam ao ambiente através do escoamento pela água das chuvas.

Nos demais pontos de coleta, a amônia apresentou valores mais altos durante o período de estiagem (verão). As maiores concentrações de amônia no verão podem estar associadas às maiores concentrações de excretas dos peixes no ambiente, uma vez que o volume de água no rio e riachos nesse período geralmente é menor, ou também por decomposição, processo pelo qual a amônia também é liberada (VON SPERLING, 1997). Por outro lado, as menores concentrações de amônia durante o inverno, também poderiam ser justificadas pelo fato de que há uma maior concentração de água nesses ambientes, favorecendo a diluição dos compostos nitrogenados pela coluna d'água e pela oxidação.

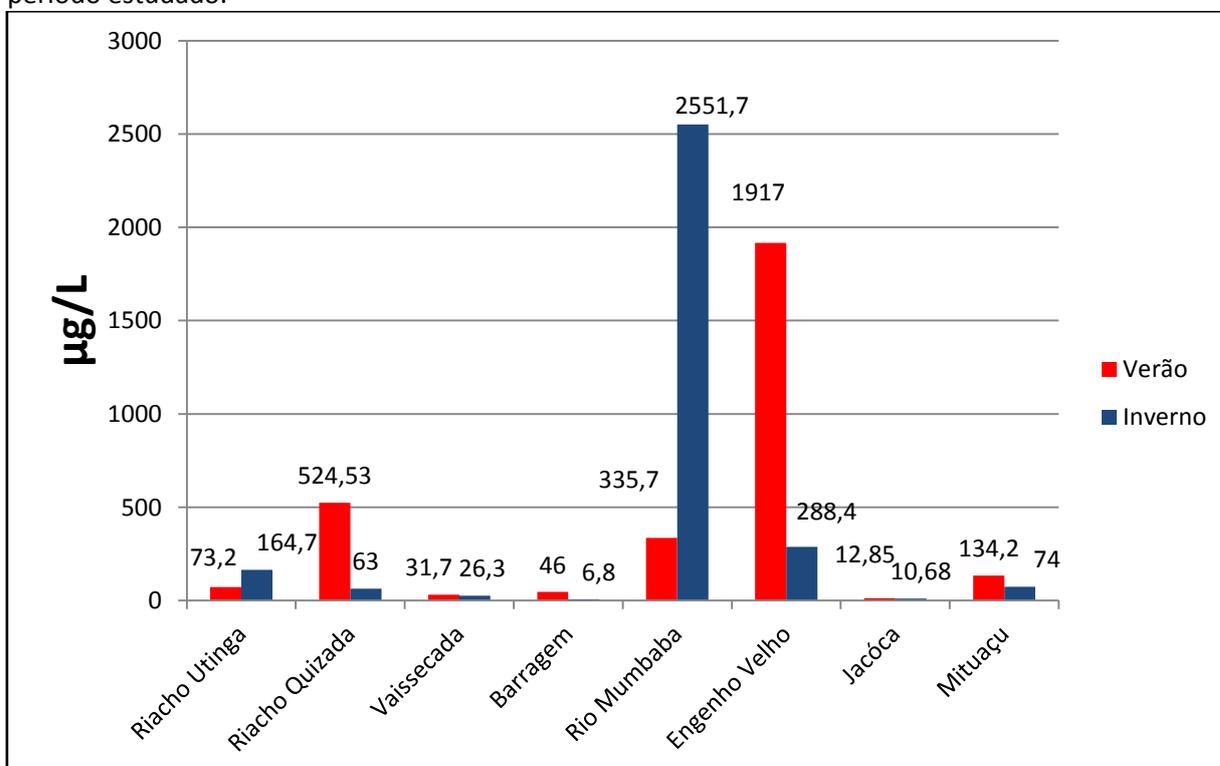
No período de alta pluviosidade (inverno), o valor máximo de amônia (2551,7 µg/L) ocorreu no encontro do Rio Gramame com o rio Mumbaba **(P5)**, valor bastante elevado em

relação aos obtidos nos demais pontos de coleta, enquanto que a menor concentração foi de 6,8 µg/L verificado na barragem de Gramame (P4).

Considerando que a represa de Gramame foi construída sobre solos tipo tabuleiro, muito pobres em nutrientes, acredita-se que a principal fonte de nutrientes para o reservatório seja a lixiviação dos solos agrícolas, principalmente a cultura de cana de açúcar (Watanabe *et al.*, 1994), uma vez que para garantir a produção os agricultores da região utilizam fertilizantes químicos, como o superfosfato e sulfato de amônia.

Barbosa (1996) constatou para a represa de Gramame que a distribuição da amônia com relação à variação temporal entre o período seco e chuvoso não apresentou diferenças significativas, pois em ambos, os valores médios foram elevados. Isto sugere que embora os índices pluviométricos reduzam no período seco, havia entrada contínua desse composto nitrogenado no reservatório. Isto é justificado pelo fato de que, com a redução das chuvas na região, o processo de irrigação se intensifica nas culturas de cana de açúcar e abacaxi próximos à barragem e é abusivamente utilizado acima dos limites permitidos (SUDEMA).

Figura 23 – Concentração de amônia nos pontos de coleta na bacia do Rio Gramame- PB, durante o período estudado.



Estatisticamente não houve diferença nas concentrações amônia entre os pontos amostrados ($df = 7$, $p = 0.09787$).

A toxicidade da amônia está relacionada aos vários efeitos deletérios nos peixes, tais como: falta de apetite, dificuldade de respiração, degenerações na pele, danificação das brânquias e rins e, também, redução no crescimento (BOYD, 1990). Comumente a tolerância à amônia dos organismos aquáticos varia de acordo com a espécie, condições fisiológicas e fatores ambientais.

6.9.1.3 Nitrato

Os nitratos são muito solúveis em água, sendo a forma mais oxidada e estável do nitrogênio nesse ambiente. Como esse nutriente é a forma primária de nitrogênio utilizada pelos vegetais que convertem o nitrato em nitrogênio orgânico para estimular o crescimento, quantidades excessivas podem resultar em proliferações em massa de fitoplâncton e macrófitas aquáticas. As principais fontes de poluição são: os esgotos domésticos e fezes de animais, a deposição atmosférica e os fertilizantes, que podem atingir os cursos d'água, principalmente nos meses mais chuvosos (BRITISH COLUMBIA, 1998; MCNEELY *et al.*, 1979).

Na maioria dos pontos de coleta estudados, observou-se uma maior concentração de nitrato no período chuvoso, em relação ao período de estiagem. As maiores concentrações de nitrato no inverno podem estar associadas ao material alóctone trazido pelas chuvas. Estatisticamente, não houve diferença nas concentrações de nitrato entre os pontos de amostragem ($df = 7$, $p\text{-value} = 0.2006$).

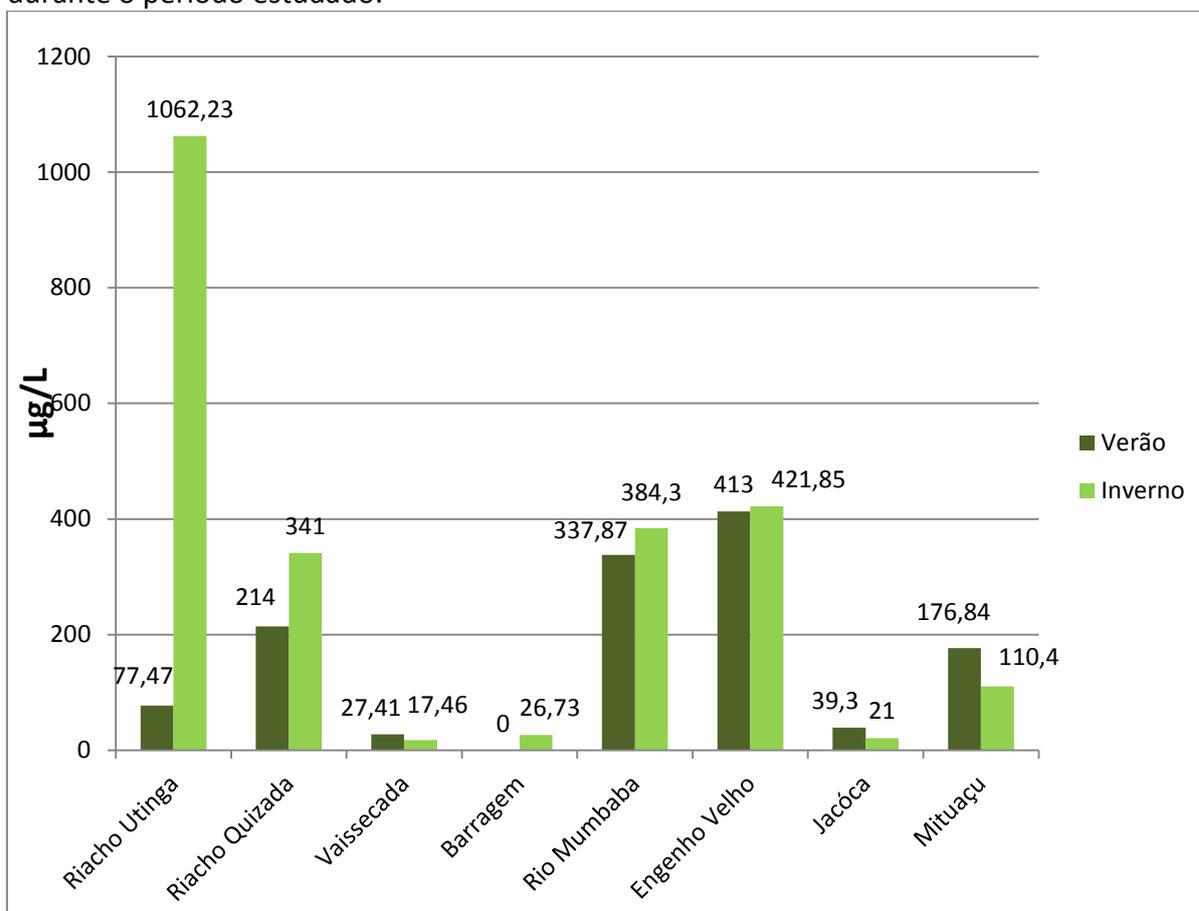
O valor máximo de nitrato (1062,23 $\mu\text{g/L}$) ocorreu no período de inverno no riacho Utinga, enquanto a menor concentração desse composto (abaixo do limite de detecção) foi verificada na barragem de Gramame no período de estiagem, o pode ser o resultado de uma maior absorção de nutrientes pelas algas presentes nesse reservatório (Fig. 24) Assim, esse nutriente, estaria circulando pela cadeia alimentar, tornando-se menos abundante na água. Segundo Esteves (1988), o íon amônio e o nitrato representam as principais formas assimiláveis pelos produtores primários.

Diferindo do presente estudo, Oliveira *et al.* (2008) registraram valores mais altos de nitrato em período de estiagem em 3 riachos estudados do rio São Francisco Verdadeiro,

fato que atribuíram a processos de decomposição da matéria orgânica, proveniente de folhas da vegetação densa que circunda os mesmos e que libera compostos nitrogenados. Segundo Furtado (2005), valores mais elevados de nitrato nesse período, estão relacionados com a maior taxa de decomposição em função do baixo nível da água e diminuição do fluxo, que favorece os processos de decomposição da matéria orgânica carregada no riacho.

Apesar dos valores mais altos de nitrato terem sido observados no inverno, é possível que os riachos aqui estudados eventualmente apresentem valores mais altos no verão, uma vez que nas datas de coleta pode não ter havido irrigação, principalmente das culturas de cana de açúcar, o que provocaria o escoamento desse nutriente para esses corpos d'água.

Figura 24 – Concentração de nitrato nos pontos de coleta na bacia do Rio Gramame-PB, durante o período estudado.



Os dados mostraram sempre concentrações mais elevadas de nitrato no período chuvoso, o que pode ser o resultado da lixiviação deste composto pelas terras do entorno, cultivadas com cana de açúcar. Os valores mais elevados foram registrados no Alto

Gramame (P1, P2, P3 e P4) área mais cultivada com cana, comparando com o restante da bacia. Na região de Engenho Velho e Mumbaba não foi observada grandes amplitudes de variação nas concentrações desse nutriente entre o verão e inverno, o que revela uma entrada permanente deste composto, provavelmente por esgotos, visto que esta região é a mais povoada.

Altos valores de nitrato também foram registrados por Barbosa *et al.* (1997) para a sub-bacia do médio Rio Doce, no ribeirão Ipanema, município de Ipatinga-MG, em que valores excederam 1.600 µg/L, em virtude do lançamento de esgotos urbanos.

Nas situações em que predomina o escoamento superficial, a vegetação marginal atua como barreira aos sedimentos (KLAPPROTH; JOHNSON, 2000), e a capacidade de transporte torna-se menor que a carga de sedimentos, ocorrendo a sua deposição na interface entre a vegetação marginal e o corpo d'água (USDA, 1981). Cerca de 70% das cargas anuais de nitrogênio e de fósforo que chegam aos ambientes aquáticos, são provenientes de atividades agrícolas, sendo os nutrientes que atingem os corpos de água pelos fluxos subsuperficiais ou superficiais (dissolvidos ou agregados às partículas de solo), onde a vegetação marginal atua por intermédio de dois mecanismos principais para a redução de nitrato: desnitrificação e assimilação pela vegetação (PEGRAM; BATH, 1995). Na barragem de Gramame praticamente inexistente vegetação ripária nas suas margens, o que acaba por favorecer o transporte de nitrato para a água em período de chuva, o que de fato foi constatado.

Ao contrário do presente estudo, Ceballos (1995) no açude Boqueirão; Vilar (2009) no açude Roque, ambos localizados na Paraíba e Antonello (2006) no reservatório de Boa Esperança-PI encontraram padrões sazonais de nitrato distintos, com maiores concentrações no verão. Nestas áreas a prática da agricultura é mais intensa do que, por exemplo, no Açude Taperoá II, no semiárido paraibano, em que padrão semelhante ao observado neste trabalho foi registrado, sendo as concentrações de nitrato mais elevadas no período chuvoso (CRISPIM *et al.*, 2000). Entretanto, em áreas que estão sob agricultura mais intensa, sujeitas a irrigação, ou áreas que recebem esgotos, as concentrações de nitrato podem ser elevadas nas duas estações do ano.

Vale salientar que, os valores de nitrato observados para todos os pontos de coleta estão dentro do limite estabelecido pela resolução nº 357/05 do Conama, que é de 10mg/L

de nitrato, ou seja, 10000 µg/L para ambientes de água doce (Classe II) (BRASIL, 1986). Porém, deve-se salientar que tais limites se referem a aspectos de potabilidade da água e não às exigências para manutenção da integridade biótica.

6.9.1.4 Nitrito

O nitrito é um composto químico do nitrogênio, normalmente encontrado em quantidades diminutas nas águas superficiais, pois o nitrito é instável na presença do oxigênio, ocorrendo como uma forma intermediária entre o amônio e o nitrato. O íon nitrito pode ser utilizado pelas plantas como forma de nitrogênio (PIEDRAS *et al.*, 2006).

Em ambientes anóxicos, pode haver redução do nitrato (desnitrificação) parcial, elevando as concentrações de nitrito. Uma grande concentração de nitrito pode significar uma grande atividade bacteriana e carência de oxigênio. Além disso, a presença de nitrito em corpos d'água indica processos biológicos ativos influenciados por poluição orgânica (PIMENTEL, 2009).

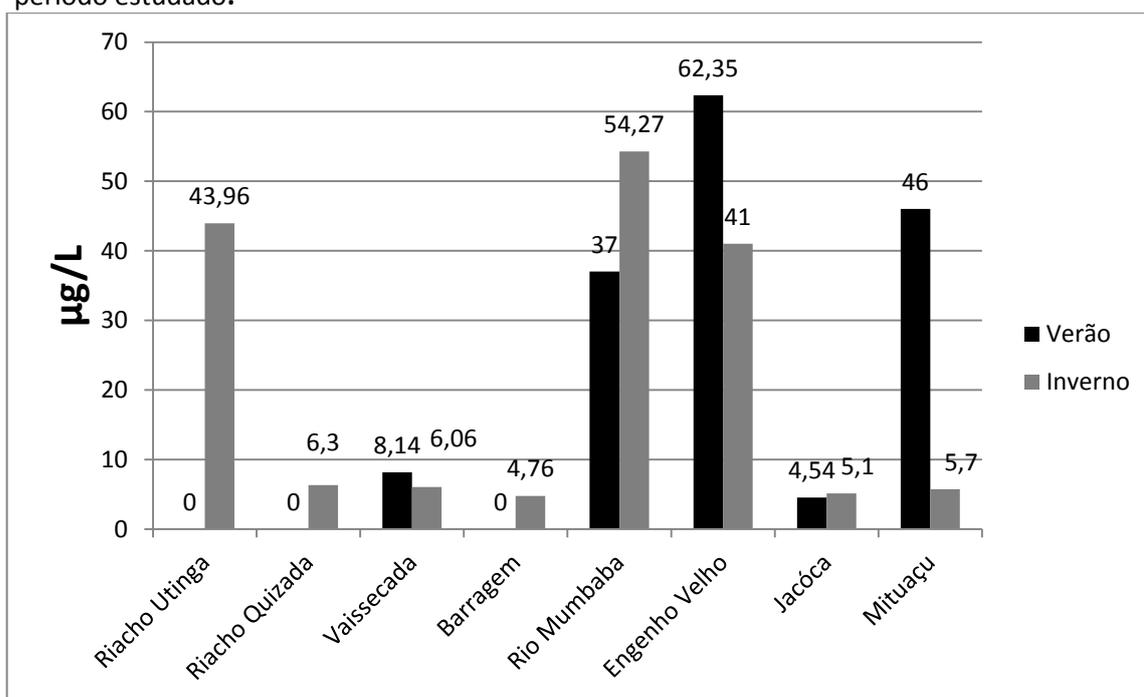
Os valores de nitrito observados para todos os pontos estudados estiveram dentro do limite estabelecido pela resolução nº 357/05 do Conama (1,0 mg /L) (BRASIL, 1986), o equivalente a 1000 µg/L. O valor máximo de nitrito (62,35 µg/L) ocorreu no período de estiagem, na porção do Rio Gramame inserida em Engenho Velho (**P6**). É importante salientar que esse é o primeiro ponto de coleta do Rio Gramame após o distrito industrial, recebendo uma maior carga de poluentes em relação aos demais pontos localizados mais a jusante. De fato, pode-se associar a idade da poluição com a relação entre as formas de nitrogênio. Ou seja, se for coletada uma amostra de água de um rio poluído e as análises demonstrarem predominância das formas reduzidas significa que o foco de poluição se encontra próximo (CETESB, 2008).

Estatisticamente houve diferença marginalmente significativa do nitrito entre os pontos de amostragem (Df= 7, F= 2.6789, p= 0.0768).

Os valores de nitrito na barragem (reservatório) de Gramame foram maiores no período chuvoso do que no de estiagem (Fig.25). Diferentemente do presente estudo, Vilar (2009) analisando quatro reservatórios em cascata localizados no Cariri Paraibano observou as maiores concentrações de nitrito no período seco, em relação ao período chuvoso. Estes resultados são semelhantes aos de outros trabalhos (SILVA; SACOMANI, 2001; CAMPOLO *et*

al., 2002), que afirmam ser o período seco o de pior qualidade da água, principalmente em relação à quantidade de matéria orgânica. Isto ocorre, principalmente, porque a vazão dos cursos de água é mais baixa neste período, enquanto que o volume de efluentes lançados não depende, na maioria dos casos, da sazonalidade.

Figura 25 – Concentração de nitrito nos pontos de coleta na bacia do Rio Gramame -PB, durante o período estudado.



No presente estudo constatou-se que a entrada de compostos nitrogenados não é contínua, e da mesma forma que a amônia e o nitrato, o nitrito foi mais abundante no período chuvoso, mostrando que tem origem alóctone ao sistema, provavelmente não por efluentes diretos, mas por poluição difusa, que é carregada para o rio no período chuvoso.

Segundo Barbosa *et al.* (2007) o reservatório de Gramame vem sofrendo ao longo dos anos diversas formas de impactos ambientais em decorrência dos múltiplos usos que vêm sendo feitos na sua bacia de drenagem, bem como, do próprio funcionamento e exploração do sistema. Esses fatores têm ao longo dos anos, provocado distúrbios tanto nas características físicas e químicas da água, quanto na densidade e diversidade da biota aquática. Dentre os impactos observados para o reservatório estão a ausência de mata ciliar, as grandes áreas de cultura no entorno do mesmo, principalmente de cana de açúcar e abacaxi, e o fato de não ter havido o desmatamento das áreas de inundação do lago antes

do represamento, ficando cerca de 300 hectares de biomassa vegetal submersa, o que pode levar à acidez do pH da água, produção de compostos decorrentes do processo natural de decomposição, dentre outros.

Barbosa *et al.* (2007) apontam ainda que, quando observada a série temporal das concentrações de nitrogênio e fósforo nas águas da represa, constata-se o incremento destes compostos ao longo dos anos (Tab XI).

Tabela XI. Concentrações de ortofosfato e do nitrogênio (somatório do nitrito, nitrato e amônio) na Represa de Gramame, entre os anos de 1987 a 1994 e 1999.

Anos	Ortofosfato (µg/L)	Nitrogênio (µg/L)
1987	19,4	112,7
1988	20,5	118,5
1989	9,8	40,8
1990	1,7	61,13
1991	7,92	181,3
1992	0,0	73,4
1993	14,5	262,48
1994	0,0	33,0
Fev/1999	30,21	540,85
Abr/1999	20,1	187,39

Em relação aos riachos estudados, observou-se que ambos apresentaram valores de nitrito abaixo do limite de detecção no período chuvoso. No entanto, no verão esses valores foram elevados, especialmente no riacho Utinga (43,96 µg/L). Já o Rio Jacóca, citado pelos pescadores como um dos melhores locais de pesca, apresentou concentrações baixas de compostos nitrogenados, tanto no verão, como no inverno. Isso corrobora com as informações dos pescadores que é um ambiente menos poluído, enquanto os valores mais elevados foram registrados após o distrito industrial (P5 e P6).

6.9.1.5 Fosfato

O fósforo apresenta-se principalmente na forma de ortofosfato, polifosfato e fósforo orgânico. É essencial para organismos vivos e microrganismos responsáveis pela

decomposição da matéria orgânica. Porém, quando em elevada concentração, assim como o nitrogênio, implica em um crescimento exagerado de algas (CERETTA, 2004).

Os compostos fosfatados são um dos mais importantes fatores limitantes à vida dos organismos aquáticos. Suas principais fontes são os despejos orgânicos, especialmente esgotos domésticos, bem como, alguns tipos de despejos industriais, detergentes, solubilização de rochas, ou ainda, de excretos de animais e fertilizantes. O lançamento de despejos ricos em fosfatos num curso d'água pode, em ambientes com boa disponibilidade de nutrientes nitrogenados, estimular o crescimento de micro e macroorganismos fotossintetizantes, chegando até o desencadeamento de florações indesejáveis e oportunistas, que podem chegar a diminuir a biodiversidade do ambiente (eutrofização) (BAUMGARTEN *et al.*, 1996), aumentando a densidade de cianobactérias, potencialmente tóxicas.

Quando quantidades suficientes de compostos nitrogenados estiverem presentes na água, concentrações de fósforo acima de 0,1 mg/L (correspondete a 100 µg/L) deverão causar problemas pelo desenvolvimento de lodos e crescimento de algas, os quais afetam o uso das águas para abastecimento público, industrial e de recreação. Entretanto, o fósforo só apresenta toxicidade ao homem, animais ou peixes em formas extremamente raras (PIMENTEL, 2009).

Os valores mais elevados de fósforo observado no presente estudo corresponderam à porção do Rio Gramame que está inserida em Mituaçu. Tanto no verão (124,6 µg/L) como no inverno (110,0 µg/L) apresentou valores altos para esse composto (Fig. 26).

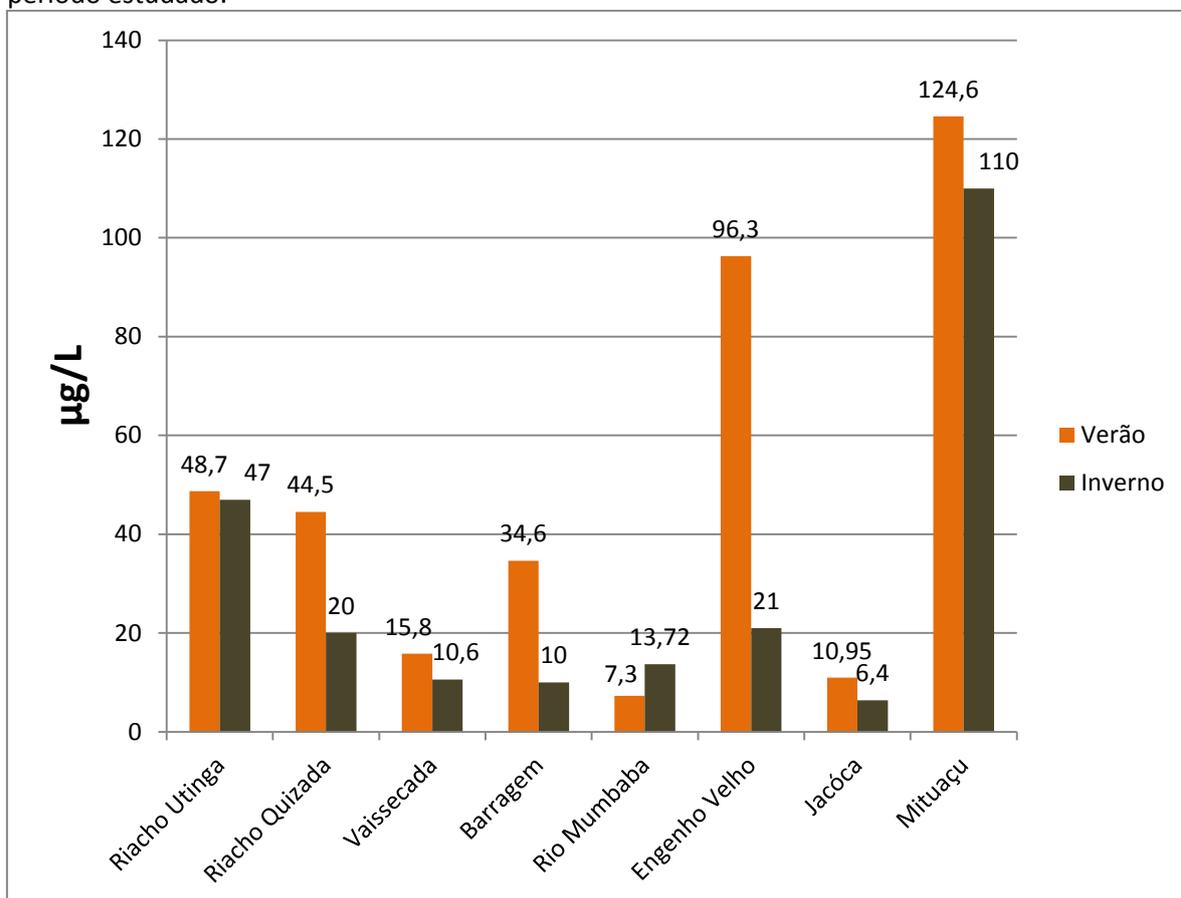
Em açudes do semiárido paraibano estudados por Crispim *et al.* (2000) também foram observadas maiores concentrações de fósforo no período de estiagem, o que revela, que este nutriente não entra no sistema aquático por escorrência superficial, mas é liberado por ação metabólica do próprio sistema, provavelmente por decomposição, ou por liberação pelo próprio sedimento, em caso de ausência de oxigênio na água.

Estatisticamente não houve diferença nas concentrações de fosfato entre os pontos de amostragem (Df= 7, F= 0.8675, p= 0.5618).

Para a maioria dos pontos de coleta, constatou-se que os valores de fósforo foram menores no inverno do que no verão, o que difere dos resultados encontrados por Andrade

(2003) para ambientes lênticos e lóticos ao longo da bacia do Alto Jacaré Guaçu- SP, em que foi observada situação inversa, ou seja, maiores concentrações de fósforo no inverno.

Figura 26– Concentração de fosfato nos pontos de coletas na bacia do Rio Gramame -PB, durante o período estudado.



O ponto de coleta que apresentou maior amplitude sazonal da concentração de fósforo foi na porção do Rio Gramame que está inserida em Engenho Velho (**P6**), provavelmente por se tratar de um local onde há o lançamento de efluentes domésticos e principalmente industriais, com a presença de vários canos que segundo a população ribeirinha, conduz os efluentes industriais que desaguam nele (Fig.26). As menores concentrações de fósforo no inverno nesse ponto de coleta poderiam ser decorrentes da diluição dos efluentes pelas chuvas.

O fato de se verificarem valores mais e menos elevados de nutrientes ao longo do Rio Gramame, mostra que as interferências antropogênicas ao longo do rio não são homogêneas e que em determinados riachos na entrada no Rio Gramame, a montante do

reservatório, as condições ambientais são mais degradadas que em outros. As porções do Rio Gramame com menos compostos fosfatados foram o P3 (Vaissecada), P5 (Encontro do rio Mumbaba com o Rio Gramame) e P7 (Jacóca). O Rio Jacóca foi o ambiente que apresentou a menor concentração de todos os nutrientes analisados, o que corrobora a afirmação dos pescadores de que esse local é utilizado pelos peixes como refúgio da poluição. Entretanto, a comprovação de que esse rio é um local com um menor grau de poluição é preocupante, visto que este ambiente era protegido por mata ciliar e que recentemente foi desmatada, para o cultivo da cana de açúcar. Com o novo uso do solo, provavelmente isso será perdido, com conseqüências para a fauna e para a economia dos ribeirinhos.

Ressalta-se também que a jusante do reservatório, no encontro do Rio Mumbaba com o Rio Gramame e em Engenho Velho, os valores de nitrato e amônia foram os mais elevados ao longo do Rio Gramame, demonstrando o grau de poluição nesse local, que provavelmente está associado ao lançamento de efluentes industriais. Os resultados obtidos neste estudo indicam que os compostos nitrogenados provavelmente são carreados pela chuva, e devem ser lixiviados das áreas de plantio de cana de açúcar.

Os nutrientes presentes na água são o resultado de dois processos, a sua entrada no ambiente e a sua absorção pela biota, sendo os valores registrados a diferença entre esses dois processos. Apesar da grande quantidade de macrófitas presentes em muitos dos pontos de análise, estas não foram suficientes para absorver grande quantidade de nutrientes.

Boavida (2001) afirma que, quando se trata de poluição, é conveniente não esquecer que todos os sistemas aquáticos são capazes de absorver certa quantidade de poluição sem que isso lhes cause prejuízos. É esta habilidade do ecossistema para absorver e degradar a poluição orgânica através dos organismos que compõem a sua estrutura trófica, que constitui a capacidade de auto-depuração de um sistema aquático natural. Só depois de ultrapassados os limites de auto-depuração é que a água começa a apresentar sinais de poluição, começando a vida animal e vegetal a ser afetada.

Barbosa *et al.* (2007) já mostravam a deteriorização da qualidade da água do Rio Gramame em virtude do lançamento de efluentes industriais, antes mesmo do seu represamento. Os mesmos realizaram coletas mensais de água entre os anos de 1987 a 1988

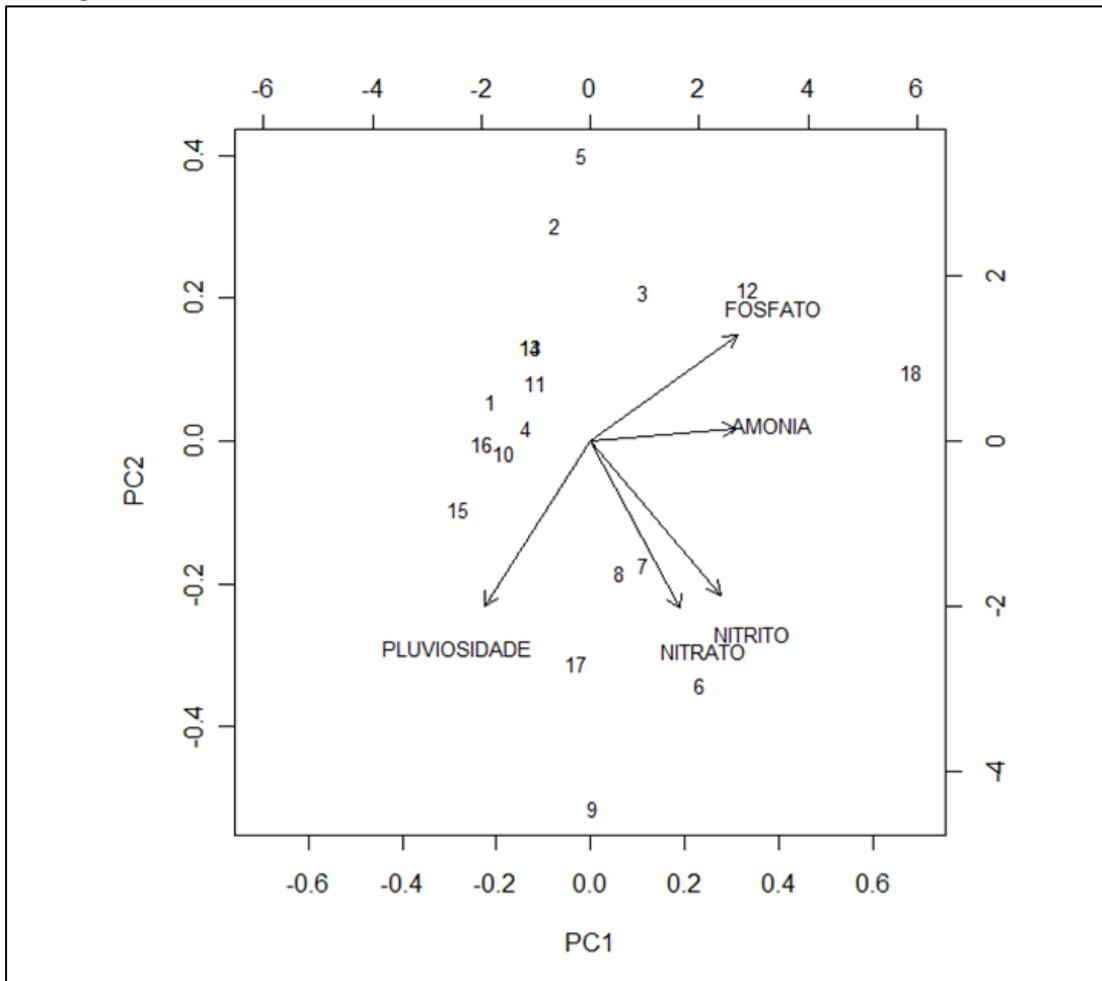
em três estações localizadas ao longo do Rio Gramame: Estação I: situada na porção superior do Rio Gramame, a montante das indústrias de papel e têxtil, a cerca de 500m a jusante do local onde estavam sendo construídas as barragens; a Estação II, localizada na porção mediana do Rio Gramame, embaixo da ponte sob a rodovia BR -101 que liga João Pessoa a Recife, logo após o despejo das indústrias, e a Estação III- situada na porção inferior do Rio Gramame, a jusante do despejo das indústrias. As concentrações de íons amônios dissolvidos na água ficaram compreendidos entre zero e 820,9 mg/L e as concentrações de nitrito ficaram entre 1,6 e 22,8 mg/L. As altas concentrações destes compostos na porção superior do Rio (estação I) segundo os autores poderiam estar associados à lixiviação do solo agrícola marginal ao rio. Por outro lado, os valores desses íons, observados nas estações II e III, certamente se devem, além da lixiviação, aos efluentes das indústrias e a própria decomposição da matéria orgânica presente no local. Os autores afirmaram ainda, que o padrão de variação sazonal de nitrito e ortofosfato é bastante semelhante ao longo do Rio, caracterizado por um período com concentrações mais baixas (entre junho 1987 e fevereiro 1988) e um período de concentração mais elevadas (entre abril e maio 1988).

7. Análise de componentes principais (ACP)

O uso da Análise de Componentes Principais é recomendado quando a preocupação maior consiste na determinação do número mínimo de fatores que respondem pela máxima variância nos dados. Estes fatores são chamados de componentes principais (MALHOTRA, 2001).

Os três primeiros componentes principais explicaram 86,1% da variância total nos ambientes estudados. O PCA1, explicou 46,2%, e foi representado principalmente pelo fosfato (0,54) e pela amônia (0,51). O nitrato (-0,55) e a pluviosidade (-0,54) foram as variáveis que mais explicaram no PCA2 (22%). O PCA3 explicou 16,9%, e foi representado pelo nitrato (-0,64) (Fig. 27).

Figura 27 – Análise dos Componentes principais aplicados as variáveis ambientais estudadas ao longo da bacia do Rio Gramame-PB.



7.1 Análise Canônica de Correspondência

Os estudos sobre o efeito da urbanização sobre as assembleias de peixes ainda é escasso no Brasil, contudo, Barrella e Petrere Júnior (2003) e Smith *et al.*, (2009) analisaram a influência antrópica principalmente em rios de grande porte em São Paulo (bacias do Tietê e Paranapanema) e Pompeu *et al.* (2005) o fizeram em Minas Gerais (Rio das Velhas). Da mesma forma, Cunico *et al.* (2006) e Alexandre *et al.* (2009) analisaram o efeito da urbanização sobre as assembleias de peixes de riachos em Maringá (PR) e Piracicaba (SP), todos constatando alterações na diversidade e composição de espécies em função da degradação pelo despejo de esgoto doméstico e industrial.

Para determinar quais fatores influenciaram a variação na riqueza, abundância e equitabilidade da ictiofauna nos pontos estudados, realizamos uma Análise Canônica de Correspondência (Tab. XII).

Tabela XII. Resultado da Análise Canônica de Correspondência para fatores que influenciam a variação na riqueza, abundância e equitabilidade das espécies icticas na Bacia do Rio Gramame.

	Eixos da CCA	
	1	2
Autovalor	0.02722	0.005666
Porcentagem na explicação	0.82770	0.172300
Correlações com as variáveis		
Pluviosidade	-0.21505	0.06784
Nitrato	-0.06535	-0.16873
Nitrito	0.73167	-0.19526
Amônia	0.28017	-0.65710
Fosfato	0.41578	-0.10861
Centroides para limitação dos fatores		
Rio	0.3245	0.2755
Riacho	-0.5613	-0.2385
Reservatório	0.1594	-0.4241
Teste de permutação		
F (df; p-valor)	14.0299 (1; 0,0002)	2.9206 (1; 0,084)

Os dados mostraram que os dois primeiros componentes principais foram responsáveis por 100% da variância total nos dados. O CCA1 foi responsável por 82,77%, e foi representado principalmente pelo nitrito (0,73) e pelo fosfato (0,41). A amônia (-0,65) e o nitrito (0,19) foram as variáveis que mais explicaram no CCA2 (17,23%).

O tipo de ambiente que mais esteve relacionado com o eixo 1 foi riacho, sendo este correlacionado negativamente com o nitrito e fosfato. O reservatório foi o tipo de ambiente que mais esteve relacionado com o eixo 2, estando positivamente relacionado com a amônia e com o nitrito (Tab. XII).

Tabela XIII. Escores de riqueza, abundância e equitabilidade das espécies de peixes nos eixos da Análise Canônica de Correspondência para fatores que influenciam a sua distribuição.

Escore	Eixos da CCA	
	1	2
Riqueza	-0.1726	-0.08823
Abundância	0.1241	0.01368
Equitabilidade	-0.3229	0.19568

O escore que esteve mais relacionado tanto com o eixo 1 quanto com o eixo 2 foi a equitabilidade. A mesma esteve negativamente relacionada com os nutrientes nitrito e fosfato no eixo 1 e no eixo 2, com a amônia e nitrito (Tab. XIII). Isso significa que em ambientes onde há degradação ambiental, aqui representada pelos nutrientes fosfatados e nitrogenados, ocorre uma perda de espécies nativas mais exigentes e um aumento da abundância de espécies tolerantes, ou seja, determinadas espécies tornam-se dominantes, o que por sua vez, diminui a equitabilidade. Distúrbios pouco freqüentes e de baixa magnitude são suportados pelas comunidades biológicas e podem, inclusive, manter a elevada diversidade de espécies (CONNELL 1978). No entanto, a continuidade deste distúrbio pode eliminar espécies mais sensíveis, alterando a organização das comunidades (BOJSEN; BARRIGA 2002, FERREIRA; CASATTI 2006).

A fim de analisarmos quais as variáveis ambientais influenciaram a composição das assembleias de peixes nos diferentes ambientes estudados (rios, riachos e reservatórios), realizamos uma Análise Canônica de Correspondência.

Tabela XIV. Resultado da Análise Canônica de Correspondência para fatores que influenciam a variação na distribuição das espécies ícticas na Bacia do Rio Gramame-PB.

	Eixos da CCA		
	1	2	3
Autovalor	0.01654	0.009654	0.004934
Porcentagem na explicação	0.42491	0.248040	0.126770
Correlações com as variáveis			
Pluviosidade	-0.353578	-0.2359	0.35761
Nitrato	0.481082	-0.1152	-0.15814
Nitrito	0.238780	-0.5312	0.37313
Amonia	0.009178	-0.2215	0.08848
Fosfato	0.289884	-0.4152	-0.03170
Centroides para limitação dos fatores			
Rio	-0.4215	-0.8493	0.03232
Riacho	1.3209	0.3433	-0.40938
Reservatório	-0.9570	1.3630	0.51076
Teste de permutação			
F (df; <i>p</i> -valor)	4.2933 (1; 0,0009)	2.5062 (1; 0,0162)	1.2809 (1; 0,2561)

Tabela XV. Escores das espécies de peixes nos eixos da Análise de Correspondência Canônica para fatores que influenciam a sua distribuição.

Espécie	Eixos da CCA		
	1	2	3
<i>C. ocellaris</i>	-0.28800	0.13795	0.070711
<i>M. lippincottianus</i>	-0.17059	0.08327	0.009306
<i>A. bimaculatus</i>	0.22134	0.01134	0.044824
<i>A. fasciatus</i>	0.20220	0.02054	0.001485
<i>C. orientale</i>	0.10032	0.17438	-0.040621
<i>C. menezesi</i>	0.13253	0.05268	0.062740
<i>G. brasiliensis</i>	0.11297	-0.07506	-0.108441
<i>H. malabaricus</i>	-0.03122	0.08917	-0.049068
<i>Hoplosternun</i> sp.	0.04246	-0.03672	0.090984
<i>O. niloticus</i>	0.08109	-0.06894	0.130409
<i>P. vivipara</i>	0.11828	-0.03741	0.103595
<i>S. marmoratus</i>	0.05130	-0.17838	0.047024
<i>R. quelen</i>	0.12997	0.02952	-0.152337
<i>Erythrinus</i> sp.	0.02623	0.00755	-0.043961
<i>Hypostomus</i> sp.	-0.06597	0.12847	-0.067184
<i>S. notonota</i>	-0.01711	0.07628	-0.014029
<i>P. brevis</i>	-0.18152	-0.24328	-0.107395
<i>L. piau</i>	-0.09223	-0.06443	0.044050
<i>C. undecimalis</i>	-0.09745	-0.07310	-0.001789
<i>E. brasilianus</i>	-0.09745	-0.07310	-0.001789
<i>E. pisonis</i>	-0.09119	0.05266	0.050827
<i>M. curema</i>	-0.04957	-0.02120	0.022836
<i>Astyanax</i> sp.	0.02623	0.00755	-0.043961
<i>D. maculatus</i>	-0.09745	-0.07310	-0.001789

Os três primeiros componentes principais foram responsáveis por 79,9% da variância total nos dados. O CCA1 foi responsável por 42,4%, sendo principalmente explicado pelas concentrações de nitrato (0,48), pluviosidade (-0,35) e fosfato (0,28). O CCA2 explicou 24,8% e foi representado principalmente pelas concentrações de nitrito (-0,53), pluviosidade (-0,23) e fosfato (-0,41). O CCA 3 respondeu por 12,6% da variância e foi representado pela pluviosidade (0,35) e nitrito (0,37) (Tab. XV).

uma vez que esses últimos servem de alimento para os primeiros, ocasionando um clareamento da água (KULLANDER; FERREIRA, 2006).

Já as espécies *A. bimaculatus*, *A. fasciatus*, *O. niloticus*, *P. vivipara* e *R. quelen*, estiveram positivamente relacionadas com o aumento das concentrações de nitrato e fósforo, e negativamente correlacionadas com a pluviosidade. Isto significa que suportam condições de menor qualidade de água, podendo ser beneficiadas pela diminuição da competição com as outras espécies que diminuem as suas densidades ou desaparecem em situações de degradação ambiental. Tal afirmação é corroborada na literatura por Araújo (1998b) que classifica *A. fasciatus* como uma espécie relativamente tolerante à degradação ambiental. A mesma foi capturada em pontos de lançamento de esgotos domésticos, por Gonçalves *et al.* (2009) no Ribeirão Claro- SP.

A espécie exótica *O. niloticus* também é conhecida por ser bem adaptada em ambientes com maior concentração de nutrientes. De acordo com Buras *et al.* (1987), as tilápias apresentam ampla tolerância a alterações ambientais, incluindo altos valores de amônia (8,0 mg/L). Além disso, essa espécie também tem potencial eutrofizador. Peixes onívoros filtradores como a tilápia do Nilo, tendem a aumentar a biomassa fitoplanctônica total através da predação sobre o zooplâncton e da reciclagem de nutrientes (DIANA *et al.* 1991; ELHIGZI *et al.* 1995; FIGUEREDO ; GIANI 2005).

A presença da espécie *P. vivipara* em ambientes com maiores concentrações de nitrato e fósforo, como o riacho Utinga, corrobora a afirmação de Araújo *et al.* (2009) de que os peixes da família Poeciliidae são conhecidos por sua resistência à contaminação orgânica, sendo comumente encontradas em regiões contendo esgotos domésticos. Resultados semelhantes foram encontrados por Cunico *et al.* (2006) para um córrego em Maringá-PR, em que a espécie *P. reticulata* (Família Poeciliidae) foi a mais abundante, mesmo diante de altas concentrações de fósforo no ambiente. Da mesma forma, Dyer *et al.* (2003) em um rio impactado por ações antrópicas nas Filipinas, observaram baixa riqueza e a dominância de espécies da família Poeciliidae, em função da redução da qualidade da água no ambiente. Similarmente, Lemes e Garutti (2002) relataram a permanência dessa espécie em um córrego de cabeceira da bacia do alto rio Paraná mesmo após um derramamento de óleo queimado, evidenciando sua grande plasticidade perante drásticas alterações ambientais.

As espécies ícticas relacionadas com o eixo 2 foram *C.orientale*, *H.malabaricus*, *S. marmoratus*, *Hypostomus sp.*, *S. notonota*, *P.brevis* e *E.pisonis*. As espécies *C.orientale*, *H.malabaricus*, *Hypostomus sp.*, *S.notonota* e *E.pisonis* estiveram negativamente correlacionadas com o aumento da concentração de nitrito e fosfato, enquanto que as espécies *S. marmoratus* e *P.brevis* estiveram positivamente relacionadas com o aumento na concentração desses nutrientes.

Como mencionado pelos pescadores entrevistados, a espécie *S.marmoratus* sobrevive em águas poluídas e com pouco oxigênio. Tal afirmação pode ser corroborada através da literatura: “A espécie *S. marmoratus* possui respiração aérea acessória, podendo viver tanto em águas pobres como ricas em oxigênio (ROBINS *et al.*, 1991; KENNY, 1995).

De uma forma geral, podemos dizer que as espécies que estiveram mais relacionadas a ambientes degradados, aqui representados pela presença de nutrientes fosfatados e nitrogenados foram: *A. bimaculatus*, *A. fasciatus*, *O.niloticus*, *P.vivipara*, *R.quelen*, *S. marmoratus* e *P.brevis*. De forma semelhante, Casatti *et al.* (2001) classificaram as espécies *O. niloticus* e *P. reticulata* (Família Poeciliidae) como indicadoras de degradação no alto rio Paraná –PR.

8. Conclusões

O presente trabalho descreveu a comunidade de peixes da bacia do Rio Gramame, em seus diferentes ambientes (lênticos e lóticos) e servirá de referência para outros estudos de levantamento da ictiofauna nessa mesma bacia, já que são escassos trabalhos semelhantes nesses ambientes e nessa região, principalmente quando se refere à porção alta da bacia do Rio Gramame (riachos).

Foram registradas duas espécies de peixes que não haviam sido registradas no trabalho de Gomes-Filho e Rosa (2001), sendo elas: *Erythrinus sp.* e *Hoplosternum littorale*. Este acréscimo de espécies está associado à amostragem nas porções altas da bacia (riacho Utinga e Quizada) e/ou aos métodos de amostragem utilizados nesse estudo, o que alerta para a importância desses cursos d'água na manutenção da biodiversidade e para que sejam empregados esforços em sua conservação, pois as suas dimensões reduzidas tornam estes ambientes mais susceptíveis à ação humana.

O Rio Gramame ainda mantém características que possibilitam a manutenção de algumas espécies migratórias, que conseguem completar o seu ciclo de vida mesmo com a barragem de Gramame, como é o caso da espécie *P.brevis*. É importante a realização de estudos mais aprofundados sobre a migração de peixes, incluindo a marcação e recaptura das espécies, utilização de marcadores moleculares, além da localização de seus sítios de reprodução para que possam ser preservados.

De modo geral, a ictiofauna capturada na bacia do Rio Gramame apresentou-se muito diversificada, com forte variação longitudinal. Poucas espécies ocorreram ao longo de todo o trecho estudado, fato que pode ser decorrente dentre outros fatores, dos impactos antrópicos observados na bacia, como por exemplo a presença da barragem e o lançamento de efluentes industriais.

A introdução de espécies exóticas através de peixamentos ou transbordamento de viveiros do pesque e pague, pode ter sido responsável por muitas das alterações observadas na ictiofauna do Rio Gramame com o passar do tempo, sendo portanto, necessárias medidas de manejo para essas espécies.

Constatou-se que os ambientes mais afetados pela interferência antrópica, como por exemplo, a confluência do rio Mumbaba com o Rio Gramame (**P5**) apresentaram valores

reduzidos de riqueza e equitabilidade, validando a hipótese do estudo que afirma que locais mais poluídos apresentam menor diversidade e riqueza de espécies.

A análise de Componentes Principais e a Análise Canônica de Correspondência destacaram variação na riqueza, equitabilidade e abundância, relacionadas com aspectos químicos da água, podendo-se assim estabelecer o aporte de poluentes (nutrientes fosfatados e nitrogenados) como possível fator de impacto sobre a ictiofauna.

Verificou-se que as interferências antropogênicas ao longo do rio não foram homogêneas e que em determinados trechos as condições ambientais são mais degradadas que em outros, como é o caso do encontro do Rio Gramame com o Mumbaba **(P5)** e a porção do Rio Gramame inserida em Engenho Velho **(P6)**. As espécies ícticas que estiveram mais relacionadas com ambientes degradados, aqui representados pela presença de nutrientes fosfatados e nitrogenados foram: *A. bimaculatus*, *A. fasciatus*, *O. niloticus*, *P.vivipara* e *R. quelen*, *S. marmoratus* e *P.brevis*.

9. Considerações finais

Supondo que houvesse a suspensão imediata do lançamento dos vários tipos de poluição no Rio Gramame: efluentes industriais, domésticos e agrícolas, a recuperação das populações de peixes levaria mais tempo do que a simples recuperação dos parâmetros químicos da água. Neste sentido, as comunidades que habitam as margens do Rio Gramame ainda permaneceriam com a escassez dos recursos faunísticos durante um período, rompendo as barreiras do tempo presente, alcançando gerações futuras.

O presente estudo aponta para a importância da implantação de programas de educação ambiental envolvendo as comunidades estudadas, a fim de construir uma nova concepção de ambiente e novos cidadãos, além de proporcionar esclarecimentos e instruções quanto à introdução de espécies exóticas e à qualidade da água, sempre consoante ao conhecimento tradicional dos envolvidos.

Políticas públicas também devem ser aplicadas, muitas delas já vigentes em outros locais da região, como a determinação dos períodos de defeso das espécies de peixes, assim como o cadastro e o pagamento de subsídios por parte do governo, aos pescadores nesse período.

Acreditamos que os resultados aqui apresentados, apesar do cunho informativo, refletem uma primeira interpretação da estrutura das comunidades de peixes dos ambientes aquáticos da bacia do Rio Gramame. A continuidade deste estudo, incorporando informações sobre dinâmica populacional nos vários tipos de ambientes, talvez seja um dos caminhos para o entendimento mais aprofundado sobre o funcionamento de comunidades ícticas dessa bacia.

Além disso, este estudo reafirma, do ponto de vista teórico, os postulados da Justiça Ambiental quando constata que apesar de uma das fontes causadoras do impacto do Rio Gramame ter sido as indústrias, não foram os proprietários dessas indústrias que sofreram com a maior carga do dano ambiental, mas sim as comunidades mais frágeis: as ribeirinhas. Isso reforça um dos aspectos mais importantes da Justiça Ambiental, o fato de que os impactos da poluição ambiental recaem sobre comunidades economicamente e politicamente mais frágeis.

Não obstante, medidas urgentes devem ser tomadas para a revitalização da bacia do Rio Gramame. Para isso, é necessária uma fiscalização rigorosa das empresas exploradoras pelos órgãos competentes, para assegurar que estas cumpram com a legislação atual e reduzam o impacto de suas atividades.

Dessa forma, o presente trabalho aponta para uma urgente e necessária formulação de estratégias que permitam o uso sustentável dessa bacia, integrando fatores sociais, econômicos e ambientais, promovendo, dentre outras coisas, a sobrevivência de comunidades que dependem da pesca.

10. Referências bibliográficas

ABRAHÃO, R. **Impactos do lançamento de efluentes na qualidade da água do Riacho Mussuré**. João Pessoa, PB: PRODEMA-UFPB, 2006. 140p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente João Pessoa) – Programa de Pós Graduação em desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal da Paraíba

AESA, Agência executiva de gestão de águas do Estado da Paraíba, monitoramento-chuvas. 2011 Disponível em:< <http://www.aesa.pb.gov.br/> >, acessado em: 21 de dezembro de 2011. 14:22:34.

AGOSTINHO, A.A. Manejo de recursos pesqueiros em reservatórios, p. 106-121. In: AGOSTINHO, A.A.; BENEDICTO-CECÍLIO, E. (Eds). **Situação atual e perspectivas da ictiologia no Brasil**. Maringá: Eduem, 1992. 127 p.

AGOSTINHO, A. A.; JULIO Jr. R, H. F. **Ameaça ecológica**: Peixes de outras águas. [S.l.]: Ciência Hoje, 1996. v.21 (124), p. 36-44.

AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L.C.; BINI, L. M. Ecologia de comunidades de peixes da área de influência do reservatório de Segredo. P 97-111. In: AGOSTINHO, A.A; GOMES, L.C. (eds.), **Reservatório de Segredo**: bases ecológicas para manejo. Maringá: EDUEM, 1997a. 387p.

AGOSTINHO, A.A.; JÚLIO JR, H.F.; GOMES, L.C. & BINI, L.M., AGOSTINHO, C.S. Composição, abundância e distribuição espaço-temporal da ictiofauna. In: VAZZOLER, A.E.A. de M.; AGOSTINHO, A.A. & HAHN, N.S. **A planície de inundação do alto rio Paraná**: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos. Maringá: EDUEM, 1997b. p.229-248.

AGOSTINHO, A.A.; MIRANDA, L.E.; BINI, L.M.; BINI, L.C. ; THOMAZ ,S.M. ; SUZUKI ,H.I. Patterns of colonization in neotropical reservoirs, and prognosis on aging, p. 227-265. In: J.G. TUNDISI, M. STRASKRABA (Eds). **Theoretical Reservoir Ecology and its Applications**. Leiden-Países Baixos: Backhuys Publishers, 1999. 585p.

AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C.; PELICICE, F. M. **Ecologia e manejo de recursos pesqueiros em reservatórios do Brasil**. Maringá: Eduem, 2007.

ALEXANDRE, C.V., ESTEVES, K.E. ; MELO, M.A.M.M.. **Analysis of fish communities along a rural-urban gradient in a neotropical stream (Piracicaba river basin, São Paulo, Brazil)**. [S.l.]:Hydrobiol., 2009. v.641, n.1, p.97-114.

ALLAN, J.D. ; FLECKER, A.S. **Biodiversity conservation in running waters**. Identifying the major factors that threaten destruction of riverine species and ecosystems. [S.l.]: BioScience, 1993. v. 43 ,n.1, p. 32-43.

ALMEIDA, A.R.G., SOARES, L.H.; EUFRÁZIO, M.M. **Lagoa do Piató**: Peixes e Pesca. Natal-RN: CCHILA, UFRN, 1993. p. 44-55.

ALMEIDA, R. G. Lagoa do Piató: fragmentos ecológicos. In: T. Q. Aranha (ed) **Sesquicentenário da Cidade de Assu**, 1845-1995. Natal-RN : Depto. Estadual de Imprensa, 1995. p. 165-172.

ANDRADE, C.A. **Estudo ecotoxicológico no trecho médio da bacia do Rio Doce-MG**. São Carlos-SP: Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 2003. Dissertação (Mestrado).

TURNELL, M. V. 2012. *As assembleias de peixe como parâmetro para a avaliação de impactos...*

ANGERMEIER, P.L. ; DAVIDEANU, G. **Using fish communities to assess streams in Romania: initial development of an index of biotic integrity.** [S.l.]: Hydrobiologia, 2004. n.511, p. 65-78.

ANTONELLO, A. **Influência das variações sazonais e espaciais nas variáveis limnológicas 323 do reservatório de Boa Esperança, rio Parnaíba, PI-MA.** Recife-PE: UFRPE, 2006. Dissertação de mestrado. Disponível em: < <http://www.pgpa.ufrpe.br/Trabalhos/2006/T2006aa.pdf> >, acesso em: 26 de setembro de 2012, 01:26.

APHA; AWWA; WPC – American Public Health Association, American Water Works Association and Water Pollution Control. **Standard methods for the examination of water and wastewater.** [S.l:s.n.], 1998. 20ª Ed.

APONE, F.; OLIVEIRA, A. K.; GARAVELLO, J. C. **Composição da ictiofauna do rio Quilombo, tributário do rio Mogi-Guaçu, bacia do alto rio Paraná, sudeste do Brasil.** [S.l.]: Biota Neotrop., 2008. v. 8, n.1, Jan./Mar. 2008.

ARAÚJO, F.G. **Adaptação do índice de integridade biótica usando a comunidade de peixes para o Rio Paraíba do Sul.** [S.l.]: Ver. Bras. Zool., 1998a. v.58, p. 547-558.

ARAÚJO, F.G. **Uso da taxocenose de peixes como indicador de degradação ambiental no Rio Paraíba do Sul, Rio de Janeiro, Brasil.** [S.l.]: Braz. Arch. Biol. Technol., 1998b. v.41, p. 370-378.

ARTHINGTON, A.H. **Ecological impacts and genetic impacts of introduced and translocated freshwater fishes in Australia.** Canada: Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 1991. v.48, Suppl.1, p.33-43.

ATTAYDE, J. L.; OKUN, N.; BRASILI, J.; MENEZES, R. F.; MESQUITA, P. **Impactos da introdução da tilápia do Nilo, Oreochromis niloticus, sobre a estrutura trófica dos ecossistemas aquáticos do Bioma Caatinga.**[S.l.]: Oecologia Brasiliensis, 2007 v.11, p.450-461.

BALARIN, J.D. ; HATTON , J.P. **Tilapia.** A guide to their biology and culture In Africa. Stirling-UK: University of Stirling, Unit of Aquatic Pathobiology, 1979. 174 p.

BARBOSA, J.E.L. **Dinâmica nictemeral da comunidade fitoplanctônica e de variáveis limnológicas na represa de Gramame, Alhandra, Paraíba.** Recife-PE: UFPE, 1996, 198p. Dissertação de Mestrado, Departamento de Biologia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

BARBOSA, F. A. R.; SOUZA, E. M. M., VIEIRA, F.; RENAULT, G. P. C. P. ; ROCHA, L. A. ; MAIA-BARBOSA, P. M.; OBERDÁ, S. M.; MINGOTI, S. A. **Impactos antrópicos e biodiversidade aquática** In: **Biodiversidade, população e economia: uma região de mata atlântica.** Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar, 1997. p.345-454.

BARBOSA, J. A.; NEUMANN, V. H.; LIMA FILHO, M. F.; SOUZA, E. M. de.; MORAES, M. A. de. **Estratigrafia da Faixa Costeira Recife-Natal (Bacia da Paraíba e Plataforma de Natal), NE Brasil.** [S.l.]: Estudos Geológicos, 2007.

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.** Washington-D.C: U.S. Environmental Protection Agency, Office of Water, 1999. 2a ed.

TURNELL, M. V. 2012. *As assembleias de peixe como parâmetro para a avaliação de impactos...*

BARRELLA, W. Técnicas usuais na avaliação da diversidade em comunidades aquáticas. In: **I Congresso Brasileiro de Conservação e manejo da Biodiversidade**, 1998, Ribeirão Preto - SP. Holos - Edição Especial. Rio Claro : Centro de Estudos Ambientais - UNESP, 1998.

BARRELLA, W. ; PETRERE JUNIOR., M. The influence of environmental factors on fish community structure in Jacaré Pepira river. In: COWX, I. (Ed.). **Rehabilitation of inland fisheries**. Oxford: Fishing News Book, 1994. p.161-170.

BARRELLA, W. ; PETRERE-Jr., M.. **Fish community alterations due to pollution and damming in Tietê and Paranapanema rivers (Brazil)**. [S.l.]: River Res. Appl., 2003. v.19,n.1, p.59-76.

BARRELLA, W.; BEAUMORD, A. C.; PETRERE JÚNIOR, M. **Comparacion de la la comunidad de peces de los rios Manso (MT) y Jacare Pepira (SP) Brasil**. Caracas: Acta Biológica Venezuélica, 1994. v. 15, n. 2, p. 11-20, v.17, p.3-30.

BAUMGARTEN, M. G. Z.; ROCHA, J. M. B.; NIENCHESKI, L. F. H. **Manual de análises em oceanografia química**. Rio Grande: Editora da FURG, 1996.

BAYLEY, P. B.; Li, H. W. Riverine fishes. In: Calow, P. ; Petts, G. E. (eds.) **The rivers handbook: hydrological and ecological principles**. London: Blackell Science, 1992. p. 251-281.

BELTRÃO, G.B.M.; MEDEIROS, E.S.F.; RAMOS, R.T.C. **Effects of riparian vegetation on the structure of the marginal aquatic habitat and the associated fish assemblage in a tropical Brazilian reservoir**. [S.l.]: Biota. Neotrp., 2009. v.9, n.4, p.37-43.

BENEDITO-CECÍLIO, E.B.; AGOSTINHO , A.A.; JÚLIO, H.F.; PAVANELLI, C.S. **Colonização ictiofaunística do reservatório de Itaipu e áreas adjacentes**. Curitiba: Revista Brasileira de Zoologia, 1997. v.14 n.1, p.1-14.

BOAVIDA, M. J. L. **Problemas de qualidade da água: eutrofização e poluição**. Departamento de Zoologia e Centro de Biologia Ambiental. Lisboa-Portugal: Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa Campo Grande, 2001.

BOJSEN, B.H. ; BARRIGA, R. **Effect of deforestation on fish community structure in Ecuadorian Amazon streams**. [S.l.]: Freshw. Biol. 2002. v. 47,n.11, p. 2246-2260.

BOYD, C. E. **Water Quality in Ponds for Aquaculture**. [S.l.]:Alabama Agriculture Experiment Station, 1990. 482p.

BRAGA, R. A . **Ecologia e etologia de piranhas no nordeste do Brasil (Pisces, Serrasalmus, Lacepede, 1803)**. Fortaleza: Departamento Nacional de Obras contra a Seca, 1975.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução N° 20, de 1986. **Classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências**. Brasil, 1986. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res2086.html>> acesso em: 22 out. 2011. 07:21:51.

TURNELL, M. V. 2012. *As assembleias de peixe como parâmetro para a avaliação de impactos...*

BRITISKI, 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.; YOSHIMI, S.; ROSA, A.B.S. **Manual de identificação de peixes da região de Três Marias (com chaves de identificação para os peixes da bacia do São Francisco)**. Brasília: CODEVASF, Divisão de Piscicultura e Pesca, 1984. 143p.

BRITISH COLUMBIA (Canadá). **Guidelines for Interpreting Water Quality Data** .Versão 1.0, Canada: Ministry of Environment, Lands and Parks LandData BC, Geographic Data BC, 1998. Disponível em: <<http://www.ilmb.gov.bc.ca/risc/pubs/aquatic/interp/index.htm> > Acesso em: 12 jan. 2012, 12:32:34.

BRUSCHI Jr., W., MALABARBA, L.R. ; SILVA, J.F.P. Avaliação da Qualidade Ambiental dos riachos através das Taxocenoses de peixes. In: **Carvão e Meio Ambiente**. Porto Alegre: Ed. UFRGS, 2000. (Centro de Ecologia/ufrgs.) 1856p.

BUCKUP, P. A. Biodiversidade dos peixes da mata atlântica. In: **Padrões de biodiversidade da mata atlântica do sudeste e sul do Brasil**, BDT – Base de Dados Tropicais.[S.l.:s.n.] 1996.

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.

BUCKUP, P. A.; MENEZES, N. A.; GHAZZI, M. S. **Catálogo das espécies de peixes de água doce do Brasil**. Rio de Janeiro: Museu Nacional-Serie Livros, 2007. 195p.

BUENO, R. M. X. ; CHELLAPPA, S. **Composição ictiofaunística de valor comercial do açude público Marechal Dutra, Acari, RN**. Olinda-PE:[s.n.], 2003. Anais do Congresso Nordestino de Ecologia. 10. (CD-ROM).

BURAS, N.; DUEK, L.; NIV, S.; HEPHER, B. ; SANDBANK, E.. **Microbiological aspects of fish grown in treated wastewater**. [S.l.]: Water Research, 1987. v.21, n.1, p.1-10.

CAMARGO, A. F. M.; BINI, L. M.; SCHIAVETTI, A. **Avaliação dos impactos provocados pelas descargas de esgotos orgânicos em alguns corpos d'água do município de Rio Claro**. In: ESTEVES, F. A. (Coord.). **O ecologia Brasiliensis: estrutura, funcionamento e manejo de ecossistemas brasileiros**. Rio de Janeiro: UFRJ, 1995. p. 395-406.

CAMPOS, L. F.; QUININO, U. C. M.; GADELHA, C. L. M. Abastecimento industrial: estimativa da demanda na bacia do rio Gramame no estado da Paraíba. In: SILVA, T. C. da; SILANS, A. M. B. Passerat de; GADELHA, C. L. M. **Bacia do rio Gramame: Hidrologia e aspectos ambientais para a gestão dos seus recursos hídricos**. João Pessoa: Ed. Universitária/UFPB, 2002. 196p. p. 75 – 80.

CANELLA, G.; RODRIGUES, M. M. **Contribuições ictiológicas sobre a fauna continental. I-Estudos sobre Achirus achirus (Linné,1758) (Pisces,Soleidae)**. [S.l.]: Rev. Nordest. Biol., 1978. v.1, p.55-61.

CANIL, K. **Indicadores Ambientais no Gerenciamento de Bacias Hidrográficas: O exemplo da Bacia do Rio Humber (Humber Watershed), Toronto, Canadá**. Projeto Bacias Irmãs. Toronto:[s.n.], 2006.

TURNELL, M. V. 2012. *As assembleias de peixe como parâmetro para a avaliação de impactos...*

CARAMASCHI, E. P. **Distribuição da ictiofauna de riachos das bacias do Tietê e do Paranapanema, junto ao divisor de Águas (Botucatu, SP).** São Carlos: UFSCar, 1986. 245p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de São Carlos.

CASATTI, L.; LANGEANI, F. ; CASTRO, R. M. C. **Peixes de riacho do parque Estadual Morro do Diabo, bacia do alto Rio Paraná, SP.** [S.l.]: Biota Neotropica, 2001. v.1, n.1,. Disponível em: <<http://www.biotaneotropica.org.br/v1n12/pt/abstract?inventory+BN00201122001>>. Acesso em: 24 jun. 2011, 09:01:45.

CASTRO, R. M. C.; ARCIFA, M. S. **Comunidades de peixe de reservatórios no sul do Brasil.** Rio de Janeiro: Rev. Brasil. Biol., 1987. v.47, n.4, p. 493 - 500.

CASTRO, R.M.C. ; CASATTI, L.. **The fish fauna from a small forest stream of the Paraná river Basin, southeastern Brazil.** [S.l.]: Ichthyol. Explor. Freshwaters, 1997. v.7, p. 337-352.

CASTRO, R.M.C. Evolução da ictiofauna de riachos sul-americanos: padrões gerais e possíveis processos causais. In: CARAMASCHI, E. P. ; MAZOZONI, R. ; PERES-NETO, P. R. (Ed). **Ecologia de peixes de riachos.** Rio de Janeiro: Computer & Publish Editoração, 1999. p. 139-155.

CASTRO, R. M. C.; CASATTI, L.; SANTOS, H. F.; MELO, A. L. A.; MARTINS, L. S. F.; FERRERIRA K. M.; GIBRAN, F. Z.; BENINE R. C.; CARVALHO M.; RIBEIRO, A. C.; ABREU, T. X.; BOCKMANN, F.A.; PELIÇÃO, G. Z.; STOPIGLIA, R.; LANGEANI, F. **Estrutura e composição da ictiofauna de riachos da bacia do rio Grande no estado de São Paulo, sudeste do Brasil.** Campinas : Biota Neotropica, 2004. v.4, n.1, p.1-39.

CEBALLOS, B.S.O. **Utilização de indicadores microbiológicos na tipologia de ecossistemas aquáticos dos trópicos semi-árido.** São Paulo: USP, 1995. 192p. Tese de doutorado.

CERETTA, M. C. **Avaliação dos aspectos da qualidade da água na sub-bacia hidrográfica do Arroio Cadena – Município de Santa Maria-RS.** Santa Maria-RS: [s.n.], 2004. Dissertação de Mestrado do Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil.

CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, Secretaria do Meio Ambiente. **Variáveis de qualidade das águas.** São Paulo: CETESB, 2008

CETRA, M. **Caracterização das assembleias de peixes da bacia do rio Corumbataí (SP).** São Paulo: Universidade de São Paulo, USP, 2003.

CETRA, M.; PETRERE, JR., M. **Associations between fish assemblages and riparian vegetation in the Corumbataí River Basin (SP).** [S.l.]: Brazilian Journal of Biology, 2007. v. 67, n. 2, p. 191-195.

CETRA, M., FERREIRA, F.C.; CARMASSI, A.L. **Caracterização das assembleias de peixes de riachos de cabeceira na bacia do rio Cachoeira (sudeste da Bahia).** [S.l.]: Biota Neotrop., 2009 v.9, n.2. Jan/Mar

CHELLAPPA, S., CÂMARA, M. R. ; CHELLAPPA, N. T. **Ecology of *Cichla monoculus* (Osteichthyes: Cichlidae) from a reservoir in the semi-arid region of Brazil.** [S.l.]: Hydrobiologia, 2003. v.504, n.1, p. 267-273.

TURNELL, M. V. 2012. *As assembleias de peixe como parâmetro para a avaliação de impactos...*

CHELLAPPA, S.; CÂMARA, M. R.; CHELLAPPA, N. T.; BEVERIDGE, M. C. M. ; HUNTINGFORD, F. A. **Reproductive ecology of a Neotropical cichlid fish *Cichla monoculus* (Osteichthyes, Cichlidae)**. [S.l.]: Brazilian Journal of Biology, 2003. v. 63, n.1, p. 17 – 26

CINEP. **Dados Técnicos**. Companhia de Desenvolvimento da Paraíba. João Pessoa: CINEP, 2011.

COLLARES-PEREIRA, M.J., COWX, I.G., RIBEIRO, F., RODRIGUES, J.A., ROGADO, L., **Threats imposed by water resource development schemes on the conservation of endangered fish species in the Guadiana River Basin in Portugal**. [S.l.]: Fisheries Management and Ecology, 2000. v.7, p.167–178.

CONNELL, J.H. **Diversity in tropical rain forest and coral reefs**. [S.l.]: Science, 1978. v.199, n.4335, p.1302-1310.

CORDIVIOLA DE YUAN, E. **Campaña “Keratella I” a lo largo del río Paraná médio**: Taxocenosis de peces de ambientes leníticos. [S.l.]: Ecología, 1980. v. 4, p. 103-113.

CRISPIM, M.C., LEITE, R. L., WATANABE, Takako. Evolução do estado trófico em açudes temporários, no nordeste semi-árido, durante um ciclo hidrológico, com ênfase na comunidade zooplanctônica. In: **V Simpósio de Ecossistemas Brasileiros: Conservação**. Vitória:[s.n.], 2000. Anais do V Simpósio de Ecossistemas Brasileiros: Conservação. , 2000. v.III. p.422 – 430.

CUNICO, A.M.; AGOSTINHO,A.A.; LATINI,J.D. **Influência da urbanização sobre as assembleias de peixes em três córregos de Maringá, Paraná**. [S.l.]: Revista Brasileira de Zoologia, 2006. v.23, n.4, p.1101-1110.

DAJOZ, R.**Ecologia Geral**. Petrópolis-RJ: Vozes; São Paulo-SP: EDUSP, 1973. 474p.

DIANA, J. S.; DETTWEILER, D. J. ; LIN, C. K. **Effect of *Tilapia* (*Oreochromis niloticus*) on the Ecosystem of Aquaculture Ponds, and its Significance to the Trophic Cascade Hypothesis**. [S.l.]: Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 1991. v.48, p.183-190.

DINIZ, V. D. **Diversidade da ictiofauna de peixes de água doce do Estado da Paraíba**. João Pessoa: DSE- UFPB, 2008. Monografia de conclusão de curso Ciências Biológicas.

DOURADO, O. F. **Principais peixes e crustáceos dos açudes controlados pelo DNOCS**. Fortaleza: Convênio SUDENE/DNOCS, 1981. 40p.

DUDGEON, D. **Endangered ecosystems: a review of the conservation status of tropical Asian rivers**. [S.l.]: Hydrobiologia, 1992. v.248, p.167–191.

DUDGEON, D. **The contribution of scientific information to the conservation and management of freshwater biodiversity in tropical Asia**. [S.l.]: hydrobiology. v.500, p.295-314.

DUFECH, A. P. S. **Uso de assembleias de peixes como indicadores de degradação ambiental nos ecossistemas aquáticos do Delta do Rio Jacuí, RS**. Porto alegre: UFRGS. 2009. Tese Doutorado.

DYER, S.D.; PENG, C.; MCAVOY, D.C.; FENDINGER, N.J.; MASSCHELEYN, P.; CASTILHO, L.V. ; LIM, J.M. **The influence of untreated wastewater to aquatic communities in the Balatuin river, the Philippines**. Kidlington-UK: Chemosphere, 2003. v.52, p.43-53.

TURNELL, M. V. 2012. *As assembleias de peixe como parâmetro para a avaliação de impactos...*

ELHIGZI, F. A. R.; HAIDER, S. A.; LARSSON, P. **Interactions between Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) and cladocerans in ponds (Khartoum, Sudan)**. [S.l.]: Hydrobiologia, 1995. v.307, p.263-272.

ESTEVEZ, F.A. **Fundamentos de Limnologia**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Interciência, 1988.

FAUSCH, K. D., LYONS, J. ; KARR J. R. ; ARGERMEIER, P. L. Fish communities as indicators of environmental degradation. p. 123-144. In: ADAMS, S. M. (ed.). **Biological indicators of stress in fish. American Fisheries Society Symposium**, [S.l.,s.n.], 1990. v. 8, p. 191p.

FERNANDES, R.; GOMES, L. C.; AGOSTINHO, A. A. **Pesque-pague: negócio ou fonte de dispersão de espécies exóticas?** [S.l.]: Acta Scientiarum. Biological Sciences, 2003. v.25, n.1, p.115-120.

FERNANDO, C.H. **Impacts of fish introductions in tropical Ásia and América**. Canada: Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 1991. v.48, Suppl. 1, p.24-32.

FERREIRA, A. **Ecologia trófica de *Astyanax paranae* (Osteichthyes, Characidae) em córregos da bacia do rio Passa Cinco, estado de São Paulo**. Piracicaba: USP, 2004. 71p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.

FERREIRA, C.P. ; CASATTI, L. **Integridade biótica de um córrego na bacia do alto rio Paraná avaliada por meio da comunidade de peixes**. [S.l.]: Biotá Neotrópica, 2006. v.6, n.3, p. 1-25.

FIGUEREDO, C. C.; GIANA, A. **Ecological interactions between Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*, L.) and the phytoplanktonic community of the Furnas Reservoir (Brazil)**. [S.l.]: Freshwater Biology, 2005. v.50, p.1391-1403.

FLOTEMERSCH, J. E., STRIBLING J. B. ; PAUL, M. J. **Concepts and Approaches for the Bioassessment of Non-wadeable Streams and Rivers**, Ohio:[s.n.], 2006. 134p.

FURTADO, C.M. **Caracterização limnológica e avaliação da qualidade da água de um trecho urbano do rio Acre, Rio Branco - AC, Brasil**. Rio Branco: UFAC, 2005. 58p. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Manejo de Recursos Naturais) - Universidade Federal do Acre, Rio Branco, 2005.

GARUTTI, V. **Distribuição longitudinal da ictiofauna em um córrego da região noroeste do estado de São Paulo, bacia do rio Paraná**. [S.l.]: Rev. Brasil. Biol., 1988. v.48, p. 747-759.

GERY, J. The Freshwater Fishes of South America. In: FITTKAU, E. J., ILLIES, J., KLINGE, H., SCHWABE, G. H., SIOLI, H. (eds.) **Biogeography and Ecology in South America**, [S.l.]: Kluwer Academic Publishers, The Hague, 1969. v.2, p.828-848.

GODINHO, A.L. ; FORMAGIO, P.S.; Efeitos da introdução de *Cichla ocellaris* e *Pygocentrus* sp. sobre a comunidade de peixes da lagoa Dom Helvécio, MG. In: **Encontro anual de aqüicultura de Minas Gerais**, 10, Belo Horizonte. 1992. Belo Horizonte: Associação Mineira de Aqüicultura, 1992. Anais... p.93-102.

GODOY, M. P. **Marcação, migração e transplantação de peixes marcados na bacia do rio Paraná Superior**. [S.l.]: Arquivos do Museu Nacional, 1962. v. 52, p.105-113.

GODOY, M. P.. **Peixes do Brasil: sub-ordem Characoidei; bacia do rio Mogi Guassu**.. Piracicaba, São Paulo. São Paulo: Editora Franciscana, 1975. v. 4, p. 629-847.

TURNELL, M. V. 2012. *As assembleias de peixe como parâmetro para a avaliação de impactos...*

GOLANI, D. ; MIRES, D. Introduction of fishes to the freshwater system of Israel. [S.l.]: Isr. J. Aquacult., 2000. v.52, n.2, p.47-60.

GOLDSTEIN, R.J. **Cichlids of the world**. New Jersey: T.F.H. Publ. Inc., 1973. 382p.

GOMES-FILHO, G. **Characiformes (Actinopterygii: Ostariophysii) das Bacias Costeiras do Estado da Paraíba**. João Pessoa: Departamento de Sistemática e Ecologia/UFPB. 1999. 90 p. (Dissertação de Mestrado).

GOMES-FILHO, H.P.; ROSA,R.S. Inventário da Ictiofauna da Bacia do rio Gramame, Paraíba, Brasil, p.167-173. In: T. WATANABE (Ed.). **A Bacia do rio Gramame: biodiversidade, uso e conservação**. João Pessoa: Prodepa, 2001.

GONÇALVES, F. M. F.;GOITEN, R.; GOMIERO, L.M.; PETRERE JR, M.; HADDAD, C.F.B. **Avaliação dos efeitos da poluição sobre a atividade alimentar de *Astyanax fasciatus* e a diversidade da ictiofauna do Ribeirão Claro - SP**. Rio Claro-sp : [s.n.], 2009. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.

GORMAN, O. T. ; KARR, J. R. **Habitat structure and stream fish communities**. [S.l.]: Ecology, 1978. v. 59, p. 507–515.

GROTH, F. **Ictiofauna dos Brejos de Altitude dos Estados de Pernambuco e da Paraíba**. João Pessoa-PB: Departamento de Sistemática e Ecologia/UFPB, 2002. 28p. (Monografia)

HAMMER, Ø.; HARPER, D.A.T.; RYAN, P.D. **Past**: paleontological statistics software package for education and data analysis. [S.l.]: Paleontologia Electronica, 2001. v.4, p.1-9.

HOFFMANN, A. C.; ORSI, M. L. ; SHIBATTA, O. A. **Diversidade de peixes do reservatório da UHE Escola Engenharia Mackenzie (Capivara), Rio Paranapanema, bacia do alto Paraná, Brasil, e a importância dos grandes tributários na sua manutenção**. Porto Alegre : Iheringia, Sér. Zool., 2005. v. 95, n. 3 p. 319-325.

KARR, J.R. **Assessment of biotic integrity using fish communities**. [S.l.]: Fisheries, 1981. v. 6, p. 21-27.

KARR, J.R. **Biological monitoring and environmental assessment**: a conceptual framework. [S.l.]: Environmental Management, 1987. v.11, n.2, p.249-256.

KARR, J.R. Measuring biological integrity: lessons from streams. In: WOODLEY, S.; KAY, J.; FANCIS, G. (Eds.). **Ecological integrity and the management of ecosystems**. [S.l.]: St. Lucie Press, 1993.

KARYDIS, M.; TSIRTSIS, G. **Ecological indices**: a biometric approach for assessing eutrophication levels in the marine environment. [S.l.]: The Science of the Total Environment., 1996. v. 186, p. 209-219. fev, 1996.

KEITH, P.; BAIL, P. Y. L. ; PLANQUETTE, P. **Atlas des poissons d'eau douce de Guyane**. Paris: Publications scientifiques du Muséum national d'Histoire naturelle, 2000. tome 2, fascicule I. 286p.

KENNY, J. S. **Views from the bridge**: a memoir on the freshwater fishes of Trinidad. St Joseph, Trinidad and Tobago: [s.n.], 1995. v.3, 98p.

TURNELL, M. V. 2012. *As assembleias de peixe como parâmetro para a avaliação de impactos...*

KLAPPROTH J.C.; JOHNSON, J.E. **Understanding the science behind riparian forest buffers: effects on water quality.** Virgínia: Virginia Cooperative Extension, Publication Virginia Polytechnic Institute and State University, 2000. p.420-451.

KULLANDER, S.O. ; FERREIRA, E.J. G. **A review of the South American cichlid genus *Cichla*, with descriptions of nine new species (Teleostei: Cichlidae).** [S.I.]: Ichthyological Exploration of Freshwaters, 2006. v. 17, n. 4, p. 289-398.

LATINI, A. O. ; PETRERE, Jr., M. **Reduction of a native fish fauna by alien species: an example from Brazilian freshwater tropical lakes.** [S.I.]: Fisheries Management and Ecology, 2004. v.11, p.71–79.

LEMES, E. M.; GARUTTI, V. **Ecologia da ictiofauna de um córrego de cabeceira da bacia do alto rio Paraná, Brasil.** Porto Alegre: Iheringia, Serie Zoologia, 2002. v. 92, n. 3, p. 69-78.

LEONHARDT, J. H. **Efeito da reversão sexual em Tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1757).** Jaboticabal-SP: UNESP, 1997. 141p. Tese de Doutorado.

LEONHARDT, J. H.; URBINATI, E. C. **Estudo comparativo do crescimento entre machos de tilápia do nilo, *Oreochromis niloticus*, sexados e revertidos.** São Paulo: Boletim do Instituto de Pesca, 1999. v.25, p. 19 - 26.

LIMA, A. G. **A bacia hidrográfica como recorte de estudos em geografia humana.** Londrina: Geografia, 2005. v.14, n.2, p.173-183, jul./dez. 2005.

LIRA, G. A. R., CABRAL DA SILVA T. Investigao de não homogeneidades em séries hidrometeorológicas e possíveis causas antropogênicas na bacia do rio Gramame. In: **Bacia do Rio Gramame: hidrologia e aspectos ambientais para a gestão dos seus recursos hídricos.** Orgs. Tarciso Cabral da Silva, Alain Marie Bernard Passerat de Silans e Carmem Lúcia Moreira Gadelha. Ed.Universitária/UFPB. João Pessoa, 2002. p. 117 -133.

LOWE-McCONNELL, R.H. **Fish communities in tropical freshwater: their distribution, ecology and evolution.** London: Longman, 1975.

LOWE-McCONNELL, R.H. **Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais.** São Paulo: Edusp, 1999.

MAGALHÃES, A.L.B; SATO, Y; RIZZO, E; FERREIRA, R. M. A; BAZZOLI, N. **Ciclo reprodutivo do tucunaré *Cichla ocellaris* (Schneider, 1801) na represa de Três Marias, MG.** [S.I.]: Arq. bras. med. vet. Zootec, 1996. v.48, supl. 1, p.85-92, mar. 1996.

MAGURRAN, A. E. **Ecological diversity and its measurement.** New York-EUA: Chapman & Hall. 1991. 179p.

MALHOTRA, N. K. **Pesquisa de Marketing: uma orientao aplicada.** Porto Alegre: Bookman, 2001.

MARGALEF, R. **Limnologia.** Barcelona: OMEGA. 1983. 1009p.

MARINHO, R. S. A.; SOUZA, J. E. R. T.; SILVA, A. S.; RIBEIRO, L. L. **Biodiversidade de peixes do semi-rido paraibano.** [S.I.]: Revista de Biologia e Ciências da Terra, 2006. v.1, p. 112-121.

TURNELL, M. V. 2012. *As assembleias de peixe como parâmetro para a avaliação de impactos...*

MARQUES, D. K. S. **Aspectos reprodutivos e caracterização microscópica das gônadas de *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794) (Osteichthyes, Erythrinidae) da Barragem do Rio Gramame, Município de Alhandra, Estado da Paraíba.** João Pessoa: UFPB, 1996. (Dissertação de Mestrado).

MARTINS, S. L. **Sistemas para a transposição de peixes.** São Paulo:USP, 2000. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica. São Paulo. p.92-94.

MARTINS, A. L. P. **Avaliação da qualidade ambiental da bacia hidrográfica do Bacanga (São Luís - MA) com base em variáveis físico-químicas, biológicas e populacionais:** subsídios para manejo sustentável. São Luís: UFMA, 2008. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em sustentabilidade de Ecossistemas.

MATTHEWS, W.J. **Patterns in Freshwater Fish Ecology.** New York: Chapman & Hall, 1998. 756p.

MAZZONI, R.; LOBÓN-CERVIÁ, J. **Longitudinal structure, density and production rates of a neotropical stream fish assemblage:** the river Ubatiba in the Serra do Mar, southeast Brazil. [S.l.]: Ecography, 2000. v.23, p. 588-602

McNEELY. R.N., NEIMANIS, V.P., DWYER. L. **Water Quality Sourcebook.** A Guide to Water Quality Parameters. Ottawa: Environment Canada, 1979. 90 p.

MEDEIROS, E.S.F., RAMOS, R.T.C., RAMOS, T.P.A. ; SILVA, M.J. **Spatial variation in reservoir fish assemblages along a semi-arid intermittent river, Curimataú River, northeastern Brazil.** [S.l.]: Rev. Biol. Ciênc. Terra. Supl. Esp., 2006. v.1, p.29-39.

MENEZES, N.A.;FIGUEIREDO, J.L.. **Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil. IV. Teleostei (3).** São Paulo –SP: Universidade de São Paulo, 1980.

MENEZES, N.A.; FIGUEIREDO, J.L.. **Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil. V. Teleostei (4).** São Paulo –SP: Universidade de São Paulo, 1985.

METCALFE, J. L. **Biological water quality assessment of running waters based on macroinvertebrates communities:** history and present status in Europe. [S.l.]: Environ. Pollution, 1989. v.60, p. 101-139.

MIRANDA, J. C. ; MAZZONI, R. **Composição da ictiofauna de três riachos do alto rio Tocantins – GO.** [S.l.]: Biota Neotropica, 2003. v.3 ,n1. BN00603012003

MMA. **Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Caatinga.** Brasil: Ministério do Meio Ambiente Brasília-Secretaria de Biodiversidade e Florestas, 2002.

MOTTA, R. L.; UIEDA, V. S. **Dieta de duas espécies de peixes do Ribeirão do Atalho, Itatinga, SP.** [S.l.]: Revista Brasileira de Zootecias, 2004. v.6, n.2, p.191-205.

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, 2001. 378 p.

TURNELL, M. V. 2012. *As assembleias de peixe como parâmetro para a avaliação de impactos...*

NASSIN, F. C. **Efeito de diferentes intensidades de perturbação na estrutura da comunidade de peixes de riacho.** São Carlos – SP: UFSCAR, 2009. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais) - Universidade Federal de São Carlos.

NELSON, J.S. **Fishes of the world.** Hoboken, New Jersey-EUA: John Wiley & Sons, Inc., 2006. 4th ed., 601p.

NETO, A. A. S. **Levantamento da ictiofauna de água doce da Bacia do Rio Jaguaribe, João Pessoa, Paraíba, Brasil.** João Pessoa: DSE- UFPB, 2004. Monografia de Graduação apresentada ao Curso de Ciências Biológicas e ao Departamento de Sistemática e Ecologia da UFPB.

ODUM, E.P. **Ecologia.** Rio de Janeiro: CBS Ind. Com. Ltda., 1985. 434 p.

OLIVEIRA, A.K.; GARAVELLO, J.C. **Fish assemblage composition in a tributary of the Mogi Guaçu river basin, southeastern Brazil.**[S.l.]: Iheringia, Zool., 2003. v.93, n.2, p.127-138.

OLIVEIRA, L.C.; GOMES, B.M. BAUMGARTNER G.; SEBASTIEN, N.Y. **Variação espacial e temporal dos fatores limnológicos em riachos da microbacia do rio São Francisco Verdadeiro.** [S.l.]: Engenharia Agrícola. v.28, p.770-781.

OLIVEIRA, D.C.; BENNEMANN, S. T. **Ictiofauna, recursos alimentares e relações com as interferências antrópicas em um riacho urbano no sul do Brasil.** [S.l.]: Biota Neotropica, 2005. v.5, n.1. Disponível em: <<http://www.biotaneotropica.org.br/v5n1/pt/abstract?article+BN02905012005>>. Acesso em: 31 mar. 2011, 22:20:45.

ONORATO, D.P.; ANGUS, P.A. ; MARION, K.R. **Comparison of a small-mesh seine and a backpack electroshocker for evaluating fish populations in a north-central Alabama stream.** Bethesda, MD-EUA: North American Journal of Fisheries Management, 1998. v.18, p. 361-373.

ORSI, M.L. ; AGOSTINHO, A.A. **Introdução de espécies de peixes por escapes acidentais de tanques de cultivo em rios da bacia do rio Paraná, Brasil.** [S.l.]: Revta. Bras. Zool., 1999. v.16, p.557-560.

PAIVA, M.P. **A ictiofauna das Grandes Represas Brasileiras.** São Paulo: Revista DAE, Sabesp, 1978. v.38 n. 116, p. 49-57.

PALLER, M. H.; REICHERT, M. J. M.; DEAN, J. M.; SEIGLE, J. C. **Use of fish communities to assess environmental impacts in South Carolina coastal Plain streams.** Transactions of the American Fisheries Society. [S.l.:s.n.], 1996. v. 125, p.633-644.

PANDIAN, T. J. ; SHEELA, S. G. **Hormonal induction of sex reversal in fish.** [S.l.]: Aquaculture, 1995. v.138, p. 1-22.

PATRICK, P.H. **The blue revolution and sustainability: at a crossroads.** In: Claudi, R.; Leach, J.H. (eds.). **Nonindigenous freshwater organisms.** North America: CRC Press LLC., 2000.

PAUL, M.J. ; MEYER, J.L. **Streams in the urban landscape.** Palo Alto-EUA: Annual Review of Ecology and Systematics, 2001. v.32, p.333-365.

TURNELL, M. V. 2012. *As assembleias de peixe como parâmetro para a avaliação de impactos...*

PAVANELLI, C.S. ; CARAMASCHI, E.P. **Composition of the ichthyofauna of two small tributaries of the Paraná river, Porto Rico, Paraná State, Brazil.** München-DE: Ichthyological Exploration of Freshwaters, 1997. v.8, n.1, p. 23-31.

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

PEGRAM, G.C.; BATH, A.J. **Role on non-point source in the development of a water quality management plan for the Mgeni River catchment.** Sweden: Water Science Technology, 1995. v.32, n.5-6, p.175-82.

PEREZ-JUNIOR, O. R. **A ictiofauna do Ribeirão do Pântano, afluente da margem esquerda do Rio Mogi-Guaçu (Estado de São Paulo). Composição, distribuição longitudinal e sazonalidade.** São Carlos: UFSCar, 2004. 96p. Dissertação (Mestrado em Genética e Evolução) - Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos.

PEREZ-JÚNIOR, O. R; GARAVELLO, J.C. **Ictiofauna do Ribeirão do Pântano, afluente do Rio Mogi-Guaçu, Bacia do Alto Rio Paraná, São Paulo, Brasil.** Porto Alegre: Iheringia, Sér. Zool., 2007. v. 97, n. 3, p. 328-335.

PETRERE JÚNIOR., M. **Fisheries in large tropical reservoirs in South América.** [S.l.]: Lake Reservoirs Manage, 1996. v.2, p. 111-133.

PIEDRAS, S. R. N.; OLIVEIRA, J. L. R. MORAES, P. R. R.; BAGER, A. **Toxicidade aguda da amônia não ionizada e do nitrito em alevinos de *Cichlasoma facetum* (JENYNS, 1842).** Lavras- SP: Ciência agrotecnica, 2006. v.30, n.5, p.1008-1012, set./out., 2006.

PIMENTEL, I. M. C. **Avaliação quali-quantitativa das águas do riacho Reginaldo e seus afluentes.** Maceió-AL: UFAL, 2009. Dissertação de mestrado em engenharia: recursos hídricos e saneamento.

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

POMPEU, P.S., ALVES, C.B.; CALLISTO, M. **The effects of urbanization on biodiversity and water quality in the Rio das Velhas basin, Brazil.** [S.l.]: Am. Fish. Soc. Symp., 2005; v.47, p.11-22.

RABELO, H.; ARAÚJO-LIMA, C. A. R. M. **A dieta e o consumo diário de alimento de *Cichla monoculus* na Amazônia Central.** [S.l.]: Acta Amazônica, 2002. v.32, n.4, p.707-724.

RAMOS, R. T. da C.; RAMOS, T. P. A.; ROSA, R. de S.; BELTRÃO, G. de B. M.; GROTH, F. **Diversidade de peixes (Ictiofauna) da bacia do rio Curimataú, Paraíba.** In: ARAUJO, F.S.; RODAL, M. J. N.; BARBOSA, M.R.V. **Análise das variações da biodiversidade do bioma caatinga: suporte das estratégias regionais de conservação.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005. p.291-318.

REIS, R.E.; KULLANDER, S.O.; FERRARIS, J.; CARL, J. **Check List of the freshwater fishes of South and Central America.** Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003. 729p.

RICE, J. C. **Evaluating fishery impacts using metrics of community structure.** [S.l.]: ICES Journal of Marine Science, 2000. v.57, p. 682–688.

TURNELL, M. V. 2012. *As assembleias de peixe como parâmetro para a avaliação de impactos...*

ROBINS C. R.; BAILEY R. M.; BOND C. E.; BROOKER J. R.; LACHNER E. A.; LEA R.N.; SCOTT W. B. **World fishes important to North Americans. Exclusive of species from the continental waters of the United States and Canada.** [S.l.]: Am. Fish. Soc. Spec.Publ., 1991. v.243, 91p.

ROSA, R.S.; MENEZES, N.A.O.; BRITSKI, H.A.; COSTA, W. J.E.M.; GROTH, F. Diversidade, padrões de distribuição e conservação dos peixes da Caatinga. In: Leal, Inara. R.; Tabarelli, Marcelo; Silva, José Maria Cardoso da Silva (org.) **Ecologia e Conservação da Caatinga.** Recife-PE: Editora Universitária da UFPE, 2003. p.135-162.

ROSA, R.S. ; GROTH, F. Ictiofauna dos Ecossistemas de Brejos de Altitude de Pernambuco e Paraíba. In: PÔRTO, K. C.; CABRAL, J. J. P.; TABARELLI, M. (Coord.). **Brejos de altitude em Pernambuco e Paraíba: história natural, ecologia e conservação.** Brasília, DF: MMA; UFPE, 2004. p.201-210. (Biodiversidade, 9).

ROSS, S. T. **Mechanisms structuring stream fish assemblages: are there lessons from introduced species?** [S.l.]: Environmental Biology of Fishes, 1991. v.30, p.359-368.

SABINO, J.; CASTRO, R. M. **Alimentação, período de atividade e distribuição espacial dos peixes de um riacho da floresta Atlântica (Sudeste do Brasil).** Rio de Janeiro-RJ: Rev. Brasil. Biol., 1990. v.50, n.1, p.23-36.

SALES, L. T. **Avaliação dos peixamentos realizados em açudes das Bacias Hidrográfica dos Rios Brígida, Terra Nova, Pajeú e Moxotó (Pernambuco - Brasil).** [S.l.]:UFPE, 2001 (Dissertação do Mestrado de Gestão e Políticas Ambientais).

SANTANA, A. O.; GARRO, F. L. T.; MORENO, V. A.;DIAS, A. M.; MELO, T.L. Diversidade da ictiofauna num riacho no alto da bacia do rio Paraná, Goiás, Brasil central.In: **Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil, Caxambu – MG.** Caxambu:[s.n.], 2007. 23 a 28 de Setembro de 2007.

SANTOS, G. B., MAIA – BARBOSA, P. M., VIEIRA, F., LOPEZ, C. M. Fish and zooplakton community structure in reservoirs of southeastern Brazil: Effects of the introduction of exotic predatory fish. In: Pintocoelho, R. M.; Giani A; Von Sperling, E. **Ecology and human impact on lakes and reservoirs in Minas Gerais with special reference to future development and management strategies.** Belo Horizonte: Segrac, 1994. p.77 - 83.

SARMENTO-SOARES, L. M.; MAZZONI, R.; MARTINS-PINHEIRO, R. F. **A fauna de peixes na bacia do Rio Peruípe, extremo Sul da Bahia.** [S.l.]: Biota Neotrop., 2007. v.7, n.3, ISSN 1676-0603.

SCHAEFER, S. A. Conflict and resolution: impact of new taxa on phylogenetic studies of the Neotropical cascudinhos (Siluroidei: Loricariidae). In: MALABARBA, L. R.; REIS, R. P. (Ed.). **Phylogeny and classification of neotropical fishes.** Porto Alegre: EDPUCRS, 1998. p. 375-400.

SCOTT, M.C. ; HELFMAN, G. S. **Native invasions, homogenization, and the mismeasure of integrity of fish assemblages.** [S.l.]: Fisheries, 2001. v.26, n.11, p.6–15.

SHELDON, F., BOULTON, A.J. ; PUCKRIDGE, J.T. **Conservation value of variable connectivity:** aquatic invertebrate assemblages of channel and floodplain habitats of a central Australian arid-zone river, Cooper Creek. [S.l.]: Biol Conserv., 2002. v. 103, n.1, p.13-31.

TURNELL, M. V. 2012. *As assembleias de peixe como parâmetro para a avaliação de impactos...*

SHIBATTA, O.A., ORSI, M.L., BENNEMANN, S.T. ; SILVA-SOUZA, A.T. Diversidade e distribuição de peixes na bacia do rio Tibagi. In: M.E. Medri, E. Bianchini, O.A. Shibatta; J.A. Pimenta, eds. **A bacia do rio Tibagi**. Londrina: M. E. Medri, 2002. p.403-423.

SHIBATTA, O. A.; GEALH, A. M. ; BENNEMANN, S. T. **Ictiofauna dos trechos alto e médio da bacia do rio Tibagi, Paraná, Brasil**. [S.l.]: Biota Neotropica, 2007. v.7, n.2.

SILVA, A. M. M.; SACOMANI, L. B. **Using chemical and physical parameters to define the quality of Pardo river water (Botucatu- SP-Brasil)**. [S.l.]: Water Research, 2001. v. 35, n. 06, p. 1609- 1616.

SILVA, F. F. G. **Composição e distribuição da ictiofauna do rio Guaraguaçu (Paranaguá, Paraná-BR) e biologia alimentar de três espécies**. Curitiba: UFPR, 2008. Dissertação de Mestrado.

SILVEIRA, M. P. **Aplicação do Biomonitoramento para Avaliação da qualidade da Água em Rios**. [S.l.]: EMBRAPA, 2004. Documento 36. março, 2004.

SIMON, T.P. ; LYONS, J. Application of the index of biotic integrity to evaluate water resource integrity in freshwater ecosystems. Chapter 16. p.243–260 In: DAVIS, W.S.; SIMON, T.P. **Biological assessment and criteria: Tools for water resource planning and decision making**. Boca Raton-EUA: CRC Press, 1995. 415p.

SMITH, W.S., BARRELA, W. ; CETRA, M. **Comunidade de peixes como indicadora de poluição ambiental**. [S.l.]: Rev. Bras. Ecol., 1997. v.1, n.1, p.67-71.

SMITH, W.S. **A estrutura da comunidade de peixes da bacia do rio Sorocaba em diferentes situações ambientais**. São Carlos: Escola de Engenharia, Universidade de São Paulo, 1999. Dissertação (Mestrado em Ciências da Engenharia Ambiental).

SMITH, W. S. ; PETRERE JÚNIOR, M. **Peixes em represas: o caso de Itupararanga**. [S.l.]:Ciência Hoje, 2001. v.29, n. 170.

SMITH, W. S., PETRERE Jr., M. ; BARRELLA, W. **The fish community of the Sorocaba River Basin in different habitats (State of São Paulo, Brazil)**. [S.l.]: Braz. J. Biol., 2009 v.69, n.4, p.1015-1025.

SOARES, R.R. **Reprodução e alimentação de prochilodus brevis (Characiformes : Prochilodontidae) no rio Gramame, Paraíba, Brasil**. João Pessoa: UFPB, 1996. 108p. Dissertação de mestrado.

SOARES, R. R.; ROSA, I. L. ; TORELLI, J. **Alimentação e crescimento de Prochilodus brevis Steindachner,1874 (Characiformes: Prochilodontidae) no rio Gramame, Paraíba, Brasil**. [S.l.]: Rev.Nordestina Biol., 1998. v. 12, n.1/2, p.49-60.

STAECK, W.; LINKE, H. **Large Cichlids: American Cichlids II, A Handbook for their identification, care and breeding**. Melle-Germany: Tetra-Verlag, 1985. 216p.

STEVAUX, J. C.; SOUZA-FILHO, E. E.; JABUR, I. C. A história quaternária do rio Paraná em seu alto curso. In: VAZZOLER, A. E. A. M.; AGOSTINHO, A. A.; HAHN, N. S. (Ed.). **A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos**. Maringá: EDUEM, 1997. p. 47-72.

TURNELL, M. V. 2012. *As assembleias de peixe como parâmetro para a avaliação de impactos...*

SÚAREZ, Y. R.; PETRERE JÚNIOR, M. **Gradientes de diversidade nas comunidades de peixes da bacia do rio Iguatemi, Estado do Mato Grosso do Sul**. Porto Alegre: Iheringia. Série Zoologia, 2006. v. 96, n. 2, p. 197-204.

SUDEMA- Superintendência de Administração do Meio Ambiente. João Pessoa-PB: SUDEMA, [s.d.]

TEIXEIRA, R.L. **Abundance, reproductive period, and feeding habits of eleotridid fishes in estuarine habitats of north-east Brazil**. [S.l.]: Jour. Fish Biol., 1994. v. 45, p. 749-761.

TEIXEIRA, T. P.; PINTO, B. C. T.; TERRA, B. F.; ESTILIANO, E. O.; GRACIA, D.; ARAÚJO, F. G. **Diversidade das assembleias de peixes nas quatro unidades geográficas do rio Paraíba do Sul**. [S.l.]: Iheringia Série Zoologica, 2005. v. 95, n. 4, p. 347-357.

TER BRAAK, C. J. F.. **Canonical correspondence analysis: a new eigenvector technique for multivariate direct gradient analysis**. [S.l.]: Ecology, 1989. v. 67, p. 1167-1179.

TER BRAAK, C.J.F. ; SMILAUER, P. **CANOCO Reference manual and CanoDraw for Windows user's guide: Software for Canonical Community Ordination (version 4.5)**. Ithaca, NY-EUA: Microcomputer Power, 2002. 500p.

TORELLI, J; ROSA, I. L. ; WATANABE, T. **Ictiofauna do Rio Gramame, Paraíba, Brasil**. [S.l.]: Iheringia ser. zool., 1997. v. 82, p. 67-73.

UIEDA, V. S. **Ocorrência e distribuição dos peixes em um riacho de água doce**. Rev. Brasil. Biol., Rio de Janeiro, 1984. v.44, n.2, p.203-213.

UIEDA, V. S. **Comunidade de peixes de um riacho litorâneo: composição, habitat e hábitos**. Campinas, SP: UNICAMP, 1995. 229p. Tese de Doutorado, Universidade de Campinas.

USDA- UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. **Riparian forest buffer: function and design for protection and enhancement of water resources**. Pennsylvania: U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE, 1991. 24 p.

VARI, R. P. **Systematics of the neotropical Characiform genus Steindachnerina Fowler (Pisces: Ostariophysi)**. [S.l.]: Smithsonian Contributions to Zoology, 1991. n. 507, 118p.

VARI, R. P.; MALABARBA, L. R. Neotropical Ichthyology: An overview. In: MALABARBA, L. R. *et al.* (Org) **Phylogeny and Classification of Neotropical Fishes**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 1998. p.1-12.

VELLUDO, M. R. **Ecologia trófica da comunidade de peixes do reservatório do Lobo (Broa), Brotas-Itirapina/SP, com ênfase à introdução recente da espécie alóctone Cichla kelberi (Perciformes, Cichlidae)**. São Carlos-SP :Universidade Federal de São Carlos, 2007. 89p. (Dissertação de mestrado).

VIEIRA, I. **Aspectos sinecológicos da ictiofauna de Curuá-una, represa hidrelétrica da Amazônia brasileira**. Juiz de Fora :Universidade de Juiz de Fora, 1982. 107p. (Tese de doutorado).

VIEIRA, F. **A ictiofauna do rio Santo Antônio, Bacia do rio Doce, MG**. Proposta de conservação. Belo Horizonte, MG: Universidade Federal de Minas Gerais, 2006. 101p. Tese de doutorado.

TURNELL, M. V. 2012. *As assembleias de peixe como parâmetro para a avaliação de impactos...*

VILAR, M.S.A. **Condições ambientais e da qualidade da água no processo de eutrofização de açudes em cascata no semi-árido paraibano.** João Pessoa: UFPB, 2009. Dissertação de Mestrado (PRODEMA)..

VINATÉIA, J. E. **Piscicultura tropical: Peces nativos y exóticos.** Lima-Perú: Oficina General de Editorial, Imprenta, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 1995.

VON SPERLING, M. **Princípios do tratamento biológico de águas residuárias: Lodos ativados.** Belo Horizonte: DESA-UFMG, 1997. v.4,

WATANABE, T.; De OLIVEIRA, R. B.; SASSI, R.; MELO, G.N.; MOURA G.F.; GADELHA, C.L.M.; MACHADO, V.M.N. **Evidence of contamination caused by sugar-cane monoculture and associated industrial activities in water bodies of the state of Paraíba, northeast Brazil.** [S.l.]: Acta Limnol. Brasil, 1994. v. 5, p. 85-101.

WELCOMME, R.L. **River fisheries.** [S.l.]:FAO Fisheries Technical Paper, 1985. v. 262, n. 1, 330p.

WELCOMME, R.L. **International introductions of inland aquatic species.** [S.l.]: FAO Fisheries Technical Papers, 1988. v.294, p. 1-318.

WICHERT, G.A. ; RAPPORT, D.J. **Fish community structure as a measure of degradation and rehabilitation of riparian systems in an agricultural drainage basin.** [S.l.]: Environ. Manage, 1998. v.22, p. 425-443.

WINEMILLER, K.O. ; PONWITH, B.J. **Comparative ecology of eleotrid fishes in Central American coastal streams.** [S.l.]: Environ. Biol. Fish, 1998. v.53, n.4, p.373-384.

WOOTON, R. J. **Fish and fisheries series 1: Ecology of teleost fishes.** Nova Iorque: Chapman & Hall Press, 1990. 404p.

ZARET T.M.; PAINE R.T. **Species introduction in a tropical lake.** [S.l.]: Science, 1973. v.182, p.449-455.

ZARET, T. M. **Life history and growth relationships of Cichla ocellaris, a predatory South American cichlid.** [S.l.]: Biotropica, 1980. v.12, n.2, p. 144-157.

ZARET, T.M. **The stability/diversity controversy: a test of hypotheses.** [S.l.]: Ecology, 1982. v.63, p. 721-731.

Apêndice A - Instrumento utilizado na coleta de dados junto aos pescadores.

Universidade Federal da Paraíba
Centro de Ciências Exatas e da Natureza
Departamento de Sistemática e Ecologia

Questionário para os pescadores:

Gênero () M () Fem

Idade: 10-15 () 16 – 20 () 21 –25() 26- 30() 31- 35 () 36- 40 () 41- 45 ()
46-50() 51-55() 56- 60 () Acima de 60 ()

Nível de escolaridade: _____

Número de filhos: _____

Você aconselharia seu(s) filho(s) a seguir a profissão de pescador? Por quê?

Naturalidade: _____

Há quanto tempo mora na comunidade: _____

Costuma pescar? Há quanto tempo? _____

Em que locais costuma pescar? _____

Quais apetrechos você utiliza? _____

Utiliza algum tipo de embarcação?Qual? _____

Como tem sido a produção de pescado nos últimos anos?

Diminuiu () Aumentou () Não sofreu alteração () Não sabe informar ()

Em sua opinião quais seriam as prováveis causas da queda do estoque de peixe?

Houve diminuição no **tamanho** das espécies de peixe capturada ao longo dos anos?

Quais os peixes que ocorrem no verão?

e no inverno? _____

Em que época a captura de peixes é maior?Por quê?

Ao longo dos anos houve a diminuição ou desaparecimento de espécies de peixes que costumavam ser pescadas com facilidade? Quais?

Quantas vezes você ia pescar antigamente e vai hoje (horas por dia e dias por semana)? Hoje pesca mais ou menos?

Atualmente, quais os peixes que tem pescado? Em que quantidade diária?

Quanto você vende e quanto fica para a família?

O comércio de peixe rende aproximadamente quanto por semana?

Apareceu alguma espécie que anteriormente não existia?

Em sua opinião, quais seriam as causas do surgimento dessas novas espécies?

Em sua opinião, quais as conseqüências do surgimento dessas novas espécies de peixes?

Tem notado alguma diferença nos peixes dos rios? (coloração, gosto, hábito, *habitat*, etc.)

Que regiões do rio são mais propícias à pesca? Por quê?

Quais espécies são utilizadas na alimentação? Por quê?

Quantas vezes você consumia peixe por semana antigamente? E hoje?

Quais espécies são utilizadas comercialmente? Por quê?

Quais as prováveis fontes de poluição do Rio Gramame?

Em sua opinião, o que pode ser feito pelos pescadores para que não haja diminuição na quantidade de peixe no rio futuramente ?

Como você percebe se o rio está poluído?

Antigamente que outros usos faziam do rio além da pesca?

O rio ainda continua sendo utilizado para esses fins atualmente?

Após a construção da barragem de Gramame- Mamuaba, você percebeu alguma alteração na ictiofauna (composição, abundância) ou no Rio Gramame? Quais?

Descreva o que o Rio Gramame representa para você.

Apêndice B. Instrumento utilizado na coleta de dados junto ao Pesque e Pague.

Universidade Federal da Paraíba
Departamento de Sistemática e Ecologia
Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente-PRODEMA

Entrevista para Proprietários do pesque e pague

Data de Inauguração: _____

Quais as razões que lhe motivaram a abrir esse estabelecimento? Porque a escolha desse local?

Quais espécies são comercializadas?

Ano que iniciou o cultivo de cada espécie comercializada?

Espécie _____	Ano _____

Já houve escape de peixes? () Sim () Não. Por quê? Quais espécies escaparam?

Qual o período (ano) em que houve escape de peixes?

Verificou reprodução? () Sim () Não

Quais espécies reproduziram?

Houve escape de alevinos? () Sim () Não

Você já soltou peixes no rio/barragem? Em caso afirmativo, Por quê?

Você acha que a soltura de peixes no rio pode trazer conseqüências para a ictiofauna do Rio Gramame?

Tem conhecimento da legislação sobre o escape e a liberação de peixes no ambiente natural?

() Sim () Não
