

## **6 – ÁREAS DE INTERESSE PARA PRESERVAÇÃO, CONSERVAÇÃO, E ESTUDOS DA FAUNA AQUÁTICA**

### **6.1 – Áreas de Preservação Legalmente Definidas**

Diversas normas relativas ao meio ambiente dirigem-se, especificamente, à proteção das águas. Entre estas, podem ser apontadas as que versam sobre as florestas e demais formas de vegetação natural previstas no Código Florestal (Lei n.º 4.771, de 15/09/65, art. 2º, alterado pela Lei n.º 7.803, de 18/07/89), situadas:

- a) ao longo dos rios ou de outro qualquer curso de água, com faixa marginal, cuja largura mínima é:
  - 1 - de 30 (trinta) metros, para os cursos d'água com menos de 10 metros de largura;
  - 2 - de 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;
  - 3 - de 100 (cem) metros, para os cursos d'água que meçam entre 50 (cinquenta) e 200 (duzentos) metros de largura;
  - 4 - de 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que meçam entre 200 (duzentos) e 600 (seiscentos) metros de largura;
  - 5 - de 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água com largura superior a 600 (seiscentos) metros de largura.
- b) ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios de água, naturais ou artificiais;
- c) nas nascentes, ainda que intermitentes e nos chamados “olhos d'água”, qualquer que seja a situação topográfica, no raio mínimo de 50 metros de largura.

O art. 18, da Lei Federal nº 6.938, de 31/08/81, sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, decorrente da Emenda nº 39, apresentada pelo deputado José Frejat, transformou em reservas ou estações ecológicas as florestas e demais formas de vegetação natural de preservação permanente, relacionadas no supramencionado art. 2º do Código Florestal, colocando-as sob a responsabilidade da Secretaria Especial do Meio Ambiente (Sema).

O referido art. 18 foi regulamentado pelo Decreto nº 89.336, de 31/01/84, que dispõe sobre Reservas e Áreas de Relevante Interesse Ecológico.

Confundindo florestas ou vegetações com as faixas onde se localizam, esse diploma legal declarou (art. 3º) serem consideradas Reservas Ecológicas as “áreas” de preservação permanente mencionadas no art. 18.

O exame tanto do art. 2º do Código Florestal como do art. 18 da Lei nº 6.938/81 revela não se tratar de “áreas”, mas de florestas ou vegetações naturais existentes em determinadas faixas. Aliás, a imperfeita redação do art. 1º, assim com do art. 3º do decreto, tem levado alguns à falsa concepção de que o disciplinado são as faixas e não as florestas e vegetações.

Nos termos desse decreto (art. 4º), ao Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), incumbe estabelecer as normas e os critérios referentes ao uso racional dos recursos ambientais existentes nas Reservas Ecológicas.

Esse Conselho, pela Resolução nº 4, de 18/09/85, considerou, no art. 3º, Reservas Ecológicas as “áreas” mencionadas no art. 18 da Lei nº 6.938/81 (art. 1º).

Conforme demonstrado acima, o Código Florestal (art. 2º, “b”) não determinou a largura da faixa ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios de água, naturais ou artificiais, na qual as florestas e demais formas de vegetação natural seriam consideradas de preservação permanente, omitindo-se, igualmente, quanto à autoridade que deveria fazê-la. Nesse caso, a competência seria, no mínimo, do Presidente da República, no exercício do seu poder regulamentar.

Sendo assim, é discutível a competência do CONAMA para tanto, haja vista que a legislação vigente não lhe confere tal atribuição (Lei nº 6.938/81, art. 8º, Decreto nº 88.351/83, art. 7º, I a XIII, com a redação dada pelo Decreto nº 91.205/85).

Ao contrário, relativamente às Reservas Ecológicas, o inciso X do supramencionado art. 7º do Decreto nº 88.351/83 é bastante claro quando confere ao CONAMA competência para estabelecer “normas gerais”.

De qualquer forma, esclarece-se que o CONAMA, pela Resolução nº 4/85, art., 30, “b”, II, declarou de preservação permanente as florestas e demais formas de vegetação natural, situadas ao redor das lagoas ou reservatórios de água, naturais ou artificiais, desde o seu nível mais alto, medindo horizontalmente, em faixa marginal, cuja largura mínima será de:

- a) de 30 (trinta) metros, para os que estejam situados em áreas urbanas;
- b) de 100 (cem) metros, para os que estejam em áreas rurais, exceto os corpos de água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros; e
- c) de 100 (cem) metros para as represas hidrelétricas.

Com base nestes diplomas legais, o mapa da figura 6.1 mostra a distribuição na bacia hidrográfica do rio Gramame, das faixas marginais dos rios e reservatórios distribuídos espacialmente.

## 6.2 – Áreas de Interesse para a Preservação e Conservação

### 6.2. 1 – Formações Vegetais

Alguns remanescentes ou fragmentos de Mata Atlântica, cerrado, vegetação de várzeas e a vegetação de mangue ocorrem na bacia do Rio Gramame.

No Decreto 750/93, consta em seu artigo 7º : “Fica proibida a exploração de vegetação que tenha a função de proteger espécies da flora e fauna silvestre ameaçadas de extinção, formar corredores entre remanescentes de vegetação primária ou em estágio avançado e médio de regeneração, ou ainda de proteger o entorno de unidades de conservação, bem como a utilização das áreas de preservação permanente de que tratam os artigos 2º e 3º da Lei 4.771”.

No Plano Diretor da Cidade de João Pessoa de 1992, em sua seção III, denominada Das Zonas Especiais de Preservação, em seu artigo 39, item II, considera como Zonas Especiais de Preservação a Falésia do Cabo Branco, Parque Arruda Câmara, Mata do Buraquinho, a Mata do Cabo Branco, os manguezais, os mananciais de Marés, Mumbaba, e de Gramame, Altiplano do Cabo Branco, a Ponta e a Praia do Seixas, e o Sítio da Graça. No item III, considera também os vales dos rios Jaguaribe, Cuiá, do Cabelo, Água Fria, Gramame, Sanhauá, Paraíba, Tambiá, Mandacarú, Timbó, Paratibe e Mussuré, na forma da Lei Federal e Estadual.

A análise espacial, feitas com base em imagens de satélite SPOT, em escala 1: 50.000 mostra, conforme se observa na figura 6.2, as formações florestais existentes na bacia, relativas à situação de julho de 1998, de onde se infere as seguintes ocorrências:

Tabela 6.1 – Áreas de Vegetação de Interesse para Preservação na Bacia.

<b>Formação Vegetal</b>	<b>Área Remanescente (km<sup>2</sup>)</b>
Mangues	6,13
Mata Atlântica	38,20
Cerrado	11,37
Várzeas	20,74
Total	76,44

Na bacia do rio Gramame, as formações ainda remanescentes totalizaram a área de 76,44 km<sup>2</sup>, representando aproximadamente 12,9% do total da bacia. Portanto estas áreas são

consideradas, à luz da legislação citada, como de preservação permanente ou de interesse de preservação.

Com base nos levantamentos realizados na bacia hidrográfica, foram cadastradas as ocorrências e sua tipologia da cobertura vegetal protegidas ou de interesse de preservação segundo a legislação.

As áreas levantadas foram verificadas, sendo constatado o bom estado de conservação, embora não exista efetivamente planos de manejo nem políticas de gerenciamento.

O cadastro elaborado permite a avaliação por tipo de vegetação, sub-bacia, município, área e localização. Na tabela 6.2 e na figura 6.3 constam estes tópicos referenciados.

#### 6.2.2 – Outras Áreas de Interesse para Conservação

Não foram encontradas no espaço da bacia do rio Gramame nenhum sítio com sinais paleontológicos, arqueológicos ou reservas indígenas.

Porém no campo de espeleologia, ocorre na bacia do rio Gramame, nas coordenadas 283.500 de longitude e 9.200.500 de latitude no sistema UTM, uma caverna com dimensões aproximadas 2 metros de diâmetro por 30 metros de comprimento, denominada pelos habitantes das cercanias de “Caverna do Índio” . A saída da caverna abre para um pequeno riacho de águas perenes, ainda sem denominação definida, com vegetação densa e alta, proporcionando um belo espetáculo da natureza. Poucas pessoas se aventuram a penetrar na caverna, muito embora em passado recente, na década de 70, a caverna contasse com iluminação de luz elétrica, indicando que havia visitação turística na época. Hoje porém, apesar de ser um sítio de rara beleza natural, o local encontra-se abandonado, não se verificando sinais de visita recente.

#### 6.3 – Áreas a serem recuperadas segundo a legislação

Com base nos diplomas legais já enfatizados, sintetiza-se serem áreas de preservação permanente para a conservação dos recursos hídricos na bacia, principalmente, as faixas marginais de rios e reservatórios (Lei 7.803 de 18/07/89).

Tabela 6.2 – Cadastro de áreas para preservação

Tipo	Código	Município	Sub-bacia	Área (km2)	Coordenadas UTM (km)			
					Latitude		Longitude	
					Mín	Máx	Mín	Máx
Mangue	Mg-1	João Pessoa	Gramame	6,13	9197,684	9201,063	296,264	300,422
		Conde						
Várzea	Vv-1	João Pessoa	Gramame	7,31	9183,869	9203,105	286,608	296,507
		Conde	Água Boa					
		Alhandra	Mumbaba					
		Santa Rita	Mamuaba					
	Vv-2	João Pessoa	Mumbaba	13,43	9196,100	9204,861	266,882	288,974
		Santa Rita	Mamuaba					
Cerrado	Ce-1	Alhandra	Mamuaba	0,73	9192,545	9194,029	276,560	277,333
	Ce-2	Santa Rita	Mumbaba	5,19	9196,824	9200,040	267,701	271,250
	Ce-3	Pedras de Fogo	Mumbaba	5,45	9193,742	9198,671	263,741	265,945
Mata Atlântica	MT-1	Conde	Água Boa	0,12	9196,980	9197,478	290,534	290,951
	MT-2	Alhandra	Água Boa	0,74	9197,485	9198,555	286,456	287,684
			Gramame					
	MT-3	Alhandra	Gramame	0,08	9199,912	9200,234	287,045	287,465
		Conde						
	MT-4	João Pessoa	Mamuaba	1,13	9202,413	9204,251	285,872	286,995
			Mumbaba					
	MT-5	Alhandra	Água Boa	0,29	9193,880	9194,529	286,127	287,062
	MT-6	João Pessoa	Mamuaba	4,00	9199,872	9202,505	282,642	286,296
		Santa Rita						
	MT-7	João Pessoa	Mumbaba	0,23	9203,184	9204,428	284,656	285,323

Tabela 6.2 – Cadastro de áreas para preservação (continuação)

Tipo	Código	Município	Sub-bacia	Área (km2)	Coordenadas UTM (km)			
					Latitude		Longitude	
					Mín	Máx	Mín	Máx
Mata Atlântica	MT-8	João Pessoa	Mumbaba	0,21	9204,889	9205,617	284,73	285,438
	MT-9	Santa Rita	Gramame	0,84	9195,655	9196,985	284,814	285,852
		Alhandra	Mamuaba					
	MT-10	Santa Rita	Gramame	1,04	9194,014	9195,32	284,377	285,723
		Alhandra						
	MT-11	Alhandra	Gramame	0,25	9190,926	9191,454	283,552	284,305
	MT-12	Alhandra	Gramame	0,43	9189,567	9190,766	284,297	285,008
	MT-13	Alhandra	Gramame	0,25	9188,761	9189,434	284,979	285,606
	MT-14	Alhandra	Gramame	0,08	9190,102	9190,440	283,570	283,891
	MT-15	Alhandra	Gramame	1,31	9192,570	9194,045	284,331	286,001
	MT-16	Santa Rita	Mamuaba	0,08	9197,490	9197,854	282,375	282,652
	MT-17	João Pessoa	Mumbaba	1,19	9204,257	9205,662	282,039	284,114
		Santa Rita						
	MT-18	Santa Rita	Mamuaba	0,5	9199,320	9200,829	281,312	282,534
	MT-19	Santa Rita	Mumbaba	0,23	9203,735	9204,614	280,923	281,645
	MT-20	Santa Rita	Mumbaba	0,98	9200,771	9202,511	279,923	281,559
	MT-21	Santa Rita	Mumbaba	0,25	9204,140	9205,073	278,923	279,571
	MT-22	Alhandra	Mamuaba	1,28	9192,493	9194,410	277,,031	278,211
	MT-23	Pedras de Fogo	Gramame	4,34	9189,689	9192,770	275,282	279,135
		Alhandra	Mamuaba					
	MT-24	Santa Rita	Mumbaba	0,38	9200,704	9201,618	275,786	276,622
	MT-25	Santa Rita	Mumbaba	1,53	9197,481	9200,121	273,864	276,504

Tabela 6.2 – Cadastro de áreas para preservação (continuação)

Tipo	Código	Município	Sub-bacia	Área (km2)	Coordenadas UTM (km)			
					Latitude		Longitude	
					Mín	Máx	Mín	Máx
Mata Atlântica	MT-26	Alhandra	Mamuaba	1,04	9192,339	9194,665	274,769	275,800
	MT-27	Pedras de Fogo	Gramame	2,85	9186,283	9188,940	272,676	275,146
	MT-28	Alhandra	Mamuaba	0,18	9192,523	9193,223	274,079	274,603
	MT-29	Santa Rita	Mumbaba	0,16	9201,009	9201,505	273,193	273,634
	MT-30	Santa Rita	Mumbaba	0,35	9200,698	9201,200	270,519	271,361
	MT-31	Santa Rita	Mumbaba	3,51	9200,022	9202,325	267,522	269,914
		Espírito Santo						
	MT-32	Santa Rita	Mumbaba	1,57	9197,577	9199,465	268,634	270,770
	MT-33	Pedras de Fogo	Mumbaba	3,09	9193,839	9197,571	264,338	266,898
		Santa Rita	Mamuaba					
	MT-34	Pedras de Fogo	Mamuaba	3,05	9192,137	9194,399	265,994	268,189
		Santa Rita						
	MT-35	Pedras de Fogo	Mumbaba	0,14	9189,412	9189,920	263,686	264,201
	MT-36	Pedras de Fogo	Mumbaba	0,18	9189,355	9190,027	263,907	264,745
	MT-37	Pedras de Fogo	Mumbaba	0,32	9188,750	9189,340	263,991	264,855

## FIGURA 6.1 – Áreas de Preservação Permanente

## FIGURA 6.2 – Formações Florestais - 1998

FIGURA 6.3 – Áreas Cadastradas de Interesse para Preservação e Conservação

Assim, efetuou-se o levantamento qualitativo e quantitativo das áreas que atendem à legislação, e as áreas notadamente antropizadas, por sub-bacias de cursos d'água. A tabela 6.3 resume os levantamentos efetuados.

Com relação às áreas de preservação permanente situadas ao redor de reservatórios, observa-se a ausência quase generalizada de vegetação nativa. Com efeito, o principal reservatório, Gramame-Mamuaba, se ressentia deste efetivo suporte de proteção e conservação de suas margens. Assim os levantamentos efetuados indicaram a necessidade legal de revegetação de 320 hectares segundo disposto na resolução CONAMA n.º 4/85.

Tabela 6.3 – Áreas marginais dos cursos d'água nas sub-bacias a serem recuperadas (Lei 7.803/89)

Sub-bacia	Comprimento total dos cursos d'água (km)	Comprimentos dos cursos d'água antropizadas (km)	Áreas a serem recuperadas* (ha)
Gramame	294,0	238,2	1.429,2
Mumbaba	164,8	108,6	651,6
Água Boa	83,7	68,0	408,0
Mamuaba	182,1	164,6	987,6

(\*) Faixas marginais de 30 metros de preservação permanente.

#### 6.4 – Estudos da Fauna Aquática

Os ecossistemas naturais possuem uma vasta biodiversidade, que procura manter-se em equilíbrio com ela própria e com o ambiente. A ação do homem provoca quase sempre uma quebra nesse equilíbrio, principalmente quando constrói grandes obras como foi o caso da construção da Barragem de Gramame/Mamuaba. Nestas situações, correntes e fluxos de água são alterados, são criadas barreiras a migrações, principalmente aos peixes, afetando a reprodução de muitas espécies.

Para que possa haver uma minimização do impacto das atividades humanas, é necessário que se conheça o ecossistema em causa, conhecendo os seus habitantes naturais

(flora e fauna) e as formas como se interrelacionam e influenciam ou são influenciados pelo ambiente (ecologia).

Neste item visou-se fazer um levantamento faunístico, da bacia do Rio Gramame, caracterizando as espécies aquáticas de interesse científico e econômico e enfatizando:

- a) os pontos em que deve ocorrer a reprodução e em que época do ano,
- b) os corpos de água onde o conhecimento da fauna aquática é muito pequeno,
- c) os corpos de água onde é imprescindível um maior conhecimento, visando identificar o real interesse desta fauna para a sua preservação e/ou conservação.

#### 6.4.1 – O Local Estudado

A Bacia do Rio Gramame é composta por vários rios, sendo os maiores os Rios Mumbaba, Gramame e Mamuaba e pelos reservatórios formados nestes dois últimos, perfazendo uma área de 580 Km<sup>2</sup>.

Os reservatórios Gramame/Mamuaba estão localizados entre os paralelos 7°10' e 7°24'S e os meridianos 34°48' e 35°10'W (CAGEPA, 1993). As duas represas estão ligadas entre si através de um canal de 800 m de comprimento, para manter estável o nível das águas do reservatório de Gramame nos períodos de seca prolongada. O reservatório de Gramame possui dois fluxos de entrada, o próprio Rio Gramame e o Riacho Piabuçu. O reservatório de Mamuaba, recebe o rio com o mesmo nome. A área inundada pelo represamento é de 940 ha, com um volume de água armazenado de 60 milhões de m<sup>3</sup>. A profundidade máxima das duas represas é de cerca de 17 m (CAGEPA, 1993). O enchimento dos reservatórios ocorreu em Março de 1988, sem o prévio desmatamento, o que provocou a morte de uma grande quantidade de biomassa vegetal, o que contribuiu para a liberação de odor característico de gás sulfídrico e a modificação na cor da água, evidenciando o processo de decomposição da vegetação afogada. Em Novembro deste ano as comportas foram abertas, diminuindo o nível de água da represa, auxiliando na remoção de água do fundo, que já se encontrava anóxica.

#### 6.4.2 - Resultados

- Zooplâncton

O zooplâncton (seres que vivem na coluna de água, com capacidade de natação inferior à força da corrente) é bastante sensível a variações ambientais e apresenta para a maioria das espécies uma variação sazonal. Como o Reservatório do Gramame sofre

alterações acentuadas nos seus níveis aquíferos, as características ambientais alteram-se quando chove e este se encontra cheio, geralmente apresentando um ambiente menos eutrofizado, ou em situações de seca, quando o nível de água é bastante baixo, tornando-se o ambiente geralmente mais eutrofizado. Como as espécies são sensíveis a essas condições, dependendo do período da coleta de material, poderemos encontrar comunidades zooplancônicas específicas.

Os resultados aqui apresentados para o zooplâncton referem-se a uma coleta realizada em Abril de 1999, período em que os reservatórios sofreram uma forte seca, pelo que é possível que no momento encontrem-se outras espécies presentes.

Foram registradas 15 espécies de Rotifera (Asquelminthes), 6 de Cladocera e 4 de Copepoda (Arthropoda: Crustacea). As espécies são listadas abaixo.

#### Espécies de Rotifera:

*Brachionus calyciflorus*

*Brachionus dolabratus*

*Brachionus falcatus*

*Cephalodella* sp.

*Euchlanis dilatata*

*Filinia longiseta*

*Filinia opoliensis*

*Hexarthra mira*

*Keratella americana*

*Keratella lenzi*

*Lecane (Monostyla) bulla*

*Lecane (Monostyla) lunaris*

*Notholca* sp.

*Polyarthra dolichoptera*

*Trichotria* sp.

#### Espécies de Cladocera

*Alona poppei*

*Ceriodaphnia cornuta*

*Diaphanosoma spinulosum*

*Ilyocryptus spinifer*

*Macrothrix* sp.

*Moina minuta*

#### Espécies de Copepoda

*Notodiaptomus cearensis*

*Thermocyclops crassus*

*Thermocyclops minutus*

*Maraenobiotus* sp.

Estes organismos são encontrados em maiores densidades nos reservatórios. Nos rios, devido ao fluxo de água e à menor quantidade de microalgas, o que influencia diretamente a fecundidade, o zooplâncton é encontrado em menores quantidades. Apesar disso as espécies são geralmente as mesmas dos reservatórios, porque os rios a montante das barragens transportam as diferentes espécies para lá, e a jusante destas recebem-nas, por isso a componente específica, quando não é igual é muito semelhante. No estuário da bacia do Rio Gramame não existem estudos realizados sobre o zooplâncton, que deverá ter mais espécies, devido à influência marinha.

Devido ao pequeno tamanho do zooplâncton, nenhuma destas espécies tem importância econômica direta, no entanto a sua importância ecológica nos ecossistemas é indiscutível, por estarem estes organismos entre o alimento utilizado pelos peixes, moluscos, etc., principalmente nas fases juvenis. Isto mostra que qualquer distúrbio ou desequilíbrio que seja provocado a nível desta comunidade, será refletido a níveis superiores na cadeia alimentar.

Apesar destes organismos serem sensíveis a alterações ambientais, eles estão adaptados a ambientes hostis provisórios. Quando o ambiente apresenta-se inadequado para determinada espécie, esta poderá entrar em diapausa, formando ovos de resistência, que podem ser viáveis por diversos anos (Crispim & Watanabe, submetido 1).

A reprodução destes organismos para algumas espécies é contínua, ao longo do ano, mas em outras espécies é sazonal, em determinados períodos do ano, como por exemplo nos rotíferos.

A reprodução destes organismos ocorre na coluna de água em geral, não necessitando de medidas de proteção específicas. No entanto, o conhecimento destes organismos é limitado ao reservatório, devendo ser realizados estudos tanto nos rios quanto no estuário, para detectar a sua verdadeira importância nesses tipos de habitat.

- Macroinvertebrados Bentônicos

Os macroinvertebrados bentônicos (invertebrados que vivem associados ao fundo), foram apenas identificados nos reservatórios Gramame/Mamuaba, na zona litoral, pelo que os resultados aqui apresentados referem-se apenas a esse levantamento realizado por Abílio (1994).

Segundo o autor, os macroinvertebrados bentônicos litorâneos estiveram bem representados, mostrando uma distribuição agregada e bastante semelhante nos dois reservatórios. Diversos grupos estiveram representados, como Insecta, Mollusca Gastropoda, Crustacea e Annelida. A listagem dos Gêneros/Espécies encontrados estão abaixo:

#### INSECTA

##### Diptera

Chironomidae (*Chironomus* gr. *decorus*; e outros gêneros)

Ceratopogonidae

Tabanidae

Coleoptera (Hydrophilidae)

Ephemeroptera (Caenidae; Polymitarcyidae - *Campsurus* sp.)

Hemiptera (*Belostoma* sp.; Corixidae)

Odonata (Gomphidae, Libellulidae)

Trichoptera

#### CRUSTACEA

*Macrobrachium amazonicus*

*Macrobrachium acanthurus*

*Macrobrachium ofersii*

*Macrobrachium jenski*  
*Macrobrachium carcinus*  
Ostracoda

#### MOLLUSCA

*Gundlachia radiata*  
*Pomacea lineata*  
*Biomphalaria straminea*  
*Biomphalaria glabrata*

#### ASCHELMINTHES

Nematoda

#### PLATHYELMINTHES

Turbellaria (*Dugesia* sp.)

#### ANNELIDA

Hirudinea (*Glossiphonia* sp.)  
Oligochaeta

Segundo o mesmo autor, alguns grupos como os insetos Odonata e Chironomidae reproduzem-se ao longo de todo o ano, enquanto outros reproduzem-se preferencialmente na época de chuvas, quando a vegetação litorânea aumenta, servindo-lhes de local de postura.

A comunidade zoobentônica é uma das menos estudadas dos ecossistemas aquáticos continentais, talvez devido às dificuldades nas amostragens e na identificação deste variado grupo de organismos. Esta comunidade é de grande importância no fluxo de energia e na ciclagem de nutrientes do sedimento para a coluna de água, e servem também de alimento a diversos organismos aquáticos.

Como espécies economicamente importantes neste grupo temos os crustáceos do gênero *Macrobrachium* (camarão), e o gastrópode *Pomacea lineata* que servem de alimento ao homem. Apesar de *P. lineata* não ser comercializado ainda, é uma espécie com grande potencial na alimentação humana, devido ao seu alto valor energético, no que se refere ao seu

teor proteico (Vasconcelos, 1956, 1959) e à sua riqueza em sais minerais (Mesquita, 1982). A importância das outras espécies é ecológica contribuindo para o equilíbrio nos ecossistemas aquáticos.

À semelhança do zooplâncton o estudo deste grupo resume-se ao reservatório (com exceção do molusco *Biomphalaria glabrata*, que foi observado no Rio Água Boa, pelo que os outros ambientes constituintes da bacia (rios e estuário) deveriam ser estudados.

Como a vegetação litorânea desempenha um papel importante na reprodução de muitas destas espécies, faz-se necessário preservar este tipo de vegetação, para não afetar as taxas reprodutivas destes organismos.

- Peixes

A listagem de peixes aqui referida, foi proveniente dos estudos de Torelli *et al* (1997) e Gomes Filho & Rosa (submetido), que estudaram a coleção ictiológica da UFPB referente à bacia do Rio Gramame e utilizaram também literatura existente anteriormente para a mesma região. O material foi coletado em regiões médias e baixas da bacia. Além desse trabalho foram usadas bibliografias específicas do Reservatório de Gramame (Marques, 1996).

Foram registradas 32 espécies de peixes listadas abaixo por ordem alfabética:

Nome científico (nome comum)

*Astyanax aff. bimaculatus* (piaba)

*Awaous tajasica* (papa-areia)

*Callichthys callichthys* (tamboatá)

*Centropomus mexicanus*<sup>1</sup> (camurim)

*Centropomus undecimalis*<sup>1</sup> (camurim)

*Cichla ocellares*<sup>1</sup> (tucunaré)

*Cichlasoma orientale*<sup>1</sup> (cará)

*Crenicichla menezesi* (jacundá)

*Dormitator maculatus*

*Eleotris pisonis*

*Eugerres brasiliensis* (carapeba)

*Evorthodus lyricus*<sup>2</sup>

*Geophagus brasiliensis* (acará/cará)

*Gobionellus smaragdus*<sup>2</sup>

*Guavina guavina*<sup>2</sup>  
*Gymnotus carapo*<sup>3</sup> (sarapó)  
*Hemigrammus* aff. *rodwayi*<sup>3</sup> (piaba)  
*Hemigrammus* cf. *marginatus*<sup>3</sup>  
*Hemigrammus* aff. *unilineatus*<sup>3</sup>  
*Hoplerythrinus unitaeniatus* (matruê)  
*Hoplias malabaricus* (suvela)  
*Hypostomus* sp. (Cascudo)  
*Megalechis personata* (tamboatá)  
*Megalops atlanticus*<sup>2</sup>  
*Oreochromis* cf. *niloticus*<sup>1</sup> (Tilápia)  
*Poecilia vivipara* (guaru)  
*Prochilodus brevis*<sup>1</sup> (Curimatã)  
*Rhamdia quelen*  
*Serrapinus piaba*<sup>3</sup> (piaba)  
*Steindachneria notonota*<sup>1</sup> (branquinha)  
*Symbranchus marmoratus* (mussum)  
*Trinectes paulistanus*<sup>2</sup> (solha)

<sup>1</sup> - Espécies de interesse econômico

<sup>2</sup> - Espécies estuarino-dependentes

<sup>3</sup> - Espécies de interesse para aquaristas

A ictiofauna antes da construção da represa era praticamente desconhecida, pelo que não é possível assinalar aqui o impacto causada pela construção da barragem, mas é evidente a redução da ictiofauna nas diversas bacias fluviais brasileiras, diante das alterações ambientais observadas a uma escala nacional, que afetam a capacidade de renovação dos estoques pesqueiros, sobretudo das espécies de maior importância comercial (Paiva, 1974).

A reprodução dos peixes coincide com a chegada das chuvas, onde ocorre uma migração para as cabeceiras dos rios (Paiva, 1974). Com a ocorrência das chuvas, há um aumento na área das margens, o que aumenta a área disponível para a desova e de proteção para os alevinos, com vegetação e locas, o que favorece a traíra, que é um predador de margem (Marques, 1996). No entanto, as flutuações artificiais nos níveis da água dos

reservatórios eliminam ou reduzem as populações que desovam somente nas margens (Castro & Arcifa, 1987).

Marques (1996) notou que as amostragens retiradas da Barragem do Gramame, não se apresentavam homogêneas ao longo do período de estudo, o que também foi observado por outros pesquisadores, o que sugere que um ou mais fatores vem afetando a ictiofauna do reservatório, devendo ser realizados estudos nesse sentido para evitar a redução ou desaparecimento de espécies na área.

A maturação da traíra (*Hoplias malabaricus*) ocorre de Dezembro a Março e a desova de Abril a Julho. A presença de um grande período de reprodução favorece a adaptação das espécies, pois diminui a competição por locais de desova entre as fêmeas de uma mesma população, além de garantir a sobrevivência das larvas (Nikolski, 1963). Esta espécie desova em áreas de remanso, e o macho apresenta comportamento de cuidado com a prole. Esta espécie parece ser beneficiada pelos reservatórios. Flutuações bruscas nos níveis de água podem comprometer o sucesso reprodutivo (Suruki & Agostinho, 1997).

A curimatã (*Prochilodus brevis*) reproduz-se nos meses chuvosos, desovando de Maio a Junho. A barragem é um obstáculo para a migração desta espécie rio acima, pois esta não dispõe de quaisquer mecanismos visando auxiliar a transposição da espécie de jusante para montante da barragem. A população de curimatã encontra-se em desequilíbrio a montante da Barragem do Gramame (Soares, 1996).

No Nordeste, *Astyanax bimaculatus* é citada como apresentando desova parcelada, ocorrendo em quase toda a estação chuvosa (Ihering & Azevedo, 1936), mas diversos autores em outros locais do país encontraram outras épocas reprodutivas para esta espécie. Segundo Garutti (1989), o período reprodutivo desta espécie está diretamente relacionado com o ambiente, o que explica as discrepâncias encontradas na bibliografia. O período reprodutivo parece diminuir do menor para o maior volume de água, apresentando na mesma sequência uma maior concentração do período reprodutivo.

O tucunaré (*Cichla ocelares*), apesar de não haverem dados reprodutivos para a bacia do Gramame, noutros locais do país, reproduz na estação chuvosa (Braga, 1990).

*Hypostomus myersi*, também apresenta comportamento de cuidado com a prole, desenvolvido pelo macho. Os progenitores escavam ninhos nas margens dos rios, onde são depositados os ovos. Não há dados para a região analisada, mas o período de reprodução no reservatório de Segredo (PR) para esta espécie é de Outubro a Fevereiro. A maior atividade reprodutiva nesse reservatório foi encontrada nos tributários, na parte superior do reservatório

(Suruki & Agostinho, 1997). Segundo o mesmo autor, *Geophagus brasiliensis* reproduz-se também de Outubro a Fevereiro.

O estudo dos peixes é mais abrangente à bacia analisada, sendo representativo desde os rios tributários até ao estuário.

À semelhança do grupo anterior, as margens dos rios são fundamentais para a reprodução de diversas espécies, pelo que se faz necessário a sua preservação para o bom desempenho deste grupo na reprodução. Como muitas espécies migram para as cabeceiras dos rios para reproduzir, é essencial também a criação de escadas na barragem, que permitam a migração das espécies de jusante para montante desta, para que as taxas reprodutivas não sejam negativamente afetadas.

- Répteis

O único réptil aquático que existe na Bacia do Rio Gramame é o jacaré-de-papo-amarelo (*Caiman latirostris*). Por não haverem estudos desenvolvidos para esta espécie na Bacia do Rio Gramame, os dados que se seguem foram obtidos a partir de pesquisa na Internet nos seguintes sites: [WWW.defensoresdanatureza.com.br](http://WWW.defensoresdanatureza.com.br) e "[WWW.pesc.org.br/jacare\\_ama.html](http://WWW.pesc.org.br/jacare_ama.html)"

Este animal, com vida quase exclusivamente aquática, prefere áreas de baixada, com suas lagoas, lagos e rios. Sua presença representa, ao contrário do que muitos pensam, uma contribuição eficaz para o aumento da população de peixes nos corpos d'água, já que suas fezes servem de adubo para o desenvolvimento de fitoplankton, que é utilizado como alimento por diversas espécies de peixes. Passa os dias nas margens dos rios ao sol, e de noite vai para a água onde se alimenta de peixe, aves, moluscos e pequenos mamíferos.

Reprodução - A fêmea constrói o ninho próximo à água, com folhas mortas, gravetos e terra orgânica. Põe, em média 25 ovos e sua incubação é de aproximadamente 90 dias.

Este animal está hoje incluído na lista dos animais ameaçados de extinção (IBAMA). Sua extinção deve-se principalmente à destruição do seu habitat e à poluição dos rios.

Não existe nenhum trabalho sobre este réptil na bacia do Rio Gramame, mas foi observado por caçadores, o que prova que ainda existe nessa região. O estudo deste animal em risco de extinção faz-se necessário para poder delimitar as áreas de ocorrência e de nidificação para proteção à espécie, mas desde já mostra-se importante a preservação da vegetação das margens, para que isso ocorra, já que o ninho deste réptil é feito na margem dos rios.

- Mamíferos

O peixe-boi marinho, *Trichechus manatus manatus*, também se encontra presente na bacia do Rio Gramame, principalmente no estuário (IBAMA). Esta espécie acasala no Verão e possui um período de gestação de cerca de 12 meses, nascendo os filhotes no Verão seguinte (Paludo, 1997). Desta forma esta é a fase do ano em que o cuidado com este animal deve ser maior, para evitar qualquer stress ambiental que venha a prejudicar o acasalamento ou o nascimento.

Não existem dados sobre esta espécie no estuário do Rio Gramame, como número de efetivos, locais de ocorrência etc. Desta forma torna-se necessário que seja realizada pesquisa nesse sentido, para que seja possível tomarem-se medidas de proteção a esta espécie, que já se encontrou em risco de extinção num passado recente, devido à matança excessiva e à baixa taxa de reprodução que esta espécie apresenta. Só medidas de proteção levadas adiante evitaram o desaparecimento deste animal da costa brasileira.

Com a elaboração deste trabalho notou-se que a montante das barragens de Gramame/Mamuaba, o conhecimento da fauna é muito pequeno, devendo ser desenvolvidos esforços nesse sentido, para que possa haver um trabalho de manejo e conservação consistente com a realidade da fauna local. Como essas regiões são fundamentais para a reprodução de muitas espécies de peixes, é imprescindível um estudo mais apurado desde as cabeceiras dos rios até às barragens. Também se verifica a necessidade de estudo no estuário, principalmente do peixe-boi, zooplâncton e macroinvertebrados bentônicos, devido à falta de conhecimento para estes organismos nessa área da Bacia.

Convém salientar que associado aos corpos de água existem aves, que podendo não ser propriamente aquáticas, dependem da água para se alimentar e nidificam ou permanecem nas margens dos rios, sendo diretamente afetadas por qualquer impacto humano nessas áreas. Daí, mais um motivo para que as margens e a sua vegetação sejam preservadas de qualquer ação antropológica, devido à sua importância na manutenção do equilíbrio animal na Bacia do Rio Gramame, já que com exceção do zooplâncton, todos os outros organismos utilizam as margens para reprodução.

## 6.5 – Referências Bibliográficas

- Abílio, F.J.P., 1994. Alguns aspectos ecológicos da Malacofauna e do Zoobentos litorâneo dos reservatórios de Gramame e Mamuaba, Alhandra-Paraíba-Brasil. Monografia de Graduação, UFPB/CCEN/DSE, 58p.
- Braga, F.M.S., 1990. Aspectos da reprodução e alimentação de peixes comuns em um trecho do Rio Tocantins entre Imperatriz e Estreito, Estados do Maranhão e Tocantins, Brasil. Rev. Brasil. Biol., 50 (3): 547-558
- CAGEPA, Companhia das Águas e Esgotos da Paraíba, 1993. Relatório Técnico sobre os Reservatórios de Gramame e Mamuaba, João Pessoa-PB, 7p.
- Castro, R.M.C.E & M.S Arcifa, 1987. Comunidades de peixes de reservatórios no sul do Brasil. Rev. Brasil. Biol., 47 (4): 493-500
- Crispim, M.C & T. Watanabe, (submetido 1). What can dry sediments of a reservoir in a semi-arid region in Brazil tell us about Cladocera?. Hydrobiologia
- Crispim, M.C. & T. Watanabe, (submetido 2). Variação nas comunidades zooplanctônicas como adaptação a alterações no estado trófico, no Reservatório de Gramame/Mamuaba, Alhandra - PB
- Garutti, V., 1989. Contribuição ao conhecimento reprodutivo de *Astyanax bimaculatus* (Ostariophysi, Characidae), em cursos de água da bacia do Rio Paraná. Rev. Brasil. Biol., 49(2):489-495.
- Gomes Filho, G. & R.S. Rosa, (submetido). Inventário da ictiofauna da Bacia do Rio Gramame, Paraíba, Brasil.
- Marques, D.K.S., 1996. 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. CCEN/DSE, 94 p. (Diss. Mestrado)
- Mesquita, E.F.M., 1982. Anatomia e histologia do aparelho reprodutor e dados biológicos sobre *Pomacea* sp. (Mollusca, Gastropoda, Pilidae). Diss. Mestrado. Rio de Janeiro-RJ. 88p.
- Nikolski, G.V., 1963. The ecology of fishes. Academic Press. London.
- Paiva, M.P., 1974. Crescimento, alimentação e reprodução da traíra, *Hoplias malabaricus* (Bloch), no nordeste Brasileiro. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará. (Monogr.)
- Paludo, D., 1997. Estudos sobre a ecologia e conservação do peixe-boi marinho *Trichechus manatus manatus* no nordeste do Brasil. UFPB/CCEN/DSE. Diss. Mestrado. 94 p.

- Soares, R.R., 1996. Reprodução e alimentação de *Prochilodus brevis* Stendacher, 1874 (Characiformes: Prochilodontidae), no Rio Gramame, Paraíba, Brasil. CCEN/DSE, Diss. Mestrado. 105 p.
- Suruki, H.I. & A.A. Agostinho, 1997. Reprodução de peixes do Reservatório de Segredo. In: Reservatório de Segredo - bases ecológicas para o manejo. A.A. Agostinho e L.C. Gomes (eds.) Maringá.
- Torelli, J.; I.L. Rosa & T. Watanabe, 1997. Ictiofauna do Rio Gramame, Paraíba, Brasil. Iheringia, sér. Zool., 82: 67-73.
- Vasconcelos, B.B.M., 1956. Contribuição ao estudo químico bromatológico do aruá. Tese para concurso de catedrático de Química Toxicológica e Bromatológica da Faculdade de Medicina. Curso Farmacêutico, UFPE, Recife-PE, 47 p
- Vasconcelos, B.B.M., 1959. O aruá e seu valor alimentício. An. Fac. Farm. Univ. Recife-PE. 2: 147-164