

## MICROBACIAS COSTEIRAS DO CABO DE SANTO AGOSTINHO – PE: PARTE I - CONFLITOS AMBIENTAIS

Ricardo Augusto Pessoa Braga<sup>1</sup>; Jaime Joaquim da Silva Pereira Cabral<sup>2</sup>; Paulo Tadeu R. de Gusmão<sup>3</sup>;  
Anderson Luiz Ribeiro de Paiva<sup>4</sup>.

<sup>1</sup>Professor do Grupo de Recursos Hídricos da UFPE ([rbraga@hotlink.com.br](mailto:rbraga@hotlink.com.br));

<sup>2</sup>Professor do Grupo de Recursos Hídricos da UFPE ([jcabral@ufpe.br](mailto:jcabral@ufpe.br));

<sup>3</sup>Professor do Grupo de Saneamento Ambiental da UFPE ([ptgusmao@ufpe.br](mailto:ptgusmao@ufpe.br));

<sup>4</sup>Aluno de Mestrado do Grupo de Recursos Hídricos da UFPE ([anderson.paiva@ufpe.br](mailto:anderson.paiva@ufpe.br)).

### RESUMO

As microbacias costeiras dos riachos Arrombados, Arrombadinho, Zumbi e Gaibú situam-se no município do Cabo de Santo Agostinho, no litoral sul da Região Metropolitana do Recife. Juntas, totalizam 130.000 hectares, com a drenagem ocorrendo em afloramentos rochosos periféricos, colinas argilo-arenosas e na planície costeira, aluvionar e com deposição marinha. Por ser um pólo turístico e de veraneio, na área foram implantados três grandes loteamentos, o que tem gerado conflitos ambientais diversos. Para conhecê-los adequadamente e propor medidas corretivas, foi realizado um Diagnóstico Ambiental, sendo enfocados aspectos de drenagem, poluição hídrica, mineração e ocupação de áreas legalmente protegidas. Em um segundo artigo, seqüencial a este, estão sendo apresentadas às propostas de recuperação ambiental.

### ABSTRACT

An environmental study has been carried out on coastal catchment areas of rivers Arrombados, Arrombadinho, Zumbi and Gaibu. These small basins are situated on “Cabo de Santo Agostinho” town, on the south shoreline of Recife Metropolitan Region (RMR). Total area is 130.000 hectares, and the rivers run through rock outcrops, sandy clay small hills and the coastal plain. In part of the area, three great projects for housing have been implemented, mainly for tourists and second houses for summer vacations. This work presents an environmental diagnosis, including drainage problems, water pollution, mining, and occupation of legally protected areas. A companion paper presents a plan for environmental restoration.

Palavras-Chave: microbacias costeiras, diagnóstico ambiental, conflitos ambientais.

### 1. INTRODUÇÃO

O Cabo de Santo Agostinho é um município situado no litoral sul da Região Metropolitana do Recife. As suas praias consistem em pólo turístico e de lazer, destacando-se entre elas as de Gaibú e do Bôto. Essas localizam-se muito próximas ao sítio histórico - que remonta ao século XVI - e simultaneamente ao Complexo Industrial e Portuário de Suape (PMCSA, 2002).

O trecho das praias do Bôto e Gaibú possui 4,5Km de extensão, onde deságuam os riachos Arrombados, Arrombadinho, Zumbi e Gaibú, totalizando uma área de drenagem de 130.000 hectares. Nessas microbacias ocorrem afloramentos rochosos periféricos, colinas argilo-arenosas e a planície costeira, geologicamente mais recente, formando um anfiteatro natural que obedece a um gradiente de altitude, a partir de 70m até o nível do mar (Lyra et al, 2002).

Nesta área ocorrem paisagens naturais belíssimas, formadas por remanescentes da Mata Atlântica, por lagunas e pelo próprio mar. Em decorrência, a localidade é um balneário, que se expandiu dramaticamente a partir de três loteamentos ali instalados: Praia de Gaibú, Jardim Gaibú e Enseada dos Corais. Atualmente, além dos usuários das residências de veraneio, ocorrem nos finais de semana ônibus e vans fretados, com acesso da população de outros municípios e de turistas nacionais e estrangeiros.

Estes fatos provocam uma forte pressão sobre o ambiente, particularmente em conseqüência da produção de lixo e esgoto, e das intervenções físicas nas áreas loteadas e de mineração existentes.

Tal situação tem gerado grandes dificuldades para a administração pública municipal, que demandou da Universidade Federal de Pernambuco, através da Fundação de Desenvolvimento da UFPE, um estudo sobre a situação ambiental e as alternativas para equacionar o problema. O estudo resultou em um Diagnóstico Ambiental e em um Plano de Recuperação Ambiental, que são apresentados em dois artigos seqüenciados.

Este primeiro artigo consiste na apresentação da realidade ambiental da área e seus conflitos, com ênfase em aspectos relativos à drenagem, à poluição hídrica, à mineração e às áreas legalmente protegidas.

### 2. METODOLOGIA

Esta etapa da pesquisa foi realizada obedecendo à seguinte seqüência planejada: reunião para conhecimento das expectativas, com os secretários municipais da Prefeitura do Cabo de Santo Agostinho; levantamento e sistematização das informações secundárias existentes; coleta das informações de campo, incluindo realização de amostragens, medições, cobertura fotográfica e entrevistas; trabalho em gabinete e laboratório, incluindo cartografia, análises laboratoriais, sistematização e interpretação dos dados e elaboração de relatórios setoriais; discussão e integração dos resultados obtidos; conclusão do Diagnóstico Ambiental.

### 3. RESULTADOS

A partir dos estudos da hidrografia e drenagem, da qualidade da água, da cobertura vegetal e dos usos do

solo, obteve-se um quadro dos principais conflitos ambientais na área, que aqui são apresentados.

### 3.1 Poluição Hídrica

É visível a presença de efluentes sanitários (e em menor quantidade, de lixo urbano) nas galerias, canaletas, canais e riachos que integram os sistemas de drenagem de águas pluviais da área em estudo, principalmente em Gaibú. Esse fato decorre principalmente, do intenso e contínuo despejo de esgotos sanitários “in natura” e de efluentes de fossas no sistema de drenagem, por meio de elevado número de ligações clandestinas.

A presença de lixo urbano e o contínuo despejo de esgotos sanitários “in natura” e de efluentes de fossas nos cursos de água podem: (i) tornar desagradáveis o aspecto

e o odor das águas, (ii) destruir o material de concreto utilizado nas galerias, devido à emissão de gases e à formação de ácidos agressivos, (iii) causar danos à vida aquática, devido ao aporte excessivo de matéria orgânica e (iv) contaminar as águas, com possíveis reflexos negativos na saúde e no bem-estar da população, vez que podem contribuir para a proliferação de várias doenças infecciosas e parasitárias.

Para avaliação da qualidade das águas, foram medidas, em diferentes estações de amostragens nos riachos, os valores da temperatura, da condutividade elétrica, da concentração de oxigênio dissolvido, da demanda bioquímica de oxigênio e da concentração de coliformes fecais. Os resultados são apresentados no Quadro 01.

riacho	Local (*)	temperatura (°C)	condutividade (µS)	oxigênio dissolvido (mg/L)	DBO <sub>5,20</sub> (mg/L)	coliformes fecais (NMP/100 mL)
Gaibú	G2	30,4	2,7	0,0	295	≥ 160.000
Gaibú	G1	30,9	1.585	3,2	400	≥ 160.000
Arrombadinho	A1	29,3	388,4	0,0	60	≥ 160.000
Arrombadinho	A2	30,4	1.398	5,0	4,2	5.000
Zumbi	Z2	29,2	494,2	0,0	32,0	800
Zumbi	Z1	29,1	131,6	1,0	5,3	17.000

\* G1 – Foz do riacho Gaibú

A1 – Travessia sob rodovia PE-28

G2 – Cruzamento da rodovia PE-28 com a rua Laura Cavalcante

A2 – Foz do riacho Arrombadinho

Z1 – Frente ao restaurante Riacho (Entrada do loteamento Enseada dos Corais)

Z2 – Travessia sob rodovia PE-28

Quadro 01 - Qualidade das águas nos riachos Gaibú, Arrombadinho e Zumbi, (Sistema Gaibú) em 22/01/2003, entre 10:30h e 13:30h.

A contaminação do riacho Gaibú vem continuamente afetando a qualidade bacteriológica das águas da praia de Gaibú, tornando-as, eventualmente, impróprias para banhos (CPRH, 2001, 2002, 2003). Caso esse processo permaneça fora de controle, a contaminação das águas da praia de Gaibú tenderá a se agravar. Da mesma forma, à medida que o Loteamento Enseada dos Corais venha a ser ocupado de forma permanente, esse mesmo processo poderá vir a ocorrer nos riachos Arrombadinho, Zumbi e Arrombados, afetando, também, a balneabilidade da praia do Bôto.

### 3.2 Inundação na Planície Costeira

Considerando que os loteamentos Jardim Gaibú e grande parte dos loteamentos Praia de Gaibú e Enseada dos Corais situam-se em área plana e baixa, com altitude média na faixa de 2 a 10 metros, os riachos apresentam pequenas declividades no trecho da planície e conseqüentemente baixas velocidades de escoamento, não tendo capacidade de proporcionar vazões adequadas para evitar alagamentos em alguns trechos dos loteamentos.

A situação da drenagem é agravada por alguns fatores naturais e por algumas ações antrópicas que amplificam os problemas em determinados locais dos loteamentos. Como fatores naturais podem ser citados a topografia, a permeabilidade dos terrenos e o regime de chuvas.

Por outro lado, além do desmatamento e das escavações provocadas pela mineração, duas ações antrópicas comprometem muito a drenagem: a ocupação de leitos dos cursos d'água por lotes aprovados no loteamento Enseada dos Corais e o estreitamento da seção transversal dos riachos, por edificações situadas até na própria calha de escoamento, em espaços “non aedificandi” e considerados oficialmente como áreas verdes.

Em outras vezes a obstrução se dá em áreas públicas, no cruzamento dos riachos com as ruas, onde em determinados locais os bueiros foram construídos com diâmetros menores que o necessário para dar plena vazão ao escoamento das águas em ocasiões de chuvas intensas.

Em decorrência, sobretudo da baixa declividade, da redução da calha e da precipitação de chuvas concentradas no período de maio a julho, ocorrem anualmente fortes inundações.

O Quadro 02 mostra uma estimativa dos tempos de concentração com o método do Soil Conservation Service e com o método de Kirpich (Tucci, 1993). Foi mostrado o tempo de concentração com dois métodos diferentes para se ter uma estimativa. Como as bacias apresentam um grau elevado de heterogeneidade (diversidade na topografia, solos, vegetação e nível de urbanização) as fórmulas aplicadas fornecem uma estimativa preliminar do tempo de concentração.

Riacho	Comprimento	Área	Declividade média	Tempo de Concentração	
				Soil Cons Service	Kirpich
Arrombados	3.684 m	2,80 Km <sup>2</sup>	0,004 m/m	180 min	90 min
Zumbi	6.131 m	5,42 Km <sup>2</sup>	0,004 m/m	443 min	134 min
Arrombadinho	3.864 m	3,42 Km <sup>2</sup>	0,005 m/m	274 min	86 min
Gaibú	1.793 m	1,43 Km <sup>2</sup>	0,006 m/m	135 min	45 min

Quadro 02 – Comprimento, área e declividade média dos leitos dos riachos do Sistema Gaibú e estimativas do tempo de concentração

O Quadro 03 mostra o total de precipitação pluviométrica ou total de chuva (volume precipitado sobre a área) e a intensidade de chuva para as durações de 30 minutos, 60 minutos e 120 minutos, para os tempos de retorno de 10 anos e 50 anos.

Duração	Tempo de retorno=10 anos		Tempo de retorno=50 anos	
	Total de chuva	intensidade	Total de chuva	intensidade
30 minutos	36,5mm	73 mm/h	44,5mm	89 mm/h
60 minutos	51 mm	51 mm/h	63 mm	63 mm/h
120 minutos	70,6 mm	35,3 mm/h	86,6 mm	43,3 mm/h

Quadro 03 - Total de chuva e intensidade de chuva para diversas durações e tempos de retorno de 10 anos e 50 anos, no Sistema Gaibú

### 3.3 Degradação Ambiental pela Mineração

A mineração de argila e caulim, realizada há anos de maneira informal e sem controle, tem gerado pesadíssimas conseqüências ambientais para a região.

Nas colinas são explorados o barro para aterro, o saibro e o caulim, este na camada mais inferior. Também é explorada a areia, que se encontra em jazidas exclusivas (próximo à costa) ou em camadas sob a argila (mais para o interior).

Ao longo da faixa de várzea do riacho Arrombados e seus afluentes, ocorre a exploração de argila refratária. A mineração na várzea tem ocorrido em áreas previstas para implantação de lotes particulares, vias públicas e até áreas verdes, projetadas na planta do loteamento Enseada dos Corais.

No período chuvoso a área permanece alagada devido ao espraiamento das águas do sistema hidrográfico natural. Durante a estiagem, as águas concentram-se em pequenas lagunas, persistindo o terreno úmido em todo o restante da área. Nos espaços alagados predomina a vegetação hidrófila de junco e ninfeias e nas áreas úmidas desenvolve-se formação florestal em estágio médio de regeneração.

Considerando o interesse dos proprietários em ocupar os seus lotes, os mineradores propõem a exploração da argila refratária, que situa-se em camada a alguns metros de profundidade, sob o solo lamoso e a vegetação, comprometendo-se a “recuperar” todo o lote com barro de aterro, trazido de barreiras vizinhas. Assim, o nível do terreno é elevado e as edificações se implantam.

Além dessa situação, onde existe acordo entre as partes interessadas, tem ocorrido intervenções em lotes privados não autorizados e em logradouros públicos.

Há que se considerar que a origem do problema está no parcelamento indevido de áreas alagáveis e alagadas pelo Loteamento Enseada dos Corais, desconsiderando inclusive a hidrografia local.

A mineração tem acarretado: destruição da vegetação nativa remanescente, alteração radical do relevo e da drenagem, ocupação de áreas legalmente protegidas e desorganização do sistema viário. Ao todo foram identificados e mapeados nas microbacias estudadas, doze áreas de mineração ativa, conforme o Quadro 04.

Nº	COORDENADAS		LOCALIZAÇÃO
	SUL (S)	OESTE (W)	
I	08° 18' 30,8"	34° 57' 21,4"	Colina a norte
II	08° 18' 22,4"	34° 57' 27,6"	Colina a norte
III	08° 17' 59,0"	34° 57' 47,2"	Colina a norte
IV	08° 18' 11,3"	34° 57' 21,5"	Colina a norte
V	08° 18' 33,4"	34° 57' 16,4"	Colina a norte
VI	08° 18' 31,3"	34° 57' 15,3"	Várzea ao centro
VII	08° 18' 40,2"	34° 57' 05,5"	Várzea ao centro
VIII	08° 20' 27,2"	34° 56' 47,4"	Duna a norte
IX	08° 20' 17,2"	34° 57' 27,5"	Colina a oeste
X	08° 19' 46,9"	34° 57' 50,2"	Colina a oeste
XI	08° 19' 17,5"	34° 57' 53,4"	Colina a oeste
XII	08° 19' 08,2"	34° 57' 53,2"	Colina a oeste

Quadro 04 – Localização das áreas de mineração nas microbacias dos riachos que deságuam nas praias do Bôto e Gaibú

### 3.4 Comprometimento das Áreas Legalmente Protegidas

Na área existem duas Reservas Ecológicas (FIDEM, 1987), Áreas de Proteção Permanente (APP), Áreas “Non Aedificandi” e Áreas com Remanescentes da Mata Atlântica. Todas sofrem, em maior ou menor grau, as pressões da atividade minerária desorganizada e da expansão urbana com baixo controle.

As Reservas Ecológicas da Mata do Zumbi e da Mata de Duas Lagoas foram criadas pela Lei Estadual 9.989 (Pernambuco, 1997). Já as APPs decorrem da aplicação do Código Florestal (Brasil 1965, 1986), visando proteger as margens dos corpos d’água e os terrenos declivosos. Já as áreas não edificáveis são previstas no memorial descritivo e nas plantas dos loteamentos aprovados, de acordo com a Lei de Parcelamento do Solo e o Código de Obras Municipais (CSA, 1989a, 1989b), enquanto os remanescentes da Mata Atlântica estão, em sua maioria, na Zona de Preservação Ecológica e na Barreira Florestal de Suape, com proteção legalmente assegurada (Brasil, 1993, 2001).

### 3.5 Interação dos Problemas Ambientais

A área objeto deste estudo constitui um sistema ambiental, delimitado pelo contorno das pequenas bacias

hidrográficas que drenam para as praias de Gaibú e do Bôto (Sistema Gaibú).

Nele, sobre uma base física e biótica natural, ocorrem as múltiplas intervenções humanas, particularmente aquelas que geraram os quatro principais problemas ambientais identificados.

Neste contexto, há de se reconhecer que uma ação humana não altera apenas um elemento do ambiente (solo, água, vegetação etc), assim como uma degradação ambiental geralmente não resulta de uma só intervenção isolada (desvio de um curso d’água, por exemplo). Existe de fato, uma interação muito forte de vários fatores sobre um mesmo elemento do ecossistema, e por sua vez, vários impactos ambientais decorrem de um mesmo fator degradador atuante.

Em conseqüência, verifica-se que os problemas ambientais não são isolados, e que, portanto, não podem ser resolvidos separadamente. A Figura 01 indica os fluxos de interação dos principais problemas ambientais identificados em Gaibú, onde as influências mútuas e a retroalimentação são permanentes.

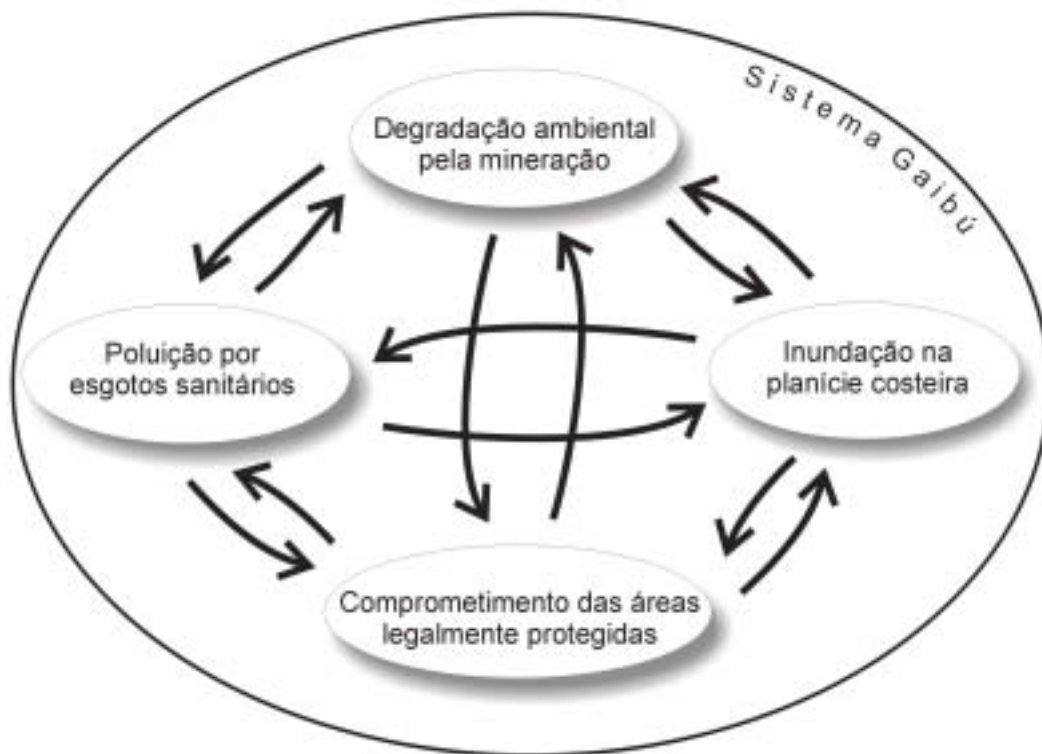


Figura 01 - Fluxos de interação dos principais problemas ambientais identificados no Sistema Ecológico Gaibú.

## 4. CONCLUSÃO

Os principais problemas ambientais foram identificados e caracterizados, apontando-se inicialmente as causas que os levaram a ocorrer e a provocar tantos transtornos à administração pública municipal, aos moradores e aos visitantes.

Na caracterização dos problemas foram também identificados os impactos ambientais específicos, gerados pelas ações degradadoras. Parte desses impactos podem

ser minimizados e até eliminados com iniciativas técnicas e administrativas apropriadas. Outros, demandam uma capacidade de gestão mais ampla, envolvendo inclusive outras instituições, além da prefeitura.

## 5. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a oportunidade de realização do trabalho à Prefeitura Municipal do Cabo de Santo Agostinho.

## **6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- BRASIL. Lei nº 4.771/1965 – Institui o Código Florestal Brasileiro.
- BRASIL. Lei nº 7.511/1986 – Altera a Lei nº 4.771/1965.
- BRASIL. Decreto Federal 750/1993 - Proteção da Mata Atlântica.
- BRASIL. Medida Provisória nº 2.166-67/2001 – Trara das Áreas de Preservação Permanente
- Cabo de Santo Agostinho. Lei nº 1.522/1989 – Parcelamento do Solo do Município do Cabo de Santo Agostinho.
- Cabo de Santo Agostinho Lei nº 1.520/1989 - Código de Obras do Município do Cabo de Santo Agostinho.
- CPRH - Companhia Pernambucana do Meio Ambiente. Classificação das Praias de Pernambuco (1985-1997). 106 pp. Recife. Brasil, 2001.
- CPRH - Companhia Pernambucana do Meio Ambiente. Classificação das Praias de Pernambuco (1998-1999). 135 pp. Recife. Brasil, 2002.
- CPRH - Companhia Pernambucana do Meio Ambiente. Classificação das Praias de Pernambuco (2000-2002). Em elaboração. Recife.
- FIDEM – Fundação de Desenvolvimento da Região Metropolitana do Recife. Reservas Ecológicas da Região Metropolitana do Recife. Recife, 1987.
- LYRA, Luiz; COUTINHO, Paulo & MANSO , V. Diagnóstico Geo-Ambiental para Subsidiar o Projeto Polo Litoral Sul. UFRPE, Recife, 2002.
- PERNAMBUCO. Lei nº 9.989/1987 – Cria as Reservas Ecológicas na Região Metropolitana do Recife.
- Prefeitura Municipal do Cabo de Santo Agostinho (2002). Guia Turístico do Cabo de Santo Agostinho.
- Tucci, Carlos A. Hidrologia, Ciência e Aplicação. ABRH e UFRGS, Editora da Universidade, Porto Alegre. 1993.