

# INFLUÊNCIA DAS ÁREAS DE DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS NA POLUIÇÃO DO MEIO AQUÁTICO NO PÓLO DE TURISMO COSTA DAS DUNAS

André L. C. ARAÚJO<sup>1</sup>; José Y. P. LEITE<sup>2</sup>; Leão X. da COSTA NETO<sup>3</sup>; Glauber N. da SILVA<sup>4</sup>

## RESUMO

Este trabalho teve como objetivo estudar a influência das áreas de disposição de resíduos sólidos na qualidade do meio aquático nos municípios que compõem o Pólo de Turismo Costa das Dunas, com relação aos padrões estabelecidos pela Resolução do CONAMA N° 20 de 1986. Com base no mapa das áreas de disposição de resíduos sólidos dos municípios do Pólo foram definidos 10 pontos para a coleta de amostras de água em 5 corpos aquáticos. A escolha foi feita a partir de áreas de disposição distando de até 150 m dos corpos aquáticos sendo tomadas amostras a montante e a jusante da área de disposição. O monitoramento ocorreu no período de agosto a dezembro de 2001 com base em amostras coletadas semanalmente para realização de análises físico-químicas e microbiológicas. Foram determinadas a cor, turbidez, condutividade, sólidos totais, alcalinidade, dureza, amônia, nitrito, nitrato, cálcio, magnésio, fosfato, ferro, sulfato, cloreto, coliformes totais e fecais, DBO<sub>5</sub> e DQO. Os resultados demonstraram que em todos os pontos analisados não foi possível fazer nenhuma relação concreta entre a contaminação do corpo aquático com as áreas de disposição de resíduos previamente escolhidas. Três pontos apresentaram maiores índices de contaminação microbiológica (estando inclusive impróprios para balneabilidade) provavelmente causada por atividades da população ribeirinha tais como lançamento de lixo, criação de animais e lançamento de esgotos, conforme verificado *in loco*.

**Palavras Chaves:** Resíduos sólidos; poluição aquática; meio ambiente; turismo

---

<sup>1</sup> Eng. Civil, Mestre (UFPB) e PhD (University of Leeds) em Engenharia Sanitária. Professor do CEFET-RN. Professor do Programa de Pós-Graduação em Eng. Sanitária da UFRN. Natal-RN, Brasil

<sup>2</sup> Engenheiro de Minas, Mestre em Eng. Química, Doutorando em Engenharia Mineral-USP. Professor do CEFET-RN. Natal-RN, Brasil.

<sup>3</sup> Geólogo, Mestre em Geologia e Geofísica Marinha-UFF. Professor do CEFET-RN. Natal-RN, Brasil.

<sup>4</sup> Graduando em Tecnologia em Meio Ambiente, CEFET-RN. Natal-RN, Brasil.

## 1- INTRODUÇÃO

As áreas de disposição de resíduos sólidos devem ser objeto de preocupação permanente dos gestores municipais, pois elas são veículos de transferência de contaminação para o meio ambiente. Em particular, o meio aquático deve receber atenção prioritária devido a grande dependência que a flora e a fauna tem para o seu desenvolvimento equilibrado.

A sociedade humana esta no centro deste contexto, pois do ponto de vista das relações ambientais, é o grupo com a principal contribuição nas alterações do meio e, da forma como se organiza atualmente, com alto poder de produção e consumo, não tem dado a devida atenção aos seus resíduos.

Esforços para minimizar estes problemas são objeto de ações em vários países, bem como dos sistemas de controle de qualidade em implantação nas sociedades produtivas, que se ampliam e, ao mesmo tempo, são elementos de discriminação de produtos forçando os participantes das cadeias produtivas a se adequarem aos padrões de qualidade preestabelecidos. A poluição do meio ambiente é um dos requisitos dos padrões de qualidade.

Em se tratando de esforços dos países, a agenda 21 é o principal documento da comunidade internacional que enumera compromissos para a mudança do padrão de desenvolvimento para este século. Este documento foi anunciado na Rio-92 e resgatava, assim o termo "Agenda" no seu sentido de intenções, desígnio, desejo de mudanças para um modelo de civilização em que predominasse o equilíbrio ambiental e a justiça social entre as nações. A agenda 21 é um processo de planejamento participativo que analisa a situação atual de um país, estado, município e/ou região, e planeja o futuro de forma sustentável. Esse processo de planejamento deve envolver todos os atores sociais na discussão dos principais problemas e na formação de parcerias e compromissos para a sua solução a curto, médio e longo prazo. A análise é o encaminhamento das propostas para o futuro devem ser feitas dentro de uma abordagem integrada e sistêmica das dimensões econômica, social, ambiental e político-institucional (Agenda 21).

Em outras palavras, o esforço de planejar o futuro, com base nos princípios de Agenda 21, gera produtos concretos, exequíveis e mensuráveis derivados de compromissos pactuados entre todos os atores, fator esse, que garante a sustentabilidade dos resultados (Agenda 21).

É necessário o desenvolvimento de um novo estilo de vida, com mudança nos padrões de consumo, produção e geração de resíduos para a sociedade. Novos padrões comportamentais e culturais dependem de um trabalho de educação e conscientização e deveria (deve) ser tarefa da atual geração e das próximas, na construção de um novo modelo de mundo (Sisinno *et al.*, 2001).

O estabelecimento de uma estratégia de gerenciamento de resíduos compatível com a preservação do ambiente é definida pela Agenda 21, como: minimização da produção de resíduos; maximização de práticas de reutilização e reciclagem ambientalmente corretas; promoção de sistemas de tratamento e disposição de resíduos compatíveis com a preservação ambiental; extensão da cobertura dos serviços de coleta e destino final (Sisinno *et al.*, 2001).

O trabalho em questão é uma contribuição para os gestores estaduais, municipais e privados, na área de adequação da disposição dos resíduos sólidos e sua influência na poluição aquática.

A área analisada compreende os municípios do Pólo de Turismo Costa das Dunas que tem áreas de disposição de resíduos sólidos distantes de até 150 m de corpos aquáticos. As áreas foram determinadas a partir de dados coletados do mapa das áreas de disposição de resíduos, perfazendo 10 áreas a serem analisadas.

É importante notar que 70% da população do Estado do Rio Grande do Norte esta distribuída nesta região e, portanto é fundamental conhecer a interferência da contaminação por este meio.

O levantamento da qualidade dos corpos aquáticos deve estar associado a estudos epidemiológicos, pois o lixo representa um elemento que não deve ser desprezado no estudo da estrutura epidemiológica, uma vez que, pela sua variada composição, poder conter agentes biológicos patogênicos ou resíduos químicos tóxicos que podem alcançar o homem direta ou indiretamente, afetando a sua saúde (Rouquayrol, 1986).

No lixo produzido pelos municípios do Pólo de Turismo Costa das Dunas é verificado a presença de material fecal de origem humana e animal, resíduos de estabelecimento de saúde, resíduos de varrição, etc, contendo um amplo espectro de organismos patogênicos. O Quadro 1 (Scarpino *et al.*, 2001) apresenta exemplos de microorganismos presentes no lixo.

Quadro 1 – Exemplo de patógenos isolados em áreas de disposição de lixo.

<b>Microorganismo</b>	<b>Danos à Saúde</b>
Clostridium sp	Intoxicação alimentar, diarreia
Listeria sp	Abscessos
Moraxella sp	Infecção no trato urinário
Pasteurella sp	Distúrbios gastrointestinais
Salmonella sp	Intoxicação alimentar
Shigella sp	Infecção intestinal

O conceito de saúde praticado nas áreas onde existem áreas de disposição de resíduos sólidos deve ser ampliado para saúde ambiental, ou seja, àquela que ocupa das formas, das substâncias, forças e condições em volta do homem, que podem exercer influência sobre sua saúde e o seu bem-estar (Câmara e Corey, 1992).

Segundo a Organização Mundial de Saúde 80% das doenças nos seres humanos são oriundas d'água ou transmitida por ela (WHO, 1989). A associação entre o controle de qualidade dos corpos aquáticos e as doenças desenvolvidas pelos habitantes das comunidades dos locais sob influência dos mananciais, deve ser objeto de discussões conjuntas, visando a otimização do sistema de saúde pública e conseqüentemente a melhoria da qualidade de vida da população.

A grande incidência de doenças entéricas na América Latina é um forte indicativo da fragilidade dos sistemas de saneamento básico. No Brasil, embora grande parte da população seja atendida por sistemas de abastecimento de água, incluindo o seu tratamento, o mesmo não acontece com relação ao esgotamento sanitário e disposição de resíduos sólidos. Esta realidade mantém o Brasil com uma das maiores taxas de mortalidade infantil (35,5/1000) e, a situação é ainda mais crítica em alguns estados nordestinos onde são reportadas taxas superiores à 60/1000 (Daniel, 2001).

O conhecimento do sistema (poluição aquática - saúde pública) criará as condições para os gestores municipais intervirem favoravelmente na adequação dos resíduos sólidos, seja na área de disposição ou no seu tratamento.

## 2- MATERIAIS E MÉTODOS

Com base no mapa das áreas de disposição de resíduos sólidos dos municípios do Pólo de Turismo Costa das Dunas foram definidos pontos para a coleta de amostras de água de corpos aquáticos. A escolha foi feita a partir de áreas de disposição distando de até 150 m dos corpos aquáticos. As áreas de disposição de resíduos sólidos com potencial poluidor estão apresentadas na Figura 1.

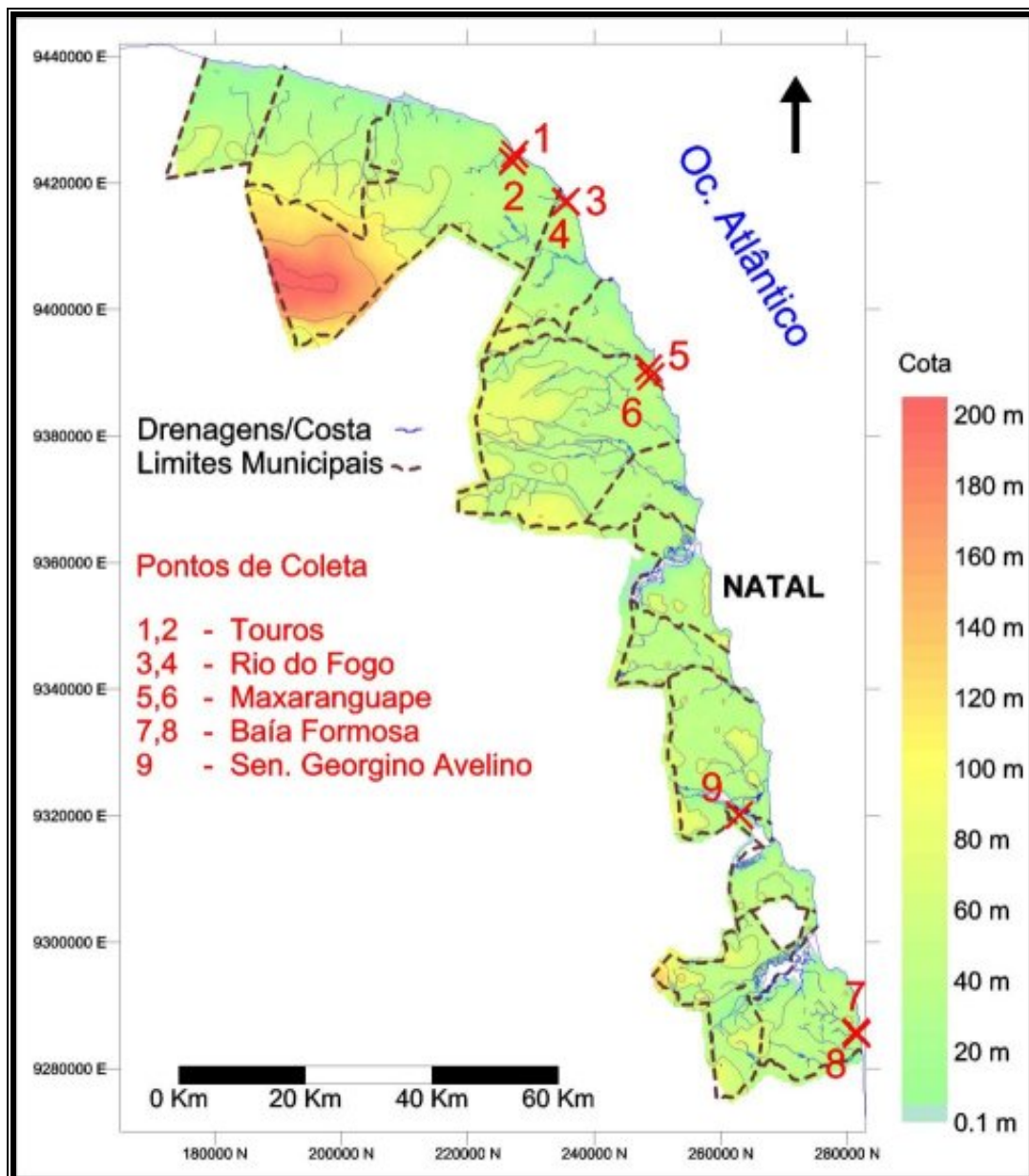


Figura 1. As áreas de disposição de resíduos sólidos com potencial para poluir corpos aquáticos superficiais.

Após a escolha foi feita uma avaliação *in loco* e os pontos foram referenciados com o uso de GPS (global position system) com finalidade de posteriormente gerar um mapa identificando no Pólo Costa das Dunas as áreas sujeitas a alguma forma de poluição aquática. O Quadro 2 apresenta os pontos, municípios e coordenadas GPS dos locais definidos para coleta de amostras.

Quadro 2. Caracterização física dos pontos de coleta.

Ponto	Município	Coordenadas
1 (Lagoa: dentro do lixão)	Touros	05° 12' 41" O 35° 27' 44" S
2 (Rio: área urbana)	Touros	05° 12' 03" O 35° 27' 32" S
3 (Rio: Montante do lixão)	Rio do Fogo	05° 16' 09" O 35° 23' 12" S
4 (Rio: Jusante do lixão)	Rio do Fogo	05° 16' 08" O 35° 23' 08" S
5 (Rio: Jusante do lixão)	Maxaranguape	05° 30' 27" O 35° 16' 10" S
6 (Rio: Montante do lixão)	Maxaranguape	05° 31' 11" O 35° 15' 59" S
7 (Rio: Montante do lixão)	Baía Formosa	06° 27' 26" O 34° 58' 37" S
8 (Rio: Jusante do lixão)	Baía Formosa	06° 27' 37" O 34° 58' 34" S
9 (Rio: Jusante do lixão)	Sen. G. Avelino	06° 08' 47" O 35° 08' 32" S

É importante destacar que o município de Natal não foi objeto deste levantamento, devido à existência de dados suficientes sobre a poluição dos corpos aquáticos que margeiam a cidade, sendo esta contaminação de várias origens. Vários estudos vêm enfatizando a necessidade de interferência urgente nas fontes poluidoras destes importantes mananciais.

O monitoramento ocorreu no período de agosto a outubro de 2001. As amostras foram coletadas em garrafas tipo “pet” para as análises físico-químicas e em frascos previamente esterilizados para as análises microbiológicas.

Após a coleta, as amostras eram levadas ao laboratório e analisadas para determinação das seguintes variáveis: cor, turbidez, condutividade, sólidos totais, alcalinidade, dureza, amônia, nitrito, nitrato, cálcio, magnésio, fosfato, ferro, sulfato, cloreto, coliformes totais e fecais, DBO<sub>5</sub> e DQO. Temperatura, pH e oxigênio dissolvido foram determinados no campo durante a coleta. Todas as análises foram realizadas seguindo os procedimentos padrões descritos em APHA *et al.* (1992).

Numa segunda etapa de monitoramento foi dada maior atenção ao Rio Maceió, sendo o mesmo avaliado desde a sua nascente até o Ponto 2, na sede do município, com destaque para contaminação de origem fecal. Da mesma forma que na fase anterior, foram escolhidos pontos ao longo do rio através de verificação *in loco* sendo os mesmos referenciados com o uso de GPS. A Figura 2 apresenta a

área da bacia do Rio Maceió desde sua nascente, Lagoa de Boqueirão, até a sua foz, destacando os pontos de coleta de amostras.

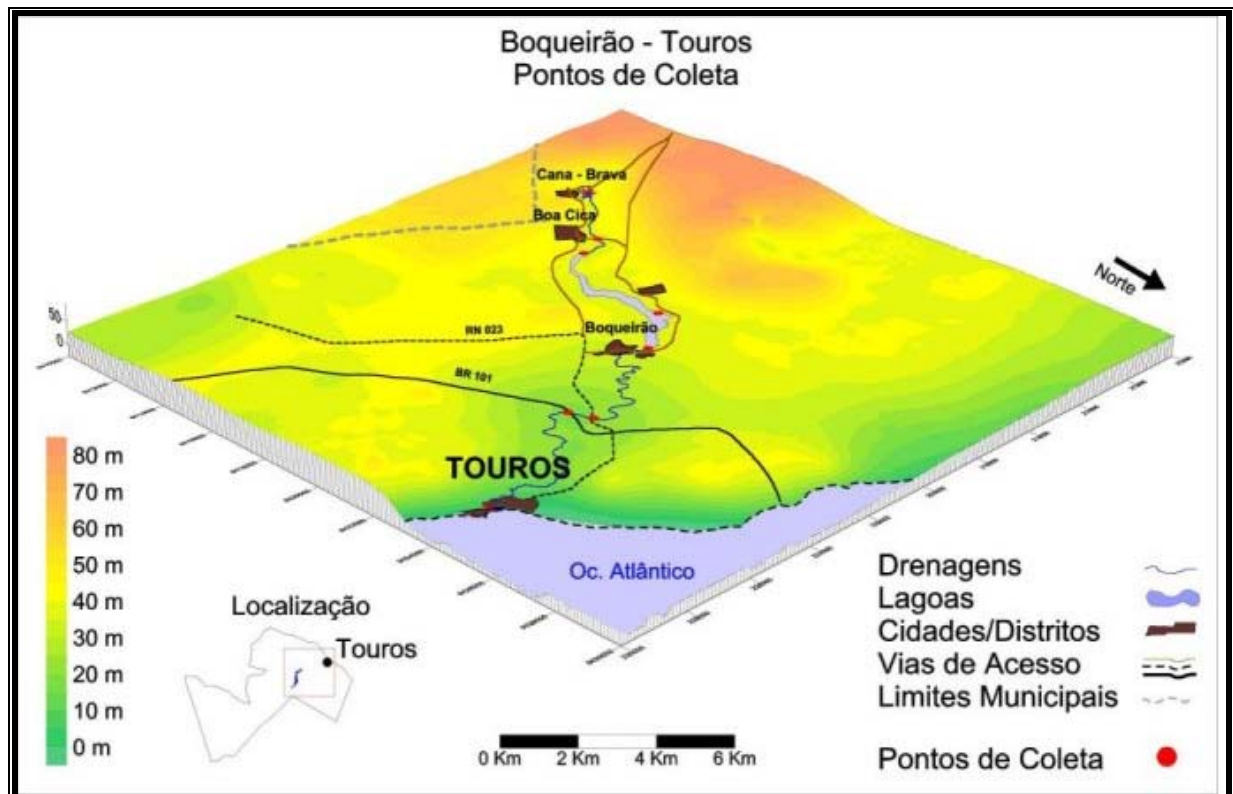


Figura 2. Pontos de coleta de amostras na área da bacia do Rio Maceió desde sua nascente, Lagoa de Boqueirão, até a sua foz.

Os procedimentos de coletas e análises de amostras nessa etapa foram os mesmos dos realizados na primeira fase de monitoramento sendo determinados: cor, turbidez, condutividade, alcalinidade, dureza, amônia, nitrato, sulfato, cloreto, coliformes totais e fecais. Os pontos 1B e 2B (nascente do Rio Maceió e entrada da Lagoa de Boqueirão, respectivamente) foram analisados apenas para determinação de coliformes fecais.

Além disso, um questionário para a identificação das condições de saneamento básico foi aplicado no entorno da Lagoa de Boqueirão, município de Touros após a nascente do Rio Maceió, com intuito de levantar possíveis fontes de contaminação.

### 3- APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Dos 14 municípios que formam o Pólo Costa das Dunas, cinco apresentaram possibilidades de contaminação de algum corpo aquático devido a sua proximidade com a área de disposição de resíduos.

O Quadro 3 apresenta os valores médios das variáveis analisadas nos pontos listados no Quadro 2 durante o período de monitoramento (julho a setembro de 2001). Vale salientar que para efeito de classificação pela Resolução CONAMA Nº 20 (CONAMA, 1986) foi dada maior atenção aos resultados de oxigênio

dissolvido, DBO<sub>5</sub> e coliformes fecais. As outras variáveis analisadas apresentaram valores dentro dos limites para enquadramento dos corpos como Classe 1.

Quadro 3. Valores médios das variáveis analisadas durante o monitoramento dos pontos 1 a 9 no período de julho a setembro de 2001.

Variável	Pontos de Coleta								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
OD (mg/l)	6,9	3,7	4,9	5,6	5,9	5,6	3,8	3,8	2,0
Cor (uH)	43,0	34,2	84,0	36,2	46,5	46,0	51,0	54,3	32,4
Turbidez (UNT)	1,8	9,3	3,4	4,7	4,5	4,4	6,8	5,7	3,4
Condutividade(μs/cm)	190	285	108	109	266	250	148	159	121
pH	8,0	7,3	7,4	6,5	6,7	ND	6,1	6,4	7,4
Sólidos totais(mg/l)	116	204	84	89	223	217	81	87	121
Alcalinidade(mg/l)	5,7	15,8	7,4	6,6	10,5	7,9	12,4	16,5	11,1
Dureza (mg/l)	29,4	136,2	40,7	26,3	104,3	157,4	24,1	31,3	37,4
Amônia (mg/l)	0,2	0,3	0,2	0,2	0,3	0,8	0,2	0,2	0,1
Nitrato (mg/l)	2,4	1,8	0,8	0,7	1,9	2,4	2,5	1,9	2,4
Sulfato (mg/l)	27,9	28,9	15,8	17,3	26,7	33,4	23,6	20,5	14,6
Cloreto (mg/l)	65,9	89,4	33,0	33,0	89,3	78,4	46,8	44,5	34,5
Ferro (mg/l)	11,9	10,4	22,1	17,0	2,9	3,1	18,4	8,3	8,2
Fosfato (mg/l)	0,2	0,3	0,4	0,3	0,2	0,6	0,2	0,2	0,2
DBO (mg/l)	3,4	3,6	3,8	4,1	4,7	ND	3,9	3,2	3,2
DQO (mg/l)	8,9	8,7	9,6	10,3	8,5	ND	7,5	8,1	8,5
CT (NMP/100ml)	1011	1363	1363	2068	1011	ND	1347	1350	1011
CF (NMP/100ml)	33	1181	1286	1866	207	ND	16	28	42

ND – não determinado.

O Ponto 1 estava situado dentro da área de disposição de resíduos sólidos do município de Touros. Era caracterizado basicamente por um corpo fechado em uma área baixa com acumulação de água de chuva, apresentando baixas concentrações de DBO, DQO e coliformes fecais.

O Ponto 2 (Rio Maceió – Touros; Figura 3), embora distante da área de disposição, foi monitorado devido ao péssimo aspecto estético que o mesmo apresentava indicando um elevado grau de degradação. Os resultados obtidos confirmaram as suspeitas de campo, sendo verificadas concentrações de coliformes totais e fecais de 1363 e 1181 NMP/100 ml, respectivamente. Além disso, nesse ponto também foram verificados elevados valores de condutividade (285 μs/cm), sólidos totais (204 mg/l), turbidez (9,3 UNT), dureza (136,2 mg/l) e cloreto (89,4 mg/l), e um baixo valor de oxigênio dissolvido (3,7 mg/l). Os resultados indicaram que o Ponto 2 pode ser classificado no limite das Classes 3 e 4 (CONAMA, 1986). O ponto é impróprio para balneabilidade de acordo com o Artigo 26 da Resolução CONAMA N° 20 (CF > 1000/100 ml).



Figura 3. Vista do Rio Maceió próximo ao Ponto 2.

O Rio do Fogo (Figura 4) foi monitorado a montante e jusante do ponto de disposição de resíduos (Pontos 3 e 4, respectivamente). Embora a maioria das variáveis tenha apresentado concentrações compatíveis para a classificação dos pontos como Classe 2, nesses pontos foram verificadas as mais elevadas concentrações de coliformes fecais (1286 e 1866 NMP/100 ml, respectivamente), enquadrando-os como Classe 3. Provavelmente a contaminação fecal não está associada com a área de disposição de resíduos sólidos mas com a presença de criadouros de animais (pocilgas) próximas as margens do rio à montante do Ponto 3 (Figura 5). Ambos os pontos podem ser considerados impróprios para balneabilidade (CONAMA, 1986).



Figura 4. Vista do Rio do Fogo próximo aos Pontos 3 e 4.





Figura 5. Pocilgas situadas próximas às margens do Rio do Fogo (montante do Ponto 3).

Os pontos 5 e 6, localizados no Rio Maxaranguape (Figura 6), podem ser enquadrados na Classe 2. O ponto 5, por exemplo, apresentou médias de coliformes fecais de 207 UFC/100 ml, DBO<sub>5</sub> de 4,7 mg/l e oxigênio dissolvido de 5,9 mg/l. O ponto 6 apresentou concentrações de oxigênio dissolvido de 5,6 mg/l. Nesse ponto não foi determinado DBO e coliformes mas podemos inferir que os resultados não devem diferir muito daqueles obtidos no ponto 5 em virtude do ponto estar muito afastado a área urbana e do lixão, além de apresentar ainda uma boa cobertura vegetal em suas margens. As maiores concentrações de sólidos totais, condutividade e dureza verificadas nos Pontos 5 e 6 estão associadas com a formação geológica do solo onde predomina a formação do cristalino que contribuindo para uma maior dissolução de sais. O ponto 5 foi considerado próprio para balneabilidade dentro da categoria muito boa (CF < 500/100 ml).

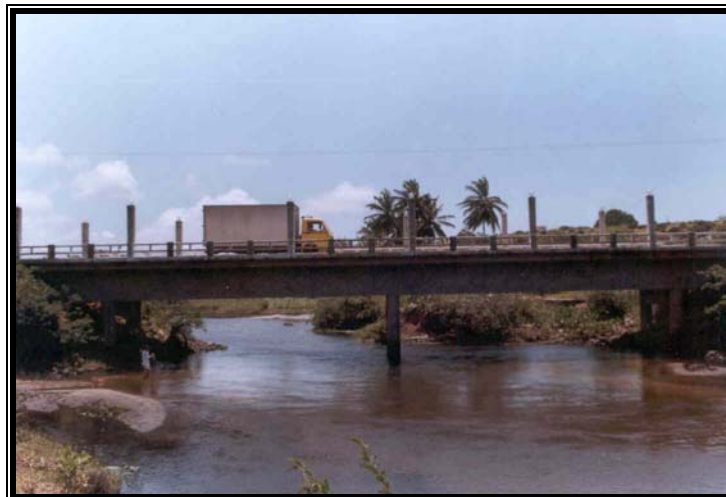


Figura 6. Vista do Rio Maxaranguape próximo ao ponto 5.

Os Pontos 7 e 8 estavam localizados no Rio Sagi, município de Baía Formosa. Ambos os pontos podem ser caracterizados pelos baixos índices de coliformes fecais (16 e 28 UFC/100 ml, respectivamente), valores de DBO<sub>5</sub> inferiores a 4,0 mg/l e oxigênio dissolvido de 3,8 mg/l. Tais resultados apontam para uma

classificação como Classe 2 embora o limite mínimo de oxigênio dessa classe seja de 5,0 mg/l. Os valores de oxigênio mais baixos podem estar relacionados com a pequena turbulência da água no rio dificultando a sua aeração. Novamente não foi verificado nenhum indício de influência da área de disposição na qualidade da água do rio. Os dois pontos foram considerados próprios para balneabilidade dentro da categoria excelente (CF < 250/100 ml).

O rio caracterizado pelo ponto 9, apresentava a característica de ser um corpo aquático fechado, haja visto apresentar escoamento apenas nos períodos de chuva. Foram verificados baixos valores de coliformes fecais (42 UFC/100 ml), DBO<sub>5</sub> (3,2 mg/l) e oxigênio dissolvido (2,0 mg/l), os quais são influenciados pelo próprio tempo em que a água fica parada sem escoamento.

O Quadro 4 apresenta os valores médios das variáveis analisadas nos pontos situados no Rio Maceió e Lagoa de Boqueirão.

Quadro 4. Valores médios das variáveis analisadas durante o monitoramento dos pontos situados no Rio Maceió e Lagoa de Boqueirão.

Variável	Ponto 3B	Ponto 4B	Ponto 5B	Ponto 6B
Cor (uH)	26,5	21,5	27,0	21,5
Turbidez (UNT)	5,6	7,3	6,5	5,4
Condutividade (µs/cm)	465	467	399	391
Alcalinidade (mg/l)	24,6	26,8	20,2	22,0
Dureza (mg/l)	129	124	115	118
Amônia (mg/l)	0,2	0,4	0,3	0,2
Nitrato (mg/l)	2,2	1,6	1,0	1,3
Sulfato (mg/l)	29	35	24	24
Cloreto (mg/l)	133	133	114	112
CT (NMP/100ml)	1100	1011	2420	1011
CF (NMP/100ml)	45	25	1628	670

Todas as amostras coletadas na nascente do Rio Maceió (1B) não apresentaram coliformes fecais enquanto que na entrada da Lagoa de Boqueirão (2B) foram verificadas concentrações de coliformes fecais sempre inferiores a 10 NMP/100 ml. O ponto 3B apresentou concentrações médias de coliformes totais e fecais de 1100 e 45 NMP/100 ml, respectivamente, e na saída da Lagoa de Boqueirão (4B – Figura 7) tais concentrações foram de 1011 e 25 NMP/100 ml, respectivamente. Tais resultados atestam o baixo índice de contaminação fecal nesses pontos, indicando que os mesmos podem ser enquadrados como classe 1, de acordo com a Resolução N<sup>o</sup> 20 do CONAMA (art. 4; Coliformes fecais < 200 NMP/100 ml). Com relação a balneabilidade (art. 26) são classificados como próprios, na categoria excelente (coliformes totais < 1250 NMP/100 ml e coliformes fecais < 200 NMP/ 100 ml).

Por outro lado, os pontos 5B e 6B, situados no Rio Maceió após a Lagoa de Boqueirão apresentaram índices mais elevados de contaminação. O ponto 5B apresentou médias de 2420 e 1628 NMP/100 ml de coliformes totais e fecais, respectivamente (classe 3: coliformes fecais < 4000 NMP/100 ml) , e o ponto 6B valores de 1011 e 670 NMP/100 ml, respectivamente (classe 2: coliformes fecais <

1000 NMP/100 ml). O ponto 5B mostrou-se impróprio com relação a balneabilidade enquanto que o ponto 6B foi considerado próprio, na categoria satisfatória (coliformes fecais < 1000 NMP/100 ml).

A diminuição da qualidade da água do Rio Maceió após a Lagoa de Boqueirão provavelmente esta relacionada com presença de áreas habitadas ao longo de suas margens, atingindo o seu estágio mais crítico quando o rio chega na cidade de Touros, inclusive recebendo efluentes da estação de tratamento de esgotos, além de lançamentos direto de fossas.



Figura 7. Vista do Rio Maceió logo após a saída da Lagoa de Boqueirão.

#### 4- CONCLUSÕES

Com a realização do trabalho através de vistorias de campo, coletas e análises de amostras podemos concluir o seguinte:

Em todos os quinze pontos analisados não foi possível fazer nenhuma relação concreta entre a contaminação do corpo aquático com as áreas de disposição de resíduos previamente escolhidas.

Os Pontos 2, 3, 4, 5B e 6B foram os que apresentaram maiores índices de contaminação microbiológica. Esta contaminação, provavelmente, é causada por atividades da população ribeirinha tais como lançamento de lixo, criação de animais e lançamento de esgotos.

Mesmo nos pontos que apresentaram pequenas concentrações de microorganismos foi verificada uma razoável quantidade de lixo nas proximidades do corpo aquático, e até mesmo flutuando, tais como garrafas plásticas, principalmente de produtos de limpeza. Após a nascente do Rio Maceió (Ponto 1B), no Rio do Fogo (Ponto 3) e Rio Sagi (Ponto 8) foi verificado a utilização da água para lavagem de roupa.

Todas as áreas de disposição de resíduos sólidos previamente identificadas com prováveis fontes de contaminação para os corpos aquáticos são áreas transitórias de disposição devido à falta de um único lugar adequado para tal destino.

Intervenções simples tais como destinar os resíduos para uma única área onde se possa ter uma maior controle sobre a disposição melhoraria não só o aspecto

estético dessas áreas como também evitaria contato de pessoas e animais com o lixo.

O Pólo Costa das Dunas, pelos seus atrativos naturais, tem no turismo uma de suas atividades econômicas mais rentáveis. Os municípios do pólo precisam preservar seus recursos naturais através de soluções simples e viáveis de saneamento ambiental fazendo do turismo uma fonte sempre contínua e crescente de renda para a região.

## **BIBLIOGRAFIA**

AGENDA 21. [www.mma.gov.br](http://www.mma.gov.br) (visitada em 18/11/2001).

APHA ; AWW ; WPCF. – *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*. Washington-DC (EUA), American Public Health Association, American Water Works and Water Pollution Control Federation. 1992.

CÂMARA, V. M.; COREY, G. – *Epidemiologia e Meio Ambiente: O Caso dos Garimpos de Ouro no Brasil*. Cidade do México (México). Centro Panamericano de Ecologia Humana e Saúde, Programa de Saúde Ambiental, OPS-OMS. 1992.

CONAMA – *Resolução CONAMA Nº 20, de 18 de junho de 1986*. Brasília-DF (Brasil), Conselho Nacional de Meio Ambiente, Ministério do Meio Ambiente, 1986.

COSTA NETO, L. X. – “Mapeamento e caracterização ambiental das áreas de disposição de resíduos sólidos”, in *Caracterização, processamento e desenvolvimento de produtos a partir dos resíduos sólidos gerados nos municípios que compõem o Pólo de Turismo Costa das Dunas: Relatório Final*, Natal-RN (Brasil), CNPq, 2002.

SISINNO, C. L. S.; OLIVEIRA, R. M.; FERREIRA, J. A.; DIAS, A. E. X. O.; KLIGERMAN, D. C.; FREITAS, C. M.; VALADARES, J. C. – *Resíduos Sólidos, Ambiente e Saúde – Uma Visão Multidisciplinar*. Rio de Janeiro (Brasil), Editora da Fundação Oswaldo Cruz, 2001.