

## Saneamento e Qualidade das Águas dos Rios em Salvador, 2007-2009

**Luiz Roberto Santos Moraes, Maria Lúcia Politano Álvares,  
Fernando Pires dos Santos, Nicholas Carvalho de Almeida Costa**

### Resumo

O artigo tem como objetivo apresentar e discutir os resultados da qualidade das águas das bacias hidrográficas de Salvador, 2007-2009, com base no resultado da pesquisa “Qualidade Ambiental das Águas e da Vida Urbana em Salvador”. O estudo faz uma reflexão acerca da degradação ambiental desses rios e as condições de saneamento básico, com ênfase na precariedade do serviço público de esgotamento sanitário, mesmo após a realização de elevados investimentos, das bacias hidrográficas dos rios dos Seixos-Barra/Centenário, Camarajipe, Cobre, Ipitanga, Jaguaribe, Lucaia, Ondina, Paraguari, Passa Vaca, Pedras/Pituaçu, Ilha de Maré e Ilha dos Frades. O estudo mostrou que as análises das amostras de água das bacias apresentaram elevados percentuais de amostras fora do padrão quanto a coliformes termotolerantes, DBO<sub>5</sub>, OD e Fósforo Total, indicando uma forte presença de esgotos sanitários nos rios do Município.

### Palavras-chave

Rios. Qualidade da Água. Saneamento Básico. Salvador.

### Abstract

The article aims to present the results and discussion of water quality of watersheds in Salvador, 2007-2009, based on the research result “Water and Environmental Quality of City Life in Salvador”. The study is a reflection on the pollution of rivers and basic sanitation, with emphasis on precariousness of public sanitation service, river basins of Seixos-Barra/Centenário, Camarajipe, Cobre, Ipitanga, Jaguaribe, Lucaia, Ondina, Paraguari, Passa Vaca, Pedras/Pituaçu, Ilha de Maré and Ilha dos Frades. The study showed that the river water samples presented high percentages of non-standard samples and the fecal coliform, BOD<sub>5</sub>, DO and total phosphorus, indicating a strong presence of sewage in the rivers of Salvador.

### Keywords

Rivers. Water quality. Basic sanitation. Salvador.

## INTRODUÇÃO

O conceito de saneamento, como qualquer outro, vem sendo socialmente construído ao longo da história da humanidade, em função das condições materiais e sociais de cada época, do avanço do conhecimento e da sua apropriação pela população. A noção de saneamento assume conteúdos diferenciados em cada cultura, em virtude da relação existente entre homem-natureza e também em cada classe social, relacionando-se, nesse caso, às condições materiais de existência e ao nível de informação e conhecimento (MORAES, 2012).

A percepção de que boa parte das doenças e agravos à saúde é relacionada a pouca quantidade e/ou à qualidade duvidosa da água utilizada; ao contato com água poluída; aos excretas humanos, resíduos líquidos e sólidos dispostos no ambiente de forma inadequada; às águas de chuvas empoçadas ou causando inundações; dentre outros, fez nascer a ideia de saneamento, ou seja, o ato de tornar o espaço são, habitável, higiênico, salubre, saudável, definido pela Organização Mundial da Saúde como o controle de todos os fatores do meio físico do homem, que exercem ou podem exercer efeitos deletérios sobre seu bem-estar físico, mental ou social, ficando clara a sua relação com o ambiente e com a proteção e promoção da saúde.

Pode-se perceber que, ao longo do tempo, as preocupações no campo do saneamento passam a incorporar não só questões de ordem sanitária, mas também ambiental. A visão antropocêntrica de antes perde um pouco a sua força e dá lugar a uma nova perspectiva da relação sociedade-ambiente. Certamente, por isso, o conceito de saneamento passa a ser tratado em termos de saneamento, saneamento básico e saneamento ambiental (MORAES, 2012).

Garantir a salubridade ambiental, indispensável à segurança sanitária e à melhoria da qualidade de vida, é direito e dever de todos os seres humanos e obrigação do Estado, assegurada por políticas públicas e sociais, prioridades financeiras, tecnologias apropriadas e eficiência gerencial que viabilizem o acesso universal e igualitário aos benefícios do saneamento ambiental. E a salubridade ambiental pode ser entendida como o estado de qualidade ambiental capaz de prevenir a ocorrência de doenças relacionadas ao ambiente e de promover as condições ecológicas favoráveis ao pleno gozo da saúde e do bem-estar da população.

As ações de saneamento ambiental conformam uma série de medidas que promovem a salubridade ambiental e a saúde e contribuem para a promoção da disciplina sanitária do uso e ocupação do solo urbano. As de saneamento básico abrangem o abastecimento de água, o manejo adequado de excretas humanos, esgotos sanitários, outros resíduos líquidos e de resíduos sólidos, o manejo e drenagem urbana de águas pluviais e o controle ambiental de vetores e reservatórios de doenças transmissíveis (MORAES, 1993).

A relação entre saneamento, saúde e desenvolvimento é tão expressiva que pode ser observada em alguns países ditos “desenvolvidos” onde foram realizados, em meados do século XIX, investimentos em pesquisas e obras públicas no combate às doenças infecciosas, como a

ampliação dos serviços públicos de saneamento básico, o que foi determinante para o seu alto nível de desenvolvimento humano (REZENDE; HELLER, 2008). Dessa forma, esses países conseguiram atingir níveis elevados de condições sanitárias das suas cidades e o saneamento deixou de fazer parte do elenco de preocupações dos seus governos e população. Entretanto, as pressões que a geração de resíduos exerceu sobre os recursos hídricos desses países, bem como a poluição do ar, resultaram em novas enfermidades e, com elas, todo um movimento relacionado ao controle da poluição, salubridade ambiental e de defesa do meio ambiente, que trouxe de volta para o centro das atenções a problemática da saúde pública. Porém, nos países subdesenvolvidos e em desenvolvimento, o nível de cobertura dos serviços públicos de saneamento básico ainda é muito baixo. No Brasil, país que tem sua história marcada por políticas que propiciaram concentração de riquezas e desigualdades sociais e regionais, em relação ao saneamento básico, as políticas implementadas não foram diferentes, ao contrário, promoveram uma concentração maior de ações nas zonas urbanas e nas macrorregiões Sul e Sudeste, o centro econômico moderno da economia nacional, privilegiando as áreas habitadas pela população mais abastada (REZENDE; HELLER, 2008).

As macrorregiões Norte e Nordeste que, graças a um cenário diverso socioeconômico brasileiro encontram-se em situação de desenvolvimento humano inferior às demais regiões brasileiras, foram palco dessa desuniformidade, inclusive das políticas sanitárias, gerando degradação do ambiente e afetando diretamente as condições de saúde da população (REZENDE; HELLER, 2008).

A promoção e melhoria da saúde da população e da salubridade ambiental na cidade passa também pelo acesso às ações e serviços públicos de saneamento ambiental. O Estatuto da Cidade (Lei nº 10.257/2001) entende o direito ao saneamento ambiental, para as presentes e futuras gerações, como parte do direito a cidades sustentáveis, importante diretriz da política urbana (BRASIL, 2012). Assim, a formulação, implementação e acompanhamento de política pública municipal de saneamento, de forma democrática e integrada, tornam-se necessárias para reduzir as desigualdades sociais e intraurbanas e proporcionar a todos os cidadãos o acesso, com qualidade, a essas ações e serviços essenciais.

As condições de saneamento básico em Salvador ainda são muito precárias. Estudos realizados pela Universidade Federal da Bahia indicam que embora a cobertura da rede de distribuição de água, segundo dados oficiais, atinja cerca de 99% da população do Município, existe um comprometimento da qualidade da água distribuída pela Embasa; o fornecimento de água é intermitente e a desigualdade no acesso ao serviço é uma realidade, principalmente, na periferia da Cidade. Com relação ao esgotamento sanitário, apesar do elevado montante de recursos financeiros investidos no âmbito do Programa Bahia Azul, a cobertura da população com rede pública de esgotamento sanitário atingiu 71%, em 2004, não sendo alcançada a meta do Programa de atender a 80% da população. Com novos investimentos esse número hoje atinge 85%. A problemática da drenagem e manejo de águas pluviais e do manejo de resíduos sólidos gerados, serviços ainda não prestados de forma adequada, também se configuram em uma realidade (ALVARES; BORJA; MORAES, 2005; BORJA; MORAES, 2012).

Assim, a situação dos serviços de saneamento básico em Salvador está distante de preencher os requisitos de um serviço público justo do ponto de vista social, uma vez que 15% dos moradores da Cidade ainda não dispõem de serviço público de esgotamento sanitário; moradores da periferia urbana continuam submetidos ao abastecimento público de água intermitente (ALVARES; BORJA; MORAES, 2005); a qualidade da água ainda se apresenta com inconformidades, não atendendo aos padrões de potabilidade vigentes em alguns bairros (ALVARES; BORJA; MORAES, 2005); e persistem carências profundas no campo da drenagem de águas pluviais e da limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Apesar dos investimentos realizados nas últimas décadas, 10,1% dos domicílios particulares permanentes ainda encontram-se classificados como excluídos ou com serviços de saneamento semiadequados (IBGE, 2012), revelando a necessidade não só de mais investimentos, bem como de: utilização de tecnologias apropriadas às realidades socioambientais, com ênfase no uso racional da água, na não geração ou minimização da geração de esgotos e resíduos sólidos, na utilização do saneamento ecológico e da permacultura; gestão integrada dos serviços; apropriação dos serviços pelos usuários cidadãos; qualificação do gasto público; e formulação de arcabouço jurídico-institucional que fortaleça o princípio da sua função social (MORAES, 2009; BORJA, 2011).

Em relação ao serviço público de esgotamento sanitário, no município de Salvador, que é o titular e poder concedente do referido serviço, nem a Prefeitura Municipal de Salvador (PMS) nem as suas Secretaria Municipal dos Transporte e Infraestrutura (SETIN) e Superintendência do Meio Ambiente (SMA), por questões institucionais e mesmo por tradição, têm participação direta nas diretrizes e prioridades da política dessa componente do saneamento básico, que fica a cargo do Governo do Estado e da Empresa Baiana de Águas e Saneamento S.A. (Embasa), empresa delegatária dos serviços públicos de esgotamento sanitário e de abastecimento de água no Município.

Segundo o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano do Município do Salvador (PDDU 2007), dentre outras diretrizes do serviço público de esgotamento sanitário, destacam-se: (i) garantia de atendimento a todos os estratos sociais com sistema de esgotamento sanitário e serviço de qualidade ou com outras soluções apropriadas à realidade socioambiental; (ii) estabelecimento de prioridades para implantação de rede coletora e ligações domiciliares, segundo bacias, de acordo com os níveis de demanda reprimida e necessidades mais acentuadas; (iii) estabelecimento, como fator de prioridade: (iii.a) da implantação e operação de sistemas de esgotamento sanitário ou com outras soluções apropriadas que contribuam para a melhoria da salubridade ambiental; (iii.b) da implantação e operação de sistemas de esgotamento sanitário ou outras soluções apropriadas nas áreas de proteção de mananciais, em particular aquelas situadas no entorno dos reservatórios utilizados para o abastecimento público; (iv) da implantação de programas de despoluição dos corpos d'água do Município em estágio avançado de eutrofização (SALVADOR, 2012).

Também é importante destacar que os problemas de quantidade e qualidade das águas se inserem em questões mais amplas do meio ambiente. Os principais rios da Cidade estão com suas frágeis margens e calhas com intensa e desordenada ocupação por comunidades socialmente vulneráveis, que ainda os utilizam como canais de esgotos. As políticas de meio ambiente devem ser articuladas ou integradas não somente com as políticas de gestão das águas,

mas também com as políticas de desenvolvimento urbano, de habitação, de saneamento básico, de saúde ambiental; ou seja, os conceitos que orientam a gestão ambiental, em geral, também deverão ser válidos para essas políticas, todas elas diretamente relacionadas com a melhoria da qualidade da vida nos centros urbanos (ROSSI *et al.*, 2012).

Segundo Rossi *et al.* (2012, p.64), essa abordagem, mais complexa e abrangente,

[...] busca solucionar os problemas de degradação ambiental dos rios urbanos, além de compartilhar a responsabilidade sobre tal situação. O enfoque principal dessa estratégia é romper com o caráter setorial da intervenção pública, além de estimular um padrão de desenvolvimento voltado para a inclusão social e a valorização do meio ambiente (SILVA; SILVA, 2006). Em se tratando do uso do solo e da gestão ambiental, cabe refletir sobre o papel do Município em todo esse contexto. A gestão urbana, em várias escalas territoriais e político-administrativas, envolve articulações entre esferas diferentes de competências no trato da gestão das águas e na gestão do espaço urbano.

O presente artigo tem como objetivo apresentar e discutir os resultados da pesquisa “Qualidade das Águas e da Vida Urbana em Salvador”<sup>2</sup>, no que se refere ao diagnóstico dos rios do Município, com ênfase na qualidade de suas águas, mostrando com dados a precariedade ambiental desses rios e as condições de saneamento básico nas bacias hidrográficas dos Seixos-Barra/Centenário, Camarajipe, Cobre, Ipitanga, Jaguaribe, Lucaia, Ondina, Paraguari, Passa Vaca, Pedras/Pituaçu, Ilha de Maré e Ilha dos Frades.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

A metodologia a ser aplicada na pesquisa sobre a qualidade ambiental das águas das bacias de Salvador foi desenvolvida por meio da realização de um seminário com especialistas, entidades e representantes da sociedade civil, que lidam com recursos hídricos, tendo como objetivo discutir os parâmetros físico-químicos, bacteriológicos e biológicos que seriam produzidos na pesquisa de campo. Nesse Seminário procurou-se articular a experiência e saberes produzidos, de modo a fundamentar a elaboração de um modelo de monitorização das águas das bacias, fontes e corpos d’água de Salvador.

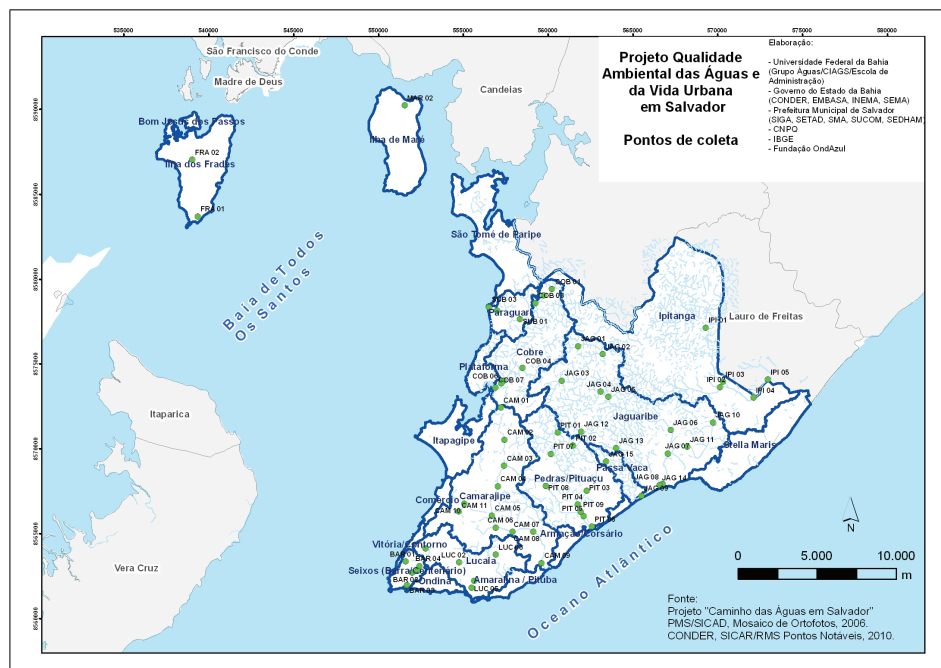
No Seminário foi realizada a seleção dos pontos de amostragem e programação das três campanhas de coleta de amostra água: 01 (uma) campanha piloto em 4 bacias amostrais, 01 (uma) campanha em tempo chuvoso em todas as bacias e 01 (uma) campanha em tempo seco em todas as bacias.

Quatro bacias serviram como piloto do trabalho de pesquisa: a bacia do Cobre, a bacia do Pedras/Pituaçu, a bacia do Jaguaribe e a bacia do Camarajipe, sendo a primeira definida por, eventualmente, servir como manancial de suprimento de parte da Cidade e as outras três por ser de conhecimento público o nível de degradação de seu rio principal. Nessas bacias foi realizada a primeira campanha de coleta de amostras e análise da qualidade das águas. No período de 24/10/2007 a 14/12/2007, foram feitas as coletas de amostras de água

para a análise de parâmetros bacteriológicos e físico-químicos nessas bacias piloto. Essa campanha piloto foi realizada por uma equipe composta de representantes da Universidade Federal da Bahia (UFBA) e da Empresa Baiana de Águas e Saneamento S.A. (Embasa). Os parâmetros analisados foram: coliformes termotolerantes (UFC/100 ml),  $DBO_5$  (mg/L), fósforo total (mg P/L), nitrato (mg  $NO_3-N/L$ ), OD (mg OD/L), pH, sólidos totais (mg/L), temperatura da amostra ( $^{\circ}C$ ), turbidez (NTU), condutividade (umho/cm), óleos e graxas (mg/L) e temperatura do ar ( $^{\circ}C$ ) usualmente utilizados para avaliar a qualidade da água de um rio, sendo que os nove primeiros contribuem para a composição do Índice de Qualidade das Águas (IQA).

Na Campanha de Tempo Chuvoso foram contempladas todas as bacias de Salvador, incluindo as Ilhas de Maré, Frades e Bom Jesus dos Passos, seguindo a padronização definida na coleta-piloto. Essa foi realizada por uma equipe composta de representantes da UFBA e da Embasa, em parceria com o Laboratório do Senai/Cetind e com o então Instituto de Gestão das Águas e Clima, atual Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (Inema) do estado da Bahia, que atuou na realização da medição de vazão dos principais rios do Município. A campanha ocorreu durante o mês de agosto de 2008, quando foram realizadas coletas de amostras de água para a análise de parâmetros bacteriológicos, físico-químicos e metais pesados, bem como a medição de vazão. A Figura 1 apresenta o mapa de localização dos pontos de coleta de amostras de água.

**Figura 1 – Mapa de Localização dos Pontos de Coleta de Água, segundo Bacia Hidrográfica e de Drenagem Natural**



Fonte: UFBA, 2010.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 apresenta também o arranjo final da delimitação das bacias hidrográficas e de drenagem natural de Salvador. Foram consideradas como bacias de drenagem natural aquelas regiões de topografia que não caracteriza uma bacia hidrográfica, podendo ocorrer veios d'água, os quais não convergem para um único exutório. No caso de Salvador, correspondem às regiões costeiras da Baía de Todos-os-Santos, como a Península de Itapagipe, o Comércio, a Ladeira do Contorno e a Vitória, e da Orla Atlântica, como Amaralina e Pituba, Armação e Corsário e Stella Maris.

A Tabela 1 apresenta as condições de saneamento básico dos domicílios particulares permanentes para o arranjo final da delimitação das bacias hidrográficas de Salvador, segundo o Censo Demográfico de 2000 e o de 2010, realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Pode-se observar na Tabela 1 que, em 2000 e em 2010, o percentual de domicílios particulares permanentes das bacias hidrográficas que tinham acesso ao abastecimento de água por rede pública era acima de 90%, onde a bacia do Lucaia apresentou o melhor percentual de acesso (99,5%). Esses percentuais não indicam a qualidade do serviço prestado.

**Tabela 1** – Condições de Saneamento Básico dos Domicílios Particulares Permanentes, segundo Bacias Hidrográficas. Salvador, 2000-2010

Bacia Hidrográfica	Domicílios Particulares Permanentes					
	Com abastecimento de água por rede (%)		Com coleta de esgoto sanitário por rede (%)		Com coleta de resíduos sólidos domiciliares (%)	
	2000	2010	2000	2010	2000	2010
Pedras/Pituaçu	95,1	99,3	69,6	94,7	59,8	95,9
Jaguaribe	93,9	99,0	54,6	77,8	53,2	95,8
Cobre	93,9	97,2	42,4	81,8	55,2	95,6
Camarajipe	97,1	99,3	85,3	96,5	68,9	97,0
Lucaia	97,6	99,5	93,6	98,2	70,2	98,1
Ilha de Maré	91,9	92,8	0,0	5,3	27,1	90,6
Ilha dos Frades	0,0	97,3	0,0	2,7	95,7	99,1
Barra / Centenário Seixos	97,4	98,7	97,5	98,8	89,1	98,2
Ipitanga	89,8	95,5	45,9	71,2	52,1	96,8
Subúrbio (Paraguari)	94,7	98,1	50,7	84,6	58,9	95,7

Fonte: IBGE (2000, 2012) - Censo Demográfico de 2000 e de 2010.

Em relação ao acesso à coleta de esgotamento sanitário por rede pública, a Tabela 1 mostra que houve um incremento do ano de 2000 para o de 2010 de domicílios particulares permanentes conectados à referida rede em todas as bacias, embora esses percentuais não indiquem a qualidade do serviço prestado, sendo que os domicílios particulares permanentes da bacia da Barra/Seixos apresentaram o melhor percentual de acesso a esse serviço (98,8%). Esse incremento foi fruto de elevados investimentos na ampliação do Sistema

de Esgotamento Sanitário (SES) de Salvador, embora sem gerar ainda a melhoria que se esperava na qualidade da água dos rios da Cidade.

No que se refere ao serviço público de coleta de resíduos sólidos domiciliares porta-a-porta e de caixas estacionárias, a Tabela 1 também mostra que houve um incremento do ano de 2000 para o de 2010 de domicílios atendidos com o referido serviço, embora os percentuais não indiquem a qualidade do serviço prestado, ou seja, se a coleta foi realizada de forma regular ou esporádica, sendo visualmente observado no período uma grande quantidade de resíduos sólidos lançada nos rios da Cidade.

As Tabelas 2 a 5 apresentam o resultado laboratorial das três campanhas realizadas pela pesquisa “Qualidade Ambiental das Águas e da Vida em Salvador” para a qualidade das águas dos rios de Salvador, por bacia hidrográfica, quanto à presença de coliformes termotolerantes, DBO<sub>5</sub>, OD e Fósforo Total.

A Tabela 2 revela um grande percentual de amostras fora do padrão quanto a coliformes termotolerantes nas três campanhas realizadas pela pesquisa “Qualidade Ambiental das Águas e da Vida em Salvador”, com exceção das Ilhas dos Frades e Maré, onde não foram encontradas amostras fora do padrão para esse parâmetro, certamente devido à baixa densidade demográfica, infiltração no solo ou escoamento diretamente para a praia dos esgotos sanitários gerados. Quanto às bacias continentais, aquela que apresentou menores percentuais de amostras fora do padrão foi a bacia do Cobre (33,4% na campanha piloto, 50,0% na campanha de tempo chuvoso e 57,1% na campanha de tempo seco).

**Tabela 2** – Número e Percentual de Amostras de Água Fora do Padrão quanto a Coliformes Termotolerantes, segundo Bacias Hidrográficas. Salvador, 2007/2008/2009

Bacia Hidrográfica	Coliformes Termotolerantes (NMP/100ml)					
	Campanha Piloto (2007)		Campanha Tempo Chuvoso (2008)		Campanha Tempo Seco (2009)	
	N	%	N	%	N	%
Pedras/Pituaçu	7	87,5	7	87,5	8	100,0
Jaguaribe	13	86,7	12	80,0	13	92,8
Cobre	2	33,4	4	50,0	4	57,1
Camarajipe	11	100,0	11	100,0	11	100,0
Lucaia	-	-	5	100,0	5	100,0
Ilha de Maré	-	-	0	0	-	-
Ilha dos Frades	-	-	0	0	-	-
Barra	-	-	5	100,0	1	100,0
Ipitanga	-	-	5	100,0	4	100,0
Subúrbio (Paraguari)	-	-	3	100,0	3	100,0

Fonte: UFBA, 2010.

As bactérias do grupo coliformes são utilizadas como indicadores de contaminação



bacteriológica da água. Os coliformes termotolerantes vivem normalmente no organismo humano e, sendo assim, sugerem a presença de esgotos domésticos nos rios.

**Tabela 3** – Número e Percentual de Amostras de Água Fora do Padrão quanto a DBO<sub>5</sub>, segundo Bacias Hidrográficas. Salvador, 2007/2008/2009

Bacia Hidrográfica	DBO <sub>5</sub> (mg/L)					
	Campanha Piloto (2007)		Campanha Tempo Chuvoso (2008)		Campanha Tempo Seco (2009)	
	N	%	N	%	N	%
Pedras/Pituaçu	7	87,5	8	87,5	7	87,5
Jaguaribe	14	93,3	9	60,0	8	57,2
Cobre	2	33,3	5	83,3	3	42,9
Camarajipe	10	100,0	10	100,0	11	100,0
Lucaia	-	-	4	100,0	5	100,0
Ilha de Maré	-	-	0	0	-	-
Ilha dos Frades	-	-	0	0	-	-
Barra	-	-	4	80,0	1	100,0
Ipitanga	-	-	5	100,0	3	75,0
Subúrbio (Paraguari)	-	-	3	100,0	3	100,0

Fonte: UFBA, 2010.

**Tabela 4** – Número e Percentual de Amostras de Água fora do Padrão quanto a OD, segundo Bacias Hidrográficas. Salvador, 2007/2008/2009

Bacia Hidrográfica	OD (mg OD/L)					
	Campanha Piloto (2007)		Campanha Tempo Chuvoso (2008)		Campanha Tempo Seco (2009)	
	N	%	N	%	N	%
Pedras/Pituaçu	3	75,0	7	100,0	8	100,0
Jaguaribe	10	100,0	15	100,0	14	100,0
Cobre	3	50,0	5	62,5	5	71,5
Camarajipe	9	81,8	8	81,8	11	100,0
Lucaia	-	-	5	100,0	4	80,0
Ilha de Maré	-	-	2	100,0	-	-
Ilha dos Frades	-	-	2	50,0	-	-
Barra	-	-	2	40,0	1	100,0
Ipitanga	-	-	5	100,0	4	100,0
Subúrbio (Paraguari)	-	-	3	100,0	3	100,0

Fonte: UFBA, 2010.

Também a Tabela 3 mostra um elevado percentual de amostras fora do padrão quanto a

DBO nas três campanhas realizadas pela pesquisa e, da mesma forma, nas Ilhas dos Frades e de Maré não foram encontradas amostras fora do padrão para esse parâmetro. A bacia do Cobre apresentou menores percentuais de amostras fora do padrão nas campanhas piloto (33,3%) e de Tempo Seco (42,9%). Na campanha de Tempo Chuvoso a bacia do Jaguaribe apresentou o menor percentual (60,0%).

Concentrações maiores de DBO indicam uma maior atividade bacteriológica na água, consumindo OD e matéria orgânica. Ou seja, em ambientes ricos em matéria orgânica, existe uma maior demanda por oxigênio por parte das bactérias (aumento da DBO) e, conseqüentemente, uma menor disponibilidade de OD.

A Tabela 4 mostra que todas as bacias apresentaram um elevado percentual de amostras fora do padrão quanto à OD nas três campanhas realizadas pela Pesquisa, inclusive as Ilhas dos Frades e de Maré. A bacia do Cobre apresentou menores percentuais de amostras fora do padrão nas campanhas piloto (50,0%) e de tempo seco (71,5%). Na campanha de tempo chuvoso, a bacia da Barra apresentou o menor percentual (40,0%).

**Tabela 5 – Número e Percentual de Amostras de Água Fora do Padrão quanto a Fósforo Total, segundo Bacias Hidrográficas. Salvador, 2007/2008/2009.**

Bacia Hidrográfica	Fósforo Total (mg/L P)					
	Campanha Piloto (2007)		Campanha Tempo Chuvoso (2008)		Campanha Tempo Seco (2009)	
	N	%	N	%	N	%
Pedras/Pituaçu	-	-	7	87,5	7	87,5
Jaguaribe	-	-	14	93,4	14	100,0
Cobre	-	-	4	50,0	3	42,8
Camarajipe	-	-	11	100,0	11	100,0
Lucaia	-	-	5	100,0	41	80,0
Ilha de Maré	-	-	1	50,0	-	-
Ilha dos Frades	-	-	0	0	-	-
Barra	-	-	5	100,0	1	100,0
Ipitanga	-	-	8	80,0	3	75,0
Subúrbio (Paraguari)	-	-	3	100,0	3	100,0

Fonte: UFBA, 2010.

Como discutido acima, fatores como a DBO e/ou ação química de outros compostos interferem diretamente na concentração de OD na água. Quanto maior as concentrações de OD, melhor é a qualidade da água, pois indica um ambiente mais favorável à manutenção de vida em condição aeróbica.

A Tabela 5 mostra que, com exceção da Ilha dos Frades, todas as demais bacias apresentaram um elevado percentual de amostras fora do padrão quanto a Fósforo Total nas campanhas de tempo chuvoso e seco realizadas pela Pesquisa. Para esse parâmetro, na campanha de tempo chuvoso, as bacias do Cobre e da Ilha de Maré apresentaram o menor percentual de amostras fora do padrão (50,0%) e, na de campanha de tempo seco, também a bacia do Cobre apresentou o menor percentual de amostras fora do padrão (42,8%).

O Fósforo é indicador de enriquecimento trófico em águas dulciaquícolas. Alta concentração de Fósforo pode ser decorrente de alta carga de matéria orgânica, que podem ser oriundas de esgotos sanitários.

## CONCLUSÃO

A problemática causada pelo intenso processo de urbanização e de expansão de Salvador, de forma desordenada e insustentável, sem políticas de urbanização e de uso e ocupação do solo urbano, monitorização ambiental e investimentos em infraestrutura adequados, resulta na configuração atual da precária condição dos rios urbanos e do solo de suas bacias hidrográficas, comprometendo sua qualidade. Dentre todas as bacias pesquisadas e avaliadas por meio da análise de parâmetros de qualidade da água, os rios Camarajipe e Lucaia, nessa ordem, são considerados os mais comprometidos ambientalmente, encontrando-se em acelerado processo de degradação ambiental.

Considerando a existência de poucas fontes de poluição industrial e outras emissões oriundas de atividades potencialmente poluentes, em setores diversificados e em menor grau de incidência de poluição, os resultados da Pesquisa sugerem que o principal fator de contribuição para a poluição dos rios urbanos de Salvador no período foi o lançamento de esgotos sanitários *in natura*.

O tratamento atual utilizado no SES de Salvador é do tipo preliminar (contando com grade de barras, desarenador e peneira rotativa), antes do lançamento dos mesmos no Oceano Atlântico, em estação de condicionamento prévio dos dois sistemas de disposição oceânica existentes (o SDO do Rio Vermelho e o SDO do Jaguaribe; esse último iniciou a operação em meados de 2011) e lançados ao mar por meio de emissário submarino, não existindo uma política ambiental que contemple a remoção e tratamento de esgotos sanitários e de outros efluentes líquidos dos sistemas lóticos que cortam o Município, e que atenda aos dispositivos sobre a temática estabelecidos pela Lei nº 7.400/2008, que dispõe sobre o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano do Município do Salvador (PDDU 2007).

Os resultados da pesquisa “Qualidade da Água e da Vida Urbana em Salvador” mostraram que as amostras de água coletadas nas bacias hidrográficas do Município apresentaram elevados percentuais de amostras fora do padrão quanto a coliformes termotolerantes, DBO<sub>5</sub>, OD e Fósforo Total, em todas as bacias hidrográficas continentais de Salvador, indicando uma forte presença de esgotos sanitários/excretas humanos nos rios do Município, apesar

dos elevados investimentos realizados pelo Governo do Estado da Bahia/Embasa, de 1995 até o presente, e do PDDU 2007 destacar a necessidade da implantação e operação de sistemas de esgotamento sanitário ou outras soluções apropriadas nas áreas de proteção de mananciais, em particular aquelas situadas no entorno dos reservatórios utilizados para o abastecimento público e a implantação de programas de despoluição dos corpos d'água do Município em estágio avançado de eutrofização.

Assim, torna-se necessário questionar os critérios considerados na definição e a que interesses atenderam os elevados investimentos em esgotamento sanitário realizados em Salvador, bem como por que o Governo Municipal não adotou até o momento ações efetivas visando implementar os dispositivos estabelecidos no PDDU 2007, pois, mesmo com todo esse investimento realizado, que resultou na ampliação do número de domicílios ligados a atual rede coletora de esgotamento sanitário, e dispositivos legais existentes, os rios da Cidade continuam apresentando um elevado nível de degradação ambiental, ou seja, muito esgoto sanitário ainda está sendo lançado ou escoado nos rios. Essa é uma questão ainda não equacionada.

Durante anos, os rios urbanos foram conceitualmente tratados como um problema de saneamento, e não como um patrimônio ambiental. Essa visão, que parece ser um consenso entre técnicos e especialistas da área, deve ser substituída, mesmo que gradativamente, por uma postura de planejamento e de implementação de projetos que busquem valorizar a importância ambiental e o papel social dos rios urbanos.

Desse modo, precisam ser formuladas, implementadas e avaliadas, de forma participativa e com controle social, políticas públicas de meio ambiente/águas, desenvolvimento urbano/habitação/saneamento básico e de saúde ambiental, integradas, bem como planos, programas, projetos e ações visando a melhoria da qualidade ambiental, que sejam efetivos, eficazes e eficientes e voltados também para a prevenção e controle da poluição nos corpos d'água superficiais do município de Salvador.

## NOTAS

- 1 De acordo com o PDDU 2007, Título VII – dos Serviços Urbanos Básicos; Capítulo II – do Saneamento; Seção II – do Esgotamento Sanitário; Art. 100, o Município é o Poder Concedente e o gestor da Política de Esgotamento Sanitário, devendo garantir a qualidade, continuidade, eficiência, segurança, atualidade e a modicidade de preços na prestação do serviço, de acordo com as necessidades dos usuários (SALVADOR, 2008).
- 2 A pesquisa “Qualidade Ambiental das Águas e da Vida Urbana em Salvador”, coordenada pelo Grupo Águas do Centro Interdisciplinar de Desenvolvimento e Gestão Social – CIAGS / EAdministração da UFBA, teve como objetivos: (i) produzir indicadores e índices sobre qualidade das águas dos rios urbanos e acesso aos serviços de saneamento ambiental; (ii) construir uma metodologia para definição de parâmetros de qualidade das águas dos rios; (iii) re-delimitar as bacias hidrográficas da cidade do Salvador; e (iv) delimitar os bairros da cidade e compatibilizar esses limites aos das bacias hidrográficas (UFBA *et al.*, 2007).

## REFERÊNCIAS

ÁLVARES, Maria Lúcia Politano; BORJA, Patrícia Campos; MORAES, Luiz Roberto Santos. Qualidade para consumo humano na Cidade do Salvador, Bahia. In: **Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental**, 23., 2005, Campo Grande. *Anais*. Rio de Janeiro: ABES, 2005. 1 CD-ROM.

BORJA, Patrícia Campos; MORAES, Luiz Roberto Santos. Programa de Saneamento Ambiental da Bahia, BAHIA AZUL: Características, Resultados e Análise Crítica. In: BARRETO, M.L. *et al. Avaliação do Impacto Epidemiológico do Programa BAHIA AZUL*. (org.). Rio de Janeiro: Ed. da Fiocruz, no prelo.

BORJA, Patrícia Campos. **Peças Técnicas Relativas a Planos Municipais de Saneamento Básico**. 1. ed. Brasília: Ministério das Cidades, 2011.

BRASIL. **Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001**. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/LEIS\\_2001/L10257.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/LEIS_2001/L10257.htm). Acesso em: 17 jan. 2012.

IBGE. **Censo Demográfico 2000**. Rio de Janeiro: Diretoria de Pesquisas, Departamento de População e Indicadores Sociais, 2000.

IBGE. **Censo Demográfico 2010**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>. Acesso em: 17 jan. 2012.

MORAES, Luiz Roberto Santos. **Conceitos de Saneamento**. Salvador: DHS/UFBA, 1993. (Não publicado).

MORAES, Luiz Roberto Santos. **Fazer saneamento ambiental em Salvador de outra forma é possível!** 2012. II Conferência Municipal de Meio Ambiente. Salvador, 2012.

MORAES, Luiz Roberto Santos. Política e Plano Municipal de Saneamento Básico: aportes conceituais e metodológicos. In: BRASIL. Ministério das Cidades. SNSA. PMSS. **Instrumentos das políticas e da gestão dos serviços públicos de saneamento básico**/coord. Berenice de Souza Cordeiro. Brasília: Editora, 2009. p.33-53. (Lei Nacional de Saneamento Básico: perspectivas para as políticas e gestão dos serviços públicos: v.1).

MORAES, Luiz Roberto Santos. Fazer saneamento em Salvador de outra forma é possível! In: CONGRESSO BAIANO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, II., 2012, Feira de Santana. Anais... Feira de Santana: UEFS; UFBA; UFRB; UNEB, 2012. 1 CD-ROM.

REZENDE, Sonaly Cristina; HELLER, Léo. **O Saneamento no Brasil: Políticas e Interfaces**. 2.ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2008.

ROSSI, Wilson; CASTELLO BRANCO, Livia; LACERDA, José Antônio; GOMES, Ana Cláudia; WAGNER, Elisabeth. Fontes de Poluição e o Controle da Degradação Ambiental dos Rios Urbanos em Salvador. **Revista Interdisciplinar de Gestão Social**, v.1, n.1, p.61-74, jan./abr. 2012.

SALVADOR. **Lei nº 7.400, de 20 de fevereiro de 2008**. Dispõe sobre o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano do Município do Salvador-PDDU 2007 e dá outras providências. Disponível em: [http://www.desenvolvimentourbano.salvador.ba.gov.br/lei7400\\_pddu/index.php](http://www.desenvolvimentourbano.salvador.ba.gov.br/lei7400_pddu/index.php). Acesso em: 17/01/2012.

UFBA, Escola de Administração; PMS/Seplam/SMS; Fundação OndaAzul; Embasa; Semarh/SRH/CRA; CNPq. **Pesquisa Qualidade das Águas e da Vida Urbana em Salvador**: Relatório de Atividades 2007. Salvador: Escola de Administração/UFBA, 2007. (Não publicado).

UFBA, Escola de Administração. **Pesquisa Qualidade das Águas e da Vida Urbana em Salvador**: Relatório Final. Salvador: Escola de Administração/UFBA, 2010. (Não publicado).

**Luiz Roberto Santos Moraes**

Luiz Roberto Santos Moraes é professor titular em saneamento e participante especial do Mestrado em Meio Ambiente, Águas e Saneamento (MAASA) da Escola Politécnica da Universidade Federal da Bahia, onde contribui com o Grupo de Saneamento e Saúde Ambiental. Suas áreas de interesse incluem o saneamento ambiental, a saúde ambiental e a política, planejamento e gestão de serviços públicos de saneamento básico.

**Maria Lúcia Politano Álvares**

Mestre em Engenharia Ambiental Urbana pela Escola Politécnica da Universidade Federal da Bahia. Possuiu experiência na área de Engenharia Sanitária e atualmente é Consultora e Engenheira de Projetos.

**Fernando Pires dos Santos**

Professor titular no Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária da Faculdade de Ciência e Tecnologia, aonde ele leciona as disciplinas Avaliação de Impacto Ambiental, Recuperação de Áreas Degradadas e Gestão de Risco e coordena o Programa Multinstitucional de Educação Ambiental - PEA/ODEBRECHT.

**Nicholas Carvalho de Almeida Costa**

Mestre em Engenharia de Recursos Hídricos, especialidade em Planejamento e Gestão da Água, pela Universidade de Évora/Portugal e especialista em Gerenciamento de Recursos Hídricos pela Escola Politécnica da Universidade Federal da Bahia. Atua nas áreas de saúde humana e serviços sociais, administração e políticas públicas, captação, tratamento e distribuição de água.