

Boletim Gaúcho de Geografia

<http://seer.ufrgs.br/bgg>

**A BALNEABILIDADE DA PRAIA DO LAMI - PORTO
ALEGRE/RS: NO PERÍODO DE 1993 A 2012**

Nanashara D'ávila Sanches e Nanashara D'ávila Sanches

Boletim Gaúcho de Geografia, 41: 127-149 , jan, 2014.

Versão online disponível em:

<http://www.seer.ufrgs.br/index.php/bgg/article/view/42621>

Publicado por

Associação dos Geógrafos Brasileiros



Portal de Periódicos
UFRGS

UNIVERSIDADE FEDERAL
DO RIO GRANDE DO SUL

Informações Adicionais

Email: portoalegre@agb.org.br

Políticas: <http://seer.ufrgs.br/bgg/about/editorialPolicies#openAccessPolicy>

Submissão: <http://seer.ufrgs.br/bgg/about/submissions#onlineSubmissions>

Diretrizes: <http://seer.ufrgs.br/bgg/about/submissions#authorGuidelines>

Data de publicação - jan, 2014.

Associação Brasileira de Geógrafos, Seção Porto Alegre, Porto Alegre, RS, Brasil

A BALNEABILIDADE DA PRAIA DO LAMI - PORTO ALEGRE/RS: NO PERÍODO DE 1993 A 2012

NANASHARA D'ÁVILA SANCHES¹

LUÍS ALBERTO BASSO²

RESUMO

A praia do Lami, localizada no Município de Porto Alegre, é um balneário utilizado por pescadores e banhistas, e constitui um sistema natural vulnerável a alterações causadas por diversas atividades humanas. Por isso, este artigo teve como objetivo analisar os dados sobre a balneabilidade da praia do Lami, através de coletas de água feitas periodicamente pelo Departamento Municipal de Água e Esgoto de Porto Alegre (DMAE) entre os anos de 1993 e 2012. Estes dados foram analisados em consonância à Resolução nº 274/2000 do CONAMA e interpretados através de tabelas, gráficos e um cartograma, para que se verificasse a variabilidade espaço-temporal da balneabilidade praia do Lami. Considerando, além dos dados referentes à balneabilidade, as características geográficas e socioeconômicas do bairro Lami, constatou-se que o aumento da população do bairro não foi acompanhado pelo aumento da rede de esgotos e água, serviços municipais básicos para a qualidade de vida da população local. O ponto que apresentou maiores valores de coliformes fecais foi o próximo à jusante do arroio Manecão. Em relação à sazonalidade das condições de balneabilidade, observou-se que ocorre aumento das concentrações de coliformes fecais termotolerantes nos meses de dezembro e janeiro. Após esse período, a concentração diminui progressivamente até o mês de março. Verificou-se que 9,7% do total de amostras analisadas em todo período de estudo foram consideradas impróprias para o banho e que as possíveis fontes de poluição da praia do Lami podem ser pontuais (lançamentos de esgotos e dejetos de animais) e difusas (escoamento superficial).

Palavras-chaves: Análise Ambiental. Praia do Lami. Balneabilidade. Resolução nº274/2000 do CONAMA.

- 1 Possui graduação em Bacharelado em Geografia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2013) e graduação em Licenciatura em Geografia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2009). Tem experiência na área de Geografia, com ênfase em Geografia Física e Geografia Urbana.
- 2 Doutor em Geografia Física e Ordenação do Território Marco C - Universidad de Zaragoza, Espanha (1994). Professor associado da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Em um mundo de rápido crescimento populacional e com declínio da qualidade dos recursos naturais básicos, cada país deve planejar seu crescimento econômico em sintonia com a recuperação e conservação dos mesmos, sob pena de comprometer o futuro do planeta (CLARCK, 1996).

Neste sentido, em 2003, a United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO), através do World Water Assessment Program (WWAP, em português: “Programa de Avaliação Mundial da Água”), divulgou o Water for People, Water for Life (na tradução, “Água para pessoas, água para vida”), um documento realizado juntamente com 23 agências da Organização das Nações Unidas (ONU), indicando os principais problemas e desafios relacionados à distribuição da água para a população humana do planeta. Neste documento, o primeiro desafio apontado indica a relevância de suprir as necessidades básicas da população e seu respectivo direito à saúde, principalmente da população de baixa renda dos países subdesenvolvidos, mais afetada por doenças e mortes relacionadas ao consumo de água contaminada (UNESCO, 2003).

No Brasil, o advento da Política Nacional de Recursos Hídricos, promulgada pela Lei 9.433 de 08 de janeiro de 1997, no capítulo 1, Artigo 1º, promove a gestão dos recursos hídricos, vista como:

- I - a água é um bem de domínio público;
- II- a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico;
- III - em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais;
- IV - a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas;
- V - a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos;
- VI - a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades (Brasil, 1997).

Tal política tem como seus principais objetivos, conforme Incisos I e III do Capítulo II, Artigo 2º:

- I - assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos; [...]
- III - a prevenção e defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais (Brasil, 1997).

E tem como diretrizes, conforme Incisos I, II, III e V, Capítulo III, Artigo 3º, assegurar:

- I - a gestão sistemática dos recursos hídricos, sem dissociação dos aspectos de quantidade e qualidade;
- II - a adequação da gestão de recursos hídricos às diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais das diversas regiões do País; [...] III - a integração da gestão dos recursos hídricos com a gestão ambiental;
- IV - a articulação da gestão de recursos hídricos com a do uso do solo (Brasil, 1997).

Porém, o padrão de desenvolvimento adotado no Brasil determina a utilização dos recursos naturais de forma insustentável. Atualmente, observa-se nas grandes cidades brasileiras, a intensificação do processo de urbanização em áreas sem estrutura e planejamento adequados para a ocupação. Tal fato reflete em condições de saneamento e abastecimento precárias em áreas de determinadas cidades. Na zona sul de Porto Alegre, onde se localiza a área de estudo desse trabalho, o processo de urbanização intensificou-se no final do século XX, e atualmente observa-se o aumento de aglomerações habitacionais, assim como a presença de moradias de caráter rural.

O processo de urbanização demanda diversos serviços de infraestrutura essenciais à qualidade de vida da população. O Artigo 3º da Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) nº 430 de 2011 indica as condições e padrões de lançamento de efluentes destacando que “os efluentes de qualquer fonte poluidora somente poderão ser lançados diretamente nos corpos receptores após o devido tratamento”, ressaltando a importância da presença de rede de drenagem de esgoto pluvial e cloacal e a presença de unidade de tratamento de efluentes e de cargas provenientes da atividade agrícola. É igualmente importante o recolhimento de lixo/limpeza das ruas e orlas, principalmente nas proximidades de corpos hídricos de utilização da comunidade residente em suas imediações. A falta destes serviços causa a poluição direta da água e conseqüentemente pode acarretar em doenças à população que utiliza o recurso hídrico (CONAMA, 2011).

Historicamente a orla da zona sul de Porto Alegre era utilizada como área de veraneio, e atualmente observa-se a utilização dos balneários principalmente para atividades esportivas e de lazer. Ainda, no Bairro Lami residem pescadores que tem na água uma forma de sustento e alimentação. As atividades relacionadas à pesca e ao banho exigem o contato com a água e podem resultar no contágio de doenças não tão graves como gastroenterite e infecções diversas.

Em locais mais contaminados, banhistas e pescadores podem estar expostos a doenças mais graves como hepatite A, enterovirose, cólera e febre tifoide (SÃO PAULO, 2009).

Neste sentido, o presente artigo analisa a balneabilidade da Praia do Lami, utilizando as condições de balneabilidade estabelecidas na Resolução nº 274 de 2000 do CONAMA, que determina as condições de recursos hídricos como próprias ou impróprias à utilização para recreação de contato primário. Na mesma direção, o conceito utilizado para balneabilidade será visto como a qualidade das águas destinadas à recreação de contato primário tais como natação, esqui aquático e mergulho (CONAMA, 2000).

Esta condição será analisada através dos dados referentes a coletas realizadas em quatro pontos nas águas da praia do Lami, em média cinco amostragens consecutivas nos meses de dezembro, janeiro fevereiro e março de cada ano, no período de 1993 a 2012. O dado utilizado para esta análise consiste em quantidade de coliformes fecais (termotolerantes) por amostra. Este trabalho também recorreu a estudos realizados na Praia do Lami, a partir do Projeto Guaíba Vive, de projetos realizados pelo Comitê do Lago Guaíba e realizados através do Centro de Referência da Bacia Hidrográfica do Lago Guaíba – UFRGS.

PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS E METODOLÓGICOS

Inicialmente, foram consultadas determinadas obras e relatórios para caracterização geográfica e socioeconômica da área de estudo. Após, foram realizadas saídas de campo para observação dos principais problemas que podem ser observados na praia do Lami, como a presença de resíduos sólidos (embalagens, garrafas plásticas) na orla. Nestas saídas foram tiradas algumas fotos, apresentadas ao longo deste trabalho. Por último, foram analisados dados de relatórios referentes à avaliação das condições de balneabilidade das águas da praia do Lami, adquiridos junto ao Departamento de Água e Esgoto de Porto Alegre (DMAE). Os mesmos foram analisados levando-se em conta o que estipula a Resolução nº 274/2000 do CONAMA. O artigo 1º da Resolução nº 274/2000 do CONAMA trata da classificação da água a partir da análise dos componentes químicos presentes em um recurso hídrico, no qual são analisados: o grau de salinidade da água, a presença de coliformes fecais e de bactérias (*Escherichia coli* e *Enterococos*, ambas presentes em fezes humanas e de animais), o nível de proliferação de microrganismos aquáticos, a profundidade média do recurso d'água estudado e se este é utilizado por banhistas em algum período do ano. Já no artigo 2º, Incisos I e IV da mesma resolução, define-se o que são águas próprias ou impróprias para banho. Neste artigo, foram escolhidas como critérios de propriedade as categorias:

- Excelente: quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das cinco semanas anteriores, colhidas no mesmo local, houver, no máximo, 250 coliformes fecais (termotolerantes) ou 200 *Escherichia coli* ou 25 enterococos por 100 mililitros;

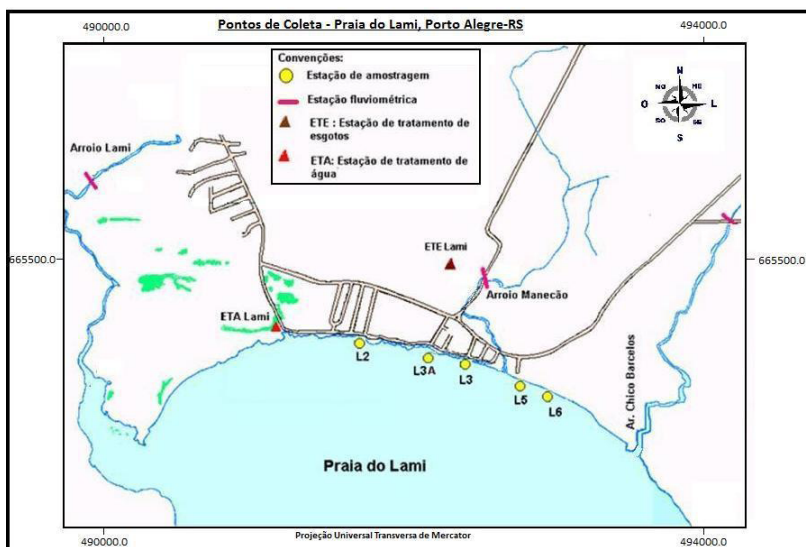
- **Muito Boa:** quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das cinco semanas anteriores, colhidas no mesmo local, houver, no máximo, 500 coliformes fecais (termotolerantes) ou 400 *Escherichia coli* ou 50 enterococos por 100 mililitros;

- **Satisfatória:** quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das cinco semanas anteriores, colhidas no mesmo local, houver, no máximo 1.000 coliformes fecais (termotolerantes) ou 800 *Escherichia coli* ou 100 enterococos por 100 mililitros.

As águas foram consideradas impróprias quando no trecho avaliado, não foram atendidos os critérios estabelecidos para as águas próprias, utilizando o limite de 1000 coliformes fecais por 100 mililitros.

Os pontos de coleta para a análise de balneabilidade, apresentados na Figura 01, foram definidos pelo DMAE a partir da influência dos principais arroios que drenam em direção à praia do Lami e pelo fluxo de banhistas na praia.

Figura 01 – Pontos de coleta, praia do Lami.



Fonte: Departamento Municipal de Água e Esgotos de Porto Alegre (DMAE).

Os pontos de amostragem utilizados na análise do presente trabalho foram:

L2 - Entre os banheiros de nº 2 e 3, em frente ao loteamento nº 355 da Av. Beira Rio (próximo à ETE do Lami) – uso frequente por banhistas;

L3 - “Jusante” do banheiro nº4 em frente ao nº 18 da Av. Beira Rio, na

esquina com a Rua Luiz Feula - porção da baía delimitada por juncais, apresentando reduzida extensão de areia;

L3A- Ponto criado em substituição aos pontos L2 e L3; localizado entre as ruas Luiz Correa da Silva e Bisa. Sua utilização iniciou em dezembro de 2010,

L5 - A 80m do banheiro nº 5, paralelamente à margem – próximo ao arroio Manecão, local mais frequentado por banhistas.

L6 – uso frequente de banhistas.

O método de contagem de coliformes fecais das amostras é o NMP – sigla para Número Mais Provável. Trata-se de técnica de diluição introduzida por McCrady no qual faz-se uma estimativa da densidade média de microrganismos em uma amostra (MCCRADY, 1915). O número mais provável (NMP) de coliformes é expresso como a densidade média de bactérias contidas em 100 mililitros de amostra, ou NMP/100 ml de coliformes fecais. Assim, o teste de contagem de coliformes fecais é aplicável para investigar a poluição de cursos de água, eficiência de desinfecção de sistemas de tratamento de água, de efluentes industriais e domésticos e, no caso deste trabalho, para analisar a balneabilidade da praia e monitoramento sistemático para classificação da qualidade de água de corpos hídricos.

DISCUSSÃO E RESULTADOS

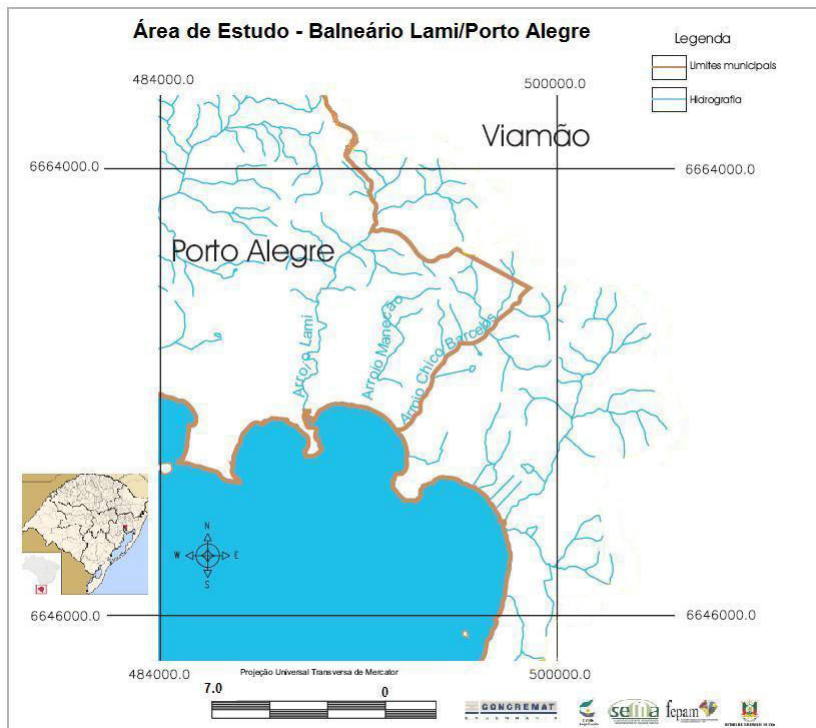
A praia do Lami consiste em um balneário de água doce, com extensão aproximada de 1.500m. Ela está inserida na dinâmica da bacia hidrográfica do Guaíba, cujo principal rio contribuinte é o rio Jacuí. Os rios Caí, Sinos e Gravataí também deságuam diretamente no lago Guaíba, que escoas suas águas para a laguna dos Patos, tendo sua ligação com o mar pelo canal de Rio Grande (MENEGAT et al, 1998).

A referida praia recebe as águas de três sub-bacias: Manecão, Chico Barcelos e Lami (Mapa 01). Estas bacias tem a maioria de suas nascentes no município de Viamão, em locais com ocupação humana rarefeita, sem infraestrutura de saneamento (BELÍSSIMO; SÜFFERT; BERRETA, 2003).

O processo de colonização do bairro Lami iniciou nas proximidades do arroio Manecão a partir do século XX. Por ele escoavam a produção de tijolos e telhas da região, mas de uma forma geral até 1970 o Lami era um bairro afastado da cidade de Porto Alegre, habitado principalmente por pescadores (cujas colônias atualmente são denominadas “Z4”). Este panorama foi alterado pela construção da Estrada do Lami, e também pela constituição da Reserva Biológica do Lami em 1975 (SCHNEIDER, 2010). Estas mudanças estruturais e de viabilidade à praia atraíam banhistas do bairro e do município de Porto Alegre. Atualmente, os adensamentos urbanos da região

localizam-se próximos à orla da praia do Lami, na Avenida Beira-rio, nas proximidades dos arroios Chico Barcelos e Manecão, junto às estradas do Varejão, à Rua Luiz Corrêa da Silva e à Avenida Otaviano José Pinto, como pode ser observado na Figura 02.

Mapa 01 – Mapa Hidrográfico do Balneário Lami – Relatório de Gestão do Comitê Lago Guaíba, 2002.



Editado por Nanashara D'Ávila Sanches, 2013.

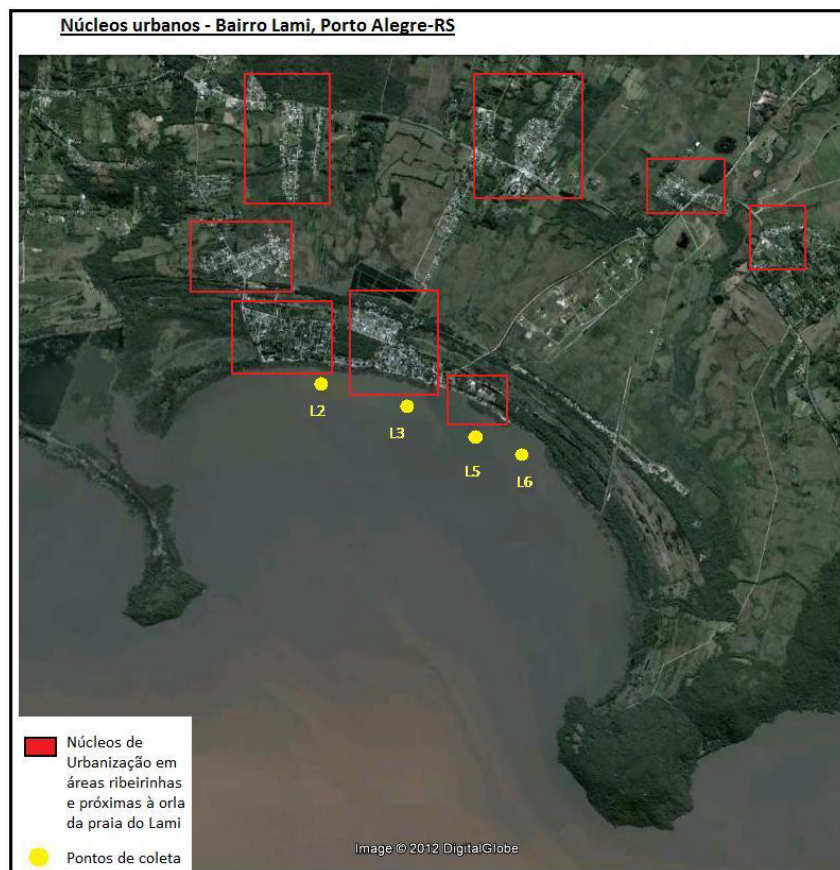
Em relação aos principais usos d'água no bairro Lami, destacam-se:

- Abastecimento domiciliar;
- Recreação;
- Lançamento de efluentes e
- Pesca e irrigação para produção de hortifrutigranjeiros.

De forma geral, o DMAE indica que Porto Alegre é um município exemplar em seu Sistema Integrado de Abastecimento de Água, tendo abrangência de 98,03% das habitações do município. A parte da população que não recebe abastecimento de água regularmente (1,97%) encontra-se em lote-

amentos irregulares, áreas de risco geotécnico ou sujeitas a alagamentos, localizadas em setores do bairro Glória, Arquipélago, Lomba do Pinheiro e Lami, nas quais o fornecimento ocorre através de caminhões-pipa. Segundo o DMAE, estima-se que no bairro Lami 160 famílias recebam água através deste tipo de abastecimento.

Figura 02 – Imagem de Satélite da Praia do Lami – 2012.



Fonte: Imagens Google Earth, Digital Globe, 2012. Editado por: Nanashara D'Ávila Sanches.

O Plano Diretor da Água de Porto Alegre (2008/2009) determina que estudos sejam feitos no bairro Lami para a concepção de ampliação do sistema, prevendo obras que atendam o crescimento da urbanização local, sem a utilização de caminhões-pipa.

Como diversas cidades, Porto Alegre desenvolveu-se em torno do seu principal manancial hídrico, o lago Guaíba. Assim, os serviços de saneamento básico seguiram a expansão da cidade. Nas décadas de 1980 e 1990, a tendência era a de retirar os esgotos das zonas habitadas. Neste contexto, o poder público priorizou a implantação de redes de afastamento dos resíduos líquidos produzidos nos aglomerados urbanos (PORTO ALEGRE, 2010b). Observa-se que até 1955 o bairro Lami não tinha sido contemplado pela implantação de redes de coletores de esgoto. Isto viria a ocorrer somente na década de 1990. No Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) do Lami foi implementada a primeira rede coletora do tipo separador absoluto e uma Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) por processo de lagoas de estabilização. Ambas foram criadas em 1992, com o objetivo de resgatar a balneabilidade das praias localizadas na zona sul de Porto Alegre através de um processo que garantisse a remoção de coliformes termotolerantes e patogênicos, sem necessidade de aplicação de agentes químicos desinfetantes.

Segundo o Plano Diretor de Esgotos de Porto Alegre de 2009 (PORTO ALEGRE, 2010b), a extensão da rede de esgoto do SES Lami abrange 11% dos logradouros existentes na área, e aponta para ampliação da rede.

Observações feitas no local indicam que várias residências não possuem ligação com a rede municipal de esgotos, conforme a Fotografia 01.

Fotografia 01 – Despejo de esgoto no arroio Manecão.



Fonte: Arquivo Pessoal, 2013.

Conforme a classificação feita através da Norma NBR-10.004 da ABNT (2004), os resíduos sólidos encontrados na Praia do Lami na maior parte do ano são não-perigosos Classe II B – inertes, de origem doméstica ou residencial, comercial e público. Nas areias são encontradas, principalmente, embalagens de alimentos e bebidas. Em algumas datas específicas, a diversidade e a quantidade dos resíduos sólidos aumentam. A celebração da festa

religiosa de Nossa Senhora dos Navegantes, que ocorre no dia 02 de fevereiro reflete este quadro. Durante este dia, são depositados diretamente nas águas e areias da orla do Guaíba estatuetas, alimentos (composição química orgânica), embalagens plásticas e vidros, atraindo animais e insetos. Observando as Fotografias 02 e 03, vê-se uma quantidade expressiva de resíduos sólidos acumulados na orla da praia do Lami e no arroio Manecão.

Fotografia 02: Despejo de resíduos sólidos na orla do Lami.



Fonte: Arquivo Pessoal, 2013.

Fotografia 03: Despejo de resíduos sólidos à beira do arroio Manecão.



Fonte: Arquivo Pessoal, 2013.

O acúmulo de resíduos sólidos nos sistemas de drenagem urbanos pode provocar/intensificar processos de inundações decorrentes do entupimen-

to de bueiros e dutos, que podem aumentar o contato da população com a água, principalmente as que residem nas proximidades dos rios. Durante as inundações, as águas das chuvas misturadas com urina de rato podem provocar diversas infecções na população como diarreia e leptospirose (BRASIL, 2013), tornando imprescindível a coleta e o manejo destes resíduos para manutenção da qualidade de vida em uma cidade.

Ressalta-se que em grande parte da cidade de Porto Alegre foi implantado em 1990 a Coleta Seletiva como forma de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos que promove a coleta e o tratamento de todos resíduos sólidos produzidos na cidade. Através da Coleta Seletiva, materiais como papéis vidros, plásticos e metais restantes do lixo são separados do lixo orgânico, constituindo uma etapa importante da Reciclagem.

Quanto à drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, o arroio Lami ainda não foi contemplado pelo Plano Diretor de Drenagem Urbana de Porto Alegre. Na atual conjuntura, o bairro Lami apresenta vastas áreas de drenagem, porém, nas proximidades dos arroios localizados na área de estudo observam-se impactos causados pela falta de planejamento da drenagem urbana. Após episódios de chuvas fortes, é comum observar a deterioração da qualidade da água superficial e subterrânea devido à lavagem das ruas, ao transporte de material sólido e transbordamento de fossas sépticas.

O contato com água contaminada pode causar a transmissão de diversas doenças. Isto ocorre quando a disposição de dejetos e efluentes se dá de forma ineficiente. Tucci (2001) afirma que o desenvolvimento urbano gera um ciclo de contaminação nas águas e nos solos das cidades, causado pelos efluentes produzidos de várias maneiras:

- O esgoto doméstico (o cloacal) lançado nos rios que geram contaminação;
- O esgoto industrial e;
- O despejo de esgotos pluviais que transportam para os rios grandes quantidades de poluição orgânica e metais.

Nesta lógica, Henkes (2008) observa que as pessoas que residem nos bairros compreendidos por estrato social baixo têm cerca de cinco vezes mais chance de se expor a ambientes contaminados que os residentes do estrato socioeconômico alto, sugerindo que doenças relacionadas à falta de saneamento tem forte relação com populações de vulnerabilidade social em Porto Alegre. No bairro Lami, observa-se maior incidência de doenças relacionadas ao contato da pele ou mucosas com água contaminada pela presença de esgoto humano ou fezes, ou ainda, urina de animais. Elas também podem ser transmitidas pelo contato com solo contaminado. Este contato pode causar verminoses, leptospirose e esquistossomose. Dados da Equipe de Controle de Zoonoses (ECZ), integrante da Secretaria Municipal de Saúde de Porto Alegre (SMS), indicam que, entre 2001 e 2006, no bairro Lami foram diagnos-

ticados 573 casos de leptospirose (HENKES, 2008). A leptospirose é transmitida pela bactéria *Leptospira* presente na urina do rato. Em situações de enchente, a urina dos ratos presente em esgotos, mistura-se à água pluvial e ao solo entrando em contato direto com a população da área afetada. Sobre o mesmo tema, Basso; Cazali e Duran (2013) estudaram a distribuição espacial dos casos de Hepatite A e Leptospirose em Porto Alegre para o período de 2007-2011. No estudo verificou-se que sete bairros concentram a maioria dos casos: três na zona norte (Rubem Berta e Arquipélago), três na zona leste (Partenon, Bom Jesus e Lomba do Pinheiro) e um na zona sul (Restinga).

Tanto Hepatite A quanto Leptospirose afetam moradores de bairros bastante populosos, cujos índices socioeconômicos são baixos se comparados aos de outras áreas da cidade.

BALNEABILIDADE DO LAMI

Os relatórios realizados pelo DMAE apresentam os dados de balneabilidade da Praia do Lami através de tabelas, conforme a Figura 03.

Para melhor compreensão dos dados apresentados, foram elaborados quatro gráficos, por ponto de coleta, representando a tendência de aumento ou diminuição da poluição durante o período de análise.

Nos gráficos, ressalta-se em vermelho a linha que aponta o valor de 1000 NMP coliformes fecais por 100 ml, pois esse número é o limite da balneabilidade, ou seja, concentrações acima desse valor indicam águas consideradas impróprias para o banho ou qualquer outra atividade recreativa que exija contato direto com a água.

O gráfico 01 apresenta o gráfico com os dados do ponto L2, de 1993 a 2012.

Através deste gráfico, observa-se maior quantidade de resultados abaixo de 1000 NMP/100 ml de amostra, ou seja, a maior parte das amostras de água apresentou valores considerados próprios para recreação de contato primário.

Das 508 amostras válidas, 44 apresentaram valores superiores a 1000 NMP/100 ml, ou seja, impróprias para recreação de contato primário, que corresponde a 8,66% das amostras.

Também no ponto L2, 402 amostras apresentaram-se como excelentes, ou seja, abaixo de 250 NMP/100 ml, o que corresponde a 79,13% das amostras. 39 amostras apresentaram-se como muito boas, ou seja, entre 250 NMP/100 ml e 500 NMP/ 100 ml, o que corresponde a 7,67% das amostras e 23 amostras apresentaram-se como satisfatórias, com valores entre 500 NMP/100ml e 1000 NMP/100, correspondendo a 4,54% das amostras (Resolução 274/2000).

Figura:03 Exemplo de Tabela de Dados da Balneabilidade da Praia do Lami para o ponto L2.

T22								
 PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTOS Mod.: 00.76 - Folha Timbrada Revisão 01 Mar/2011 								
	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7	Ponto de Coleta	Data Coleta	Temperatura Ar	Temperatura Água	Profundidade	Transparência	pH	Coliformes fecais
8			°C	°C	m	cm	-	NMP/100mL
9	L2	02/12/1998	26,5	28	0,7	30	9,4	4
10	L2	06/12/1998	21	23,5	0,8	20	7,5	300
11	L2	09/12/1998	26,5	27	1	40	8	18
12	L2	13/12/1998	25	24	0,8	30	8,5	100
13	L2	16/12/1998	25	24	1	35	9,3	110
14	L2	20/12/1998	25	24	0,8	15	7,8	48
15	L2	23/12/1998	22	25	0,8	30	7,9	31
16	L2	28/12/1998	32,5	28	0,7	30	9,1	410
17	L2	30/12/1998	23	24	0,8	30	8,6	100
18	L2	04/01/1999	28,5	26	0,8	30	9	200
19	L2	06/01/1999	23	24	0,6	15	8,2	740
20	L2	11/01/1999	24	25	0,7	40	8	300
21	L2	14/01/1999	25	25	0,6	50	8,7	35
22	L2	17/01/1999	28	25,5	0,8	45	8,4	19
23	L2	20/01/1999	31	28	1	45	8,1	300
24	L2	24/01/1999	30,5	26	0,8	35	7,4	410
25	L2	27/01/1999	26,5	28	0,75	25	8,2	51
26	L2	31/01/1999	32	28	0,7	60	7,8	31
27	L2	03/02/1999	25	27	1,2	30	8,6	11
28	L2	07/02/1999	31	26	0,9	45	8	100
29	L2	10/02/1999	23	24	0,7	30	8,2	16
30	L2	17/02/1999	27	26	0,8	50	8,4	630
31	L2	21/02/1999	28	26,5	0,8	60	7,6	11
32	L2	24/02/1999	26	27,5	1	40	9,7	9
33	L2	28/02/1999	27	27	0,8	40	7,2	6
34	L2	03/03/1999	27	30	0,55	55	8,4	9
35	L2	07/03/1999	29	27	0,8	30	9,1	20
36	L2	10/03/1999	28	30,5	0,7	25	9,8	100
37	L2	14/03/1999	26,5	24	0,8	45	7	5
38	L2	17/03/1999	27	26,7	0,8	35	8,3	1
39	L2	21/03/1999	26,5	25,5	0,8	30	7,6	130
40	L2	24/03/1999	30	28	0,8	30	8,8	100
41	L2	28/03/1999	27	25	0,85	50	7,4	100
42	L2	30/03/1999	23	24	0,7	30	8,8	26
43	L2	01/12/1999	26,5	24	0,7	50	8,9	21
44	L2	05/12/1999	28,5	28	0,8	45	8,8	91
45	L2	08/12/1999	23	21,5	1,6	25	8,4	100
46	L2	12/12/1999	25	24	0,8	30	9,4	14
47	L2	15/12/1999	23	22	0,6	40	9,4	29
48	L2	19/12/1999	24	26	0,6	20	9,3	9
49	L2	22/12/1999	22	27	0,6	25	9,1	2
50	L2	27/12/1999	32	25	1,1	25	9,7	57

Fonte DMAE, 2013.

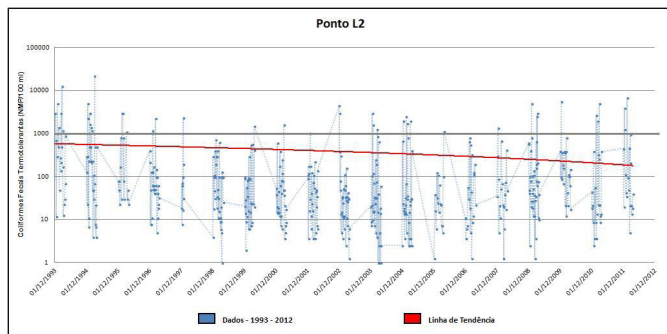
A coleta que apresentou maior valor foi a do dia 05 de março de 1995, com 22000 NMP/100 ml.

De uma forma geral, a linha de tendência mostra uma diminuição de presença de coliformes fecais nas amostras coletadas no ponto L2 da Praia do Lami durante o período analisado. Segundo estudo técnico realizado pelo DMAE (SCHWARZBACH; CONCEIÇÃO, 1999) verificou-se uma redução na

densidade de organismos do grupo coliforme fecal nas águas das estações monitoradas na praia, tendência que pode ser observada no Ponto L2.

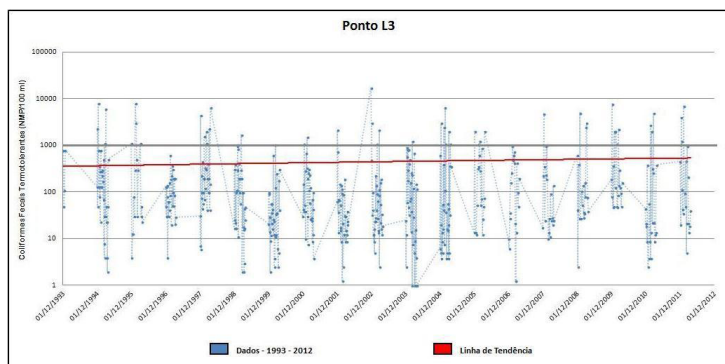
O Gráfico 02 apresenta o gráfico dos dados de coliformes fecais relativos ao ponto L3.

Gráfico 01 – Coliformes termotolerantes no Ponto L2: 1993-2012.



Fonte: Elaborado por Nanashara D'Ávila Sanches, 2013.

Gráfico 02 – Coliformes termotolerantes no Ponto L3: 1993-2012.



Fonte: Elaborado por Nanashara D'Ávila Sanches, 2013.

No ponto L3 observa-se maior número de amostras com valores acima da linha de 1000 coliformes fecais ou termotolerantes por 100 ml que no L2. Das 485 amostras válidas, 49 apresentaram-se como impróprias, com valores acima de 1000 NMP 100 ml, o que corresponde a 10,1% das amostras. 361 apresentaram-se como excelentes, com valores abaixo de 250 NMP/100 ml, o que corresponde a 74,45% das amostras. 50 amostras apresentaram-se como

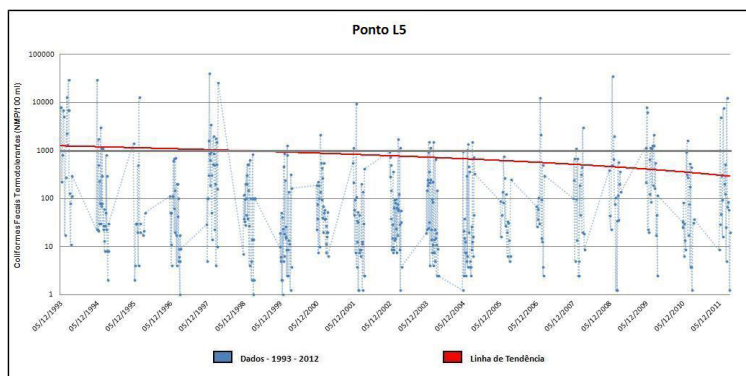
muito boas, com valores entre 250 NMP/100 ml e 500 NMP/100 ml, o que corresponde a 10,3% das amostras. 25 amostras apresentaram-se como satisfatórias, ou seja, com valores entre 500 NMP/100 ml e 1000 NMP/100 ml, o que corresponde a 5,15% das amostras (Resolução 274/2000).

O maior valor ocorreu em 02 de dezembro de 2002, com 17500 NMP/100 ml.

A linha de tendência apresenta um aumento geral na presença de coliformes fecais no período analisado. Isto ocorre devido à proximidade do Ponto L3 à jusante do arroio Manecão (Figura 02). A avaliação de dados feita pelo DMAE (SCHWARZBACH; CONCEIÇÃO, 1999) indica a ocorrência de baixos níveis de oxigênio dissolvido na água e de grande concentração de constituintes orgânicos e inorgânicos no local. Outro fator apontado, na mesma publicação, é a instalação de loteamentos clandestinos na Baía, que ocasionariam a maior presença de coliformes fecais no Ponto L3.

O Gráfico 03 mostra o gráfico com os dados de coliformes fecais para o Ponto L5:

Gráfico 03 – Coliformes termotolerantes no Ponto L5: 1993-2012.



Fonte: Elaborado por Nanashara D'Ávila Sanches, 2013.

No ponto L5 foram feitas 502 coletas, entre 1993 e 2012. Destas, 54 apresentaram valores considerados impróprios para a recreação de contato primário, ou seja, 10,73% das amostras. 375 amostras apresentaram-se como excelentes, ou seja, 74,7% apresentaram valores abaixo de 250 NMP/100 ml. 35 apresentaram-se como muito boas, com valores entre 250 NMP/100 ml e 500 NMP/100 ml, o que corresponde a 6,97% das amostras e 38 apresentaram-se como satisfatórias, com índices entre 500 NMP/100 ml e 1000 NMP/100 ml, o que corresponde a 7,6% das amostras (Resolução 274/2000).

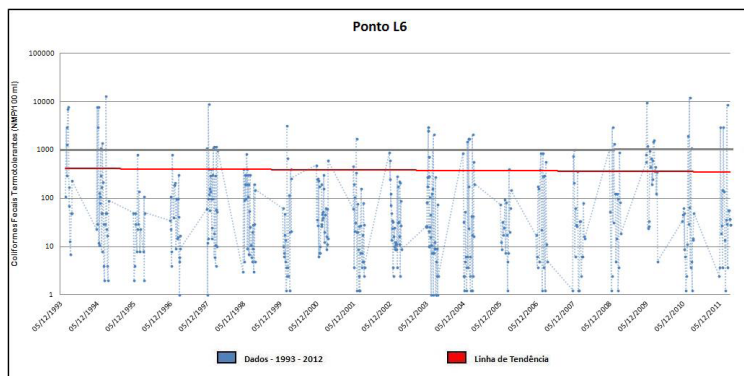
O maior valor ocorreu no dia 29 de dezembro de 1997, com 41000 NMP/100 ml.

Assim como foi observado para o Ponto L2, no L5 também há tendência de decréscimo da quantidade total de coliformes fecais para o período de 1993-2012.

Apesar do decréscimo apresentado, o Ponto L5 é o que apresenta a maior quantidade total de coliformes fecais ao longo do período de 1993-2012 (Mapa 05). Localizado próximo à jusante do arroio Manecão, o Ponto L5 recebe a maior quantidade de efluentes de residências. A queda destes valores pode estar ligado à melhoria ocorrida na ETE Lami ao longo de seu funcionamento.

O Gráfico 04 apresenta o gráfico dos dados de coliformes fecais relativos ao ponto L6:

Gráfico 04 – Coliformes termotolerantes no Ponto L6: 1993-2012.



Fonte: Elaborado por Nanashara D'Ávila Sanches.

No ponto L6 foram feitas 500 coletas, sendo que 42 apresentaram valores superiores a 1000 NMP/100 ml, ou seja, 8,4% das amostras. 378 amostras apresentaram-se como excelentes, ou seja, 75,6% das amostras apresentaram valores inferiores a 250 NMP/100 ml. 36 amostras apresentaram-se como muito boas, com índices entre 250 NMP/100 ml e 500 NMP/100 ml, o que corresponde a 7,2% das amostras e 22 apresentaram-se como satisfatórias, ou seja, 4,4% apresentaram valores entre 500 NMP/100 ml e 1000 NMP/100 ml.

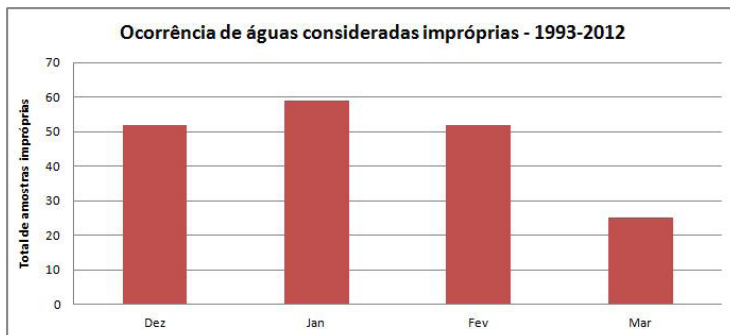
O maior valor foi de 13000 NMP/100 ml, ocorrido no dia 05 de março de 1995.

A linha de tendência apresenta leve queda nos índices de coliformes fecais no período de 1993 a 2012. Isto pode ocorrer devido ao Ponto L6 apresentar baixa ocupação.

O Gráfico 05 exibe a quantidade de amostras de água consideradas im-

próprias para a recreação de contato primário na Praia do Lami em função do mês da amostragem.

Gráfico 05 - Número de amostras impróprias por mês ocorridas entre 1993e 2012, na Praia do Lami.



Fonte: Elaborado por Nanashara D'Ávila Sanches.

O mês de janeiro apresentou maior quantidade de amostras consideradas impróprias. No total foram 59 amostras acima de 1000 NMP/100 ml. Os meses de dezembro e fevereiro apresentaram 52 amostras impróprias, cada. No mês de março ocorreram 25 amostras consideradas impróprias para contato primário.

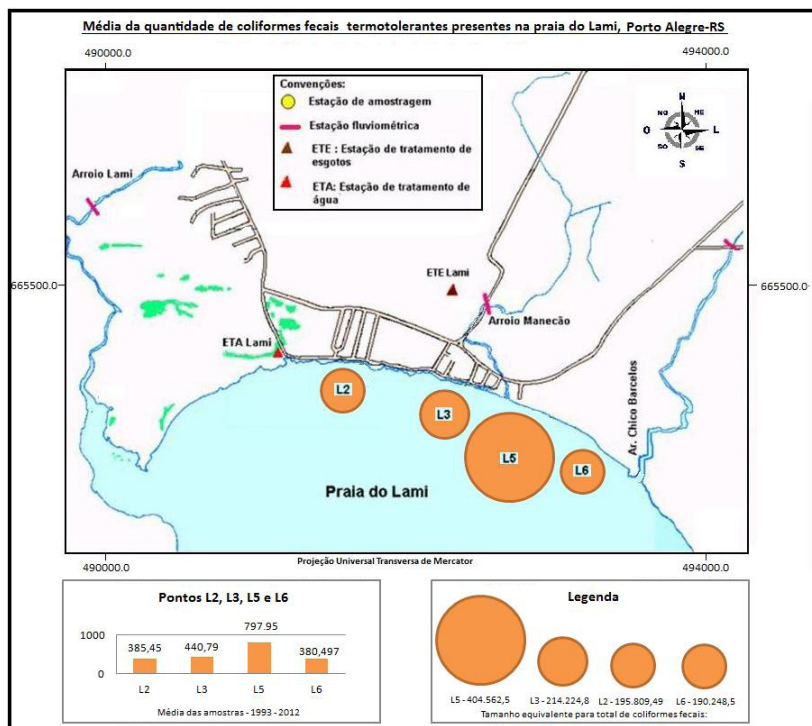
Isto provavelmente ocorre devido o aumento de banhistas no Lami no mês de janeiro.

Por último, o Mapa 02 apresenta um cartograma indicando a quantidade de coliformes fecais nos pontos analisados e seus respectivos valores no período de 1993 a 2012. Para tanto, somou-se a quantidade total de coliformes fecais termotolerantes de cada ponto, de 1993 a 2012. Os resultados do mapa expressam dois aspectos: o primeiro valor designado na legenda mostra a quantidade total de coliformes fecais termotolerantes de cada ponto, de 1993 a 2012. O segundo valor corresponde à média de coliformes fecais por ponto, que foi obtida pela divisão do total de coliformes fecais pelo total de amostras coletadas em cada ponto.

A partir da interpretação do cartograma é possível constatar que as condições de balneabilidade na Praia do Lami são variáveis. O ponto L5 apresentou maior incidência de amostras consideradas impróprias, com média de 798 NMP/100 ml, seguido do ponto L3, que apresentou média de 441 NMP/100 ml. O ponto L2 teve média de 385 NMP/100 ml e o ponto L6 obteve média de 380 NMP/100 ml. Assim, o L5 teve quantidades médias de coliformes fecais bem superiores aos demais pontos, alcançando o dobro das

concentrações se comparado aos pontos L2 e L6. O Ponto L5 situa-se na desembocadura do arroio Manecão, cujas margens apresentam considerável ocupação de residências que despejam esgoto diretamente em suas águas.

Mapa 02: Cartograma da quantidade de coliformes fecais (termotolerantes) em amostras coletadas nos pontos L2, L3, L5 e L6 na Praia do Lami para o período de 1993-2012.



Fonte: Elaborado por Nanashara D'Ávila Sanches.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Constatou que a urbanização do bairro Lami ocorreu em áreas vulneráveis, à beira da praia e nas margens dos arroios, gerando progressivamente a degradação ambiental da localidade. Além de acarretar em problemas ambientais, a proximidade das residências a áreas ribeirinhas pode trazer problemas para comunidade, principalmente em episódios de chuvas torren-

ciais e/ou chuvas durante vários dias com índices pluviométricos regulares, podendo ocasionar processo de inundação. Outro fator que corrobora para a percepção deste quadro de degradação é a constatação da ocorrência de casos de leptospirose ocorridos no Lami, entre os anos de 2001 e 2006 apresentados pela Equipe de Controle de Zoonoses de Porto Alegre. É importante salientar que, durante a produção deste trabalho, o posto de saúde do bairro Lami não foi encontrado aberto durante as saídas de campo e o telefone fornecido pelo site da Prefeitura de Porto Alegre não foi atendido quanto contatado.

Quanto à balneabilidade da praia, verifica-se que nos pontos L2, L5 e L6 há uma tendência de diminuição dos valores de coliformes fecais. Porém, observa-se a ocorrência esporádica de níveis altos de coliformes fecais nos 4 pontos analisados. Já no ponto L3, próximo ao arroio Manecão, há uma tendência para o aumento de coliformes fecais. O ponto L5 apresentou a maior quantidade de coliformes fecais, se comparado aos demais pontos de amostragem. Portanto, os setores do bairro próximos aos pontos L3 e L5 são propícios a estudos e investimentos que viabilizem o aumento da ligação das residências com a rede de esgoto municipal. Cabe ao DMAE a realização desta ampliação da rede.

Com base na análise das amostras e na periodicidade das ocorrências de níveis de impropriedade para uso da água para recreação de contato primário, identificaram-se as possíveis fontes de poluição da praia do Lami, sendo estas pontuais (lançamentos de esgotos e dejetos de animais) e difusas (escoamento superficial).

Em relação à sazonalidade das condições de balneabilidade, observa-se que ocorre aumento das concentrações de coliformes fecais nos meses de dezembro e janeiro. Após esse período, a concentração diminui progressivamente até o mês de março. O aumento das concentrações nesses meses pode estar associado às chuvas torrenciais que caem no verão, intensificando o arraste de dejetos animais e esgotos domésticos sem tratamento nos arroios que desembocam na praia do Lami. Outro fator que pode influenciar este resultado é o de aumento do volume de banhistas que utilizam a área, e seus banheiros.

Por fim, salienta-se que as concentrações médias de coliformes fecais para os quatro pontos analisados, que foi de aproximadamente 500 NMP/100 ml, para o período de 19 anos de análise de dados, está dentro do limite estipulado pela Resolução 274/2000 do CONAMA para considerar as águas balneáveis, que é de 1000 NMP/100 ml de coliformes fecais. Trata-se de um resultado significativo para uma praia que é frequentada por banhistas nos meses de verão. Contudo, 9,7% do total de amostras foram consideradas impróprias para o banho.

THE BALNEABILITY OF LAMI'S BEACH – PORTO ALEGRE/RS: IN THE PERIOD OF 1993 TO 2012

ABSTRACT

The Lami beach, located in the city of Porto Alegre, is a resort used by fishermen and bathers, and constitutes a natural system vulnerable to changes caused by various human activities. Therefore, this article aimed to analyze the balneability of Lami's beach through water sampling done periodically by the Department of Municipal Water and Sewer Porto Alegre (DMAE) between the years 1993 and 2012. These data were analyzed in accordance with Resolution N°. 274/2000 of CONAMA and interpreted through tables, graphs, and a cartogram, in order to verify the spatio-temporal variability of balneability in Lami's beach. Considering, beyond the data relating to balneability, the geographical and socioeconomic characteristics of Lami, it was found that the increase of the population of the district was not accompanied by increased of sewer and water network, basic municipal services for quality of the populations life. The point that had higher fecal coliform was next to the downstream of runnel Manecão. In relation to seasonal conditions balneability, it was observed that there is an increased concentration of coliforms in the months of december and january. After this period, the concentration decreases progressively until the month of march. It was found that 9.7% of all samples analyzed in the study period were considered improper for bathing and the possible sources of pollution in Lami's beach can be punctual (releases sewage and animal waste) and diffuse (runoff).

Key-words: Environmental Analysis Lami's beach, balneability, resolution nº 274/2000 of CONAMA.

LA BAÑABILIDAD DE LA PLAYA DEL LAMI – PORTO ALEGRE/RS: ENTRE LOS AÑOS DE 1993 E 2012

RESUMEN

La playa del Lami, ubicada en la ciudad de Porto Alegre, es un complejo utilizado por pescadores y bañistas, y constituye un sistema natural vulnerable a los cambios causados por diversas actividades humanas. Por este motivo, este artículo tiene como objetivo analizar los datos sobre la bañabilidad del Lami través de muestreos de aguas realizado periódicamente por el Departamento de Agua y Alcantarillado Municipal de Porto Alegre (DMAE) entre los años 1993 y 2012. Estos datos se analizaron de acuerdo con la Resolución

Nº 274/2000 de la CONAMA han sido interpretados mediante tablas, gráficas y un cartograma, con el fin de verificar la variabilidad espacio-temporal de la bañabilidad del Lami. Además de los datos relativos a las condiciones de baño, la zona geográfica y socioeconómica del Lami, se encontró que el aumento de la población del distrito no fue acompañado por un aumento de alcantarillado y agua potable y de los servicios municipales básicos para la calidad de vida de la población local. El punto más alto de coliformes fecales está río abajo del arroyo Manecao. En relación con las condiciones de temporada de baño, se ha observado que hay un aumento de las concentraciones de coliformes fecales en los meses de diciembre y enero. Después de este período, la concentración disminuye progresivamente hasta el mes de marzo. Se encontró que 9,7% de todas las muestras analizadas en el periodo de estudio fueron considerados no aptos para el baño y las posibles fuentes de contaminación de la playa del Lami puede ser puntual (comunicados de aguas residuales y de los residuos de origen animal) y difuso (escurrimiento).

Palabras clave: Analisis Ambiental, Playa del Lami, bañabilidad, resolución nº 274/2000 de la CONAMA.

REFERÊNCIAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICA. Resíduos Sólidos – Classificação – Apresentação : NBR 10004. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

BASSO, L. A.; CAZALI, M; DURAN, R. C. Doenças de Veiculação Hídrica na Bacia Hidrográfica do Arroio do Salso. In: XXV SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 2013, Porto Alegre. Relatório de Bolsista de Iniciação Científica PROPESQ/UFRGS. Porto Alegre: UFRGS, 2013. p. 1-20.

BELÍSSIMO M.; SÜFFERT R.; BERRETA M. Estudos Preliminares na Definição de Metodologia de Delimitação da Faixa da Praia na Orla do Lami – Porto Alegre/RS: Instrumento para a Gestão Pública da Orla do Guaíba. In: I MOSTRA DE TRABALHOS TÉCNICOS, CIENTÍFICOS E COMUNITÁRIOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO LAGO GUAÍBA, 2003, Porto Alegre. Anais ... Porto Alegre, 2003. 6 p. Disponível em: <<http://www.ecologia.ufrgs.br/lagogaiba/eventos/Mostra-Trabalhos/trabalhos/15-I%20Mostra%20de%20Trabalhos%20T%20E9cnicos%20-%20Programa%20Gua%EDba%20Vive.pdf>> Acesso em: 25 maio 2013

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. Documento online. 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao-Compilado.htm>. Acesso em: 14 maio 2013.

BRASIL. Lei Federal Nº 9.433, de 8 de Janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constitui-

ção Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Diário Oficial da União, Brasília, ano 134, nº, 8 janeiro 1997. Seção I, 470 p. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/19433.htm>. Acesso em: 05 de maio de 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. Inundações Aumentam Riscos de Doenças. Brasília: Ministério da Saúde, 2013. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/saude/visualizar_texto.cfm?idtxt=25230>. Acesso em: 19 de jun. 2013.

CLARK, J.R. Coastal Zone Management Handbook. New York: Lewis Publishers, 1996. 672 p.

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. Resolução Nº 274, de 29 de novembro de 2000. Revisa os critérios da balneabilidade em águas brasileiras. Documento online. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res00/res27400.html>>. Acesso em 02 jun. 2013.

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. Resolução Nº 430 de 13 de maio de 2011. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005 do CONAMA. Documento online. Disponível em <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res11/propresol_lanceflue_30e31mar11.pdf>. Acesso em 20 maio 2013.

HENKES, E. Ecologia de Paisagem da Leptospirose em Porto Alegre entre 2001 – 2006. 2008. 36 f. (Especialização em Saúde Pública, Faculdade de Medicina), UFRGS. Porto Alegre, 2008. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/15428/000678453.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 04 abr. 2013.

MCCRADY, M. H. The numerical interpretation of fermentation-tube results. Journal of Infectious Diseases, v. 17, n. 1, 1915. p. 183-212.

MENEGAT, R.; PORTO, M.L.; CARRARO, C.C.; FERNANDES, L.A.D. Atlas ambiental de Porto Alegre. Porto Alegre: UFRGS, 1998.

PORTO ALEGRE. Departamento de Esgotos Pluviais de Porto Alegre; Instituto de Pesquisas Hidráulicas (UFRGS). Plano Diretor de Drenagem Urbana: manual de drenagem urbana. Volume VI. Porto Alegre: PMPA, 2005. Disponível em: <http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/dep/usu_doc/manual_de_drenagem_ultima-versao.pdf>. Acesso em: 02 jun. 2013.

PORTO ALEGRE. Departamento de Água e Esgoto do Município de Porto Alegre - DMAE. Plano Diretor de Água (2008/2009). 4ª Edição. Porto Alegre, 2010b. 325 p. Disponível em: <http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/dmae/usu_doc/pda_completo.pdf>. Acesso em: 14 maio 2013.

PORTO ALEGRE. Prefeitura Municipal de Porto Alegre. Plano Diretor de Esgotos (2006/2009). 5ª Edição. Porto Alegre: PMPA, 2010c. 399 p. Disponível em: <http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/dmae/usu_doc/pde_2009_revisao_5.pdf>. Acesso em: 13 maio 2013.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo (SES/SP), Coordenadoria de Controle de Doenças (CDD), Centro de Vigilância Epidemiológica (CVE), Divisão de Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar (DDTHE). Doenças Relacionadas à Água ou de Transmissão Hídrica: perguntas e respostas e dados estatísticos. São Paulo: SES, 2009. (Informe Técnico) Disponível em: <ftp://ftp.cve.saude.sp.gov.br/doc_tec/hidrica/doc/dta09_pergresp.pdf> - Acesso em: 07 maio 2013.

SCHNEIDER, M. O. Análise das Fragilidades Ambientais da Bacia Hidrográfica do Arroio Lami, Município de Porto Alegre e Viamão. 2010. (Trabalho de Conclusão de Curso em Geografia). UFRGS. Porto Alegre, 2010. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/28472/000770361.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 14 maio 2013.

SCHWARZBACH, MIRIAM S. R.; CONCEIÇÃO, I. Saneamento no Balneário do Lami: avaliação qualitativa e quantitativa das águas. Revista ECOS, v. 1, n. 15. Porto Alegre, 1999.

TUCCI, C. E. M. Gerenciamento da Drenagem Urbana. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001. 10 p. UNESCO. Water for people - water for life: the United Nations world water development report. Paris: UNESCO/Berghahn, 2003. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001295/129556e.pdf>>. Acesso em: 01 jan. 2013.