



INSTITUTO GEOCIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA

NANASHARA D'ÁVILA SANCHES

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

PORTO ALEGRE, 2013
NANASHARA D'ÁVILA SANCHES

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

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como
requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel
em Geografia pela Universidade Federal do Rio Grande
do Sul.

Orientador: Prof. Dr. Luís Alberto Basso.

Porto Alegre, 2013



NANASHARA D'ÁVILA SANCHES

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

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como
requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel
em Geografia pela Universidade Federal do Rio Grande
do Sul.

Aprovado em _____.

Banca Examinadora

Professora Nina Simone Vilaverde Moura.

Professor Paulo Roberto Rodrigues Soares.

AGRADECIMENTOS

A Conclusão do Curso de Geografia com certeza foi um marco na minha história. Foram muitos anos de aprendizagem e dedicação à Geografia.

Devo agradecer a minha tia-avó Marisa, a primeira mulher a cursar Geografia na minha família. Tia Iza sempre me estimulou para estudar e encontrar-me dentro do escopo científico. Agradeço de coração.

Agradeço também a minha mãe, que sempre exerceu a Licenciatura com bravura e me ensinou, dando o exemplo, a ser solidária e a crer no meu potencial.

Ao meu tio Etienne e minha tia Magali, que sempre me incentivaram nas minhas empreitadas.

Agradeço aos meus colegas e amigos que me aconselharam e ofereceram amizade em diversos momentos da minha vida: Isabel, Laís, Maíra, Janaína, as Gabrielas, Fabiana, Mateus, Henrique, Dimitri, Fernanda, Cristina, Thiago, Ana Maria e Peter.

Aos professores que me auxiliaram em projetos diversos: Nina Simone, Luís Alberto Basso, Luiz Fernando Mazzini, Gabriela Coelho, Andrea Lopes Iescheck.

Ao Rodrigo da Rocha Andrade do Departamento Municipal de Água e Esgoto.

E, por fim, agradeço à Universidade Federal do Rio Grande do Sul por propiciar a experiência em um curso de graduação gratuito e de qualidade.

“A utopia está lá no horizonte. Me aproximo dois passos, e ela se afasta dois passos. Caminho dez passos e o horizonte corre dez passos. Por mais que eu caminhe, jamais alcançarei. Para que serve a utopia? Serve para isso: para que eu não deixe de caminhar”.

Eduardo Galeano

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 trabalho 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-chave: Praia do Lami, balneabilidade, Resolução nº274/2000 do CONAMA.

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 study 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: Lami's beach, balneability, resolution N° 274/2000 of CONAMA

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Pontos de coleta, praia do Lami.	9
Figura 02 – Imagem de Satélite da Praia do Lami – 2012. Fonte: Images Google Earth, Digital Globe, 2012.	16
Figura 03 – Cronologia de Implantação dos Sistemas de Esgotamento Sanitário de Porto Alegre.	23

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01 – Taxa de Crescimento da População de Porto Alegre para o período de 2000 a 2030.	21
Gráfico 02 – Coliformes termotolerantes no Ponto L2: 1993-2012.....	83
Gráfico 03 – Coliformes termotolerantes no Ponto L3: 1993-2012.....	84
Gráfico 04 – Coliformes termotolerantes no Ponto L5: 1993-2012.....	86
Gráfico 05 – Coliformes termotolerantes no Ponto L6: 1993-2012.....	87
Gráfico 06 - Número de amostras impróprias por mês ocorridas entre 1993e 2012, na Praia do Lami.	88

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 – Condições de Balneabilidade na Praia do Lami – 1993/1994. Relatório DMAE.....	34
Tabela 02 – Condições de Balneabilidade na Praia do Lami – 1994/1995. Relatório DMAE.....	37
Tabela 03 – Condições de Balneabilidade na Praia do Lami – 1995-1996. Relatório DMAE.....	40
Tabela 04 – Condições de Balneabilidade na Praia do Lami – 1996/1997. Relatório DMAE.....	42
Tabela 05 – Condições de Balneabilidade na Praia do Lami – 1997/1998. Relatório DMAE.....	45
Tabela 06 – Condições de Balneabilidade na Praia do Lami – 1998/1999. Relatório DMAE.....	48
Tabela 07 – Condições de Balneabilidade na Praia do Lami – 1999/2000. Relatório DMAE.....	51
Tabela 08 – Condições de Balneabilidade na Praia do Lami – 2000/2001. Relatório DMAE.....	54

Tabela 09 – Condições de Balneabilidade na Praia do Lami – 2001/2002. Relatório DMAE.....	57
Tabela 10 – Condições de Balneabilidade na Praia do Lami – 2002/2003. Relatório DMAE.....	60
Tabela 11 – Condições de Balneabilidade na Praia do Lami – 2003/2004. Relatório DMAE.....	63
Tabela 12 – Condições de Balneabilidade na Praia do Lami – 2004/2005. Relatório DMAE.....	66
Tabela 13 – Condições de Balneabilidade na Praia do Lami – 2005/2006. Relatório DMAE.....	69
Tabela 14 – Condições de Balneabilidade na Praia do Lami – 2006/2007. Relatório DMAE.....	71
Tabela 15 – Condições de Balneabilidade na Praia do Lami – 2007/2008. Relatório DMAE.....	73
Tabela 16 – Condições de Balneabilidade na Praia do Lami – 2008/2009. Relatório DMAE.....	75
Tabela 17 – Condições de Balneabilidade na Praia do Lami – 2009/2010. Relatório DMAE.....	77
Tabela 18 – Condições de Balneabilidade na Praia do Lami – 2010/2011. Relatório DMAE.....	79
Tabela 19 – Condições de Balneabilidade na Praia do Lami – 2011/2012. Relatório DMAE.....	81

LISTA DE FOTOGRAFIAS

Fotografia 01 – Placas indicando condição de balneabilidade na orla do Lami.....	8
Fotografia 02 – Banhistas na praia do Lami – 1993.....	15
Fotografia 03 – Fazenda de criação de gado no bairro Lami.....	17
Fotografia 04 – Despejo de esgoto no arroio Manecão	26
Fotografia 05 – Despejo de resíduos sólidos na orla do Lami.....	29
Fotografia 06 – Despejo de resíduos sólidos à beira do arroio Manecão.....	29
Fotografia 07 – Tubulações residenciais que despejam esgoto diretamente no arroio Manecão.	33

LISTA DE MAPAS

Mapa 01 – Mapa Hidrográfico do Balneário Lami – Relatório de Gestão do Comitê Lago Guaíba, 2002.	13
Mapa 02 – Mapa da Rede Geral de Esgotos em 2000 – Porto Alegre/RS.....	18
Mapa 03 – Mapa das Áreas da Zona Sul de Porto Alegre, abastecidas por caminhões-pipa	20
Mapa 04 – Estações de Tratamento e Estações de Bombeamento de Esgotos do Lami -	25
Mapa 05 – 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.	89

LISTA DE SIGLAS

- CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente
- DEP - Departamento de Esgoto Pluvial de Porto Alegre
- DMAE - Departamento de Água e Esgoto de Porto Alegre
- DMLU - Departamento Municipal de Limpeza Urbana
- ECZ - Equipe de Controle de Zoonoses
- ETA - Estação de Tratamento de Água
- ETE - Estação de Tratamento de Esgoto
- FEE - Fundação de Economia e Estatística do Rio Grande do Sul
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- INMET - Instituto Nacional de Meteorologia
- IPH - Instituto de Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Sul
- NMP – Número Mais Provável
- ONU - Organização das Nações Unidas
- PDDUA - Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano e Ambiental de Porto Alegre
- PDE - Plano Diretor de Esgotos de Porto Alegre
- PMPA - Prefeitura Municipal de Porto Alegre
- SES - Sistemas de Esgotamento Sanitário
- SMAM - Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Porto Alegre
- SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
- UNESCO - United Nations Educations, Scientific and Cultural Organization
- WWAP - World Water Assessment Program

LISTA DE ANEXOS

- Amostra de Tabela fornecida pelo Departamento Municipal de Água e Esgoto de Porto Alegre..... 98

SUMÁRIO	Página
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. JUSTIFICATIVA.....	4
3. OBJETIVOS.....	6
3.1 OBJETIVO GERAL.....	6
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	6
4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS E OPERACIONAIS.....	7
5. LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO GEOGRÁFICA DA ÁREA DE ESTUDO.....	13
6. SANEAMENTO BÁSICO EM PORTO ALEGRE E NO BAIRRO LAMI.....	19
6.1 ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL.....	19
6.2 ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	22
6.3 LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	27
6.4 DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS.....	30
7. DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA.....	31
8. ANÁLISE DE AMOSTRAS DO PERÍODO DE 1993 A 2012.....	34
8.1 AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE BALNEABILIDADE (1993/1994).....	34
8.2 AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE BALNEABILIDADE (1994/1995).....	37
8.3 AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE BALNEABILIDADE (1995/1996).....	40
8.4 AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE BALNEABILIDADE (1996/1997).....	42
8.5 AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE BALNEABILIDADE (1997/1998).....	45
8.6 AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE BALNEABILIDADE (1998/1999).....	48
8.7 AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE BALNEABILIDADE (1999/2000).....	51

8.8 AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE BALNEABILIDADE (2000/2001).....	54
8.9 AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE BALNEABILIDADE (2001/2002).....	57
8.10 AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE BALNEABILIDADE (2002/2003).....	60
8.11 AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE BALNEABILIDADE (2003/2004).....	63
8.12 AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE BALNEABILIDADE (2004/2005).....	66
8.13 AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE BALNEABILIDADE (2005/2006).....	69
8.14 AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE BALNEABILIDADE (2006/2007).....	71
8.15 AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE BALNEABILIDADE (2007/2008).....	73
8.16 AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE BALNEABILIDADE (2008/2009).....	75
8.17 AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE BALNEABILIDADE (2009/2010).....	77
8.18 AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE BALNEABILIDADE (2010/2011).....	79
8.19 AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE BALNEABILIDADE (2011/2012).....	81
9. AVALIAÇÃO GERAL DAS CONDIÇÕES DE BALNEABILIDADE DA PRAIA DO LAMI.....	83
10. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	91
11. REFERÊNCIAS	94
12. ANEXOS.....	98

1. INTRODUÇÃO

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 trabalho pretende analisar os projetos de controle da 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.

2. JUSTIFICATIVA

De forma geral, a Geografia, ao lado de algumas outras ciências, desde sua origem, tem tratado muito de perto a temática ambiental, elegendo-a de maneira geral, uma de suas principais preocupações (MENDONÇA, 2005). Atualmente, a degradação do meio ambiente torna-se um tema crucial, considerando a qualidade de vida nas cidades. Analisando o processo de industrialização, observam-se algumas de suas consequências imediatas na qualidade da água, do ar e dos solos. É comum observar nos centros urbanos que rios, fundos de vales e bairros residenciais periféricos dividem espaço com o lixo e a miséria (MENDONÇA, 2005).

Neste sentido, é importante salientar que o uso da água tem relevância para a população de uma forma geral. A água integra sistemas produtivos de diversos segmentos da economia: industrial, agrícola, geração de energia, entre outros. É um recurso natural, finito, vulnerável e essencial para conservação da vida e do meio ambiente. Por ser um bem público de domínio da União ou dos Estados, conforme os artigos 20 e 26 da Constituição Federal de 1988, os recursos hídricos terão suas gestões definidas através da Política de Recursos Hídricos que em seu Artigo 3º, Inciso III, direciona a integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental; e que em seu Artigo 9º, Inciso I, declara a necessidade de assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas. (BRASIL, 1988; BRASIL, 1997).

No caso da Praia do Lami, a recreação foi durante muitos anos o grande atrativo do balneário, principalmente durante os meses de verão, para prática de esportes aquáticos que exigem longo contato com a água. Desta forma, é importante e imprescindível a divulgação da análise da qualidade da água da praia do Lami para a população de Porto. Esta análise consiste em amostras coletadas e examinadas em laboratório semanalmente em diversos pontos da Praia do Lami, onde os principais parâmetros físicos, químicos e bacteriológicos são averiguados.

Ademais, o saneamento é considerado, universalmente, como uma política que muito contribui para melhoria das condições de saúde e da qualidade de vida (BRASIL, 1995). No Brasil, a presença de patologias como a cólera, febre tifoide, hepatite A e leptospirose, vinculadas à escassez de acesso ao saneamento básico, refletem a história de uma política de saneamento com baixa cobertura territorial (COSTA, 1996).

A falta de saneamento básico associada ao adensamento populacional e à ocupação de áreas ribeirinhas por moradias sem infraestrutura resultam na degradação dos mananciais hídricos, acarretando em efeito direto sobre a saúde humana e do ecossistema.

A ocupação do espaço pelo homem requer, cada vez mais, uma visão ampla sobre as necessidades da população, sobre os recursos terrestres e aquáticos disponíveis e conhecimento sobre o comportamento dos processos naturais para que seja possível compatibilizar necessidades crescentes com recursos limitados (TUCCI, 2001).

Para tanto, torna-se necessária a descentralização de informações e a participação da sociedade para que o modelo de gerenciamento dos recursos hídricos ocorra de forma democrática e participativa. Assim, este trabalho busca viabilizar os dados referentes à balneabilidade da praia do Lami, dando subsídios a órgãos gestores (grupos da sociedade civil, governo municipal e estadual) e usuários destas águas para que ocorra um planejamento que assegure o uso adequado e pleno dos recursos hídricos.

Portanto, a balneabilidade de um recurso hídrico relaciona-se à existência e à eficiência do sistema de tratamento de esgoto que possibilitam o controle e a prevenção de doenças veiculadas pela água e pelos solos banhados por estas, sendo necessária uma quantificação das variáveis qualitativas que definem o estado dos corpos hídricos de uma cidade, para que se possa atuar em prol de sua conservação. Ao analisar a balneabilidade das águas da praia do Lami procura-se compreender os processos determinantes da qualidade dos recursos hídricos do balneário, assim como a abrangência da rede de abastecimento de água, de coleta e tratamento de esgoto doméstico na localidade e a limpeza da orla.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo principal deste estudo é verificar as condições de balneabilidade da praia do Lami, fornecendo subsídios para a administração municipal da cidade de Porto Alegre e, portanto, contribuindo para a melhoria da conservação ambiental do referido balneário.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para alcançar o principal objetivo deste estudo, é importante também:

- Determinar a balneabilidade da praia do Lami através da análise de amostras de água de diversos pontos do balneário coletadas no período de 1993 a 2012;
- Relacionar os dados de qualidade da água, de 1993 a 2012, com a Resolução nº274/2000 do CONAMA;
- Verificar a variabilidade espaço-temporal da qualidade da água da praia do Lami;
- Mapear as condições de balneabilidade da praia do Lami, utilizando os critérios determinados pela Resolução nº274/2000 do CONAMA.

4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS E OPERACIONAIS

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 à Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Porto Alegre (SMAM) e 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. Estes dados foram representados através de tabelas e gráficos. As tabelas foram feitas a partir das coletas realizadas nos verões de 1993 a 2012. Em seguida, esses mesmos dados foram representados em gráficos, de pontos e linhas, produzidos no software Microsoft Office Excel 2007, apresentando os dados brutos e as tendências lineares para cada ponto de coleta de água (L2, L3, L5 e L6). Para melhor visualização dos dados, foi utilizada a escala logarítmica de valor 10, para todo período de análise. Após, foram feitos gráficos em barras, representando os meses de maior ocorrência de águas impróprias. Este mesmo método foi utilizado para verificar os pontos de maior ocorrência de águas impróprias. Por fim, para uma melhor visualização, elaborou-se um cartograma representando a média de ocorrência de coliformes fecais no referido balneário. A base utilizada para o mapa foi o desenho esquemático digital realizado pelo Departamento Municipal de Água e Esgoto de Porto Alegre (DMAE), utilizado para apresentação dos pontos de coleta de água do Lami. O método de representação é pontual, apresentado através de círculos, feitos no software Microsoft Office Excel 2007, cujos tamanhos são relativos à média de quantidade de coliformes fecais presentes em cada ponto, nos 19 anos de análise. A média foi calculada através da soma de todos os resultados obtidos em cada ponto, e após, este resultado foi dividido pela quantidade de amostras coletadas por ponto.

Os resultados das análises realizadas em corpos d'água indicam, entre outros fatores, se a qualidade das águas do balneário são próprias ou impróprias para o banho (contato primário). Regularmente, os resultados são indicados em placas localizadas às margens do balneário (Fotografia 01):

Fotografia 01 – Placas indicando condição de balneabilidade na orla do Lami.

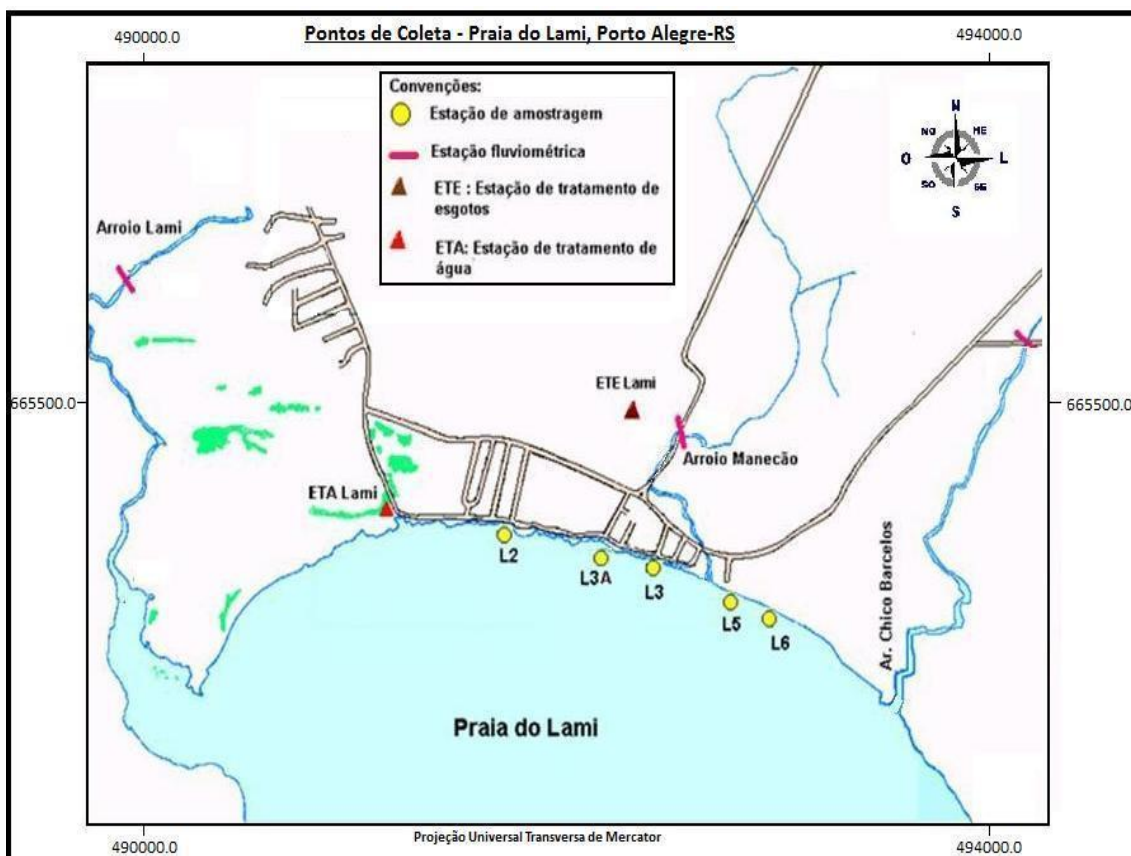


Fonte: Arquivo Pessoal, 2013.

Os pontos de coleta para a análise de balneabilidade 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.

A Figura 01 apresenta esquematicamente a área de estudo: a praia do Lami, os arroios que deságuam na praia e os pontos de coleta de água para análise de balneabilidade.

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 nº 4 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.

As amostras de água do balneário Lami foram analisadas e relacionadas em consonância às diretrizes da Resolução Nº 274 de 29 de Novembro de 2000 que recomenda, assim como a Política Nacional de Meio Ambiente (Lei 6938/81), a Política Nacional de Recursos Hídricos e o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC), a adoção sistemática de avaliação da qualidade das águas.

A Resolução 274/2000 do CONAMA adota uma série de definições e condições importantes na compreensão dos dados que serão proporcionados pelo presente estudo.

No seu artigo 1º, a Resolução define:

- a) águas doces: águas com salinidade igual ou inferior a 0,50‰;
- b) águas salobras: águas com salinidade compreendida entre 0,50‰ e 30‰;
- c) águas salinas: águas com salinidade igual ou superior a 30‰;
- d) coliformes fecais (termotolerantes): bactérias pertencentes ao grupo dos coliformes totais caracterizadas pela presença da enzima β -galactosidase e pela capacidade de fermentar a lactose com produção de gás em 24 horas à temperatura de 44-45°C em meios contendo sais biliares ou outros agentes tenso-ativos com propriedades inibidoras semelhantes. Além de presentes em fezes humanas e de animais podem, também, ser encontradas em solos, plantas ou quaisquer efluentes contendo matéria orgânica;
- e) *Escherichia coli*: bactéria pertencente à família Enterobacteriaceae, caracterizada pela presença das enzimas β -galactosidase e β -glicuronidase. Cresce em meio complexo a 44-45°C, fermenta lactose e manitol com produção de ácido e gás e produz indol a partir do aminoácido triptofano. A *Escherichia coli* é abundante em fezes humanas e de animais, tendo, somente, sido encontrada em esgotos, efluentes, águas naturais e solos que tenham recebido contaminação fecal recente;
- f) Enterococos: bactérias do grupo dos estreptococos fecais, pertencentes ao gênero *Enterococcus* (previamente considerado estreptococos do grupo D), o qual se caracteriza pela alta tolerância às condições adversas de crescimento, tais como: capacidade de crescer na presença de 6,5% de cloreto de sódio, a pH 9,6 e nas temperaturas de 10° e 45°C. A maioria das espécies dos *Enterococcus* é de origem fecal humana, embora possam ser isolados de fezes de animais;
- g) floração: proliferação excessiva de microrganismos aquáticos, principalmente algas, com predominância de uma espécie, decorrente do aparecimento de condições ambientais favoráveis, podendo causar mudança na coloração da água e/ou formação de uma camada espessa na superfície;
- h) isóbata: linha que une pontos de igual profundidade;
- i) recreação de contato primário: quando existir o contato direto do usuário com os corpos de água como, por exemplo, as atividades de natação, esqui aquático e mergulho (CONAMA, 2000).

O artigo 1º 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:

Art. 2º As águas doces, salobras e salinas destinadas à balneabilidade (recreação de contato primário) terão sua condição avaliada nas categorias própria e imprópria.

§ 1º As águas consideradas próprias poderão ser subdivididas nas seguintes categorias:

- a) 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;
- b) 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;
- c) 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.

§ 4º As águas serão consideradas impróprias quando no trecho avaliado, for verificada uma das seguintes ocorrências:

- a) não atendimento aos critérios estabelecidos para as águas próprias;
- b) valor obtido na última amostragem for superior a 2500 coliformes fecais (termotolerantes) ou 2000 *Escherichia coli* ou 400 enterococos por 100 mililitros;
- c) incidência elevada ou anormal, na Região, de enfermidades transmissíveis por via hídrica, indicada pelas autoridades sanitárias;
- d) presença de resíduos ou despejos, sólidos ou líquidos, inclusive esgotos sanitários, óleos, graxas e outras substâncias, capazes de oferecer riscos à saúde ou tornar desagradável a recreação;
- e) pH < 6,0 ou pH > 9,0 (águas doces), à exceção das condições naturais;
- f) floração de algas ou outros organismos, até que se comprove que não oferecem riscos à saúde humana;
- g) outros fatores que contra-indiquem, temporária ou permanentemente, o exercício da recreação de contato primário (CONAMA, 2000).

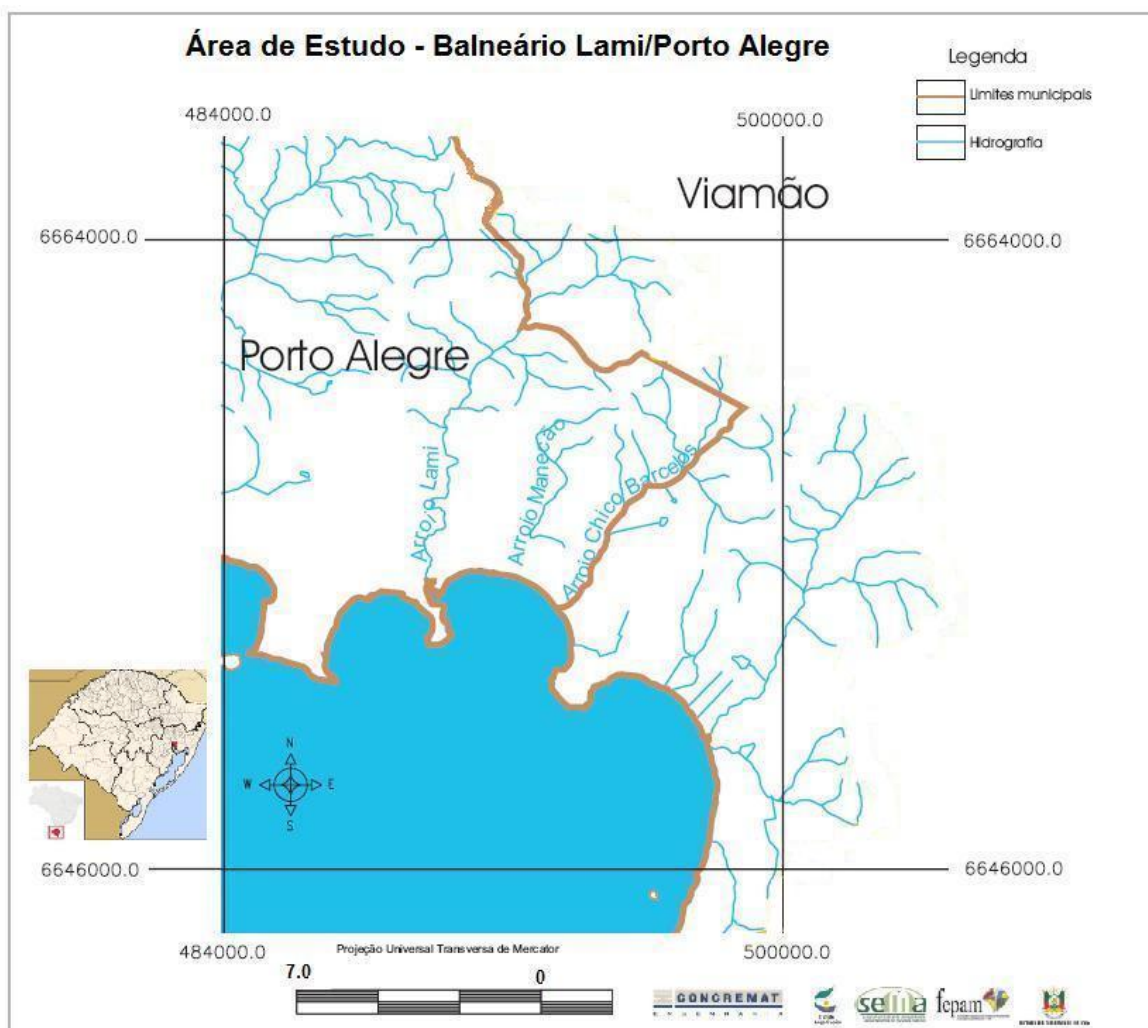
O quarto inciso do Art.2º da Resolução 274/2000 é o mais importante para este trabalho, pois define os critérios de balneabilidade da água conforme a quantidade de coliformes fecais encontrados em uma amostra. Nele, acentua-se que serão consideradas impróprias as águas que não atenderem os critérios de balneabilidade apresentados no Inciso I do Artigo 2º da Resolução (que tem o limite de 1000 coliformes fecais por 100 mililitros de água, designada até este limite como satisfatória). O método de contagem 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.

5. LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO GEOGRÁFICA DA ÁREA DE ESTUDO

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 escoa 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).

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



Editado por Nanashara D'Ávila Sanches, 2013.

Conforme Köppen (1918, *apud* STRAHLER, 1978) o clima da área de estudo é subtropical úmido (Cfa). Segundo Livi (1998) as temperaturas de Porto Alegre apresentam médias de 19,4° C, sendo que as médias máximas e mínimas anuais atingem 37,8° C e 1,4° C respectivamente. A umidade relativa do ar é de 76% e a precipitação anual média alcança 1.324 mm para o período entre 1912 a 1997. A média de precipitação anual para o Município é de 1.347,6 mm. Os meses de agosto e setembro são os mais chuvosos com precipitação média de 140 mm e 139,5 mm, respectivamente. O mês de abril é o menos chuvoso com média de 90 mm (Média histórica 1961 – 1990. INMET, 2010).

O uso e a ocupação do solo da área de estudo são de 30,6% de mata, localizada em grande parte nos topos e encostas superiores, 3,9% da área é utilizada para reflorestamento, 21,3% corresponde a Vassoura/mata xerófila, devido aos solos rasos (litossolos), 31,4% são campos, 5,7% é agricultura, bem difundida na região e 2,7% é de solo exposto (WESCHENFELDER, 2003).

A área está inserida no padrão geomorfológico de Formas em Planícies Flúvio-Lagunares com cordões arenosos, situada em superfícies com ondulações suaves, tendo altitudes máximas de 10 metros e declividades inferiores a 2%. Este padrão ocorre em áreas muito planas com porções alagadas, cordões arenosos e dunas estáveis dispostas paralelamente às margens do Guaíba (MOURA; DIAS, 2008). Os solos da área são os Neossolos Quartizarênicos e Gleissolos, de textura arenosa e profundos, bem drenados em superfícies elevadas e mal drenados em áreas rebaixadas. Ao longo do arroio Lami são encontrados sedimentos de erosão e deposições de planície fluvial de areias grossas conglomeráticas, representados por solos dos tipos: Planossolos Hidromórficos, Gleissolos Háplicos e Neossolos Flúvicos (HASENACK; WEBER; MARCUZZO, 2008).

De acordo com Menegat *et al* (1998), na área ocorrem quatro formações de matas: mata alta de encostas de morros (floresta ombrófila densa submontana de solos profundos) e mata baixa dos morros e coxilhas (floresta ombrófila densa submontana de solos rasos), mata com figueiras em restinga com butiás e cactáceas (floresta ombrófila densa de terras baixas) e mata aluvial (floresta estacional semidecidual aluvial). Ainda são encontradas as formações: campo (estepe), campo com butiás e cactáceas (estepe-parque), banhado com maricás e macrófitos (formação pioneira de influência arbustiva, arbórea e herbácea) e mosaico vegetacional úmido com ilhas de matas com figueiras (formação pioneira de influência fluvial e floresta ombrófila densa de terras baixas).

Nestes ambientes coabitam 114 espécies de aves, 19 espécies de mamíferos, 23 espécies de peixes, moluscos, quelônios, aranhas, répteis e borboletas.

Já 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, como mostra a Fotografia 02.

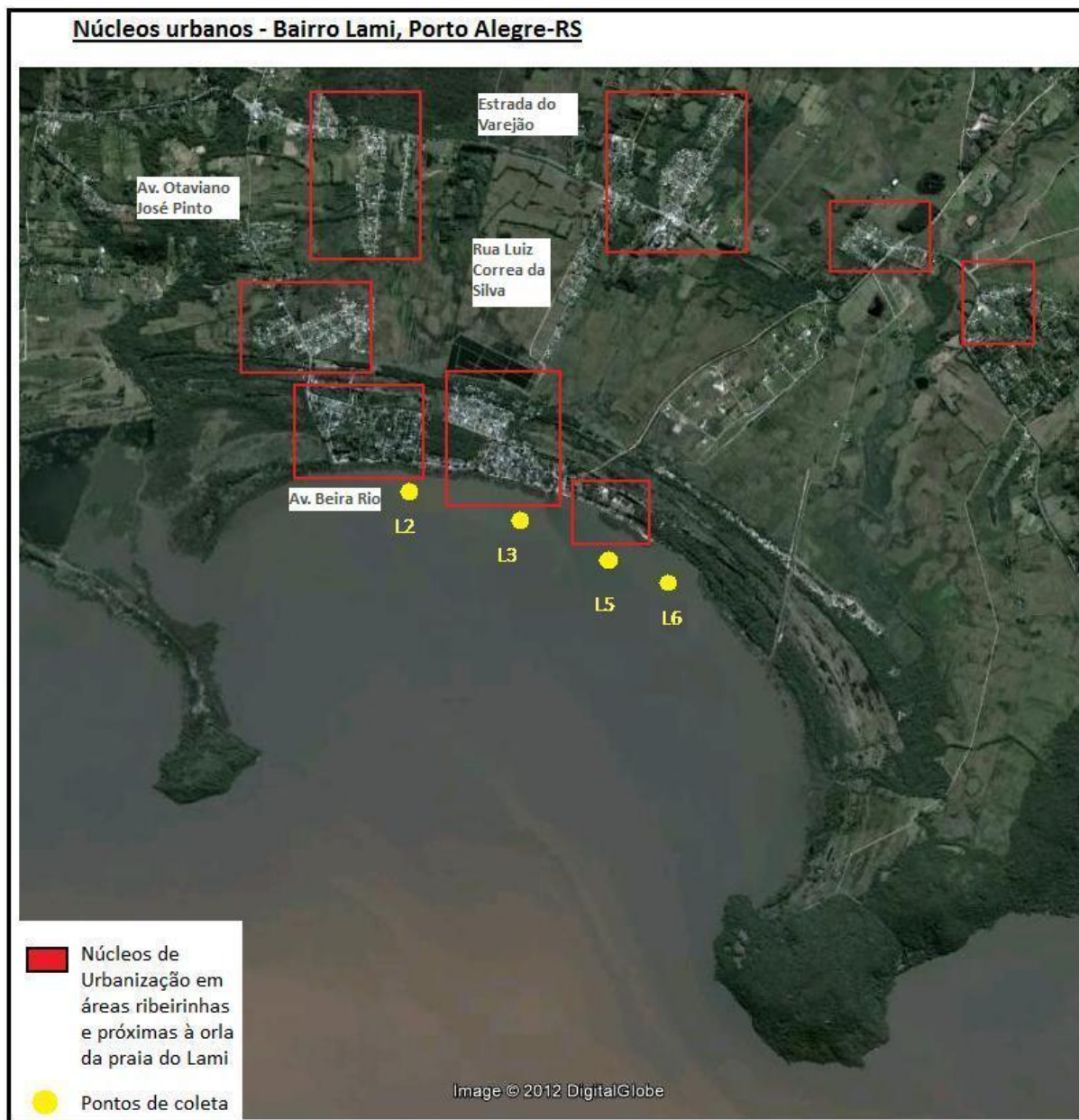
Fotografia 02 – Banhistas na praia do Lami – 1993.



Fonte: Arquivo Projeto Guaíba Vive.

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:

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



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

Em 1997, a população residente estimada para a praia do Lami era de 3.493 pessoas (IBGE, 2000). O Censo de 2012, também realizado pelo IBGE, estimou a população total do bairro Lami em 4.642 pessoas, ou seja, em 10 anos houve um acréscimo populacional no bairro de 1.149 habitantes.

Através do Diagnóstico do Meio Rural realizado pela Secretaria Municipal da Indústria e Comércio (PORTO ALEGRE, 1994), observou-se a ocorrência da agricultura do tipo convencional, feita em sítios e pequenas propriedades voltadas ao plantio de hortaliças. Grande parte destes sítios é considerada “sítio de lazer”, onde se desenvolvem a equinocultura e hospedaria de cavalos. Também são praticadas a pecuária de corte (Fotografia 03), suinocultura e avicultura (PORTO ALEGRE, 1994).

Fotografia 03 – Fazenda de criação de gado no Bairro Lami.



Fonte: Arquivo Pessoal, 2013.

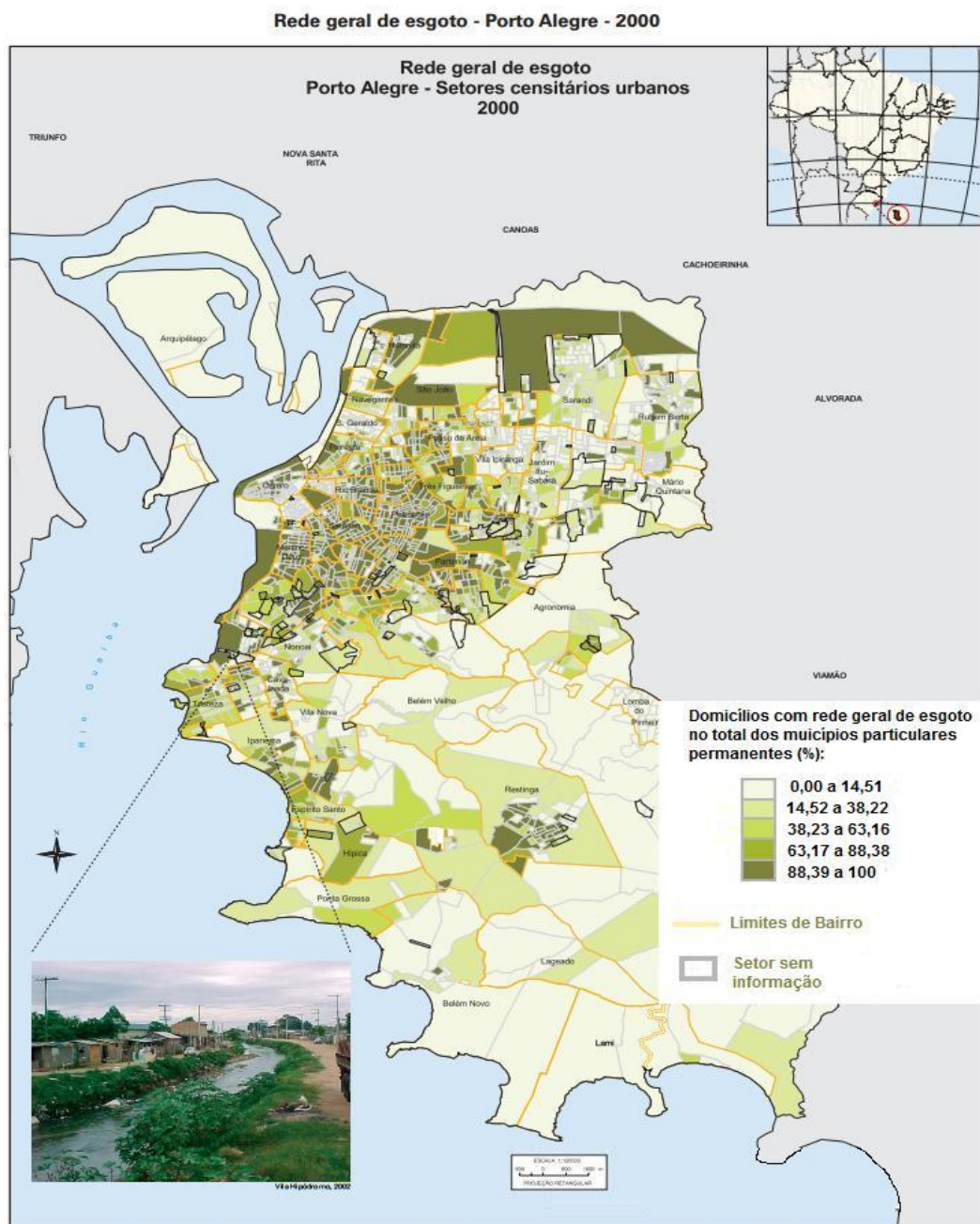
Em relação aos principais usos d'água no bairro Lami, destacam-se:

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

Os dados de 2000 do IBGE apontavam que a água encanada da rede externa não abrangia todas as residências (somente 29% destas). O Mapa 02 confirma que o bairro Lami apresentava percentual baixo de domicílios com rede geral de esgoto.

O Plano Diretor de Esgotos de 2009 de Porto Alegre aponta que 11% das residências possuem ligação com a rede de esgotos do bairro, permanecendo no intervalo de percentual apresentado em 2000.

Mapa 02 – Mapa da Rede Geral de Esgotos em 2000 – Porto Alegre/RS



Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2000.

6. SANEAMENTO BÁSICO EM PORTO ALEGRE NO BAIRRO LAMI

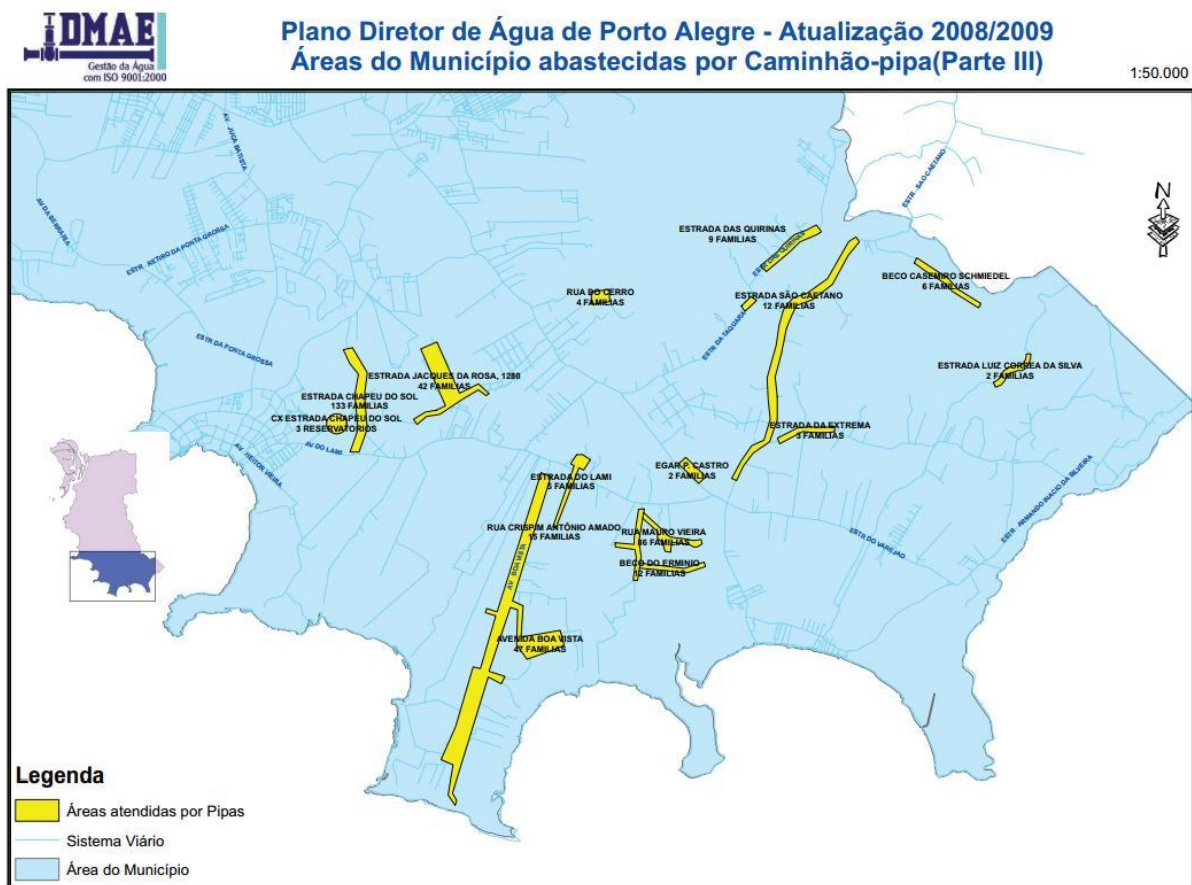
A Lei Federal nº 11.445 de 2007 (BRASIL, 2007), define saneamento básico como o conjunto de serviços de infraestrutura e instalações operacionais de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana, manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. O órgão responsável pela captação, tratamento e distribuição de água, assim como pelo tratamento de esgoto sanitário em Porto Alegre é o Departamento Municipal de Águas e Esgotos (DMAE), autarquia municipal criada em 15 de dezembro de 1961 (PORTO ALEGRE, 2010b). Já o Departamento Municipal de Limpeza Urbana (DMLU), como o próprio nome refere, é o órgão responsável pela limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município. Por fim, o manejo das águas pluviais urbanas é de responsabilidade do Departamento de Esgotos Pluviais (DEP), também órgão de autarquia municipal. Portanto, para compreender-se como estes serviços funcionam no município, precisa-se analisá-los separadamente.

6.1. ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL

Atualmente, o abastecimento de Porto Alegre conta com sete sistemas de abastecimento de água. São eles: Moinhos de Vento, São João, Menino Deus, Belém Novo, Lomba do Sabão, Ilha da Pintada e Tristeza. Em 2007 o sistema Lami, implantado em 1991 com a instalação de uma Estação de Tratamento de Água (ETA) compactada de 20l/s, foi interligado ao sistema Belém Novo através de uma adutora, sendo então desativada a ETA Lami.

De forma geral, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) indicam 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 loteamentos 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 (Mapa 03).

Mapa 03 – Áreas da Zona Sul de Porto Alegre, abastecidas por caminhões-pipa.

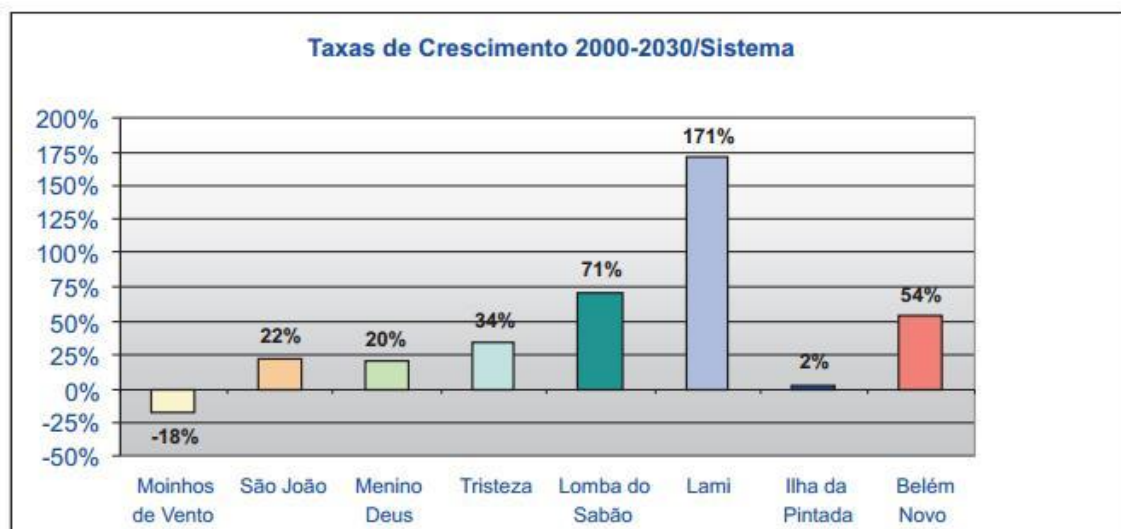


Fonte: Departamento Municipal de Água e Esgotos de Porto Alegre, 2009.

Segundo o DMAE, estima-se que no bairro Lami 160 famílias recebam água através deste tipo de abastecimento.

Ademais, analisando as condições desse bairro em uma perspectiva futura, a Fundação de Economia e Estatística do Rio Grande do Sul (FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA, 2006) prevê o crescimento da população de Porto Alegre em 21,53%, até o ano de 2030, indicando a necessidade da ampliação da rede de esgoto. Este aumento ocorrerá principalmente no sistema onde se encontra o bairro Lami, conforme indica o Gráfico 01.

Gráfico 01 - Taxa de Crescimento da População de Porto Alegre para o período de 2000 a 2030.



Fonte: Fundação de Economia e Estatística, 2006.

O Plano Diretor da Água de Porto Alegre 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.

6.2. ESGOTAMENTO SANITÁRIO

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). A Figura 03 resume a implantação histórica dos Sistemas de Esgotamento Sanitário em Porto Alegre:

Figura 03 – Cronologia de Implantação dos Sistemas de Esgotamento Sanitário de Porto Alegre.



PLANO DIRETOR DE ESGOTOS - Atualização 2006/2009

1906 a 1912 - Implantação das redes coletoras do centro de Porto Alegre. Término da construção das redes coletoras do sistema central da cidade: Ponta da Cadeia - Mauá - Voluntários da Pátria - Ramiro Barcelos - Venâncio Aires - Praça Garibaldi - Perimetral. Foram implantados 51.037,85 metros de redes.
1907 - Construção do emissário da Rua Baronesa do Gravataí (900 mm).
1909 - Construção da subestação Três de Maio.
1910 a 1925 - Construção da usina final de esgoto da Rua 17 de Junho e da primeira linha de recalque da 17 de Junho à Ponta do Melo.
1913 a 1916 - Construção das redes coletoras do Sistema Caminho do Meio: Cristóvão Colombo - Almirante Barroso - Voluntários da Pátria e Ramiro Barcelos.
1922 - Construção da segunda linha de recalque da Rua 17 de Junho à Ponta do Melo (700 mm).
1923 - Construção da EBE Gaspar Martins.
1925 a 1927 - Construção da rede coletora do Bairro Cidade Baixa / Azenha. Praça Piratini - Venâncio Aires - Azenha - Carlos Barbosa - Gastão Mazon - José de Alencar - Getúlio Vargas - Marclio Dias - Praia de Belas - Ipiranga - Baronesa do Gravataí - Perimetral - Praça Piratini. Término da construção do Sistema Cidade Baixa / Azenha.
1927 a 1933 - Construção das redes coletoras dos bairros Bom Fim / Santana / Rio Branco / Moinhos de Vento: Ipiranga - São Vicente - Protásio Alves - Lucas de Oliveira - Casemiro de Abreu - Bordini - 24 de Outubro - Ramiro Barcelos - Venâncio Aires - João Pessoa - Azenha. Término da construção das redes dos bairros Bom Fim / Santana / Rio Branco / Moinhos de Vento / Construção das redes coletoras dos bairros Moinhos de Vento / Floresta / Higienópolis: Ramiro Barcelos - 24 de Outubro - Dom Pedro II - Cristóvão Colombo - Pernambuco - Três de Maio - Almirante Barroso - Cristóvão Colombo - Ramiro Barcelos - 24 de Outubro.
1940 a 1943 - Construção das redes dos bairros Santa Cecília / Petrópolis: São Vicente - Ipiranga - Barão do Amazonas - Protásio Alves - São Vicente.
1947 a 1948 - Implantação de redes coletoras no Sistema Moinhos de Vento / Lucas de Oliveira: 24 de Outubro - Silva Jardim - Anita Garibaldi - Lucas de Oliveira - Dona Laura - Bordini - 24 de Outubro.
1948 a 1952 - Construção do Sistema da Vila dos Industriários (Vila do IAPI): Assis Brasil - Mal. José Inácio da Silva - Plínio Brasil Milano. Construção do Sistema da Vila dos Comerciantes (Vila do IAPC): Sepé Tiarajú - Oscar Tollens - Aramy Silva - Francisco Massena - Manoel Lobato - Av. Tronco/ Construção do Sistema Azenha / Santana. Gomes Jardim - Leopoldo Bier - São Manoel - Luiz de Camões - Bento Gonçalves - Teixeira de Freitas - Dr. Malheiros - Oscar Pereira - Azenha - João Pessoa - Ipiranga. Término da construção do Sistema Azenha / Santana.
1953 a 1955 - Construção das redes coletoras do Sistema Petrópolis / Mont' Serrat / Jardim Botânico. Anita Garibaldi - Veríssimo Matos - Artur Rocha - Farnesse - Comendador Rheingantz - Pedro Chaves Barcelos - Furriel Luiz Vargas - Carlos Gomes - Protásio Alves - Heritiano Rocha - Visconde de Duprat - Ivo Corseuil - Tarso Dutra - Salvador França - Ipiranga - Barão do Amazonas - Protásio Alves - Lucas de Oliveira - Anita Garibaldi. Término da construção das redes coletoras do Sistema Mont' Serrat / Petrópolis / Jardim Botânico.

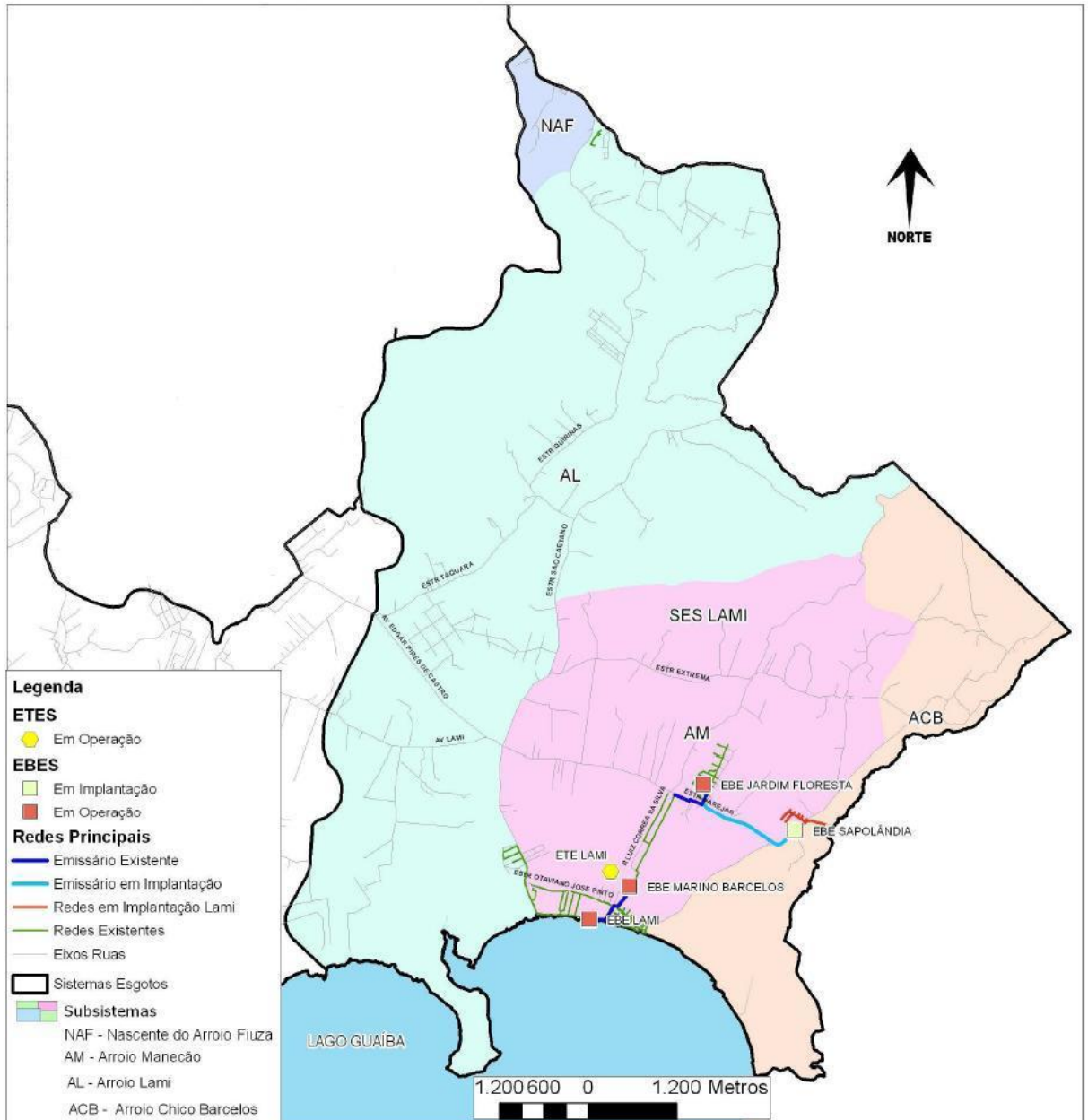
Fonte: Departamento de Esgotos – DMAE, 2009.

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.

Porto Alegre tem seu território dividido em 11 Sistemas de Esgotamento Sanitário (SES): Sarandi, Rubem Berta, (estes primeiros compreendiam a SES Gravataí no antigo Plano Diretor de Esgotos de Porto Alegre) Navegantes, Ponta da Cadeia, Cavallhada, Zona Sul, Salso-Lomba, Salso-Restinga (Salso-Lomba e Salso-Restinga compreendem as antigas SES Restinga e Ponta Grossa do Plano Diretor anterior), Belém Novo, Lami e Ilhas. Destes sistemas, quatro já tem suas metas para coleta e tratamento consolidadas. São eles: Navegantes, Zona Sul, Belém Novo e Lami.

No SES 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. Atualmente, o SES Lami compreende as Bacias dos Arroios Lami (AL), Manecão (AM), Chico Barcelos (ACB) e Nascente do Arroio Fiúza (NAF), possuindo 13,81 km de vias de coleta de esgoto e um total de 16,57 km de malha coletora (PORTO ALEGRE, 2010, c). Parte do SES possui núcleos isolados de coleta e tratamento através de tanques sépticos, sendo alguns destes sucedidos por filtros anaeróbicos para tratamento complementar. Além disso, o SES possui três Estações de Bombeamento de Esgotos (EBE) em operação: EBE Lami, localizada na Rua Beira-Rio nº380, EBE Jardim Floresta, localizada na Rua E nº 60 e a EBE Marino Barcelos, localizada na rua Luis Correa da Silva nº 315. A Estação de Tratamento de Esgoto do Lami (ETE Lami), localizada na Rua Luiz Correa da Silva nº 315, compreende o núcleo urbano do bairro Lami e as vilas Jardim Floresta e Sapolândia, como mostra a Mapa 04.

SES Lami – Redes e EBE em Implantação



Fonte: Departamento de Esgotos Pluviais do Município de Porto Alegre, 2009.

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 04.

Fotografia 04 – Despejo de esgoto no arroio Manecão.



Fonte: Arquivo Pessoal, 2013.

6.3 LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O processo de urbanização ocorrido no Brasil pode ser observado em diferentes graus de evolução nos municípios do país, porém, de forma geral todas as cidades são marcadas por sucessivos processos de degradação e alto grau de transformação artificial dos ecossistemas naturais. Neste contexto, os fenômenos de degradação mais frequentes observados nas metrópoles são: lançamento no solo de resíduos gerados pela ocupação urbana, incluindo os resíduos sólidos, lançamento de efluentes sanitários e entulho.

A bibliografia referente aos resíduos sólidos considera que sua produção é decorrente da vida e da atividade humana, marcando o momento histórico-econômico de uma cidade. A Organização Mundial da Saúde define resíduo como “qualquer coisa que o proprietário não quer mais, em certo local e em certo momento, e que não apresentava valor comercial corrente ou percebido”. No Brasil, o Dicionário Brasileiro de Ciências Ambientais (LIMA-e-SILVA *et al.* 2002, p. 204-205), conceitua resíduo sólido como:

Todo e qualquer refugo, sobra ou detrito resultante da atividade humana excetuando-se dejetos e outros materiais sólidos; pode estar em estado sólido ou semi-sólido. Os resíduos sólidos podem ser classificados de acordo com sua natureza física (seco ou molhado) sua composição química (orgânico e inorgânico) e sua fonte geradora (domiciliar, industrial, hospitalar).

Nas grandes cidades brasileiras, a geração de resíduos é, em média, de 1,2 kg por dia, por habitante (MESQUITA, 2007).

O acúmulo de resíduos nos sistemas de drenagem urbanos pode provocar/intensificar processos de inundações decorrentes do entupimento 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.

Para dar início ao manejo de resíduos sólidos de uma localidade é necessário classificá-los, identificando suas características.

Esta classificação é feita através da Norma NBR-10.004 da ABNT (2004) que define os riscos dos resíduos sólidos como: a) resíduos Classe I – Perigosos, b) resíduos Classe II – Não-perigosos (dentre estes resíduos Classe II A – Não-Inertes, e Classe II B –Inertes).

Quanto à natureza dos resíduos, eles são classificados como: a) doméstico ou residencial; b) comercial; c) público, d) domiciliar especial e) fontes especiais: industrial, radioativo, de portos, de aeroportos e terminais rodoferroviários, agrícola e de serviços de saúde.

No caso da praia do Lami os resíduos sólidos encontrados 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 05 e 06, vê-se uma quantidade expressiva de resíduos sólidos acumulados na orla da praia do Lami e no arroio Manecão.

Ressalta-se que na 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.

Fotografia 05: Despejo de resíduos sólidos na orla do Lami.



Fonte: Arquivo Pessoal, 2013.

Fotografia 06: Despejo de resíduos sólidos à beira do arroio Manecão.



Fonte: Arquivo Pessoal, 2013.

6.4 DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

Os subsídios para o planejamento de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas do município encontram-se no Plano Diretor de Drenagem Urbana de Porto Alegre, trabalho iniciado em 1999 através do Convênio entre o Departamento de Esgoto Pluvial (DEP) e o Instituto de Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (IPH/UFRGS). O referido trabalho fornece diretrizes para a solução dos problemas de drenagem estudando as 27 bacias hidrográficas do município. Atualmente apenas seis destas bacias são descritas e avaliadas em conceitos técnicos (PORTO ALEGRE, 2013). São as Bacias dos Arroios: Tamandaré, Areia, Moinhos, Cavallhada, Capivara e Passo das Pedras.

O arroio Lami, ainda não contemplado pelo plano, possui um índice de urbanização baixo. O Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano e Ambiental de Porto Alegre (PORTO ALEGRE, 2010a) designa a área onde localiza-se o bairro Lami como Área de Núcleo Intensivo Isolado. Inserida na Macrozona oito ou cidade Rururbana, a área caracteriza-se pela predominância de patrimônio natural propiciando atividades de lazer e turismo, uso residencial e setor primário.

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 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.

7. DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA

Existem vários tipos de doenças transmissíveis pelo contato com a água e diferentes formas de ocorrer a transmissão destas, assim como existem variadas formas em que a saúde do ser humano pode ser afetada.

A transmissão de doenças de veiculação hídrica é causada por diversos contaminantes disseminados através da água como microrganismos: vírus, parasitas e bactérias, produtos químicos, agrotóxicos, toxinas naturais e metais pesados.

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.

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 Arquipelago), 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.

As principais formas de transmissão de doenças relacionadas a saneamento precário podem ocorrer pela ingestão de água contaminada, pelo contato da pele ou mucosas com água contaminada ou por insetos que se desenvolvem na água.

A ingestão de água contaminada geralmente ocorre em locais onde o abastecimento de água é precário e, conseqüentemente, a população local utiliza águas de poços artesianos próximos a solos contaminados, assim como bicas ou água mineral de fontes contaminadas. A ingestão desta água pode causar diarreia aguda, disenteria, infecções na pele, otites, conjuntivites, cólera, febre tifoide, hepatite A, entre outros. Algumas destas doenças têm seu teor de transmissão elevado pelo contato via fecal-oral, transmitidas de pessoa para pessoa, resultando na maior propagação da doença em uma comunidade. Este tipo de transmissão também pode ocorrer através da ingestão de alimentos lavados e preparados com água poluída.

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 diagnosticados 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.

Ressalta-se que, dentre as atividades de saúde pública, o saneamento constitui um dos mais importantes meios de prevenção de doenças. No bairro Lami há muitas questões envolvendo o saneamento que devem ser solucionadas, como o despejo de esgoto sem tratamento nos arroios do bairro, como mostra a Fotografia 07 do arroio Manecão.

De forma geral, são fatores fundamentais para redução da transmissão das doenças citadas neste capítulo: o tratamento da água para beber, a coleta de resíduos sólidos e o tratamento e disposição adequada de esgoto sanitário no meio ambiente (BRASIL, 2007).

Fotografia 07 – Tubulações residenciais que despejam esgoto diretamente no arroio Manecão.



Fonte: Arquivo Pessoal, 2013.

8. ANÁLISE DE AMOSTRAS DO PERÍODO DE 1993 A 2012

As amostras deste capítulo foram analisadas a partir de critérios de balneabilidade estabelecidas pela Resolução N° 274 de 29 de Novembro de 2000.

8.1 Avaliação das condições de balneabilidade (1993/1994):

No período entre dezembro de 1993 a março de 1994 foram coletadas 84 amostras de água nos Pontos L2, L3, L5 e L6 localizados no Balneário Lami (Tabela 01). Dez amostras tiveram resultados anulados.

Resultados de Coliformes Fecais (NMP/100 ml) em amostras de água do Balneário Lami (1993/1994):

Pontos	5/12/1993	12/12/1993	19/12/1993	26/12/1993	02/01/1994	Condição de Balneabilidade
L2	3000	700	12	300	5000	Imprópria
L3	800	50	110	800	500	Própria (Satisfatória)
L5	8000	8000	220	800	7000	Imprópria
L6	COD24 – resultado anulado	COD24 – resultado anulado	COD24 – resultado anulado	COD24 – resultado anulado	COD24 – resultado anulado	-
Pontos	09/01/1994	16/01/1994	20/01/1994	27/01/1994	04/02/1994	Condição de Balneabilidade
L2	500	1400	50	280	140	Imprópria
L3	1700	COD24 – resultado anulado	80	300	800	Imprópria
L5	5000	COD24 – resultado anulado	17	280	13000	Imprópria
L6	COD24 – resultado anulado	COD24 – resultado anulado	COD24 – resultado anulado	110	3000	Imprópria

Pontos	07/02/1994	10/02/1994	16/02/1994	23/02/1994	27/02/1994	Condição de Balneabilidade
L2	220	3000	500	13000	1200	Imprópria
L3	70000	500	300	8000	800	Imprópria
L5	2300	1300	7000	30000	7000	Imprópria
L6	300	1300	7000	8000	70	Imprópria
Pontos	03/03/1994	10/03/1994	17/03/1994	24/03/1994	27/03/1994	Condição de Balneabilidade
L2	170	13	23	30	70	Própria (Excelente)
L3	220	4	2	23	800	Própria (Satisfatória)
L5	130	80	11	110	110	Própria (Excelente)
L6	170	13	7	50	50	Própria (Excelente)
Pontos	30/03/1994	Condição de Balneabilidade				
L2	900	Própria (Satisfatória)				
L3	300	Própria (Muito Boa)				
L5	300	Própria (Muito Boa)				
L6	230	Própria (Excelente)				

Tabela 01 – Condições de Balneabilidade na Praia do Lami. Fonte: Relatório DMAE – Praia do Lami, Porto Alegre-1993/1994. Elaboração: Nanashara D. Sanches, 2013.

Das 74 amostras válidas, 23 apresentaram índices de coliformes fecais acima do recomendado pela Resolução 274/2000 (CONAMA, 2010). Este índice aponta para 31,08% de amostras com ocorrência de impropriedade do uso da água para banho (recreação). O ponto L5 apresentou 10 índices de impropriedade (43,47% das amostras), seguido pelo ponto L2, que apresentou seis índices (23,08%). O ponto L6 apresentou quatro (17,39%) e o ponto L3 apresentou três (13,04%), indicando como impróprio o uso da água para contato primário.

Destas 23 amostras, 15 ocorreram no mês de fevereiro (65,21%) cinco no mês de janeiro (21,79%) e três (13%) em dezembro.

No mês de março as amostras apresentaram o maior índice de propriedade para uso da água para banho, alcançando gradualmente durante este mês a condição de excelência.

8.2 Avaliações das condições de balneabilidade (1994/1995)

Neste período foram analisadas 132 amostras, coletadas entre dezembro de 1994 e março de 1995, conforme a Tabela 02.

Resultados de Coliformes Fecais (NMP/100 ml) em amostras de água do Balneário Lami (1994/1995):

Pontos	01/12/1994	04/12/1994	08/12/1994	11/12/1994	15/12/1994	Condição de Balneabilidade
L2	130	300	23	300	2300	Imprópria
L3	130	2300	50	140	800	Imprópria
L5	23	30000	23	2300	500	Imprópria
L6	23	8000	30	1300	3000	Imprópria
Pontos	18/12/1994	21/12/1994	26/12/1994	28/12/1994	02/01/1995	Condição de Balneabilidade
L2	5000	11	230	7	500	Imprópria
L3	8000	130	350	80	280	Imprópria
L5	1700	21	30	230	80	Imprópria
L6	8000	12	130	11	110	Imprópria
Pontos	05/01/1995	08/01/1995	11/01/1995	15/01/1995	18/01/1995	Condição de Balneabilidade
L2	3000	3000	1700	230	500	Imprópria
L3	23	130	800	130	280	Própria (Satisfatória)
L5	80	3000	30	1100	70	Imprópria
L6	80	300	1100	170	50	Imprópria

Pontos	22/01/1995	25/01/1995	29/01/1995	05/02/1995	09/02/1995	Condição de Balneabilidade
L2	220	1400	1200	50	230	Imprópria
L3	230	300	170	70	500	Própria (Muito Boa)
L5	300	80	1100	23	27	Imprópria
L6	8	50	1400	220	30	Imprópria
Pontos	12/02/1995	15/02/1995	19/02/1995	21/02/1995	02/03/1995	Condição de Balneabilidade
L2	50	4	110	30	70	Própria (Excelente)
L3	30	8	4	1100	30	Imprópria
L5	60	13	8	27	50	Própria (Excelente)
L6	4	2	<2	30	50	Própria (Excelente)
Pontos	05/03/1995	09/03/1995	12/03/1995	16/03/1995	19/03/1995	Condição de Balneabilidade
L2	22000	500	8	22	7	Imprópria
L3	6000	23	50	23	4	Imprópria
L5	800	23	300	8	8	Própria (Satisfatória)
L6	13000	50	23	17	4	Imprópria
Pontos	22/03/1995	26/03/1995	30/03/1995	Condição de Balneabilidade		
L2	<2	4	500	Própria (Muito Boa)		
L3	2	50	23	Própria (Excelente)		
L5	2	8	30	Própria (Excelente)		
L6	<2	2	90	Própria (Excelente)		

Tabela 02 – Condições de Balneabilidade na Praia do Lami. Fonte: Relatório DMAE – Praia do Lami, Porto Alegre-1994/1995. Elaboração: Nanashara D. Sanches, 2013.

Das 132 amostras de água analisadas, 25 (18,94%) apresentaram concentrações superiores a 1000 coliformes por 100 ml, caracterizando índices de impropriedade da água para uso de recreação primária. Destas 25 amostras, oito (32%) ocorreram no ponto L2, sete (28%) no ponto L6, seis (24%) no ponto L5 e quatro (16%) no ponto L3.

A maioria dos índices impróprios ocorreu no mês de dezembro, 11 no total (44% das amostras). 10 ocorreram no mês de janeiro (40%) três em março (12%) e um (4%) em fevereiro.

8.3 Avaliação das condições de balneabilidade (1995/1996)

Os relatórios deste período apresentam resultados de coletas feitas em 27 dias, de dezembro a março. São no total 64 amostras, conforme a Tabela 03.

Resultados de Coliformes Fecais (NMP/100 ml) em amostras de água do Balneário Lami (1995/1996):

Pontos	03/12/1995	07/12/1995	13/12/1995	21/12/1995	26/12/1995	Condição de Balneabilidade
L2	80	50	80	23	170	Própria (Excelente)
L3	1100	4	13	13	80	Imprópria
L5	1400	<2	2	4	30	Imprópria
L6	50	2	4	30	50	Própria (Excelente)
Pontos	04/01/1996	10/01/1996	14/01/1996	21/01/1996	28/01/1996	Condição de Balneabilidade
L2	800	30	3000	3000	80	Imprópria
L3	30	300	8000	3000	500	Imprópria
L5	30	20	500	4	1300	Imprópria
L6	8	23	800	30	140	Própria (Satisfatória)
Pontos	04/02/1996	10/02/1996	10/03/1996	17/03/1996	20/03/1996	Condição de Balneabilidade
L2	800	30	1100	30	50	Imprópria
L3	30	300	150	30	4	Própria (Muito Boa)
L5	30	20	17	21	<2	Própria (Excelente)
L6	8	23	8	110	2	Própria (Excelente)

Pontos	28/03/1996	Condição de Balneabilidade
L2	23	Própria (Excelente)
L3	50	Própria (Excelente)
L5	50	Própria (Excelente)
L6	50	Própria (Excelente)

Tabela 03 – Condições de Balneabilidade na Praia do Lami. Fonte: Relatório DMAE – Praia do Lami, Porto Alegre-1995/1996. Elaboração: Nanashara D. Sanches, 2013.

Das 64 amostras coletadas no período, oito apresentaram índices maiores de 1000 coliformes fecais por 100 ml de amostra, ou seja, 12,5% das amostras indicaram impropriedade para contato primário com a água. Três resultados (37,5% das amostras impróprias) ocorreram no ponto L2, três (37,5%) no ponto L3 e dois (25%) no ponto L5. O ponto L6 não apresentou nenhum índice de água imprópria para banho.

Das oito amostras impróprias, cinco (62,5%) ocorreram no mês de janeiro, duas (25%) em dezembro e uma (12,5%) em março.

8.4 Avaliação das condições de balneabilidade (1996/1997)

Os dados deste capítulo apresentam as 124 amostras de coletas realizadas entre dezembro de 1996 e março de 1997. Destas, seis obtiveram os resultados anulados pelo DMAE, conforme a Tabela 04.

Resultados de Coliformes Fecais (NMP/100 ml) em amostras de água do Balneário Lami (1996/1997):

Pontos	01/12/1996	04/12/1996	08/12/1996	11/12/1996	15/12/1996	Condição de Balneabilidade
L2	410	220	50	8	130	Própria (Muito Boa)
L3	130	50	130	30	140	Própria (Excelente)
L5	110	50	50	11	50	Própria (Excelente)
L6	35	<2	110	23	8	Própria (Excelente)
Pontos	19/12/1996	22/12/1996	26/12/1996	29/12/1996	02/01/1997	Condição de Balneabilidade
L2	8	11	COD24 – resultado anulado	63	130	Própria (Excelente)
L3	80	4	COD24 – resultado anulado	63	30	Própria (Excelente)
L5	4	<2	110	110	<10	Própria (Excelente)
L6	4	800	COD24 – resultado anulado	COD24 – resultado anulado	COD24 – resultado anulado	Própria (Satisfatória)
Pontos	05/01/1997	08/01/1997	12/01/1997	15/01/1997	19/01/1997	Condição de Balneabilidade
L2	1200	52	52	63	170	Imprópria
L3	63	41	160	86	610	Própria (Satisfatória)
L5	610	63	680	20	150	Própria (Satisfatória)
L6	COD24 – resultado anulado	41	190	<10	210	Própria (Excelente)

Pontos	22/01/1997	26/01/1997	29/01/1997	02/02/1997	05/02/1997	Condição de Balneabilidade
L2	41	52	52	41	62	Própria (Excelente)
L3	<10	190	20	52	230	Própria (Excelente)
L5	<10	710	17	69	200	Própria (Satisfatória)
L6	<10	<10	9	200	100	Própria (Excelente)
Pontos	07/02/1997	12/02/1997	16/02/1997	19/02/1997	23/02/1997	Condição de Balneabilidade
L2	2300	100	150	100	5	Imprópria
L3	370	52	310	100	51	Própria (Muito Boa)
L5	4	42	200	5	100	Própria (Excelente)
L6	100	15	16	100	42	Própria (Excelente)
Pontos	27/02/1997	02/03/1997	06/03/1997	09/03/1997	12/03/1997	Condição de Balneabilidade
L2	41	11	19	23	63	Própria (Excelente)
L3	200	85	200	200	21	Própria (Excelente)
L5	9	6	9	11	10	Própria (Excelente)
L6	310	6	5	1	17	Própria (Muito Boa)
Pontos	16/03/1997	Condição de Balneabilidade				
L2	33	Própria (Excelente)				
L3	29	Própria (Excelente)				
L5	17	Própria (Excelente)				
L6	9	Própria (Excelente)				

Tabela 04 – Condições de Balneabilidade na Praia do Lami. Fonte: Relatório DMAE – Praia do Lami, Porto Alegre-1996/1997. Elaboração: Nanashara D. Sanches, 2013

Das 118 amostras válidas, duas (1,69%) apresentam resultados de impropriedade para contato primário. Estes resultados ocorreram em janeiro e fevereiro no ponto L2. Além disso, no mês de janeiro ocorreram cinco índices satisfatórios para uso da água. O mês de março apresentou 100% das amostras excelentes para uso da água para recreação primária.

8.5 Avaliação das condições de balneabilidade (1997/1998)

De dezembro de 1997 a março de 1998 foram coletadas 124 amostras de água no Balneário Lami, nos pontos L2, L3, L5 e L6. Uma amostra foi anulada pelo DMAE conforme Tabela 05.

Resultados de Coliformes Fecais (NMP/100 ml) em amostras de água do Balneário Lami (1997/1998):

Pontos	03/12/1997	07/12/1997	10/12/1997	14/12/1997	17/12/1997	Condição de Balneabilidade
L2	19	71	8	63	100	Própria (Excelente)
L3	31	7	4500	6	76	Imprópria
L5	29	100	5	100	100	Própria (Excelente)
L6	61	1100	1	12	15	Imprópria
Pontos	21/12/1997	23/12/1997	28/12/1997	29/12/1997	04/01/1998	Condição de Balneabilidade
L2	17	2400	200	31	100	Imprópria
L3	100	230	460	45	57	Própria (Muito Boa)
L5	310	1600	850	41000	630	Imprópria
L6	100	8900	400	120	160	Imprópria
Pontos	08/01/1998	11/01/1998	14/01/1998	18/01/1998	21/01/1998	Condição de Balneabilidade
L2	130	340	200	1100	140	Imprópria
L3	200	200	200	1600	69	Imprópria
L5	190	970	3400	310	51	Imprópria
L6	300	140	410	100	25	Própria (Muito Boa)

Pontos	25/01/1998	28/01/1998	01/02/1998	04/02/1998	08/02/1998	Condição de Balneabilidade
L2	48	100	820	23	1700	Imprópria
L3	120	330	310	100	2000	Imprópria
L5	14	COD24	520	860	2000	Imprópria
L6	15	310	100	56	1100	Imprópria
Pontos	11/02/1998	15/02/1998	18/02/1998	25/02/1998	01/03/1998	Condição de Balneabilidade
L2	1200	190	20	1100	26	Imprópria
L3	1100	200	41	410	100	Imprópria
L5	870	490	23	200	1800	Imprópria
L6	1200	19	6	300	11	Imprópria
Pontos	04/03/1998	08/03/1998	11/03/1998	16/03/1998	18/03/1998	Condição de Balneabilidade
L2	2	200	520	310	37	Própria (Satisfatória)
L3	100	200	2300	150	41	Imprópria
L5	4	520	1500	160	10	Imprópria
L6	4	58	1200	54	10	Imprópria
Pontos	25/03/1998	Condição de Balneabilidade				
L2	1700	Imprópria				
L3	6600	Imprópria				
L5	26000	Imprópria				
L6	1000	Imprópria				

Tabela 05 – Condições de Balneabilidade na Praia do Lami. Fonte: Relatório DMAE – Praia do Lami, Porto Alegre-1997/1998. Elaboração: Nanashara D. Sanches, 2013.

Das 123 amostras válidas, 25 apresentaram-se como impróprias para uso de contato primário da água, ou seja, 20,32% das amostras.

O ponto L5 concentrou os maiores índices de impropriedade: sete amostras (28%). O ponto L6 teve seis amostras consideradas impróprias (24%), assim como os pontos L2 e L3.

Das 25, nove (36% das amostras) ocorreram em fevereiro, sete em março (28%), e seis (24%) ocorreram em dezembro e três (12%) em janeiro.

8.6 Avaliação das condições de balneabilidade (1998/1999)

Este capítulo apresenta as amostras coletadas na praia do Lami no período de dezembro de 1998 a março de 1999, somando o total de 136 amostras conforme a Tabela 06.

Resultados de Coliformes Fecais (NMP/100 ml) em amostras de água do Balneário Lami (1998/1999):

Pontos	02/12/1998	06/12/1998	09/12/1998	13/12/1998	16/12/1998	Condição de Balneabilidade
L2	4	300	18	100	110	Própria (Muito Boa)
L3	17	310	26	390	22	Própria (Muito Boa)
L5	7	120	38	33	99	Própria (Excelente)
L6	3	410	<1	93	5	Própria (Muito Boa)
Pontos	20/12/1998	23/12/1998	28/12/1998	30/12/1998	04/01/1999	Condição de Balneabilidade
L2	48	31	410	100	200	Própria (Muito Boa)
L3	100	17	110	110	300	Própria (Muito Boa)
L5	28	200	45	100	310	Própria (Muito Boa)
L6	310	200	100	310	200	Própria (Muito Boa)
Pontos	06/01/1999	11/01/1999	14/01/1999	17/01/1999	20/01/1999	Condição de Balneabilidade
L2	740	300	35	19	300	Própria (Satisfatória)
L3	980	840	11	200	410	Própria (Satisfatória)
L5	200	520	<1	38	520	Própria (Satisfatória)
L6	840	410	9	310	110	Própria (Satisfatória)

Pontos	24/01/1999	27/01/1999	31/01/1999	03/02/1999	07/02/1999	Condição de Balneabilidade
L2	410	51	31	11	100	Própria (Muito Boa)
L3	100	200	57	<1	200	Própria (Excelente)
L5	150	27	-	4	630	Própria (Satisfatória)
L6	200	7	55	7	310	Própria (Muito Boa)
Pontos	10/02/1999	17/02/1999	21/02/1999	24/02/1999	28/02/1999	Condição de Balneabilidade
L2	16	630	11	9	6	Própria (Satisfatória)
L3	300	1700	200	2	100	Imprópria
L5	100	5	5	2	14	Própria (Excelente)
L6	26	11	6	<1	5	Própria (Excelente)
Pontos	03/03/1999	07/03/1999	10/03/1999	14/03/1999	17/03/1999	Condição de Balneabilidade
L2	9	20	100	5	1	Própria (Excelente)
L3	18	100	16	2	3	Própria (Excelente)
L5	100	840	14	1	2	Própria (Satisfatória)
L6	20	9	29	<1	3	Própria (Excelente)
Pontos	21/03/1999	24/03/1999	28/03/1999	30/03/1999	Condição de Balneabilidade	
L2	130	100	100	26	Própria (Excelente)	
L3	44	17	26	48	Própria (Excelente)	
L5	100	100	100	100	Própria (Excelente)	
L6	200	30	5	150	Própria (Excelente)	

Tabela 06 – Condições de Balneabilidade na Praia do Lami. Fonte: Relatório DMAE – Praia do Lami, Porto Alegre-1998/1999. Elaboração: Nanashara D. Sanches, 2013

Das 136, uma apresentou resultado de impropriedade (0,73%) no dia 17 de fevereiro de 1999, no ponto L3.

No ponto L2 ocorreram três semanas com resultados muito bons, duas de índices satisfatórios e duas de resultados excelentes.

No ponto L3 ocorreram três semanas de resultados excelentes, duas de muito bom, uma de satisfatório e uma de impróprio.

No ponto L5, três semanas apresentaram resultados excelentes, três satisfatórios e um muito bom.

E no ponto L6 ocorreram três semanas com resultados excelentes, três de muito bom e um de satisfatório.

8.7 Avaliação das condições de balneabilidade (1999/2000)

Entre dezembro de 1999 e março de 2000 foram coletadas 136 amostras dos pontos L2, L3, L5 e L6 da Praia do Lami. Destas, 10 obtiveram resultados anulados pelo DMAE conforme a Tabela 07.

Resultados de Coliformes Fecais (NMP/100 ml) em amostras de água do Balneário Lami (1999/2000):

Pontos	01/12/1999	05/12/1999	08/12/1999	12/12/1999	15/12/1999	Condição de Balneabilidade
L2	21	91	100	14	29	Própria (Excelente)
L3	16	100	6	100	100	Própria (Excelente)
L5	10	19	6	5	50	Própria (Excelente)
L6	12	6	520	3	2	Própria (Satisfatória)
Pontos	19/12/1999	22/12/1999	27/12/1999	29/12/1999	03/01/2000	Condição de Balneabilidade
L2	9	2	57	12	COD24 – resultado anulado	Própria (Excelente)
L3	6	3	30	41	COD24 – resultado anulado	Própria (Excelente)
L5	2	2	41	1	COD24 – resultado anulado	Própria (Excelente)
L6	13	1	COD24 – resultado anulado	COD24 – resultado anulado	62	Própria (Excelente)

Pontos	06/01/2000	09/01/2000	12/01/2000	16/01/2000	19/01/2000	Condição de Balneabilidade
L2	COD24 – resultado anulado	87,5	16	96	6	Própria (Excelente)
L3	COD24 – resultado anulado	56	16	44	26	Própria (Excelente)
L5	COD24 – resultado anulado	462,5	6	862,5	19	Própria (Satisfatória)
L6	<1	10	6	7,5	17,5	Própria (Excelente)
Pontos	23/01/2000	27/01/2000	30/01/2000	01/02/2000	06/02/2000	Condição de Balneabilidade
L2	300	6	15	89	<1	Própria (Muito Boa)
L3	612,5	12,5	24	2,5	4	Própria (Satisfatória)
L5	237,5	15	26	16	9	Própria (Excelente)
L6	47,5	5	14	4	1	Própria (Excelente)
Pontos	10/02/2000	13/02/2000	15/02/2000	20/02/2000	23/02/2000	Condição de Balneabilidade
L2	7,5	25	550	7,5	24	Própria (Satisfatória)
L3	11	125	1025	34	12,5	Imprópria
L5	2,5	1250	812,2	9	2,5	Imprópria
L6	2,5	3250	687,5	4	-	Imprópria

Pontos	27/02/2000	01/03/2000	09/03/2000	12/03/2000	14/03/2000	Condição de Balneabilidade
L2	9	575	24	<1	<1	Própria (Satisfatória)
L3	36	250	6	<1	2,5	Própria (Excelente)
L5	14	137,5	11	<1	<1	Própria (Excelente)
L6	2,5	116	20	COD24 – resultado anulado	1	Própria (Excelente)
Pontos	19/03/2000	22/03/2000	26/03/2000	28/03/2000	Condição de Balneabilidade	
L2	<1	425	20	1500	Imprópria	
L3	5	175	41	312,5	Própria (Muito Boa)	
L5	1	312,5	4	162,5	Própria (Muito Boa)	
L6	COD24 – resultado anulado	400	21	262,5	Própria (Muito Boa)	

Tabela 07 – Condições de Balneabilidade na Praia do Lami. Fonte: Relatório DMAE – Praia do Lami, Porto Alegre-1999/2000. Elaboração: Nanashara D. Sanches, 2012.

Dentre as 126 amostras válidas, quatro apresentaram resultados de imprópriedade para contato primário (3,17% das amostras). Três (75%) no mês de fevereiro e uma em março (25%). Cada resultado impróprio foi encontrado em um dos quatro pontos avaliados.

8.8 Avaliação das condições de balneabilidade (2000/2001)

No período de dezembro de 2000 a março de 2001 foram coletadas 128 amostras. Destas, seis tiveram resultados anulados pelo DMAE, conforme Tabela 08.

Resultados de Coliformes Fecais (NMP/100 ml) em amostras de água do Balneário Lami (2000/2001):

Pontos	03/12/2000	06/12/2000	10/12/2000	13/12/2000	17/12/2000	Condição de Balneabilidade
L2	55	39	20	15	612,5	Própria (Satisfatória)
L3	30	44	150	39	1088	Imprópria
L5	187,5	22,5	38,75	77,5	225	Própria (Excelente)
L6	487,5	36	250	27,5	262	Própria (Muito Boa)
Pontos	21/12/2000	26/12/2000	28/12/2000	02/01/2001	07/01/2001	Condição de Balneabilidade
L2	14	46	19	15	175	Própria (Excelente)
L3	52	287	39	10	687	Própria (Satisfatória)
L5	7	187	100	10	137	Própria (Excelente)
L6	6	237	175	7	10	Própria (Excelente)
Pontos	10/01/2001	14/01/2001	18/01/2001	21/01/2001	24/01/2001	Condição de Balneabilidade
L2	12,5	COD24 – resultado anulado	387	62	12	Própria (Excelente)
L3	337	COD24 – resultado anulado	1500	200	30	Imprópria
L5	2125	COD24 – resultado anulado	550	94	425	Imprópria
L6	7	COD24 – resultado anulado	30	26	200	Própria (Excelente)

Pontos	28/01/2001	30/01/2001	04/02/2001	07/02/2001	11/02/2001	Condição de Balneabilidade
L2	7	41	82	6,25	12	Própria (Excelente)
L3	7	262	312	111	59	Própria (Muito Boa)
L5	262	40	70	20	550	Própria (Muito Boa)
L6	47	36	54	30	162	Própria (Excelente)
Pontos	13/02/2001	18/02/2001	21/02/2001	01/03/2001	04/03/2001	Condição de Balneabilidade
L2	250	79	49	50	1625	Imprópria
L3	237,5	125	26	COD24 – resultado anulado	29	Própria (Excelente)
L5	51	37	59	39	11	Própria (Excelente)
L6	312	12	20	46	COD24 – resultado anulado	Própria (Muito Boa)
Pontos	06/03/2001	11/03/2001	14/03/2001	18/03/2001	22/03/2001	Condição de Balneabilidade
L2	37	21	4	5	7,5	Própria (Excelente)
L3	25	70	9	12,5	42,5	Própria (Excelente)
L5	27	7,5	16	20	52,5	Própria (Excelente)
L6	64	16	9	11,25	60	Própria (Excelente)

Pontos	25/03/2001	27/03/2001	Condição de Balneabilidade
L2	9	17	Própria (Excelente)
L3	97	4	Própria (Excelente)
L5	20	6	Própria (Excelente)
L6	15	612	Própria (Satisfatória)

Tabela 08 – Condições de Balneabilidade na Praia do Lami. Fonte: Relatório DMAE – Praia do Lami, Porto Alegre-2000/2001. Elaboração: Nanashara D. Sanches, 2013.

Das 122 amostras, quatro apresentaram resultados de impropriedade para uso da água de recreação primária (3,28% das amostras). Uma (25% das amostras impróprias) ocorreu em 17 de dezembro de 2000, no ponto L3. Duas (50% das amostras impróprias) ocorreram em janeiro, nos dias 10 e 18 de janeiro de 2001 nos pontos L5 e L3, respectivamente. E a quarta (25% das amostras impróprias) ocorreu no dia 4 de março de 2001 no ponto L2.

8.9 Avaliação das condições de balneabilidade (2001/2002)

Neste período foram coletadas 160 amostras nos Pontos L2, L3, L5 e L6 da Praia do Lami, conforme a Tabela 09.

Resultados de Coliformes Fecais (NMP/100 ml) em amostras de água do Balneário Lami (2001/2002):

Pontos	02/12/2001	06/12/2001	09/12/2001	12/12/2001	16/12/2001	Condição de Balneabilidade
L2	93	110	175	4	120	Própria (Excelente)
L3	62	2125	725	37	69	Imprópria
L5	550	1150	212	45	57	Imprópria
L6	60	462	200	4	107	Própria (Muito Boa)
Pontos	19/02/2001	26/12/2001	02/01/2001	06/01/2002	08/01/2002	Condição de Balneabilidade
L2	16	30	1025	175	41	Imprópria
L3	14	67	150	52	15	Própria (Excelente)
L5	92	7	107	9375	12	Imprópria
L6	21	31	337	1750	20	Imprópria
Pontos	09/01/2002	13/01/2002	16/01/2002	20/01/2002	23/01/2002	Condição de Balneabilidade
L2	12	6	125	24	16	Própria (Excelente)
L3	17	9	137	116	95	Própria (Excelente)
L5	4	35	52	32	1	Própria (Excelente)
L6	1	20	77	9	<1	Própria (Excelente)

Pontos	27/01/2002	30/01/2002	03/02/2002	05/02/2002	13/02/2002	Condição de Balneabilidade
L2	<1	<1	75	4	107	Própria (Excelente)
L3	21	1	90	2	12	Própria (Excelente)
L5	1	7	45	9	9	Própria (Excelente)
L6	2	1	26	1	7	Própria (Excelente)
Pontos	17/02/2002	21/02/2002	24/02/2002	27/02/2002	03/03/2002	Condição de Balneabilidade
L2	55	<1	180	4	5	Própria (Excelente)
L3	31	<1	187	9	30	Própria (Excelente)
L5	6	<1	200	11	12	Própria (Excelente)
L6	227	<1	16	4	7	Própria (Excelente)
Pontos	06/03/2002	10/03/2002	13/03/2002	17/03/2002	20/03/2002	Condição de Balneabilidade
L2	45	49	20	35	7	Própria (Excelente)
L3	15	15	9	12	39	Própria (Excelente)
L5	1	137	<1	30	2	Própria (Excelente)
L6	17	5	5	81	29	Própria (Excelente)

Pontos	24/03/2002	26/03/2002	Condição de Balneabilidade
L2	6	137	Própria (Excelente)
L3	24	20	Própria (Excelente)
L5	2	412	Própria (Muito Boa)
L6	2	4	Própria (Excelente)

Tabela 09 – Condições de Balneabilidade na Praia do Lami. Fonte: Relatório DMAE – Praia do Lami, Porto Alegre-2001/2002. Elaboração: Nanashara D. Sanches, 2013.

Das 160 amostras, cinco apresentaram índices maiores de 1000 coliformes fecais por 100 ml, ou seja, 3,13% das amostras. Das cinco amostras consideradas impróprias, duas (40%) ocorreram no ponto L5, uma (20%) no ponto L2, uma (20%) no ponto L3 e uma (20%) no ponto L6. Destas, três (60% das amostras impróprias) ocorreram no mês de janeiro e duas (40% das amostras impróprias) no mês de dezembro.

Não houve nenhuma amostra de água classificada como satisfatória.

O mês de fevereiro e março apresentaram resultados de excelência para uso da água para banho, exceto no ponto L5, na data de 26 de março de 2002, que apresentou um valor de 412 coliformes fecais por 100 ml de amostra, sendo considerada muito boa para uso de contato primário.

8.10 Avaliação das condições de balneabilidade (2002/2003)

Neste período foram feitas 128 amostras, apresentadas na Tabela 10.

Resultados de Coliformes Fecais (NMP/100 ml) em amostras de água do Balneário Lami (2002/2003):

Pontos	02/12/2002	04/12/2002	08/12/2002	11/12/2002	15/12/2002	Condição de Balneabilidade
L2	4500	375	3000	80	50	Imprópria
L3	17500	487,5	3000	32,5	41	Imprópria
L5	912,5	725	287,5	487,5	150	Própria (Satisfatória)
L6	912,5	250	612,5	71	125	Própria (Satisfatória)
Pontos	18/12/2002	22/12/2002	26/12/2002	29/12/2002	02/01/2003	Condição de Balneabilidade
L2	312	14	5	15	32	Própria (Muito Boa)
L3	99	12,5	12,5	9	16	Própria (Excelente)
L5	39	9	15	29	10	Própria (Excelente)
L6	49	14	35	24	4	Própria (Excelente)
Pontos	05/01/2003	08/01/2003	12/01/2003	15/01/2003	19/01/2003	Condição de Balneabilidade
L2	35	12	4	25	52,5	Própria (Excelente)
L3	24	5	24	29	225	Própria (Excelente)
L5	362,5	7,5	64	9	94	Própria (Muito Boa)
L6	32,5	2,5	16	10	25	Própria (Excelente)

Pontos	22/01/2003	26/01/2003	29/01/2003	02/02/2003	05/02/2003	Condição de Balneabilidade
L2	11	6	12,5	111	50	Própria (Excelente)
L3	41	137,5	94	1087,5	27,5	Imprópria
L5	14	82,5	15	97,5	24	Própria (Excelente)
L6	9	12,5	9	11	12,5	Própria (Excelente)
Pontos	09/02/2003	12/02/2003	16/02/2003	19/02/2003	23/02/2003	Condição de Balneabilidade
L2	62,5	34	29	2,5	35	Própria (Excelente)
L3	66	14	15	86	114	Própria (Excelente)
L5	64	7,5	76	17,5	56	Própria (Excelente)
L6	11	9	287,5	4	31	Própria (Muito Boa)
Pontos	25/02/2003	27/02/2003	06/03/2003	09/03/2003	12/03/2003	Condição de Balneabilidade
L2	162,5	11	7,5	26	32,5	Própria (Excelente)
L3	2125	2,5	55	162,5	22,5	Imprópria
L5	1750	60	125	29	9	Imprópria
L6	175	32,5	11	16	225	Própria (Excelente)
Pontos	16/03/2003	19/03/2003	Condição de Balneabilidade			
L2	44	4	Própria (Excelente)			
L3	187,5	16	Própria (Excelente)			
L5	1150	1	Imprópria			
L6	212,5	2,5	Própria (Excelente)			

Tabela 10 – Condições de Balneabilidade na Praia do Lami. Fonte: Relatório DMAE – Praia do Lami, Porto Alegre-2002/2003. Elaboração: Nanashara D. Sanches, 2013.

Das 128 amostras analisadas, oito apresentaram resultados impróprios para contato primário, ou seja, 6,25% das amostras. Destas oito, quatro ocorreram no ponto L3 (50%), duas (25%) no ponto L5 e duas (25%) no ponto L2.

Em dezembro ocorreram quatro (50% das amostras impróprias) coletas com resultados impróprios para a balneabilidade. No mês de fevereiro ocorreram três (37,5%) amostras impróprias e ocorreu uma (12,5%) em março.

8.11 Avaliação das condições de balneabilidade (2003/2004)

De dezembro de 2003 a março de 2004 foram analisadas 148 amostras, apresentadas na Tabela 11.

Resultados de Coliformes Fecais (NMP/100 ml) em amostras de água do Balneário Lami (2003/2004):

Pontos	02/12/2003	07/12/2003	10/12/2003	14/12/2003	17/12/2003	Condição de Balneabilidade
L2	20	9	7,5	22,5	105	Própria (Excelente)
L3	25	12,5	2,5	912,5	575	Própria (Muito Boa)
L5	19	150	22,5	250	187,5	Própria (Excelente)
L6	26	26	84	275	175	Própria (Muito Boa)
Pontos	21/12/2003	23/12/2003	26/12/2003	28/12/2003	29/12/2003	Condição de Balneabilidade
L2	10	3000	16	15	1625	Imprópria
L3	61	812,5	175	300	812,5	Própria (Satisfatória)
L5	212,5	912,5	24	32,5	362,5	Própria (Satisfatória)
L6	2500	3000	21	10	287,5	Imprópria
Pontos	30/12/2003	04/01/2004	07/01/2004	11/01/2004	14/01/2004	Condição de Balneabilidade
L2	120	72,5	16	34	7,5	Própria (Excelente)
L3	812,5	47,5	32,5	412,5	500	Própria (Satisfatória)
L5	1500	212,5	4	1150	250	Imprópria
L6	725	107,5	26	46	16	Própria (Satisfatória)

Pontos	18/01/2004	21/01/2004	25/01/2004	28/01/2004	01/02/2004	Condição de Balneabilidade
L2	32,5	24	250	5	200	Própria (Excelente)
L3	66	74	162,5	14	39	Própria (Excelente)
L5	22,5	14	99	7,5	225	Própria (Excelente)
L6	1	11	124	7,5	162,5	Própria (Excelente)
Pontos	04/02/2004	08/02/2004	11/02/2004	15/02/2004	18/02/2004	Condição de Balneabilidade
L2	32,5	77,5	4	1250	862,5	Imprópria
L3	262,5	237,5	1	1250	7,5	Imprópria
L5	85	11	4	1500	7,5	Imprópria
L6	1025	7,5	1	2125	7,5	Imprópria
Pontos	22/02/2004	25/02/2004	29/02/2004	03/03/2004	07/03/2004	Condição de Balneabilidade
L2	15	40	1	650	2,5	Própria (Satisfatória)
L3	120	29	5	687,5	1	Própria (Satisfatória)
L5	14	22,5	5	650	15	Própria (Satisfatória)
L6	12,5	9	9	275	1	Própria (Excelente)
Pontos	10/03/2004	14/03/2004	17/03/2003	21/03/2004	24/03/2004	Condição de Balneabilidade
L2	5	1	19	14	1	Própria (Excelente)
L3	9	16	1	150	4	Própria (Excelente)
L5	19	11	2,5	150	<1	Própria (Excelente)
L6	1	5	2,5	9	1	Própria (Excelente)

Pontos	28/03/2004	31/03/2004	Condição de Balneabilidade
L2	60	2,5	Própria (Excelente)
L3	116	1	Própria (Excelente)
L5	9	2,5	Própria (Excelente)
L6	75	2,5	Própria (Excelente)

Tabela 11 – Condições de Balneabilidade na Praia do Lami. Fonte: Relatório DMAE – Praia do Lami, Porto Alegre-2003/2004. Elaboração: Nanashara D. Sanches, 2013.

Das 148 amostras, 11 foram consideradas impróprias para contato primário, (7,43% das amostras). Quatro delas (36,36%) ocorreram no ponto L6, três (27,27%) ocorreram no ponto L5, assim como no ponto L2. Uma (9,09%) ocorreu no ponto L3.

Das 11 amostras impróprias, cinco aconteceram (45,45%) em fevereiro, cinco (45,45%) em dezembro e uma em janeiro (9,09%). O mês de março apresentou 100% das amostras próprias para a balneabilidade, sendo classificadas como excelente.

8.12 Avaliação das condições de balneabilidade (2004/2005)

De dezembro de 2004 a março de 2005 foram coletadas 136 amostras. Destas, 4 tiveram seus resultados anulados por problemas no processo analítico, conforme Tabela 12.

Resultados de Coliformes Fecais (NMP/100 ml) em amostras de água do Balneário Lami (2004/2005):

Pontos	01/12/2004	05/12/2004	08/12/2004	12/12/2004	15/12/2004	Condição de Balneabilidade
L2	2,5	687,5	24	16	2000	Imprópria
L3	6	612,5	20	5	3000	Imprópria
L5	1	962,5	21	2,5	39	Própria (Satisfatória)
L6	<1	862,5	32,5	2,5	2,5	Própria (Satisfatória)
Pontos	19/12/2004	22/12/2004	26/12/2004	29/12/2004	02/01/2005	Condição de Balneabilidade
L2	19	14	15	4	22,5	Própria (Excelente)
L3	4	9	14	5	55	Própria (Excelente)
L5	15	7,5	12,5	2,5	7,5	Própria (Excelente)
L6	1	5	54	<1	6	Própria (Excelente)
Pontos	05/01/2005	08/01/2005	12/01/2005	16/01/2005	19/01/2005	Condição de Balneabilidade
L2	32,5	69	14	2500	5	Imprópria
L3	16	400	41	2500	7,5	Imprópria
L5	5	300	6	1025	4	Imprópria
L6	4	1	6	1500	4	Imprópria

Pontos	23/01/2005	25/01/2005	26/01/2005	30/01/2005	02/02/2005	Condição de Balneabilidade
L2	COD19 (problema nos procedimentos analíticos)	1750	36	30	812,5	Imprópria
L3	COD19 (problema nos procedimentos analíticos)	6625	110	37,5	1087,5	Imprópria
L5	COD19 (problema nos procedimentos analíticos)	1375	462,5	20	362,5	Imprópria
L6	COD19 (problema nos procedimentos analíticos)	1750	175	24	1750	Imprópria
Pontos	09/02/2005	13/02/2005	16/02/2005	20/02/2005	23/02/2005	Condição de Balneabilidade
L2	20,5	9	15	4	2,5	Própria (Excelente)
L3	4	16	5	56	15	Própria (Excelente)
L5	5	4	4	<1	2,5	Própria (Excelente)
L6	2,5	6	1	<1	<1	Própria (Excelente)
Pontos	27/02/2005	02/03/2005	06/03/2005	09/03/2005	13/03/2005	Condição de Balneabilidade
L2	22,5	27,5	4	2000	30	Imprópria
L3	45	20	4	2000	5	Imprópria
L5	26	9	12,5	1500	16	Imprópria
L6	44	17,5	1	2125	2,5	Imprópria

Pontos	16/03/2005	20/03/2005	22/03/2005	30/03/2005	Condição de Balneabilidade
L2	31	2,5	400	350	Própria (Muito Boa)
L3	362,5	32,5	1087,5	350	Imprópria
L5	6	45	725	325	Própria (Satisfatória)
L6	42,5	16	575	200	Própria (Satisfatória)

Tabela 12 – Condições de Balneabilidade na Praia do Lami. Fonte: Relatório DMAE – Praia do Lami, Porto Alegre-2004/2005. Elaboração: Nanashara D. Sanches, 2013.

Das 132 amostras analisadas, 17 apresentaram-se impróprias para contato primário (12,88%). Destas, seis ocorreram no ponto L3 (35,29%), quatro no ponto L2 (23,53%), quatro no ponto L6 (23,53%) e três no ponto L5 (17,65%).

No mês de janeiro verificam-se oito (47,06%) amostras com concentrações acima de 1000 NMP/100 ml. Em março ocorreram cinco (29,41%), e nos meses de dezembro e fevereiro ocorreram duas amostras impróprias (11,76% por mês), em cada mês.

8.13 Avaliação das condições de balneabilidade (2005/2006)

De dezembro de 2005 a março de 2006 foram feitas 76 coletas, apresentadas na Tabela 13:

Resultados de Coliformes Fecais (NMP/100 ml) em amostras de água do Balneário Lami (2005/2006):

Pontos	04/12/2005	11/12/2005	18/12/2005	26/12/2005	03/01/2006	Condição de Balneabilidade
L2	1	39	16	6	32,5	Própria (Excelente)
L3	14	2000	14	12,5	52,5	Imprópria
L5	<1	87,5	16	45	137,5	Própria (Excelente)
L6	<1	74	12,5	9	32,5	Própria (Excelente)
Pontos	09/01/2006	15/01/2006	22/01/2006	29/01/2006	05/02/2006	Condição de Balneabilidade
L2	125	25	110	15	65	Própria (Excelente)
L3	325	350	612,5	1225	287,5	Imprópria
L5	82,5	762,5	262,5	27,5	124	Própria (Satisfatória)
L6	17,5	25	95	7,5	84	Própria (Excelente)
Pontos	12/02/2006	19/02/2006	23/02/2006	01/03/2006	05/03/2006	Condição de Balneabilidade
L2	24	22,5	<1	7,5	7,5	Própria (Excelente)
L3	54	72,5	862,	12,5	26	Própria (Satisfatória)
L5	20	6	34	31	14	Própria (Excelente)
L6	17,5	1	5	7,5	412,5	Própria (Muito Boa)

Pontos	12/03/2006	19/03/2006	26/03/2006	Condição de Balneabilidade
L2	5	102,5	1150	Imprópria
L3	50	74	2000	Imprópria
L5	5	6	250	Própria (Excelente)
L6	20	64	150	Própria (Excelente)

Tabela 13 – Condições de Balneabilidade na Praia do Lami. Fonte: Relatório DMAE – Praia do Lami, Porto Alegre-2005/2006. Elaboração: Nanashara D. Sanches, 2013.

Das 76 coletadas analisadas, quatro apresentaram índices de impropriedade (5,26% das amostras). Uma (25%) no ponto L2 e três (75%) no ponto L3. Destas, duas (50%) ocorreram em março, uma (25%) em dezembro e uma (25%) em janeiro.

8.14 Avaliação das condições de balneabilidade (2006/2007)

Neste período foram feitas 80 coletas, conforme a Tabela 14:

Resultados de Coliformes Fecais (NMP/100 ml) em amostras de água do Balneário Lami (2006/2007):

Pontos	03/12/2006	10/12/2006	17/12/2006	20/12/2006	27/01/2007	Condição de Balneabilidade
L2	11	4	6	7,5	57,5	Própria (Excelente)
L3	10	6	27,5	36	162,5	Própria (Excelente)
L5	70	26	60	37,5	105	Própria (Excelente)
L6	17,5	6	4	175	162,5	Própria (Excelente)
Pontos	07/01/2007	14/01/2007	21/01/2007	24/01/2007	28/01/2007	Condição de Balneabilidade
L2	30	650	812	19	550	Própria (Satisfatória)
L3	262,5	962,5	487,5	-	612,5	Própria (Satisfatória)
L5	30	12375	2125	95	15	Imprópria
L6	5	387,5	862,5	-	22,5	Própria (Satisfatória)
Pontos	30/01/2007	06/02/2007	11/02/2007	14/02/2007	21/02/2007	Condição de Balneabilidade
L2	5	45	325	1	9	Própria (Muito Boa)
L3	425	725	21	1	1	Própria (Muito Boa)
L5	12,5	487,5	4	2,5	<1	Própria (Muito Boa)
L6	1	287,5	875	4	<1	Própria (Satisfatória)

Pontos	25/02/2007	04/03/2007	11/03/2007	18/03/2007	25/03/2007	Condição de Balneabilidade
L2	12,5	125	114	<1	200	Própria (Excelente)
L3	14	425	99	50	200	Própria (Muito Boa)
L5	300	17,5	6	4	175	Própria (Muito Boa)
L6	300	1	575	11	5	Própria (Satisfatória)

Tabela 14 – Condições de Balneabilidade na Praia do Lami. Fonte: Relatório DMAE – Praia do Lami, Porto Alegre-2006/2007. Elaboração: Nanashara D. Sanches, 2013.

Das 80 amostras coletadas, duas (2,5% das amostras) apresentaram condições impróprias para uso de contato primário. Ambas ocorreram no ponto L5, no mês de janeiro. Destaca-se o resultado verificado em 14 de janeiro de 2007: 12375 NMP/100 ml.

8.15 Avaliação das condições de balneabilidade (2007/2008)

De dezembro de 2007 a março de 2008 foram feitas 80 coletas nos pontos amostrados conforme a Tabela 15.

Resultados de Coliformes Fecais (NMP/100 ml) em amostras de água do Balneário Lami (2007/2008):

Pontos	02/12/2007	09/12/2007	16/12/2007	19/12/2007	26/12/2007	Condição de Balneabilidade
L2	35	312,5	1375	87,5	5	Imprópria
L3	17,5	225	4750	350	25	Imprópria
L5	<1	101,24	237,5	687,5	5	Própria (Satisfatória)
L6	1	762,5	212,5	1025	6	Imprópria
Pontos	02/01/2008	06/01/2008	13/01/2008	20/01/2008	27/01/2008	Condição de Balneabilidade
L2	21	11	54	687,5	<1	Própria (Satisfatória)
L3	237,5	962,5	187,5	1025	<1	Imprópria
L5	97,5	1087,5	14	687,5	2,5	Imprópria
L6	62,5	29	26	362,5	1	Própria (Muito Boa)
Pontos	31/01/2008	06/02/2008	10/02/2008	17/02/2007	24/02/2007	Condição de Balneabilidade
L2	69	22,5	20	1	6	Própria (Excelente)
L3	10	14	27,5	11	91	Própria (Excelente)
L5	5	2,5	187,5	46	312,5	Própria (Muito Boa)
L6	<1	1	34	34	2,5	Própria (Excelente)

Pontos	02/03/2008	09/03/2008	16/03/2008	24/03/2008	30/03/2008	Condição de Balneabilidade
L2	39	75	17,5	425	47,5	Própria (Muito Boa)
L3	25	29	20	137,5	25	Própria (Excelente)
L5	450	20	3000	19	9	Imprópria
L6	6	6	81	16	15	Própria (Excelente)

Tabela 15 – Condições de Balneabilidade na Praia do Lami. Fonte: Relatório DMAE – Praia do Lami, Porto Alegre-2007/2008. Elaboração: Nanashara D. Sanches, 2013.

Das 80 amostras coletadas, seis apresentaram concentrações de coliformes fecais acima de 1000 NMP/100 ml, ou seja, 7,5% das amostras. Destas, duas (33,3%) ocorreram no ponto L3, duas (33,3%) no ponto L5, uma (16,6%) no L2 e uma (16,6%) no ponto L6.

Três delas (50%) ocorreram no mês de dezembro e duas (33,3%) em janeiro e uma (16,7%) em março.

8.16 Avaliação das condições de balneabilidade (2008/2009)

Neste período o DMAE realizou 76 coletas, conforme a Tabela 16:

Resultados de Coliformes Fecais (NMP/100 ml) em amostras de água do Balneário Lami (2008/2009):

Pontos	03/12/2008	07/12/2008	14/12/2008	21/12/2008	28/12/2008	Condição de Balneabilidade
L2	575	49	101	81	20	Própria (Satisfatória)
L3	612,5	41	2,5	400	27,5	Própria (Satisfatória)
L5	387,5	44	<1	22,5	487,5	Própria (Muito Boa)
L6	1025	52,5	<1	1	2,5	Imprópria
Pontos	04/01/2009	11/01/2009	18/01/2009	25/01/2009	02/02/2009	Condição de Balneabilidade
L2	812,5	19	41	12,5	107,5	Própria (Satisfatória)
L3	5000	27,5	105	52,5	137,5	Imprópria
L5	35000	650	2000	76	105	Imprópria
L6	3000	31	1375	125	125	Imprópria
Pontos	08/02/2009	15/02/2009	18/02/2009	25/02/2009	01/03/2009	Condição de Balneabilidade
L2	12,5	1	4	650	200	Própria (Satisfatória)
L3	37,5	29	35	162,5	81	Própria (Excelente)
L5	1	35	2	116	575	Própria (Satisfatória)
L6	5	15	125	100	1	Própria (Excelente)

Pontos	08/03/2009	15/03/2009	22/03/2009	29/03/2009	Condição de Balneabilidade
L2	62,5	121,5	11	10	Própria (Excelente)
L3	2500	3000	76	39	Imprópria
L5	36	200	362,5	137,5	Própria (Muito Boa)
L6	4	912,5	82,5	19	Própria (Satisfatória)

Tabela 16 – Condições de Balneabilidade na Praia do Lami. Fonte: Relatório DMAE – Praia do Lami, Porto Alegre-2008/2009. Elaboração: Nanashara D. Sanches, 2013.

Das 76 coletas, oito apresentaram-se como impróprias para contato primário (10,53%). As amostras impróprias ocorreram principalmente no ponto L6 (três amostras acima de 1000 NMP/100 ml, o que corresponde a 37,5%) e no ponto L3 (também, três amostras impróprias ou, 37,5%). Duas amostras impróprias ocorreram no ponto L5 (25%), destacando-se a verificada em 4 de janeiro de 2009, com valor de 35000 coliformes por 100 ml de amostra.

Das oito amostras impróprias, cinco ocorreram no mês de janeiro (62,5%), duas em março (25%) e uma em dezembro (12,5%).

8.17 Avaliação das condições de balneabilidade (2009/2010)

No período de dezembro de 2009 a março de 2010 foram realizadas 82 amostras, conforme a Tabela 17.

Resultados de Coliformes Fecais (NMP/100 ml) em amostras de água do Balneário Lami (2009/2010):

Pontos	02/12/2009	06/12/2009	13/12/2009	20/12/2009	22/12/2009	Condição de Balneabilidade
L2	387,5	97,5	5625	87,5	362,5	Imprópria
L3	187,5	80	7750	47,5	362,5	Imprópria
L5	1150	212,5	8000	6125	22,5	Imprópria
L6	575	812,5	9750	1225	24	Imprópria
Pontos	29/12/2009	05/01/2010	10/01/2010	17/01/2010	25/01/2010	Condição de Balneabilidade
L2	187,5	69	162,5	387,5	362,5	Própria (Muito Boa)
L3	50	2000	125	2000	1075	Imprópria
L5	20	125	650	1150	85	Imprópria
L6	26	34	962,5	450	675	Própria (Satisfatória)
Pontos	31/01/2010	07/02/2010	10/02/2010	17/02/2010	21/02/2010	Condição de Balneabilidade
L2	21	387,5	12,5	812,5	42,5	Própria (Satisfatória)
L3	50	47,5	87,5	2250	137,5	Imprópria
L5	1087,5	1250	187,5	1250	2125	Imprópria
L6	200	612,5	5250	1500	1625	Imprópria

Pontos	28/02/2010	07/03/2010	14/03/2010	21/03/2010	28/03/2010	Condição de Balneabilidade
L2	21	114	104	64	150	Própria (Excelente)
L3	300	124	96	49	162,5	Própria (Muito Boa)
L5	162,5	550	17,5	45	2,5	Própria (Satisfatória)
L6	362,5	450	125	350	5	
Pontos	30/03/2010	Condição de Balneabilidade				
L2	17,5	Própria (Excelente)				
L3	Nenhuma coleta foi realizada nesta data	-				
L5	116	Própria (Excelente)				
L6	Nenhuma coleta foi realizada nesta data	-				

Tabela 17 – Condições de Balneabilidade na Praia do Lami. Fonte: Relatório DMAE – Praia do Lami, Porto Alegre-2009/2010. Elaboração: Nanashara D. Sanches, 2013.

Das 82 amostras, 19 apresentaram-se como impróprias para contato primário, ou seja, 23,17% das amostras. Destas, oito ocorreram no ponto L5 (42,1%), cinco foram verificadas no ponto L3 (26,31%), cinco no ponto L6 (26,31%) e uma no ponto L2 (5,28%).

No mês de dezembro ocorreram sete amostras impróprias (36,82%), assim como no mês de fevereiro (36,82%), e cinco aconteceram no mês de janeiro (26,36%).

8.18 Avaliação das condições de balneabilidade (2010/2011)

A partir de novembro de 2010 os pontos L2 e L3 foram desativados. Um novo ponto de coleta foi criado para substituí-los, localizado na margem esquerda da praia do Lami, entre as ruas Luiz Correa da Silva e Bisa. O ponto foi denominado L3A e as coletas realizadas neste ponto iniciaram-se em dezembro de 2010, conforme a Tabela 18:

Resultados de Coliformes Fecais (NMP/100 ml) em amostras de água do Balneário Lami (2010/2011):

Pontos	01/12/2010	05/12/2010	12/12/2010	19/12/2010	21/12/2010	Condição de Balneabilidade
L3A	45	19	21	9	387,5	Própria (Muito Boa)
L5	34	25	82,5	6	30	Própria (Excelente)
L6	34	46	64	9	50	Própria (Excelente)
Pontos	28/01/2010	04/01/2011	09/01/2011	16/01/2011	23/01/2011	Condição de Balneabilidade
L3A	2,5	4	56	9	2750	Imprópria
L5	14	9	912,5	312,5	1625	Imprópria
L6	6	1	2,5	11	2000	Imprópria
Pontos	30/01/2011	06/02/2011	13/02/2011	14/02/2011	20/02/2011	Condição de Balneabilidade
L3A	14	2000	325	22,5	262,5	Imprópria
L5	17,5	77,5	175	537,5	4	Própria (Satisfatória)
L6	30	65	12500	Nenhuma coleta foi feita nesta data	4	Imprópria

Pontos	27/02/2011	02/03/2011	09/03/2011	13/03/2011	20/03/2011	Condição de Balneabilidade
L3A	5000	22,5	9	12,5	14	Imprópria
L5	450	4	1	<1	31	Própria (Muito Boa)
L6	1087,5	5	1	14	15	Imprópria
Pontos	27/03/2011	Condição de Balneabilidade				
L3A	387,5	Própria (Muito Boa)				
L5	37,5	Própria (Excelente)				
L6	50	Própria (Excelente)				

Tabela 18 – Condições de Balneabilidade na Praia do Lami. Fonte: Relatório DMAE – Praia do Lami, Porto Alegre-2010/2011. Elaboração: Nanashara D. Sanches, 2013.

Neste período foram coletadas 63 amostras. Sete apresentaram valores de coliformes fecais acima de 1000 NMP/100 ml (11,11%).

Destas sete amostras, três ocorreram no ponto L3A (42,85%), três no ponto L6 (42,85%) e uma no ponto L5 (15%).

No mês de fevereiro ocorreram quatro amostras impróprias (57,14%) e no mês de janeiro ocorreram três (42,86%).

8.19 Avaliação das condições de balneabilidade (2011/2012)

Neste período foram realizadas 57 coletas nos pontos de estudo conforme a Tabela 19.

Resultados de Coliformes Fecais (NMP/100 ml) em amostras de água do Balneário Lami (2011/2012):

Pontos	04/12/2011	11/12/2011	18/12/2011	21/12/2011	27/12/2011	Condição de Balneabilidade
L3A	450	20	4000	1250	114	Imprópria
L5	9	29	4875	47,5	300	Imprópria
L6	2,5	4	3000	19	27	Imprópria
Pontos	03/01/2011	08/01/2011	15/01/2011	22/01/2011	29/01/2011	Condição de Balneabilidade
L3A	42,5	35	7000	96	50	Imprópria
L5	94	16	7625	200	122,5	Imprópria
L6	150	4	3000	137,5	14	Imprópria
Pontos	05/02/2012	12/02/2012	15/02/2012	22/02/2012	26/02/2012	Condição de Balneabilidade
L3A	462,5	21	5	962,5	212,5	Própria (Satisfatória)
L5	512,5	25	5	12500	66	Imprópria
L6	1	36	30	8750	4	Imprópria
Pontos	04/03/2012	11/03/2012	18/03/2012	25/03/2012	Condição de Balneabilidade	
L3A	21	14	19	40	Própria (Excelente)	
L5	85	57,5	1	20	Própria (Excelente)	
L6	57,5	57,5	37,5	29	Própria (Excelente)	

Tabela 19 – Condições de Balneabilidade na Praia do Lami. Fonte: Relatório DMAE – Praia do Lami, Porto Alegre-2011/2012. Elaboração: Nanashara D. Sanches, 2013.

Das 57 amostras analisadas, nove apresentaram resultados impróprios para recreação de contato primário (15,79%).

Destas, três ocorreram no ponto L3A (33,3%), três no ponto L5 (33,3%) e três no ponto L6 (33,3%).

No mês de dezembro ocorreram quatro amostras impróprias (44,4%), três no mês de janeiro (33,3%) e duas no mês de fevereiro (22,2%).

9. AVALIAÇÃO GERAL DAS CONDIÇÕES DE BALNEABILIDADE DA PRAIA DO LAMI

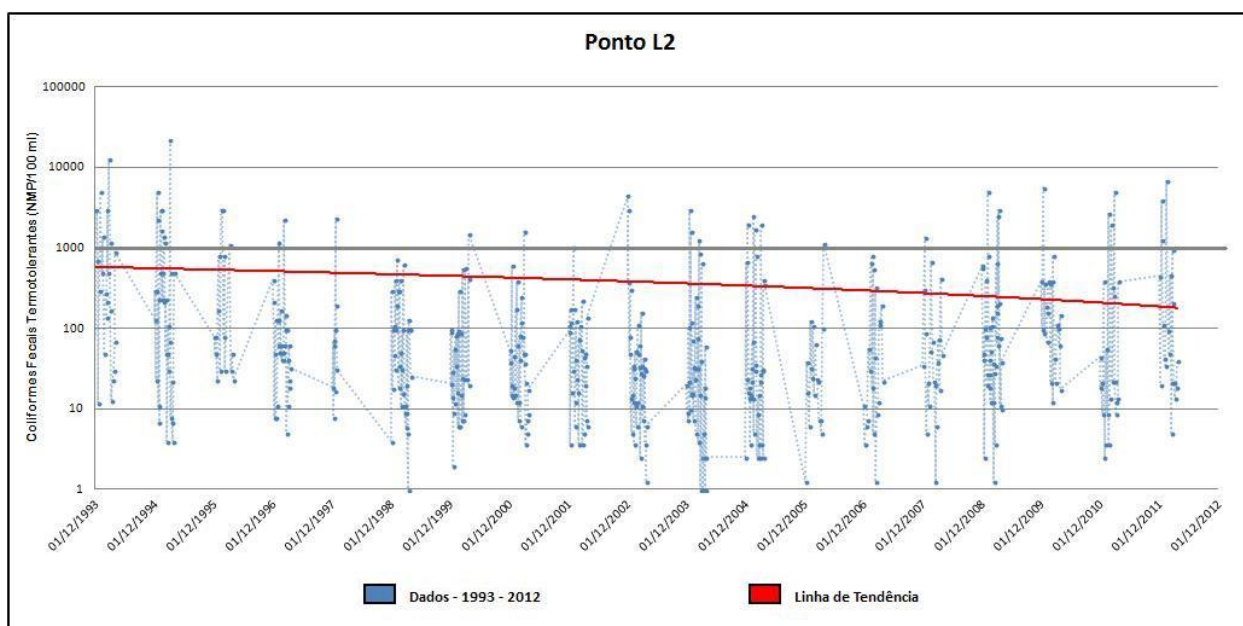
Para melhor compreensão dos dados e resultados apresentados nos capítulos anteriores, foram elaborados quatro gráficos, por ponto de coleta, representando a tendência de aumento ou diminuição da poluição durante o período de análise.

Devido à modificação ocorrida nos pontos de coleta L2 e L3 a partir de 2010, (substituídos pelo ponto L3A), o ponto L3A foi utilizado na análise dos anos de 2010, 2011 e 2012.

Nos gráficos, ressalta-se 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 02 apresenta o gráfico com os dados do ponto L2, de 1993 a 2012:

Gráfico 02 – Coliformes termotolerantes no Ponto L2: 1993-2012.



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

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.

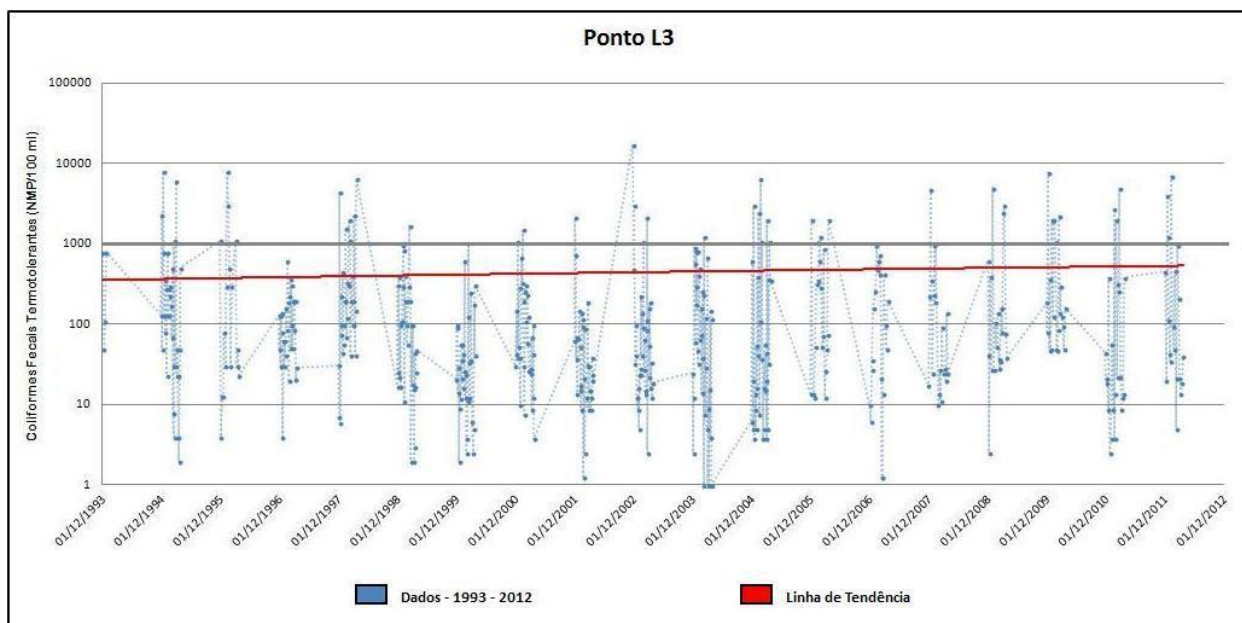
Também no ponto L2, 402 amostras apresentaram-se como excelentes, ou seja, abaixo de 250 NMP/100 ml, o que corresponde a 79,13% das amostras. 39 amostras apresentaram-se como muito boas, ou seja, entre 250 NMP/100 ml e 500 NMP/100 ml, o que corresponde a 7,67% das amostras e 23 amostras apresentaram-se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

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 03 apresenta o gráfico dos dados de coliformes fecais relativos ao ponto L3:

Gráfico 03 – Coliformes termotolerantes no Ponto L3: 1993-2012.



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

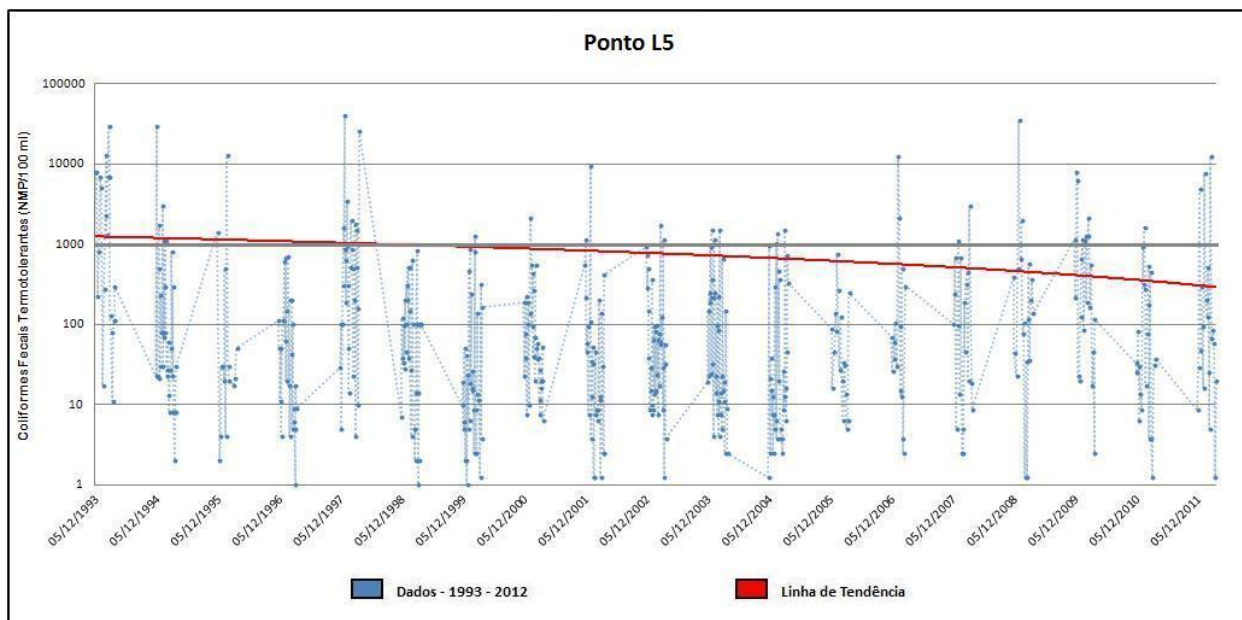
No ponto L3 observa-se maior número de amostras com valores acima da linha de 1000 coliformes fecais ou termotolerantes por 100 ml que no L2. Das 485 amostras válidas, 49 apresentaram-se como impróprias, com valores acima de 1000 NMP/100 ml, o que corresponde a 10,1% das amostras. 361 apresentaram-se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

O Gráfico 04 mostra o gráfico com os dados de coliformes fecais para o Ponto L5:

Gráfico 04 – 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).

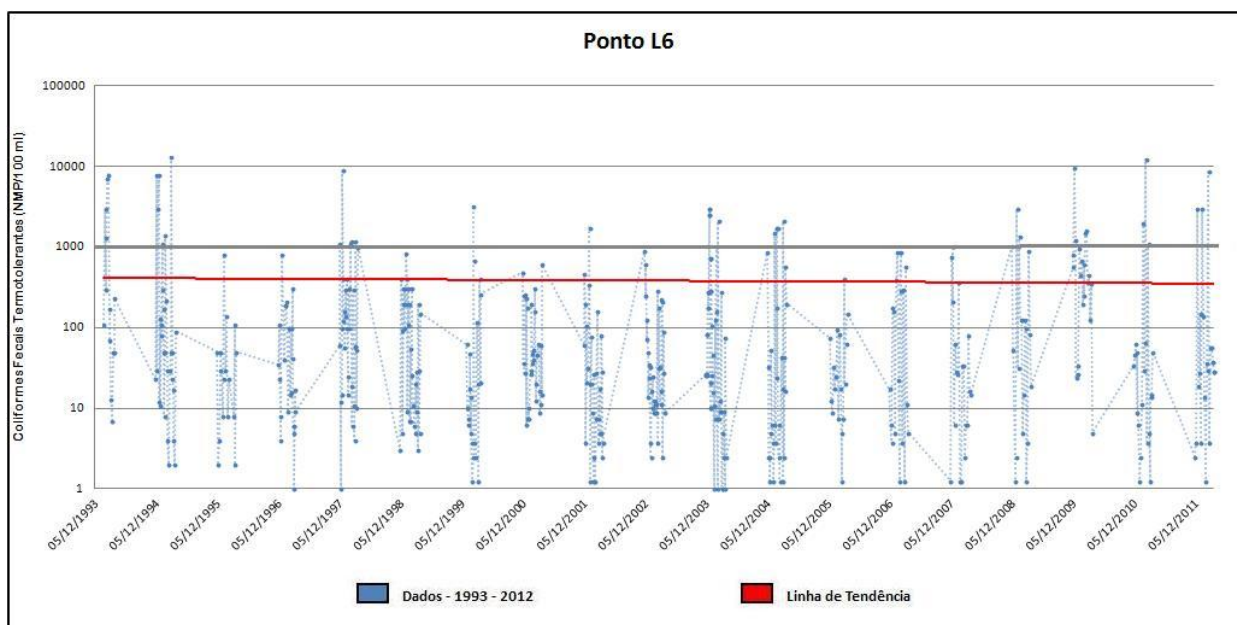
O maior valor ocorreu no dia 29 de dezembro de 1997, com 41000 NMP/100 ml.

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 05 apresenta o gráfico dos dados de coliformes fecais relativos ao ponto L6:

Gráfico 05 – Coliformes termotolerantes no Ponto L6: 1993-2012.



Fonte: Elaborado por Nanashara D'Ávila Sanches.

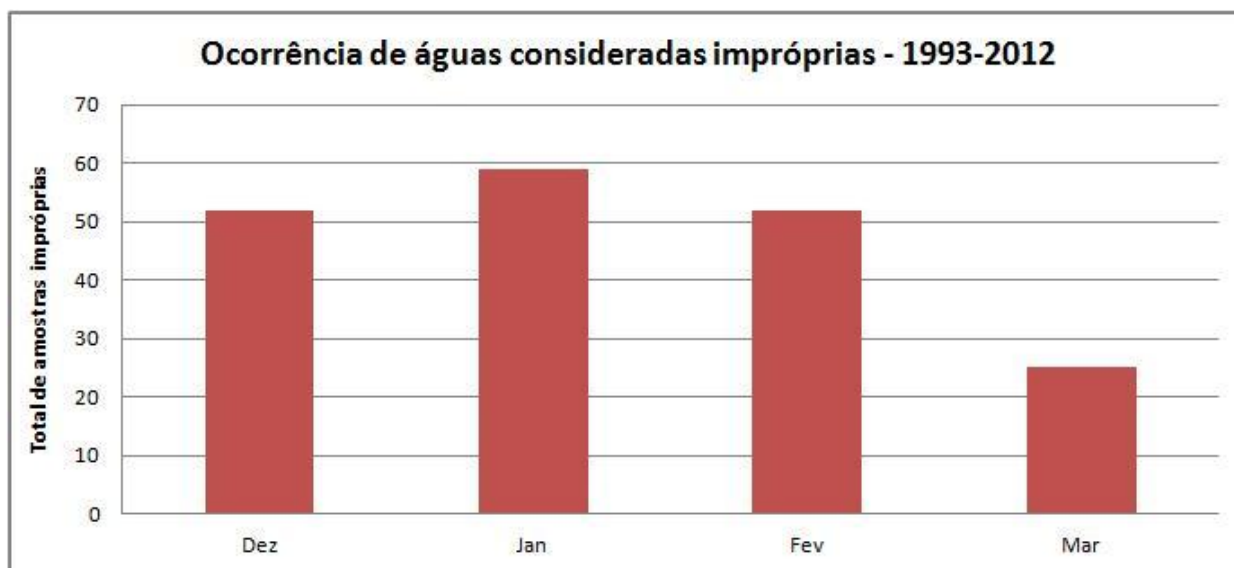
No ponto L6 foram feitas 500 coletas, sendo que 42 apresentaram valores superiores a 1000 NMP/100 ml, ou seja, 8,4% das amostras. 378 amostras apresentaram-se como excelentes, ou seja, 75,6% das amostras apresentaram valores inferiores a 250 NMP/100 ml. 36 amostras apresentaram-se como muito boas, com índices entre 250 NMP/100 ml e 500NMP/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 06 exibe a quantidade de amostras de água consideradas impróprias para a recreação de contato primário na Praia do Lami em função do mês da amostragem.

Gráfico 06 - Número de amostras impróprias por mês ocorridas entre 1993e 2012, na Praia do Lami.

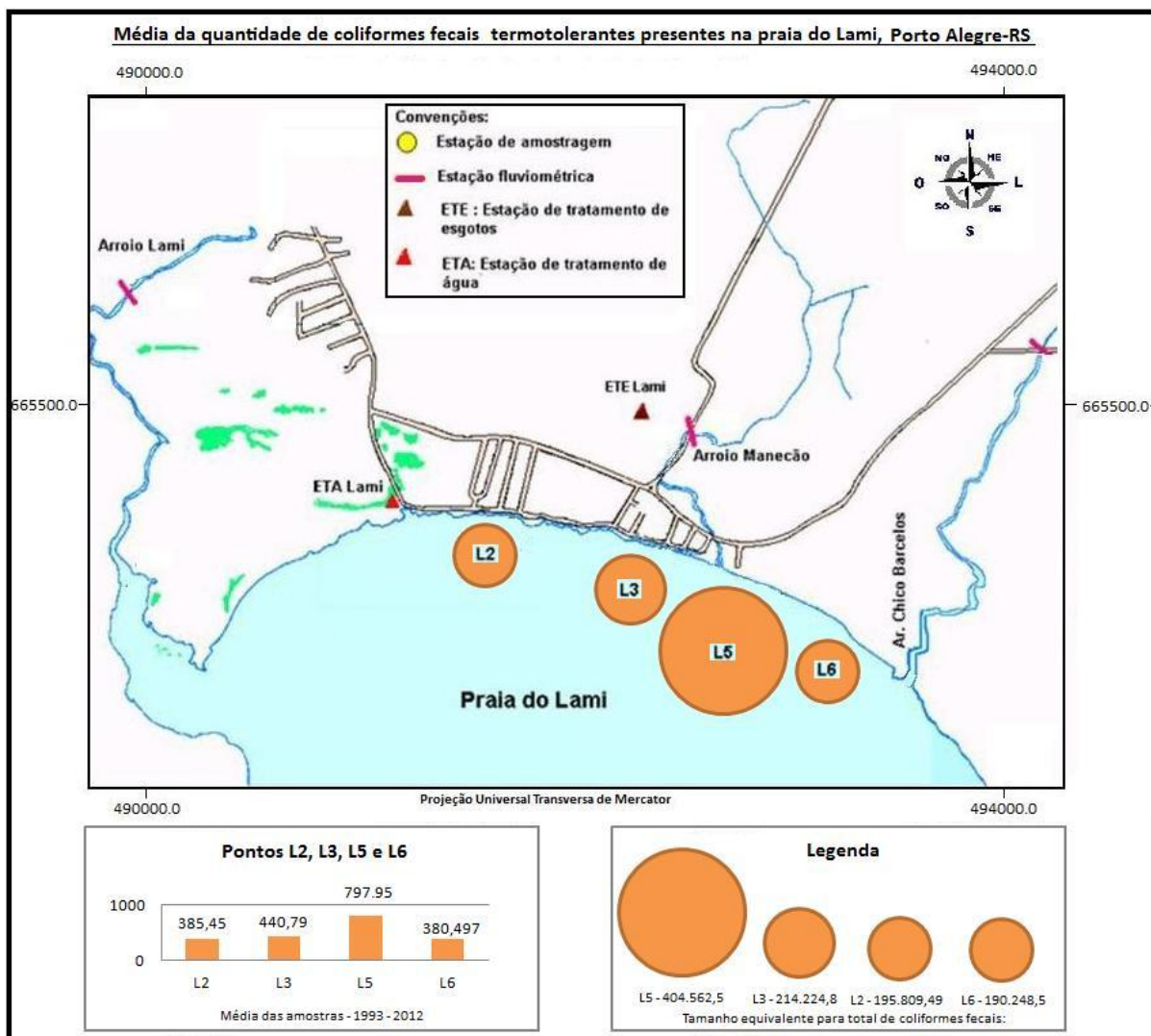


Fonte: Elaborado por Nanashara D'Ávila Sanches.

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 05 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.



Mapa 05: 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.

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.

É importante destacar que a média para os quatro pontos analisados (valor de 501 NMP/100 ml), para o período de 19 anos de análise de dados (1993-2012) 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. Esse dado é importante tendo em vista que a praia é bastante frequentada pelos banhistas nos meses de verão. Mesmo assim, das 1989 amostras analisadas do conjunto de pontos de coleta da praia do Lami, 188 delas foram declaradas impróprias para o banho, representando 9,5% do total de amostras.

10. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa teve como objetivo principal analisar a balneabilidade das águas da praia do Lami, localizada na zona sul de Porto Alegre, tornando-se um instrumento para a gestão ambiental do município de Porto Alegre. Esta análise foi realizada a partir da caracterização geográfica do bairro Lami e da análise de amostras de água, coletadas em 4 pontos na praia do Lami, durante 19 anos, em consonância à Resolução CONAMA 274/2000.

Através da análise histórica da ocupação do bairro observou-se que a mesma intensificou-se a partir de 1970 e, atualmente, o bairro é habitado por pescadores, agricultores e criadores de animais, apresentando conflitos em relação aos diferentes usos da água requeridos para tais atividades. Historicamente, a praia do Lami tem importância para a população de Porto Alegre de uma forma geral por ser utilizada para atividades de esporte aquático e por ser habitada por pescadores que dependem da qualidade das águas do Lami para sua atividade.

Constatou-se também 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 às áreas ribeirinhas pode trazer problemas para comunidade, principalmente em episódios de chuvas torrenciais e/ou chuvas durante vários dias com índices pluviométricos regulares, podendo ocasionar processo de inundação. Isto pode ser observado através de saídas de campo feitas no Lami, imagens aéreas e fotos que apresentavam a proximidade da comunidade às áreas próximas aos cursos d'água e uma quantidade expressiva de resíduos sólidos na orla e nos arroios que deságuam na praia. Quando ocorrem episódios de chuvas fortes, sabe-se que tanto o escoamento das águas que lava os pavimentos e/ou solos, quanto à drenagem cloacal e/ou pluvial que carrega grande quantidade de dejetos e matéria orgânica para os cursos fluviais, degradam a qualidade da água. O resultado disso é o incremento do número de coliformes fecais que alcança a praia do Lami.

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.

É importante que a manutenção da limpeza da praia do Lami e das ruas do bairro Lami de forma geral, competência do DMLU, seja feita diariamente e que se ministrem cursos junto às comunidades do bairro voltadas à Educação Ambiental para evitar o despejo indevido de resíduos sólidos nos cursos fluviais e nas ruas do bairro, assim como a realização de fiscalização contínua, principalmente perante as atividades de pecuária, suinocultura e avicultura, realizadas em pequena escala na área de estudo.

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).

Ademais, como dito anteriormente, as coletas analisadas apresentaram níveis altos de coliformes fecais, principalmente no ponto L5, próximo ao arroio Manecão. De uma forma geral o ponto apresenta diminuição da concentração de coliformes fecais, porém, no local, ocorrem altos valores de coliformes, indicando a falta de ligação entre as residências locais e a rede de esgotamento sanitário da região e a possível ocorrência de despejo de dejetos resultantes da criação de animais.

Embora o Plano Diretor de Esgotos de 2009 aponte a necessidade da ampliação da rede de esgoto, pouco está sendo feito para a conservação da praia e manutenção da qualidade de vida de seus moradores, tendo em vista o crescimento populacional ocorrido no bairro.

Constata-se que o aumento da população do bairro não foi acompanhado pelo aumento da rede de esgoto e água, serviços municipais básicos para a qualidade de vida da população local.

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.

Neste contexto, destaca-se que estudos de qualidade das águas onde se utilizam diversos métodos de análise e representação são necessários para a projeção de cenários futuros e posterior organização de projetos e programas que visem a recuperação e conservação de praias como a do Lami, tendo em vista a sua importância ambiental para o município de Porto Alegre.

11. 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/lagoguaiba/eventos/MostraTrabalhos/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/ConstituicaoCompilado.htm>. Acesso em: 14 maio 2013.

BRASIL. Ministério do Planejamento e Orçamento. Secretaria de Política Urbana. **Fundamentos e proposta de ordenamento institucional**. Brasília: Núcleo de Pesquisa em Informações Urbanas/USP; 1995.

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 Constituição 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. Lei Federal Nº 11.445, de 5 de Janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis N.ºs 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978 e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, ano 144, 08 janeiro 2007. Seção I, 3 p. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/111445.htm>. Acesso em: 10 abr. 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 N° 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 N° 430** de 13 de maio de 2011. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução n° 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.

COSTA, A. M. Análise histórica do saneamento no Brasil. In: Exposição de Experiências Municipais de Área de Saneamento, 1996, Belo Horizonte. **Anais ...** Belo Horizonte: 1996.

FEE - Fundação de Economia e Estatística. **Projeção Populacional**. Porto Alegre, FEE, 2006. Disponível em: <http://www.fee.tche.br/sitefee/pt/content/estatisticas/pg_populacao.php>. Acesso em: 15 mar. 2013.

HASENACK, H.; WEBER, E.; MARCUZZO, S. (Orgs.). **Diagnóstico Ambiental de Porto Alegre: Geologia, Solos, Drenagem, Vegetação e Ocupação**. Porto Alegre: PMPA, 2008. 84 p. Disponível em: <http://www.ecologia.ufrgs.br/labgeo/arquivos/Publicacoes/Livros_ou_capitulos/diagnostico_ambiental_de_Porto_Alegre.pdf>. Acesso em: 14 abr. 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.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2000**. Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em 05 mar. 2013.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2012**. Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em 11 jun. 2013.

INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. **Climatologia - Gráficos Climáticos, 2010**. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/html/clima/graficos/index4.html>>. Acesso em: 10 de maio de 2013.

LIMA E SILVA, P. **Dicionário Brasileiro de Ciências Ambientais**. Rio de Janeiro: Thex, 2002.

LIVI F. O. Elementos do Clima: um contraste de tempos frios e quentes. In: MENEGAT, R.; PORTO M. L.; CARRARO E. C.; BERNARDES, L. A. (Orgs.). **Atlas Ambiental de Porto Alegre**. Porto Alegre: UFRGS, 1998. 228 p.

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

MENDONÇA, F. A. **Geografia e Meio Ambiente**. São Paulo: Contexto, 2005.

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

MESQUITA JÚNIOR, J. M.; SEGALA, K. (coord.). **Gestão Integrada de Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2007.

MOURA, N. S. V.; DIAS, T. S. Mapeamento Geomorfológico do Município de Porto Alegre/RS. In: XXVIII Encontro Estadual de Geografia, 2008, Bento Gonçalves (RS). **Anais ...**, 2008.

PORTO ALEGRE, Secretaria Municipal da Produção, Indústria e Comércio - SMIC. **Diagnóstico do Meio Rural do Município de Porto Alegre**. Porto Alegre: 1994. 147 p.

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, Prefeitura Municipal de Porto Alegre. **Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano e Ambiental de Porto Alegre (PDDUA)**. Porto Alegre: PMPA, 2010a. 154 p. Disponível em: <http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/spm/usu_doc/planodiretortexto.pdf>. Acesso em: 13 maio 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 de 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.


STRAHLER, A. N. **Geografia Física**. Barcelona: Omega, 1994.



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.

WESCHENFELDER, A. B. *et al.* **Caracterização Ambiental da Sub-bacia Hidrográfica do Lami, Porto Alegre, RS**. Porto Alegre: UFRGS, 2003. Disponível em: <<http://www.ecologia.ufrgs.br/lagogaiba/eventos/MostraTrabalhos/trabalhos/30-arroio%20lami.pdf>>. Acesso em: 03 jun. 2013.

12. ANEXOS

T22 

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	
1		PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE								
2		DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTOS								
3		Mod.: 00.76 – Folha Timbrada								
4		Revisão 01 Mar/2011								
5										
6	Ponto de Coleta	Data Coleta	Temperatura		Profundidade	Transparência	pH	Coliformes fecais	Escherichia coli	
7			Ar	Água						
8			°C	°C						m
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	-	

Anexo 01: Amostra de Tabela fornecida pelo Departamento Municipal de Água e Esgoto de Porto Alegre – Ponto L2 – 1998/1999.