

II-109 – AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS NO LANÇAMENTO DE ESGOTOS DO BAIRRO DE MÃE LUIZA (NATAL/RN, BRASIL)

Dayana Melo Torres⁽¹⁾

Graduanda em Tecnologia em Gestão Ambiental – Centro Federal de Educação Tecnológica do Rio Grande do Norte (CEFET-RN)

Milton Bezerra do Vale

Mestre em Engenharia Sanitária pela UFRN – Docente do Centro Federal de Educação Tecnológica do Rio Grande do Norte.

Fernanda Xavier Barbalho

Graduanda em Tecnologia em Gestão Ambiental – Centro Federal de Educação Tecnológica do Rio Grande do Norte (CEFET-RN)

Camila Pereira de Carvalho

Graduanda em Tecnologia em Gestão Ambiental – Centro Federal de Educação Tecnológica do Rio Grande do Norte (CEFET-RN)

Alexia Guerra Lima de Medeiros.

Graduanda em Tecnologia em Gestão Ambiental – Centro Federal de Educação Tecnológica do Rio Grande do Norte (CEFET-RN)

Endereço⁽¹⁾: Centro Federal de Educação Tecnológica do Rio Grande do Norte – CEFET/RN - e-mail: dmelotorres@yahoo.com.br

RESUMO

A comunidade de Mãe Luiza é um dos exemplos da cidade do Natal, Rio Grande do Norte, Brasil, que reflete o descaso do poder público. As águas residuárias, comumente conhecidas como água de lavagem, são dispostas no meio ambiente sem as devidas medidas sanitárias, afetando diretamente a saúde da população. O presente trabalho pretende caracterizar os efluentes provenientes do bairro de Mãe Luiza, no que diz respeito às águas de lavagem que correm pelas ruas e desembocam, com demais esgotos, nas galerias pluviais das praias próximas ao local. Coletou-se em seis pontos, sendo três dentro da comunidade de Mãe Luiza e outros três nas praias adjacentes (Mãe Luiza, Miami e Areia Preta). Com base nos parâmetros DQO, DBO, coliformes termotolerantes, nitrogênio amoniacal e sólidos suspensos, caracterizou-se esses esgotos e observou-se as diferenças significativas entre os locais e os dias de sua realização. O segundo ponto de coleta foi o que apresentou as piores condições médias, tendo uma quantidade de matéria orgânica elevada (226 mg/L de DBO e 812,4 mg/L de DQO), além da maior concentração de coliformes termotolerantes, $3,03 \cdot 10^5$ NMP/100mL, a amônia apresentou concentração de 6,12 mg/L, e os sólidos suspensos 250,16. A praia de Mãe Luiza demonstrou ser o pior ponto de coleta, possuindo valores médios equivalentes a concentração de DBO de 215,03 mg/L, DQO de 697,73 mg/L, coliformes termotolerantes de $2,23 \cdot 10^6$ NMP/100mL, amônia com 9,4 mg/L e sólidos suspensos 224. Tal caracterização é importante para se discutir os impactos ambientais decorrentes do lançamento inadequado dos esgotos no bairro, além de permitir uma reavaliação por parte da sociedade e do poder público sobre o embate recorrente entre a saúde da população e a falta de saneamento e/ou suas medidas.

PALAVRAS-CHAVE: Mãe Luiza, efluente, saneamento, condições sanitárias, saúde.

INTRODUÇÃO

O Bairro de Mãe Luiza está localizado na Região Administrativa Leste de Natal, Rio Grande do Norte, Brasil. Na busca por melhorias, em 1967, foram perfurados os primeiros poços d'água e, em 1971, a CAERN¹ iniciou as obras para levar água encanada para o bairro de Mãe Luiza. Entretanto, desde essa época a comunidade sofre com o descaso referente aos efluentes lançados a céu aberto, tendo como conseqüências a convivência direta com lixo, ratos, baratas, e, por conseqüência, doenças relacionadas às más condições sanitárias.

¹ Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte.

Segundo dados do Censo Demográfico realizado em 2000 pelo IBGE, a população de Mãe Luiza é formada por 16058 habitantes, sendo 51,79% composta por mulheres. Além disso, a maioria da população recebe de 2 a 4 salários mínimos por mês.

No que diz respeito às formas de abastecimento do bairro, 99,03% obtém água da rede geral, sendo utilizada, em sua maioria, para o uso residencial. Em relação ao sistema de esgotamento sanitário, 66,82% se dá por meio de fossas rudimentares (Tabela 1). O bairro possui, ainda, 95% de sua área com drenagem, apesar de ser pavimentado em 98%².

Tabela 1 - Esgotamento sanitário

TIPO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	DOMICÍLIOS	(%)
Rede geral de esgoto ou pluvial	179	4,94
Fossa séptica	941	25,97
Fossa rudimentar	2.421	66,82
Vala	14	0,39
Rio, lago ou mar	01	0,03
Outro escoadouro	12	0,33
Sem banheiro ou sanitário	55	1,52
TOTAL	3.623	100,00

Fonte: IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Censo Demográfico 2000.

Atualmente, a CAERN concentra os trabalhos nas obras de construção da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) Central do Baldo, que pretende tratar os esgotos de 21 bairros, incluindo Mãe Luiza, que hoje são lançados in natura no Rio Potengi e nas galerias pluviais do bairro. A expectativa é que ela comece a operar em agosto de 2008. Além disso, haverá a substituição da antiga rede de distribuição de água do Bairro de Mãe Luiza, em cimento amianto, por nova tubulação em PVC.

O bairro sofre com doenças de veiculação hídrica devido à ausência de saneamento básico e a conseqüente contaminação das águas. Segundo dados fornecidos pela Secretaria Municipal de Saúde, somente no ano de 2007, ocorreram 25200 casos notificados de diarreia em Natal, sendo 5841 no Distrito Leste o qual se localiza o Bairro de Mãe Luiza. Neste bairro, especificamente, foram notificados 50 casos, com média semanal de 1 caso. Avaliando o ano de 2006, verificou-se 26787 casos de diarreia notificados em Natal, sendo 7711 pertencentes ao Distrito Leste. Em 2005, foram 31530 casos em Natal e 8782 no Distrito Leste.

Sendo assim, o presente artigo tem por objetivo caracterizar o efluente lançado em determinadas praias por meio de galerias pluviais, bem como nas ruas do bairro de Mãe Luiza em Natal, Rio Grande do Norte, Brasil. Por ser uma comunidade da periferia da cidade do Natal é fundamental realizar estudos referentes à geração dos problemas ambientais decorrentes do lançamento clandestino de esgotos, sobretudo quando se observa os processos degradativos propiciados pela deficiência em drenagem, disposição de resíduos sólidos e efluentes.

METODOLOGIA

A fim de se caracterizar o efluente de Mãe Luiza, escolheram-se seis pontos para coleta de amostras de esgoto. Os três primeiros, dentro da comunidade, representam, conjuntamente, todo o bairro; os outros três representam algumas das galerias pluviais desembocadas nas praias adjacentes. Dentro do bairro coletou-se no início e no fim da Avenida João XXIII, e na Rua Novo Mundo. As galerias pluviais encontravam-se nas praias de Mãe Luiza, Miami e Areia Preta (Figura 1 e 2).

Para cada coleta foram utilizados frascos devidamente esterilizados. Cada qual preenchido em aproximadamente 70% do seu volume, deixando-se um espaço com cerca de 20 centímetros de ar para se realizar a homogeneização das amostras antes das análises, além de se permitir a oxigenação para favorecer a sobrevivência de bactérias.

Foram realizadas, no total, seis coletas, uma no mês de junho, outra em setembro, três em dezembro do ano de 2007 e a última em janeiro de 2008. Os ensaios foram efetivados nos laboratórios de Físico-química e Microbiologia do Centro Federal de Educação Tecnológica do Rio Grande do Norte (CEFET-RN),

² Fonte: Secretaria Municipal de Obras e Viação (SEMOV), 2004.

analisando-se os seguintes parâmetros: coliformes termotolerantes, demanda química de oxigênio (DQO), demanda bioquímica de oxigênio (DBO), nitrogênio amoniacal e sólidos suspensos.

Tendo como intuito detectar e quantificar a presença de coliformes termotolerantes, as amostras passaram pela análise microbiológica baseada na técnica de tubos múltiplos com inoculação no meio de cultura A1, seguida pela pré-incubação a $35 \pm 0,5^\circ\text{C}$ por 3 horas em estufa de ar quente e, posteriormente, pela incubação em banho-maria a $44,5 \pm 0,2^\circ\text{C}$, durante 21 ± 2 horas. Finalmente, a contagem deu-se por meio do Número Mais Provável de bactérias em 100mL (NMP/100mL) da água de amostra, tomando por base a tabela de Hoskins. Para cada amostra, foram determinadas concentrações e diluições de acordo com o grau de contaminação apresentado na evolução das análises, buscando, assim, compor a melhor combinação de códigos para a obtenção da leitura mais eficaz do NMP/100mL.

Bairro de Mãe Luiza

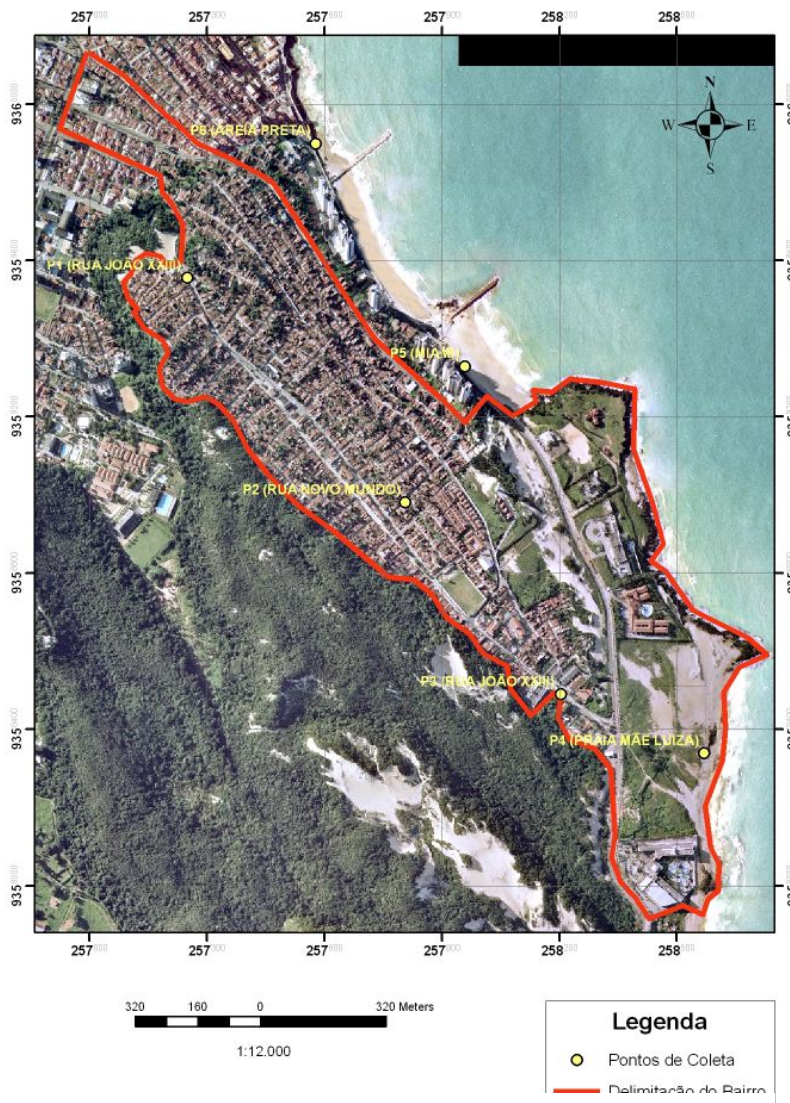


Figura 1 – Mapa georeferenciado do Bairro de Mãe Luiza.

A DQO foi verificada no mesmo dia das coletas pelo método de refluxação fechada e utilizada para a avaliação do potencial de matéria redutora de uma amostra. Emprega-se, juntamente com a DBO, para observar a biodegradabilidade de despejos. A DBO, que retrata a quantidade de oxigênio requerida para estabilizar, através de processos bioquímicos, a matéria orgânica carbonácea (baseada no carbono orgânico), sendo uma indicação indireta, portanto, do carbono orgânico biodegradável, foi medida pelo método Winkler-azida, sempre no quinto dia após as coletas, utilizando-se temperatura de incubação de 20°C. A medição do nitrogênio amoniacal foi efetivada pelo método colorimétrico (Nessler), e a dos sólidos suspensos, pelo espectrofotométrico. Todos baseados no Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (APHA; AWWA; WEF, 2005), com exceção dos sólidos suspensos que foi pelo Spectrophotometr Handbook Dr/2000 (1991).



Figura 2 – Locais de coleta de esgotos. A: primeiro ponto (início da Avenida João XXIII); B: segundo ponto (Rua Novo Mundo); C: terceiro ponto (Fim da João XXIII); D: quarto ponto (Praia de Mãe Luiza); E: quinto ponto (Praia de Miami); F: sexto ponto (Praia de Areia Preta).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com as análises físico-químicas e microbiológicas feitas tornou-se possível caracterizar as águas residuárias provindas do bairro de Mãe Luiza como rica em matéria orgânica biodegradável, argumento ressaltado por MASON (1980) no tocante a elevada carga orgânica dos efluentes urbanos. A razão entre DQO (Demanda Química de Oxigênio) e DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio) é baixa em praticamente todos os pontos analisados, o que já era esperado, pois tal efluente tem origem doméstica. Isso significa que a utilização de um tratamento biológico é uma das alternativas para melhor dispor esse esgoto sem afetar excessivamente o meio ambiente (VON SPERLING, 1996).

A Rua Novo Mundo foi o local de coleta dentro da comunidade de Mãe Luiza, que apresentou valores médios elevados, com efluente bastante concentrado. O ponto mais crítico, na praia de Mãe Luiza, foi o que apresentou a segunda maior quantidade matéria orgânica a ser degradada. A presença de coliformes termotolerantes foi marcante em praticamente todos os locais de coleta, evidenciando-se novamente a Rua Novo Mundo com elevada concentração desses microorganismos, bem como a praia de Mãe Luiza (Tabela 2).

Tabela 2 – Valores médios, máximos e mínimos dos parâmetros analisados nos locais de

PONTOS DE COLETA	DBO (mg/L)	DQO (mg/L)	CF (NMP/100 mL)	NITROGÊNIO AMONÍACAL	SÓLIDOS SUSPENSOS
INÍCIO DA JOÃO XXIII	129,62 182,08 - 43,53	485,06 992 - 128	2,99*10 ⁵ 1,60*10 ⁶ – 1,40*10 ³	10,75 32,87 - 1,23	90,33 120 - 27
NOVO MUNDO	226,13 326,52 - 120,6	812,4 1497,8 - 173,6	3,03*10 ⁵ 1,63*10 ⁶ – 9,00*10 ³	6,12 20,09 - 0,19	250,16 488 - 49
FIM DA JOÃO XXIII	170,18 312,91 - 38,09	309,51 661,33 - 64	3,71*10 ⁴ 1,72*10 ⁵ – 1,7*10 ³	6,29 16,25 - 0,24	84,66 179 - 24
PRAIA DE MÃE LUIZA	215,03 299,31 - 48,97	697,73 1488 - 176	2,23*10 ⁶ 5,00*10 ⁶ – 1,75*10 ⁴	9,41 30,51 - 1,78	224 613 - 54
PRAIA MIAMI	66,13 149,65 - 16,32	304,64 942,4 - 49,6	3,95*10 ⁵ 1,60*10 ⁶ – 2,20*10 ⁴	5,64 11,28 - 0,37	82 144 - 9
PRAIA AREIA PRETA	82,59 190,47 - 21,76	110,67 248 - 16	7,16*10 ⁴ 3,00*10 ⁵ – 8,00*10 ²	5,97 16,37 - 0,36	24,16 66 - 6

Em muitos parâmetros a uniformidade entre os pontos não prevaleceu, pois se está analisando um tipo de água residuária variante ao longo dos dias e das horas, apesar de ter-se padronizado os horários da coleta. Os esgotos que percorrem as ruas de Mãe Luiza variam suas características continuamente, e conseqüentemente, aquele que desemboca nas praias adjacentes.

Observou-se que ao longo da pesquisa as concentrações de todos os parâmetros analisados aumentavam gradativamente, principalmente nos pontos localizados dentro de Mãe Luiza. E, em uma das praias escolhidas como a praia de Miami a vazão diminuiu durante o horário de coleta, situação justificável para o tipo de esgoto analisado, pois o consumo de água, e conseqüentemente, a produção de efluentes é bastante variável.

Os principais lugares com elevada proporção de matéria orgânica são a Rua Novo Mundo e a praia de Mãe Luiza, atingindo médias de 226,13 mg/L e 215,03 mg/L de DBO, respectivamente; para DQO têm-se como valores médios 812,4 mg/L na Rua Novo Mundo e 697,73 mg/L na praia de Mãe Luiza. A concentração de coliformes termotolerantes também se mostrou maior nesses pontos, na praia de Mãe Luiza (2,23*10⁶ NMP/100 mL) e na Rua Novo Mundo (3,03*10⁵ NMP/100 mL).

Dentro de Mãe Luiza e nas praias adjacentes as concentrações de amônia encontram-se próximas – 6,12 mg/L e 6,29 mg/L, e 5,64 mg/L e 5,97 mg/L, com exceção do primeiro ponto de coleta (início da João XXIII) e na praia de Mãe Luiza, locais com uma das piores condições sanitárias e ambientais.

A quantidade de sólidos suspensos foi bastante variável, tendo-se relevância, novamente, a Rua Novo Mundo, com 250,16 em média, e a praia de Mãe Luiza, com 224.

A partir disso é possível esclarecer a direta ligação da praia de Mãe Luiza com as águas residuárias produzidas dentro da comunidade, sendo aquela a principal galeria pluvial que lança esses esgotos na praia. A maior

proporção dos resultados caracteriza os efluentes lançados na praia de Mãe Luiza como forte, principalmente nos níveis de matéria orgânica (JORDÃO & PESSOA, 1995) e de organismos patogênicos detectados. É importantíssimo salientar que não existem somente estas galerias pluviais mencionadas lançando esgotos nas referidas praias. Por toda trajetória abrangente a estas existem inúmeras, e praticamente todas lançam estas águas residuárias, devido ligações clandestinas, não havendo intervenção dos órgãos ambientais competentes.

A contribuição para a geração de problemas com drenagem, disposição de resíduos sólidos e efluentes, bem como favorecimento ao surgimento de doenças, principalmente, as de veiculação hídrica (Magalhães, 1995) são problemas inerentes à comunidade de Mãe Luiza, haja vista ser este um bairro periférico onde a captação, tratamento e disposição dos efluentes são ínfimos (IBGE, 2000).

CONCLUSÕES

Com isso, pode-se observar que existem diferenças entre o efluente coletado dentro do bairro de Mãe Luiza e aquele que desemboca nas praias, no entanto as características convergem para o lançamento das águas residuárias, preferencialmente, na praia de Mãe Luiza. Todos os locais de coleta dentro da comunidade apresentam peculiaridades nos parâmetros analisados, e as características diferem, inclusive, no próprio ponto de coleta, pois a variabilidade ao longo dos dias e das horas é imensa. Um fator a ser enfatizado, direcionador da pesquisa, são as condições sanitárias do bairro antes do início da obra de saneamento a ser realizada pela CAERN. Deste modo, futuramente, poder-se-á mostrar os possíveis benefícios dessa obra, principalmente nas áreas ambiental e saúde pública, o que viabilizará a mitigação desses impactos, tanto no tocante a sociedade como ao meio ambiente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **IBGE** – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico, 2000.
2. MAGALHÃES, T. **Perigo de morte** (ou risco de vida). Bio 1995;7(7):4-9.
3. MASON, C. F. **Biología de la contaminación del agua dulce**. S.l.:s.n. 1980.
4. **SEMURB**: Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo. Disponível em: <http://www.natal.rn.gov.br/semurb/bairros/leste/Mae_Luiza.zip> Acessado em: 25 jul 2007.
5. **IBGE**: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: < www.ibge.gov.br> Acessado em 20 jul 2007.
6. SPECTROPHOTOMETR HANDBOOK DR/2000. **HACH Company**. Loveland , Colorado U.S.A. , 1991
7. STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER - 21ª Ed. - 2005 ; **AWWA/APHA/WEF** Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater
8. VON SPERLING, M. **Princípios Básicos do Tratamento de Esgotos**. Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias; vol. 2). Belo Horizonte: DESA-UFMG, 1996. 211p.